

Modicon M241

Logic Controller

Guía del usuario

02/2024



E100000004270-05

www.se.com

Schneider
Electric

Tabla de materias



1 Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación.	Parte I
2 Modicon M241 Logic Controller - Funciones y variables del sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem.	Parte II
3 Modicon M241 Logic Controller - Contador de alta velocidad Guía de la biblioteca HSC.	Parte III
4 Modicon M241 Logic Controller - PTO/PWM Guía de la biblioteca.	Parte IV
5 Modicon M241 Logic Controller - Guía de hardware.	Parte V
6 Modicon TMC4 - Cartuchos - Guía de programación.	Parte VI
7 Modicon TMC4 - Cartuchos - Guía de hardware.	Parte VII

Modicon M241

Logic Controller

Guía de programación

EIO0000003062.07

12/2023



Información legal

La información proporcionada en este documento contiene descripciones generales, características técnicas o recomendaciones relacionadas con productos o soluciones.

Este documento no pretende sustituir a un estudio detallado o un plan de desarrollo o esquemático específico de operaciones o sitios. No debe usarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de los productos o las soluciones para aplicaciones de usuario específicas. Es responsabilidad del usuario realizar o solicitar a un experto profesional (integrador, especificador, etc.) que realice análisis de riesgos, evaluación y pruebas adecuados y completos de los productos o las soluciones con respecto a la aplicación o el uso específicos de dichos productos o dichas soluciones.

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en este documento son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Este documento y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso comercial del documento o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

Schneider Electric se reserva el derecho de realizar cambios o actualizaciones con respecto a o en el contenido de este documento o con respecto a o en el formato de dicho documento en cualquier momento sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este documento o por el uso no previsto o el mal uso del contenido de dicho documento.

© 2023 – Schneider Electric. Todos los derechos reservados.

Tabla de contenido

Información de seguridad	7
Acerca de este libro	8
Acerca del Modicon M241 Logic Controller	13
Descripción del M241 Logic Controller	13
Cómo configurar el controlador	18
Cómo configurar el controlador	18
Bibliotecas	20
Bibliotecas	20
Tipos de datos estándar compatibles	21
Tipos de datos estándar compatibles	21
Asignación de memoria	22
Organización de la memoria del controlador	22
Organización de la memoria RAM	23
Organización de la memoria no volátil	25
Tabla de reubicación	27
Tareas	30
Cantidad máxima de tareas	30
Pantalla Configuración de tareas	30
Tipos de tareas	32
Watchdogs de tareas y del sistema	34
Prioridad de tareas	35
Configuración de tareas predeterminadas	37
Estados y comportamientos del controlador	38
Diagrama de estado del controlador	38
Descripción de los estados del controlador	42
Transiciones de estados y eventos del sistema	46
Estados del controlador y comportamiento de salida	46
Comandos de transiciones de estado	48
Detección, tipos y gestión de errores	57
Variables remanentes	57
Editor de dispositivos de controlador	59
Parámetros del controlador	59
Configuración de comunicación	61
Ajustes PLC	62
Servicios	63
Servicios Ethernet	64
Derechos de usuario	66
Configuración de entradas y salidas incrustadas	76
Configuración de E/S integradas	76
Configuración de funciones expertas	81
Descripción general de las funciones expertas	81
Función de recuento	83
Función integrada de generadores de pulsos	85
Configuración de cartuchos	87
Configuración de cartuchos TMC4	87
Configuración de módulos de extensión	88
Configuración del módulo de extensión TM4/TM3/TM2	88
Descripción general de la configuración de E/S de TM3	89

Configuración del bus de E/S TM3	93
Módulos de extensión de E/S opcionales	94
Configuración Ethernet	97
Características, funciones y servicios Ethernet.....	97
Presentación	97
Configuración de dirección IP.....	99
Cliente/servidor Modbus TCP.....	103
Servidor web.....	104
Servidor FTP	114
Cliente FTP	116
SNMP	116
Controlador como dispositivo de destino en EtherNet/IP	117
Controlador como dispositivo esclavo en Modbus TCP	137
Cambio del puerto de Modbus TCP	141
Configuración del cortafuegos	142
Introducción.....	142
Procedimiento de cambios dinámicos	144
Comportamiento del cortafuegos.....	144
Comandos de script del cortafuegos.....	146
Administrador de Ethernet industrial.....	150
Ethernet industrial.....	150
Servidor DHCP	154
Sustitución rápida de dispositivo	155
Configuración de línea serie	156
Configuración de línea serie	156
Administrador de red de Machine Expert	157
Gestor Modbus	158
Gestor ASCII	161
IOScanner serie Modbus	163
Adición de un dispositivo en el IOScanner serie Modbus.....	165
ControlChannel: Habilita o deshabilita un canal de comunicación	170
Cómo añadir un módem a un administrador	171
Configuración de CANopen	172
Configuración de la interfaz CANopen	172
Configuración J1939.....	175
Configuración de la interfaz J1939	175
Configuración del servidor OPC UA	179
Visión General del servidor OPC UA	179
Configuración del servidor OPC UA.....	180
Configuración de símbolos del servidor OPC UA	184
Rendimiento del servidor OPC UA	186
Configuración de Post.....	189
Presentación de la configuración de Post	189
Administración de archivos de configuración de Post.....	190
Ejemplo de configuración de Post	192
Conexión de un Modicon M241 Logic Controller a un PC.....	194
Conexión del controlador con un PC.....	194
Tarjeta SD.....	197
Archivos de script	197
Comandos de tarjeta SD	197

Gestión del firmware	204
Actualización del firmware de Modicon M241 Logic Controller	204
Actualización del firmware de los módulos de extensión TM3	206
Compatibilidad	210
Compatibilidad del software y el firmware	210
Apéndices	211
Cambio de la dirección IP del controlador	212
changeIPAddress: cambiar la dirección IP del controlador.....	212
Funciones para obtener/establecer la configuración de líneas serie en el programa de usuario	214
GetSerialConf: obtención de la configuración de línea serie	214
SetSerialConf: cambio de la configuración de línea serie	215
SERIAL_CONF: estructura del tipo de datos de la configuración de línea serie	217
Rendimiento del controlador.....	218
Rendimiento del procesamiento	218
Glosario	219
Índice	230

Información de seguridad

Información importante

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta “Peligro” o “Advertencia” indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO
PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, provocará lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ADVERTENCIA
ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, podría provocar lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ATENCIÓN
ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones leves o moderadas.
AVISO
AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños en el equipo.

Tenga en cuenta

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

Acerca de este libro

Ámbito del documento

El objetivo de este documento es ayudarle a programar y manejar su Modicon M241 Logic Controller con el software EcoStruxure Machine Expert.

NOTA: Lea detenidamente este documento y todos los documentos relacionados, página 8 antes de instalar, utilizar o realizar el mantenimiento de Modicon M241 Logic Controller.

Los usuarios de Modicon M241 Logic Controller deben leer todo el documento para comprender sus características.

Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert V2.2.

Las características descritas en el presente documento, así como las descritas en los documentos incluidos a continuación en la sección Documentos relacionados, pueden consultarse en línea. Para acceder a la información en línea, visite la página de inicio de Schneider Electric www.se.com/ww/en/download/.

Las características descritas en el presente documento deben coincidir con las características que aparecen en línea. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el documento y la información online, utilice esta última para su referencia.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación	EIO0000002854 (ENG)
	EIO0000002855 (FRE)
	EIO0000002856 (GER)
	EIO0000002858 (SPA)
	EIO0000002857 (ITA)
	EIO0000002859 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Guía de hardware	EIO0000003083 (ENG)
	EIO0000003084 (FRE)
	EIO0000003085 (GER)
	EIO0000003086 (SPA)
	EIO0000003087 (ITA)
	EIO0000003088 (CHS)
Modicon TM2 - Configuración de módulos de extensión - Guía de programación	EIO0000003432 (ENG)
	EIO0000003433 (FRE)
	EIO0000003434 (GER)
	EIO0000003435 (SPA)
	EIO0000003436 (ITA)
	EIO0000003437 (CHS)

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon TM3 Configuración de módulos de extensión - Guía de programación	EIO0000003119 (ENG) EIO0000003120 (FRE) EIO0000003121 (GER) EIO0000003122 (SPA) EIO0000003123 (ITA) EIO0000003124 (CHS)
Acoplador de bus Modicon TM3 - Guía de programación (EcoStruxure Machine Expert)	EIO0000003635 (ENG) EIO0000003636 (FRA) EIO0000003637 (GER) EIO0000003638 (SPA) EIO0000003639 (ITA) EIO0000003640 (CHS)
Modicon TM4 - Módulos de extensión - Guía de programación	EIO0000003149 (ENG) EIO0000003150 (FRE) EIO0000003151 (GER) EIO0000003152 (SPA) EIO0000003153 (ITA) EIO0000003154 (CHS)
Cartuchos Modicon TMC4 - Guía de programación	EIO0000003107 (ENG) EIO0000003108 (FRE) EIO0000003109 (GER) EIO0000003110 (SPA) EIO0000003111 (ITA) EIO0000003112 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem	EIO0000003065 (ENG) EIO0000003066 (FRE) EIO0000003067 (GER) EIO0000003068 (SPA) EIO0000003069 (ITA) EIO0000003070 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Guía de la biblioteca HSC	EIO0000003071 (ENG) EIO0000003072 (FRE) EIO0000003073 (GER) EIO0000003074 (SPA) EIO0000003075 (ITA) EIO0000003076 (CHS)

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon TM3 Módulos de E/S expertas - Guía de la biblioteca HSC	EIO0000003683 (ENG) EIO0000003684 (FRE) EIO0000003685 (GER) EIO0000003686 (SPA) EIO0000003687 (ITA) EIO0000003688 (CHS) EIO0000003689 (POR) EIO0000003690 (TUR)
Modicon M241 Logic Controller - Guía de la biblioteca PTO/PWM	EIO0000003077 (ENG) EIO0000003078 (FRE) EIO0000003079 (GER) EIO0000003080 (SPA) EIO0000003081 (ITA) EIO0000003082 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - Guía de la biblioteca FtpRemoteFileHandling	EIO0000002779 (ENG) EIO0000002780 (FRE) EIO0000002781 (GER) EIO0000002783 (SPA) EIO0000002782 (ITA) EIO0000002784 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - Guía de la biblioteca SnmpManager	EIO0000002797 (ENG) EIO0000002798 (FRE) EIO0000002799 (GER) EIO0000002801 (SPA) EIO0000002800 (ITA) EIO0000002802 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - Gestionar el intervalo de una tarea cíclica - Guía de la biblioteca Toolbox_Advance	EIO0000000946 (ENG) EIO0000000947 (FRE) EIO0000000948 (GER) EIO0000000950 (SPA) EIO0000000949 (ITA) EIO0000000951 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - Funciones de modem - Guía de la biblioteca de modems	EIO0000000552 (ENG)

Información relacionada con el producto

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- Realice un análisis de efecto o de modalidad de fallo (FMEA), o un análisis de riesgo equivalente, de su aplicación y aplique controles preventivos y de detección antes de la implementación.
- Proporcione un estado de recuperación para los eventos o las secuencias de control no deseados.
- Proporcione rutas de control separadas o redundantes donde se necesiten.
- Proporcione los parámetros adecuados, en especial respecto a límites.
- Revise las implicaciones de los retrasos en la transmisión y tome medidas para mitigarlos.
- Revise las implicaciones de las interrupciones del enlace de comunicación y tome medidas para mitigarlas.
- Proporcione rutas independientes para las funciones de control (por ejemplo, parada de emergencia, condiciones de superación de los límites y condiciones de error) de acuerdo con su evaluación de riesgos y con los códigos y normativas aplicables.
- Aplique las regulaciones y directrices locales de seguridad y prevención de accidentes.¹
- Realice pruebas de todas las implementaciones de un sistema para verificar que funcione correctamente antes de ponerlas en servicio.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹ Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Normas y términos utilizados

Los términos técnicos, símbolos y las descripciones correspondientes del presente manual o que aparecen en la parte interior o exterior de los propios productos se derivan, por lo general, de los términos y las definiciones de estándares internacionales.

En el área de los sistemas de seguridad funcional, unidades y automatización general se incluyen, pero sin limitarse a ellos, términos como *seguridad*, *función de seguridad*, *estado de seguridad*, *fallo*, *reinicio tras fallo*, *avería*, *funcionamiento incorrecto*, *error*, *mensaje de error*, *peligroso*, etc.

Estos estándares incluyen, entre otros:

Norma	Descripción
IEC 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2015	Seguridad de la maquinaria: componentes de los sistemas de control relacionados con la seguridad. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de las máquinas: equipos de protección electrosensibles. Parte 1: pruebas y requisitos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2015	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
IEC 62061:2015	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos de software.
IEC 61784-3:2016	Redes de comunicación industrial - Perfiles - Parte 3: Buses de campo de seguridad funcionales - Reglas generales y definiciones de perfiles.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

Además, los términos utilizados en este documento se pueden usar de manera tangencial porque se obtienen de otros estándares como:

Norma	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control: bus de campo para su uso en sistemas de control.

Por último, el término *zona de funcionamiento* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define como tal para una *zona de peligro* o *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria (2006/42/EC)* y *ISO 12100:2010*.

NOTA: Los estándares mencionados anteriormente podrían o no aplicarse a los productos específicos citados en la presente documentación. Para obtener más información en relación con los diferentes estándares aplicables a los productos descritos en este documento, consulte las tablas de características de las referencias de dichos productos.

Acerca del Modicon M241 Logic Controller

Introducción

En este capítulo se facilita información sobre Modicon M241 Logic Controller y los dispositivos que EcoStruxure Machine Expert puede configurar y programar.

Descripción del M241 Logic Controller

Descripción general

El M241 Logic Controller tiene una amplia variedad de funciones eficaces y puede dar servicio a una amplia gama de aplicaciones.

La configuración, la programación y la puesta en marcha del software se llevan a cabo con el software EcoStruxure Machine Expert descrito con detalle en los documentos EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación y M241 Logic Controller - Guía de programación, página 8.

Lenguajes de programación

El M241 Logic Controller se configura y programa con el software EcoStruxure Machine Expert, que admite los siguientes lenguajes de programación IEC 61131-3:

- IL: Lista de instrucciones
- ST: Texto estructurado
- FBD: Diagrama de bloques de funciones
- SFC: Diagrama funcional secuencial
- LD: Diagrama de contactos

El software EcoStruxure Machine Expert también se puede utilizar para programar estos controladores utilizando el lenguaje CFC (Continuous Function Chart).

Fuente de alimentación

La fuente de alimentación del M241 Logic Controller es de 24 V CC o 100-240 V CA.

Reloj en tiempo real

El M241 Logic Controller incluye un sistema de reloj en tiempo real (RTC) (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de hardware).

Run/Stop (Ejecutar/Detener)

El M241 Logic Controller puede utilizarse de la siguiente manera:

- Un conmutador Run/Stop del hardware.
- Una operación de Run/Stop mediante una entrada digital dedicada, definida en la configuración del software. Para obtener más información, consulte Configuración de las entradas digitales, página 76.
- Un comando de software de EcoStruxure Machine Expert.

Memoria

En esta tabla se describen los distintos tipos de memoria:

Tipo de memoria	Tamaño	Utilizada
RAM	64 Mbytes	Para ejecutar la aplicación.
No volátil	128 Mbytes	Para guardar el programa y los datos en caso de corte de electricidad.

Entradas/salidas integradas

En función de la referencia del controlador, están disponibles los siguientes tipos de E/S incrustadas:

- Entradas normales
- Entradas rápidas asociadas con contadores
- Salidas transistorizadas normales (común negativo y positivo)
- Salidas transistorizadas rápidas (común negativo y positivo) asociadas con generadores de pulsos
- Salidas de relé

Almacenamiento extraíble

Los M241 Logic Controller incluyen un slot de tarjetas SD integrado.

Los usos principales de la tarjeta SD son:

- Inicialización del controlador con una aplicación nueva
- Actualización del firmware del controlador y el módulo de extensión, página 204
- Aplicación de archivos de configuración de Post al controlador, página 189
- Almacenar archivos de fórmulas
- Recibir archivos de registro de datos
- Archivo de registro de datos de copia de seguridad, página 27

Funciones de comunicación integradas

Están disponibles los siguientes tipos de puertos de comunicación, en función de la referencia del controlador:

- Maestro CANopen
- Ethernet
- USB Mini-B
- Línea serie 1
- Línea serie 2

Compatibilidad de acoplador de bus y módulo de extensión

Consulte las tablas de compatibilidad de la EcoStruxure Machine Expert - Compatibilidad y migración - Guía del usuario.

M241 Logic Controller

Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Puertos de comunicaciones	Tipo de terminal	Fuente de alimentación
TM241C24R	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	6 salidas de relé de 2 A 4 salidas rápidas de común negativo (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	De 100 a 240 V CA
TM241CE24R	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	6 salidas de relé de 2 A 4 salidas rápidas de común negativo (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	De 100 a 240 V CA
TM241CEC24R	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	6 salidas de relé de 2 A 4 salidas rápidas de común negativo (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto Ethernet 1 puerto maestro CANopen 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	De 100 a 240 V CA
TM241C24T	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común positivo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241CE24T	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común positivo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC

Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Puertos de comunicaciones	Tipo de terminal	Fuente de alimentación
TM241CEC24T	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común positivo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet 1 puerto maestro CANopen	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241C24U	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común negativo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241CE24U	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común negativo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241CEC24U	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común negativo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet 1 puerto maestro CANopen	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241C40R	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	12 salidas de relé de 2 A 4 salidas rápidas de común negativo (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	De 100 a 240 V CA
TM241CE40R	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	12 salidas de relé de 2 A 4 salidas rápidas de común negativo (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	De 100 a 240 V CA
TM241C40T	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común positivo 12 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241CE40T	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común positivo 12 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241C40U	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común negativo 12 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC

Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Puertos de comunicaciones	Tipo de terminal	Fuente de alimentación
TM241CE40U	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común negativo 12 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de conexión serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC

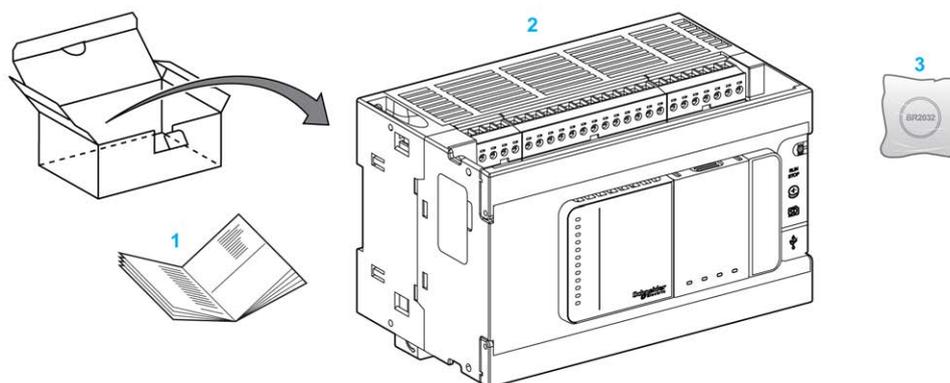
1) Las entradas normales tienen una frecuencia máxima de 1 kHz.

2) Las entradas rápidas se pueden utilizar como entradas normales o como entradas rápidas para funciones de conteo o de evento.

3) Las salidas transistorizadas rápidas se pueden utilizar como salidas transistorizadas normales, como salidas Reflex para la función de recuento (HSC) o como salidas transistorizadas rápidas para las funciones del generador de pulsos (FreqGen/PTO/PWM).

Contenido que se entrega

En la siguiente figura se muestra el contenido de la entrega de M241 Logic Controller:



1 Hoja de instrucciones de M241 Logic Controller

2 M241 Logic Controller

3 Batería de monofluoruro de carbono-litio, tipo Panasonic BR2032.

Cómo configurar el controlador

Introducción

En este capítulo se muestra la configuración predeterminada de un proyecto.

Cómo configurar el controlador

Introducción

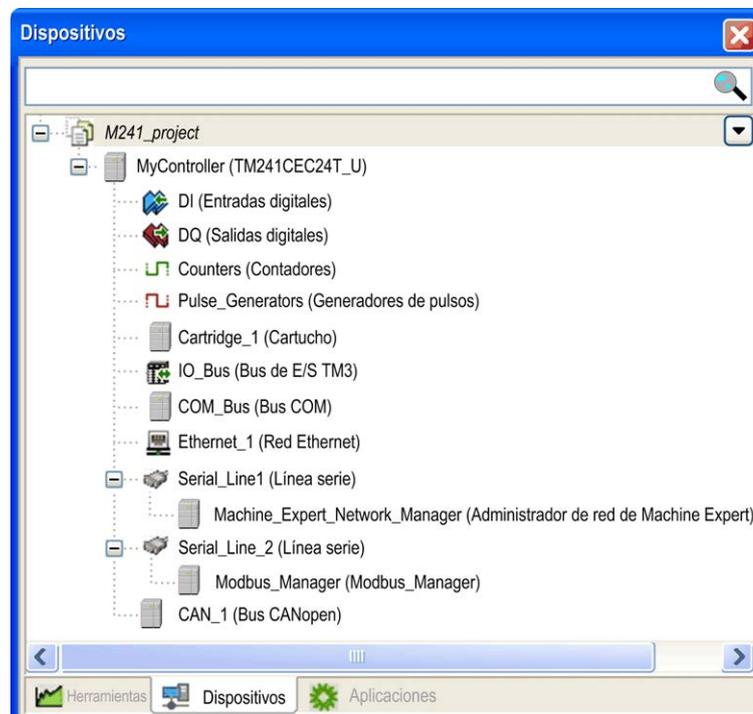
Primero, cree un nuevo proyecto o abra un proyecto existente en el software EcoStruxure Machine Expert.

Consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación para obtener información sobre cómo:

- Añadir un controlador al proyecto.
- Añadir módulos de extensión al controlador.
- Reemplazar un controlador existente.
- Convertir un controlador en un dispositivo distinto, pero compatible.

Árbol de dispositivos

El **Devices tree** presenta una vista estructurada de la configuración de hardware. Al añadir un controlador al proyecto, se añadirán una serie de nodos a **Devices**, según las funciones que proporcione el controlador.



Elemento	Se utiliza para configurar...
DI	Entradas digitales incrustadas del controlador lógico
DQ	Salidas digitales incrustadas del controlador lógico
Contadores	Funciones de conteo incrustadas (HSC)
Pulse_Generators	Funciones del generador de pulsos incrustados (PTO/PWM/FreqGen)
Cartridge_x	Cartuchos insertados en el controlador lógico
IO_Bus	Módulos de extensión conectados al controlador lógico
COM_Bus	Bus de comunicaciones del controlador lógico
Ethernet_x	Ethernet incrustada, línea serie o interfaces de comunicaciones CANopen NOTA: Ethernet y CANopen solo están disponibles en algunas referencias.
Serial_Line_x	
CAN_x	

Árbol de aplicaciones.

El **árbol de aplicaciones** permite gestionar aplicaciones específicas del proyecto, así como aplicaciones globales, POU y tareas.

Árbol de herramientas

El **árbol de herramientas** permite configurar la parte de HMI del proyecto y administrar bibliotecas.

Bibliotecas

Introducción

En este capítulo se describen las bibliotecas predeterminadas de Modicon M241 Logic Controller.

Bibliotecas

Introducción

Las bibliotecas proporcionan funciones, bloques de funciones, tipos de datos y variables globales que se pueden utilizar para desarrollar el proyecto.

El **Administrador de bibliotecas** de EcoStruxure Machine Expert proporciona información sobre las bibliotecas incluidas en su proyecto y le permite instalar bibliotecas nuevas. Para obtener más información sobre **Library Manager**, consulte Funciones y bibliotecas - Guía del usuario.

Modicon M241 Logic Controller

Cuando se selecciona un Modicon M241 Logic Controller para la aplicación, EcoStruxure Machine Expert carga de forma automática las bibliotecas siguientes:

Nombre de biblioteca	Descripción
IoStandard	CmpIoMgr tipos de configuración, ConfigAccess , parámetros y funciones de ayuda: gestiona las E/S en la aplicación.
Estándar	Contiene las funciones y los bloques de funciones que se requieren conforme a IEC61131-3 como POU estándar para un sistema de programación que cumpla la normativa IEC. Vincule las POU estándar al proyecto (standard.library).
Util	Monitores analógicos, conversiones a BCD, funciones de bit/byte, tipos de datos del controlador, manipuladores de funciones, funciones matemáticas, señales.
PLCCommunication	SysMem, Standard . Estas funciones facilitan la comunicación entre dispositivos específicos. La mayoría de ellas están destinadas al intercambio de Modbus. Las funciones de comunicación se procesan de forma asíncrona en relación con la tarea de aplicación que haya invocado la función. Consulte EcoStruxure Machine Expert - Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII - Guía de la biblioteca PLCCommunication.
PLCSystem de M241	Contiene funciones y variables para obtener información y enviar comandos al sistema del controlador. Consulte Modicon M241 Logic Controller - Funciones y variables del sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem.
HSC de M241	Contiene bloques de funciones y variables para obtener información y enviar comandos a las entradas/salidas rápidas de Modicon M241 Logic Controller. Estos bloques de funciones permiten implementar funciones del HSC (High Speed Counting, Contador de alta velocidad) en las salidas/entradas rápidas de Modicon M241 Logic Controller. Consulte Modicon M241 Logic Controller - Contador de alta velocidad - Guía de la biblioteca HSC.
PTOPWM de M241	Contiene bloques de funciones y variables para obtener información y enviar comandos a las entradas/salidas rápidas de Modicon M241 Logic Controller. Estos bloques de funciones permiten implementar funciones del PTO (salida de tren de pulsos) y PWM (modulación de ancho de pulsos) en las salidas rápidas de Modicon M241 Logic Controller. Consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de la biblioteca PTO PWM.
Tabla de reubicación	Permite organizar datos para optimizar intercambios entre el cliente Modbus y el controlador agrupando datos no contiguos en una tabla de registros contiguos. Consulte la tabla de reubicación , página 27.

Tipos de datos estándar compatibles

Introducción

En este capítulo se presentan los distintos tipos de datos IEC compatibles con el controlador.

Tipos de datos estándar compatibles

Tipos de datos estándar compatibles

El controlador admite los siguientes tipos de datos IEC:

Tipo de datos	Límite inferior	Límite superior	Contenido de información
BOOL	FALSE	TRUE	1 bits
BYTE	0	255	8 bits
WORD	0	65.535	16 bits
DWORD	0	4.294.967.295	32 bits
LWORD	0	$2^{64}-1$	64 bits
SINT	-128	127	8 bits
USINT	0	255	8 bits
INT	-32.768	32.767	16 bits
UINT	0	65.535	16 bits
DINT	-2.147.483.648	2.147.483.647	32 bits
UDINT	0	4.294.967.295	32 bits
LINT	-2^{63}	$2^{63}-1$	64 bits
ULINT	0	$2^{64}-1$	64 bits
REAL	1,175494351e-38	3,402823466e+38	32 bits
STRING	1 carácter	–	1 carácter = 1 byte
WSTRING	1 carácter	–	1 carácter = 1 palabra
TIME	0	4294967295	32 bits

Para obtener más información, en ARRAY, LTIME, DATE, TIME, DATE_AND_TIME y TIME_OF_DAY, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

Asignación de memoria

Introducción

En este capítulo se describen las asignaciones y tamaños de memoria de las distintas áreas de memoria de Modicon M241 Logic Controller. Estas áreas de memoria se utilizan para almacenar lógicas de programas de usuario, datos y bibliotecas de programación.

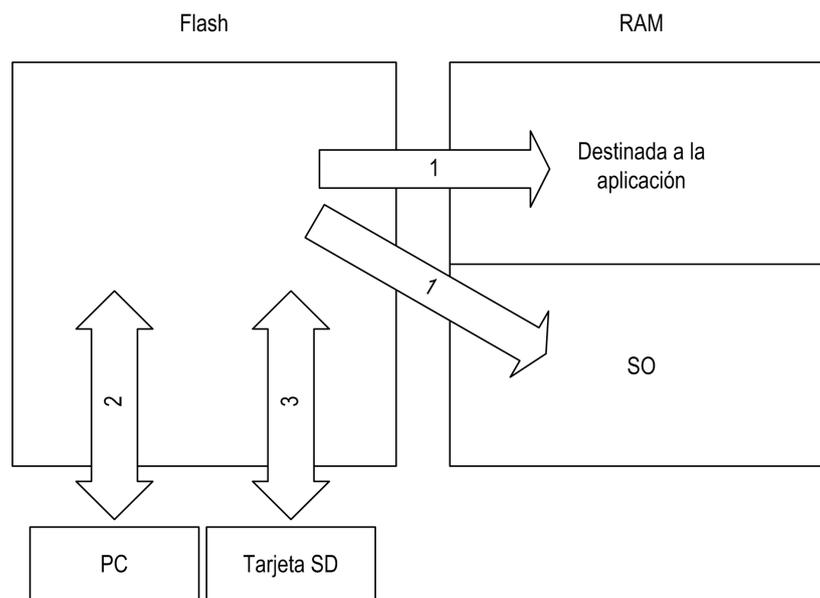
Organización de la memoria del controlador

Introducción

La memoria del controlador se compone de dos tipos de memoria física:

- La memoria no volátil, página 25 contiene archivos (aplicación, archivos de configuración, etc.).
- La memoria Random Access Memory (RAM), página 23 se utiliza para la ejecución de aplicaciones.

Transferencias de archivos en memoria



Elemento	Estado del controlador	Eventos de transferencia de archivos	Conexión	Descripción
1	–	Iniciado automáticamente en Encendido y Reinicio	Interno	Los archivos se transfieren de la memoria no volátil a la RAM. El contenido de la memoria RAM se sobrescribe.
2	Todos los estados excepto INVALID_OS (1)	Iniciado por el usuario	Puerto de programación Ethernet o USB	Los archivos pueden transferirse mediante: <ul style="list-style-type: none"> • Servidor web, página 104 • Servidor FTP, página 114 • Asistente del controlador • EcoStruxure Machine Expert
3	Todos los estados	Se inicia automáticamente con un script (transferencia de datos) o al apagar y encender (clonación) cuando se inserta una tarjeta SD	tarjeta SD	Carga/descarga con SD card(1).

1) Si el controlador se encuentra en el estado INVALID_OS, la única memoria a la que se puede acceder es la tarjeta SD y solo para actualizaciones de firmware.

NOTA: La modificación de archivos en la memoria no volátil no afecta a una aplicación en ejecución. Cualquier cambio en los archivos de la memoria no volátil se tendrá en cuenta en el próximo reinicio.

Organización de la memoria RAM

Introducción

En esta sección se describe el tamaño de RAM (Random Access Memory) para las distintas áreas del Modicon M241 Logic Controller.

Asignación de memoria

El tamaño de la RAM es de 64 MB.

La memoria RAM está formada por dos áreas:

- Memoria dedicada para aplicaciones
- Memoria del SO

En esta tabla se describe la memoria dedicada para aplicaciones:

Área	Elemento
Área del sistema	Direcciones asignables del área del sistema %MW0...%MW59999
	Variables de sistema y diagnóstico, página 24 (%MW60000...%MW60199) Solamente puede accederse a esta memoria a través de peticiones Modbus. Las peticiones deben ser de solo lectura.
	Área de memoria dinámica: Tabla de reubicación de lectura, página 27 (%MW60200...%MW61999) Solamente puede accederse a esta memoria a través de peticiones Modbus. Las peticiones deben ser de solo lectura.

Área	Elemento
	Variables de sistema y diagnóstico, página 24 (%MW62000...%MW62199) Solamente puede accederse a esta memoria a través de peticiones Modbus. Las peticiones pueden ser de lectura o escritura.
	Área de memoria dinámica: Tabla de reubicación de escritura, página 27 (%MW62200...%MW63999) Solamente puede accederse a esta memoria a través de peticiones Modbus. Las peticiones pueden ser de lectura o escritura.
	%MW64000...%MW65535 Reservado
	Datos retenidos y persistentes, página 25
Área del usuario	Símbolos
	Variables
	Aplicación
	Bibliotecas

Para mostrar la asignación de memoria en EcoStruxure Machine Expert, haga clic con el botón derecho en el controlador en la ventana **Dispositivos** y seleccione la opción **Información de memoria del dispositivo**.

Variables de sistema y diagnóstico

Variables	Descripción
PLC_R	Estructura de las variables del sistema de solo lectura del controlador.
PLC_W	Estructura de las variables del sistema de lectura/escritura del controlador.
ETH_R	Estructura de las variables del sistema de solo lectura Ethernet.
ETH_W	Estructura de las variables del sistema de lectura/escritura de Ethernet.
PROFIBUS_R	Estructura de las variables del sistema de solo lectura PROFIBUS DP.
SERIAL_R	Estructura de las variables del sistema de solo lectura de líneas serie.
SERIAL_W	Estructura de las variables del sistema de lectura/escritura de líneas serie.
TM3_MODULE_R	Estructura de las variables del sistema de solo lectura de los módulos TM3.

Para obtener más información sobre las variables de sistema y diagnóstico, consulte Modicon M241 Logic Controller - Funciones y variables de sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem.

Direccionamiento de memoria

En esta tabla se describe el direccionamiento de memoria para los tamaños de dirección de Double Word (%MD), Word (%MW), Byte (%MB) y Bit (%MX):

Palabras dobles	Palabras	Bytes	Bits		
%MD0	%MW0	%MB0	%MX0.7	...	%MX0.0

Palabras dobles	Palabras	Bytes	Bits		
	%MW1	%MB1	%MX1.7	...	%MX1.0
		%MB2	%MX2.7	...	%MX2.0
	%MB3	%MX3.7	...	%MX3.0	
%MD1	%MW2	%MB4	%MX4.7	...	%MX4.0
		%MB5	%MX5.7	...	%MX5.0
	%MW3	%MB6	%MX6.7	...	%MX6.0
		%MB7	%MX7.7	...	%MX7.0
%MD2	%MW4	%MB8	%MX8.7	...	%MX8.0
	

Ejemplo de solapamiento de rangos de memorias:

%MD0 contiene %MB0 (...) %MB3, %MW0 contiene %MB0 y %MB1, %MW1 contiene %MB2 y %MB3.

NOTA: La comunicación Modbus es asíncrona en relación con la aplicación.

Organización de la memoria no volátil

Introducción

La memoria no volátil contiene el sistema de archivos que utiliza el controlador.

Tipo de archivo

Modicon M241 Logic Controller gestiona los siguientes tipos de archivos:

Tipo	Descripción
Aplicación de arranque	Este archivo reside en la memoria no volátil y contiene el código binario compilado de la aplicación ejecutable. Siempre que se reinicia el controlador, la aplicación ejecutable se extrae de la aplicación de arranque y se copia en la RAM del controlador (1).
Origen de aplicación	Archivo de origen que se puede cargar de la memoria- al equipo si el archivo de origen no está disponible en el equipo (2).
Configuración de Post	Archivo que contiene Ethernet, línea serie y parámetros de cortafuegos. Los parámetros especificados en el archivo sobrescriben los parámetros de la aplicación ejecutable en cada reinicio.
Registro De Datos	Archivos en los que el controlador registra eventos tal como especifica la aplicación.
Página HTML	Páginas HTML mostradas por el servidor web para el sitio web incrustado en el controlador.
Sistema operativo (SO)	El firmware del controlador que se puede escribir en una memoria no volátil. El archivo de firmware se aplica la próxima vez que se reinicia el controlador.
Variable retentiva	Variables remanentes
Variable retentiva-persistente	

(1): La creación de una aplicación de arranque es opcional en EcoStruxure Machine Expert, según las propiedades de la aplicación. La opción predeterminada es crear la aplicación de arranque en la descarga. Al descargar una aplicación de EcoStruxure Machine Expert al controlador, solo se transfiere la aplicación ejecutable binaria directamente a la RAM.

(2): EcoStruxure Machine Expert no admite la carga de la aplicación ejecutable ni la aplicación de arranque en un PC para su modificación. Las modificaciones de programas deben realizarse en el origen de la aplicación. Al descargar su aplicación, tiene la opción de almacenar el archivo de origen a una memoria no volátil.

Organización de archivos

En esta tabla se muestra la organización de archivos de la memoria no volátil:

Disco	Directorio	Archivo	Contenido	Tipo de datos cargados/ descargados
/sys	OS	M241M251FW1v_XX.YY ⁽¹⁾	Firmware del núcleo 1	Firmware
		M241M251FW2v_XX.YY ⁽¹⁾	Firmware del núcleo 2	
		Version.ini	Archivo de control de versión de firmware	
	Web	Index.htm	Páginas HTML proporcionadas por el servidor web para el sitio web incrustado en el controlador.	Sitio web
		Conf.htm		–
/usr	App	Application.app	Aplicación de arranque	Aplicación
		Application.crc		–
		Application.map		–
		Archive.prj ⁽²⁾	Origen de aplicación	–
		settings.conf ⁽³⁾	Configuración de OPC UA	Configuración
		OpcUASymbolConf.map ⁽³⁾	Configuración de símbolos de OPC UA	Configuración
	Cfg	Machine.cfg ⁽²⁾	Archivo de configuración de Post, página 189	Configuración
		CodesysLateConf.cfg ⁽²⁾	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de la aplicación que se iniciará Tabla de enrutamiento (red principal/ subred) 	Configuración
	/usr	Log	UserDefinedLogName_1.log	Todos los archivos *.log creados mediante las funciones de registro de datos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Funciones de registro de datos - Guía de la biblioteca DataLogging). Debe especificar el número total de archivos creados y los nombres y contenidos de cada archivo de registro.
UserDefinedLogName_n.log			–	
Rcp			Directorio principal de fórmula	–
Syslog		crashC1.txt ⁽²⁾	Este archivo contiene un registro de errores del sistema detectados. Para uso por parte del servicio de soporte técnico de Schneider Electric.	Archivo de registro
		crashC2.txt ⁽²⁾		
		crashBoot.txt ⁽²⁾		
		PlcLog.txt ⁽²⁾	Este archivo contiene datos de eventos del sistema que también están visibles online en EcoStruxure Machine Expert, al mostrar la ficha Registro del Editor de dispositivos de controlador , página 59.	–
FwLog.txt	Este archivo contiene un registro de eventos del sistema del firmware. Para uso por parte del servicio de soporte técnico de Schneider Electric.	–		
/usr	Fdr/FDRS ⁽⁴⁾ solo para TM241CE•	Device1.prm	Archivos de parámetros almacenados por el dispositivo1 del cliente FDR	FDR, página 155
/data	–	–	Datos retenidos y persistentes	–
/sd0	–	–	Tarjeta SD. Extraíble	–
	–	Archivos del usuario	–	–
<p>(1): v_XX.YY representa la versión</p> <p>(2): si existe</p> <p>(3): si se ha configurado OPC UA, página 180</p> <p>(4): el directorio Fdr/FDRS está oculto</p>				

NOTA: Para obtener más información acerca de bibliotecas y bloques de funciones disponibles, consulte Bibliotecas, página 20.

Reenvío de archivos

Cuando el sistema, el programa o una actividad determinada del usuario crea tipos de archivos específicos, M241 Logic Controller examina la extensión del archivo y mueve el archivo automáticamente a una carpeta correspondiente de la memoria no volátil.

En la siguiente tabla se enumeran los tipos de archivos que se mueven de este modo y la carpeta de destino de la memoria no volátil:

Extensiones de archivo	Carpeta de memoria no volátil
*.app, *.ap_, *.err, *.crc, *.frc, *.prj	/usr/App
*.cfg, *.cf_	/usr/Cfg
*.log	/usr/Log
*.rcp, *.rsi	/usr/Rcp

Archivo de registro de datos de copia de seguridad

Los archivos de registro de datos aumentan hasta el punto de exceder el espacio disponible en el sistema de archivos. Por consiguiente, debe desarrollar un método para archivar los datos de registro periódicamente en una tarjeta SD. Puede dividir los datos de registro en varios archivos, por ejemplo `LogMonth1`, `LogMonth2`, y usar el comando **ExecuteScript** (see Modicon M241 Logic Controller, System Functions and Variables, PLCSystem Library Guide) para copiar el primer archivo en una tarjeta SD. A continuación, puede eliminarlo del sistema de archivos interno mientras el segundo archivo acumula datos. Si permite que el archivo de registro de datos aumente y supere el límite de tamaño de archivo, podría perder datos.

AVISO
<p>PÉRDIDA DE DATOS DE APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haga copias de seguridad de la tarjeta SD con regularidad. • No quite la alimentación ni resetee el controlador y no inserte ni extraiga la tarjeta SD mientras se está accediendo a la tarjeta. <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.</p>

Tabla de reubicación

Introducción

La **tabla de reubicación** permite organizar datos para optimizar comunicaciones entre el controlador y otro equipo agrupando datos no contiguos en una tabla de registros contiguos, accesible a través de Modbus.

NOTA: Una tabla de reubicación se considera un objeto. Solo se puede añadir un objeto de tabla de reubicación a un controlador.

Descripción de la tabla de reubicación

En esta tabla se describe la organización de la **tabla de reubicación**:

Registro	Descripción
60200-61999	Área de memoria dinámica: tabla de reubicación de lectura
62200-63999	Área de memoria dinámica: tabla de reubicación de escritura

Para obtener más información, consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem.

Adición de una tabla de reubicación

En esta tabla se describe cómo agregar una **tabla de reubicación** al proyecto:

Paso	Acción
1	En la ficha Aplicaciones , seleccione el nodo Aplicación .
2	Haga clic en el botón derecho del ratón.
3	Haga clic en Objetos > Tabla de reubicación... Resultado: aparece la ventana Agregar tabla de reubicación .
4	Haga clic en Añadir . Resultado: se ha creado e inicializado la nueva tabla de reubicación. NOTA: Como una tabla de reubicación es única para un controlador, su nombre es Tabla de reubicación y no se puede cambiar.

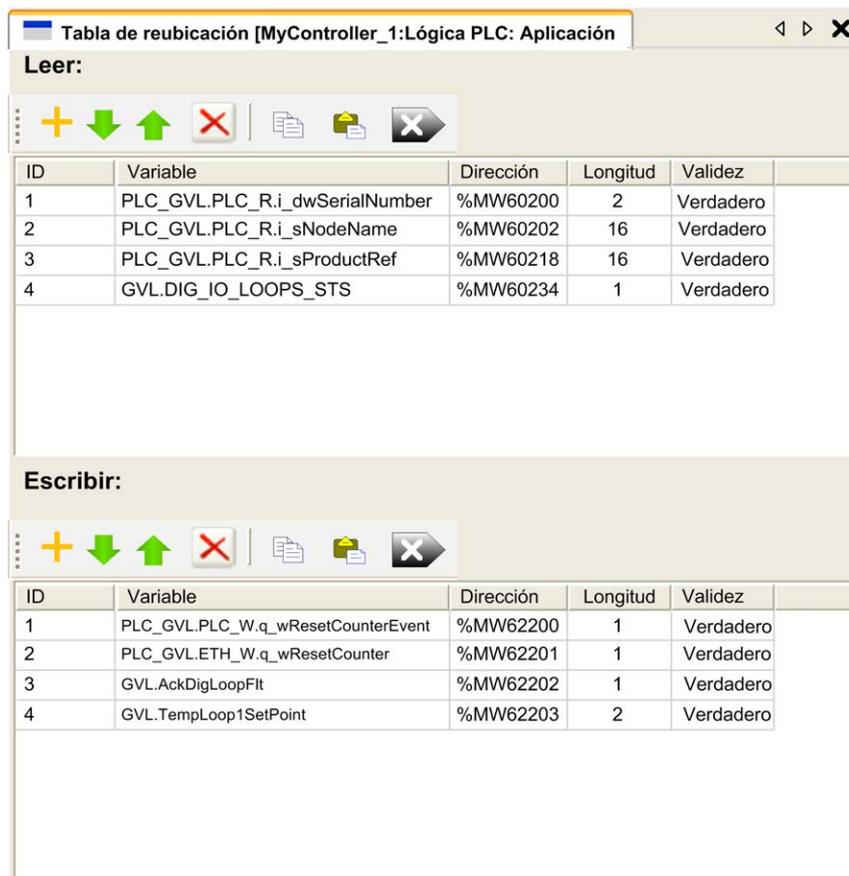
Editor de tablas de reubicación

El editor de la tabla de reubicación permite organizar las variables en la tabla de reubicación.

Para acceder al editor de tablas de reubicación, haga doble clic en el nodo **Tabla de reubicación** de la ficha **Árbol de herramientas**:



En esta imagen se describe el editor de tablas de reubicación:



Icono	Elemento	Descripción
	Nuevo elemento de menú	Agrega un elemento a la lista de variables del sistema.
	Uno atrás	Baja el elemento seleccionado en la lista.
	Uno adelante	Sube el elemento seleccionado en la lista.
	Eliminar elemento	Elimina los elementos seleccionados de la lista.
	Copiar	Copia los elementos seleccionados de la lista.
	Pegar	Pega los elementos copiados.
	Borrar elemento vacío	Elimina todos los elementos de la lista cuya columna "Variable" está vacía.
-	ID	Entero incremental automático (no editable).
-	Variable	Nombre o ruta completa de una variable (editable).
-	Dirección	La dirección del área del sistema donde se almacena la variable (no se puede modificar).
-	Longitud	Longitud variable de palabra.
-	Validez	Indica si la variable especificada es válida (no se puede modificar).

NOTA: Si una variable no está definida después de las modificaciones del programa, el contenido de la celda aparece en rojo, el valor de la celda **Validez** relacionada es Falso, y la **Dirección** se establece en -1.

Tareas

Introducción

El nodo **Configuración de tareas** de **Dispositivos** sirve para definir una o varias tareas a fin de controlar la ejecución del programa de aplicaciones.

Los tipos de tareas disponibles son los siguientes:

- cíclico
- Ejecución libre
- Evento
- Evento externo

Este capítulo empieza con una explicación de estos tipos de tareas y proporciona información relacionada con el número máximo de tareas, la configuración predeterminada de tareas y la priorización de tareas. Además, en este capítulo se presentan las funciones de watchdog del sistema y de tareas, y se explica su relación con la ejecución de tareas.

Cantidad máxima de tareas

Cantidad máxima de tareas

La cantidad máxima de tareas que se puede definir en Modicon M241 Logic Controller es:

- Número total de tareas = 19
- Tareas cíclicas = 5
- Tareas de ejecución libre = 1
- Tareas de evento = 8
- Tareas de evento externo = 16

Consideraciones especiales para la ejecución libre

Una tarea de ejecución libre, página 33 no tiene duración fija. En la modalidad de ejecución libre, cada análisis de tareas empieza cuando se ha terminado el anterior análisis y después de un período de procesamiento del sistema (30 % de la duración total de la tarea de ejecución libre). Si el período de procesamiento del sistema se reduce a menos del 15 % durante más de tres segundos por interrupciones de otras tareas, se detecta un error del sistema. Para obtener más información, consulte Watchdog del sistema, página 34.

NOTA: Debería evitar el uso de una tarea de ejecución libre en una aplicación multitarea cuando se ejecutan algunas tareas con una prioridad alta y que consumen mucho tiempo. Podría provocar un timeout del watchdog de la tarea. No debe asignar CANopen a una tarea de ejecución libre. CANopen se debe asignar a una tarea cíclica.

Pantalla Configuración de tareas

Descripción de la pantalla

Esta pantalla permite configurar las tareas. Haga doble clic en la tarea que desee configurar en el **árbol de aplicaciones** para acceder a esta pantalla.

Cada tarea de configuración tiene sus propios parámetros, que son independientes de las otras tareas.

La ventana **Configuración** se compone de 4 partes:

En esta tabla se describen los campos que constituyen la pantalla **Configuración**:

Nombre del campo	Definición
Prioridad	<p>Configure la prioridad de cada tarea con un número del 0 al 31 (0 es la prioridad más alta y 31 la más baja).</p> <p>Solo puede haber una tarea en ejecución a la vez. La prioridad determina cuándo se ejecuta la tarea: una tarea de mayor prioridad evita una tarea de menor prioridad.</p> <p>NOTA: No asigne tareas con la misma prioridad. Si todavía hay otras tareas que intentan adelantarse a tareas con la misma prioridad, el resultado podría ser indeterminado e impredecible. Para obtener información importante, consulte <i>Prioridades de tareas</i>, página 35.</p>
Tipo	<p>Hay disponibles estos tipos de tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cíclica, página 32 • Evento, página 33 • Externo , página 34 • Ejecución libre, página 33
Watchdog	<p>Para configurar el watchdog, página 35, defina estos 2 parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hora: especifique el timeout antes de la ejecución del watchdog. • Sensibilidad: define el número de vencimientos del temporizador del watchdog antes de que el controlador detenga la ejecución del programa y entre en estado PARADA.
POU	<p>La lista de POU (consulte <i>EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación</i>) (Programming Organization Units, unidades de organización de programación) controladas por la tarea se define en la ventana de configuración de tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para agregar una POU vinculada a la tarea, use el comando Agregar llamada y seleccione la POU en el editor Accesibilidad. • Para eliminar una POU de la lista, utilice el comando Eliminar llamada. • Para reemplazar la POU seleccionada de la lista por otra, utilice el comando Change Call. • Las POU se ejecutan en el orden mostrado en la lista. Para mover las POU en la lista, seleccione una POU y use el comando Mover hacia arriba o Mover hacia abajo. <p>NOTA: Puede crear tantas POU como desee. Una aplicación con diversas POU pequeñas, en lugar de una POU grande, puede mejorar el tiempo de actualización de las variables en modalidad en línea.</p>

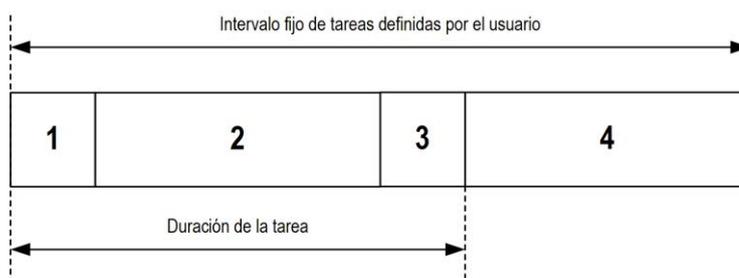
Tipos de tareas

Introducción

En la siguiente sección se describen los diferentes tipos de tareas disponibles para el programa junto con una descripción de las características del tipo de tarea.

Cyclic Task

A una tarea cíclica se le asigna un tiempo de ciclo fijo con el ajuste de intervalo de la sección Tipo de la subficha Configuración de esa tarea. Cada tipo de tarea cíclica se ejecuta así:



1.	Read Inputs: los estados de entrada física se escriben en las variables de memoria de entrada %I y se ejecutan otras operaciones del sistema.
2.	Task Processing: se procesa el código de usuario (POU, etc.) definido en la tarea. Las variables de memoria de salida %Q se actualizan según las instrucciones del programa de aplicación pero no se escriben todavía en las salidas físicas durante esta operación.
3.	<p>Write Outputs: Las variables de memoria de salida %Q se modifican con cualquier forzado de salida que se haya definido; sin embargo, la escritura de las salidas físicas depende del tipo de salida y de las instrucciones utilizadas.</p> <p>Para obtener más información, sobre cómo definir la tarea de ciclo de bus, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación y Configuración de PLC, página 62.</p> <p>Para obtener más información, sobre el comportamiento de E/S, consulte Descripción detallada de los estados del controlador, página 42.</p>
4.	Remaining Interval time: El firmware del controlador lleva a cabo el procesamiento del sistema y otras tareas de prioridad inferior.

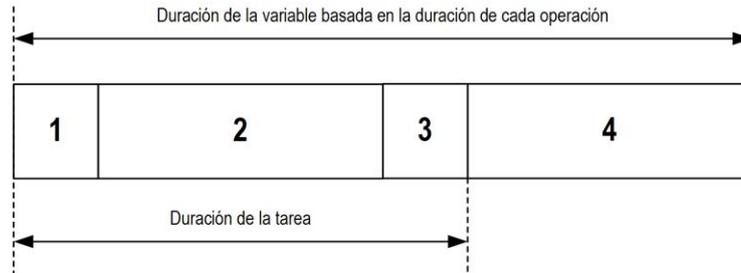
NOTA: Si define un periodo demasiado corto para una tarea cíclica, se repetirá inmediatamente después de la escritura de las salidas y sin ejecutar otras tareas de prioridad inferior o sin ningún procesamiento del sistema. Esto afectará a la ejecución de todas las tareas y debido a que el controlador excederá los límites de watchdog del sistema, se generará una excepción de watchdog del sistema.

NOTA: Cuando el tiempo de ciclo de tarea se establece en un valor menor de 3 ms, la duración real de la tarea debe monitorizarse primero desde la pantalla Supervisión de tareas durante la puesta en marcha para asegurarse de que es considerablemente menor que el tiempo de ciclo de tarea configurado. Si es mayor, no se podrá cumplir el ciclo de tarea sin provocar un timeout del watchdog y una transición del controlador a un estado HALT. Para evitar esta condición hasta cierto punto, cuando el tiempo de ciclo de tarea se establece en un valor menor que 3 ms, se imponen límites reales de +1 ms en el caso de que, en un ciclo determinado, el tiempo de ciclo calculado supere ligeramente el tiempo de ciclo configurado.

NOTA: Obtenga y defina el intervalo de una tarea cíclica por aplicación mediante las funciones **GetCurrentTaskCycle** y **SetCurrentTaskCycle**. Consulte EcoStruxure Machine Expert - Gestionar un intervalo de tareas cíclicas - Guía de la biblioteca Toolbox_Advance para obtener más información.

Freewheeling Task

Una tarea de ejecución libre no tiene duración fija. En la modalidad de ejecución libre, cada análisis de tareas empieza cuando se ha terminado el anterior análisis y después de un corto periodo de procesamiento del sistema. Cada tipo de tarea de ejecución libre se ejecuta así:



1.	Read Inputs: los estados de entrada física se escriben en las variables de memoria de entrada %I y se ejecutan otras operaciones del sistema.
2.	Task Processing: se procesa el código de usuario (POU, etc.) definido en la tarea. Las variables de memoria de salida %Q se actualizan según las instrucciones del programa de aplicación pero no se escriben todavía en las salidas físicas durante esta operación.
3.	Write Outputs: Las variables de memoria de salida %Q se modifican con cualquier forzado de salida que se haya definido; sin embargo, la escritura de las salidas físicas depende del tipo de salida y de las instrucciones utilizadas. Para obtener más información, sobre cómo definir la tarea de ciclo de bus, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación y Configuración de PLC , página 62. Para obtener más información, sobre el comportamiento de E/S, consulte Descripción detallada de los estados del controlador, página 42.
4.	System Processing: El firmware del controlador lleva a cabo el procesamiento del sistema y otras tareas de prioridad inferior (por ejemplo: gestión de HTTP, gestión de Ethernet, gestión de parámetros).

NOTA: Si desea definir el intervalo de tareas, consulte Tarea cíclica, página 32.

Tarea de eventos

Este tipo de tarea está controlada por eventos y se inicia mediante una variable de programa. Se inicia en el flanco ascendente de la variable booleana asociada al evento activado, salvo que se le adelanta una tarea de mayor prioridad. En ese caso, la tarea de eventos se iniciará según lo establecido en las asignaciones de prioridad de tareas.

Por ejemplo, si ha definido una variable denominada `my_Var` y quiere asignarla a un evento, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en TAREA , en el árbol de aplicaciones .
2	Seleccione Evento en la lista Tipo de la ficha Configuración .
3	Haga clic en el botón Accesibilidad  situado a la derecha del campo Evento . Resultado: Aparecerá la ventana Input Assistant .
4	Navegue por el árbol del cuadro de diálogo Accesibilidad para buscar y asignar la variable <code>my_Var</code> .

NOTA: Cuando la tarea de eventos se activa con excesiva frecuencia, el controlador entrará en el estado HALT (excepción). La tasa máxima de eventos aceptable es de 6 eventos por milisegundo. Si la tarea de eventos se activa a una frecuencia mayor que esta, se registra el mensaje "ISR Count Exceeded" en la página de registro de la aplicación.

Tarea External Event

Este tipo de tarea está controlada por eventos y se inicia mediante la detección de un evento de hardware o un evento de función relacionado con el hardware. Se inicia cuando se produce el evento, salvo que se le adelante una tarea de mayor prioridad. En ese caso, la tarea Evento externo se iniciará como lo indiquen las asignaciones de prioridad de tareas.

Por ejemplo, una tarea de evento externo podría estar asociada a un evento de detención de HSC. Para asociar el evento **HSC0_STOP** a una tarea de evento externo, selecciónelo en la lista desplegable **Evento externo** de la ficha **Configuración**.

En función del controlador, hay hasta cuatro tipos de eventos que pueden asociarse a una tarea de evento externo:

- Flanco ascendente en una entrada avanzada (DI0 a DI15)
- Umbrales de HSC
- Parada HSC
- CAN Sync

NOTA: La sincronización de CAN es un objeto de evento específico que depende de la configuración del **Administrador CANopen**.

NOTA: La frecuencia máxima de eventos es de 6 por milisegundo. Si la tarea de evento externo se activa a una frecuencia mayor que esta, el controlador pasa al estado HALT (Excepción) y se registra un mensaje "ISR Count Exceeded" en la página de registro de la aplicación.

Watchdogs de tareas y del sistema

Introducción

Se han implementado dos tipos de funciones watchdog para Modicon M241 Logic Controller:

- **Watchdogs del sistema:** Estos watchdogs están definidos y gestionados por el firmware del controlador. El usuario no puede configurarlos.
- **Watchdogs de tareas:** son watchdogs opcionales que puede definir para cada tarea. Los administra el programa de aplicación y pueden configurarse en EcoStruxure Machine Expert.

Watchdogs del sistema

Se han definido tres watchdogs del sistema para Modicon M241 Logic Controller. Se gestionan mediante el firmware del controlador y, por lo tanto, a veces se les denomina watchdogs del hardware en la ayuda online de EcoStruxure Machine Expert. Cuando uno de los watchdogs del sistema supera las condiciones de umbral, se detecta un error.

Las condiciones de umbral de los tres watchdogs del sistema se definen así:

- Si todas las tareas requieren más del 85 % de los recursos del procesador durante más de tres segundos, se detecta un error del sistema. El controlador entra en estado HALT.
- Si el tiempo de ejecución total de las tareas con prioridades entre 0 y 24 alcanza el 100 % de los recursos del procesador durante más de 1 segundo, se detecta un error de la aplicación. El controlador responde con un reinicio automático en estado EMPTY.
- Si la tarea de prioridad más baja del sistema no se ejecuta durante un intervalo de 10 segundos, se detecta un error del sistema. El controlador responde con un reinicio automático en estado EMPTY.

NOTA: El usuario no puede configurar los watchdogs del sistema.

Watchdogs de tareas

EcoStruxure Machine Expert permite configurar un watchdog de tarea opcional para cada tarea definida en el programa de aplicación. (Los watchdogs de tareas a veces también reciben el nombre de watchdogs del software o temporizadores de control en la ayuda online de EcoStruxure Machine Expert). Cuando uno de los watchdogs de tareas definidos alcanza su condición de umbral, se detecta un error de aplicación y el controlador entra en estado HALT (PARADA).

Cuando se define un watchdog de tarea, hay disponibles las opciones siguientes:

- **Time:** esta opción define el tiempo máximo de ejecución de una tarea. Cuando una tarea tarda más tiempo del permitido, el controlador notificará una excepción de watchdog de tareas.
- **Sensitivity:** el campo de sensibilidad define el número de excepciones de watchdog de tareas que debe producirse antes de que el controlador detecte un error de aplicación.

Para acceder a la configuración del watchdog de una tarea, haga doble clic en la **tarea del árbol de aplicaciones**.

NOTA: Para obtener más información sobre watchdogs, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

Prioridad de tareas

Configuración de la prioridad de tareas

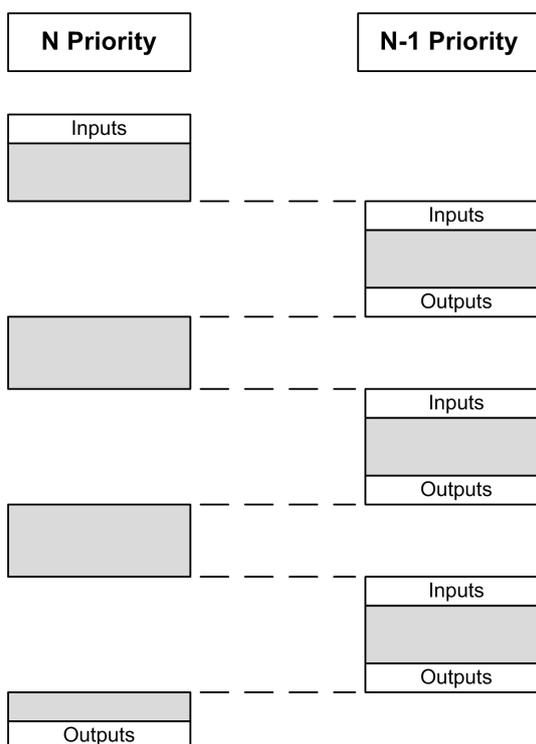
Se puede configurar la prioridad de cada tarea entre 0 y 31 (0 es la prioridad más alta y 31 la más baja). Cada tarea debe tener una prioridad exclusiva. Asignar la misma prioridad a más de una tarea conduce a errores de compilación.

Sugerencias de prioridad de tareas

- Prioridad de 0 a 24: Tareas de controlador. Asigne estas prioridades a tareas con un requisito de alta disponibilidad.
- Prioridad de 25 a 31: Tareas de fondo. Asigne estas prioridades a tareas con un requisito de baja disponibilidad.

Prioridad de tareas de E/S incorporadas

Cuando se inicia un ciclo de tareas, puede interrumpir cualquier tarea con una prioridad inferior (preferencia de tareas). La tarea interrumpida se reanudará cuando haya acabado el ciclo de la tarea con prioridad superior.



NOTA: Si se utiliza la misma entrada en tareas distintas, la imagen de entrada puede cambiar durante el ciclo de la tarea de prioridad inferior.

Para mejorar la probabilidad de un comportamiento de salida correcto durante la multitarea, aparecerá un mensaje de error de compilación si se utilizan salidas del mismo byte en tareas distintas.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Asigne sus entradas de modo que las tareas no alteren las imágenes de entrada de forma imprevista.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Prioridad de tareas de módulos TM2/TM3 y E/S de CANopen

Puede seleccionar la tarea que impulsa el intercambio físico de TM3 y CANopen. En **Ajustes PLC**, seleccione **Tarea de ciclo de bus** para definir la tarea del intercambio. De manera predeterminada, la tarea se define en **MAST**. La configuración de bus de E/S, página 93 puede anular esta definición en el controlador.

Durante las fases de lectura y escritura, todas las E/S físicas se actualizan al mismo tiempo. TM3/TM2 y los datos CANopen se copian a la imagen de E/S virtual durante una fase de intercambios físicos, como se muestra en esta figura:



Las entradas se leen desde la tabla de imágenes de E/S al comienzo del ciclo de tarea. Las salidas se escriben en la tabla de imágenes de E/S al final de la tarea.

NOTA: Las tareas de eventos no pueden impulsar el ciclo de bus de TM3/TM2.

Configuración de tareas predeterminadas

Configuración de tareas predeterminadas

La tarea MAST se puede configurar en modalidad de ejecución libre o cíclica. La tarea MAST se crea automáticamente de forma predeterminada en modalidad cíclica. Su prioridad preestablecida es media (15), su intervalo de tiempo preestablecido es de 20 ms y su servicio de watchdog de tareas se activa con un tiempo de 100 ms y una sensibilidad de 1. Consulte [Prioridad de tareas](#), página 35 para obtener más información acerca de los ajustes de prioridad. Consulte [Watchdogs de tareas](#), página 34 para obtener más información sobre watchdogs.

Diseñar un programa de aplicación eficiente es importante en sistemas que estén alcanzando el número máximo de tareas. En esa aplicación, puede resultar difícil mantener la utilización de los recursos por debajo del umbral del watchdog del sistema. Si las reasignaciones de prioridades por sí solas no resultan suficientes para permanecer por debajo del umbral, se puede establecer que algunas tareas de prioridad menor usen menos recursos del sistema si se añade la función `SysTaskWaitSleep`, contenida en la biblioteca `SysTask`, a esas tareas.

NOTA: No elimine ni modifique el nombre de la tarea MAST. De lo contrario, EcoStruxure Machine Expert detectará un error cuando intente compilar la aplicación y no podrá descargarla en el controlador.

Estados y comportamientos del controlador

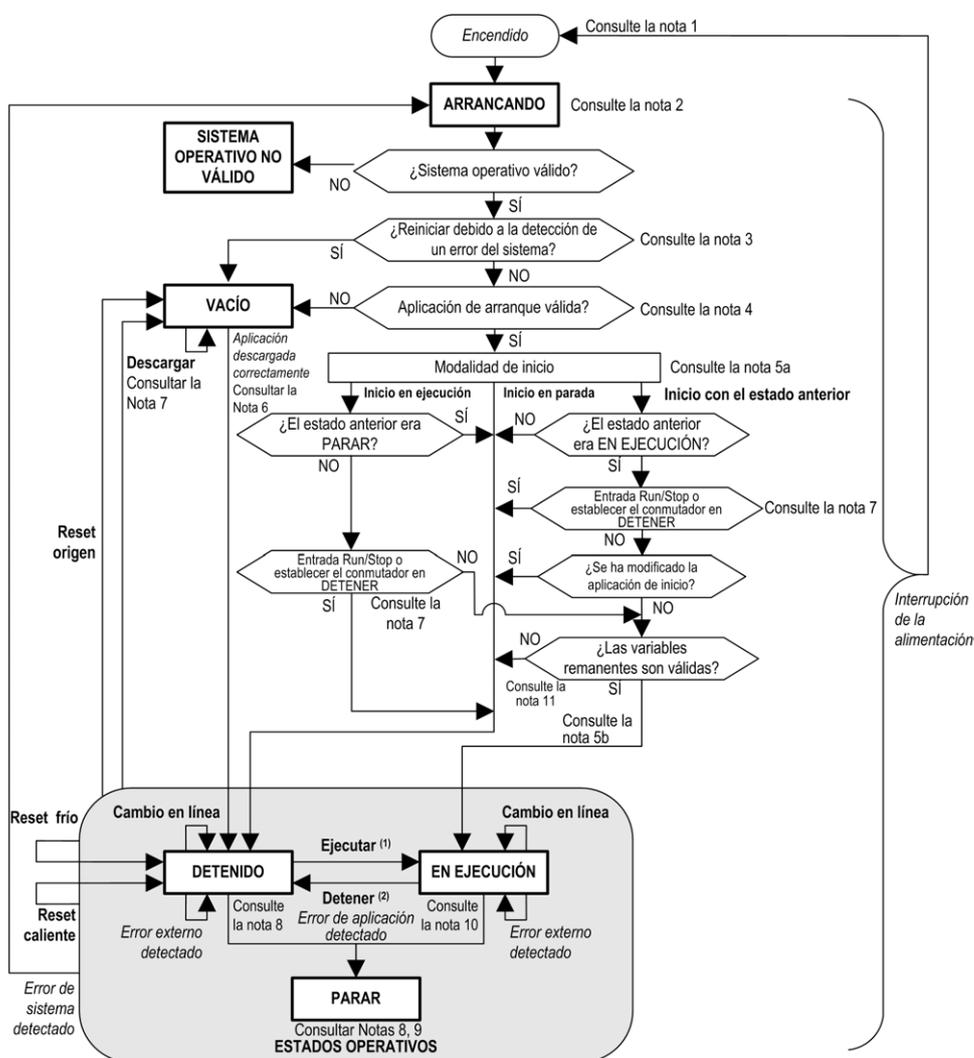
Introducción

En este capítulo se proporciona información sobre los estados del controlador, las transiciones de estado y los comportamientos en respuesta a los eventos del sistema. Empieza con un detallado diagrama del estado del controlador y una descripción de cada estado. Después se define la relación de los estados de salida con los estados del controlador antes de explicar los comandos y eventos que tienen como resultado las transiciones de estado. Concluye con información sobre las variables remanentes y el efecto de las opciones de programación de tareas de EcoStruxure Machine Expert en el comportamiento del sistema.

Diagrama de estado del controlador

Diagrama de estado del controlador

En este diagrama se describe la modalidad de funcionamiento del controlador:



Leyenda:

- Los estados del controlador se indican en **LETRAS MAYÚSCULAS EN NEGRITA**
- Los comandos de usuario y de la aplicación se indican en **negrita**
- Los eventos del sistema se indican en *cursiva*
- Las decisiones, resultados de decisiones e información general se indican con texto normal

(1) Para obtener información detallada sobre la transición del estado STOPPED a RUNNING, consulte *Comando Run*, página 48.

(2) Para obtener información detallada sobre la transición del estado RUNNING a STOPPED, consulte *Comando Stop*, página 49.

Nota 1

El apagado y encendido (interrumpir y reanudar la alimentación eléctrica) elimina todas las configuraciones del forzado de salida. Para obtener más información, consulte *Estado y comportamiento de salida del controlador*, página 46.

Nota 2

Las salidas asumirán sus valores de inicialización de hardware.

Nota 3

En algunos casos, cuando se detecta un error de sistema, esto hace que el controlador se reinicie automáticamente pasando al estado EMPTY como si no hubiera aplicación de inicio en la memoria no volátil. Sin embargo, la aplicación de inicio no se ha eliminado de la memoria no volátil. En este caso, el indicador LED ERR (rojo) parpadea regularmente.

Nota 4

Tras la verificación de una aplicación de arranque válida se producen los siguientes eventos:

- La aplicación se carga en la memoria RAM.
- Se aplica la configuración del archivo *Configuración de Post*, página 189 (si existe).

Durante la carga de la aplicación de inicio, se produce una prueba de comprobación de contexto para verificar que las variables restantes son válidas. Si la prueba de comprobación de contexto no es válida, la aplicación de arranque se cargará, pero el controlador adoptará el estado STOPPED, página 53.

Nota 5a

La **modalidad de inicio** se establece en la ficha **Ajustes PLC del Editor de dispositivos del controlador**, página 62 .

Nota 5b

Cuando se produce una interrupción de la alimentación, el controlador continúa en el estado RUNNING durante al menos 4 ms antes de apagarse. Si ha configurado y proporcionado alimentación a la entrada Ejecutar/Detener de la misma fuente que el controlador, la pérdida de alimentación en esta entrada se detectará inmediatamente y el controlador actuará como si hubiera recibido un comando STOP. Así pues, si la alimentación del controlador y de la entrada Run/Stop provienen de la misma fuente, después de una interrupción de la alimentación el controlador se reiniciará de forma normal en el estado STOPPED si la **Modalidad de inicio** se ha establecido en **Inicio con el estado anterior**.

Nota 6

Durante la descarga correcta de la aplicación, se producen los siguientes eventos:

- La aplicación se carga directamente en RAM.
- De forma predeterminada, la aplicación de arranque se crea y almacena en la memoria no volátil.

Nota 7

El comportamiento predeterminado tras descargar un programa de aplicación es que el controlador entre en estado STOPPED, independientemente del ajuste de la entrada Ejecutar/Detener, la posición del conmutador Run/Stop o en el último estado en que se encontraba antes de la descarga.

No obstante, deben tenerse en cuenta dos consideraciones al respecto:

<p>Cambio en línea</p>	<p>Un cambio online (descarga parcial) iniciado mientras el controlador está en estado RUNNING hace que el controlador vuelva al estado RUNNING siempre y cuando la descarga se realice correctamente y la entrada Ejecutar/ Detener esté configurada y establecida en Ejecutar o el interruptor Ejecutar/Detener esté establecido en Ejecutar. Antes de utilizar la opción Iniciar sesión con modificación en línea, compruebe los cambios del programa de aplicación en un entorno virtual o entorno sin producción y compruebe que el controlador y el equipo adjunto admiten las condiciones esperadas en el estado RUNNING.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</p> <p>Verifique siempre que los cambios en línea en un programa de aplicación EN EJECUCIÓN funcionan según lo esperado antes de descargarlos a los controladores.</p> <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p> </div> <p>NOTA: Los cambios en línea del programa no se escriben automáticamente en la aplicación de inicio y se sobrescribirán por la aplicación de arranque existente en el próximo reinicio. Si desea que los cambios se conserven durante el reinicio, actualice manualmente la aplicación de inicio seleccionando la opción Crear aplicación de inicio en el menú online (el controlador debe estar en el estado STOPPED para poder realizar esta operación).</p>
<p>Descarga múltiple</p>	<p>EcoStruxure Machine Expert dispone de una función que le permitirá realizar una descarga de la aplicación completa en múltiples destinos de la red o bus de campo. Una de las opciones predeterminadas cuando se selecciona el comando Descarga múltiple... es la opción Tras descarga o modificación online iniciar todas las aplicaciones, que reinicia todos los destinos de la descarga en el estado RUNNING siempre y cuando sus respectivas entradas Run/Stop estén ordenando al estado RUNNING, pero independientemente del último estado del controlador antes de iniciarse la descarga múltiple. Deseleccione esta opción si no desea que los controladores de destino se reinicien en el estado RUNNING. Además, antes de utilizar la opción Descarga múltiple, compruebe los cambios del programa de aplicación en un entorno virtual o entorno sin producción y compruebe que los controladores de destino y el equipo adjunto asumen las condiciones esperadas en el estado RUNNING.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</p> <p>Compruebe siempre que el programa de aplicación funciona según lo esperado en todos los controladores de destino y equipos antes de ejecutar el comando "Descarga múltiple..." con la opción "Tras descarga o modificación online iniciar todas las aplicaciones" seleccionada.</p> <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p> </div> <p>NOTA: A diferencia de una descarga normal, durante una descarga múltiple, EcoStruxure Machine Expert no ofrece la posibilidad de crear una aplicación de arranque. Puede crear una aplicación de arranque manualmente en cualquier momento si selecciona Crear aplicación de inicio en el menú En línea de todos los controladores de destino.</p>

Nota 8

La plataforma de software EcoStruxure Machine Expert ofrece múltiples opciones potentes para la gestión de la ejecución de tareas y las condiciones de salida mientras el controlador está en los estados STOPPED o HALT. Para obtener más información, consulte Descripción de los estados del controlador, página 42.

Nota 9

Para salir del estado HALT, es necesario ejecutar uno de los comandos Reset (Reset caliente, Reset frío, Reset origen), descargar una aplicación o apagar y encender el dispositivo.

En caso de evento no recuperable (watchdog de hardware o error interno), es obligatorio apagar y encender.

Nota 10

El estado RUNNING tiene dos condiciones de excepción:

- RUNNING con error externo: esta condición de excepción se indica mediante el indicador LED I/O de color rojo fijo. Podría abandonar este estado eliminando el error externo (probablemente cambiando la configuración de la aplicación). No se requiere ningún comando de controlador, pero puede ser necesario apagar y volver a encender el controlador. Para obtener más información, consulte Descripción general de la configuración de E/S, página 89.
- RUNNING con punto de interrupción: esta condición de excepción se indica mediante el indicador LED RUN, que muestra un parpadeo simple. Para obtener más información, consulte Descripción de los estados del controlador, página 42.

Nota 11

La aplicación de inicio puede ser diferente de la aplicación cargada. Puede ocurrir si la aplicación de inicio se descargó mediante tarjeta SD, FTP o transferencia de archivos o si se realizó un cambio online sin crear la aplicación de inicio.

Descripción de los estados del controlador

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción detallada de los estados del controlador.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Nunca asuma que el controlador se encuentra en un determinado estado antes de ordenar una modificación de estado, configurar las opciones del controlador, cargar un programa o modificar la configuración física del controlador y de su equipo conectado.
- Antes de llevar a cabo cualquiera de estas operaciones, tenga en cuenta el efecto que estas tendrán en todos los equipos conectados.
- Antes de actuar sobre un controlador, confirme siempre de forma positiva el estado del controlador visualizando sus indicadores LED, confirmando la condición de la entrada Run/Stop, comprobando la presencia del forzado de salida y revisando la información del estado del controlador a través de EcoStruxure Machine Expert.⁽¹⁾

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

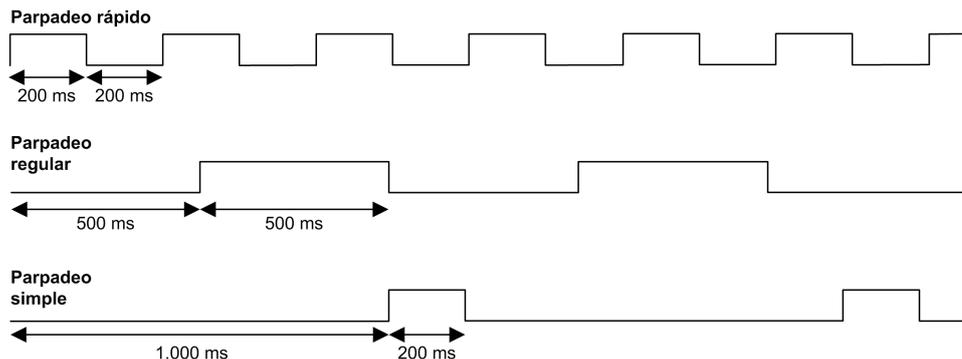
(1) Los estados del controlador se pueden leer en la variable de sistema PLC_R.i_wStatus de la biblioteca PLCSystem de M241 (consulte Modicon M241 Logic Controller - Funciones y variables de sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem).

Tabla de estados del controlador

En la tabla siguiente se describen los estados del controlador:

Estado del controlador	Descripción	Indicador LED		
		RUN (Verde)	ERR (Rojo)	E/S (Rojo)
BOOTING	El controlador ejecuta el firmware de arranque y sus propias comprobaciones automáticas internas. A continuación, verifica la suma de comprobación del firmware y las aplicaciones de usuario.	Apagado	Apagado	Encendido
		Apagado	Encendido	Encendido
		Apagado	Encendido	Apagado
INVALID_OS	No hay ningún archivo de firmware válido en la memoria no volátil. El controlador no ejecuta la aplicación. Consulte la sección <i>Gestión del firmware</i> , página 204 para restaurar un estado correcto.	Apagado	Parpadeo regular	Apagado
EMPTY	El controlador no tiene ninguna aplicación.	Apagado	Parpadeo simple	Apagado
EMPTY tras detectar un error del sistema	Este estado es el mismo que el otro estado EMPTY. Sin embargo, la aplicación está presente y no se carga intencionadamente. Un reinicio (apagar y encender), o una nueva descarga de la aplicación, restaura el estado correcto.	Apagado	Parpadeo rápido	Apagado
RUNNING	El controlador está ejecutando una aplicación válida.	Encendido	Apagado	Apagado
RUNNING con punto de interrupción	Este estado es el mismo que el estado RUNNING con las siguientes excepciones: <ul style="list-style-type: none"> La parte de procesamiento de tareas del programa no se reanuda hasta que se elimina el punto de interrupción. Los indicadores LED son diferentes. Para obtener más información sobre la administración de puntos de interrupción, consulte <i>EcoStruxure Machine Expert Guía de programación</i> .	Parpadeo simple	Apagado	Apagado
RUNNING con error externo detectado	El controlador está ejecutando una aplicación válida y se ha detectado un error de configuración, TM3, tarjeta SD u otro error de E/S. Cuando el indicador LED de E/S está activado, puede consultar los detalles sobre el error detectado en <i>PLC_R.i_lwSystemFault_1</i> y <i>PLC_R.i_lwSystemFault_2</i> . Cualquiera de las condiciones de error detectadas notificadas por estas variables activa el indicador LED de E/S.	Encendido	Apagado	Encendido
STOPPED	El controlador tiene una aplicación válida que está detenida. Consulte los detalles del <i>STOPPED state</i> , página 44 para obtener una explicación del comportamiento de las salidas y buses de campo en este estado.	Parpadeo regular	Apagado	Apagado
STOPPED con error externo detectado	El controlador está ejecutando una aplicación válida y se ha detectado un error de configuración, TM3, tarjeta SD u otro error de E/S.	Parpadeo regular	Apagado	Encendido
HALT	El controlador deja de ejecutar la aplicación porque ha detectado un error de aplicación.	Parpadeo regular	Encendido	–
Aplicación de inicio no guardada	El controlador tiene una aplicación en la memoria que no coincide con la de la memoria no volátil. La próxima vez que se apague y se encienda, la aplicación se cambiará por la de la memoria no volátil.	Encendido o parpadeo regular	Parpadeo simple	Apagado

En el siguiente diagrama de tiempos se muestra la diferencia entre el parpadeo rápido, el parpadeo regular y el parpadeo simple:



Detalles del estado STOPPED

Las afirmaciones siguientes son válidas para el estado STOPPED:

- La entrada configurada como entrada Run/Stop permanece operativa.
- La salida configurada como salida de Alarma permanece operativa y pasa a tener un valor de 0.
- Los servicios de comunicaciones Ethernet, serie (Modbus, ASCII, etc.) y USB siguen siendo operativos, y los comandos escritos por estos servicios pueden seguir afectando a la aplicación, al estado del controlador y a las variables de memoria.
- Inicialmente, todas las salidas aceptan su estado predeterminado configurado (**Mantener los valores** o **Establecer todas las salidas a los valores predeterminados**) o el estado fijado por el forzado de salida, si se utiliza. En la salida que utilizan las funciones PTO, se ignora el valor predeterminado para no generar un pulso adicional. El estado posterior de las salidas depende del valor de la configuración de **Actualizar E/S en parada** y de los comandos recibidos de los dispositivos remotos.

<p>Tarea y comportamiento de E/S cuando la opción Actualizar E/S en parada está seleccionada</p>	<p>Cuando está seleccionado el ajuste Actualizar E/S en parada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La operación Leer entradas funciona con normalidad. Las entradas físicas se leen y posteriormente se escriben en las variables de memoria de entrada %I. • La operación de procesamiento de tareas no se ejecuta. • La operación Escribir salidas continúa. Las variables de memoria de salida %Q se actualizan para reflejar la configuración de Mantener los valores o la configuración de Establecer todas las salidas a los valores predeterminados, se ajustan para cualquier forzado de salida y, posteriormente, se escriben en las salidas físicas. <p>NOTA: Las funciones expertas dejan de funcionar. Por ejemplo, un contador se detendrá.</p> <p>- Si se selecciona la configuración Mantener los valores:</p> <p>Las salidas reflejas PTO, PWM, FreqGen (generador de frecuencias) y HSC se establecen en 0.</p> <p>- Si se selecciona la configuración Establecer todas las salidas a los valores predeterminados:</p> <p>Las salidas PTO se establecen en 0.</p> <p>Las salidas reflejas PWM, FreqGen (generador de frecuencias) y HSC se establecen en los valores predeterminados configurados.</p>
<p>Comportamiento de CAN cuando la opción Actualizar E/S en parada está seleccionada</p>	<p>Lo siguiente es válido para los buses CAN cuando se ha seleccionado el ajuste Actualizar E/S en parada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El bus CAN sigue operativo. Los dispositivos del bus CAN continúan percibiendo la presencia de un maestro CAN funcional. • TPDO y RPDO continúan intercambiándose. • Si se ha configurado el SDO opcional, continúa intercambiándose. • Si se han configurado, las funciones Heartbeat y Vigilancia de nodo continúan funcionando. • Si el campo Comportamiento de las salidas en parada está establecido en Mantener los valores, los TPDO continúan emitiéndose con los últimos valores. • Si el campo Comportamiento de las salidas en parada se encuentra en Establecer todas las salidas a los valores predeterminados, los últimos valores se actualizarán a los valores predeterminados y los TPDO posteriores se emitirán con estos valores predeterminados.
<p>Tarea y comportamiento de E/S cuando la opción Actualizar E/S en parada no está seleccionada</p>	<p>Cuando el ajuste Actualizar E/S en parada no está seleccionado, el controlador establece la E/S en la condición Mantener los valores o Establecer todas las salidas a los valores predeterminados (según se haya ajustado para el forzado de salida, si se utiliza). Tras ello, los siguientes elementos son verdaderos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La operación Leer entradas se detiene. Las variables de memoria de entrada %I se congelan en sus últimos valores. • La operación de procesamiento de tareas no se ejecuta. • La operación Escribir salidas se detiene. Las variables de memoria de salida %Q pueden actualizarse a través de las conexiones Ethernet, serie y USB. No obstante, las salidas físicas no se ven afectadas y conservan el estado especificado por las opciones de configuración. <p>NOTA: Las funciones expertas dejan de funcionar. Por ejemplo, un contador se detendrá.</p> <p>- Si se selecciona la configuración Mantener los valores:</p> <p>Las salidas reflejas PTO, PWM, FreqGen (generador de frecuencias) y HSC se establecen en 0.</p> <p>- Si se selecciona la configuración Establecer todas las salidas a los valores predeterminados:</p> <p>Las salidas PTO se establecen en 0.</p> <p>Las salidas reflejas PWM, FreqGen (generador de frecuencias) y HSC se establecen en los valores predeterminados configurados.</p>
<p>Comportamiento de CAN cuando la opción Actualizar E/S en parada no está seleccionada</p>	<p>Lo siguiente resulta verdadero para los buses CAN cuando el ajuste Actualizar E/S en parada no está seleccionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El maestro CAN detiene las comunicaciones. Los dispositivos del bus CAN asumen los estados de retorno configurados. • Los intercambios de TPDO y RPDO se detienen. • Los intercambios del SDO opcional se detienen, si se ha configurado. • Si se han configurado, las opciones Heartbeat y Vigilancia de nodo se detienen. • Los valores actuales o predeterminados se escriben en los TPDO y se envían una vez antes de detener el maestro CAN, si corresponde.

Transiciones de estados y eventos del sistema

Descripción general

Esta sección empieza con una explicación de los posibles estados de salida del controlador. Después, presenta los comandos del sistema utilizados para cambiar entre los estados del controlador y los eventos del sistema que también pueden afectar a estos estados. Concluye con una explicación de las variables remanentes y de las circunstancias en las que se retienen distintas variables y tipos de datos durante las transiciones de estados.

Estados del controlador y comportamiento de salida

Introducción

Modicon M241 Logic Controller define el comportamiento de salida en respuesta a los comandos y eventos del sistema de un modo que permite una mayor flexibilidad. Es necesario comprender este comportamiento antes de tratar los comandos y eventos que afectan a los estados del controlador.

Los posibles comportamientos de salida y los estados del controlador a los que se aplican son:

- Gestión a través de un **programa de aplicación**
- **Mantener los valores**
- **Establecer todas las salidas a los valores predeterminados**
- **Valores de inicialización** del hardware
- **Valores de inicialización** del software
- **Forzado de salida**

Gestión a través de un programa de aplicación

El programa de aplicación gestiona las salidas con normalidad. Esto se aplica a los estados RUNNING y RUNNING con un error externo detectado.

NOTA: Una excepción a esta regla se produce cuando el estado RUNNING con un error externo detectado ha sido provocado por un error de bus de extensión de E/S. Para obtener más información, consulte Descripción general de la configuración de E/S, página 89.

Mantener los valores

Seleccione esta opción eligiendo **Editor de controladores > Ajustes PLC > Comportamiento de las salidas en parada > Mantener los valores**. Para acceder al editor de controladores, haga clic con el botón derecho en el controlador en el **Devices tree** y seleccione **Modificar objeto**.

Este comportamiento de salida se aplica en el estado del controlador STOPPED. También se aplica al bus CAN en el estado de controlador HALT. Las salidas permanecen en su estado, aunque los detalles del comportamiento de salida varían considerablemente en función de la configuración de la opción **Actualizar E/S en parada** y de las acciones indicadas a través de los buses de campo configurados. Consulte Descripción de los estados del controlador, página 42 para obtener más información acerca de estas variaciones.

NOTA: El ajuste **Mantener los valores** no se aplica a las salidas reflejas PTO, PWM, FreqGen (generador de frecuencias) y HSC. Estas salidas siempre se establecen en 0 cuando el controlador pasa al estado STOPPED, independientemente del ajuste **Mantener los valores**.

Establecer todas las salidas a los valores predeterminados

Seleccione esta opción eligiendo **Editor de controladores > Ajustes PLC > Comportamiento de las salidas en parada > Establecer todas las salidas a los valores predeterminados**. Para acceder al **Editor de controladores**, haga clic con el botón derecho en el controlador en el **Devices tree** y seleccione **Modificar objeto**.

Este comportamiento de salida se aplica:

- Cuando el controlador pasa del estado RUNNING al estado STOPPED.
- Si el controlador va a pasar del estado RUNNING al estado HALT.
- Después de la descarga de la aplicación.
- Después del comando de restablecimiento de caliente/frío.
- Después de un reinicio.

También se aplica al bus CAN en el estado de controlador HALT. Las salidas permanecen en su estado, aunque los detalles del comportamiento de salida varían considerablemente en función de la configuración de la opción **Actualizar E/S en parada** y de las acciones indicadas a través de los buses de campo configurados. Consulte [Descripción de los estados del controlador](#), página 42 para obtener más información acerca de estas variaciones.

Las salidas impulsadas por funciones expertas PTO, PWM, FreqGen y HSC no aplicarán el valor predeterminado.

Valores de inicialización del hardware

Este estado de salida se aplica en los estados BOOTING, EMPTY (después de apagar y encender sin aplicación de inicio o después de detectar un error del sistema) e INVALID_OS.

En el estado de inicialización, las salidas analógicas, de transistor y de relé asumen los siguientes valores:

- Para una salida analógica: Z (alta impedancia)
- Para una salida de transistor rápida: Z (alta impedancia)
- Para una salida de transistor normal: 0 V CC
- Para una salida de relé: Abrir

Valores de inicialización del software

Este estado de la salida se aplica al descargar o restablecer la aplicación. Se aplica al final de la descarga o al final de un restablecimiento en caliente o en frío.

Los **valores de inicialización** del software son los valores de inicialización de imágenes de salida (%I, %Q o variables asignadas en %I o %Q).

Se establecen de forma predeterminada en 0, pero se pueden asignar las E/S en un GVL y definir las salidas con un valor diferente de 0.

Forzado de salida

El controlador permite forzar el estado de las salidas seleccionadas en un valor definido a fin de probar, poner en marcha y mantener el sistema.

Únicamente puede forzar el valor de una salida mientras el controlador esté conectado a EcoStruxure Machine Expert.

Para ello, utilice el comando **Forzar valores** del menú **Depurar**.

El forzado de salida invalida otros comandos en una salida independientemente de la programación de la tarea que se esté ejecutando.

Cuando finalice sesión en EcoStruxure Machine Expert una vez definido el forzado de salida, se mostrará la opción de conservar la configuración del forzado de salida. Si selecciona esta opción, el forzado de salida continuará controlando el estado de las salidas seleccionadas hasta que descargue una aplicación o utilice uno de los comandos de restablecimiento.

Cuando está seleccionada la opción **Actualizar E/S en parada**, si el controlador admite dicha opción (estado predeterminado), las salidas forzadas mantienen el valor de forzado aunque el controlador esté en estado STOPPED.

Consideraciones sobre el forzado de salidas

La salida que desee forzar debe encontrarse en una tarea que el controlador esté ejecutando actualmente. El forzado de salidas en tareas sin ejecutar o en tareas cuya ejecución se retarde debido a prioridades o eventos no tiene ningún efecto en la salida. Sin embargo, una vez que se ejecute la tarea que se había retardado, el forzado surte efecto en ese momento.

En función de la ejecución de tareas, puede que el forzado tenga un impacto en la aplicación de formas poco obvias para el usuario. Por ejemplo, puede que una tarea de evento active una salida. Más tarde, puede que el usuario intente desactivar dicha salida aunque en ese momento no se esté desencadenando el evento. Como resultado, parecerá que se está ignorando el forzado. Además, puede que posteriormente el evento desencadene la tarea, momento en el que surtirá efecto el forzado.

Las salidas impulsadas por funciones expertas PTO, PWM, FreqGen y HSC no se pueden forzar.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Debe entender perfectamente cómo afectará el forzado a las salidas de las tareas que se estén ejecutando.
- No intente forzar una E/S que se encuentre en tareas si no está seguro de que dichas tareas se ejecutarán oportunamente, a menos que pretenda que el forzado surta efecto en la próxima ejecución de la tarea, independientemente de cuándo se produzca.
- Si fuerza una salida y aparentemente no tiene ningún efecto en la salida física, no salga de EcoStruxure Machine Expert sin eliminar el forzado.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Comandos de transiciones de estado

Comando Run

Efecto: Envía una transición al estado del controlador RUNNING.

Condiciones de inicio: Estado BOOTING o STOPPED.

Métodos para enviar un comando Ejecutar:

- Entrada Ejecutar/Detener: si se ha configurado, activa un flanco ascendente a la entrada Run/Stop (suponiendo que el interruptor Run/Stop se encuentre en la posición RUN). Defina Run/Stop en 1 para todas las opciones posteriores para que sea efectiva.
Consulte Entrada Ejecutar/Detener, página 78 para obtener más información.
- Menú EcoStruxure Machine Expert Online: Seleccione el comando **Start**.
- Comando RUN del servidor web
- Mediante una llamada externa a través de una petición Modbus con las variables del sistema PLC_W.q_wPLCCControl y PLC_W.q_uiOpenPLCCControl de la biblioteca PLCSystem M241.
- Opción **Login with online change**: Un cambio online (descarga parcial) iniciado mientras el controlador se encuentra en el estado RUNNING devolverá al controlador a este estado si se realiza satisfactoriamente.
- Comando **Descarga múltiple**: establece los controladores en el estado RUNNING si se ha seleccionado la opción **Iniciar todas las aplicaciones tras descarga o modificación en línea**, independientemente de si los controladores en cuestión estaban inicialmente en el estado RUNNING, STOPPED o EMPTY.
- El controlador se reinicia automáticamente en el estado RUNNING en determinadas condiciones.

Para obtener más información, consulte el Diagrama del estado del controlador, página 38.

Comando de detención

Efecto: Envía una transición al estado del controlador STOPPED.

Condiciones de inicio: Estado BOOTING, EMPTY o RUNNING.

Métodos para enviar un comando Stop:

- Entrada Ejecutar/Detener: Si se configura, establece un valor 0 en la entrada Run/Stop. Consulte Entrada Ejecutar/Detener, página 78 para obtener más información.
- Menú EcoStruxure Machine Expert Online: Seleccione el comando **Stop**.
- Comando STOP del servidor web
- Con una llamada interna de la aplicación o una llamada externa mediante una petición Modbus usando las variables del sistema PLC_W.q_wPLCCControl y PLC_W.q_uiOpenPLCCControl de la biblioteca PLCSystem de M241.
- Opción **Iniciar sesión con modificación en línea**: Un cambio online (descarga parcial) iniciado mientras el controlador se encuentra en el estado STOPPED devolverá al controlador a este estado si se realiza satisfactoriamente.
- Comando **Descarga**: Establece implícitamente el controlador en el estado STOPPED.
- Comando **Descarga múltiple**: establece los controladores en el estado STOPPED si se ha seleccionado la opción **Iniciar todas las aplicaciones tras descarga o modificación en línea**, independientemente de si los controladores en cuestión estaban inicialmente en el estado RUNNING, STOPPED o EMPTY
- REBOOT mediante script: el archivo de script de transmisión de archivo en una tarjeta SD puede enviar un comando REBOOT como comando final. El controlador se reinicia en estado STOPPED siempre que las otras condiciones de la secuencia de inicio lo permitan. Para obtener más información, consulte Reinicio, página 53.
- El controlador se reinicia automáticamente en el estado STOPPED en determinadas condiciones.

Para obtener más información, consulte el Diagrama del estado del controlador, página 38.

Reset caliente

Efecto: Restablece todas las variables, excepto las variables remanentes, a su valor predeterminado. Sitúa al controlador en el estado STOPPED.

Condiciones de inicio: Estado RUNNING, STOPPED o HALT.

Métodos para enviar un comando de restablecimiento en caliente:

- Menú EcoStruxure Machine Expert Online: Seleccione el comando **Reset warm**.
- Con una llamada interna de la aplicación o una llamada externa mediante una petición Modbus usando las variables del sistema PLC_W. q_wPLCControl y PLC_W. q_uiOpenPLCControl de la biblioteca PLCSystem de M241.

Efectos del comando Reset (en caliente):

1. La aplicación se detiene.
2. Se elimina el forzado.
3. Se restablecen las indicaciones de diagnóstico de los errores.
4. Se mantienen los valores de las variables retentivas.
5. Se mantienen los valores de las variables retentivas-persistentes.
6. Las variables no ubicadas y no remanentes se restablecen a los valores de inicialización.
7. Se mantienen los valores de los primeros 1.000 registros %MW.
8. Los valores de los registros %MW1000 a %MW59999 se restablecen a 0.
9. Las comunicaciones del bus de campo se detienen y una vez completado el reinicio, se vuelven a iniciar.
10. Las entradas se restablecen en sus valores de inicialización. Las salidas se restablecen en sus valores de inicialización de software o sus valores predeterminados si no hay valores de inicialización de software definidos.
11. Se lee, página 189 el archivo de configuración de Post.

Para obtener más información sobre las variables, consulte Variables remanentes, página 57.

Reset frío

Efecto: Restablece las variables, excepto las variables remanentes de tipo retentivas-persistentes, a sus valores de inicialización. Sitúa al controlador en el estado STOPPED.

Condiciones de inicio: Estado RUNNING, STOPPED o HALT.

Métodos para enviar un comando de restablecimiento en frío un comando:

- Menú EcoStruxure Machine Expert Online: Seleccione el comando **Reset cold**.
- Con una llamada interna de la aplicación o una llamada externa mediante una petición Modbus usando las variables del sistema PLC_W. q_wPLCControl y PLC_W. q_uiOpenPLCControl de la biblioteca PLCSystem de M241.

Efectos del comando Reset (frío):

1. La aplicación se detiene.
2. Se elimina el forzado.
3. Se restablecen las indicaciones de diagnóstico de los errores.
4. Se restablecen los valores de las variables retentivas a su valor de inicialización.
5. Se mantienen los valores de las variables retentivas-persistentes.
6. Las variables no ubicadas y no remanentes se restablecen a los valores de inicialización.
7. Se mantienen los valores de los primeros 1.000 registros %MW.
8. Los valores de los registros %MW1000 a %MW59999 se restablecen a 0.
9. Las comunicaciones del bus de campo se detienen y una vez completado el reinicio, se vuelven a iniciar.
10. Las entradas se restablecen en sus valores de inicialización. Las salidas se restablecen en sus valores de inicialización de software o sus valores predeterminados si no hay valores de inicialización de software definidos.
11. Se lee, página 189 el archivo de configuración de Post.

Para obtener más información sobre las variables, consulte *Variables remanentes*, página 57.

Reset origen

Efecto: Restablece todas las variables, incluidas las variables remanentes, a sus valores de inicialización. Borra todos los archivos de usuario del controlador, incluidos los derechos de usuario y los certificados. Reinicia y coloca el controlador en el estado EMPTY.

Condiciones de inicio: Estado RUNNING, STOPPED o HALT.

Métodos para enviar un comando de restablecer origen:

- Menú EcoStruxure Machine Expert Online: Seleccione el comando **Reset origen**.

Efectos del comando Reset Origin:

1. La aplicación se detiene.
2. Se elimina el forzado.
3. Se eliminan los archivos de visualización web.
4. Se eliminan los archivos de usuario (aplicación de inicio, registro de datos, configuración de Post, derechos de usuario y certificados).
5. Se restablecen las indicaciones de diagnóstico de los errores.
6. Se restablecen los valores de las variables retentivas.
7. Se restablecen los valores de las variables retentivas-persistentes.
8. Se restablecen las variables no ubicadas y no remanentes.
9. Los valores de los primeros 1000 registros %MW se restablecen a 0.
10. Los valores de los registros %MW1000 a %MW59999 se restablecen a 0.
11. Se detienen las comunicaciones del bus de campo.
12. La E/S experta incrustada se restablece a sus valores predeterminados anteriores configurados por el usuario.
13. Las demás entradas se restablecen en sus valores de inicialización.
Las demás salidas se restablecen en sus valores de inicialización de hardware.
14. El controlador se reinicia.

Para obtener más información sobre las variables, consulte *Variables remanentes*, página 57.

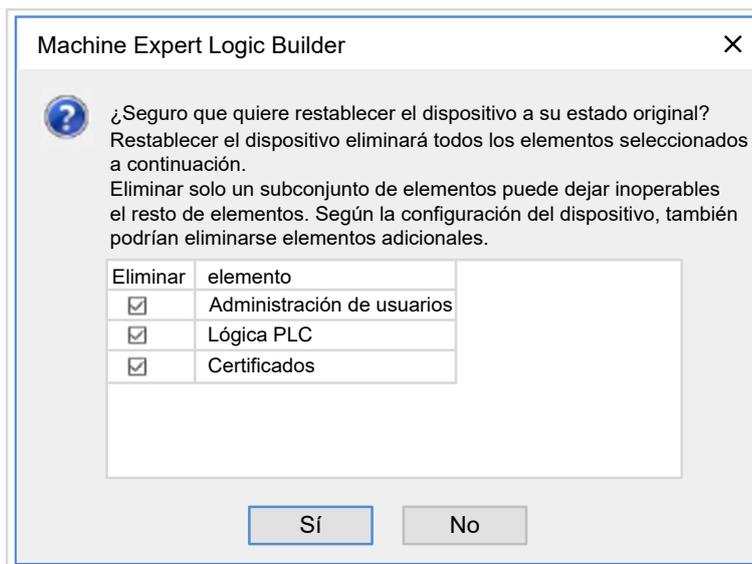
Reset Origin Device

Efecto: Restablece todas las variables, incluidas las variables remanentes, a sus valores de inicialización. Coloca el controlador en el estado EMPTY si se selecciona **PLC Logic**.

Condiciones de inicio: Estado RUNNING, STOPPED o HALT.

Métodos para emitir un comando de restablecer dispositivo de origen:

- Menú EcoStruxure Machine Expert Online: Haga clic con el botón derecho en **My controller**, comando > **Reset Origin Device**. **Resultado:** Un cuadro de diálogo le permite seleccionar los elementos que desea quitar:
 - **Administración de usuarios**
 - **Lógica PLC**
 - **Certificados**



Quando se selecciona **User Management**:

- El usuario y los grupos se restablecen al valor predeterminado.

NOTA: Si los **user rights** del controlador están desactivados antes de utilizar este comando, puede conectarse al controlador sin solicitud de inicio de sesión posterior. Utilice el comando dedicado en el menú Online: **Security > Reset user rights management to default** para aplicar de nuevo el uso de administración de usuarios.

Quando se selecciona **PLC Logic**:

1. La aplicación se detiene.
2. Se elimina el forzado.
3. Se eliminan los archivos de visualización web.
4. Se restablecen las indicaciones de diagnóstico de los errores.
5. Se restablecen los valores de las variables retentivas.
6. Se restablecen los valores de las variables retentivas-persistentes.
7. Se restablecen las variables no ubicadas y no remanentes.
8. Se detienen las comunicaciones del bus de campo.
9. La E/S experta incrustada se restablece a sus valores predeterminados anteriores configurados por el usuario.
10. Las demás entradas se restablecen en sus valores de inicialización.
Las demás salidas se restablecen en sus valores de inicialización de hardware.
11. Los registros del sistema se mantienen.

Al seleccionar **Certificados**, se restablecen los certificados utilizados para el servidor web y el servidor FTP.

Para obtener más información sobre las variables, consulte Variables remanentes, página 57.

Reiniciar

Efecto: Ordena el reinicio del controlador.

Condiciones de inicio: Cualquier estado.

Métodos para enviar un comando Reiniciar:

- Apagar y encender
- REINICIO por script, página 197

Efectos del reinicio:

1. El estado del controlador depende de las siguientes condiciones:

a. El estado del controlador es RUNNING si:

El reinicio se debe a un apagado y encendido, y:

- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio en ejecución** si la entrada Run/Stop no está configurada, si el controlador no estaba en el estado HALT antes de apagar y encender, y si las variables remanentes son válidas.
- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio en ejecución** si la entrada Run/Stop está configurada y se establece en RUN, si el controlador no estaba en el estado HALT antes de apagar y encender, y si las variables remanentes son válidas.
- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio con el estado anterior**, el estado del controlador era RUNNING antes de apagar y encender, y si la entrada Run/Stop no estaba configurada, la aplicación de arranque no ha cambiado y las variables remanentes son válidas.
- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio con el estado anterior**, el estado del controlador era RUNNING antes de apagar y encender, y si la entrada Run/Stop está configurada y se define en RUN y las variables remanentes son válidas.

El reinicio se debe a un script y:

- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio en ejecución**, y si la entrada Run/Stop está configurada y se establece en RUN, o si el interruptor se define en RUN y si el controlador no estaba en el estado HALT antes de apagar y encender, y si las variables remanentes son válidas.

b. El estado del controlador es STOPPED si:

El reinicio se debe a un apagado y encendido, y:

- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio en parada**.
- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio con el estado anterior** y el estado del controlador no era RUNNING antes de apagar y encender.
- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio con el estado anterior**, el estado del controlador era RUNNING antes de apagar y encender, la entrada Run/Stop se define como no configurada, y la aplicación de arranque ha cambiado.
- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio con el estado anterior**, el estado del controlador era RUNNING antes de apagar y encender, la entrada Run/Stop se define como no configurada, la aplicación de arranque no ha cambiado y las variables remanentes no son válidas.
- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio con el estado anterior**, el estado del controlador era RUNNING antes de apagar y encender, y la entrada Run/Stop está configurada y se define en STOP.
- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio en ejecución** y si el estado del controlador era HALT antes de apagar y encender.
- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio en ejecución** y si el estado del controlador no era HALT antes de apagar y encender, y si la entrada Run/Stop está configurada y se define en STOP.
- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio con el estado anterior**, y si la entrada Run/Stop está configurada y se establece en , o si el interruptor se define en RUN y si el controlador no estaba en el estado HALT antes de apagar y encender.
- La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio con el estado anterior**, la entrada Run/Stop no está configurada y el controlador no estaba en el estado HALT o el conmutador se configuró en ejecución antes de apagar y encender.

c. El estado del controlador es EMPTY si:

- No existe ninguna aplicación de arranque o la aplicación de arranque no es válida, o bien
- El reinicio se debe a errores de sistema específicos.

- d. El estado del controlador es INVALID_OS si no hay un firmware válido.
2. Si la aplicación de arranque se carga correctamente, se mantiene el forzado. De lo contrario, se elimina el forzado.
3. Se restablecen las indicaciones de diagnóstico de los errores.
4. Se restauran los valores de las variables retentivas si el contexto guardado es válido.
5. Se restauran los valores de las variables retentivas-persistentes si el contexto guardado es válido.
6. Las variables no ubicadas y no remanentes se restablecen a los valores de inicialización.
7. Los valores de los primeros 1.000 registros %MW se restauran si el contexto guardado es válido.
8. Los valores de los registros %MW1000 a %MW59999 se restablecen a 0.
9. Se detienen y reinician las comunicaciones del bus de campo una vez cargada la aplicación de arranque correctamente.
10. Las entradas se restablecen en sus valores de inicialización. Las salidas se restablecen en sus valores de inicialización de hardware y luego en sus valores de inicialización de software o sus valores predeterminados si no se definen valores de inicialización de software.
11. Se lee, página 189 el archivo de configuración de Post.
12. El sistema de archivos del controlador se inicializa y se anula la asignación de sus recursos (sockets, controladores de archivos, etc.).

El sistema de archivos que emplea el controlador necesita restablecerse periódicamente apagando y encendiendo el controlador. Si no lleva a cabo un mantenimiento periódico de la máquina o si utiliza un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), deberá forzar el apagado y encendido (retirada y nueva aplicación de la alimentación) del controlador al menos una vez al año.

AVISO

PÉRDIDA DE RENDIMIENTO

Reinicie el controlador al menos una vez al año, desconectando y volviendo a conectar la alimentación.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Para obtener más información sobre las variables, consulte *Variables remanentes*, página 57.

NOTA: La prueba de comprobación de contexto determina que el contexto es válido si la aplicación y las variables remanentes son las mismas que las definidas por la aplicación de arranque.

NOTA: Si suministra alimentación a la entrada Ejecutar/Detener del mismo origen que el controlador, se detecta inmediatamente la pérdida de alimentación de esta entrada y el controlador se comporta como si se hubiera recibido un comando STOP. Así pues, si la alimentación del controlador y de la entrada Ejecutar/Detener provienen de la misma fuente, después de una interrupción de la alimentación el controlador se reinicia de forma normal en el estado STOPPED (Detenido) si la **Modalidad de inicio** se ha establecido en **Inicio con el estado anterior**.

NOTA: Si realiza un cambio online en el programa de aplicación mientras su controlador está en el estado RUNNING o STOPPED, pero no actualiza manualmente la aplicación de arranque, el controlador detecta una diferencia de contexto en el siguiente reinicio, las variables remanentes se restablecen según el comando Reset frío, y el controlador pasa al estado STOPPED.

Descarga de aplicaciones

Efecto: Carga el ejecutable de la aplicación en la memoria RAM. De manera opcional, crea una aplicación de arranque en la memoria no volátil.

Condiciones de inicio: Estados RUNNING, STOPPED, HALT y EMPTY.

Métodos para enviar un comando de descarga de aplicaciones:

- EcoStruxure Machine Expert:

Hay dos maneras de descargar una aplicación completa:

- Comando Descarga:
- Comando Descarga múltiple.

Para obtener información importante de los comandos de descarga de aplicaciones, consulte el Diagrama del estado del controlador.

- FTP: cargue el archivo de aplicación de arranque en la memoria no volátil mediante el FTP. El archivo actualizado se aplica en el próximo reinicio.
- Tarjeta SD: cargue el archivo de aplicación de arranque con una tarjeta SD en el controlador. El archivo actualizado se aplica en el próximo reinicio. Para obtener más información, consulte *Transferencia de archivos con tarjeta SD*, página 202.

Efectos del comando Cargar de EcoStruxure Machine Expert:

1. Se detiene la aplicación actual, y luego se elimina.
2. Si es válida, se carga la nueva aplicación y el controlador adopta un estado STOPPED.
3. Se elimina el forzado.
4. Se restablecen las indicaciones de diagnóstico de los errores.
5. Se restablecen los valores de las variables retentivas a sus valores de inicialización.
6. Se mantienen los valores de las variables retentivas-persistentes actuales.
7. Las variables no ubicadas y no remanentes se restablecen a los valores de inicialización.
8. Se mantienen los valores de los primeros 1.000 registros %MW.
9. Los valores de los registros %MW1000 a %MW59999 se restablecen a 0.
10. Se detienen las comunicaciones del bus de campo y se inicia el bus de campo configurado de la nueva aplicación, una vez descargada.
11. Las E/S expertas incrustadas se restablecen en sus valores predeterminados anteriores configurados por el usuario y una vez completada la descarga se establecen en los nuevos valores predeterminados configurados por el usuario.
12. Las entradas se restablecen en sus valores de inicialización. Las salidas se restablecen en sus valores de inicialización de hardware y luego en sus valores de inicialización de software o sus valores predeterminados si no se definen valores de inicialización de software una vez que se hay completado la descarga.
13. Se lee, página 189 el archivo de configuración de Post.

Para obtener más información sobre las variables, consulte *Variables remanentes*, página 57.

Efectos del comando de descarga FTP o tarjeta SD:

No se produce ningún efecto hasta el próximo reinicio. En el siguiente reinicio, los efectos son los mismos que en un reinicio con un contexto no válido. Consulte *Reinicio*, página 53.

Detección, tipos y gestión de errores

Gestión de errores

El controlador detecta y gestiona tres tipos de errores:

- errores externos
- errores de aplicación
- errores del sistema

En esta tabla se describen los tipos de errores que se pueden detectar:

Tipo de error detectado	Descripción	Estado resultante del controlador
Error externo	<p>Los errores externos son detectados por el sistema mientras se encuentra en RUNNING o STOPPED, pero no afectan al estado en curso del controlador. Un error externo se detecta en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un dispositivo conectado informa de un error al controlador. • El controlador detecta un error con un dispositivo externo, por ejemplo, cuando el dispositivo externo se comunica, pero no está configurado correctamente para usarse con el controlador. • El controlador detecta un error con una salida. • El controlador detecta una interrupción en la comunicación con un dispositivo. • El controlador está configurado para un módulo de extensión que no está presente o que no se detecta y no se ha declarado como módulo opcional⁽¹⁾. • La aplicación de arranque en memoria no volátil no es la misma que la que se encuentra en RAM. 	<p>RUNNING con un error externo detectado</p> <p>O bien</p> <p>STOPPED con un error externo detectado</p>
Error de aplicación	<p>Un error de aplicación se detecta cuando se encuentra una programación incorrecta o cuando se sobrepasa un umbral de watchdog de tarea.</p>	HALT
Error de sistema	<p>Un error de sistema se detecta cuando el controlador entra en un estado que no se puede gestionar durante el tiempo de ejecución. La mayoría de estas condiciones son el resultado de excepciones de firmware o hardware, pero hay algunos casos en que una programación incorrecta puede producir la detección de un error de sistema, por ejemplo, al intentar escribir en una memoria reservada durante el tiempo de ejecución o cuando tiene lugar un timeout del watchdog del sistema.</p> <p>NOTA: Algunos errores del sistema se pueden gestionar en tiempo de ejecución y, por lo tanto, se tratan como errores de la aplicación.</p>	BOOTING → EMPTY

(1) Puede parecer que los módulos de extensión están ausentes por diversos motivos, incluso si el módulo de E/S ausente está físicamente presente en el bus. Para obtener más información, consulte [Descripción general de la configuración de E/S](#), página 89.

NOTA: Consulte la Modicon M241 Logic Controller -Guía de la biblioteca PLCSystem para obtener más información sobre el diagnóstico.

Variables remanentes

Descripción general

Las variables remanentes pueden reiniciarse o conservar sus valores en caso de cortes de alimentación, reinicios, restablecimientos y descargas de programas de aplicación. Existen varios tipos de variables remanentes, declaradas individualmente como de tipo "retain" o "persistent", o en combinación como "retain-persistent" (retentivas-persistentes).

NOTA: Para este controlador, las variables declaradas como persistentes tienen el mismo comportamiento que las variables declaradas como retentivas-persistentes.

En esta tabla se describe el comportamiento de las variables remanentes en cada caso:

Acción	VAR	VAR RETAIN	VAR GLOBAL RETAIN PERSISTENT
Modificación online de un programa de aplicación	X	X	X
Cambio en línea que modifica la aplicación de arranque ⁽¹⁾	–	X	X
Detención	X	X	X
Apagar y encender	–	X	X
Reset caliente	–	X ⁽²⁾	X
Reset frío	–	–	X
Reset origen	–	–	–
Reset origin device	–	–	–
Descarga del programa de aplicación mediante EcoStruxure Machine Expert ⁽³⁾	–	–	X
Descarga del programa de aplicación mediante una tarjeta SD ⁽³⁾	–	–	–

X) Se mantiene el valor.
–) El valor se reinicializa.

1) Los valores de las variables Retain se mantienen si un cambio en línea modifica solo la parte del código de la aplicación de arranque (por ejemplo, a:=a+1; => a:=a+2;). En el resto de los casos, las variables Retain se reinicializarán.

2) Para obtener más información acerca de VAR RETAIN, consulte Efectos del comando Reset (en caliente), página 50.

3) Si la aplicación descargada contiene las mismas variables retentivas-persistentes que la aplicación actual, las variables retentivas existentes mantienen sus valores.

NOTA: Los primeros 1000 %MW se retienen automáticamente y persisten si no hay ninguna variable asociada a ellos. Los valores se conservan después de un reinicio, un reset caliente o un reset frío. Los demás %MW se administran como VAR.

Por ejemplo, si tiene en el programa:

```
VAR myVariable AT %MW0 : WORD; END_VAR
```

%MW0 se comporta como myVariable (no retentiva y no persistente).

Adición de variables retentivas-persistentes

Declare variables retentivas-persistentes (**VAR GLOBAL PERSISTENT RETAIN**) en la ventana **PersistentVars**:

Paso	Acción
1	En la ficha Árbol de aplicaciones , seleccione el nodo Aplicación .
2	Haga clic en el botón derecho del ratón.
3	Seleccione Agregar objetos > Variables persistentes
4	Haga clic en Añadir . Resultado: Se muestra la ventana PersistentVars .

Editor de dispositivos de controlador

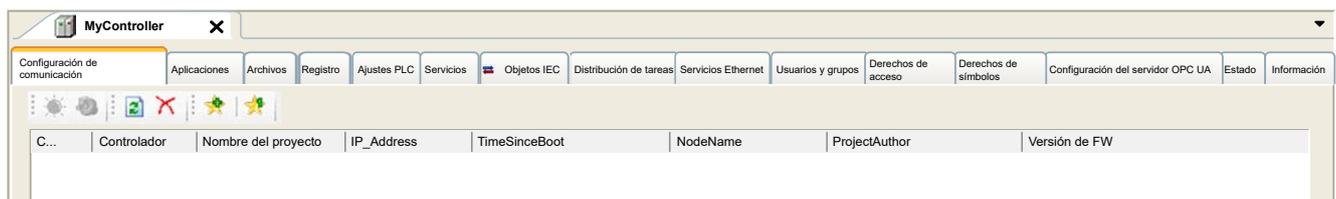
Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar el controlador.

Parámetros del controlador

Parámetros del controlador

Para abrir el editor de dispositivos, haga doble clic en **MyController** en el **árbol de dispositivos**:



Descripción de fichas

Ficha	Descripción	Restricción
Configuración de comunicación , página 61	<p>Gestiona la conexión entre el PC y el controlador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • permite encontrar un controlador en una red, • muestra la lista de controladores disponibles, para que pueda conectarse al controlador seleccionado y gestionar la aplicación dentro del controlador, • permite identificar físicamente el controlador desde el editor de dispositivo, • permite modificar la configuración de comunicación del controlador. <p>La lista de controladores se detecta a través de NetManage o a través de la ruta activa, según la configuración de comunicación. Para acceder a la Configuración de comunicación, haga clic en Proyecto > Configuración del proyecto en la barra de menús. Para obtener más información, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación (<i>Configuración de comunicación</i>).</p>	Solo en modalidad online
Aplicaciones	Muestra la aplicación que se está ejecutando en el controlador y permite eliminar la aplicación del controlador.	Solo en modalidad online
Archivos , página 25	<p>Administración de archivos entre el PC y el controlador.</p> <p>Solo se puede ver un disco del Logic Controller a la vez a través de esta ficha. Cuando se inserta una tarjeta SD, este archivo muestra el contenido de la tarjeta SD. De lo contrario, esta ficha muestra el contenido del directorio <i>/usr</i> de la memoria no volátil interna del controlador.</p>	Solo en modalidad online
Registro	Muestra el archivo de registro del controlador.	Solo en modalidad online
Ajustes PLC , página 62	<p>Configuración de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nombre de aplicación • Comportamiento de E/S en detención • opciones de ciclo de bus 	–
Servicios , página 63	Permite configurar los servicios online del controlador (RTC, identificación del dispositivo).	Solo en modalidad online
Objetos IEC	Permite acceder al dispositivo desde la aplicación IEC a través de los objetos enumerados. Muestra una vista de supervisión en modalidad online. Para obtener más información, consulte <i>Objeto IEC</i> en la ayuda online de CODESYS.	–
Distribución de tareas	Muestra una lista de E/S y sus asignaciones a las tareas.	Solo tras la compilación
Servicios Ethernet	<p>La ficha Enrutamiento IP le permite configurar las rutas y la transparencia entre redes a través de las opciones Enrutamiento IP.</p> <p>NOTA: Si no hay conexión Ethernet disponible en la configuración, esta ficha está vacía.</p>	–
Usuarios y grupos	<p>La ficha Usuarios y grupos se proporciona para los dispositivos que admiten la administración de usuarios online. Permite configurar usuarios y grupos de derechos de acceso y asignárselos para controlar el acceso en proyectos de EcoStruxure Machine Expert y dispositivos en la modalidad online.</p> <p>Para obtener más información, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.</p>	–
Derechos de acceso	<p>La ficha Derechos de acceso le permite definir los derechos de acceso al dispositivo de los usuarios.</p> <p>Para obtener más información, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.</p>	–
Symbol Rights	Permite al Administrador configurar el acceso de Usuarios y grupos a los conjuntos de símbolos. Para obtener más información, consulte <i>Configuración de símbolos</i> en la ayuda online de CODESYS.	–
Configuración del servidor OPC UA	Muestra la ventana <i>Configuración del servidor OPC UA</i> , página 180.	–
Estado	No utilizado.	–
Información	Muestra información general sobre el dispositivo (nombre, descripción, fabricante, versión, imagen).	–

Configuración de comunicación

Introducción

En esta ficha se puede gestionar la conexión entre el equipo y el controlador:

- Permite encontrar un controlador en una red.
- Muestra la lista de controladores, para que pueda conectarse al controlador seleccionado y gestionar la aplicación dentro del controlador.
- Permite identificar físicamente el controlador desde el editor de dispositivo.
- Permite modificar la configuración de comunicación del controlador.

Puede cambiar el modo de visualización de la ficha **Configuración de comunicación**:

- **Modalidad simple.** Consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.
- **Modalidad clásica.** Consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.
- **Modo de selección de controlador.** Consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

Editar configuración de comunicación

En **Modo de selección de controlador**, la ventana **Editar configuración de comunicación** permite modificar la configuración de comunicación Ethernet. Para ello, haga clic en la ficha **Configuración de comunicación**. Aparece la lista de controladores disponibles en la red. Seleccione y haga clic con el botón derecho del ratón en la fila que desee, y haga clic en **Procesar configuración de la comunicación...** en el menú contextual.

Puede configurar los ajustes de Ethernet en la ventana **Editar configuración de la comunicación** de dos formas:

- Sin la opción **Guardar la configuración permanentemente**:
Configure los parámetros de comunicación y haga clic en **Aceptar**. Esta configuración se toma en consideración de forma inmediata y no se guarda si el controlador se ha restablecido. En los próximos restablecimientos, se tendrán en cuenta los parámetros de comunicación configurados en la aplicación.
- Con la opción **Guardar la configuración permanentemente**:
También puede activar la opción **Guardar la configuración permanentemente** antes de hacer clic en **Aceptar**. Cuando esta opción esté activada, los parámetros de Ethernet configurados aquí se tomarán en consideración en el restablecimiento, en lugar de los parámetros de Ethernet configurados en la aplicación EcoStruxure Machine Expert.

Para obtener más información sobre la vista **Configuración de comunicación** del editor de dispositivo, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

Ajustes PLC

Descripción general

En la figura siguiente se muestra la ficha **Ajustes PLC**:

Aplicación para la gestión de E/S:	Aplicación
Configuración de PLC	
<input checked="" type="checkbox"/> Actualizar E/S en parada	
Tratamiento de las salidas en parada	Establecer todas las salidas en los valores predeterminados
Actualizar siempre las variables	Deshabilitado (actualizar solo si se utiliza en la tarea)
Opciones de ciclo de bus	
Tarea de ciclo de bus	<sin especificar>
Configuración adicional	
<input type="checkbox"/> Generar variables de fuerza para la asignación de E/S	<input type="checkbox"/> Habilitar el diagnóstico para los dispositivos
<input type="checkbox"/> Mostrar las advertencias de E/S como errores	
Opciones de modo de inicio	
Modo de inicio	Iniciar como estado anterior

Elemento	Descripción
Aplicación para manejo E/S	<p>Seleccione Aplicación (ya que solo hay una aplicación en el controlador).</p> <p>NOTA: Si se selecciona Ninguno, la aplicación no se generará.</p>
Ajustes PLC	<p>Actualizar E/S en parada</p> <p>Si esta opción está activada (valor predeterminado), los valores de los canales de entrada y salida también se actualizarán cuando se detenga el controlador.</p>
	<p>Comportamiento de las salidas en parada</p> <p>En la lista de selección, elija una de las opciones siguientes para configurar cómo se deben tratar los valores de los canales de salida si se detiene el controlador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener los valores • Establecer todas las salidas a los valores predeterminados
	<p>Actualizar siempre las variables</p> <p>En la lista de selección, elija una de las opciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desactivado (actualizar únicamente si se utiliza en una tarea) • Activado 1 (utilizar tarea de ciclo de bus si no la utiliza otra tarea) • Activado 2 (siempre en tarea de ciclo de bus)
Opciones de ciclo de bus	<p>Tarea de ciclo de bus</p> <p>Este ajuste de configuración es el principal de todos los parámetros de Tarea de ciclo de bus utilizados en el árbol de dispositivos de la aplicación.</p> <p>Algunos dispositivos con llamadas cíclicas, como el Administrador CANopen, se pueden adjuntar a una tarea específica. En el dispositivo, cuando este ajuste se establece en Emplear configuración de ciclo del bus de orden superior, se utiliza el ajuste establecido para el controlador.</p> <p>La lista de selección ofrece todas las tareas definidas actualmente en la aplicación activa. El valor predeterminado es la tarea MAST.</p> <p>NOTA: <Sin especificar> significa que la tarea está en la modalidad de "tarea cíclica más lenta".</p>
Configuraciones adicionales	<p>Variables de forzado para la asignación E/S</p> <p>No utilizado.</p>
	<p>Habilitar diagnóstico para dispositivos</p> <p>No utilizado.</p>
	<p>Mostrar advertencias E/S como error</p> <p>No utilizado.</p>

Elemento		Descripción
Opciones de modalidad de inicio	Modalidad de inicio	<p>Esta opción define la modalidad de inicio en un encendido. Para obtener más información, consulte el Diagrama de funcionamiento del estado, página 38.</p> <p>Seleccione una de estas modalidades de inicio con esta opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio con el estado anterior • Inicio en parada • Inicio en ejecución

Servicios

Ficha Services

La ficha **Servicios** tiene tres partes:

- Configuración RTC
- Identificación del dispositivo
- Configuración de Post

En la siguiente figura se muestra la ficha **Servicios**:

Configuración RTC

Tiempo del PLC

Hora local

Fecha:

Hora:

Escribir como UTC

Identificación del dispositivo

Versión del firmware:

Versión de arranque:

Versión del coprocesador:

Configuración de Post

Parámetros sobrescritos por la configuración de Post:

NOTA: Para tener información de controlador, debe estar conectado al controlador.

Elemento		Descripción
Configuración RTC	Tiempo del PLC	Muestra la fecha y la hora leídas del controlador al hacer clic en el botón Lectura , sin aplicar conversión. Este campo de sólo lectura está vacío inicialmente.
	Lectura	Lee la fecha y la hora guardadas en el controlador y muestra los valores en el campo Hora PLC .
	Hora local	Define una fecha y una hora para enviar al controlador al hacer clic en el botón Escritura . Si es necesario, modifique los valores predeterminados antes de hacer clic en el botón Escritura . Un cuadro de mensaje informa al usuario del resultado del comando. Los campos de fecha y hora se rellenan inicialmente con los ajustes del PC.
	Escritura	Escribe la fecha y la hora definidas en el campo Hora local en el controlador lógico. Un cuadro de mensaje informa al usuario del resultado del comando. Seleccione la casilla de verificación Escribir como UTC antes de ejecutar este comando si desea escribir los valores en formato UTC.
	Sincronizar controlador con la fecha y hora del ordenador	Envía la fecha y la hora del PC. Un cuadro de mensaje informa al usuario del resultado del comando. Seleccione Escribir como UTC antes de ejecutar este comando si desea utilizar el formato UTC.
Identificación del dispositivo		Muestra la Versión de firmware , la Versión de arranque y la Versión del coprocesador del controlador seleccionado, si está conectado.
Configuración de Post		Muestra los parámetros de aplicación sobrescritos por la postconfiguración , página 189.

Servicios Ethernet

Enrutamiento IP

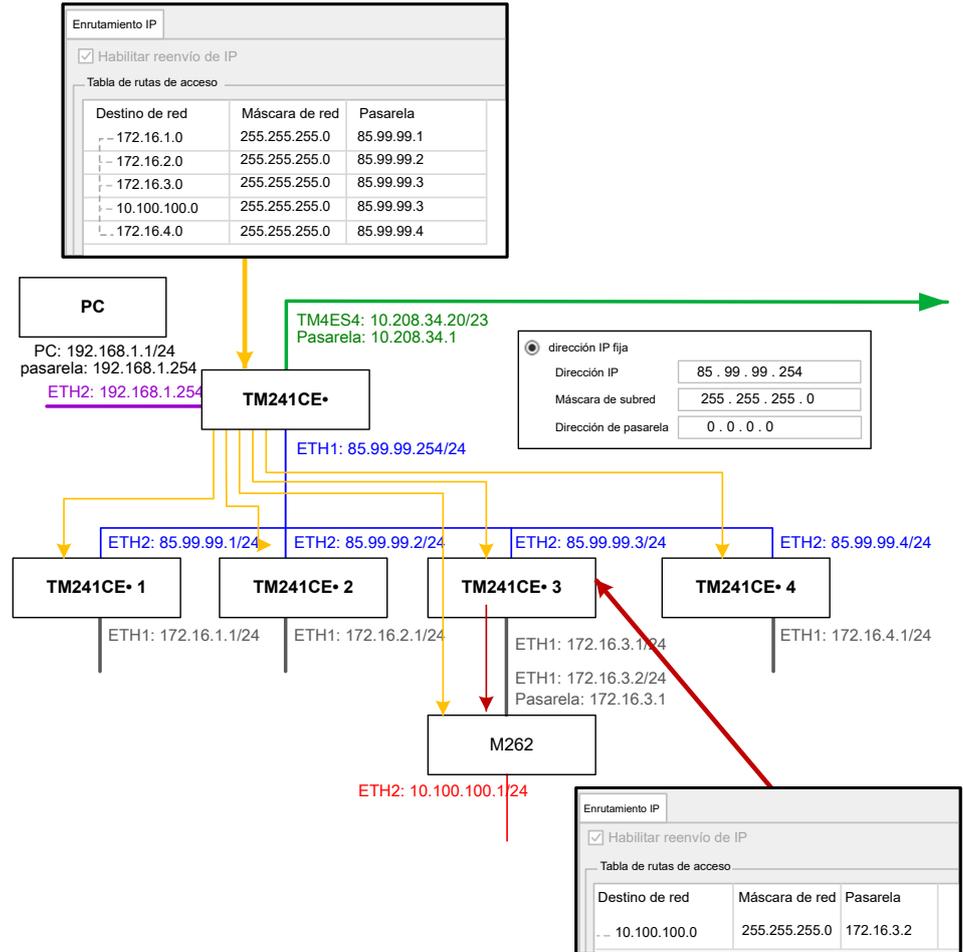
La subficha **Enrutamiento IP** permite configurar las rutas IP en el controlador.

El parámetro **Habilitar reenvío IP** recuerda las opciones configuradas en la página de configuración del módulo Ethernet TM4ES4 (opción no disponible en el puerto Ethernet integrado).

Cuando se desactiva, la comunicación no se enruta de una red a otra. Ya no se puede acceder a los dispositivos de la red de dispositivos desde la red de control, y funciones relacionadas, como el acceso a páginas web desde el dispositivo o la puesta en marcha del dispositivo con DTM, EcoStruxure Machine Expert - Safety, etc., no pueden usarse.

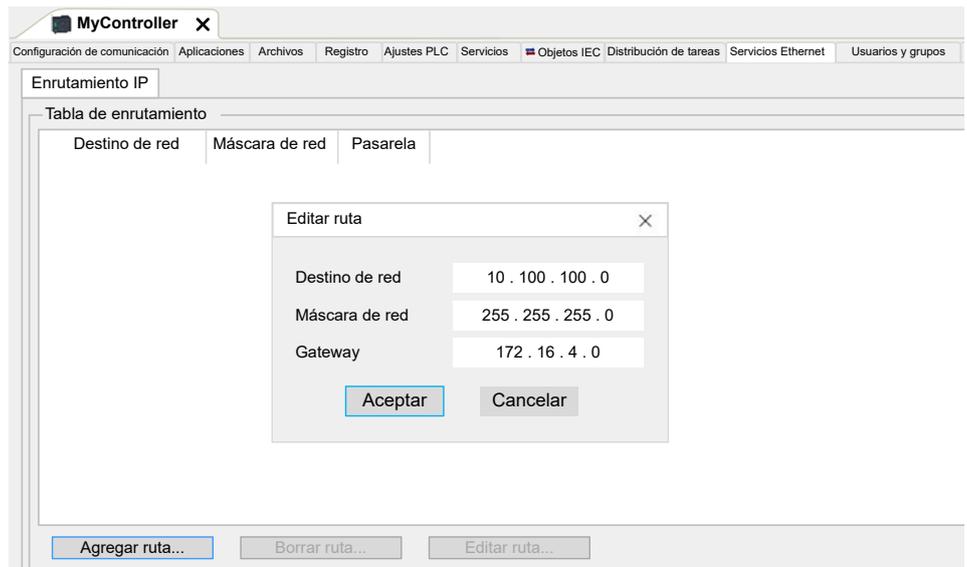
El M241 Logic Controller puede tener hasta dos interfaces Ethernet. Es necesario utilizar una tabla de enrutamiento para la comunicación con redes remotas conectadas a diferentes interfaces de Ethernet. La pasarela es la dirección IP que se usa para conectarse con la red remota, que tiene que estar en la red local del controlador.

En este gráfico se muestra una red de ejemplo, donde las dos últimas filas de dispositivos (gris y rojo) tienen que añadirse a la tabla de enrutamiento:



Use las tablas de enrutamiento para gestionar el reenvío de IP.

Para añadir una ruta, haga doble clic en **MyController** y luego haga clic en **Servicios Ethernet > Enrutamiento IP > Agregar ruta**.



Por motivos de seguridad de red, el enrutamiento TCP/IP está deshabilitado de forma predeterminada. Por lo tanto, debe habilitar manualmente el reenvío TCP/IP si desea acceder a los dispositivos a través del controlador. Sin embargo, hacer eso puede exponer su red a posibles ciberataques si no toma medidas adicionales para proteger su empresa. Además, puede estar sujeto a leyes y normativas sobre ciberseguridad.

▲ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTENTICADO Y POSTERIOR INTRUSIÓN EN LA RED

- Cumpla y respete todas las leyes y normativas nacionales, regionales y locales aplicables sobre ciberseguridad o datos personales cuando habilite el enrutamiento TCP/IP en una red industrial.
- Aísle su red industrial de otras redes dentro de su empresa.
- Proteja cualquier red contra el acceso imprevisto utilizando servidores de seguridad, VPN u otras medidas de seguridad demostradas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Derechos de usuario

Introducción

Los derechos de usuario contienen los elementos siguientes: **User, Group, Object, Operation, User Rights, Access rights**. Estos elementos permiten administrar cuentas de usuario y derechos de acceso de usuarios para controlar el acceso en los proyectos globales.

- Un **User** es una persona o un servicio con **User Rights** específicos.
- Un **Group** es una **Persona** o una **Function**. Está predefinido o añadido. Cada **Group** proporciona accesos gracias al **Object**.
- Un **Object** se compone de accesos predefinidos gracias a **Operation**.
- Una **Operation** es la acción más elemental posible.
- **User Rights** son los **Access rights** posibles: **VIEW, MODIFY, EXECUTE** y **ADD-REMOVE** para la operación dedicada.

Para obtener más información, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

Nombres de usuario y contraseñas

El inicio de sesión y la contraseña no están configurados de forma predeterminada. En esta tabla se describe cómo iniciar sesión:

Servidor/ Característica	Primera conexión o conexión después de restablecer a los valores predeterminados/ restablecer origen/restablecer dispositivo de origen	User Rights habilitados	Conexión después de deshabilitar los User Rights
EcoStruxure Machine Expert	Primero debe crear su inicio de sesión y su contraseña. NOTA: El inicio de sesión y la contraseña que cree durante la primera conexión tienen privilegios de administrador. NOTA: Para obtener información sobre inicios de sesión y contraseñas perdidos, consulte Solución de problemas, página 75.	Login: inicio de sesión configurado Password: contraseña configurada	No requiere nombre de usuario ni contraseña.
Servidor web	No se puede iniciar sesión	Login: inicio de sesión configurado Password: contraseña configurada	Login: Anonymous Password: no se requiere contraseña.
Servidor FTP	No se puede iniciar sesión	Login: inicio de sesión configurado Password: contraseña configurada	Login: Anonymous Password: Anonymous
OPC-UA	No se puede iniciar sesión	Login: inicio de sesión configurado Password: contraseña configurada	Login: Anonymous Password: Anonymous
Característica Cambiar el nombre de dispositivo	No se puede iniciar sesión	Login: inicio de sesión configurado Password: contraseña configurada	No requiere nombre de usuario ni contraseña.

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTORIZADO A DATOS O APLICACIONES

- Utilice los derechos de usuario para proteger el acceso a los servidores FTP/web/OPC-UA.
- Si deshabilita los derechos de usuario, deshabilite los servidores para evitar cualquier acceso no deseado o no autorizado a sus datos o aplicaciones.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

NOTA: El inicio de sesión anónimo se puede restaurar quitando los derechos de usuario en la [página](#), [página 113 User Management](#) del servidor web.

NOTA: El controlador admite los siguientes caracteres:

- Inicio de sesión: `a...z A...Z 0...9 - = [] \ ; ' , . / @ # $ % ^ & * () _ + { } | " < > ? ` ~`
- contraseña: `a...z A...Z 0...9 - = [] \ ; ' , . / @ # $ % ^ & * () _ + { } | " < > ? ` ~ y espacio`

La longitud está limitada a 60 caracteres.

Usuarios y grupos predeterminados

En esta tabla se indica el nombre y la descripción de los **grupos** predeterminados:

Nombre del grupo	Descripción del grupo
Administrador	<ul style="list-style-type: none"> Gestiona todos los derechos de usuario. Se crea en la primera conexión.
Persona	
Persona Designer/ Programmer	Grupo dedicado al diseño de la aplicación.
Persona Operator	Grupo dedicado al uso de la aplicación.
Persona Web Designer	Grupo dedicado a la gestión del servidor web.
Persona Communication	Grupo dedicado a la gestión de las funciones de comunicación.
Persona Maintenance	Grupo dedicado al mantenimiento de la aplicación.
Función	
Function External Media	Grupo dedicado a permitir el uso de Comando externo (desde la tarjeta SD).
Function File Access	Grupo para permitir permisos en la ficha de archivos.
Function FTP	Grupo para permitir el uso de FTP.
Function Symbol Configuration	Grupo para permitir el acceso a Symbol Configuration .
Function Web Access	Grupo para permitir comandos en el servidor web.
Function Monitor	Grupo para permitir la supervisión de variables IEC.
Function OPC UA	Grupo para permitir el acceso al servidor OPC UA.
Function Variable	Grupo para permitir la lectura/escritura de variables IEC.

NOTA: El **Administrador** puede definir un nuevo **Grupo** si es necesario.

Object Names

En esta tabla se indica el nombre y la descripción de los objetos predefinidos:

Nombre de objeto	Descripción del objeto
Dispositivo	Objeto relacionado con la conexión del controlador a través de EcoStruxure Machine Expert.
ExternalCmd	Objeto relacionado con el comando script (Clone y CloneCheck).
FTP	Objeto relacionado con el acceso FTP (conexión, carga y descarga en el servidor FTP).
Registro	Objeto relacionado con el registro de mensajes.
OPC-UA	Objeto relacionado con el servidor OPC UA (conexión, lectura y escritura de variables).
PlcLogic	Objeto relacionado con la aplicación en el controlador.
Ajustes	Objeto relacionado con la configuración del controlador (nodename...).
Administración de usuarios	Objeto relacionado con la administración de derechos de usuario.
Web	Objeto relacionado con el acceso al servidor web.
FileSystem	Objeto relacionado con el acceso al archivo (al acceder a través de la ficha Archivos del controlador).

Funciones de funcionamiento

Esta lista indica el nombre de las posibles operaciones predefinidas:

- SD Card command
 - Script Command: Reiniciar
 - Script Command: SET_NODE_NAME
 - Script Command: FIREWALL_INSTALL
 - Script Command: Eliminar
 - Script Command: Descargar
 - Script Command: Cargar
 - Script Command: UpdateBoot
 - Clone operation (clonar el contenido del controlador para vaciar la tarjeta SD)
- FTP server command
 - Connection to FTP server
 - List Directory
 - Change Directory
 - Create Folder
 - Rename Folder
 - Suppress Folder
 - Create File
 - Rename File
 - Suppress File
 - Download File
 - Upload File
- OPC UA server command:
 - Connection to OPC UA server
 - Read Variable
 - Write Variable
- Web server command:
 - Connection to Web server
 - List Variables
 - Read Variable
 - Write Variable
 - Access to File System
 - Access to logger
- EcoStruxure Machine Expert command
 - Reset Origin Device
 - Inicio de sesión
 - Set Node Name
 - Update Logger
 - Create Application
 - Descarga de aplicaciones
 - Pass RUN / STOP
 - Reset (Cold / Warm / Origin)
 - Delete Application
 - Create Boot Application
 - Save Retain Variables

- Restore Retain Variables
- Agregar grupo
- Remove Group
- Agregar usuario
- Remove User
- Read User Rights
- Import User Rights
- Export User Rights

Derechos de acceso

Por cada **Group** vinculado con un **Object**, los **User Rights** están predefinidos con **Access Rights** específicos.

En esta tabla se indican los **Access Rights**:

Derechos de acceso	Descripción de Access Rights (depende del objeto; consulte Derechos de acceso predefinidos necesarios por el objeto y las operaciones asociadas, página 73).
VIEW	Permite leer solo parámetros y aplicaciones.
MODIFY	Permite escribir, modificar y descargar parámetros y aplicaciones.
ADD_REMOVE	Permite agregar y quitar archivos, scripts y carpetas.
EXECUTE	Permite ejecutar e iniciar aplicaciones y scripts.

Access Rights predefinidos para Group Persona

Para cada **Group**, hay varios **Objects** predefinidos con **Access Rights** preestablecidos:

Group: Administrador	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Dispositivo	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Registro	VIEW
OPC_UA	VIEW / MODIFY
PlcLogic	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
Ajustes	VIEW / MODIFY
Administración de usuarios	VIEW / MODIFY
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

Group: Designer / Programmer persona	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Dispositivo	VIEW / ADD_REMOVE
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Registro	VIEW
OPC-UA	VIEW / MODIFY
PlcLogic	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
Ajustes	VIEW / MODIFY
Administración de usuarios	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

Group: Operator persona	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Dispositivo	VIEW
Registro	VIEW
PlcLogic	VIEW / MODIFY / EXECUTE
Ajustes	VIEW
Administración de usuarios	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE

Group: Designer / Web designer persona	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Dispositivo	VIEW
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Registro	VIEW
OPC-UA	VIEW
PlcLogic	VIEW
Ajustes	VIEW
Administración de usuarios	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

Group: Communication expert persona	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Dispositivo	VIEW
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Registro	VIEW
OPC_UA	VIEW / MODIFY
PlcLogic	VIEW / MODIFY / EXECUTE
Ajustes	VIEW
Administración de usuarios	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

Group: Maintenance persona	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Dispositivo	VIEW
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Registro	VIEW
OPC_UA	VIEW
PlcLogic	VIEW / EXECUTE
Ajustes	VIEW
Administración de usuarios	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

Access Rights predefinidos para Group Function

Para cada **Group**, hay varios **Objects** predefinidos con **Access Rights** predefinidos:

Group: Function External Media ⁽¹⁾	
Nombre de Object	Derechos de acceso
ExternalCmd	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
1) NOTA: La habilitación de los objetos en el grupo External Media permitirá los derechos de acceso independientemente del usuario. Es decir, que los derechos que rigen las tarjetas SD son globales y no se limitan a los usuarios definidos	

Group: Function File Access	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Registro	VIEW
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

Group: Function FTP Access	
Nombre de Object	Derechos de acceso
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Registro	VIEW

Group: Function Symbol Configuration Access	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Registro	VIEW
OPC-UA	VIEW / MODIFY
PlcLogic	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE

Group: Function Web Access	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Registro	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE

Group: Function Monitor Access	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Registro	VIEW
OPC-UA	VIEW
PlcLogic	VIEW
Web	VIEW

Group: Function OPC UA Access	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Registro	VIEW
OPC-UA	VIEW / MODIFY

Group: Function Variable Access	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Registro	VIEW
OPC-UA	VIEW
PlcLogic	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
Web	VIEW

Derechos de acceso predefinidos necesarios por el objeto y las operaciones asociadas

Nombre de Object	Derechos de acceso			
	ADD_REMOVE	MODIFY	VIEW	EXECUTE
Dispositivo	Reset origin device	Set node name	Inicio de sesión	–
ExternalCmd	–	Descargar	Cargar Clon	Eliminar Reiniciar Set Node Name Firewall install Clone Check

Nombre de Object	Derechos de acceso			
	ADD_REMOVE	MODIFY	VIEW	EXECUTE
FTP	Connection to FTP Server Create file Create folder Upload file Upload folder Download file Download folder Delete file Delete folder	Connection to FTP Server Download file Download folder Rename File Rename Folder	Connection to FTP Server List directory Change directory Download file Download folder	–
Registro	–	–	Update logger	–
OPC-UA	–	Connection OPC-UA Read Variable Write Variable	Connection OPC-UA Read Variable	–
PlcLogic	Create application Descarga de aplicaciones Delete application Create Boot application	Write Variable	Read Variable Save retain variables	Pass Run / Stop Resetear Restore Retains Var
Ajustes	–	Reject / Trust Certificate Set Node Name	–	–
Administración de usuarios	–	Agregar grupo Remove Group Agregar usuario Remove User Edit User Rights Import User Rights Reset Origin Device	Read User Rights Export User Rights	–
Web	–	Set Variables	Connection to Web Server Monitor Variables Access Files System	Execute Command
FileSystem	–	–	–	–

Symbol Rights

La ficha Symbol Rights (consulte Descripción de fichas, página 60) permite configurar el acceso de grupos de usuarios a los conjuntos de símbolos. Consiste en un conjunto de símbolos personalizables que permiten separar funciones y asociarlas a un derecho de usuario. Si es compatible con el dispositivo de destino, puede combinar diferentes conjuntos de símbolos de los símbolos de la aplicación en el editor de configuración de símbolos. La información sobre los conjuntos de símbolos se descarga en el controlador. A continuación, puede definir el grupo de usuarios que tiene acceso a cada conjunto de símbolos.

Solución de problemas

La única manera de acceder a un controlador con derechos de acceso de usuario habilitados y del que no se dispone de las contraseñas es realizar una operación de actualización del firmware. Esta eliminación de derechos de usuario solo puede realizarse con una tarjeta SD o una llave USB (en función de la compatibilidad de su controlador) para actualizar el firmware del controlador. Además, puede eliminar los derechos de usuario del controlador ejecutando una secuencia de comandos (para obtener más información, consulte la Guía de programación de EcoStruxure Machine Expert). Mediante esta acción se elimina la aplicación existente de la memoria del controlador, pero se restaura la capacidad de acceder al controlador.

Configuración de entradas y salidas incrustadas

Configuración de E/S integradas

Descripción general

La función de E/S incrustadas permite configurar las entradas y salidas del controlador.

El Logic Controller M241 proporciona:

Tipo de E/S	24 referencias de E/S	40 referencias de E/S
	TM241•24•	TM241•40•
Entradas rápidas	8	8
Entradas normales	6	16
Salidas rápidas	4	4
Salidas normales	6	12

Acceso a la ventana de configuración de E/S

Siga estos pasos para acceder a la ventana de configuración de E/S:

Paso	Acción
1	En Dispositivos , haga doble clic en DI (entradas digitales) o DQ (salidas digitales). Consulte <i>Devices tree</i> , página 18.
2	Seleccione la ficha Configuración de E/S .

Configuración de entradas digitales

En esta figura se muestra la ficha **Configuración de E/S** para entradas digitales:

Parámetro	Tipo	Valor	Valor predeterm.	Unidad	Descripc
Asignación de Configuración de E/S					
Parámetros de entrada					
I0					Already
Filtro	Enumeración de WORD	Ninguno	Ninguno	ms	Filtrado
Retención	Enumeración de BYTE	No	No	ms	Retenci
Evento	Enumeración de BYTE	No	No		Evento c
I1					Already
Filtro	Enumeración de WORD	Ninguno	Ninguno	ms	Filtrado
Retención	Enumeración de BYTE	No	No	ms	Retenci
Evento	Enumeración de BYTE	No	No		Evento c
I2					
Filtro	Enumeración de WORD	Ninguno	Ninguno	ms	Filtrado
Retención	Enumeración de BYTE	No	No	ms	Retenci
Evento	Enumeración de BYTE	No	No		Evento c

NOTA: Para obtener más información sobre la ficha **Asignación E/S**, consulte *EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación*.

Parámetros de configuración de entradas digitales

En cada entrada digital puede configurar los parámetros siguientes:

Parámetro	Valor	Descripción	Restricción
Filtro	Ninguno 1 ms 4 ms* 12 ms	Reduce el efecto de ruido de una entrada del controlador.	Disponible si Retención y Evento están deshabilitados. En los demás casos, este parámetro está deshabilitado y su valor es Ninguno .
Retención	No* Sí	Permite capturar y registrar pulsos entrantes con anchos de amplitud más breves que el tiempo de exploración del controlador.	Este parámetro solo está disponible para las entradas rápidas I0 a I7. Disponible si Evento y Filtro están deshabilitados. Utilice entradas con retención solo en la tarea MAST.
Evento	No* Flanco ascendente Flanco descendente Ambos flancos	Detección de eventos	Este parámetro solo está disponible para las entradas rápidas I0 a I7. Disponible si Retención y Filtro están deshabilitados. Cuando se selecciona Ambos flancos y el estado de entrada es TRUE antes de que se encienda el controlador, se ignora el primer flanco descendente.
Rebote	0,000 ms 0,001 ms 0,002 ms* 0,005 ms 0,010 ms 0,05 ms 0,1 ms 0,5 ms 1 ms 5 ms	Reduce el efecto del rebote en una entrada del controlador.	Disponible si se ha habilitado Retención o Evento . En los demás casos, este parámetro está deshabilitado y su valor es 0,002.
Entrada Ejecutar/ Detener	Ninguno De I0 a I13 (referencias TM241•24•) De I0 a I23 (referencias TM241•40•)	La entrada Run/Stop se puede utilizar para ejecutar o para detener la aplicación del controlador.	Seleccione una de las entradas para utilizarla como entrada Ejecutar/Detener.
* Valor predeterminado del parámetro			

NOTA: La selección está en gris e inactiva si el parámetro no está disponible.

Entrada Ejecutar/Detener

En esta tabla se presentan los distintos estados:

Estados de entrada	Resultado
Estado 0	Detiene el controlador e ignora los comandos Run externos.
Un flanco ascendente	Desde el estado STOPPED (Detenido), inicie una aplicación en el estado RUNNING (En ejecución) si no existe ningún conflicto con la posición del interruptor Ejecutar/Detener.
Estado 1	<p>La aplicación se puede controlar mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EcoStruxure Machine Expert (Ejecutar/Detener) • Un interruptor Run/Stop de hardware • Una aplicación (comando del controlador) • Un comando de red (comando Ejecutar/Detener) <p>El comando Ejecutar/Detener está disponible mediante el comando Servidor Web.</p>

NOTA: La entrada Ejecutar/Detener se gestiona incluso si la opción **Actualizar E/S en parada** no está seleccionada en el Editor de dispositivos del controlador (ficha **Ajustes PLC**), página 62.

Las entradas asignadas a funciones expertas configuradas no pueden configurarse como entradas de Ejecutar/Detener.

Para obtener más información acerca de los estados del controlador y las transiciones de estados, consulte Diagrama de estado del controlador, página 38.

⚠ ADVERTENCIA

INICIO NO DESEADO DE LA MÁQUINA O DEL PROCESO DE ACTIVACIÓN

- Compruebe el estado de seguridad de la máquina o del entorno de proceso antes de aplicar electricidad a la entrada Run/Stop.
- Use la entrada Run/Stop para evitar activaciones no deseadas desde ubicaciones remotas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Configuración de salidas digitales

En esta figura se muestra la ficha **Configuración de E/S** para salidas digitales:

Parámetro	Tipo	Valor	Valor predeterm.	Unidad	Descripción
Parámetros generales					
Salida de alarma	Enumeración de WORD	Ninguno	Ninguno		
Modalidad de restablecim. de salidas	Enumeración de BYTE	Automático	Automático		
Sincronización					
Minimizar inestabilid. de salida local	Enumeración de BYTE	No	No		Se habilita

NOTA: Para obtener más información sobre la ficha **Asignación E/S**, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

Parámetros de configuración de salidas digitales

En esta tabla se presenta la función de los distintos parámetros:

Parámetro	Función
Parámetros generales	
Alarm Output	Seleccione una salida para usarla como salida de alarma, página 79.
Rearming Output Mode	Seleccione la modalidad de restablecimiento de salidas, página 79.
Sincronización	
Minimizar inestabilidad de salida local	Seleccione esta opción para minimizar la inestabilidad en las salidas locales, página 80.

NOTA: La selección está en gris e inactiva si el parámetro no está disponible.

Salida de alarma

Esta salida está establecida en 1 lógico cuando el controlador se encuentra en estado RUNNING (En ejecución) y el programa de aplicación no se detiene en un punto de interrupción.

La salida de alarma se establece en 0 cuando una tarea se detiene en un punto de interrupción para indicar que el controlador ha detenido la ejecución de la aplicación.

La salida de alarma se establece en 0 cuando se detecta un método abreviado.

NOTA: Las salidas asignadas a funciones expertas configuradas no pueden configurarse como la salida de alarma.

Modalidad de restablecimiento de salidas

Las salidas rápidas de Modicon M241 Logic Controller utilizan la tecnología push/pull. En caso de detectarse un error (cortocircuito o sobretensión), la salida se establece en el valor predeterminado y la condición se indica mediante el bit de estado y PLC_R.i_wLocalIOStatus.

Existen dos comportamientos posibles:

- **Restablecimiento automático:** En cuanto se corrige el error detectado, se vuelve a definir la salida según el valor actual que tiene asignado y se resetea el valor de diagnóstico.
- **Restablecimiento manual:** cuando se detecta un error, se memoriza el estado y se fuerza la salida al valor predeterminado hasta que el usuario restablece manualmente el estado (consulte el canal de asignación de E/S).

En caso de un cortocircuito o una sobrecarga de corriente, el grupo común de salidas pasa automáticamente a la modalidad de protección térmica (todas las salidas del grupo se establecen en 0) y, a continuación, se rearman periódicamente (cada segundo) para probar el estado de la conexión. Sin embargo, debe ser consciente del efecto de este restablecimiento en la máquina o el proceso que se controla.

⚠ ADVERTENCIA

INICIO IMPREVISTO DE LA MÁQUINA

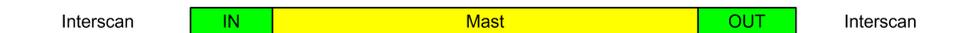
Inhiba el restablecimiento automático de salidas si esta función implica un comportamiento no deseado para la máquina o el proceso.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Minimizar inestabilidad de salida local

Esta opción permite leer o establecer las E/S incrustadas en intervalos de tiempo predecibles, con independencia de la duración de la tarea. Minimiza la inestabilidad de las salidas retrasando la escritura en las salidas físicas hasta que comienza la operación de lectura de entradas de la siguiente tarea de ciclo de bus. La hora final de una tarea suele ser menos fácil de predecir que la hora inicial.

La programación normal de fases de entrada/salida es:



Cuando se selecciona la opción **Minimizar inestabilidad de salida local**, la programación de las fases IN y OUT pasa a ser la siguiente:



Configuración de funciones expertas

Descripción general

En este capítulo se describen las funciones expertas del M241.

Descripción general de las funciones expertas

Introducción

Las entradas y salidas disponibles en el Modicon M241 Logic Controller pueden conectarse a funciones expertas.

El M241 Logic Controller es compatible con las siguientes funciones expertas:

Funciones		Descripción
Contadores	HSC simple	Las funciones HSC pueden ejecutar el conteo rápido de pulsos a partir de sensores, conmutadores, etc. conectados a entradas rápidas o regulares. Las HSC conectadas a las entradas normales funcionan con una frecuencia máxima de 1 kHz. Para obtener más información sobre las funciones HSC, consulte Tipos de contador de alta velocidad (consulte M241 Modicon Logic Controller - Contadores de alta velocidad - Guía de la biblioteca HSC).
	Monofásico principal HSC	
	Fase dual principal HSC	
	Medidor de frecuencias	
	Medidor de periodos	
Generadores de pulsos	PTO (consulte Modicon M241 Logic Controller - PTO/PWM - Guía de la biblioteca)	La función PTO proporciona 4 canales de salida de tren de pulsos para controlar 4 unidades independientes servo o graduales lineales de un solo eje en la modalidad de bucle abierto. La función PTO conectada a salidas de transistor normales funciona con una frecuencia máxima de 1 kHz.
	PWM (consulte Modicon M241 Logic Controller - PTO/PWM - Guía de la biblioteca)	La función PWM genera una señal de onda cuadrada en canales de salida dedicados con un ciclo de servicio variable. La función PWO conectada a salidas de transistor normales funciona con una frecuencia máxima de 1 kHz.
	Generador de frecuencia (consulte Modicon M241 Logic Controller - PTO/PWM - Guía de la biblioteca)	La función de generador de frecuencias genera una señal de onda cuadrada en canales de salida dedicados con un ciclo de servicio fijo (50%). La función de Generador de frecuencias conectada a salidas de transistor normales funciona con una frecuencia máxima de 1 kHz.

Desde el lanzamiento de EcoStruxure Machine Expert, cualquier E/S normal que ya no esté en uso se puede configurar para que cualquiera de los tipos de funciones expertas puedan usarla, del mismo modo que las E/S rápidas.

NOTA:

- Cuando se utiliza una entrada como Run/Stop, esta no puede ser utilizada por una función experta.
- Cuando se utiliza una salida como Alarm, esta no puede ser utilizada por una función experta.

Para obtener más detalles, consulte Configuración de funciones incrustadas, página 81.

Número máximo de funciones expertas

El número máximo de funciones expertas que se pueden configurar depende de:

1. La referencia del Logic Controller.
2. Los tipos de funciones expertas y el número de funciones opcionales (consulte Modicon M241 Logic Controller - Contadores de alta velocidad - Guía de la biblioteca HSC) que se han configurado. Consulte Asignación de E/S expertas integradas (consulte Modicon M241 Logic Controller - Contadores de alta velocidad - Guía de la biblioteca HSC).
3. El número de E/S disponibles.

Número máximo de funciones expertas por referencia del Logic Controller:

Tipo de función experta		24 referencias de E/S (TM241•24•)	40 referencias de E/S (TM241•40•)
Número total de funciones HSC		14	16
HSC	Simple	14	16
	Monofásico principal	4	
	Fase dual principal		
	Medidor de frecuencias (1)		
	Medidor de periodos		
PTO			
PWM			
FreqGen			
1) Si se configura el número máximo, solo se pueden añadir 12 funciones HSC simple adicionales.			

El número máximo de funciones expertas posibles puede limitarse más por el número de E/S utilizadas por cada función experta.

Configuraciones de ejemplo:

- 4 PTO⁽²⁾ + 14 HSC simple en 24 referencias de controlador de E/S
- 4 FreqGen⁽²⁾ + 16 HSC simple en 40 referencias de controlador de E/S
- 4 Monofásico principal HSC + 10 HSC Simple en 24 referencias de controlador de E/S
- 4 Fase dual principal HSC + 8 HSC Simple en 40 referencias de controlador de E/S
- 2 PTO⁽²⁾ + 2 Monofásico principal HSC + 14 HSC Simple en 40 referencias de controlador de E/S

2) sin ninguna E/S opcional configurada

El rendimiento de la función experta está limitado por las E/S utilizadas:

- HSC con entradas rápidas: 100 kHz/200 kHz
- HSC con entradas normales: 1 kHz

Configuración de una función experta

Para configurar una función experta, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	<p>Haga doble clic en el nodo Contadores o Pulse_Generators en Dispositivos.</p> <p>Resultado: aparece la ventana de configuración de Contadores o Pulse_Generators:</p> 
2	<p>Haga doble clic en Ninguno en la columna Valor y elija el tipo de función experta para asignar.</p> <p>Resultado: la configuración predeterminada de la función experta aparece al hacer clic en cualquier lugar en la ventana de configuración.</p>
3	<p>Configure los parámetros de la función experta como se describe en los siguientes capítulos.</p>
4	<p>Para configurar una función experta adicional, haga clic en la ficha +.</p> <p>NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones expertas, aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración que informa de que ahora solo puede añadir funciones HSC simple.</p>

E/S normal configurada como función experta

Cuando se configuren E/S normales como funciones expertas, tenga en cuenta lo siguiente:

- Las entradas se pueden leer a través de variables de memoria.
- Una entrada no se puede configurar como una función experta si ya se ha configurado como entrada Run/Stop.
- Una salida no puede configurarse como función experta si ya se ha configurado como una alarma.
- La gestión de cortocircuitos se aplica a las salidas. El estado de las salidas está disponible.
- Las E/S no utilizadas por funciones expertas pueden utilizarse como cualquier otra E/S normal.
- Cuando se utilizan entradas en funciones expertas (retención, HSC...), el filtro integrador se sustituye por un filtro antirrebote. El valor de filtro se configura en la pantalla de configuración.

Función de recuento

Descripción general

La función Conteo puede ejecutar el conteo rápido de pulsos a partir de sensores, codificadores, conmutadores, etc., que estén conectados a entradas rápidas. La función Conteo también puede conectarse a entradas normales, en cuyo caso la función funciona en una frecuencia inferior.

Existen 2 tipos de funciones de conteo incrustadas:

- Tipo **Simple**: un contador de entrada única.
- Tipo **Principal**: un contador que utiliza hasta 4 entradas y 2 salidas reflejas.

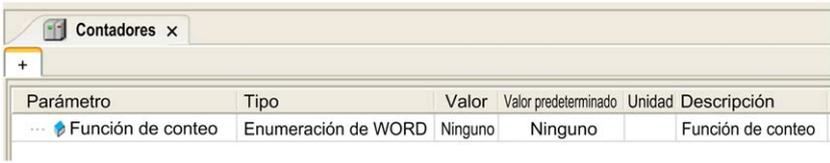
Existen 5 tipos de contadores basados en las funciones de conteo incrustadas que puede configurar en EcoStruxure Machine Expert:

- **HSC simple**
- **Monofásico principal HSC**
- **Fase dual principal HSC**
- **Medidor de frecuencias**
- **Medidor de periodos**

El tipo **Medidor de frecuencias** y el tipo **Medidor de periodos** están basados en el tipo **HSC principal**.

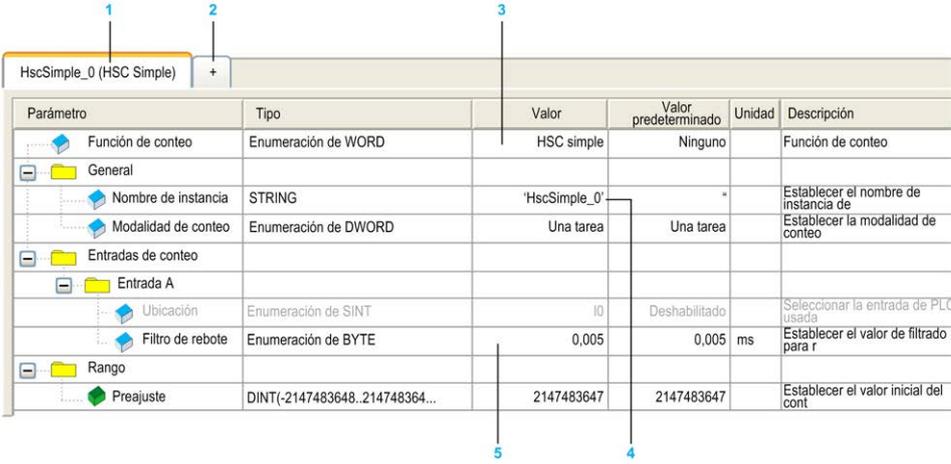
Acceso a la ventana de configuración de la función de conteo

Siga estos pasos para acceder a la ventana de configuración de la función de conteo incrustada:

Paso	Acción
1	<p>En Dispositivos, haga doble clic en Contadores.</p> <p>Aparecerá la ventana Función de conteo:</p> 
2	Haga doble clic en Valor y elija el tipo de función de conteo que desea asignar.

Ventana de configuración de la función de conteo

En la figura siguiente se muestra una ventana de configuración de HSC de ejemplo:



Parámetro	Tipo	Valor	Valor predeterminado	Unidad	Descripción
Función de conteo	Enumeración de WORD	HSC simple	Ninguno		Función de conteo
General					
Nombre de instancia	STRING	'HscSimple_0'	*		Establecer el nombre de instancia de
Modalidad de conteo	Enumeración de DWORD	Una tarea	Una tarea		Establecer la modalidad de conteo
Entradas de conteo					
Entrada A					
Ubicación	Enumeración de SINT	I0	Deshabilitado		Seleccionar la entrada de PLC usada
Filtro de rebote	Enumeración de BYTE	0,005	0,005	ms	Establecer el valor de filtrado para r
Rango					
Preajuste	DINT(-2147483648..214748364...	2147483647	2147483647		Establecer el valor inicial del cont

En la siguiente tabla se describen las áreas de la ventana de configuración de **Contadores**:

Número	Descripción
1	El nombre de instancia de la función y el tipo de función de conteo configurada actualmente.
2	Haga clic en + para configurar una nueva instancia de función de conteo.
3	Haga doble clic en la columna Valor para que se muestre una lista de los tipos de funciones del contador disponibles.
4	Haga doble clic en el valor de Nombre de instancia para editar el nombre de instancia de la función. EcoStruxure Machine Expert proporciona automáticamente el nombre de instancia . El parámetro Nombre de instancia es editable y permite definir el nombre de la instancia. Sin embargo, tanto si el nombre de instancia lo define el software como si lo define el usuario, utilice el mismo nombre de instancia como entrada para los bloques de funciones relacionados con el contador, tal como se define en el editor Contadores .
5	Configure cada parámetro haciendo clic en el signo más situado junto a él para acceder a su configuración. Los parámetros disponibles dependen de la modalidad que se utilice.

Para obtener información detallada sobre los parámetros de configuración, consulte M241 Guía de la biblioteca de HSC.

Función integrada de generadores de pulsos

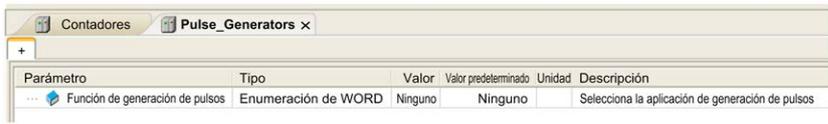
Descripción general

Las funciones incrustadas de generadores de pulsos disponibles con el M241 son:

PTO	La PTO (Salida de tren de pulsos) implementa tecnología digital que ofrece un posicionamiento preciso para el control de bucle abierto de los controladores de motores.
PWM	La función PWM (Modulación de ancho de pulsos) genera una señal de onda cuadrada programable en una salida dedicada con un ciclo de servicio y una frecuencia ajustables.
FreqGen	La función FreqGen (generador de frecuencias) genera una señal de onda cuadrada en canales de salida dedicada con un ciclo de servicio fijo (50 %).

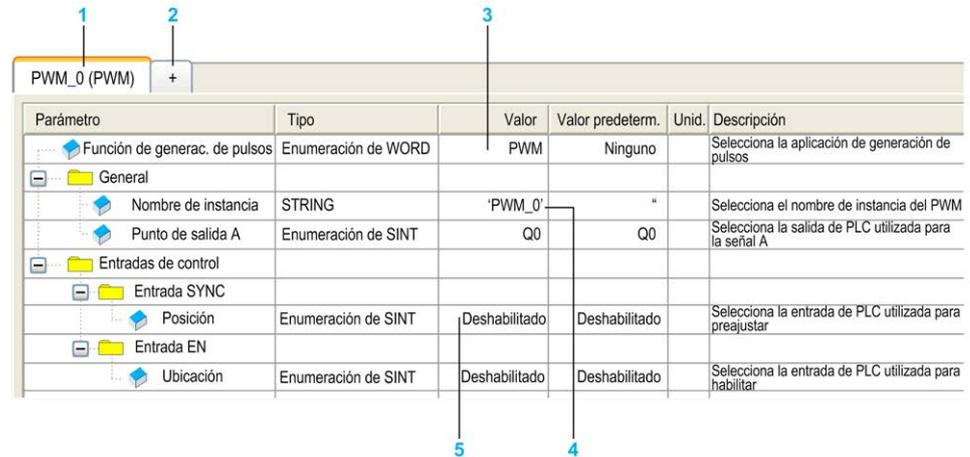
Acceso a la ventana de configuración de los generadores de pulsos

Siga estos pasos para acceder a la ventana de configuración de los **Generadores de pulsos**:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en Generadores de pulsos en Dispositivos . Aparece la ventana Función de generación de pulsos: 
2	Haga doble clic en Valor y elija el tipo de función de generador de pulsos que desee asignar.

Ventana Configuración de los generadores de pulsos

En la ilustración se muestra un ejemplo de ventana de configuración de **Generadores de pulsos** utilizada para configurar una función PTO, PWM o FreqGen:



En la tabla siguiente se describen las áreas de la ventana de configuración de **Generadores de pulsos**:

Número	Descripción
1	Nombre de instancia de la función y tipo de función de generador de pulsos configurada actualmente.
2	Haga clic en + para configurar una nueva instancia de función de generador de pulsos.
3	Haga doble clic en la columna Valor para ver una lista de los tipos de función de generador de pulsos disponibles.
4	Haga doble clic en el valor de Nombre de instancia para editar el nombre de instancia de la función. EcoStruxure Machine Expert proporciona automáticamente el nombre de instancia . El parámetro Nombre de instancia es editable y permite definir el nombre de la instancia. Sin embargo, tanto si el nombre de instancia lo define el software como si lo define el usuario, utilice el mismo nombre de instancia como entrada para los bloques de funciones relacionados con el contador, tal como se define en el editor Contadores .
5	Configure cada parámetro. Para ello, seleccione el valor correspondiente en la lista y acceda a sus ajustes. Los parámetros disponibles dependen del tipo de parámetro seleccionado.

Para obtener más información sobre los parámetros de configuración, consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de la biblioteca PTO/PWM.

Configuración de cartuchos

Configuración de cartuchos TMC4

Introducción

El Modicon M241 Logic Controller admite los siguientes cartuchos:

- Cartuchos TMC4 estándar
- Cartuchos TMC4 de aplicaciones

Para obtener más información sobre la configuración del cartucho de TMC4, consulte la Guía de programación de cartuchos TMC4 (consulte Modicon TMC4 - Cartuchos - Guía de programación).

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Adición de un cartucho TMC4

Para añadir un cartucho al controlador, seleccione el cartucho en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo hasta **Dispositivos** y suéltelo en uno de los nodos resaltados.

Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación)
- Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

Configuración de módulos de extensión

Descripción general

En este capítulo se describe cómo configurar los módulos de extensión TM4, TM3 y TM2 para el Modicon M241 Logic Controller.

Configuración del módulo de extensión TM4/TM3/TM2

Introducción

Modicon M241 Logic Controller admite los siguientes módulos de extensión:

- Módulos de extensión de comunicación TM4
- Módulos de extensión TM3
 - Módulos de E/S digitales
 - Módulos de E/S analógicos
 - Módulos de E/S expertas
 - Módulos de seguridad
 - Módulos transmisores y receptores
- Módulos de extensión TM2
 - Módulos de E/S digitales
 - Módulos de E/S analógicos
 - Módulos expertos
 - Módulos de comunicación

Para obtener más información sobre la configuración de los módulos de extensión TM4, TM3 y TM2, consulte Configuración de los módulos de extensión TM4 - Guía de programación, Configuración de los módulos de extensión TM3 - Guía de programación y Configuración de los módulos de extensión TM2 - Guía de programación, respectivamente.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Adición de un módulo de extensión

Para añadir un módulo de extensión al controlador, seleccione el módulo de extensión en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo hasta el **árbol de dispositivos** y suéltelo en uno de los nodos resaltados.

Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación)
- Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

Descripción general de la configuración de E/S de TM3

Introducción

En su proyecto, puede añadir módulos de extensión de E/S a su M241 Logic Controller para aumentar el número de entradas y salidas digitales y analógicas con respecto a las que tiene de forma nativa el controlador (E/S incrustadas).

Puede añadir módulos de extensión de E/S TM3 o TM2 al logic controller y ampliar el número de E/S mediante módulos transmisores y receptores TM3 para crear configuraciones de E/S remotas. Se aplican reglas especiales en todos los casos al crear extensiones de E/S locales y remotas, así como al combinar módulos de extensión E/S TM2 y TM3 (consulte Configuración máxima de hardware (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de hardware)).

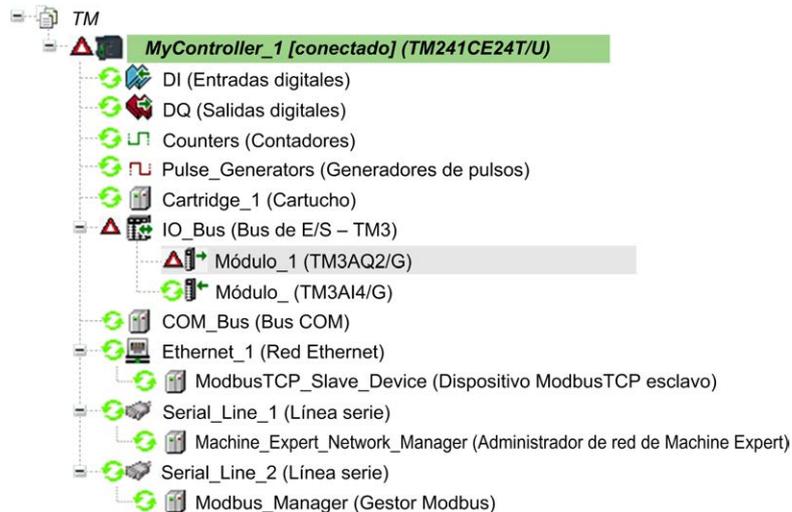
El bus de extensión de E/S del M241 Logic Controller se crea cuando monta módulos de extensión de E/S en el controlador lógico. Los módulos de extensión de E/S se consideran dispositivos externos en la arquitectura del controlador lógico y, como tales, se tratan de manera diferente de las E/S incrustadas del controlador lógico.

Errores de bus de extensión de E/S

Si el controlador lógico no se puede comunicar con uno o varios módulos de extensión de E/S contenidos en la configuración del programa y dichos módulos no se configuran como módulos opcionales (consulte *Módulos de extensión de E/S opcionales*, página 94), el controlador lógico lo considera un error de bus de extensión de E/S. La comunicación no satisfactoria puede detectarse durante el arranque del controlador lógico o durante la ejecución, y puede deberse a diversas causas. Entre las diferentes causas de excepción de comunicación en el bus de extensión de E/S se incluyen la desconexión de los módulos de E/S o su ausencia física, una radiación electromagnética que sobrepasa las especificaciones medioambientales publicadas, o bien el hecho de que los módulos no estén operativos.

Si se detecta un error de bus de extensión de E/S:

- El LED de estado del sistema **I/O** del controlador lógico está iluminado, lo que indica un error de E/S.
- Cuando EcoStruxure Machine Expert está en modalidad online, se muestra un triángulo de color rojo junto al módulo o módulos de extensión TM3 con error y junto al nodo **IO_Bus** de la ventana del árbol **Dispositivos**.



También está disponible la siguiente información de diagnóstico:

- El bit 0 y el bit 1 de la variable de sistema `PLC_R.i_lwSystemFault_1` se establecen en 0.
- Las variables de sistema `PLC_R.i_wIOStatus1` y `PLC_R.i_wIOStatus2` se establecen en `PLC_R_IO_BUS_ERROR`.
- La variable de sistema `TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState`, donde `[i]` identifica el módulo de expansión TM3 con error, se establece en `TM3_BUS_ERROR`.
- El bloque de funciones `TM3_ERR_BUS` devuelve el código de error (consulte Modicon M241 Logic Controller - Funciones y variables de sistema - Guía de la biblioteca de PLCSystem).

Consulte las estructuras `PLC_R` (consulte Modicon M241 Logic Controller - Funciones y variables del sistema - Guía de la biblioteca de PLCSystem) y `TM3_MODULE_R` (consulte Modicon M241 Logic Controller - Funciones y variables del sistema - Guía de la biblioteca de PLCSystem) para obtener más información sobre las variables de sistema.

Gestión de errores de bus de E/S activa

La variable de sistema `TM3_BUS_W.q_wIOBusErrPassiv` se establece de forma predeterminada en `ERR_ACTIVE` para especificar el uso de la gestión de errores de E/S activa. La aplicación puede establecer este bit en `ERR_PASSIVE` para utilizar la gestión de errores de E/S pasiva.

De forma predeterminada, cuando el controlador lógico detecta un módulo TM3 con un error de comunicación de bus, establece el bus en una condición de "bus desactivado", donde las salidas del módulo de extensión de TM3, el valor de la imagen de entrada y el valor de la imagen de salida se establecen en 0. Se considera que un módulo de extensión de TM3 presenta un error de comunicación cuando no se ha podido realizar un intercambio de E/S con el módulo de extensión como mínimo durante dos ciclos consecutivos de tareas de bus. Cuando se produce un error de comunicación de bus, la variable de sistema `TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState` (donde `[i]` es el número del módulo de extensión con error) se establece en `TM3_BUS_ERROR`. Los otros bits se ajustan en `TM3_OK`.

La actividad normal del bus de extensión de E/S solo se puede restablecer después de eliminar el origen del error y llevar a cabo una de las acciones siguientes:

- Apagar y encender
- Descargar de nuevo la aplicación
- Reiniciar el bus de E/S mediante el establecimiento de la variable de sistema `TM3_BUS_W.q_wIOBusRestart` en 1. El bus se reinicia solo si no hay módulos de expansión erróneos (`TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState = TM3_BUS_ERROR`). Consulte Reinicio del bus de extensión de E/S, página 92.
- Emitir un comando **Reset caliente** o **Reset frío** con EcoStruxure Machine Expert, página 48.

Gestión de bus de extensión de E/S pasiva

La aplicación puede establecer la variable de sistema `TM3_BUS_W.q_wIOBusErrPassiv` en `ERR_PASSIVE` para utilizar la gestión de errores de E/S pasiva. Esta gestión de errores se proporciona para garantizar la compatibilidad con versiones anteriores del firmware.

Cuando se utiliza la gestión de errores de E/S pasiva, el controlador lógico intenta seguir intercambiando buses de datos con los módulos durante los errores de comunicación de bus. Mientras el error del bus de extensión sigue presente, el controlador lógico intenta restablecer la comunicación en el bus con módulos con los que no se puede establecer comunicación, en función del tipo de módulo de extensión de E/S:

- Para los módulos de extensión de E/S TM3, el valor de los canales de E/S se mantiene (**Mantener los valores**) durante unos 10 segundos aproximadamente mientras el logic controller intenta restablecer la comunicación. Si el controlador lógico no puede restablecer la comunicación en ese tiempo, las salidas de extensión de E/S TM3 afectadas se establecen en 0.
- Para los módulos de extensión de E/S TM2 que puedan formar parte de la configuración, el valor de los canales de E/S se mantiene indefinidamente. Es decir, las salidas de los módulos de extensión de E/S TM2 se establecen en "Mantener los valores" hasta que se realiza un ciclo de apagado y encendido en el sistema del controlador lógico o el usuario emite un comando **Reset caliente** o **Reset frío** con EcoStruxure Machine Expert, página 48.

En ambos casos, el controlador lógico continúa resolviendo la lógica y, si el controlador está equipado de esa manera, la aplicación sigue gestionando las E/S incrustadas ("Gestión a través de un programa de aplicación, página 46") mientras intenta restablecer la comunicación con los módulos de extensión de E/S con los que no se ha podido establecer comunicación. Si la comunicación es satisfactoria, los módulos de extensión de E/S se reanudan para que los gestione la aplicación. Si la comunicación con los módulos de extensión de E/S no es satisfactoria, debe resolver el motivo de la comunicación no satisfactoria y, a continuación, apagar y encender el sistema del controlador lógico o emitir un comando **Reset caliente** o **Reset frío** con EcoStruxure Machine Expert, página 48.

El valor de la imagen de entrada de los módulos de extensión de E/S con los que no se puede establecer la comunicación se mantiene, y el valor de imagen de salida lo establece la aplicación.

Además, si los módulos de E/S con los que no se puede establecer comunicación interrumpen la comunicación con los módulos no afectados, se considerará que los módulos no afectados también presentan error y la variable de sistema `TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState` (donde `[i]` es el número del módulo de extensión) se establece en `TM3_BUS_ERROR`. Sin embargo, con los intercambios de datos en curso que caracterizan la Gestión de errores de bus de extensión de E/S pasiva, los módulos no afectados aplicarán los datos enviados, y no aplicarán los valores de retorno para el módulo con el que no se puede establecer comunicación.

Por consiguiente, es necesario supervisar en la aplicación el estado del bus y el estado de error de los módulos del bus, y llevar a cabo la acción necesaria en función de la aplicación que se utilice.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- En la evaluación del riesgo, incluya la posibilidad de que se produzca un error de comunicación entre el logic controller y uno de los módulos de extensión de E/S.
- Si la opción "Mantener los valores" aplicada durante un error externo del módulo de extensión de E/S no es compatible con la aplicación, use un método alternativo para controlar la aplicación en estos casos.
- Supervise el estado del bus de extensión de E/S utilizando las variables de sistema dedicadas y, de acuerdo con la evaluación del riesgo, lleve a cabo las acciones que correspondan.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Para obtener más información sobre las acciones que se llevan a cabo después del arranque del controlador lógico cuando se detecta un error de bus de extensión de E/S, consulte [Descripción de los estados del controlador](#), página 42.

Reiniciamiento del bus de extensión de E/S

Cuando se aplica la gestión de errores de E/S activa, es decir, las salidas incrustadas y las salidas TM3 se establecen en 0 cuando se detecta un error de comunicación, la aplicación puede solicitar un reinicio del bus de extensión de E/S mientras el controlador lógico sigue ejecutándose (sin que sea necesario llevar a cabo un arranque en frío o en caliente, apagar y encender el equipo, ni descargar la aplicación).

La variable del sistema `TM3_BUS_W.q_wIoBusRestart` está disponible para solicitar el reinicio del bus de expansión de E/S. El valor predeterminado de este bit es 0. Siempre y cuando al menos un módulo de expansión TM3 esté en estado de error (`TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState` configurado en `TM3_BUS_ERROR`), la aplicación puede establecer `TM3_BUS_W.q_wIoBusRestart` en 1 para solicitar el reinicio del bus de extensión de E/S. Cuando se detecta un borde ascendente de este bit, el controlador reconfigura y reinicia el bus de expansión de E/S si se cumplen todas las siguientes condiciones:

- La variable de sistema `TM3_BUS_W.q_wIOBusErrPassiv` está establecida en `ERR_ACTIVE` (es decir, la actividad del bus de extensión de E/S se detiene)
- El bit 0 y el bit 1 de la variable de sistema `PLC_R.i_lwSystemFault_1` están establecidos en 0 (error en bus de extensión de E/S)
- La variable de sistema `TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState` está establecida en `TM3_BUS_ERROR` (al menos un módulo de extensión presenta un error de comunicación de bus)

Si la variable de sistema `TM3_BUS_W.q_wIoBusRestart` está establecida en 1 y no se cumple ninguna de las condiciones anteriores, el controlador lógico no lleva a cabo acción alguna.

Coincidencia de configuración de software y hardware

La E/S que puede estar integrada en su controlador es independiente de la E/S que puede haber añadido en forma de extensión de E/S. Es importante que la configuración de E/S lógica dentro de su programa coincida con la configuración de E/S física de su instalación. Si añade o elimina cualquier E/S física desde o hacia el bus de extensión de E/S o, en función de la referencia del controlador,

desde o hacia el controlador (en forma de cartuchos), es obligatorio que actualice la configuración de su aplicación. Esto también se aplica a cualquier dispositivo de bus de campo que pueda tener en su instalación. En caso contrario, existe la posibilidad de que el bus de extensión o el bus de campo dejen de funcionar mientras la E/S incrustada que puede haber en su controlador continúa funcionando.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Actualice la configuración del programa cada vez que añada o elimine cualquier tipo de extensión de E/S en el bus de E/S, o si añade o elimina cualquier dispositivo en el bus de campo.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Presentación de la función opcional de los módulos de extensión de E/S

Los módulos de extensión de E/S se pueden marcar como opcionales en la configuración. La función **Módulo opcional** proporciona una configuración más flexible al aceptar la definición de módulos no conectados físicamente al logic controller. Por lo tanto, una única aplicación puede admitir varias configuraciones físicas de módulos de extensión de E/S, lo cual favorece un mayor grado de escalabilidad sin la necesidad de mantener varios archivos de aplicación para la misma aplicación.

Debe ser muy consciente de las implicaciones y los efectos de marcar módulos de E/S como opcionales en su aplicación, tanto si estos módulos están presentes como si están ausentes físicamente al ejecutar la máquina o el proceso. Asegúrese de incluir esta función en el análisis de riesgos.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Incluya en el análisis de riesgos cada una de las variantes de configuración de E/S que se pueden realizar marcando módulos de extensión de E/S como opcionales, y concretamente el establecimiento de módulos de seguridad TM3 (TM3S...) como módulos de E/S opcionales, y valore si es aceptable con respecto a su aplicación.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

NOTA: Para obtener más información sobre esta función, consulte *Módulos de extensión de E/S opcionales*, página 94.

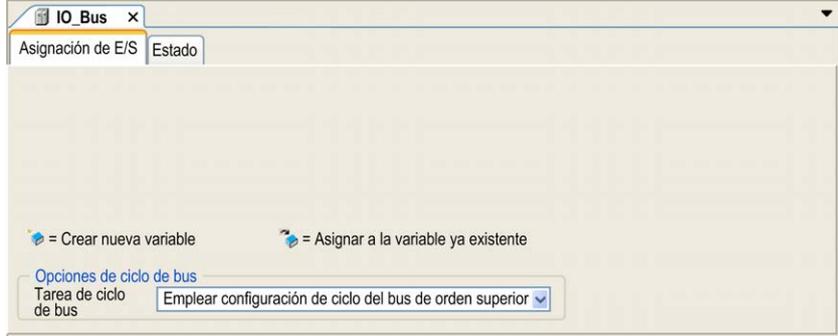
Configuración del bus de E/S TM3

Descripción general

La configuración del bus de E/S TM3 le permite seleccionar la tarea que impulsa los intercambios físicos de TM3. También puede anular la configuración definida en la tarea de ciclo de bus **Ajustes PLC**, página 62.

Configuración del bus de E/S

Siga estos pasos para configurar el bus de E/S TM3:

Paso	Acción
1	<p>En el árbol Dispositivos, haga doble clic en IO_Bus.</p> <p>Resultado: Aparece la ficha del editor IO_Bus:</p> 
2	<p>Establezca la Tarea de ciclo de bus desde la lista en alguna de las siguientes opciones :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emplear configuración de ciclo del bus de orden superior (predeterminada) Establezca la tarea del intercambio de bus tal como se define en Ajustes PLC. • MAST Establece la tarea maestra para el intercambio de bus con independencia de la tarea definida en Ajustes PLC.

Módulos de extensión de E/S opcionales

Presentación

Los módulos de extensión de E/S se pueden marcar como opcionales en la configuración. La función **Módulo opcional** proporciona una configuración más flexible al aceptar la definición de módulos no conectados físicamente al controlador. Por lo tanto, una única aplicación puede admitir varias configuraciones físicas de módulos de extensión de E/S, lo cual favorece un mayor grado de escalabilidad sin la necesidad de mantener varios archivos de aplicación para la misma aplicación.

Sin la función **Módulo opcional**, cuando el controlador inicia el bus de ampliación de E/S (después de apagar y encender, descargar una aplicación o después de un comando de inicialización), compara la configuración definida en la aplicación con los módulos de E/S físicos conectados al bus de E/S. Entre otros diagnósticos, si el controlador determina que hay módulos de E/S definidos en la configuración que no están presentes físicamente en el bus de E/S, se detecta un error y el bus de E/S no se inicia.

Con la función **Módulo opcional**, el controlador ignora los módulos de extensión de E/S ausentes que se hayan marcado como opcionales, lo cual permite que el controlador inicie el bus de extensión de E/S.

El controlador inicia el bus de extensión de E/S en el momento de la configuración (después de apagar y encender, descargar una aplicación o después de un comando de inicialización) aunque los módulos de extensión opcionales no estén conectados físicamente al controlador.

Se pueden marcar como opcionales los siguientes tipos de módulo:

- Módulos de extensión de E/S TM3
- Módulos de extensión de E/S TM2

NOTA: Los módulos de transmisor/receptor TM3 (TM3XTRA1 y TM3XREC1) y los cartuchos TMC4 no se pueden marcar como opcionales.

Debe ser muy consciente de las implicaciones y los efectos de marcar módulos de E/S como opcionales en su aplicación, tanto si estos módulos están presentes como si están ausentes físicamente al ejecutar la máquina o el proceso. Asegúrese de incluir esta función en el análisis de riesgos.

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO
Incluya en el análisis de riesgos cada una de las variantes de configuración de E/S que se pueden realizar marcando módulos de extensión de E/S como opcionales, y concretamente el establecimiento de módulos de seguridad TM3 (TM3S...) como módulos de E/S opcionales, y valore si es aceptable con respecto a su aplicación.
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Marcar un módulo de extensión de E/S como opcional

Para añadir un módulo de extensión y marcarlo como opcional en la configuración:

Paso	Acción
1	Añada el módulo de extensión al controlador.
2	En el árbol de dispositivos , haga doble clic en el módulo de extensión.
3	Seleccione la ficha Configuración de E/S .
4	En la línea Módulo opcional , seleccione Sí en la columna Valor : 

Códigos de ID internos

Los controladores y acopladores de bus identifican los módulos de extensión mediante un sencillo código de ID interno. Este código de ID no es específico para cada referencia, pero identifica la estructura lógica del módulo de ampliación. Por tanto, varias referencias pueden compartir el mismo código ID.

No puede tener dos módulos con el mismo código ID interno declarados como opcionales sin que haya al menos un módulo obligatorio entre ellos.

En esta tabla se muestran los códigos de ID internos de los módulos de extensión:

Módulos que comparten el mismo código ID interno	Código ID
TM2DDI16DT, TM2DDI16DK	0
TM2DRA16RT, TM2DDO16UK, TM2DDO16TK	1
TM2DDI8DT, TM2DAI8DT	4
TM2DRA8RT, TM2DDO8UT, TM2DDO8TT	5
TM2DDO32TK, TM2DDO32UK	3
TM2DMM24DRF, TM2DDI32DK	2
TM2DMM8DRT	6
TM2ALM3LT, TM2AMI2HT, TM2AMI2LT, TM2AMI4LT, TM2AMI8HT, TM2AMM3HT, TM2AMM6HT, TM2AMO1HT, TM2ARI8HT, TM2ARI8LRJ, TM2ARI8LT, TM2AVO2HT	96
TM3DI16K, TM3DI16, TM3DI16G	128
TM3DI8, TM3DI8G, TM3DI8A	132
TM3DQ16R, TM3DQ16RG, TM3DQ16T, TM3DQ16TG, TM3DQ16TK, TM3DQ16U, TM3DQ16UG, TM3DQ16UK	129
TM3DQ32TK, TM3DQ32UK	131
TM3DQ8R, TM3DQ8RG, TM3DQ8T, TM3DQ8TG, TM3DQ8U, TM3DQ8UG	133
TM3DM8R, TM3DM8RG	134
TM3DM16R	141
TM3DM24R, TM3DM24RG	135
TM3DM32R	143
TM3SAK6R, TM3SAK6RG	144
TM3SAF5R, TM3SAF5RG	145
TM3SAC5R, TM3SAC5RG	146
TM3SAFL5R, TM3SAFL5RG	147
TM3AI2H, TM3AI2HG	192
TM3AI4, TM3AI4G	193
TM3AI8, TM3AI8G	194
TM3AQ2, TM3AQ2G	195
TM3AQ4, TM3AQ4G	196
TM3AM6, TM3AM6G	197
TM3TM3, TM3TM3G	198
TM3TI4, TM3TI4G	199
TM3TI4D, TM3TI4DG	203
TM3TI8T, TM3TI8TG	200
TM3DI32K	130
TM3XTYS4	136
TM3XHSC202, TM3XHSC202G	217

Diagnóstico de módulos opcionales

Está disponible la siguiente información de diagnóstico: La variable del sistema **TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState**, donde **[i]** identifica el módulo de extensión opcional TM3 ausente, se establece en **TM3_MISSING_OPT_MOD**.

Configuración Ethernet

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar la interfaz de red Ethernet de Modicon M241 Logic Controller.

Características, funciones y servicios Ethernet

Presentación

Características, funciones y servicios Ethernet

El controlador admite los siguientes servicios:

- Servidor Modbus TCP, página 103
- Cliente Modbus TCP, página 103
- Servidor web, página 104
- Servidor FTP, página 114
- SNMP, página 116
- Controlador como dispositivo de destino en EtherNet/IP, página 117
- Controlador como dispositivo esclavo en Modbus TCP, página 137
- IEC VAR ACCESS, página 98
- Visualización web
- Servidor OPC UA, página 179

Protocolos Ethernet

El controlador admite los siguientes protocolos:

- IP (Internet Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)
- TCP (Transmission Control Protocol)
- ARP (Address Resolution Protocol)
- ICMP (Internet Control Messaging Protocol)
- IGMP (Internet Group Management Protocol)

Conexiones

En esta tabla se muestra el número máximo de conexiones:

Tipo de conexión	Número máximo de conexiones
Servidor Modbus	8
Cliente Modbus	8
Destino de EtherNet/IP	16
Servidor FTP	4
Servidor web	10
Protocolo de Machine Expert (software EcoStruxure Machine Expert, trazado, visualización web, dispositivos HMI)	8

NOTA: Si hay un destino de EtherNet/IP configurado como mínimo, el número total de conexiones (EtherNet/IP más Modbus TCP) está limitado a 16. El número total de dispositivos esclavos puede ser 64 únicamente si se utiliza el Modbus TCP IOScanner de forma exclusiva. El control de estos máximos se realiza en el momento de la compilación.

Cada conexión basada en TCP administra su propio conjunto de conexiones de la manera siguiente:

1. Cuando un cliente intenta abrir una conexión que supera el tamaño de la consulta, el controller cierra la conexión más antigua.
2. Si todas las conexiones están ocupadas (intercambio en curso), cuando un cliente intenta abrir una nueva se deniega la nueva conexión.
3. Las conexiones de servidor permanecen abiertas siempre que el controlador permanezca en los estados operativos (*RUNNING*, *STOPPED*, *HALT*).
4. Las conexiones de servidor se cierran al salir de los estados operativos (*RUNNING*, *STOPPED*, *HALT*), excepto en caso de fallo de alimentación de red (porque el controlador no tiene tiempo de cerrar las conexiones).

Las conexiones pueden cerrarse cuando el dispositivo de origen de la conexión solicita cerrar la conexión que ha abierto previamente.

Servicios disponibles

Con una conexión Ethernet, el servicio **IEC VAR ACCESS** es compatible con el controlador. Con el servicio **IEC VAR ACCESS**, los datos se pueden intercambiar entre el controlador y una HMI.

El servicio **Variables de red** también es compatible con el controlador. Con el servicio **Variables de red**, los datos se pueden intercambiar entre los controladores.

NOTA: Para obtener más información,, consulte la EcoStruxure Machine Expert Guía de programación.

Consideraciones específicas de TM241CE•••

El módulo de extensión TM4ES4 conectado a un controlador TM241CE••• proporciona una red Ethernet adicional:

- El puerto Ethernet 1 del controlador está dedicado a las conexiones de redes de dispositivos.
- Los puertos TM4ES4 se dedican a la comunicación entre máquinas o con la red de control.

Por ejemplo, puede:

- Conectar su PC a un puerto TM4ES4.
- Utilizar un explorador de E/S Modbus TCP con Ethernet 1.

La comunicación de Lista de variables de red (NVL) funciona en:

- El puerto Ethernet 1.
- Los puertos TM4ES4:
 - si el puerto Ethernet 1 tiene una dirección IP válida y está conectado a un dispositivo o
 - si se modifica el comportamiento de la biblioteca para probar también los puertos TM4ES4.

Siga estos pasos para habilitar la prueba de los puertos TM4ES4:

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho en el nodo Aplicación en el árbol de aplicaciones y seleccione Propiedades .
2	En el cuadro Propiedades: aplicación , seleccione la ficha Compilación .
3	Introduzca ETH2_NVL_Communication en el campo Definiciones de compilador y haga clic en Aceptar .

NOTA: Para obtener más información acerca de las **Definiciones de compilador**, consulte la EcoStruxure Machine Expert Guía de programación.

Configuración de dirección IP

Introducción

Existen distintos modos de asignar la dirección IP a la interfaz Ethernet añadida del controlador:

- Asignación de direcciones mediante el servidor DHCP
- Asignación de direcciones mediante el servidor BOOTP
- Dirección IP fija
- Archivo de configuración de Post, página 189. Si existe un archivo de configuración de configuración de Post, este método de asignación tiene prioridad sobre los otros.

La dirección IP también se puede cambiar dinámicamente por medio de:

- La ficha Configuración de comunicación (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación en EcoStruxure Machine Expert
- El bloque de funciones, página 212 **changeIPAddress**

NOTA: Si el método de direccionamiento probado no da resultado, el enlace utiliza una dirección IP predeterminada, página 101 derivada de la dirección MAC.

Al gestionar las direcciones IP, recuerde que cada dispositivo de la red requiere una dirección exclusiva. Si existen varios dispositivos con la misma dirección IP, puede producirse un funcionamiento imprevisto en la red y el equipo asociado.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

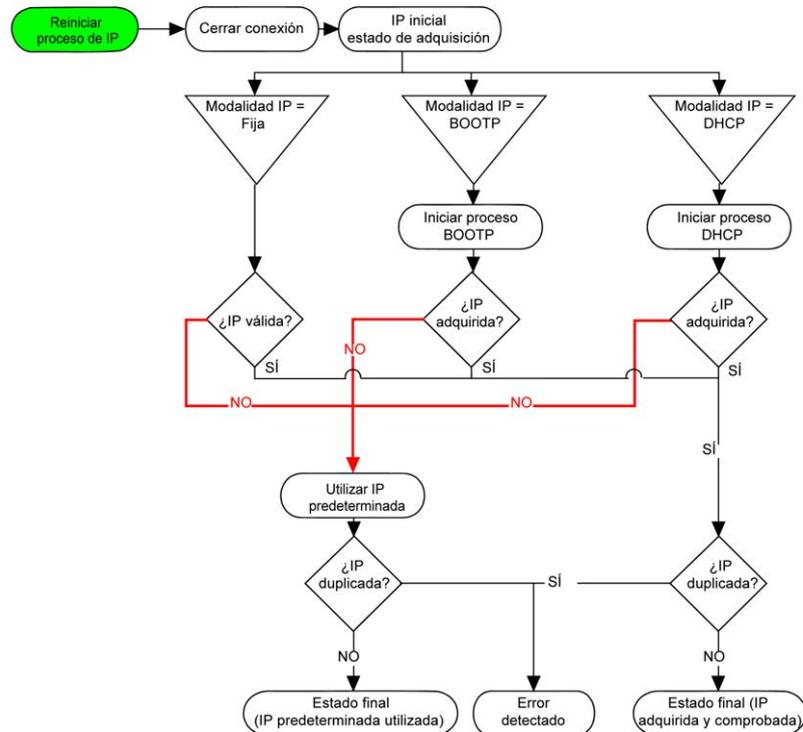
- Verifique que solo hay un controlador maestro configurado en la red o la conexión remota.
- Verifique que todos los dispositivos tienen direcciones exclusivas.
- Solicite su dirección IP al administrador del sistema.
- Confirme que la dirección IP del dispositivo sea única antes de poner el sistema en funcionamiento.
- No asigne la misma dirección IP a ningún otro equipo de la red.
- Actualice la dirección IP después de clonar cualquier aplicación que incluya comunicaciones Ethernet a una dirección exclusiva.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

NOTA: Compruebe que el administrador del sistema conserva un registro de las direcciones IP asignadas en la red y subred e infórmele de los cambios de configuración realizados.

Gestión de direcciones

Este diagrama muestra los diferentes tipos de sistemas de direcciones para el controlador:



NOTA: Si un dispositivo programado para utilizar los métodos de direccionamiento DHCP o BOOTP no puede establecer contacto con su servidor correspondiente, el controlador utiliza la dirección IP predeterminada. Repite su petición constantemente.

El proceso de IP se reinicia en los siguientes casos:

- Reinicio del controlador
- Reconexión de cable Ethernet
- Descarga de aplicación (si los parámetros IP cambian)
- El servidor DHCP o BOOTP detectado después de un intento de direccionamiento anterior no ha dado resultado.

Configuración de Ethernet

En el árbol **Dispositivos**, haga doble clic en **Ethernet_1**:

Nota: Si está en modo online, verá las dos ventanas. No puede editarlas. Si está en modo offline, verá la ventana **Parámetros configurados**. Puede editarla.

En esta tabla se describen los parámetros configurados:

Parámetros configurados	Descripción
Nombre de red	Se utiliza como nombre de dispositivo para recuperar la dirección IP mediante DHCP, 15 caracteres como máximo.
Dirección IP de DHCP	La dirección IP se obtiene por medio del servidor DHCP.
Dirección IP de BOOTP	La dirección IP se obtiene por medio del servidor BOOTP.
Dirección IP fija	El usuario define la dirección IP, la máscara de subred y la dirección de pasarela.
Protocolo Ethernet	Tipo de protocolo utilizado (Ethernet 2).
Velocidad de transferencia	Velocidad y dúplex están en modalidad de negociación automática.

Dirección IP predeterminada

La dirección IP predeterminada es 10.10.x.x.

Los dos últimos campos de la dirección IP predeterminada se componen del equivalente decimal de los dos últimos bytes hexadecimales de la dirección MAC del puerto.

La dirección MAC del puerto se puede obtener de la etiqueta situada en el lado frontal del controlador.

La máscara de subred predeterminada es la máscara de subred de clase A predeterminada de 255.255.0.0.

NOTA: Una dirección MAC se escribe en formato hexadecimal y una dirección IP en formato decimal. Convierta la dirección MAC al formato decimal.

Ejemplo: Si la dirección MAC es 00.80.F4.01.80.F2, la dirección IP predeterminada es 10.10.128.242.

Clases de dirección

La dirección IP está vinculada:

- A un dispositivo (el host).
- A la red a la que está conectado el dispositivo.

Una dirección IP siempre se codifica con 4 bytes.

La distribución de estos bytes entre la dirección de la red y la dirección del dispositivo puede variar. La distribución viene definida por las clases de dirección.

Las diferentes clases de direcciones IP se definen en esta tabla:

Clase de dirección	Byte 1			Byte 2	Byte 3	Byte 4
Clase A	0	ID de red			ID de host	
Clase B	1	0	ID de red		ID de host	
Clase C	1	1	0	ID de red		ID de host
Clase D	1	1	1	0	Dirección de multidifusión	
Clase E	1	1	1	1	0	Dirección reservada para uso posterior

Máscara de subred

La máscara de subred se utiliza para dirigirse a varias redes físicas con una única dirección de red. La máscara se utiliza para separar la dirección de subred y la del dispositivo en el ID de host.

La dirección de subred se obtiene conservando los bits de la dirección IP que corresponden a las posiciones de la máscara que contienen 1 y sustituyendo los otros por 0.

En cambio, la dirección de subred del dispositivo host se obtiene conservando los bits de la dirección IP que corresponden a las posiciones de la máscara que contienen 0 y sustituyendo los otros por 1.

Ejemplo de una dirección de subred:

dirección IP	192 (11000000)	1 (00000001)	17 (00010001)	11 (00001011)
Máscara de subred	255 (11111111)	255 (11111111)	240 (11110000)	0 (00000000)
Dirección de subred	192 (11000000)	1 (00000001)	16 (00010000)	0 (00000000)

NOTA: El dispositivo no se comunica en su subred cuando no hay ninguna pasarela.

Dirección de pasarela

La puerta de enlace permite que un mensaje se pueda enrutar a un dispositivo que no se encuentra en la misma red.

Si no hay ninguna puerta de enlace, la dirección de la puerta de enlace es 0.0.0.0.

La dirección de la puerta de enlace puede definirse en la interfaz Ethernet_1 o en la interfaz Ethernet TM4ES4. El tráfico a redes desconocidas se envía a través de esta dirección de puerta de enlace o la dirección configurada en la tabla de enrutamiento IP, página 64.

Parámetros de seguridad

En esta tabla se describen los diferentes parámetros de seguridad:

Parámetros de seguridad	Descripción	Ajustes predeterminados
Protocolo de detección	Este parámetro desactiva el protocolo Discovery. Cuando está desactivado, se rechazan las peticiones Discovery.	Activo
Servidor FTP	Este parámetro desactiva el servidor FTP del controlador. Cuando está desactivado, se rechazan las peticiones FTP.	Activo
Protocolo de Machine Expert	Este parámetro desactiva el protocolo de Machine Expert en las interfaces Ethernet. Cuando se desactiva, se rechazan las solicitudes de Machine Expert desde cualquier dispositivo, incluidas las de la conexión UDP o TCP. Por lo tanto, no es posible realizar una conexión sobre Ethernet desde un PC con EcoStruxure Machine Expert, desde un destino HMI que pretenda intercambiar variables con este controlador, desde un servidor OPC o desde Controller Assistant.	Activo
Servidor Modbus	Este parámetro desactiva el servidor Modbus del controlador. Cuando está desactivado, se pasan por alto todas las peticiones de Modbus al controlador.	Inactivo
Conexión remota (Fast TCP)	Este parámetro desactiva la conexión remota. Cuando está desactivado, las peticiones de Fast TCP se pasan por alto.	Activo
Servidor web seguro (HTTPS)	Este parámetro desactiva el Servidor web del controlador. Cuando está desactivado, las solicitudes HTTPS realizadas al Servidor web del controlador se pasan por alto.	Activo
Protocolo SNMP	Este parámetro desactiva el servidor SNMP del controlador. Cuando está desactivado, se rechazan las peticiones SNMP.	Inactivo
Protocolo WebVisualisation	Este parámetro desactiva las páginas de WebVisualisation del controlador. Cuando se desactivan, se pasan por alto las solicitudes HTTP realizadas al protocolo WebVisualisation del controlador lógico.	Inactivo

Identificación del dispositivo esclavo

Cuando se ha seleccionado **Servidor DHCP activo**, los dispositivos añadidos al bus de campo pueden configurarse para que se identifiquen por su nombre o por su dirección MAC, en lugar de por su dirección IP. Consulte **Servidor DHCP**, página 154.

Cliente/servidor Modbus TCP

Introducción

A diferencia del enlace serie Modbus, Modbus TCP no se basa en una estructura jerárquica, sino en un modelo cliente/servidor.

Puesto que Modicon M241 Logic Controller implementa tanto los servicios de cliente como los de servidor, puede iniciar comunicaciones con otros controladores y dispositivos de E/S, así como responder a las peticiones de otros controladores, SCADA, HMI y demás dispositivos. De forma predeterminada, la funcionalidad Servidor Modbus no está activa.

Sin ninguna configuración, el puerto Ethernet incorporado del controlador admite el servidor Modbus.

El cliente/servidor Modbus se incluye en el firmware y no requiere ninguna acción de programación por parte del usuario. Debido a esta característica, es accesible en los estados RUNNING, STOPPED y EMPTY.

Ciente Modbus TCP

El cliente Modbus TCP admite los siguientes bloques de funciones de la biblioteca PLCCommunication sin ninguna configuración:

- ADDM
- READ_VAR
- SEND_RECV_MSG
- SINGLE_WRITE
- WRITE_READ_VAR
- WRITE_VAR

Para obtener más información, consulte las descripciones del bloque de funciones (consulte EcoStruxure Machine Expert - Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII - Guía de la biblioteca PLCCommunication).

Servidor Modbus TCP

El servidor Modbus admite las peticiones Modbus:

Código funcional Dec. (Hex)	Subfunción Dec. (Hex)	Función
1 (1)	–	Lectura de salidas digitales (%Q)
2 (2)	–	Lectura de entradas digitales (%I)
3 (3)	–	Lectura de registro de mantenimiento (%MW)
6 (6)	–	Escritura de registro único (%MW)
8 (8)	–	Diagnostic
15 (F)	–	Escritura de salidas digitales múltiples (%Q)
16 (10)	–	Escritura de registros múltiples (%MW)
23 (17)	–	Lectura/escritura de registros múltiples (%MW)
43 (2B)	14 (E)	Identificación del dispositivo de lectura

NOTA: El servidor Modbus integrado solo garantiza la coherencia en el tiempo para una única palabra (2 bytes). Si su aplicación requiere coherencia en el tiempo para más de una palabra, añada y configure un **dispositivo Modbus TCP esclavo**, página 137 para que el contenido de los búferes %IW y %QW sea coherente en el tiempo en la tarea IEC asociada (MAST de forma predeterminada).

Servidor web

Introducción

Como equipo estándar, el controlador ofrece un Servidor webincrustado con un sitio web integrado predefinido. Puede utilizar las páginas del sitio web para la configuración y el control de módulos, así como para el diagnóstico y la supervisión de aplicaciones. Estas páginas están listas para su utilización con un navegador. No se necesita configuración ni programación.

Se puede acceder al Servidor web a través de los navegadores web que se indican a continuación:

- Google Chrome (versión 87 o superior)
- Mozilla Firefox (versión 62 o superior)

El Servidor web puede mantener 10 sesiones abiertas simultáneamente, página 97.

NOTA: El Servidor web se puede deshabilitar desmarcando el parámetro **Servidor web activo** en la ficha Configuración de Ethernet, página 101.

El Servidor web es una herramienta para leer y escribir datos, así como para controlar el estado del controlador, con acceso a todos los datos de la aplicación. Sin embargo, si existe preocupación por la seguridad de estas funciones, debe asignar al menos una contraseña segura al Servidor web o deshabilitar el Servidor web para impedir el acceso no autorizado a la aplicación. Al habilitar el Servidor web, se habilitan estas funciones.

El Servidor web permite supervisar un controlador y su aplicación de forma remota, realizar diversas actividades de mantenimiento, incluidas modificaciones de parámetros de configuración y datos, y cambiar el estado del controlador. Se debe tener cuidado para garantizar que el entorno físico inmediato de la máquina y el proceso esté en un estado que no entrañe riesgos para la seguridad de las personas o las propiedades antes de ejercer el control remotamente.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Configure e instale la entrada RUN/STOP para la aplicación, si está disponible para su controlador específico, de forma que el control local sobre el inicio o la detención del controlador pueda mantenerse independientemente de los comandos remotos enviados al controlador.
- Defina una contraseña segura para el servidor web y no permita que personal no autorizado o no cualificado utilice esta función.
- Asegúrese de que haya un observador local competente y cualificado presente cuando se maneje el controlador desde una ubicación remota.
- Debe tener una comprensión completa de la aplicación y la máquina/proceso que está controlando antes de intentar ajustar datos, detener una aplicación que se está ejecutando o iniciar el controlador remotamente.
- Tome las precauciones necesarias para asegurarse de que está manejando el controlador deseado. Para ello, tenga documentación de identificación clara en la aplicación del controlador y su conexión remota.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Acceso al servidor web

El acceso al Servidor web se controla con derechos de usuario cuando estos están habilitados en el controlador. Para obtener más información, consulte la descripción de la ficha, página 60 **Usuarios y grupos**.

Para acceder al Servidor web, primero debe conectarse al controlador con EcoStruxure Machine Expert o Controller Assistant.

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTORIZADO A DATOS

- Acceso seguro al servidor FTP/web con derechos de usuario.
- Si deshabilita los derechos de usuario, deshabilite el servidor FTP/web para evitar el acceso no deseado o no autorizado a los datos de su aplicación.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Para cambiar la contraseña, vaya a la ficha **Usuarios y grupos** del editor de dispositivos. Para obtener más información, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

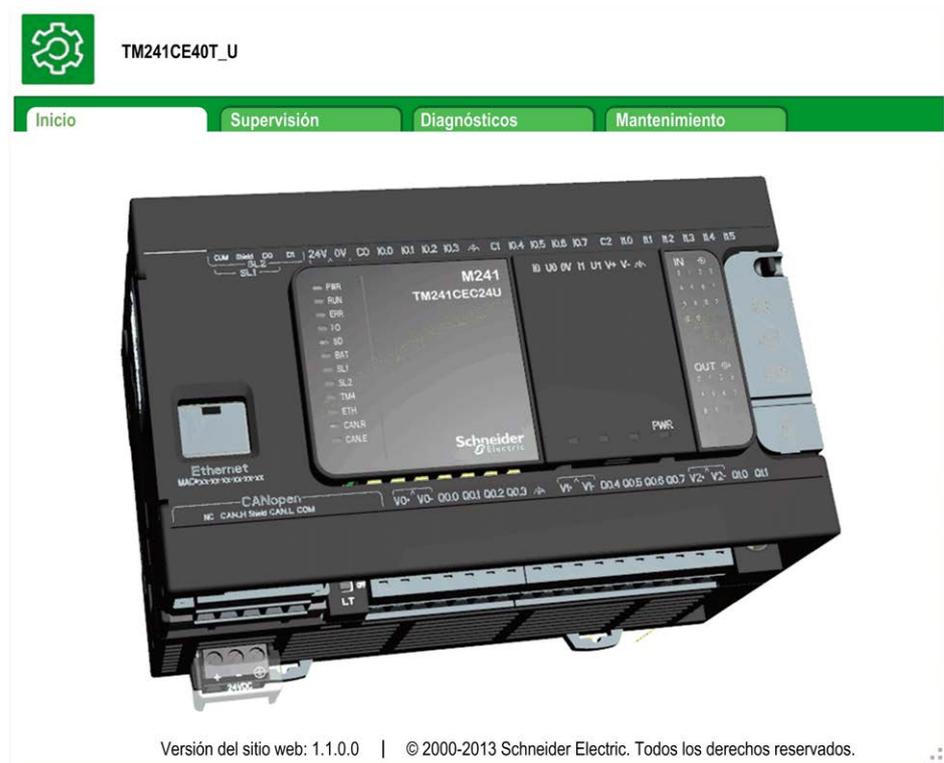
NOTA: La única manera de acceder a un controlador con derechos de acceso de usuario habilitados y del que no se dispone de las contraseñas es realizar una operación de actualización del firmware. Esta eliminación de derechos de usuario solo puede realizarse con una tarjeta SD o una llave USB (en función de la compatibilidad de su controlador) para actualizar el firmware del controlador. Además, puede eliminar los derechos de usuario del controlador ejecutando una secuencia de comandos (para obtener más información, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación. Mediante esta acción se elimina la aplicación existente de la memoria del controlador, pero se restaura la capacidad de acceder al controlador.

Acceso a la página de inicio

Para acceder a la página de inicio del sitio web, escriba en el navegador la dirección IP del controlador.

En esta figura se muestra la página de inicio de sesión del sitio del Servidor web:

En esta figura se muestra la página de inicio del sitio del Servidor web una vez iniciada la sesión:



NOTA: Schneider Electric sigue las prácticas recomendadas del sector en el desarrollo y la implementación de sistemas de control. Esto incluye un método de defensa exhaustivo para proteger un sistema de control industrial. Este método sitúa los controladores detrás de uno o varios servidores de seguridad para limitar el acceso únicamente a los protocolos y el personal autorizado.

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO IDENTIFICADO Y POSTERIOR USO NO AUTORIZADO DE LA MÁQUINA

- Evalúe si su entorno o sus máquinas están conectadas a su infraestructura crítica y, de ser así, lleve a cabo los pasos necesarios en términos de prevención, basándose en el método de defensa exhaustivo, antes de conectar el sistema de automatización a una red.
- Limite el número de dispositivos conectados a una red al mínimo necesario.
- Aísle su red industrial de otras redes dentro de su empresa.
- Proteja cualquier red contra el acceso imprevisto utilizando servidores de seguridad, VPN u otras medidas de seguridad demostradas.
- Monitorice las actividades dentro de sus sistemas.
- Evite el acceso o el enlace directos a los dispositivos en cuestión por parte de personas no autorizadas o acciones sin identificación.
- Prepare un plan de recuperación que incluya una copia de seguridad de su sistema y de información sobre los procesos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Monitoring: Data Parameters

Monitoring Web Server Variables

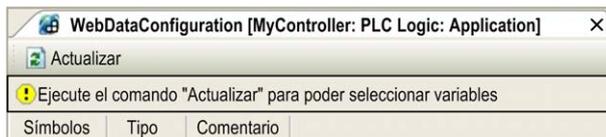
Para supervisar las variables del Servidor web, debe añadir un objeto de **Web Data Configuration** al proyecto. Dentro de este objeto, puede seleccionar todas las variables que desee supervisar.

En esta tabla se describe cómo añadir un objeto de **Web Data Configuration**:

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho en el nodo Application de la ficha Applications tree .
2	Haga clic en Add Object > Web Data Configuration..... Resultado: aparece la ventana Add Web Data Configuration .
3	Haga clic en Add . Resultado: se crea el objeto de Web Data Configuration y se abre el editor de Web Data Configuration . NOTA: Ya que los objetos de Web Data Configuration son exclusivos de un controlador, sus nombres no se pueden cambiar.

Editor de Web Data Configuration

Haga clic en el botón **Refresh** para poder seleccionar variables. Esta acción mostrará todas las variables definidas en la aplicación.



Seleccione las variables que desea supervisar en el Servidor web:

Símbolos	Tipo	Comentario
<input checked="" type="checkbox"/> ioConfig_Globals_Mapping		
<input checked="" type="checkbox"/> ixDI_L0 (%IX0.0)	Bool	DI: Entrada rápida, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L1 (%IX0.1)	Bool	DI: Entrada rápida, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L2 (%IX0.2)	Bool	DI: Entrada rápida, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L3 (%IX0.3)	Bool	DI: Entrada rápida, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L4 (%IX0.4)	Bool	DI: Entrada rápida, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L5 (%IX0.5)	Bool	DI: Entrada rápida, común positivo/negativo
<input checked="" type="checkbox"/> ixDI_L6 (%IX0.6)	Bool	DI: Entrada rápida, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L7 (%IX0.7)	Bool	DI: Entrada rápida, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L8 (%IX1.0)	Bool	DI: Entrada normal, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L9 (%IX1.1)	Bool	DI: Entrada normal, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L10 (%IX1.2)	Bool	DI: Entrada normal, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L11 (%IX1.3)	Bool	DI: Entrada normal, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L12 (%IX1.4)	Bool	DI: Entrada normal, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_L13 (%IX1.5)	Bool	DI: Entrada normal, común positivo/negativo
<input type="checkbox"/> ixDI_I0_1 (%IX2.0)	Bool	DI: Cortocircuito detectado (si es Verdadero)
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q0 (%QX0.0)	Bool	DQ: Salida rápida, contrafase
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q1 (%QX0.1)	Bool	DQ: Salida rápida, contrafase
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q2 (%QX0.2)	Bool	DQ: Salida rápida, contrafase
<input checked="" type="checkbox"/> qxDQ_Q3 (%QX0.3)	Bool	DQ: Salida rápida, contrafase
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q4 (%QX0.4)	Bool	DQ: Salida normal
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q5 (%QX0.5)	Bool	DQ: Salida normal
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q6 (%QX0.6)	Bool	DQ: Salida normal
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q7 (%QX0.7)	Bool	DQ: Salida normal
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q8 (%QX1.0)	Bool	DQ: Salida normal
<input checked="" type="checkbox"/> qxDQ_Q9 (%QX1.1)	Bool	DQ: Salida normal
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q0_1 (%QX2.0)	Bool	DQ: Comando de restablecimiento (en el flanco ascendente)
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q0 (%QX4.0)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q1 (%QX4.1)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q2 (%QX4.2)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q3 (%QX4.3)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q4 (%QX4.4)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q5 (%QX4.5)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q6 (%QX4.6)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q7 (%QX4.7)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q8 (%QX5.0)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q9 (%QX5.1)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q10 (%QX5.2)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q11 (%QX5.3)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q12 (%QX5.4)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q13 (%QX5.5)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q14 (%QX5.6)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q15 (%QX5.7)	Bool	Module_2:
<input checked="" type="checkbox"/> GVL		
<input checked="" type="checkbox"/> recuento	Int	

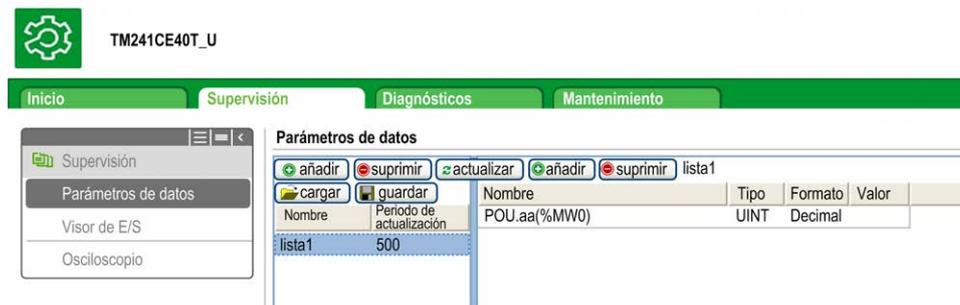
NOTA: La selección de variables solo es posible en la modalidad offline.

Monitoring: Submenú Data Parameters

El submenú **Data Parameters** permite crear y supervisar algunas listas de variables. Puede crear varias listas de variables (10 listas como máximo), cada una con varias variables de la aplicación del controlador (20 variables como máximo en cada lista).

Cada lista posee un nombre y un periodo de actualización. Las listas se guardan en la memoria no volátil del controlador, de manera que se puede acceder (cargar, modificar, guardar) a una lista creada desde cualquier aplicación de cliente web que acceda a este controlador.

El submenú **Data Parameters** permite visualizar y modificar los valores de las variables:



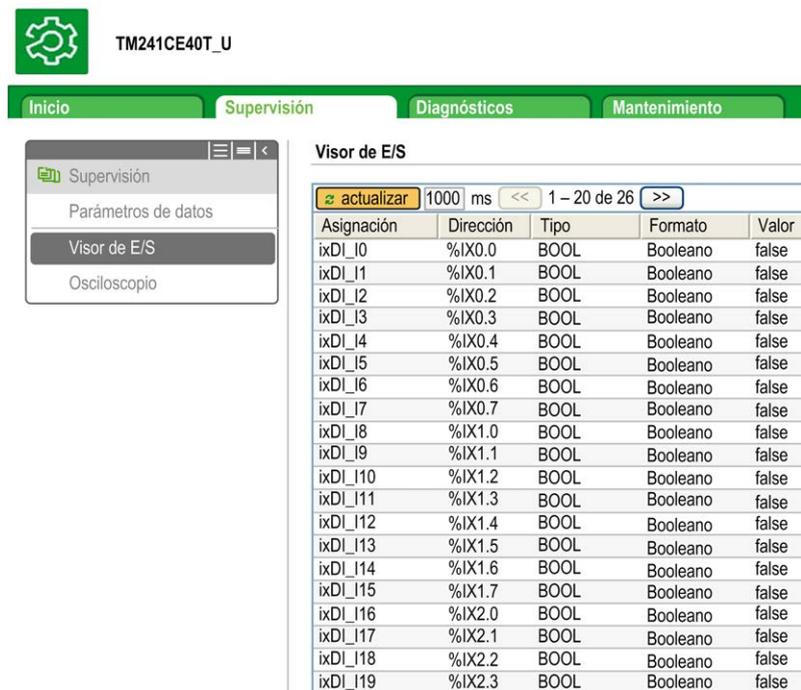
Elemento	Descripción
Add	Añade la descripción de una lista o una variable
Del	Elimina la descripción de una lista o una variable
Refresh period	Periodo de actualización de las variables incluidas en la descripción de la lista (en ms)
Refresh	Habilita la actualización de E/S: <ul style="list-style-type: none"> • Botón gris: actualización deshabilitada • Botón naranja: actualización habilitada
Load	Carga listas guardadas desde la memoria no volátil del controlador en la página del Servidor web
Save	Guarda la descripción de la lista seleccionada en el controlador (directorio <i>/usr/web</i>).

NOTA: No se puede acceder directamente a los objetos IEC (%IX, %QX). Para acceder a los objetos IEC, primero debe agrupar sus contenidos en registros ubicados (consulte la Tabla de reubicación, página 27).

NOTA: Las variables de memoria de bit (%MX) no se pueden seleccionar.

Monitoring: Submenú IO Viewer

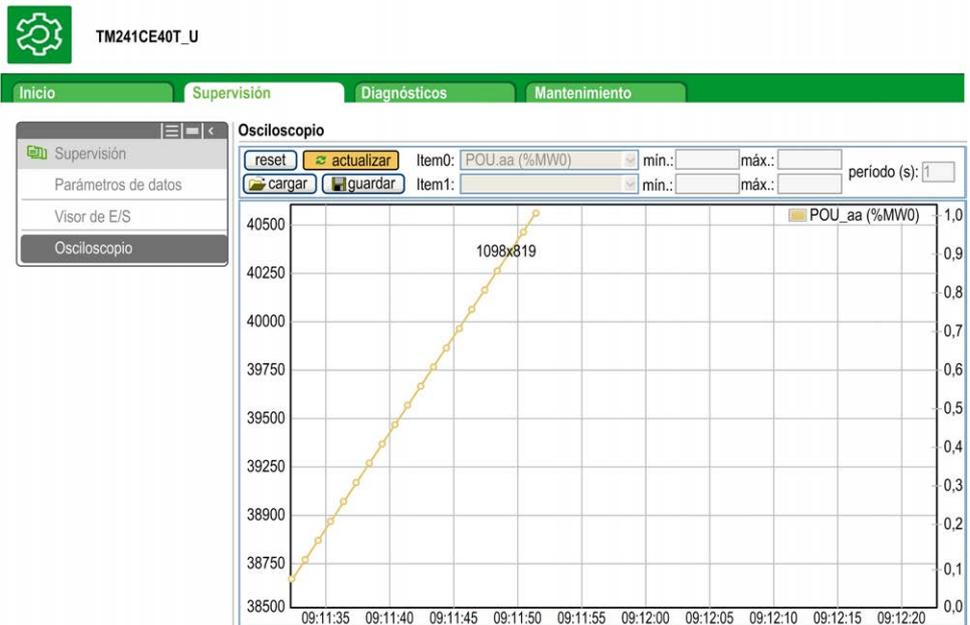
El submenú **IO Viewer** permite visualizar y modificar los valores de E/S:



Elemento	Descripción
Refresh	Habilita la actualización de E/S: <ul style="list-style-type: none"> • Botón gris: actualización deshabilitada • Botón naranja: actualización habilitada
1000 ms	Periodo de actualización de E/S en ms
<<	Va a la página de la lista de E/S anterior
>>	Va a la página de la lista de E/S siguiente

Monitoring: Submenú Osciloscopio

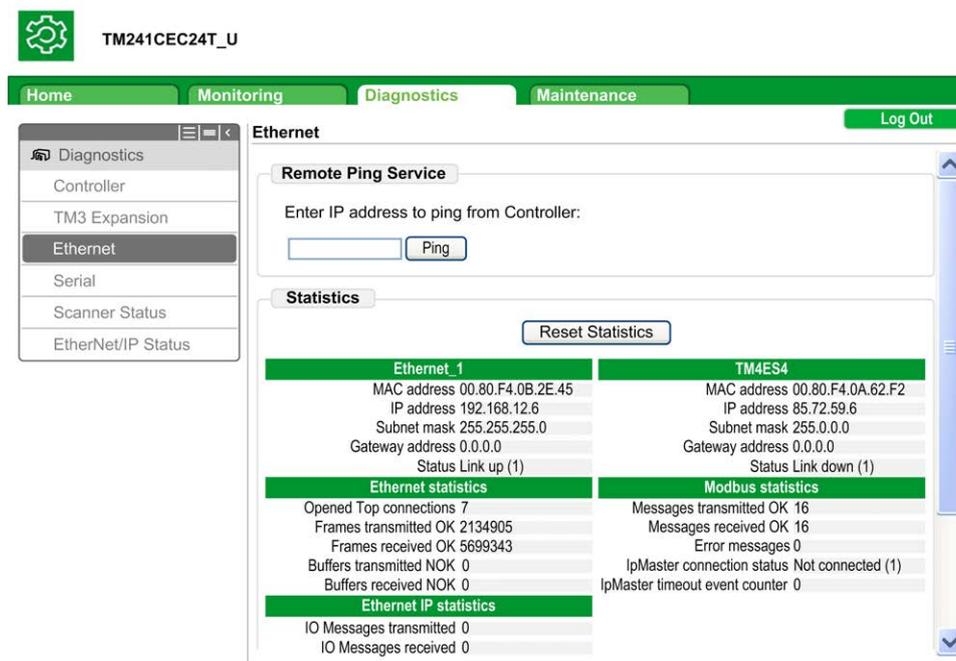
El submenú **Osciloscopio** permite visualizar hasta dos variables en forma de cronograma de registro:



Elemento	Descripción
Reset	Borra la memorización
Refresh	Inicia/detiene la actualización
Load	Carga la configuración de parámetros de Item0 e Item1
Save	Guarda la configuración de parámetros de Item0 e Item1 en el controlador
Item0	Variable que se mostrará
Item1	Variable que se mostrará
Min	Valor mínimo del eje de variables
Max	Valor máximo del eje de variables
Period(ms)	Periodo de actualización de la página en milisegundos

Diagnóstico: Submenú Ethernet

En esta figura se muestra el servicio de ping remoto:



Diagnóstico: Submenú Scanner Status

En el submenú **Scanner Status** se muestran el estado de Modbus TCP I/O Scanner (IDLE, STOPPED, OPERATIONAL) y el bit de estado de hasta 64 dispositivos escaneados Modbus.

Para obtener más información, consulte la Guía del usuario de EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP.

Diagnóstico: Submenú EtherNet/IP Status

En el submenú **EtherNet/IP Status** se muestra el estado del EtherNet/IP Scanner (IDLE, STOPPED, OPERATIONAL) y el bit de estado de hasta 16 dispositivos de destino EtherNet/IP:

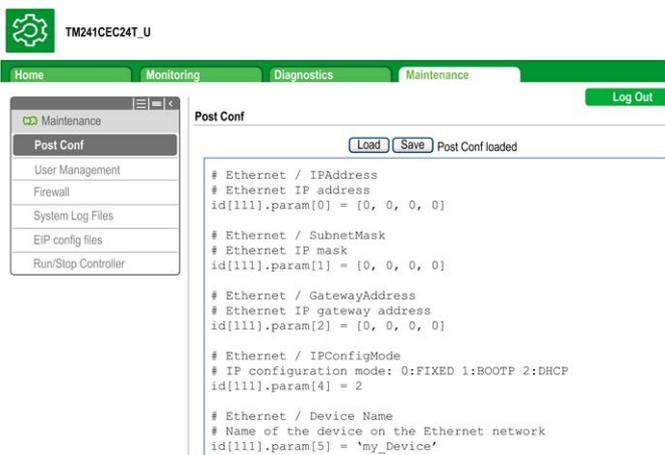
Para obtener más información, consulte la Guía del usuario de EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP.

Página Maintenance

La página Maintenance permite acceder a los datos del controlador para el mantenimiento.

Maintenance: Submenú Post Conf

El submenú **Post Conf** le permite actualizar el archivo de configuración de Post, página 189 guardado en el controlador:



Paso	Acción
1	Haga clic en Load .
2	Modifique los parámetros, página 191.
3	Haga clic en Save . NOTA: Los nuevos parámetros se tendrán en cuenta en la siguiente lectura del archivo de configuración de Post, página 189.

Log Files

Esta página proporciona acceso a la carpeta `/usr/Syslog/` de la memoria no volátil, página 25 del controlador.

Maintenance: Submenú EIP Config Files

El árbol de archivos solo aparece cuando el servicio Ethernet IP está configurado en el controlador.

Índice de `/usr`:



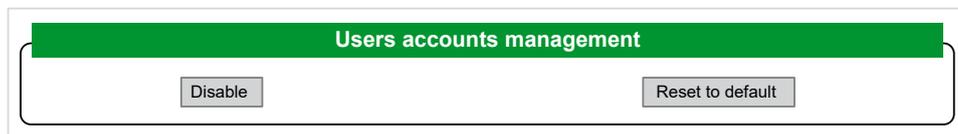
Archivo	Descripción
My Machine Controller.gz	Archivo GZIP
My Machine Controller.ico	Archivo de icono
My Machine Controller.eds	Archivo de hojas de datos electrónicas

Maintenance: Submenú User Management

En el submenú **User Management** se muestra una pantalla que permite acceder a dos acciones diferentes, ambas restringidas mediante el uso del protocolo seguro (HTTPS):

- **User accounts management:**

permite gestionar la administración de las cuentas de usuario, quitando todas las contraseñas y restaurando la configuración predeterminada de todas las cuentas de usuario del controlador.



Haga clic en **Disable** para desactivar todos los derechos de usuario del controlador. (Las contraseñas se guardan y se restauran si hace clic en **Enable**).

Haga clic en **OK** en la ventana que aparece para confirmar. Resultado:

- Los usuarios ya no tienen que configurar e introducir una contraseña para conectarse al controlador.
- Las conexiones al servidor OPC UA, a HTTP y a FTP aceptan conexiones de usuarios anónimos. Consulte la Tabla de inicios de sesión y contraseñas, página 67.

NOTA: El botón **Disable** solo está activo si el usuario tiene privilegios de administrador.



Haga clic en **Enable** para restaurar los derechos de usuario anteriores guardados en el controlador.

Haga clic en **OK** en la ventana que aparece para confirmar. Como resultado, los usuarios deben introducir la contraseña establecida previamente para conectarse al controlador. Consulte la Tabla de inicios de sesión y contraseñas, página 67.

NOTA: La opción **Enable** solo aparece si los derechos de usuario estaban deshabilitados y el archivo de copia de seguridad de derechos de usuario está disponible en el controlador.

Haga clic en **Reset to default** para restaurar el estado de configuración predeterminado de todas las cuentas de usuario del controlador.

Haga clic en **OK** en la ventana que aparece para confirmar.

NOTA: Las conexiones a FTP, HTTP y al servidor OPC UA quedan bloqueadas hasta que se configure una nueva contraseña.

- **Clone management:**

Permite controlar si los derechos de usuario se copian y aplican al controlador de destino al clonar un controlador con una SD Card, página 198.



Haga clic en **Exclude users rights** para no copiar los derechos de usuario en el controlador de destino al clonar un controlador.

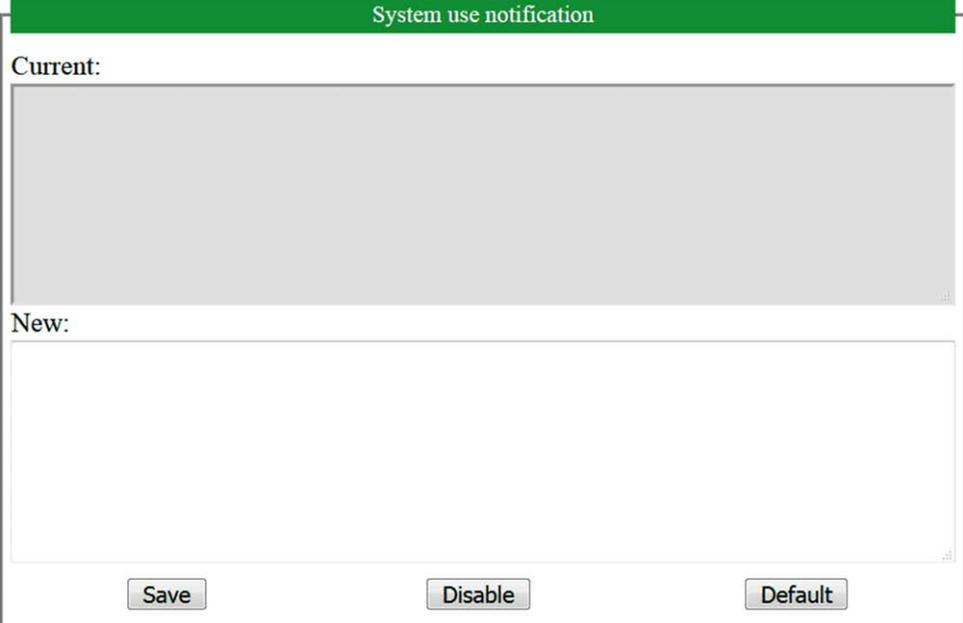
NOTA: De forma predeterminada, los derechos de usuario se excluyen.

Haga clic en **Include users rights** para copiar los derechos de usuario en el controlador de destino al clonar un controlador. Un mensaje le pide que confirme la copia de los derechos de usuario. Haga clic en **OK** para continuar.

NOTA: Los botones **Exclude users rights** e **Include users rights** solo están activos si el usuario actual se ha conectado al controlador usando un protocolo seguro.

- **System use notification:**

Permite personalizar un mensaje que se mostrará al iniciar sesión.



The screenshot shows a configuration window titled "System use notification". It contains two text input areas: "Current:" and "New:". At the bottom, there are three buttons: "Save", "Disable", and "Default".

Servidor FTP

Introducción

Todos los clientes FTP que estén conectados al controlador (puerto Ethernet), sin EcoStruxure Machine Expert instalado, se pueden utilizar para transferir archivos al área de almacenamiento de datos y del área de almacenamiento de datos del controlador.

NOTA: Schneider Electric sigue las prácticas recomendadas del sector en el desarrollo y la implementación de sistemas de control. Esto incluye un método de defensa exhaustivo para proteger un sistema de control industrial. Este método sitúa los controladores detrás de uno o varios servidores de seguridad para limitar el acceso únicamente a los protocolos y el personal autorizado.

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO IDENTIFICADO Y POSTERIOR USO NO AUTORIZADO DE LA MÁQUINA

- Evalúe si su entorno o sus máquinas están conectadas a su infraestructura crítica y, de ser así, lleve a cabo los pasos necesarios en términos de prevención, basándose en el método de defensa exhaustivo, antes de conectar el sistema de automatización a una red.
- Limite el número de dispositivos conectados a una red al mínimo necesario.
- Aísle su red industrial de otras redes dentro de su empresa.
- Proteja cualquier red contra el acceso imprevisto utilizando servidores de seguridad, VPN u otras medidas de seguridad demostradas.
- Monitorice las actividades dentro de sus sistemas.
- Evite el acceso o el enlace directos a los dispositivos en cuestión por parte de personas no autorizadas o acciones sin identificación.
- Prepare un plan de recuperación que incluya una copia de seguridad de su sistema y de información sobre los procesos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

NOTA: Utilice los comandos relacionados con la seguridad (consulte EcoStruxure Machine Expert - Comandos de menú - Ayuda online) que proporcionan un método para añadir, editar y eliminar un usuario en la administración de usuarios online del dispositivo de destino en el que ha iniciado sesión.

Acceso FTP

El acceso al servidor FTP se controla con derechos de usuario cuando están habilitados en el controlador. Para obtener más información, consulte la descripción de la ficha, página 60 **Usuarios y grupos**.

Para acceder al servidor FTP, primero debe conectarse al controlador con EcoStruxure Machine Expert o Controller Assistant y activar los derechos de usuario o crear el usuario para el primer inicio de sesión.

NOTA: El FTPS (explícito a través de TLS FTP) está configurado de manera predeterminada. El acceso FTP sencillo (no seguro) no es posible en la primera conexión. Configure el parámetro 1106 en 0 en la configuración de Post y reinicie el controlador para permitir una conexión FTP sencilla.

Acceso a archivos

Consulte Organización de archivos, página 25.

Cliente FTP

Introducción

La biblioteca FtpRemoteFileHandling proporciona las siguientes funciones de cliente FTP para la gestión de archivos remotos:

- Lectura de archivos
- Escritura de archivos
- Borrado de archivos
- Listado del contenido de directorios remotos
- Adición de directorios
- Eliminación de directorios

NOTA: Schneider Electric sigue las prácticas recomendadas del sector en el desarrollo y la implementación de sistemas de control. Esto incluye un método de defensa exhaustivo para proteger un sistema de control industrial. Este método sitúa los controladores detrás de uno o varios servidores de seguridad para limitar el acceso únicamente a los protocolos y el personal autorizado.

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO IDENTIFICADO Y POSTERIOR USO NO AUTORIZADO DE LA MÁQUINA

- Evalúe si su entorno o sus máquinas están conectadas a su infraestructura crítica y, de ser así, lleve a cabo los pasos necesarios en términos de prevención, basándose en el método de defensa exhaustivo, antes de conectar el sistema de automatización a una red.
- Limite el número de dispositivos conectados a una red al mínimo necesario.
- Aísle su red industrial de otras redes dentro de su empresa.
- Proteja cualquier red contra el acceso imprevisto utilizando servidores de seguridad, VPN u otras medidas de seguridad demostradas.
- Monitorice las actividades dentro de sus sistemas.
- Evite el acceso o el enlace directos a los dispositivos en cuestión por parte de personas no autorizadas o acciones sin identificación.
- Prepare un plan de recuperación que incluya una copia de seguridad de su sistema y de información sobre los procesos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Para obtener más información, consulte la Guía de la biblioteca FtpRemoteFileHandling.

SNMP

Introducción

El Simple Network Management Protocol (SNMP) se utiliza para proporcionar los datos y servicios necesarios para administrar una red.

Los datos se almacenan en una base de información de administración (MIB). El protocolo SNMP se utiliza para leer o escribir datos de MIB. La implementación de los servicios SNMP de Ethernet es mínima, ya que solo se gestionan los objetos obligatorios.

Servidor SNMP

En esta tabla se presentan los objetos de servidor MIB-2 estándar admitidos:

Objeto	Descripción	Acceso	Valor
sysDescr	Descripción textual del dispositivo	Lectura	SCHNEIDER M241-51 Fast Ethernet TCP/IP
sysName	Nombre administrativo del nodo	Lectura/ escritura	Referencia del controlador

Estas cadenas de caracteres pueden tener 50 caracteres como máximo.

Los valores escritos se guardan en el controlador a través del software de la herramienta del cliente SNMP. El software de Schneider Electric para esta tarea es ConneXview. ConneXview no se suministra con el controlador ni el acoplador de bus. Para obtener más información, consulte www.se.com.

Cliente SNMP

El M241 Logic Controller admite una biblioteca de cliente SNMP que le permite realizar consultas a los servidores SNMP. Para obtener más información, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de la biblioteca SnmpManager.

Controlador como dispositivo de destino en EtherNet/IP

Introducción

En esta sección se describe la configuración de M241 Logic Controller como dispositivo de destino EtherNet/IP.

Para obtener más información sobre EtherNet/IP, consulte el sitio web www.odva.org.

Configuración de destino EtherNet/IP

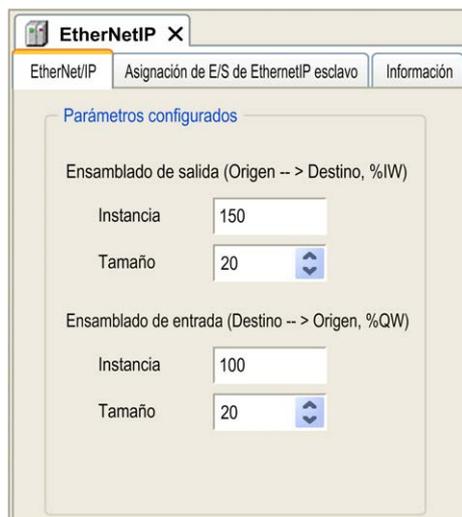
Para configurar el M241 Logic Controller como dispositivo de destino EtherNet/IP, debe:

Paso	Acción
1	Seleccione EthernetIP en el catálogo de hardware .
2	<p>Arrástrelo y suéltelo al árbol dispositivos en uno de los nodos resaltados.</p> <p>Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación) • Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

Configuración de parámetros EtherNet/IP

Para configurar los parámetros de EtherNet/IP/IP, haga doble clic en **Ethernet_1 (Red Ethernet) > EthernetIP** en el **árbol de dispositivos**.

Se muestra este cuadro de diálogo:



Los parámetros de configuración de EtherNet/IP se definen de la siguiente manera:

- **Instancia:**
Número que hace referencia al ensamblado de entrada o salida.
- **Tamaño:**
Número de canales de un ensamblado de entrada o salida.
El tamaño de la memoria de cada canal es de 2 bytes y almacena el valor de un objeto %IWx o %QWx, donde x es el número del canal.
Por ejemplo, si el **Tamaño** del **Ensamblado de salida** es 20, hay 20 canales de entrada (de IW0 a IW19) que direccionan de %IWy a %IW(y+20-1), donde y es el primer canal disponible para el ensamblado.

Elemento		Gama de controladores admisibles	Valor predeterminado de EcoStruxure Machine Expert
Ensamblado de salida	Instancia	150...189	150
	Tamaño	2...120	20
Ensamblado de entrada	Instancia	100...149	100
	Tamaño	2...120	20

Generación de archivos EDS

Puede generar el archivo EDS para configurar los intercambios de datos cíclicos de EtherNet/IP.

Para generar el archivo EDS:

Paso	Acción
1	En el árbol de dispositivos , haga clic con el botón derecho en el nodo EthernetIP y elija el comando Export as EDS del menú contextual.
2	Modifique el nombre de archivo y la ubicación predeterminados según sea necesario.
3	Haga clic en Guardar .

NOTA: Los objetos **Revisión principal** y **Revisión secundaria** del archivo EDS se usan para garantizar que el archivo EDS sea único. Los valores de estos objetos no reflejan el nivel real de revisión del controlador.

Dispone de un archivo EDS genérico para M241 Logic Controller en el sitio web de Schneider Electric. Deberá adaptar este archivo a su aplicación editándolo y definiendo los tamaños e instancias de Assembly necesarios.

Ficha Asignación de E/S de EthernetIP esclavo

Las variables se pueden definir y nombrar en la ficha **Asignación de E/S de EthernetIP esclavo**. En esta ficha también hay disponible información adicional, como el direccionamiento topológico.

EthernetIP Asignación de E/S de EthernetIP esclavo Información							
Canales							
Variable	Asignación	Canal	Dirección	Tipo	Valor predeterm.	Unidad	Descripción
Entrada							Entrada
IW0		IW0	%IW9	WORD			
Bit 0		Bit 0	%IX18.0	BOOL	FALSE		
Bit 1		Bit 1	%IX18.1	BOOL	FALSE		
Bit 2		Bit 2	%IX18.2	BOOL	FALSE		
Bit 3		Bit 3	%IX18.3	BOOL	FALSE		
Bit 4		Bit 4	%IX18.4	BOOL	FALSE		
Bit 5		Bit 5	%IX18.5	BOOL	FALSE		
Bit 6		Bit 6	%IX18.6	BOOL	FALSE		
Bit 7		Bit 7	%IX18.7	BOOL	FALSE		
Bit 8		Bit 8	%IX19.0	BOOL	FALSE		
Bit 9		Bit 9	%IX19.1	BOOL	FALSE		
Bit 10		Bit 10	%IX19.2	BOOL	FALSE		
Bit 11		Bit 11	%IX19.3	BOOL	FALSE		
Bit 12		Bit 12	%IX19.4	BOOL	FALSE		
Bit 13		Bit 13	%IX19.5	BOOL	FALSE		
Bit 14		Bit 14	%IX19.6	BOOL	FALSE		
Bit 15		Bit 15	%IX19.7	BOOL	FALSE		
Salida							Salida
QW0		QW0	%QW3	WORD			
QW1		QW1	%QW4	WORD			
QW2		QW2	%QW5	WORD			
QW3		QW3	%QW6	WORD			
QW4		QW4	%QW7	WORD			

En la siguiente tabla se describe la configuración de la **Asignación de E/S de EthernetIP esclavo**:

Canal		Tipo	Valor pre-determinado	Descripción
Entrada	IW0	WORD	-	Palabra de comando de salidas del controlador (%QW)
	IWxxx			
Salida	QW0	WORD	-	Estado de las entradas del controlador (%IW)
	QWxxx			

El número de palabras depende del parámetro de tamaño configurado en Configuración de destino EtherNet/IP, página 117.

Salida significa SALIDA del controlador de origen (= %IW para el controlador).

Entrada significa ENTRADA del controlador de origen (= %QW para el controlador).

Conexiones en EtherNet/IP

Para acceder a un dispositivo de destino, un origen abrirá una conexión que puede comprender varias sesiones que envían solicitudes.

Una conexión explícita utiliza una sesión (una sesión es una conexión TCP o UDP).

Una conexión de E/S utiliza 2 sesiones.

En la siguiente tabla se muestran las limitaciones de las conexiones EtherNet/IP:

Característica	Máximo
Conexiones explícitas	8 (clase 3)
Conexiones de E/S	1 (clase 1)
Conexiones	8
Sesiones	16
Solicitudes simultáneas	32

NOTA: El M241 Logic Controller solo admite conexiones cíclicas. Si el origen abre una conexión mediante un cambio de estado como disparador, los paquetes se envían a la velocidad de RPI.

Perfil

El controlador admite los siguientes objetos:

Clase del objeto	ID de clase (hex)	Cat.	Número de instancias	Efecto en el comportamiento de la interfaz
Identidad del objeto, página 121	01	1	1	Admite el servicio de restablecimiento
Objeto del enrutador de mensaje, página 124	02	1	1	Conexión de mensajes explícita
Objeto ensamblado, página 125	04	2	2	Define el formato de los datos E/S
Objeto de administrador de conexiones, página 127	06	–	1	–
Objeto de interfaz TCP/IP, página 128	F5	1	1	Configuración TCP/IP
Objeto de conexión Ethernet, página 129	F6	1	1	Información de contador y estado
Objeto de diagnóstico de interfaz, página 130	350	1	1	–
Objeto de diagnóstico de IOScanner, página 133	351	1	1	–
Objeto de diagnóstico de conexiones, página 134	352	1	1	–
Objeto de diagnóstico de conexión explícita, página 136	353	1	1	–
Objeto de lista de diagnóstico de conexión explícita, página 136	354	1	1	–

Objeto de identidad (ID de clase = 01 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de identidad:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01	Revisión de la implementación del objeto de identidad
2	Get	Máximo de instancias	UINT	01	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	01	Número de instancias de objeto
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	UINT, UINT []	00	Los 2 primeros bytes contienen el número de atributos de instancia opcionales. Cada par de bytes posterior representa el número de otros atributos de instancia opcionales.
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Máximo atributo de instancia	UINT	07	El valor de los atributos de instancia más grandes

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
05	Restablecimiento ⁽¹⁾	Inicializa el componente EtherNet/IP (reinicio de controlador)
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

(1) Descripción del servicio de restablecimiento:

Cuando el objeto de identidad recibe una solicitud de restablecimiento:

- Determina si puede proporcionar el tipo de restablecimiento solicitado.
- Responde a la solicitud.
- Intenta realizar el tipo de restablecimiento solicitado.

NOTA: El controlador rechaza el comando reset si existe una conexión EtherNet/IP activa.

El servicio común de restablecimiento tiene un parámetro específico, Tipo de restablecimiento (USINT), que tiene los siguientes valores:

Valor	Tipo de restablecimiento
0	Reinicia el controlador NOTA: Este es el valor predeterminado si se omite este parámetro.
1	No compatible
2	No compatible
3-99	reservado
100-199	Específico del proveedor
200-255	reservado

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	ID del proveedor	UINT	F3	ID de Schneider Electric
2	Get	Tipo de dispositivo	UINT	0E	Controller
3	Get	Código de producto	UINT	1001	Código de producto del controlador
4	Get	Revisión	Struct de USINT, USINT	–	Número de revisión de producto del controlador ⁽¹⁾ . Equivalente a los 2 bytes de menor valor de la versión del controlador
5	Get	Estado	WORD	–	Palabra de estado ⁽²⁾
6	Get	Número de serie	UDINT	–	Número de serie del controlador: XX + 3 LSB de dirección MAC
7	Get	Nombre del producto	Struct de USINT, STRING	–	–

(1) Asignado en WORD:

- MSB: Revisión secundaria (segundo USINT)
- LSB: revisión principal (primer USINT)

Ejemplo: 0205 hex significa revisión V5.2.

(2) Palabra de estado (atributo 5):

Bit	Nombre	Descripción
0	Con propietario	no utilizado
1	reservado	–
2	Configurado	TRUE indica que la aplicación del dispositivo se ha reconfigurado.
3	reservado	–
4-7	Estado de dispositivo ampliado	<ul style="list-style-type: none"> • 0: autodiagnóstico o indeterminado • 1: actualización de firmware en curso • 2: al menos una conexión de E/S no válida detectada • 3: no se han establecido conexiones de E/S. • 4: la configuración no volátil no es válida • 5: error irrecoverable detectado • 6: al menos una conexión de E/S en estado RUNNING. • 7: al menos una conexión de E/S establecida, todas en modalidad inactiva. • 8: reservado • 9...15: no utilizado
8	Fallo leve recuperable	<p>TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error, que, en la mayoría de los casos, es recuperable.</p> <p>Este tipo de evento no ocasiona un cambio en el estado del dispositivo.</p>
9	Fallo leve irrecoverable	<p>TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error, que, en la mayoría de los casos, es irrecoverable.</p> <p>Este tipo de evento no ocasiona un cambio en el estado del dispositivo.</p>
10	Fallo grave recuperable	<p>TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error que requiere que el dispositivo informe de una excepción y pase al estado HALT.</p> <p>Este tipo de evento conlleva un cambio en el estado del dispositivo, pero, en la mayoría de los casos, es recuperable.</p>
11	Fallo grave irrecoverable	<p>TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error que requiere que el dispositivo informe de una excepción y pase al estado HALT.</p> <p>Este tipo de evento conlleva un cambio en el estado del dispositivo, pero, en la mayoría de los casos, no es recuperable.</p>
12-15	reservado	–

Objeto del enrutador de mensajes (ID de clase = 02 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto del enrutador de mensaje:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01	Número de revisión de la implementación del objeto del enrutador de mensajes
2	Get	Máximo de instancias	UINT	02	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancia	UINT	01	Número de instancias de objeto
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	Struct de UINT, UINT []	02	Los 2 primeros bytes contienen el número de atributos de instancia opcionales. Cada par de bytes posterior representa el número de otros atributos de instancia opcionales (de 100 a 119).
5	Get	Lista de servicios opcionales	UINT	0A	Número y lista de cualquier atributo de servicios opcionales implementado (0: ningún servicio opcional implementado)
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Máximo atributo de instancia	UINT	02	El valor de los atributos de instancia más grandes

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Lista de objetos implementados	Struct de UINT, UINT []	–	Lista de objetos implementados. Los primeros dos bytes contienen el número de objetos implementados. Los siguientes dos bytes representan otro número de clase implementada. Esta lista contiene los siguientes objetos: <ul style="list-style-type: none"> • Identidad • Enrutador de mensajes • Ensamblado • Administrador de la conexión • Parámetro • Objeto de archivo • Modbus • Puerto • TCP/IP • Conexión Ethernet
2	Get	Número disponible	UINT	512	Número máximo de conexiones de CIP simultáneas (clase 1 o clase 3) admitidas

Objeto ensamblado (ID de clase = 04 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto ensamblado:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	02	Revisión de la implementación del objeto ensamblado
2	Get	Máximo de instancias	UINT	BE	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	03	Número de instancias de objeto
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	Struct de: UINT UINT []	01 04	Los 2 primeros bytes contienen el número de atributos de instancia opcionales. Cada par de bytes posterior representa el número de otros atributos de instancia opcionales.
5	Get	Lista de servicios opcionales	UINT	No compatible	Número y lista de cualquier atributo de servicios opcionales implementado (0: ningún servicio opcional implementado)
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Máximo atributo de instancia	UINT	04	El valor de los atributos de instancia más grandes

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado
10	Establecer un único atributo	Modifica el valor del atributo especificado

Instancias admitidas

Salida significa SALIDA del controlador de origen (= %IW para el controlador).

Entrada significa ENTRADA del controlador de origen (= %QW para el controlador).

El controlador admite 2 ensamblados:

Nombre	Instancia	Tamaño de los datos
Salida de controlador (%IW)	Configurable: debe estar entre 100 y 149	De 2 a 40 palabras
Entrada de controlador (%QW)	Configurable: debe estar entre 150 y 189	De 2 a 40 palabras

NOTA: El objeto ensamblado enlaza los atributos de diversos objetos de manera que la información dirigida a cada objeto o procedente de este se puede comunicar a través de una sola conexión. Los objetos ensamblados son estáticos.

Los ensamblados que se estén utilizando se pueden modificar mediante el acceso a parámetros de la herramienta de configuración de la red (RSNetWorx). Para registrar una nueva asignación de ensamblado se debe apagar y volver a encender el controlador.

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
3	Get/Set	Datos de instancia	ARRAY de Byte	–	Servicio de conjunto de datos solo disponible para la salida de controlador
4	Get	Tamaño de datos de instancia	UINT	4...80	Tamaño de datos en bytes

Acceso desde un explorador de EtherNet/IP

Cuando un EtherNet/IP Scanner necesita intercambiar ensamblados con un M241 Logic Controller, utiliza los parámetros de acceso siguientes (*Connection path*):

- Clase 4
- Instancia xx, donde xx es el valor de la instancia (ejemplo: 2464 hex = instancia 100).
- Atributo 3

Además, se debe definir un ensamblado de configuración en el origen.

Ejemplo: Clase 4, Instancia 3, Atributo 3, la *Connection Path* resultante será:

- 2004 hex
- 2403 hex
- 2c<xx> hex

Objeto de administrador de conexiones (ID de clase = 06 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto ensamblado:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01	Revisión de la implementación del objeto de administrador de conexión
2	Get	Máximo de instancias	UINT	01	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	01	Número de instancias de objeto
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	Struct de: UINT UINT []	–	<p>El número y la lista de los atributos opcionales. La primera palabra contiene el número de atributos que se deben seguir y cada una de las palabras que siguen contiene otro código de atributo.</p> <p>Los siguientes atributos opcionales incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El número total de peticiones de apertura de conexión entrante. • El número de peticiones rechazadas debido al formato no conforme de Reenviar abrir. • El número de peticiones rechazadas debido a recursos insuficientes. • El número de peticiones rechazadas debido al valor de parámetro enviado con Reenviar abrir. • El número de peticiones de Reenviar cerrar recibidas. • El número de peticiones de Reenviar cerrar con formato no válido. • El número de peticiones de Reenviar cerrar que no se han podido asignar a una conexión activa. • El número de conexiones que han superado el tiempo de espera porque el otro extremo ha detenido la producción o se ha producido una desconexión de la red.
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Máximo atributo de instancia	UINT	08	El valor de los atributos de instancia más grandes

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de la instancia
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado
4E	Reenviar cerrar	Cierra una conexión existente
52	Enviar no conectados	Envía una solicitud multi-hop no conectada
54	Reenviar abrir	Abre una conexión nueva

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Solicitudes de apertura	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar abrir recibidas
2	Get	Rechazos de abrir formato	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar abrir que se han rechazado debido a un formato no válido
3	Get	Rechazos de abrir recurso	ARRAY de Byte	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar abrir rechazadas debido a la falta de recursos
4	Get	Rechazos de abrir otros	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar abrir que se han rechazado por motivos diferentes a un formato no válido o falta de recursos
5	Get	Solicitudes de cierre	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar cerrar recibidas
6	Get	Solicitudes de cerrar formato	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar cerrar que se han rechazado debido a un formato no válido
7	Get	Solicitudes de cerrar otros	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar cerrar que se han rechazado por motivos diferentes a un formato no válido
8	Get	Timeouts de la conexión	UINT	–	Número total de timeouts de la conexión que se han producido en las conexiones controladas por este administrador de conexión

Objeto de interfaz TCP/IP (ID de clase = F5 hex)

Este objeto mantiene la información de estado y de contadores de conexiones específicos para una interfaz de comunicaciones Ethernet 802.3.

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de interfaz de TCP/IP:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	4	Revisión de la implementación del objeto de interfaz de TCP/IP
2	Get	Máximo de instancias	UINT	2	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	2	Número de instancias de objeto

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

Códigos de instancia

Solo se admite la instancia 1.

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de la instancia
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo de instancia especificado

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Estado	DWORD	Nivel de bit	<ul style="list-style-type: none"> 0: el atributo de configuración de la interfaz no se ha configurado. 1: la configuración de la interfaz contiene una configuración válida. 2...15: Reservado.
2	Get	Capacidad de la configuración	DWORD	Nivel de bit	<ul style="list-style-type: none"> 0: Cliente BOOTP 1: cliente DNS 2: cliente DHCP 5: configurado en EcoStruxure Machine Expert <p>El resto de los bits están reservados y establecidos en 0.</p>
3	Get	Configuración	DWORD	Nivel de bit	<ul style="list-style-type: none"> 0: la configuración de la interfaz es válida. 1: la configuración de la interfaz se obtiene con BOOTP. 2: la configuración de la interfaz se obtiene con DHCP. 3: reservado 4: Habilitar DNS <p>El resto de los bits están reservados y establecidos en 0.</p>
4	Get	Conexión física	UINT	Tamaño de la ruta	Número de palabras de 16 bits en la ruta del elemento
			EPATH completada	Ruta	Segmentos lógicos que identifican el objeto de conexión física. La ruta está limitada a un solo segmento de clase lógico y un solo segmento de instancia lógico. El tamaño máximo es de 12 bytes.
5	Get	Configuración de la interfaz	UDINT	Dirección IP	–
			UDINT	Máscara de red	–
			UDINT	Dirección de pasarela	–
			UDINT	Nombre principal	–
			UDINT	Nombre secundario	0: no se ha configurado ninguna dirección de servidor de nombres secundario.
			STRING	Nombre de dominio predeterminado	0: no se ha configurado ningún nombre de dominio
6	Get	Nombre de host	STRING	–	<p>Caracteres ASCII.</p> <p>0: no se ha configurado ningún nombre de host</p>

Objeto de conexión Ethernet (ID de clase = F6 hex)

Este objeto proporciona el mecanismo para configurar un dispositivo de interfaz de red TCP/IP.

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de conexión Ethernet:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	4	Revisión de la implementación del objeto de conexión Ethernet
2	Get	Máximo de instancias	UINT	3	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	3	Número de instancias de objeto

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

Códigos de instancia

Solo se admite la instancia 1.

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de la instancia
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo de instancia especificado

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Velocidad de la interfaz	UDINT	–	Velocidad en Mbit/s (10 o 100)
2	Get	Indicadores de la interfaz	DWORD	Nivel de bit	<ul style="list-style-type: none"> 0: estado de la conexión 1: semidúplex/dúplex completo 2-4: estado de la negociación 5: ajuste manual/requiere restablecimiento 6: error de hardware local detectado El resto de los bits están reservados y establecidos en 0.
3	Get	Dirección física	ARRAY de 6 USINT	–	Esta matriz contiene la dirección MAC del producto. Formato: XX-XX-XX-XX-XX-XX

Objeto de diagnóstico de interfaz EtherNet/IP (ID de clase = 350 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de diagnóstico de interfaz EtherNet/IP:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01	Se incrementa en 1 en cada nueva actualización del objeto
2	Get	Instancia máxima	UINT	01	Número máximo de instancias de objeto

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia del objeto de diagnóstico de interfaz EtherNet/IP:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Detalles
1	Get	Protocolos compatibles	UINT	Protocolos compatibles (0 = No compatible, 1 = Compatible): <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: EtherNet/IP • Bit 1: Modbus TCP • Bit 2: Serie Modbus • Bits 3 a 15: reservados, 0
2	Get	Diagnóstico de conexiones	STRUCT de	
		Conexiones de E/S de CIP abiertas como máximo	UINT	Número máximo de conexiones de E/S de CIP abiertas.
		Conexiones de E/S de CIP actuales	UINT	Número de conexiones de E/S de CIP abiertas actualmente.
		Conexiones explícitas de CIP abiertas como máximo	UINT	Número máximo de conexiones explícitas de CIP abiertas.
		Conexiones explícitas de CIP actuales	UINT	Número de conexiones explícitas de CIP abiertas actualmente.
		Errores de apertura de conexiones CIP	UINT	Se incrementa con cada intento sin éxito de abrir una conexión CIP.
		Errores de timeout de conexiones CIP	UINT	Se incrementa cada vez que la conexión CIP supera el tiempo de espera.
		Conexiones TCP de EIP abiertas como máximo	UINT	Número máximo de conexiones TCP abiertas y utilizadas en comunicaciones EtherNet/IP.
		Conexiones TCP de EIP actuales	UINT	Número de conexiones TCP abiertas actualmente y utilizadas en comunicaciones EtherNet/IP.
3	Get Clear	Diagnóstico de mensajería de E/S	STRUCT de	
		Contador de producción de E/S	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía un mensaje CIP de clase 0/1.
		Contador de consumo de E/S	UDINT	Se incrementa cada vez que se recibe un mensaje CIP de clase 0/1.
		Contador de errores de envío de producción de E/S	UINT	Se incrementa cada vez que no se envía un mensaje de clase 0/1.
		Contador de errores de recepción de consumo de E/S	UINT	Se incrementa cada vez que se recibe un consumo que contiene un error.
4	Get Clear	Diagnóstico de mensajería explícita	STRUCT de	
		Contador de envío de mensajes de clase 3	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía un mensaje CIP de clase 3.
		Contador de recepción de mensajes de clase 3	UDINT	Se incrementa cada vez que se recibe un mensaje CIP de clase 3.
		Contador de envío de mensajes UCMM	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía un mensaje UCMM.
		Contador de recepción de mensajes UCMM	UDINT	Se incrementa cada vez que se recibe un mensaje UCMM.

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Detalles
5	Get	Capacidad de COM	STRUCT de	
		Max CIP Connections	UINT	Número máximo de conexiones CIP admitidas.
		Max TCP Connections	UINT	Número máximo de conexiones TCP admitidas.
		Max Urgent priority rate	UINT	Número máximo de paquetes de mensajes de prioridad urgente de la clase de transporte CIP 0/1 por segundo.
		Max Scheduled priority rate	UINT	Número máximo de paquetes de mensajes de prioridad programada de la clase de transporte CIP 0/1 por segundo.
		Max High priority rate	UINT	Número máximo de paquetes de mensajes de prioridad alta de la clase de transporte CIP 0/1 por segundo.
		Max Low priority rate	UINT	Número máximo de paquetes de mensajes de prioridad baja de la clase de transporte CIP 0/1 por segundo.
		Max Explicit Messaging rate	UINT	Número máximo de paquetes de mensajes de la clase de transporte CIP 2/3 u otros mensajes de EtherNet/IP por segundo.
6	Get	Diagnóstico de ancho de banda	STRUCT de	
		Tasa de prioridad urgente de envío actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad urgente de la clase de transporte CIP 0/1 enviados por segundo.
		Tasa de prioridad urgente de recepción actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad urgente de la clase de transporte CIP 0/1 recibidos por segundo.
		Tasa de prioridad programada de envío actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad programada de la clase de transporte CIP 0/1 enviados por segundo.
		Tasa de prioridad programada de recepción actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad programada de la clase de transporte CIP 0/1 recibidos por segundo.
		Tasa de prioridad alta de envío actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad alta de la clase de transporte CIP 0/1 enviados por segundo.
		Tasa de prioridad alta de recepción actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad alta de la clase de transporte CIP 0/1 recibidos por segundo.
		Tasa de prioridad baja de envío actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad baja de la clase de transporte CIP 0/1 enviados por segundo.
		Tasa de prioridad baja de recepción actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad baja de la clase de transporte CIP 0/1 recibidos por segundo.
		Current sending Explicit Messaging rate	UINT	Paquetes de mensajes de la clase de transporte CIP 2/3 u otros mensajes de EtherNet/IP enviados por segundo.
		Current reception Explicit Messaging rate	UINT	Paquetes de mensajes de la clase de transporte CIP 2/3 u otros mensajes de EtherNet/IP recibidos por segundo.

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Detalles
7	Get	Diagnóstico de Modbus	STRUCT de	
		Conexiones TCP de Modbus abiertas como máximo	UINT	Número máximo de conexiones TCP abiertas y utilizadas en comunicaciones Modbus.
		Conexiones TCP de Modbus actuales	UINT	Número de conexiones TCP abiertas actualmente y utilizadas en comunicaciones Modbus.
		Contador de envío de mensajes de Modbus TCP	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía un mensaje de Modbus TCP.
		Contador de recepción de mensajes de Modbus TCP	UDINT	Se incrementa cada vez que se recibe un mensaje de Modbus TCP.

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase.
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado.
4C	Get_and_Clear	Obtiene y borra un atributo especificado.

Objeto de diagnóstico de IOScanner (ID de clase = 351 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de diagnóstico de IOScanner:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	1	Se incrementa en 1 en cada nueva actualización del objeto.
2	Get	Instancia máxima	UINT	1	Número máximo de instancias de objeto.

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia del objeto de diagnóstico de IOScanner:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Detalles
1	Get	Tabla de estado de E/S	STRUCT de	
		Tamaño	UINT	Tamaño en bytes del atributo Estado.
		Estado	ARRAY of UINT	Estado de E/S. Bit n, donde n es la instancia n del objeto, proporciona el estado del intercambio de E/S en la conexión de E/S: <ul style="list-style-type: none"> 0: el estado de entrada o salida de la conexión de E/S tiene un error o no hay ningún dispositivo. 1: el estado de entrada o salida de la conexión de E/S es correcto.

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase.

Objeto de diagnóstico de conexiones de E/S (ID de clase = 352 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de diagnóstico de conexiones de E/S:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01	Se incrementa en 1 en cada nueva actualización del objeto.
2	Get	Instancia máxima	UINT	01	Número máximo de instancias de objeto De 0 a n donde n es el número máximo de conexiones de E/S CIP. NOTA: Hay una instancia de objeto de diagnóstico de conexiones de E/S para tanto para rutas O->D como D->O.

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia del objeto de diagnóstico de conexiones de E/S:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Detalles
1	Get Clear	Diagnóstico de comunicación de E/S	STRUCT de	
		Contador de producción de E/S	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía una producción.
		Contador de consumo de E/S	UDINT	Se incrementa cada vez que se recibe un consumo.
		Contador de errores de envío de producción de E/S	UINT	Se incrementa cada vez que no se envía una producción debido a un error.
		Contador de errores de recepción de consumo de E/S	UINT	Se incrementa cada vez que se recibe un consumo que contiene un error.
		Errores de timeout de conexión CIP	UINT	Se incrementa cada vez que una conexión supera el tiempo de espera.
		Errores de apertura de conexión CIP	UINT	Se incrementa con cada intento sin éxito de abrir una conexión.
		Estado de la conexión CIP	UINT	Estado de la conexión CIP de E/S.
		Estado general del último error de CIP	UINT	Estado general del último error detectado en la conexión.
		Estado ampliado del último error de CIP	UINT	Estado ampliado del último error detectado en la conexión.
		Estado de comunicación de entrada	UINT	Estado de comunicación de las entradas.
		Estado de comunicación de salida	UINT	Estado de comunicación de las salidas.
		2	Get	Diagnóstico de conexiones
ID de conexión de producción	UDINT			ID de conexión para la producción.
ID de conexión de consumo	UDINT			ID de conexión para el consumo.
RPI de producción	UDINT			Intervalo de paquete solicitado (RPI) para producciones, en μ s.
API de producción	UDINT			Intervalo de paquete real (API) para producciones.
RPI de consumo	UDINT			RPI para consumos.
API de consumo	UDINT			API para consumos.
Parámetros de conexión de producción	UDINT			Parámetros de conexión para producciones.
Parámetros de conexión de consumo	UDINT			Parámetros de conexión para consumos.
IP local	UDINT			Dirección IP local para la comunicación de E/S.
Puerto UDP local	UINT			Número de puerto UDP local para la comunicación de E/S.
IP remota	UDINT			Dirección IP remota para la comunicación de E/S.
Puerto UDP remoto	UINT			Número de puerto UDP remoto para la comunicación de E/S.
IP de multidifusión de producción	UDINT			Dirección IP de multidifusión para producciones, o 0 si no se utiliza multidifusión.
IP de multidifusión de consumo	UDINT			Dirección IP de multidifusión para consumos, o 0 si no se utiliza multidifusión.
Protocolos compatibles	UINT			Protocolos compatibles (0 = No compatible, 1 = Compatible): <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: EtherNet/IP • Bit 1: Modbus TCP • Bit 2: Serie Modbus • Bits 3 a 15: reservados, 0

Atributos de instancia

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase.
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado.
4C	Get_and_Clear	Obtiene y borra un atributo especificado.

Objeto de diagnóstico de conexiones explícitas (ID de clase = 353 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de diagnóstico de conexiones explícitas:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01	Se incrementa en 1 en cada nueva actualización del objeto.
2	Get	Instancia máxima	UINT	De 0 a n (número máximo de conexiones CIP de E/S)	Número máximo de instancias de objeto.

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia del objeto de diagnóstico de conexiones explícitas:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Detalles
1	Get	ID de conexión de origen	UDINT	ID de conexión O->T
2	Get	IP de origen	UDINT	
3	Get	Puerto TCP de origen	UINT	
4	Get	ID de conexión de destino	UDINT	ID de conexión T->O
5	Get	IP de destino	UDINT	
6	Get	Puerto TCP de destino	UINT	
7	Get	Contador de envío de mensajes	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía un mensaje CIP de clase 3 en la conexión.
8	Get	Contador de recepción de mensajes	UDINT	Se incrementa cada vez que se recibe un mensaje CIP de clase 3 en la conexión.

Objeto de lista de diagnóstico de conexión explícita (ID de clase = 354 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de lista de diagnóstico de conexiones explícitas:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01	Se incrementa en 1 en cada nueva actualización del objeto.
2	Get	Instancia máxima	UINT	De 0 a n	n es el número máximo de accesos de lista simultáneos que se admiten.

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia del objeto de lista de diagnóstico de conexiones explícitas:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Detalles
1	Get	Número de conexiones	UINT	Número total de conexiones explícitas abiertas.
2	Get	Lista de diagnóstico de conexiones de mensajería explícitas	ARRAY of STRUCT	Contenido de los objetos de diagnóstico de conexiones explícitas con instancia.
		ID de conexión de origen	UDINT	ID de conexión de origen a destino
		IP de origen	UDINT	Dirección IP de origen a destino
		Puerto TCP de origen	UINT	Número de puerto de origen a destino
		ID de conexión de destino	UDINT	ID de conexión de destino a origen
		IP de destino	UDINT	Dirección IP de destino a origen
		Puerto TCP de destino	UINT	Número de puerto de destino a origen
		Contador de envío de mensajes	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía un mensaje CIP de clase 3 en la conexión.
Contador de recepción de mensajes	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía un mensaje CIP de clase 3 en la conexión.		

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
08	Crear	Crea una instancia del objeto de lista de diagnóstico de conexiones explícitas.
09	Eliminar	Elimina una instancia del objeto de lista de diagnóstico de conexiones explícitas.
33	Explicit_Connections_Diagnostic_Read	Objeto de lectura de diagnóstico de conexiones explícitas.

Controlador como dispositivo esclavo en Modbus TCP

Descripción general

En esta sección se describe la configuración de M241 Logic Controller como **dispositivo Modbus TCP esclavo**.

El **dispositivo Modbus TCP esclavo** añade otra función de servidor Modbus al controlador. La aplicación de cliente Modbus direcciona este servidor a través de un ID de unidad (dirección Modbus) configurado en el rango de 1 a 247. El servidor Modbus integrado del controlador esclavo no requiere configuración y se direcciona a través del ID de unidad = 255. Consulte [Configuración de Modbus TCP](#), página 138.

Para configurar el M241 Logic Controller como un **dispositivo Modbus TCP esclavo**, debe añadir la funcionalidad **Dispositivo Modbus TCP esclavo** al controlador (consulte Adición de un dispositivo Modbus TCP esclavo más adelante). Esta funcionalidad crea un área de E/S específica en el controlador, accesible a través del protocolo Modbus TCP. Esta área de E/S se usa cada vez que un maestro externo tiene que acceder a los objetos %IW y %QW del controlador. La funcionalidad **Dispositivo Modbus TCP esclavo** permite proporcionar a esta área los objetos de E/S del controlador a los que se puede acceder con una solicitud de registro Modbus de lectura/escritura.

Las entradas/salidas se ven desde el controlador esclavo: las entradas se escriben mediante el maestro y las salidas se leen mediante el maestro.

El **dispositivo Modbus TCP esclavo** puede definir una aplicación de cliente Modbus con privilegios, cuya conexión no se cierra a la fuerza (las conexiones Modbus integradas se pueden cerrar cuando se requieren más de 8 conexiones).

El watchdog asociado a la conexión con privilegios le permite verificar si el maestro con privilegios sondea el controlador. Si no se recibe ninguna petición Modbus dentro de la duración del timeout, la información de diagnóstico *i_byMasterIpLost* se establece en 1 (TRUE). Para obtener más información, consulte el apartado Variables de sistema de solo lectura del puerto Ethernet (consulte Modicon M241 Logic Controller - Funciones y variables del sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem).

Para obtener más información sobre Modbus TCP, consulte el sitio web www.odva.org.

Adición de un dispositivo esclavo Modbus TCP

Para configurar M241 Logic Controller como Dispositivo Modbus TCP esclavo, debe hacer lo siguiente:

Paso	Acción
1	Añadir un módulo de extensión TM4ES4 a la configuración. Para ello, debe haber añadido Industrial_Ethernet_manager al controlador lógico.
2	Seleccione Dispositivo Modbus TCP esclavo en el Catálogo de hardware .
3	Arrástrelo y suéltelo al árbol Dispositivos en uno de los nodos resaltados. Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte: <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación) • Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

Configuración de Modbus TCP

Para configurar Dispositivo Modbus TCP esclavo, haga doble clic en **TM4ES4 Ethernet_1 > ModbusTCP_Slave_Device_** en **Dispositivos**.

Aparece el siguiente cuadro de diálogo:

Parámetros configurados

Dirección Maestro IP:

Watchdog: (ms)

Puerto esclavo:

ID de unidad:

Tamaño ensamblado de salida (%IW):

Tamaño ensamblado de entrada (%QW):

Elemento	Descripción
Dirección maestra IP	Dirección IP del maestro Modbus Las conexiones no están cerradas en esta dirección.
Watchdog	Watchdog en incrementos de 500 ms NOTA: Se aplica el watchdog a la dirección maestra IP a menos que la dirección sea 0.0.0.0.
Puerto esclavo	Puerto de comunicación Modbus (502) NOTA: El número de puerto se puede modificar utilizando el comando de script <code>changeModbusPort</code> , página 141.
ID de unidad	Envía las peticiones al dispositivo Modbus TCP esclavo (de 1 a 247), en lugar de enviarlas al servidor Modbus integrado (255).
Registros de mantenimiento (%IW)	Número de registros %IW que se van a usar en el intercambio (de 2 a 120) (2 bytes por registro)
Registros de entrada (%QW)	Número de registros %QW que se van a usar en el intercambio (de 2 a 120) (2 bytes por registro)

Ficha Asignación de E/S de dispositivo Modbus TCP esclavo

Las E/S se asignan a registros Modbus desde el punto de vista del maestro de la siguiente manera:

- Los %IW se asignan desde el registro 0 al $n - 1$ y son L/E (n = cantidad de registros de ensamblado de salida, 2 bytes para cada registro de ensamblado de salida).
- Los %QW se asignan desde el registro n al $n + m - 1$ y son de solo lectura (m = tamaño ensamblado de entrada, 2 bytes para cada registro de ensamblado de entrada).

Una vez que se ha configurado un **dispositivo Modbus TCP esclavo**, los comandos Modbus enviados a su ID de unidad (dirección Modbus) se gestionan de manera diferente a como lo haría el mismo comando cuando se dirigen a cualquier otro dispositivo Modbus de la red. Por ejemplo, cuando el comando Modbus 3 (3 hex) se envía a un dispositivo Modbus estándar, lee y devuelve el valor de uno o más registros. Cuando este mismo comando se envía al Modbus TCP, página 103 esclavo, facilita una operación de lectura por parte del explorador de E/S.

Una vez que se ha configurado un **dispositivo Modbus TCP esclavo**, los comandos Modbus enviados a su ID de unidad (dirección Modbus) acceden a los objetos %IW y %QW del controlador, en lugar de a las palabras Modbus normales (a las que se accede cuando el ID de unidad es 255). De este modo se facilitan las operaciones de lectura/escritura mediante una aplicación Modbus TCP IOScanner.

El **dispositivo Modbus TCP esclavo** responde a un subconjunto de los comandos Modbus normales con el objetivo de intercambiar datos con el explorador de E/S externo. Se admiten los siguientes comandos Modbus con el dispositivo Modbus TCP esclavo:

Decimal de código de función (Hex)	Función	Comentario
3 (3)	Leer registro de mantenimiento	Permite que el maestro lea los objetos %IW y %QW del dispositivo
6 (6)	Escribir registro único	Permite que el maestro escriba en los objetos %IW del dispositivo
16 (10)	Escribir varios registros	Permite que el maestro escriba en los objetos %IW del dispositivo
23 (17)	Leer/escribir varios registros	Permite que el maestro lea los objetos %IW y %QW del dispositivo y escriba en los objetos %IW del dispositivo
Otros	No compatible	–

NOTA: Modbus solicita que el intento para acceder a los registros superiores a $n+m-1$ se responda mediante el código de excepción 02 - DIRECCIÓN DE DATOS NO VÁLIDA.

Para enlazar la E/S con variables, seleccione la ficha **Asignación de E/S de dispositivo Modbus TCP esclavo**:

Canal		Tipo	Descripción
Entrada	IW0	WORD	Registro de mantenimiento 0

	IWx	WORD	Registro de mantenimiento x
Salida	QW0	WORD	Registro de entrada 0

	QWy	WORD	Registro de entrada y

El número de palabras depende de los parámetros **Tamaño ensamblado de salida (%IW)** y **Tamaño ensamblado de entrada (%QW)** de la ficha **Modbus TCP**.

NOTA: Salida significa SALIDA del controlador de origen (= %IW para el controlador). Entrada significa ENTRADA del controlador de origen (= %QW para el controlador).

NOTA: El **dispositivo Modbus TCP esclavo** actualiza los registros %IW y %QW como una unidad coherente en el tiempo una vez, sincronizada con las tareas IEC (tarea MAST de forma predeterminada). En cambio, el servidor Modbus TCP integrado solo garantiza la coherencia en el tiempo para 1 palabra (2 bytes). Si la aplicación necesita coherencia en el tiempo para más de 1 palabra (2 bytes), use el **Dispositivo Modbus TCP esclavo**.

El parámetro **Actualizar siempre las variables** está establecido en **Activado 1 (utilizar tarea de ciclo de bus si no se utiliza en ninguna tarea)** y no se puede editar.

Opciones de ciclo de bus

En la ficha **Asignación de E/S de dispositivo esclavo TCP Modbus**, seleccione la **Tarea de ciclo de bus** para usar:

- **Emplear configuración de ciclo del bus de orden superior** (tarea predeterminada)
- **MAST**
- **Una tarea existente del proyecto:** puede seleccionar una tarea existente y asociarla con el explorador. Para obtener más información acerca de las tareas de aplicación, consulte EcoStruxure Machine Expert Guía de programación.

NOTA: Existe un parámetro de **tarea de ciclo de bus** en el editor de asignación de E/S del dispositivo que contiene el **dispositivo Modbus TCP esclavo**. Este parámetro define la tarea responsable de actualizar los registros %IW y %QW.

Cambio del puerto de Modbus TCP

Comando changeModbusPort

El comando *changeModbusPort* se puede utilizar para cambiar el puerto que se usa en el intercambio de datos con un Modbus TCP maestro.

El **Puerto esclavo** del Modbus actual se muestra en la ventana Configuración de Modbus TCP, página 138.

El número del puerto Modbus predeterminado es 502.

Comando	Descripción
changeModbusPort " <i>portnum</i> "	<p><i>portnum</i> es el nuevo número de puerto Modbus que se va a utilizar y se pasa como cadena de caracteres.</p> <p>Antes de ejecutar el comando, consulte la lista de puertos utilizados, página 149 para asegurarse de que ningún otro protocolo TCP/UDP o proceso esté utilizando <i>portnum</i>.</p> <p>Si el número de puerto especificado ya estuviera en uso, se registraría un error en el archivo <i>/usr/Syslog/FWLog.txt</i>.</p>

Para limitar el número de sockets abiertos, el comando *changeModbusPort* solo se puede ejecutar dos veces.

Si apaga y enciende el controlador lógico, se recupera el valor predeterminado (502) del número de puerto Modbus. Por tanto, debe ejecutar el comando *changeModbusPort* después de cada operación de apagado y encendido.

NOTA: Después de cambiar el número de puerto, la selección de protocolo activo para el servidor Modbus en el grupo **Parámetros de seguridad** de la ventana Configuración de Ethernet, página 101 deja de ser válida.

Ejecución del comando mediante un script de tarjeta SD

Paso	Acción
1	<p>Cree un archivo de script, página 197, por ejemplo:</p> <pre>; Change Modbus slave port changeModbusPort "1502";</pre>
2	Asigne el nombre <i>Script.cmd</i> al archivo de script.
3	Copie el archivo de script en la tarjeta SD.
4	Inserte la tarjeta SD en el controlador.

Ejecución del comando con el bloque de función ExecuteScript

El comando *changeModbusPort* puede ejecutarse desde una aplicación con el bloque de funciones ExecuteScript (consulte Modicon M241 Logic Controller - Funciones y variables del sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem).

El siguiente código de ejemplo cambia el valor predeterminado (502) del puerto del Modbus TCP esclavo a 1502:

```
IF (myBExe = FALSE AND (PortNum <> 502)) THEN

    myExecSc( // falling edge for a second change
    xExecute:=FALSE ,
    sCmd:=myCmd ,
    xDone=>myBDone ,
    xBusy=> myBBusy,
    xError=> myBErr,
    eError=> myIerr);
    string1 := 'changeModbusPort ';
    string2 := WORD_TO_STRING(PortNum);
    myCmd := concat(string1,string2);
    myCmd := concat(myCmd, '');
    myBExe := TRUE;
END_IF

myExecSc (
xExecute:=myBExe ,
sCmd:=myCmd ,
xDone=>myBDone ,
xBusy=> myBBusy,
xError=> myBErr,
eError=> myIerr);
```

Configuración del cortafuegos

Introducción

En esta sección se describe cómo configurar el cortafuegos de Modicon M241 Logic Controller.

Introducción

Presentación del cortafuegos

En general, los cortafuegos ayudan a proteger los perímetros de la zona de seguridad de red bloqueando el acceso no autorizado y permitiendo el acceso autorizado. Un cortafuegos es un dispositivo o un conjunto de dispositivos configurados para permitir, denegar, cifrar, descifrar o delegar el tráfico entre distintas zonas de seguridad según un conjunto de normas y otros criterios.

Los dispositivos de control del proceso y las máquinas de fabricación de alta velocidad requieren un procesamiento de datos rápido y a menudo no pueden tolerar la latencia introducida por una estrategia de seguridad agresiva dentro de la red de control. Por tanto, los cortafuegos desempeñan un papel significativo en la estrategia de seguridad y proporcionan niveles de protección en los perímetros de la red. Los cortafuegos son parte importante de una estrategia general a nivel de sistema. De forma predeterminada, las reglas del cortafuegos no permiten la transferencia de telegramas IP entrantes de una red de controlador a una red de bus de campo.

NOTA: Schneider Electric sigue las prácticas recomendadas del sector en el desarrollo y la implementación de sistemas de control. Esto incluye un método de defensa exhaustivo para proteger un sistema de control industrial. Este método sitúa los controladores detrás de uno o varios servidores de seguridad para limitar el acceso únicamente a los protocolos y el personal autorizado.

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO IDENTIFICADO Y POSTERIOR USO NO AUTORIZADO DE LA MÁQUINA

- Evalúe si su entorno o sus máquinas están conectadas a su infraestructura crítica y, de ser así, lleve a cabo los pasos necesarios en términos de prevención, basándose en el método de defensa exhaustivo, antes de conectar el sistema de automatización a una red.
- Limite el número de dispositivos conectados a una red al mínimo necesario.
- Aísle su red industrial de otras redes dentro de su empresa.
- Proteja cualquier red contra el acceso imprevisto utilizando servidores de seguridad, VPN u otras medidas de seguridad demostradas.
- Monitorice las actividades dentro de sus sistemas.
- Evite el acceso o el enlace directos a los dispositivos en cuestión por parte de personas no autorizadas o acciones sin identificación.
- Prepare un plan de recuperación que incluya una copia de seguridad de su sistema y de información sobre los procesos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Configuración del cortafuegos

Hay tres maneras de gestionar la configuración del cortafuegos del controlador:

- Configuración estática
- Cambios dinámicos
- Configuración de la aplicación

Los archivos de secuencia de comandos se emplean en la configuración estática y en los cambios dinámicos.

Configuración estática

La configuración estática se carga en el inicio del controlador.

El cortafuegos del controlador se puede configurar de manera estática gestionando un archivo de secuencia de comandos predeterminado situado en el controlador. La ruta de este archivo es `/usr/Cfg/FirewallDefault.cmd`.

Cambios dinámicos

Tras el inicio del controlador, la configuración del cortafuegos del controlador se puede cambiar usando los archivos de secuencia de comandos.

Hay dos maneras de cargar estos cambios dinámicos:

- Con una tarjeta SD, página 144 física.
- Con un bloque de funciones, página 144 en la aplicación.

Configuración de la aplicación

Consulte Configuración de Ethernet, página 101.

Procedimiento de cambios dinámicos

Utilización de una tarjeta SD

En esta tabla se describe el procedimiento para ejecutar un archivo de secuencia de comandos desde una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Cree un archivo de script, página 146 válido. Por ejemplo, ponga nombre al archivo de script <i>FirewallMaintenance.cmd</i> .
2	Cargue el archivo de script en la tarjeta SD. Por ejemplo, cargue el archivo de script en la carpeta <i>usr/Cfg</i> .
3	En el archivo <i>Sys/Cmd/Script.cmd</i> , añada una línea de código con el comando <code>Firewall_install "/pathname/FileName"</code> Por ejemplo, la línea de código es <code>Firewall_install "/sd0/usr/Cfg/FirewallMaintenance.cmd"</code>
4	Inserte la tarjeta SD en el controlador.

Uso de un bloque de funciones en la aplicación

En esta tabla se describe el procedimiento para ejecutar un archivo de secuencia de comandos desde una aplicación:

Paso	Acción
1	Cree un archivo de script, página 146 válido. Por ejemplo, ponga nombre al archivo de script <i>FirewallMaintenance.cmd</i> .
2	Cargue el archivo de script en la memoria del controlador. Por ejemplo, cargue el archivo de script en la carpeta <i>usr/Syslog</i> con FTP.
3	Utilice un ExecuteScript (consulte Modicon M241 Logic Controller - Funciones y variables de sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem). Por ejemplo, la entrada SCmd es <code>`Firewall_install "/usr/Syslog/FirewallMaintenance.cmd"``</code>

Comportamiento del cortafuegos

Introducción

La configuración del cortafuegos depende de la acción realizada en el controlador y el estado de configuración inicial. Existen cinco estados iniciales posibles:

- No existe un archivo de secuencia de comandos predeterminado en el controlador.
- Hay un archivo de secuencia de comandos correcto.
- Hay un archivo de secuencia de comandos incorrecto.
- No hay un archivo de secuencia de comandos predeterminado y la aplicación ha configurado el cortafuegos.
- Ya se ha ejecutado la configuración de un archivo de secuencia de comandos dinámico.

No hay un archivo de secuencia de comandos predeterminado

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos no está configurado. No se ha activado ninguna protección.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico	El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos dinámico.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico incorrecto	El cortafuegos no está configurado. No se ha activado ninguna protección.
Descarga de aplicaciones	El cortafuegos se configura según la configuración de la aplicación.

Hay un archivo de secuencia de comandos predeterminado

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos predeterminado.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico	Se elimina toda la configuración del archivo de secuencia de comandos predeterminado. El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos dinámico.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico incorrecto	El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos predeterminado. El archivo de secuencia de comandos dinámico no se tiene en cuenta.
Descarga de aplicaciones	Se ignora toda la configuración de la aplicación. El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos predeterminado.

Hay un archivo de secuencia de comandos predeterminado incorrecto

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos no está configurado. No se ha activado ninguna protección
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico	El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos dinámico.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico incorrecto	El cortafuegos no está configurado. No se ha activado ninguna protección.
Descarga de aplicaciones	El cortafuegos se configura según la configuración de la aplicación.

Configuración de la aplicación sin un archivo de secuencia de comandos predeterminado

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos se configura según la configuración de la aplicación.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico	Se elimina toda la configuración de los ajustes de la aplicación. El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos dinámico.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico incorrecto	El cortafuegos se configura según la configuración de la aplicación. El archivo de secuencia de comandos dinámico no se tiene en cuenta.
Descarga de aplicaciones	Se elimina toda la configuración de la aplicación anterior. El cortafuegos se configura según la nueva configuración de la aplicación.

Ejecutar un archivo de secuencia de comandos dinámico ya ejecutado

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos se configura según la configuración del archivo de secuencia de comandos dinámico (véase la nota).
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico	Se elimina toda la configuración del archivo de secuencia de comandos dinámico anterior. El cortafuegos se configura según el nuevo archivo de secuencia de comandos dinámico.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico incorrecto	El cortafuegos se configura según la configuración del archivo de secuencia de comandos dinámico anterior. El archivo de secuencia de comandos dinámico incorrecto no se tiene en cuenta.
Descarga de aplicaciones	Se ignora toda la configuración de la aplicación El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos dinámico.
<p>NOTA: Si se inserta en el controlador una tarjeta SD con un script de ciberseguridad, se bloquea el inicio. Primero, quite la tarjeta SD para iniciar el controlador correctamente.</p>	

Comandos de script del cortafuegos

Descripción general

En esta sección se describe cómo se escriben los archivos de script (archivos de script predeterminados o archivos de script dinámico) para que se puedan ejecutar durante el inicio del controlador o durante la activación de un comando específico.

NOTA: Las reglas de capa MAC se gestionan por separado y tienen más prioridad que otras reglas de filtrado de paquetes.

Sintaxis de los archivos de script

La sintaxis de los archivos de script se describe en Directrices de la sintaxis de script, página 197.

Comandos generales del cortafuegos

Los siguientes comandos están disponibles para gestionar el cortafuegos de Ethernet de M241 Logic Controller:

Comando	Descripción
Firewall Enable	Bloquea las tramas desde las interfaces Ethernet. Si no se autoriza ninguna dirección IP específica, no es posible comunicarse en las interfaces Ethernet. NOTA: De manera predeterminada, cuando se habilite el cortafuegos, se rechazarán las tramas.
Firewall Disable	Las reglas del cortafuegos no se aplican. Las tramas no se bloquean.
Firewall Ethx Default Allow ⁽¹⁾	El controlador acepta las tramas.
Firewall Ethx Default Reject ⁽¹⁾	El controlador rechaza las tramas. NOTA: De manera predeterminada, si esta línea no está presente, corresponde al comando Firewall Eth1 Default Reject.
<p>(1)Donde Ethx =</p> <ul style="list-style-type: none"> Eth1: Ethernet_1 Eth2: TM4ES4 	

Comandos específicos del cortafuegos

Los siguientes comandos están disponibles para configurar normas del cortafuegos para puertos y direcciones específicos:

Comando	Rango	Descripción
Firewall Eth1 Allow IP ••• •••	• = de 0 a 255	Se aceptan las tramas de la dirección IP especificada en todos los números y tipos de puerto.
Firewall Eth1 Reject IP ••• •••	• = de 0 a 255	Se rechazan las tramas de la dirección IP especificada en todos los números y tipos de puerto.
Firewall Eth1 Allow IPs ••• ••• to •••••	• = de 0 a 255	Se aceptan las tramas de las direcciones IP dentro del rango especificado para todos los números y tipos de puerto.
Firewall Eth1 Reject IPs •• ••••• to •••••	• = de 0 a 255	Se rechazan las tramas de las direcciones IP dentro del rango especificado para todos los números y tipos de puerto.
Firewall Eth1 Allow port_ type port Y	Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se aceptan las tramas con el número de puerto de destino especificado.
Firewall Eth1 Reject port_ type port Y	Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se rechazan las tramas con el número de puerto de destino especificado. NOTA: Cuando está activado el reenvío de IP, las normas con puerto de rechazo solamente filtran las tramas con el controlador actual como destino. No se aplican a tramas enrutadas por el controlador actual.
Firewall Eth1 Allow port_ type ports Y1 to Y2	Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se aceptan las tramas con un número de puerto de destino dentro del rango especificado.
Firewall Eth1 Reject port_ type ports Y1 to Y2	Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se rechazan las tramas con un número de puerto de destino dentro del rango especificado.
Firewall Eth1 Allow IP ••• ••• on port_type port Y	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se aceptan las tramas de la dirección IP especificada y con el número de puerto de destino especificado.
Firewall Eth1 Reject IP ••• ••• on port_type port Y	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se rechazan las tramas de la dirección IP especificada y con el número de puerto de destino especificado.
Firewall Eth1 Allow IP ••• ••• on port_type ports Y1 to Y2	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se aceptan las tramas de la dirección IP especificada y con un número de puerto de destino dentro del intervalo especificado.
Firewall Eth1 Reject IP ••• ••• on port_type ports Y1 to Y2	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se rechazan las tramas de la dirección IP especificada y con un número de puerto de destino dentro del rango especificado.
Firewall Eth1 Allow IPs •1. •1. •1. •1 to •2. •2. •2. •2 on port_type port Y	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se aceptan las tramas de una dirección IP dentro del rango especificado y con el número de puerto de destino especificado.
Firewall Eth1 Reject IPs •1. •1. •1. •1 to •2. •2. •2. •2 on port_type port Y	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se rechazan las tramas de una dirección IP dentro del rango especificado y con el número de puerto de destino especificado.
Firewall Eth1 Allow IPs •1. •1. •1. •1 to •2. •2. •2. •2 on port_type ports Y1 to Y2	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se aceptan las tramas de una dirección IP dentro del rango especificado y con un número de puerto de destino dentro del intervalo especificado.
Firewall Eth1 Reject IPs •1. •1. •1. •1 to •2. •2. •2. •2 on port_type ports Y1 to Y2	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino, página 149)	Se rechazan las tramas de una dirección IP dentro del rango especificado y con un número de puerto de destino dentro del rango especificado.

Comando	Rango	Descripción
Firewall Eth1 Allow MAC **: **:*:*:*:*:*:	• = 0-F	Se aceptan las tramas de la dirección MAC especificada **:***:***:***: **. NOTA: Cuando se aplican las reglas para permitir la dirección MAC, sólo las direcciones MAC de la lista pueden comunicarse con el controlador, aunque se permitan otras reglas.
Firewall Eth1 Reject MAC **: **:*:*:*:*:*:	• = 0-F	Se rechazan las tramas de la dirección MAC especificada **:***:***:***: **.

NOTA: port_type puede ser TCP o UDP.

Ejemplo de script

```
; Enable FireWall. All frames are rejected;
FireWall Enable;
; Allow frames on Eth1
FireWall Eth1 Default Allow;
; Block all Modbus Requests on all IP address
Firewall Eth1 Reject tcp port 502;
; Reject frames on Eth2
FireWall Eth2 Default Reject;
; Allow Fast TCP on interface ETH1. This allow to connect to the
controller using TCP
Firewall Eth1 Allow TCP port 11740;
; Allow FTP active connection for IP address 85.16.0.17
FireWall Eth2 Allow IP 85.16.0.17 on tcp ports 20 to 21;
```

NOTA: Las direcciones IP se convierten al formato CIDR.

Ejemplo:

```
"FireWall Eth2 Allow IPs 192.168.100.66 to 192.168.100.99 on
tcp port 44818;"; separado en 7:
```

- 192.168.100.66/31
- 192.168.100.68/30
- 192.168.100.72/29
- 192.168.100.80/28
- 192.168.100.96/27
- 192.168.100.128/26
- 192.168.100.192/29

Para evitar un error del cortafuegos, use toda la configuración de la subred.

NOTA: Máximo 200 caracteres por línea, incluidos comentarios.

Puertos utilizados

Protocolo	Números de puertos de destino
Machine Expert	UDP 1740, 1741, 1742, 1743 TCP 1105, 11740 (Fast TCP)
FTP	TCP 21
HTTP/HTTPS	TCP 80, 443 (servidor web) TCP 8080 (visualización web)
Modbus	TCP 502 ⁽¹⁾
OPC UA	TCP 4840
DHCP	UDP 67 (servidor), 68 (cliente)
Detección de Machine Expert	UDP 27126, 27127
SNMP	UDP 161, 162
NVL	Valor predeterminado UDP: 1202
EtherNet/IP	UDP 2222 TCP 44818
TFTP	UDP 69 (utilizado solo para servidor FDR)
1) El valor predeterminado se puede modificar mediante el comando de modificación <code>ModbusPort</code> , página 141.	

Administrador de Ethernet industrial

Introducción

En este capítulo se describe cómo añadir y configurar Ethernet industrial.

Ethernet industrial

Descripción general

Ethernet industrial es el término utilizado para representar los protocolos industriales que utilizan la capa física Ethernet estándar y los protocolos Ethernet estándar.

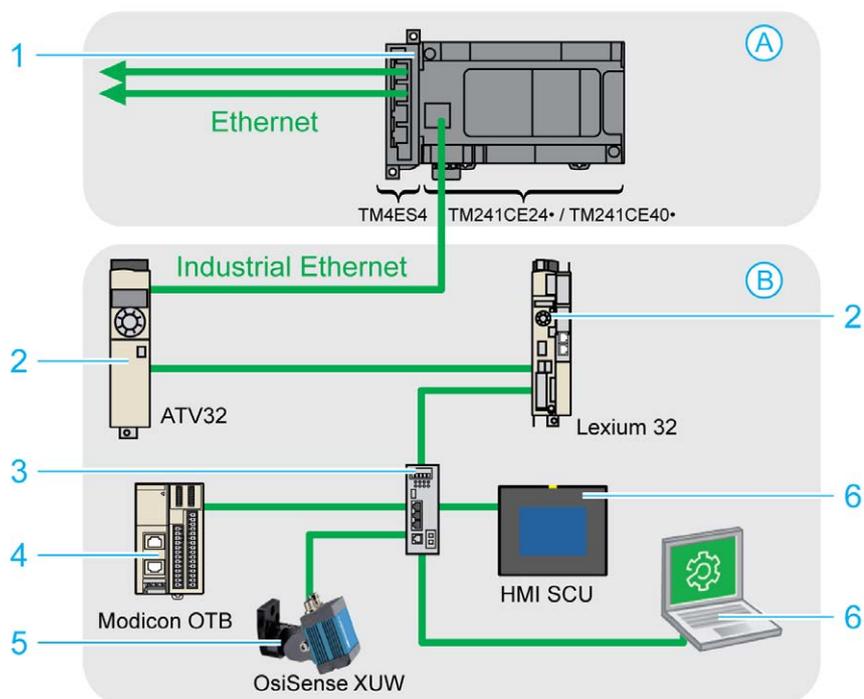
En una red Ethernet industrial puede conectar:

- Dispositivos industriales (protocolos industriales)
- Dispositivos no industriales (otros protocolos Ethernet)

Para obtener más información, consulte Guía de usuario de Ethernet Industrial.

Arquitectura de Ethernet industrial

En esta figura se muestra una arquitectura Ethernet industrial típica:



A	Red de control
B	Red de dispositivos
1	Controlador lógico (consulte EcoStruxure Machine Expert Industrial Ethernet - Descripción general - Guía de usuario)
2	Dispositivos de encadenamiento tipo margarita
3	Conmutador Ethernet
4	Isla de E/S (Modbus TCP)
5	Sensor de visión (EtherNet/IP)
6	PC y HMI (TCP/UDP)
2, 4 y 5	Dispositivos esclavos de Ethernet industrial (EtherNet/IP/Modbus TCP)

Esta arquitectura puede configurarse con EcoStruxure Machine Expert.

M241 Logic Controller puede conectarse a la vez a la red de control y a la red de dispositivos. Para usar esta funcionalidad, debe hacer que un segundo puerto Ethernet esté disponible añadiendo un módulo de expansión TM4ES4 a la configuración. El puerto Ethernet integrado en el controlador lógico se conecta a la red de dispositivos y el puerto Ethernet en TM4ES4 se conecta a la red de control.

Si no se ha añadido ningún módulo de expansión TM4ES4, el puerto Ethernet integrado en M241 Logic Controller se puede conectar a la red de control o a la red de dispositivos.

Descripción de Ethernet industrial

M241 Logic Controller	
Características	Descripción
Topología	Cadena tipo margarita y en estrella a través de conmutadores
ancho de banda	10/100 Mbit/s
Explorador de EtherNet/IP	
Rendimiento	Hasta 16 dispositivos de destino EtherNet/IP gestionados por el controlador lógico y supervisados en un intervalo de 10 ms
Número de conexiones	0...16
Número de palabras de entrada	0...1024
Número de palabras de salida	0...1024
Comunicaciones de E/S	Servicio de explorador de EtherNet/IP
	Bloque de funciones para configuración y transferencia de datos
	Origen/Destino
Modbus TCP IOScanner	
Rendimiento	Hasta 64 dispositivos del servidor Modbus TCP administrados por el controlador lógico y supervisados con un espacio de tiempo de 35 ms
Número de conexiones	0...64
Número de palabras de entrada	0...2048
Número de palabras de salida	0...2048
Comunicaciones de E/S	Servicio Modbus TCP IOScanner
	Bloque de funciones para la transferencia de datos
	Cliente/servidor
Otros servicios	Administración FDT/DTM/EDS
	FDR (Fast Device Replacement, sustitución rápida de dispositivo)
	servidor DHCP
	Gestión de la seguridad (consulte Parámetros de seguridad, página 103 y Configuración del cortafuegos, página 142)
	Servidor Modbus TCP
	Cliente Modbus TCP
	Servidor web, página 104
	Servidor FTP (protocolos FTP y TFTP), página 114
	OPC UA, página 179
	SNMP, página 116
	EtherNet/IP adapter (controlador como destino en EtherNet/IP) ⁽¹⁾
	Origen EtherNet/IP
	Servidor Modbus TCP (controlador como esclavo en Modbus TCP) ⁽¹⁾
	IEC VAR ACCESS

M241 Logic Controller	
Características	Descripción
Características adicionales	<p>Es posible combinar hasta 16 dispositivos EtherNet/IP y servidores Modbus TCP.</p> <p>Se puede acceder directamente a los dispositivos para configurarlos, supervisarlos y administrarlos.</p> <p>Transparencia de red entre la red de control y la red de dispositivos (el logic controller se puede utilizar como pasarela).</p> <p>NOTA: El rendimiento del logic controller puede resultar afectado, si se utiliza como pasarela.</p>
<p>1) Para usar este servicio, además de las funciones de escáner EtherNet/IP o Modbus TCP IOScanner, debe añadir un módulo de extensión TM4ES4 al controlador lógico.</p>	

Descripción general de EtherNet/IP

EtherNet/IP es la implementación del protocolo CIP sobre Ethernet estándar.

El protocolo EtherNet/IP utiliza una arquitectura de origen/destino para el intercambio de datos.

Los **orígenes** son los dispositivos que inician los intercambios de datos con los dispositivos de destino de la red. Esto se aplica tanto a las comunicaciones de E/S como a los servicios de mensajería. Equivale a la función de cliente en una red Modbus.

Los **destinos** son los dispositivos que responden a las peticiones de datos generadas por los orígenes. Esto se aplica tanto a las comunicaciones de E/S como a los servicios de mensajería. Equivale a la función de servidor en una red Modbus.

El **adaptador de EtherNet/IP** es un dispositivo final de una red EtherNet/IP. Las unidades y los bloques de E/S pueden ser dispositivos adaptadores de EtherNet/IP.

La comunicación entre un dispositivo de origen EtherNet/IP y un destino se realiza mediante una conexión EtherNet/IP.

Descripción general de Modbus TCP

El protocolo Modbus TCP utiliza una arquitectura cliente/servidor para el intercambio de datos.

La aplicación administra los intercambios de datos explícitos (no cíclicos) de Modbus TCP.

Modbus TCP IOScanner administra los intercambios de datos implícitos (cíclicos) de Modbus TCP. Modbus TCP IOScanner es un servicio basado en Ethernet que consulta continuamente los dispositivos esclavos para intercambiar datos, estados e información de diagnóstico. En este proceso se supervisan las entradas y salidas de control de los dispositivos esclavos.

Los **clientes** son dispositivos que inician el intercambio de datos con otros dispositivos de la red. Esto se aplica tanto a las comunicaciones de E/S como a los servicios de mensajería.

Los **servidores** son dispositivos que tratan las peticiones de datos generadas por los clientes. Esto se aplica tanto a las comunicaciones de E/S como a los servicios de mensajería.

La comunicación entre Modbus TCP IOScanner y el dispositivo esclavo se realiza mediante el uso de canales Modbus TCP.

Adición del administrador de Ethernet industrial

Industrial_Ethernet_manager debe estar presente en el nodo **Ethernet_1 (red Ethernet)** del **árbol de dispositivos** para activar estas funciones y servicios:

- Explorador de EtherNet/IP
- Modbus TCP IOScanner

Si **Ethernet_1 (red Ethernet)** está ya en uso, debe añadir un módulo de extensión TM4ES4 al controlador y mover el **EthernetIP** o los nodos del **dispositivo Modbus TCP esclavo** de **Ethernet_1 (red Ethernet)** al nodo **TM4ES4**.

Industrial_Ethernet_manager se añade automáticamente al añadir un dispositivo esclavo en el nodo **Ethernet_1 (red Ethernet)**.

Para añadir manualmente **Industrial_Ethernet_manager** a **Ethernet_1 (red Ethernet)**:

Paso	Acción
1	En el árbol de dispositivos , seleccione Ethernet_1 (Red Ethernet) y haga clic en el signo más de color verde del nodo o bien haga clic con el botón derecho en Ethernet_1 (Red Ethernet) y ejecute el comando Añadir dispositivo desde el menú contextual. Resultado: se abre el cuadro de diálogo Agregar dispositivo .
2	En el cuadro de diálogo Agregar dispositivo , seleccione Administradores de protocolos > Administrador de Ethernet industrial .
3	Haga clic en el botón Agregar dispositivo .
4	Haga clic en el botón Cerrar .

Para obtener más información, consulte Configuración del Administrador de Ethernet industrial, Configuración de destino de EtherNet/IP y Configuración de Modbus TCP (consulte EcoStruxure Machine Expert Modbus - Guía de usuario).

Servidor DHCP

Descripción general

Se puede configurar un servidor DHCP en la red **Ethernet_1** de M241 Logic Controller.

El servidor DHCP ofrece direcciones a los dispositivos conectados a la red **Ethernet_1**. El servidor DHCP sólo proporciona direcciones estáticas. A cada esclavo identificado se le asigna una dirección única. Los dispositivos esclavos DHCP se identifican mediante su dirección MAC o su nombre de dispositivo DHCP. La tabla de configuración del servidor DHCP define la relación entre las direcciones y los dispositivos esclavos identificados.

Las direcciones del servidor DHCP se proporcionan con un tiempo de cesión infinito. No es necesario que los dispositivos esclavos actualicen la dirección IP cedida.

Para obtener más información, consulte Métodos de direccionamiento IP (véase EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, Guía del usuario).

Sustitución rápida de dispositivo

Descripción general

La sustitución rápida de dispositivo (FDR, Fast Device Replacement) facilita la sustitución y reconfiguración de un dispositivo de red. Esta función está disponible en el puerto **Ethernet_1** de M241 Logic Controller.

Para obtener más información, consulte Sustitución de un dispositivo esclavo con FDR (véase EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, Guía del usuario).

Configuración de línea serie

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar la comunicación de línea serie de Modicon M241 Logic Controller.

Modicon M241 Logic Controller cuenta con dos puertos de línea serie. Estos puertos están configurados para utilizar los siguientes protocolos cuando sean nuevos o después de la actualización del firmware del controlador:

- Línea serie 1: Administrador de red de Machine Expert.
- Línea serie 2: Gestor Modbus.

Configuración de línea serie

Introducción

La ventana de configuración de línea serie permite configurar los parámetros físicos de una línea serie (velocidad de transmisión, paridad, etc.).

Configuración de línea serie

Para configurar una línea serie, haga doble clic en **Línea serie** en **Dispositivos**.

La ventana **Configuración** se muestra de este modo:

The screenshot shows a configuration window for a serial line. It is divided into two sections: 'Línea serie' and 'Medio físico'. In the 'Línea serie' section, there are four dropdown menus: 'Velocidad de transmisión' (19200), 'Paridad' (Par), 'Bits de datos' (8), and 'Bits de parada' (1). In the 'Medio físico' section, there are two radio buttons: 'RS485' (selected) and 'RS232'. To the right of the radio buttons is a dropdown menu for 'Resistencia de polarización' set to 'No'.

Los parámetros siguientes deben ser idénticos para todos los dispositivos serie conectados al puerto:

Elemento	Descripción
Velocidad de transmisión	Velocidad de transmisión en bits/s
Paridad	Se utiliza para detectar errores.
Bits de datos	Número de bits para transmitir datos.
Bits de parada	Número de bits de parada.
Medio físico	Permite especificar el medio que se utilizará: <ul style="list-style-type: none"> • RS485 (con o sin resistencia de polarización) • RS232 (solo disponible en línea serie 1)
Resistencia de polarización	Las resistencias de polarización están integradas en el controlador. Se activan o desactivan mediante este parámetro.

Quando el firmware del controlador es nuevo o lo actualiza, de forma predeterminada los puertos de línea serie del controlador se configuran para el protocolo Machine Expert. El protocolo de Machine Expert es incompatible con el de otros protocolos como el de la línea serie Modbus. Conectar un nuevo controlador a una línea serie Modbus activa configurada, o actualizar el firmware de un controlador conectado a ella, puede hacer que los otros dispositivos de la línea serie dejen de comunicarse. Asegúrese de que el controlador no esté conectado a una red de línea serie de Modbus activo antes de descargar por primera vez una aplicación válida que tenga el puerto o los puertos respectivos correctamente configurados para el protocolo en cuestión.

AVISO

INTERRUPCIÓN DE COMUNICACIONES DE LA LÍNEA SERIE

Asegúrese de que su aplicación tenga los puertos de línea serie correctamente configurados para Modbus antes de conectar físicamente el controlador a una red de línea serie Modbus operativa.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

En esta tabla se indica el valor máximo de la velocidad de transmisión en baudios de los administradores:

Administrador	Velocidad de transmisión en baudios máxima (bits/s)
Administrador de red de Machine Expert	115200
Gestor Modbus	
Gestor ASCII	
Modbus IOScanner	

Administrador de red de Machine Expert

Introducción

Use el administrador de red de Machine Expert para intercambiar variables con un Panel avanzado XBTGT/XBTGK con el protocolo de software de Machine Expert, o bien si se utiliza la línea serie para la programación de EcoStruxure Machine Expert.

Adición del administrador

Para añadir un administrador de red de Machine Expert al controlador, seleccione el **Administrador de red de Machine Expert** en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo al árbol **Dispositivos** y colóquelo en uno de los nodos resaltados.

Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación)
- Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

Configuración del administrador

No hay ninguna configuración para el administrador de red de Machine Expert.

Adición de un módem

Para añadir un módem al administrador de red de Machine Expert, consulte *Cómo añadir un módem a un administrador*, página 171.

Gestor Modbus

Introducción

El gestor Modbus se utiliza para el protocolo Modbus RTU o ASCII en modo maestro o esclavo.

Adición del administrador

Para añadir un gestor Modbus al controlador, seleccione el **Gestor Modbus** en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo al **árbol de dispositivos** y colóquelo en uno de los nodos resaltados.

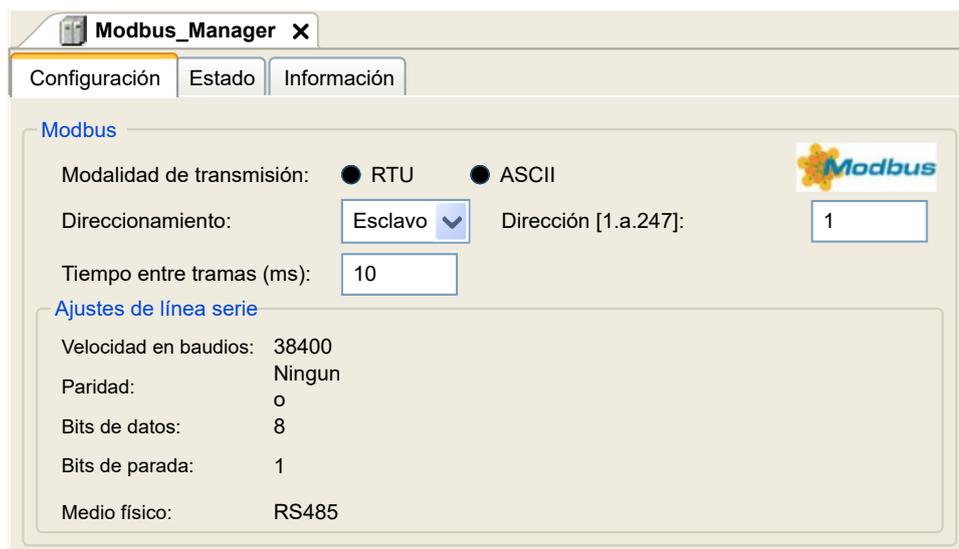
Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación)
- Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

Configuración del gestor Modbus

Para configurar el gestor Modbus para el controlador, haga doble clic en **Gestor Modbus** en el **árbol de dispositivos**.

La ventana de configuración del Gestor Modbus se muestra como sigue:



Defina los parámetros tal como se describe en esta tabla:

Elemento	Descripción
Modalidad de transmisión	<p>Especifique la modalidad de transmisión que se utilizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RTU: usa codificación binaria y comprobación de errores de CRC (8 bits de datos). • ASCII: los mensajes están en formato ASCII, comprobación de errores LRC (7 bits de datos) <p>Este parámetro debe ser idéntico para todos los dispositivos Modbus del enlace.</p>
Direcciónamiento	<p>Especifique el tipo de dispositivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maestro • Esclavo
Dirección	<p>Dirección Modbus del dispositivo cuando esclavo está seleccionado.</p>
Tiempo entre tramas (ms)	<p>Tiempo para evitar la colisión de buses.</p> <p>Este parámetro debe ser idéntico para todos los dispositivos Modbus del enlace.</p>
Ajustes de línea de serie	<p>Parámetros especificados en la ventana de configuración de líneas serie.</p>

Maestro Modbus

Si el controlador se configura como un maestro Modbus, se admiten los siguientes bloques de funciones de la biblioteca PLCCommunication:

- ADDM
- READ_VAR
- SEND_RECV_MSG
- SINGLE_WRITE
- WRITE_READ_VAR
- WRITE_VAR

Para obtener más información, consulte las descripciones del bloque de funciones (consulte EcoStruxure Machine Expert - Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII - Guía de la biblioteca PLCCommunication) de la biblioteca PLCCommunication.

Esclavo Modbus

Si el controlador se configura como un esclavo Modbus, se admiten las siguientes peticiones de Modbus:

Código de función Dec. (Hex)	Subfunción Dec. (Hex)	Función
1 (1 hex)	–	Lectura de salidas digitales (%Q)
2 (2 hex)	–	Lectura de entradas digitales (%I)
3 (3 hex)	–	Lectura de registro múltiple (%MW)
6 (6 hex)	–	Escritura de registro único (%MW)
8 (8 hex)	–	Diagnostic
15 (F hex)	–	Escritura de salidas digitales múltiples (%Q)
16 (10 hex)	–	Escritura de registros múltiples (%MW)
23 (17 hex)	–	Lectura/escritura de registros múltiples (%MW)
43 (2B hex)	14 (E hex)	Identificación del dispositivo de lectura

En esta tabla se incluyen los códigos de subfunción que admite la petición Modbus de diagnóstico 08:

Código de subfunción		Función
Decimal	Hexadecimal	
10	0A	Limpia contadores y el registro de diagnóstico
11	0B	Devuelve el recuento de mensajes del bus
12	0C	Devuelve el recuento de errores de comunicaciones del bus
13	0D	Devuelve el recuento de errores de excepción del bus
14	0E	Devuelve el recuento de mensajes del esclavo
15	0F	Devuelve el recuento de esclavos sin respuesta
16	10	Devuelve el recuento de esclavos NAK
17	11	Devuelve el recuento de esclavos ocupados
18	12	Devuelve el recuento de desbordamiento de caracteres del bus

En esta tabla se enumeran los objetos que se pueden leer con una petición de identificación de dispositivo de lectura (nivel de identificación básico):

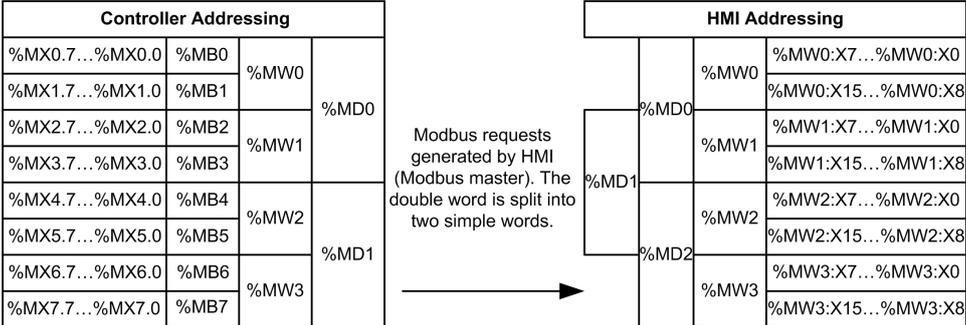
ID de objeto	Nombre del objeto	Tipo	Valor
00 hex	Código de fabricante	Cadena ASCII	Schneider Electric
01 hex	Código de producto	Cadena ASCII	Referencia del controlador P. ej.: TM241CE24T
02 hex	Revisión principal/ secundaria	Cadena ASCII	aa.bb.cc.dd (igual que el descriptor del dispositivo)

En el siguiente apartado se describen las diferencias entre la asignación de memoria Modbus del controlador y la asignación de HMI Modbus. Si no programa la aplicación para identificar estas diferencias en la asignación, el controlador y HMI no se comunicarán correctamente. Por consiguiente, puede que los valores incorrectos se escriban en áreas de memoria encargadas de las operaciones de salida.

▲ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO
<p>Programa la aplicación para que traduzca la asignación de memoria de Modbus utilizada por el controlador y la que utiliza cualquier dispositivo HMI conectado.</p> <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p>

Cuando el controlador y el HMI Magelis están conectados a través de Modbus (HMI es un maestro de peticiones Modbus), el intercambio de datos utiliza peticiones de palabra simple.

Las palabras sencillas de la memoria HMI se solapan cuando se utilizan palabras dobles, pero no en el caso de la memoria del controlador (consulte el siguiente diagrama). Para que el área de la memoria HMI y la de la memoria del controlador coincidan, la relación entre las palabras dobles de la memoria HMI y las de la memoria del controlador debe ser 2.



A continuación encontrará ejemplos de coincidencias de memoria en el caso de palabras dobles:

- El área de memoria %MD2 de HMI corresponde al área de memoria %MD1 del controlador porque la petición Modbus utiliza las mismas palabras sencillas.
- El área de memoria %MD20 de HMI corresponde al área de memoria %MD10 del controlador porque la petición Modbus utiliza las mismas palabras sencillas.

A continuación encontrará ejemplos de coincidencias de memoria en el caso de bits:

- El área de memoria %MW0:X9 de HMI corresponde al área de memoria %MX1.1 del controlador porque las palabras sencillas están divididas en 2 bytes diferentes dentro de la memoria del controlador.

Adición de un modem

Para añadir un modem al gestor Modbus, consulte [Cómo añadir un módem a un administrador](#), página 171.

Gestor ASCII

Introducción

El gestor ASCII se utiliza en una línea serie para transmitir o recibir datos con un dispositivo simple.

Adición del gestor

Para añadir un gestor ASCII al controlador, seleccione **Gestor ASCII** en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo a **Dispositivos** y colóquelo en uno de los nodos resaltados.

Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación)
- Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

Configuración del gestor ASCII

Para configurar el gestor ASCII del controlador, haga doble clic en **Gestor ASCII**, en **Dispositivos**.

La ventana de configuración del Gestor ASCII se muestra de este modo:

Defina los parámetros tal como se describe en esta tabla:

Parámetro	Descripción
Carácter de inicio	Si se selecciona 0, no se utilizará ningún carácter de inicio en la trama. De lo contrario, en la modalidad de recepción se utilizará el carácter ASCII correspondiente para detectar el inicio de una trama. En la modalidad de envío , se añade este carácter al inicio de la trama.
Primer carácter de fin	Si se selecciona 0, no se utilizará ningún primer carácter de fin en la trama. De lo contrario, en la modalidad de recepción se utilizará el carácter ASCII correspondiente para detectar el final de una trama. En la modalidad de envío , este carácter se añade al final de la trama.
Segundo carácter de fin	Si se selecciona 0, no se utilizará ningún segundo carácter de fin en la trama. De lo contrario, en la modalidad de recepción se utilizará el carácter ASCII correspondiente para detectar el final de una trama. En la modalidad de envío , este carácter se añade al final de la trama.
Longitud recibida de trama	Si se especifica 0, no se utiliza este parámetro. Este parámetro permite al sistema concluir un fin de trama en la recepción, cuando el controlador ha recibido el número de caracteres especificado. Nota: Este parámetro no se puede utilizar simultáneamente con Timeout de trama recibido (ms) .
Timeout de trama recibido (ms)	Si se especifica 0, no se utiliza este parámetro. Este parámetro permite al sistema concluir el fin de trama en la recepción después de un silencio del número de ms especificado.
Ajustes de línea de serie	Parámetros especificados en la ventana Configuración de línea serie, página 156.

NOTA: En caso de utilizar varias condiciones de terminación de trama, la primera condición que sea TRUE hará que finalice el intercambio.

Adición de un módem

Para añadir un módem al gestor ASCII, consulte [Cómo añadir un módem a un administrador](#), página 171.

IOScanner serie Modbus

Introducción

Modbus IOScanner se utiliza para simplificar los intercambios con los dispositivos esclavos Modbus.

Adición de un Modbus IOScanner

Para añadir un explorador de E/S Modbus en una línea serie, seleccione el **Modbus_IOScanner** en **Catálogo de hardware**, arrástrelo al **árbol de dispositivos** y colóquelo en uno de los nodos resaltados.

Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación)
- Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

Configuración de Modbus IOScanner

Para configurar un explorador de E/S Modbus en una línea serie, haga doble clic en **Modbus IOScanner**, en el **árbol de dispositivos**.

La ventana de configuración se muestra de este modo:

Configuración de maestro de Modbus	Asignación de E/S del maestro Modbus	Estado	Información
Modbus-RTU/ASCII			
Modalidad de transmisión	<input checked="" type="radio"/> RTU <input type="radio"/> ASCII		
Timeout de respuesta (ms)	<input type="text" value="1000"/>		
Tiempo entre tramas (ms)	<input type="text" value="10"/>		

Defina los parámetros tal como se describe en esta tabla:

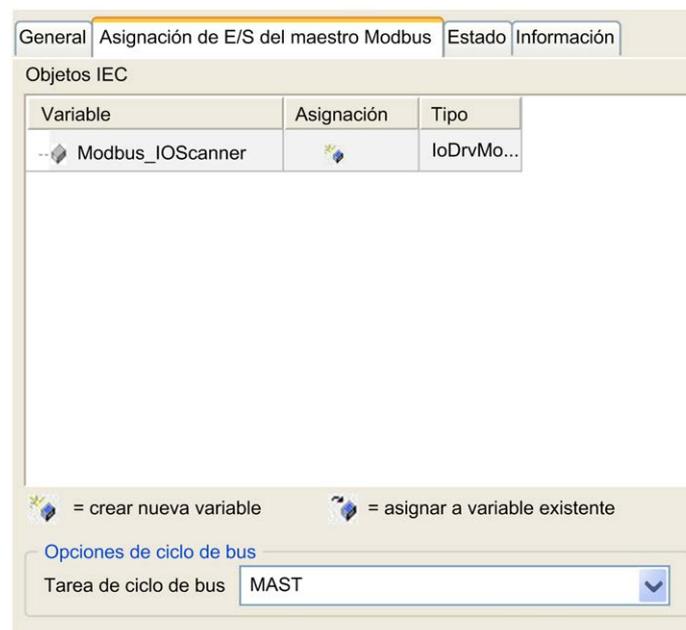
Elemento	Descripción
Modalidad de transmisión	<p>Especifique la modalidad de transmisión que se utilizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RTU: usa codificación binaria y comprobación de errores de CRC (8 bits de datos). • ASCII: los mensajes están en formato ASCII, comprobación de errores LRC (7 bits de datos) <p>Defina este parámetro igual para todos los dispositivos Modbus de la red.</p>
Timeout de respuesta (ms)	Timeout utilizado en los intercambios.
Tiempo entre tramas (ms)	<p>Retardo para reducir colisiones de datos en el bus.</p> <p>Defina este parámetro igual para todos los dispositivos Modbus de la red.</p>

NOTA: No utilice los bloques de funciones de la biblioteca PLCCommunication en una línea serie que tenga un Modbus IOScanner configurado. Si lo hace, se interrumpirá el intercambio del Modbus IOScanner.

Selección de tarea de ciclo de bus

El IOScanner Modbus y los dispositivos intercambian datos en cada ciclo de la tarea de aplicación seleccionada.

Para seleccionar esta tarea, seleccione la ficha **Asignación de E/S de maestro Modbus**. La ventana de configuración se muestra de este modo:



El parámetro **Tarea de ciclo de bus** permite seleccionar la tarea de aplicación que gestionará el explorador:

- **Emplear configuración de ciclo del bus de orden superior:** asocia el explorador con la tarea de aplicación que gestiona el controlador.
- **MAST:** asocia el explorador con la tarea MAST.
- **Otra tarea existente:** puede seleccionar una tarea existente y asociarla con el explorador. Para obtener más información sobre las tareas de la aplicación, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación).

El tiempo de exploración de la tarea asociada con el explorador debe ser inferior a 500 ms.

Adición de un dispositivo en el IOScanner serie Modbus

Introducción

En esta sección se describe cómo añadir un dispositivo en el Modbus IOScanner.

Adición de un dispositivo en el Modbus IOScanner

Para añadir un dispositivo en el explorador de E/S Modbus, seleccione el **Esclavo Modbus genérico** en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo al **árbol de dispositivos** y colóquelo en el nodo **Modbus_IOScanner** del **árbol de dispositivos**.

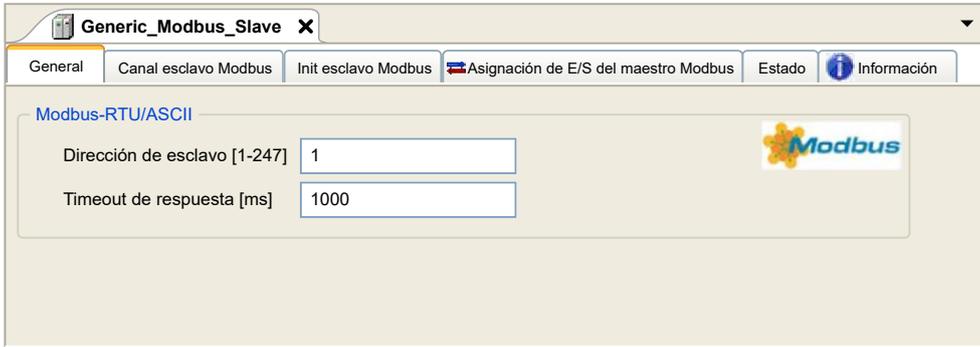
Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación)
- Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

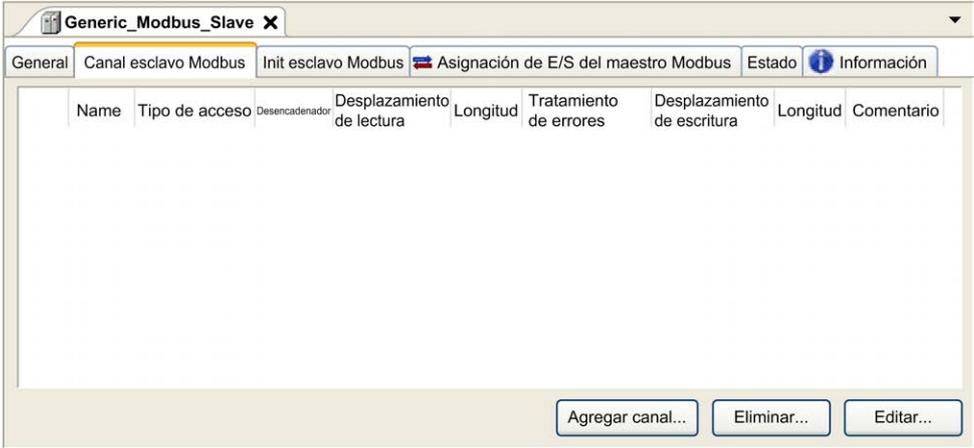
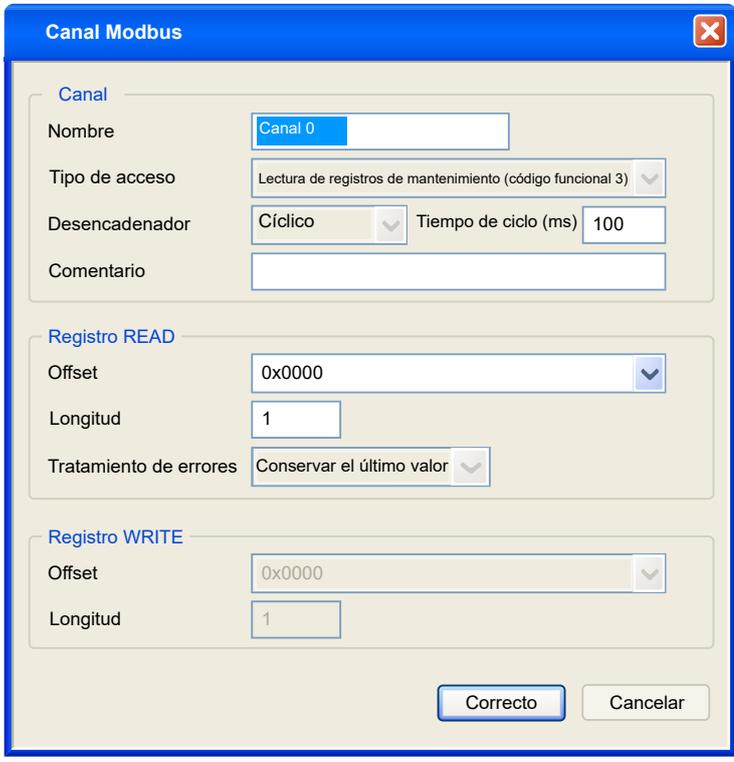
NOTA: La variable para el intercambio se crea automáticamente en el $\%IWx$ y $\%QWx$ de la ficha **Asignación de E/S del maestro serie Modbus**.

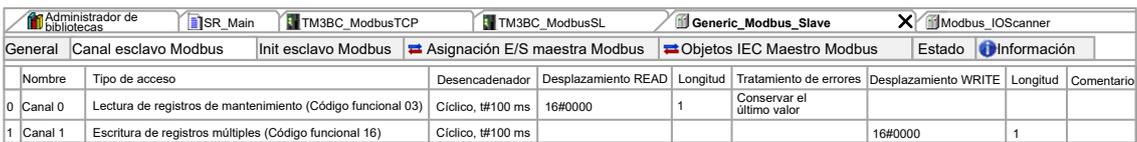
Configuración de un dispositivo añadido en el Modbus IOScanner

Para configurar el dispositivo añadido en el Modbus IOScanner, haga lo siguiente:

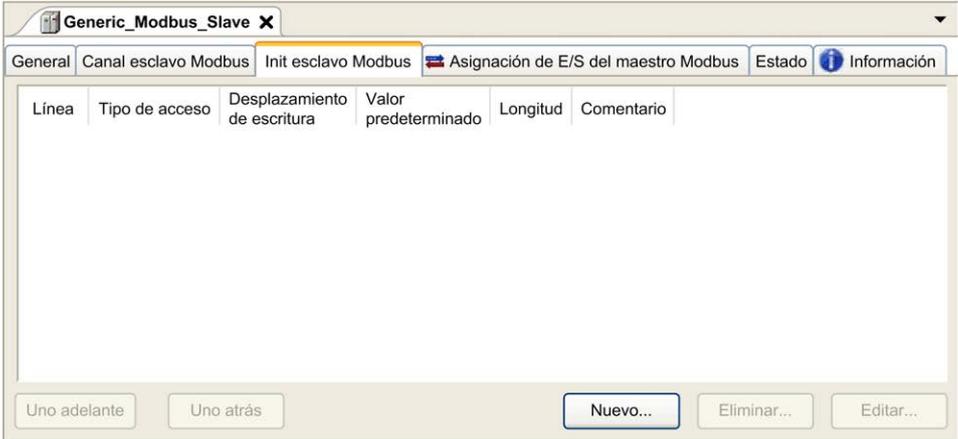
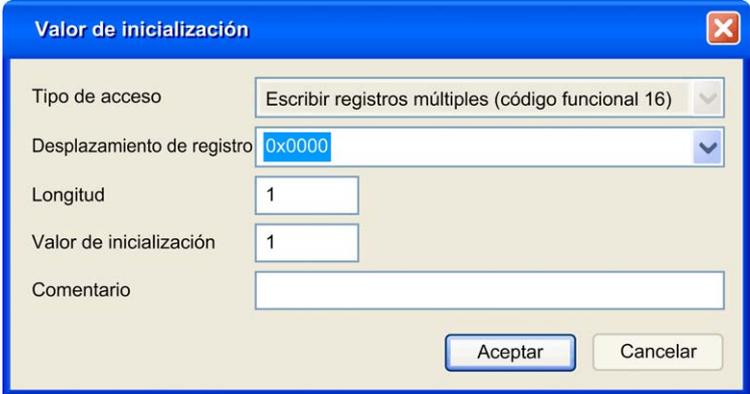
Paso	Acción
1	<p>En el árbol de dispositivos, haga doble clic en Esclavo Modbus genérico. Resultado: Aparecerá la ventana de configuración.</p> 
2	Introduzca un valor Dirección de esclavo para su dispositivo (seleccione un valor de 1 a 247).
3	Seleccione un valor para Respuesta del tiempo de espera (en ms).

Para configurar los **canales Modbus**, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en la ficha Canal esclavo Modbus:</p> 
2	<p>Haga clic en el botón Agregar canal:</p> 

Paso	Acción																											
3	<p>Configurar un intercambio:</p> <p>En el área Canal puede añadir los valores siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre: escriba un nombre para el canal. • Tipo de acceso: elija el tipo de intercambio: solicitudes múltiples de lectura o escritura o lectura/escritura. Consulte Tipos de acceso, página 169. • Activador: Elija el activador del intercambio. Puede ser CYCLIC con el periodo definido en el campo Tiempo de ciclo (ms), iniciado por un RISING EDGE en una variable booleana (esta variable booleana se crea en la ficha Asignación de E/S del maestro Modbus) o por la Aplicación. • Comentario: añada un comentario sobre este canal. <p>En el área Registro READ (si su canal es de lectura o lectura/escritura), puede configurar los %MW para leerse en el esclavo Modbus. Estos se asignan a %IW (consulte la ficha Asignación de E/S de maestro Modbus):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compensación: compensación de los %MW que se leerán. 0 significa que el primer objeto que se lee es %MW0. • Longitud: número de %MW que se leerán. Por ejemplo, si "Desplazamiento" = 2 y "Longitud" = 3, el canal lee %MW2, %MW3 y %MW4. • Administración de errores: seleccione el comportamiento del %IW relacionado en caso de pérdida de comunicación. <p>En el área Registro WRITE (si su canal es de escritura o lectura/escritura), puede configurar los %MW para escribirse en el esclavo Modbus. Estos se asignan a %QW (consulte la ficha Asignación de E/S de maestro Modbus):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compensación: Desplazamiento de los %MW que se escribirán. 0 significa que el primer objeto que se escribe es %MW0. • Longitud: número de %MW que se van a escribir. Por ejemplo, si Offset = 2 y Length = 3, el canal escribe %MW2, %MW3 y %MW4 																											
4	<p>Haga clic en Aceptar para validar la configuración de este canal.</p> <p>NOTA: También se puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haga clic en el botón Eliminar para eliminar un canal. • Haga clic en el botón Editar para cambiar los parámetros de un canal. <p>Resultado: Se muestran los canales configurados:</p>  <table border="1" data-bbox="316 1025 1453 1167"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Tipo de acceso</th> <th>Desencadenador</th> <th>Desplazamiento READ</th> <th>Longitud</th> <th>Tratamiento de errores</th> <th>Desplazamiento WRITE</th> <th>Longitud</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Canal 0</td> <td>Lectura de registros de mantenimiento (Código funcional 03)</td> <td>Cíclico, #100 ms</td> <td>16#0000</td> <td>1</td> <td>Conservar el último valor</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 Canal 1</td> <td>Escritura de registros múltiples (Código funcional 16)</td> <td>Cíclico, #100 ms</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16#0000</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Tipo de acceso	Desencadenador	Desplazamiento READ	Longitud	Tratamiento de errores	Desplazamiento WRITE	Longitud	Comentario	0 Canal 0	Lectura de registros de mantenimiento (Código funcional 03)	Cíclico, #100 ms	16#0000	1	Conservar el último valor				1 Canal 1	Escritura de registros múltiples (Código funcional 16)	Cíclico, #100 ms				16#0000	1	
Nombre	Tipo de acceso	Desencadenador	Desplazamiento READ	Longitud	Tratamiento de errores	Desplazamiento WRITE	Longitud	Comentario																				
0 Canal 0	Lectura de registros de mantenimiento (Código funcional 03)	Cíclico, #100 ms	16#0000	1	Conservar el último valor																							
1 Canal 1	Escritura de registros múltiples (Código funcional 16)	Cíclico, #100 ms				16#0000	1																					

Para configurar el **valor de inicialización de Modbus**, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en la ficha Init esclavo Modbus:</p> 
2	<p>Haga clic en Nuevo para crear un nuevo valor de inicialización:</p>  <p>La ventana Valor de inicialización contiene los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de acceso: introduzca el tipo de intercambio: solicitudes de escritura Tipos de acceso, página 169. • Desplazamiento de registro: número del registro que debe inicializarse. • Longitud: número de %MW que se leerán. Por ejemplo, si "Desplazamiento" = 2 y "Longitud" = 3, el canal lee %MW2, %MW3 y %MW4. • Valor de inicialización: valor con el que se inicializan los registros. • Comentario: añada un comentario sobre este canal.
3	<p>Haga clic en Aceptar para crear un nuevo Valor de inicialización.</p> <p>NOTA: También se puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer clic en Subir o Bajar para cambiar la posición de un valor de la lista. • Haga clic en Eliminar para eliminar un valor de la lista. • Haga clic en Editar para cambiar los parámetros de un valor.

Para configurar la **Asignación de E/S del maestro Modbus**, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en la ficha Asignación de E/S del maestro Modbus:</p> 
2	<p>Haga doble clic en una celda de la columna Variable para abrir un campo de texto.</p> <p>Introduzca el nombre de una variable o haga clic en el botón de exploración [...] y seleccione una variable con Accesibilidad.</p>
3	<p>Para obtener más información, en Asignación E/S, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.</p>

Tipos de acceso

En esta tabla se describen los distintos tipos de acceso que existen:

Función	Código de función	Disponibilidad
<i>Read Coils</i>	1	Canal Modbus
<i>Read Discrete Inputs</i>	2	Canal Modbus
<i>Read Holding Registers</i> (configuración predeterminada para la configuración del canal)	3	Canal Modbus
<i>Read Input Registers</i>	4	Canal Modbus
<i>Write Single Coil</i>	5	Canal Modbus Valor de inicialización
<i>Write Single Register</i>	6	Canal Modbus Valor de inicialización
<i>Write Multiple Coils</i>	15	Canal Modbus Valor de inicialización
<i>Write Multiple Registers</i> (configuración predeterminada para la inicialización del esclavo)	16	Canal Modbus Valor de inicialización
<i>Read/Write Multiple Registers</i>	23	Canal Modbus

ControlChannel: Habilita o deshabilita un canal de comunicación

Descripción de la función

Esta función permite habilitar o deshabilitar un canal de comunicación.

Cualquier canal que gestione esta función se reinicializará con su valor predeterminado tras un restablecimiento (en frío o en caliente).

Tras una parada o un inicio, el canal sigue deshabilitado si ya lo estaba antes.

Tras un restablecimiento, en cambio, el canal se habilitará aunque se haya deshabilitado antes.

En el caso del acoplador de bus Modbus de línea serie TM3BCSL, hay varios canales de comunicación separados e independientes.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Asegúrese en todo momento de que los canales de comunicación Modbus serial line del acoplador de bus TM3BCSL estén ajustados en el mismo estado, ya sea habilitado o deshabilitado.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

NOTA: Utilice el valor de *ChannelID* -1 para aplicar el *ControlChannel* en todos los canales configurados en el acoplador de bus de línea serie Modbus TM3BCSL.

Representación gráfica



Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
<i>ControlChannel</i>	INT	Devuelve 0 si la operación se realiza correctamente o un valor negativo en caso de error.
<i>ChannelID</i>	INT	El número de canal, que se muestra en la primera columna de la página de configuración. O -1 para aplicar el comando en todos los canales del dispositivo en cuestión.

En esta tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>Enable</i>	BOOL	Comando de habilitación o deshabilitación.

Cómo añadir un módem a un administrador

Introducción

Se puede añadir un módem a los siguientes administradores:

- Gestor ASCII
- Gestor Modbus
- Administrador de red de Machine Expert

NOTA: Use un módem que implemente comandos Hayes si necesita una conexión con Machine Expert con el administrador de red de Machine Expert.

Cómo añadir un módem a un administrador

Para añadir un módem al controlador, seleccione el módem que desee en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo a **Dispositivos** y colóquelo en el nodo del administrador.

Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación)
- Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

Para obtener más información, consulte la Guía de la biblioteca Modem (consulte EcoStruxure Machine Expert - Funciones del módem - Guía de la biblioteca Modem).

Configuración de CANopen

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar la interfaz CAN incluida en el controlador.

Para poder utilizar la interfaz CANopen, M241 Logic Controller tiene una conexión CAN (CAN0) que admite un administrador CANopen.

Configuración de la interfaz CANopen

Configuración de bus CAN

Para configurar el bus **CAN** del controlador, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	En Dispositivos , haga doble clic en CAN_1 .
2	<p>Configurar la velocidad en baudios (de manera predeterminada: 250 000 bits/s):</p>  <p>NOTA: La opción Acceso de bus en línea permite bloquear el envío de SDO, DTM y NMT mediante la pantalla de estado.</p>

Cuando conecta un DTM a un dispositivo mediante la red, el DTM se comunica en paralelo con la aplicación que se esté ejecutando. Esto afecta al rendimiento general del sistema y puede sobrecargar la red, por lo que podría tener consecuencias en la coherencia de los datos entre los diferentes dispositivos controlados.

⚠ ADVERTENCIA

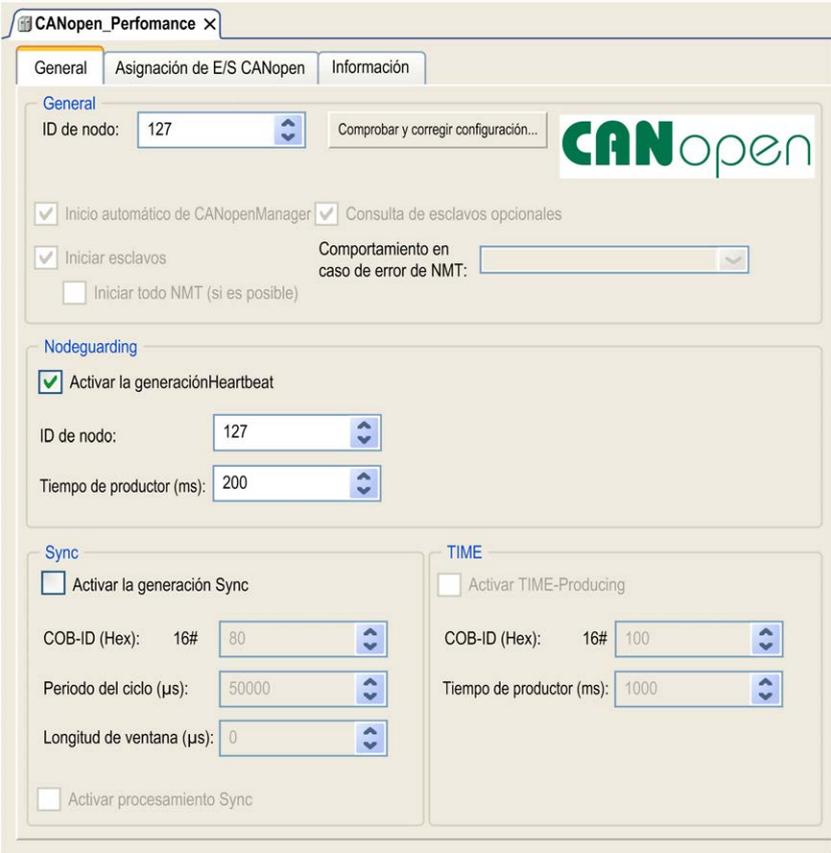
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Coloque la máquina o el proceso de manera que su rendimiento no se vea afectado por la comunicación de DTM.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Creación y configuración del Administrador CANopen

Si el **Administrador CANopen** ya no aparece bajo el nodo **CAN**, proceda como sigue para crearlo y configurarlo:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en el signo Más  junto al nodo CAN_1 en el árbol de dispositivos. En la ventana Añadir dispositivo, seleccione Rendimiento de CANopen y haga clic en el botón Añadir dispositivo.</p> <p>Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación) • Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide) <p>Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:</p>
2	<p>Haga doble clic en CANopen_Performance.</p> <p>Resultado: aparece la ventana de configuración del Administrador CANopen:</p> 

NOTA: Si se selecciona **Activar la generación Sync**, la tarea **CAN_x_Sync** se añade al nodo **Aplicación > Configuración de tarea** de la ficha **Árbol de aplicaciones**.

No elimine ni modifique los atributos **Tipo** o **Evento externo** de las tareas **CAN_x_Sync**. Si lo hace, EcoStruxure Machine Expert detectará un error cuando intente generar la aplicación y no podrá descargarla en el controlador.

Si desactiva la opción **Activar la generación Sync** en la subficha **Administrador CANopen** de la ficha **CANopen_Performance**, la tarea **CAN0_Sync** se elimina automáticamente del programa.

Adición de un dispositivo CANopen

Consulte la Guía de programación de EcoStruxure Machine Expert para obtener más información sobre añadir administradores de comunicación y añadir dispositivos esclavos a un administrador de comunicación.

Límites de funcionamiento de CANopen

El maestro de CANopen de Modicon M241 Logic Controller tiene los siguientes límites de funcionamiento.

Número máximo de dispositivos esclavos	63
Número máximo de PDO recibidos (RPDO)	252
Número máximo de PDO transmitidos (TPDO)	252

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- No conecte más de 63 dispositivos esclavos CANopen al controlador.
- Programe la aplicación para que utilice 252, o menos, PDO de transmisión (TPDO).
- Programe la aplicación para que utilice 252 PDO de recepción (RPDO) o menos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Formato de bus CAN

El formato de bus CAN es CAN2.0A para CANopen.

Configuración J1939

Configuración de la interfaz J1939

Configuración de bus CAN

Para configurar el bus **CAN** del controlador, consulte Configuración de bus CAN, página 172.

El formato de bus CAN es CAN2.0B para J1939.

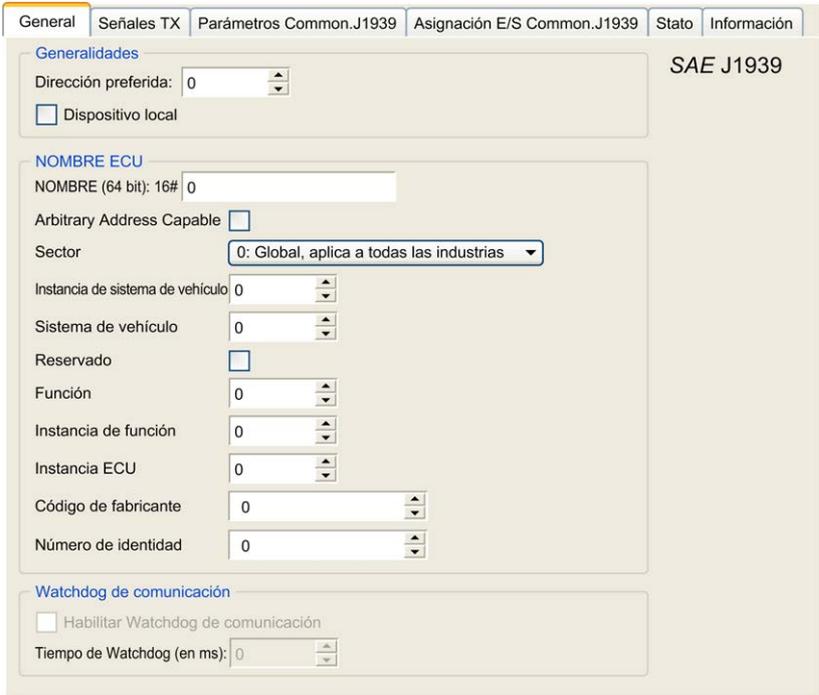
Creación y configuración del gestor J1939

Siga estas instrucciones para crear y configurar un gestor J1939, si no existe ya, por debajo del nodo **CAN_1**:

Paso	Acción
1	Haga clic en el signo más  junto al nodo CAN_1 en el Árbol de dispositivos .
2	<p>En la ventana Agregar dispositivo, seleccione J1939_Manager y haga clic en el botón Agregar dispositivo.</p> <p>Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación) • Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)
3	Cierre la ventana Agregar dispositivo .
4	<p>Haga doble clic en J1939_Manager (J1939_Manager).</p> <p>Resultado: aparece la ventana de configuración del J1939_Manager:</p> 
5	Para configurar el J1939_Manager , consulte los apartados de la ayuda en línea de <i>EcoStruxure Machine Expert Programming with EcoStruxure Machine Expert / Device Editors / J1939 Configuration Editor / J1939 Manager Editor / Manager Editor</i> .

Creación y configuración de ECU

Siga estas instrucciones para crear y configurar unidades de control electrónicas (ECU):

Paso	Acción
1	Haga clic en el signo más  junto al nodo J1939_Manager (J1939_Manager) en el Árbol de dispositivos .
2	<p>En la ventana Agregar dispositivo, seleccione J1939_ECU y haga clic en el botón Agregar dispositivo.</p> <p>Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Catálogo de hardware (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación) • Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)
3	Cierre la ventana Agregar dispositivo .
4	<p>Haga doble clic en J1939_ECU (J1939_ECU).</p> <p>Resultado: aparece la ventana de configuración del J1939_ECU:</p> 
5	Para configurar la ECU J1939 , consulte Configuración de ECU J1939, página 177 .

Configuración de ECU J1939

Por lo general, se deben realizar las siguientes tareas:

- Añada un nodo **J1939_ECU** para cada dispositivo J1939 físico conectado al bus CAN.
- Para cada dispositivo J1939, especifique una única **dirección preferida** en el rango del 1 al 253.
- Para cada dispositivo J1939, configure las señales (SPN) de la ficha **Señales TX**. Estas señales son difundidas por el dispositivo J1939 a otros dispositivos J1939.

Consulte la documentación del dispositivo para obtener más información sobre los SPN admitidos.

- Asocie las señales SPN con variables en la ficha **J1939 I/O Mapping** para que la aplicación pueda procesarlas.
- Cuando se hayan añadido las señales, compruebe su configuración en la ventana **Conversión** de la ficha **Señales TX**; por ejemplo, **Escalonamiento**, **Desplazamiento** y **Unidad**. El protocolo J1939 no admite valores *REAL* directamente, en su lugar se codifican en el protocolo y se deben convertir en la aplicación. De manera similar, en las unidades J1939 están definidos según el sistema internacional de unidades (SI) y, por tanto, es necesario convertirlas a valores de otros sistemas de unidades.

Ejemplos:

- La señal **Engine Speed** del grupo de parámetros **EEC1** tiene un *Scaling=0.125* de propiedad que está codificado en una variable bruta del tipo `ARRAY[0..1] OF BYTE`. Utilice el código ST siguiente para convertirla en una variable *REAL*

```
rRPM := (Engine_Speed[1] * 256 + Engine_Speed[0]) * 0.125;
```

- La señal **Total Vehicle Distance** tiene propiedades *Scaling=0.125* y *Unit=km*, que se reciben en una variable (bruta) del tipo `ARRAY[0..3] OF BYTE`. Utilice el código ST siguiente para convertirla en una variable *REAL* en millas:

```
rTVD := (Total_Vehicle_Distance[3] * EXPT(256, 3) +
Total_Vehicle_Distance[2] * EXPT(256, 2) + Total_Vehicle_
Distance[1] * 256 +
Total_Vehicle_Distance[0]) * 0.125 * 0.621371;
```

- La señal **Engine Coolant Temperature** del grupo de parámetros **ET1** tiene propiedades *Offset=-40* y *Unit=C(Celsius)*, que se reciben en una variable (bruta) del tipo `BYTE`. Utilice el código ST siguiente para convertirla en una variable *REAL* en grados Fahrenheit:

```
rEngineCoolantTemperature := (Engine_Coolant_
Temperature - 40) * 1.8 + 32;
```

Para obtener más información acerca de cómo configurar **J1939_ECU**, consulte los apartados de la ayuda en línea de EcoStruxure Machine Expert *Programming with EcoStruxure Machine Expert / Device Editors / J1939 Configuration Editor / J1939 ECU Editor / ECU Editor*.

Configuración de M241 Logic Controller como un dispositivo ECU

El controlador también se puede configurar como un dispositivo ECU J1939:

Paso	Acción
1	Añada un nodo J1393_ECU al J1939_Manager . Consulte Creación y configuración de ECU , página 176.
2	Seleccione la opción Dispositivo local en la ficha Generalidades .
3	Configure las señales enviadas desde el controlador a otros dispositivos J1939 en la ficha Señales TX . Los grupos de parámetros son del tipo Broadcast , es decir, se envían a todos los dispositivos, o del tipo P2P (de igual a igual), es decir, se envían a un dispositivo especificado.
4	Para las señales P2P , configure la dirección de destino del dispositivo ECU J1939 receptor en la ventana de propiedades del grupo de parámetros.
5	Añada las señales P2P enviadas por otro dispositivo J1939 al controlador en la ficha RX Signals (P2P) del dispositivo J1939 (local) que representa el controlador.
6	Configure la Dirección de origen del grupo de parámetros especificando la dirección del dispositivo J1939 emisor.

Configuración del servidor OPC UA

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar el servidor OPC UA del M241 Logic Controller.

Visión General del servidor OPC UA

Descripción general

El servidor OPC Unified Architecture (servidor OPC UA) permite que M241 Logic Controller intercambie datos con clientes OPC UA. El servidor y el cliente se comunican a través de sesiones.

Los elementos supervisados de datos (también denominados símbolos) que el servidor OPC UA va a compartir se seleccionan manualmente de una lista de las variables IEC utilizadas en la aplicación.

OPC UA utiliza un modelo de suscripción. Los clientes se suscriben a símbolos. El servidor OPC UA lee los valores de los símbolos desde los dispositivos con una tasa de muestreo fija, coloca los datos en una cola y, a continuación, los envía a los clientes a modo de notificaciones con un intervalo de publicación periódico. El intervalo de muestreo puede ser más corto que el intervalo de publicación, en cuyo caso las notificaciones se pueden poner en cola hasta que transcurra el intervalo de publicación.

Los símbolos cuyo valor no ha cambiado desde el muestreo anterior no se vuelven a publicar. En su lugar, el servidor OPC UA envía mensajes KeepAlive regulares para indicar al cliente que la conexión permanece activa.

Derechos de acceso de usuarios y grupos

El acceso al servidor OPC UA se controla a través de los derechos de acceso. Consulte [Derechos del usuario](#), página 66.

Servicios OPC UA

En la siguiente tabla se describen los servicios OPC UA admitidos:

Servicio OPC UA	Descripción
Modelo de espacio de direcciones	Sí
Servicios de sesión	Sí
Servicios de atributos	Sí
Servicios de elementos supervisados	Sí
Elementos en cola	Sí
Servicios de suscripción	Sí
Método de publicación	Sí

Configuración del servidor OPC UA

Introducción

En la ventana Configuración del servidor OPC UA, puede configurar el servidor OPC UA. El servidor OPC UA utiliza comunicación cifrada de forma predeterminada con la configuración de seguridad máxima.

También puede personalizar el nombre del servidor OPC UA con la configuración de Post. Consulte *Parámetros*, página 189.

Acceso a la ficha Configuración del servidor OPC UA

Para configurar el servidor OPC UA:

Paso	Acción
1	En el árbol de dispositivos , haga doble clic en MyController .
2	Seleccione la ficha Configuración del servidor OPC UA .

Ficha Configuración del servidor OPC UA

En la siguiente figura se muestra la ventana Configuración del servidor OpcUa:

Configuración de seguridad

Deshabilitar inicio de sesión anónimo

 Las credenciales de usuario se administran en la ficha Usuarios y grupos: [Usuarios y grupos](#)

Directiva de seguridad

- Ninguno
- Basic256(obsoleto)
- Basic256Sha256

Seguridad del mensaje

- Firmar
- Firmar y cifrar

Configuración del servidor

Puerto del servidor

Máximo de suscripciones por sesión Intervalo de publicación mínimo ms

Máximo de elementos supervisados por suscripción Intervalo de KeepAlive mínimo ms

Número máximo de sesiones

Tipo de identificador

Diagnóstico

Habilitar trazado

Tasas de muestreo (ms)

Haga doble clic para editar

500

1000

2000

[Restablecer valores predeterminados](#)

Descripción de la configuración de OPC UA Server

En esta tabla se describen los parámetros de la configuración del servidor OPC UA:

Configuración de seguridad

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Deshabilitar inicio de sesión anónimo	Habilitado/ deshabilitado	Deshabilitado	De manera predeterminada esta casilla está desactivada, es decir, los clientes OPC UA se pueden conectar al servidor de forma anónima. Seleccione esta casilla para exigir a los clientes que proporcionen un nombre de usuario y contraseña válidos para conectarse al servidor OPC UA.
Directiva de seguridad	Ninguno Basic256 (deprecated) ⁽¹⁾ Basic256S- ha256	Basic256S- ha256	Este menú desplegable le permite firmar y cifrar los datos que envía y recibe.
Seguridad del mensaje	Ninguno Firmar Firmar y cifrar	Firmar y cifrar	Los mensajes están relacionados con la Directiva de seguridad seleccionada.

(1) Las directivas de seguridad marcadas como obsoletas son directivas que ya no permiten un nivel aceptable de seguridad.

Configuración del servidor

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Puerto del servidor	0...65535	4840	Número de puerto del servidor OPC UA. Los clientes OPC UA deben agregar este número de puerto al URL TCP del controlador para conectarse al servidor OPC UA.
Máximo de suscripciones por sesión	De 1 a 100	20	Especifique el número máximo de suscripciones permitidas en cada sesión.
Intervalo de publicación mínimo	De 200 a 5000	1000	El intervalo de publicación define la frecuencia con la que el servidor OPC UA envía paquetes de notificaciones a los clientes. Especifique en milisegundos el tiempo mínimo que debe transcurrir entre las notificaciones.
Máximo de elementos supervisados por suscripción	De 1 a 1000	100	Número máximo de <i>elementos supervisados</i> en cada suscripción que el servidor agrupa en un paquete de notificaciones.
Mín. Intervalo de KeepAlive	500...5000	500	El servidor OPC UA solo envía notificaciones cuando se modifican los valores de los elementos supervisados de los datos. Una notificación <i>KeepAlive</i> es una notificación vacía enviada por el servidor para informar al cliente que, aunque no se ha modificado ningún dato, la suscripción permanece activa. Especifique en milisegundos el intervalo mínimo entre las notificaciones KeepAlive.
Número máximo de sesiones	De 1 a 4	2	Número máximo de clientes que se pueden conectar simultáneamente al servidor OPC UA.
Tipo de identificador	Numérico Cadena	Numérico	Determinados clientes OPC UA requieren un formato específico de identificador exclusivo de símbolo (ID de nodo). Seleccione el formato de los identificadores: <ul style="list-style-type: none"> Valores numéricos Cadenas de texto

Diagnóstico

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Habilitar trazado	Habilitado/ deshabilitado	Habilitado	<p>Seleccione esta casilla de verificación para incluir mensajes de diagnóstico de OPC UA en el archivo de registro del controlador (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación). Las trazas están disponibles en la ficha Registro o en el archivo de registro del sistema del servidor web.</p> <p>Puede seleccionar la categoría de eventos que se vayan a escribir en el archivo de registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno • Error • Advertencia • Sistema • Información • Depuración • Contenido • Todos (predeterminado)

Tasas de muestreo (ms)

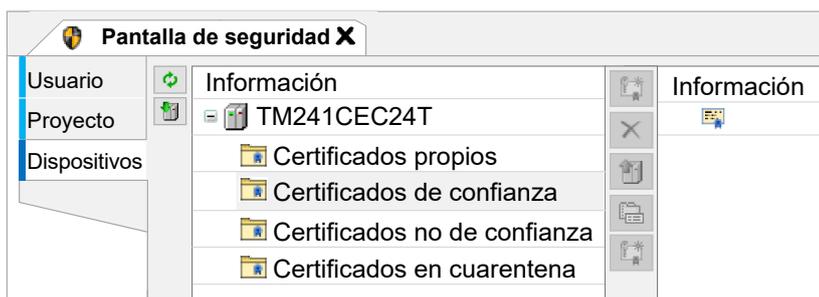
Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Tasas de muestreo (ms)	200-5000	500 1000 2000	<p>La tasa de muestreo indica un intervalo de tiempo en milisegundos (ms). Una vez transcurrido este intervalo, el servidor envía el paquete de notificaciones al cliente. La tasa de muestreo puede ser más corta que el intervalo de publicación, en cuyo caso las notificaciones se ponen en cola hasta que transcurra el intervalo de publicación.</p> <p>Las tasas de muestreo deben estar en el rango de 200-5000 (ms).</p> <p>Se puede configurar hasta 3 tasas de muestreo diferentes.</p> <p>Haga doble clic en la tasa de muestreo para editar su valor.</p> <p>Para añadir una tasa de muestreo a la lista, haga clic con el botón derecho y seleccione Añadir nueva tasa.</p> <p>Para eliminar una tasa de muestreo de la lista, seleccione el valor y haga clic en .</p>

Haga clic en **Restablecer a los valores predeterminados** para recuperar los parámetros de configuración predeterminados de esta ventana.

Acciones de administración de certificados de cliente

La pantalla de seguridad permite determinar en qué certificados de cliente OPC UA confía el servidor OPC UA.

Para acceder a la pantalla de seguridad, utilice el comando **Visualizar > Pantalla de seguridad**.



El primer intento de la conexión de cliente no es correcto porque el certificado está en cuarentena. Para permitir que el servidor OPC UA acepte un certificado de cliente, proceda como se indica a continuación:

NOTA: Comience por el paso 6 si ya dispone del certificado de confianza.

Paso	Acción
1	En la ficha Dispositivos de la Pantalla de seguridad , haga clic en el botón Actualizar  para actualizar la lista de dispositivos disponibles y su almacén de certificados.
2	Seleccione la entrada del dispositivo (nombre del dispositivo) a la izquierda.
3	Abra los certificados en cuarentena . Los certificados en cuarentena se enumeran en la tabla con el símbolo  .
4	Haga clic en el botón Propiedades  para mostrar los detalles del certificado seleccionado. Compruebe los detalles del certificado. Si es de confianza, vaya al paso siguiente.
5	Haga clic en el botón Cargar  para cargar el certificado seleccionado del dispositivo y guardarlo en su PC.
6	Abra los certificados de confianza . Los certificados de confianza se enumeran en la tabla con el símbolo  . (De forma predeterminada, no hay ningún certificado disponible).
7	Haga clic en el botón Descargar  y seleccione el certificado de confianza. Resultado: El certificado descargado se almacena y enumera en la tabla Certificados de confianza . El servidor OPC UA ya puede aceptar la conexión del cliente con la configuración de seguridad correcta.

Configuración de símbolos del servidor OPC UA

Introducción

Los símbolos son los elementos de datos que se comparten con los clientes OPC UA. Los símbolos se seleccionan en una lista que contiene todas las variables IEC que se utilizan en la aplicación. Los símbolos seleccionados se envían a continuación al Logic Controller como parte de la descarga de la aplicación.

A cada símbolo se le asigna un identificador exclusivo. Como determinados tipos de cliente pueden exigir un formato específico, los identificadores se pueden configurar para ofrecer un formato numérico o de cadena.

En esta tabla se describen los tipos de base variable IEC en comparación con los tipos de datos OPC UA:

Tipos de base variables IEC	Tipos de datos OPC UA
BOOL, BIT	Booleano
BYTE, USINT	Byte
INT	Int16
WORD, UINT	UInt16
DINT	Int32
DWORD, UDINT	UInt32
LINT	Int64
LWORD, ULINT	UInt64
REAL	Flotante
LREAL	Doble
STRING	Cadena
SINT	SByte

Las variables de memoria de bit (%MX) no se pueden seleccionar. Además de los tipos de datos básicos IEC, el servidor OPC UA también puede exponer variables OPC UA de símbolos IEC que están compuestos por los siguientes tipos complejos:

- Matrices y matrices multidimensionales. Están limitados a 3 dimensiones.
- Tipos de datos estructurados y tipos de datos estructurados anidados. Siempre y cuando no estén compuestos por un campo UNION.

Visualización de la lista de variables

Para visualizar la lista de variables:

Paso	Acción
1	En la ficha Árbol de aplicaciones , haga clic con el botón derecho en Aplicación y elija Agregar objeto > Configuración de símbolos OPC UA . Resultado: Se muestra la ventana Símbolos OPC UA. El Logic Controller inicia el servidor OPC UA.
2	Haga clic en Agregar .

NOTA: No se puede acceder directamente a los objetos IEC %MX, %IX ni %QX. Para acceder a los objetos IEC, primero debe agrupar sus contenidos en registros ubicados (consulte la Tabla de reubicación, página 27).

Selección de los símbolos del servidor OPC UA

En la ventana **OPC UA Symbols** se muestran las variables disponibles para la selección como símbolos:



Seleccione **IoConfig_Globals_Mapping** para seleccionar todas las variables disponibles. De lo contrario, seleccione símbolos individuales para compartir con los clientes OPC UA. Se puede seleccionar un máximo de 1000 símbolos.

Cada símbolo tiene las propiedades siguientes:

Nombre	Descripción
Símbolos	Nombre de la variable seguido de la dirección de la variable.
Tipo	Tipo de datos de la variable.
Tipo de acceso	Haga clic repetidamente para alternar entre los derechos de acceso del símbolo: <ul style="list-style-type: none"> • solo lectura () (valor predeterminado) • solo escritura () • lectura/escritura () <p>NOTA: Haga clic en la columna Tipo de acceso de IoConfig_Globals_Mapping para establecer los derechos de acceso de todos los símbolos a la vez.</p>
Comentario	Comentario opcional.

Haga clic en **Actualizar** para actualizar la lista de las variables disponibles.

Rendimiento del servidor OPC UA

Descripción general

A modo de ejemplo, a continuación se proporciona información sobre la capacidad y el rendimiento del servidor OPC UA de M241 Logic Controller. También se ofrecen consideraciones de diseño para ayudarle a considerar las condiciones óptimas para el rendimiento del servidor OPC UA. Por supuesto, el rendimiento realizado por la aplicación depende de muchas variables y condiciones, y puede diferir de este ejemplo.

Configuraciones del sistema que se utilizan para evaluar el rendimiento

El rendimiento del servidor OPC UA viene determinado por la configuración del sistema, el número de símbolos que se publica y el porcentaje de símbolos que se actualiza.

En la siguiente tabla se presenta el número de elementos en configuraciones de ejemplo de tamaño pequeño, mediano y grande que se utilizan para evaluar el rendimiento del servidor OPC UA:

Elementos	Pequeño	Mediano	Grande
Adaptadores EtherNet/IP	0	7	0
Módulos de extensión	0	5	7
Dispositivos esclavos CANopen	0	1	63
Funciones PTO	0	4	4
Funciones HSC	0	8	8
Conexiones de Profibus	0	0	1
Dispositivos esclavos Modbus TCP	0	6	64

En esta tabla se presentan los tiempos medios de petición de lectura/escritura de cada configuración de ejemplo y para distintos números de símbolos:

Tiempos medios de petición de lectura/escritura						
Configuración	Número de símbolos					
	50	100	250	400	500	1000
Pequeño	42 ms	70 ms	151 ms	232 ms	284 ms	554 ms
Mediano	73 ms	121 ms	265 ms	412 ms	514 ms	1024 ms
Grande	520 ms	895 ms	2045 ms	3257 ms	4071 ms	7153 ms

En las siguientes tablas se presenta el tiempo medio necesario para actualizar un conjunto supervisado de símbolos con una tasa de muestreo de 200 ms y un intervalo de publicación de 200 ms.

En esta tabla se presenta el tiempo medio necesario para actualizar el 100 % de los símbolos de cada configuración de ejemplo:

Tiempo medio para actualizar el 100 % de los símbolos			
Configuración	Número de símbolos		
	100	400	1000
Pequeño	214 ms	227 ms	254 ms
Mediano	224 ms	250 ms	292 ms
Grande	324 ms	330 ms	800 ms

En esta tabla se presenta el tiempo medio necesario para actualizar el 50% de los símbolos de cada configuración de ejemplo:

Tiempo medio para actualizar el 50% de los símbolos			
Configuración	Número de símbolos		
	100	400	1000
Pequeño	211 ms	220 ms	234 ms
Mediano	219 ms	234 ms	254 ms
Grande	284 ms	300 ms	660 ms

En esta tabla se presenta el tiempo medio necesario para actualizar el 1% de los símbolos de cada configuración de ejemplo:

Tiempo medio para actualizar el 1% de los símbolos			
Configuración	Número de símbolos		
	100	400	1000
Pequeño	210 ms	210 ms	212 ms
Mediano	215 ms	217 ms	220 ms
Grande	270 ms	277 ms	495 ms

Optimización del rendimiento del servidor OPC UA

La funcionalidad del servidor OPC UA depende de las redes de comunicación externas, del rendimiento del dispositivo externo y de otros parámetros externos. Puede que los datos transmitidos se retrasen o que surjan otros errores de comunicación que impongan límites prácticos en el control de la máquina. No utilice la funcionalidad del servidor OPC UA para datos relacionados con la seguridad u otros fines que dependen del tiempo.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- No permita datos relacionados con la seguridad en intercambios de datos del servidor OPC UA.
- No utilice intercambios de datos de servidor OPC UA para ningún fin crítico o que dependa del tiempo.
- No utilice intercambios de datos de servidor OPC UA para cambiar los estados de los equipos sin haber realizado un análisis de riesgos y sin implementar las medidas de seguridad adecuadas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Las tablas anteriores pueden resultar de utilidad para determinar si el rendimiento del servidor OPC UA está dentro de los límites aceptables. No obstante, debe saber que el rendimiento general del sistema también se ve afectado por otros factores externos, como el volumen del tráfico de Ethernet o el uso de fluctuación, página 80.

Para optimizar el rendimiento del servidor OPC UA, tenga en cuenta lo siguiente:

- Para minimizar el tráfico de Ethernet, en **Intervalo de publicación mínimo** establezca el valor más bajo que produzca un tiempo de respuesta aceptable.
- El tiempo de ciclo de tarea, página 32 configurado para M241 Logic Controller debe ser menor que el valor de **Intervalo de publicación mínimo** configurado.
- Si en **Número máximo de sesiones** (número de clientes OPC UA que se pueden conectar simultáneamente al servidor OPC UA) configura un valor mayor que 1, disminuye el rendimiento de todas las sesiones.
- La tasa de muestreo determina la frecuencia de intercambio de los datos. Ajuste el valor de **Tasas de muestreo (ms)** para producir el tiempo de respuesta más bajo que no afecte negativamente al rendimiento general del controlador lógico.

Configuración de Post

Introducción

En este capítulo se describe el modo de generar y configurar el archivo de configuración Post de Modicon M241 Logic Controller.

Presentación de la configuración de Post

Introducción

La configuración de Post es una opción que permite modificar algunos parámetros de la aplicación sin cambiar la aplicación. Los parámetros de configuración de Post se definen en un archivo denominado **Machine.cfg**, que se almacena en el controlador.

De forma predeterminada, todos los parámetros están establecidos en la aplicación. Se utilizan los parámetros definidos en el archivo de configuración de Post en lugar de los parámetros correspondientes definidos en la aplicación. No es necesario definir todos los parámetros en el archivo de configuración de Post (por ejemplo, un parámetro puede cambiar la dirección IP sin cambiar la dirección de la puerta de enlace).

Parámetros

El archivo de configuración de Post permite cambiar los parámetros de red.

Parámetros de OPC UA:

- Nombre del servidor

NOTA: En el parámetro Nombre del servidor se admiten los siguientes caracteres: **a-z, A-Z, 0-9, - y _**

La longitud está limitada a 30 caracteres.

Parámetros de Ethernet:

- Dirección IP
- Máscara de subred
- Dirección de pasarela
- Velocidad de transmisión
- Modo de configuración IP
- Nombre del dispositivo
- Dirección maestra IP, página 138

Parámetros de la línea serie para todas las líneas serie de la aplicación (módulo PCI o puerto incrustado):

- Velocidad de transmisión en baudios
- Paridad
- Bits de datos
- Bit de parada

FTP:

- Parámetro de configuración de cifrado FTP

Parámetros de Profibus, para cada Profibus de la aplicación (TM4 module):

- Dirección de estación
- Velocidad de transmisión en baudios

NOTA: Las actualizaciones de parámetros con un archivo de configuración de Post que influya en los parámetros usados por otros dispositivos a través de un puerto de comunicación no se actualizan en los demás dispositivos.

Por ejemplo, si la dirección IP usada por una HMI se actualiza en la configuración con un archivo de configuración de Post, la HMI usa la anterior dirección. Debe actualizar la dirección utilizada por la HMI de forma independiente.

Modo de funcionamiento

Se lee el archivo de configuración de Post después de:

- Un comando Reset caliente, página 50.
- Un comando Reset frío, página 50.
- Un reinicio, página 53
- Una descarga de aplicación, página 56

Para obtener más información sobre los estados y transiciones del controlador, consulte Estados y comportamientos del controlador, página 38.

Administración de archivos de configuración de Post

Introducción

El archivo **Machine.cfg** se encuentra en el directorio `/usr/cfg`.

Todos los parámetros se especifican con un tipo de variable, un ID de variable y un valor. El formato es el siguiente:

```
id[moduleType].pos[param1Id].id[param2Id].param[param3Id].
paramField=value
```

Cada parámetro se define en tres líneas en el archivo de configuración de Post:

- En la primera línea se describe la ruta de acceso interna para este parámetro.
- La segunda línea es un comentario que describe el parámetro.
- La tercera línea es la definición del parámetro (tal como se describe arriba) con su valor.

Generación del archivo de configuración de Post

EcoStruxure Machine Expert genera el archivo de configuración de Post (**Machine.cfg**).

Para generarlo, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	En la barra de menús, seleccione Compilar > Configuración de Post > Generar... Resultado: Se muestra una ventana del explorador.
2	Seleccione la carpeta de destino del archivo de configuración de Post.
3	Haga clic en Aceptar .

Si usa EcoStruxure Machine Expert para crear un archivo de configuración de Post (**Generar**), este leerá el valor de cada parámetro asignado en su programa de aplicación y luego escribirá los valores en el archivo de configuración de Post **Machine.cfg**. Tras generar un archivo de configuración de Post, revise el archivo y elimine cualquier asignación de parámetro que desee que quede bajo el control

de su aplicación. Mantenga solo los parámetros que desee que la función de configuración de Post cambie y que sean necesarios para que la aplicación sea portátil. A continuación, modifique estos valores según sea necesario.

Transferencia del archivo de configuración de Post

Tras crear y modificar el archivo de configuración de Post, transféralo al directorio `/usr/cfg` del controlador. El controlador no lee el archivo **Machine.cfg** a menos que esté en este directorio.

Puede transferir el archivo de configuración de Post con estos métodos:

- Tarjeta SD, página 197 (con el script adecuado)
- Descarga mediante el servidor FTP, página 114
- Descarga mediante el editor de dispositivos del controlador, página 59 de EcoStruxure Machine Expert

Modificación de un archivo de configuración de Post

Si el archivo de configuración de Post se encuentra en el PC, utilice un editor de texto para modificarlo.

NOTA: No cambie la codificación del archivo de texto. La codificación predeterminada es ANSI.

Para modificar el archivo de configuración de Post directamente en el controlador, use el menú **Configuración** del Servidor Web, página 104.

Para modificar el archivo de configuración de Post en el controlador con EcoStruxure Machine Expert en modalidad online:

Paso	Acción
1	En el árbol de dispositivos , haga clic en el nombre del controlador.
2	Haga clic en Compilar > Configuración de Post > Editar... Resultado: se abre el archivo de configuración Post en un editor de texto.
3	Edite el archivo.
4	Si desea aplicar las modificaciones después de guardarlas, seleccione Resetear dispositivo tras el envío .
5	Haga clic en Guardar como .
6	Haga clic en Cerrar .

NOTA: Si los parámetros no son válidos, no se tendrán en cuenta.

Supresión de un archivo de configuración de Post

Puede eliminar el archivo de configuración de Post mediante estos métodos:

- Tarjeta SD (con el script de eliminación)
- Mediante el servidor FTP, página 114
- Online con el editor de dispositivos del controlador de EcoStruxure Machine Expert, página 59, ficha **Archivos**

Para obtener más información, en la ficha **Files** del Editor de dispositivos, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

NOTA: Se usan los parámetros definidos en la aplicación, en lugar de los parámetros correspondientes definidos en el archivo de configuración de Post después de:

- Un comando Reset caliente, página 50.
- Un comando Reset frío, página 50.
- Un reinicio, página 53
- Una descarga de aplicación, página 56

Ejemplo de configuración de Post

Ejemplo de archivo de configuración de Post

```
# TM241CE40T/U / FTP Encryption
# 1=encryption enforced, 0 otherwise
.param[1106] = 1
# TM241CE40T/U / OPCUA server name
# Only ASCII letters, digits, '-' and '_', 30 char max
.param[1204] = 'M241_server'
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[8].id[111].param[0] = [85, 100, 108, 241]
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[8].id[111].param[1] = [255, 255, 0, 0]
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[8].id[111].param[2] = [0, 0, 0, 0]
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[8].id[111].param[4] = 0
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[8].id[111].param[5] = 'my_Device'
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[8].id[40101].param[10000].Bauds = 115200
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[9].id[40101].param[10000].Parity = 0
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
DataBits
```

```
# Serial Line Data bits (7 or 8)
id[45000].pos[9].id[40101].param[10000].DataFormat = 8
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
StopBits
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[45000].pos[9].id[40101].param[10000].StopBit = 1
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].Bauds = 19200
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].Parity = 2
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
DataBits
# Serial Line Data bits (7 or 8)
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].DataFormat = 8
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
StopBits
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].StopBit = 1
```

Conexión de un Modicon M241 Logic Controller a un PC

Introducción

En este capítulo se muestra cómo conectar un Modicon M241 Logic Controller a un PC.

Conexión del controlador con un PC

Descripción general

Para transferir, ejecutar y monitorizar las aplicaciones, conecte el controlador a un equipo que tenga instalado EcoStruxure Machine Expert mediante un cable USB o una conexión Ethernet (para referencias compatibles con puertos Ethernet).

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

Conecte siempre el cable de comunicación al PC antes de conectarlo al controlador.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Descarga USB con alimentación

Para ejecutar operaciones limitadas, el M241 Logic Controller tiene la capacidad de recibir alimentación a través del puerto USB mini-B. Un mecanismo de diodos evita que el Logic Controller reciba alimentación por USB y por la fuente de alimentación normal o que suministre tensión en el puerto USB.

Cuando solo recibe alimentación por USB, el Logic Controller ejecuta el firmware y el proyecto de inicio (si existe), y el panel de E/S no recibe alimentación durante el arranque (la misma duración que un arranque normal). La descarga USB con alimentación inicializa la memoria no volátil interna con algunos firmwares o aplicaciones y parámetros cuando el controlador recibe alimentación por USB. La herramienta preferida para conectarse al controlador es el **Asistente del controlador**. Consulte la *Guía de usuario del Asistente del controlador de EcoStruxure Machine Expert*.

El empaquetado del controlador permite un acceso rápido al puerto USB mini-B sin necesidad de abrir demasiado el empaquetado. Puede conectar el controlador al PC con un cable USB. Los cables largos no son adecuados para la descarga USB con alimentación.

⚠ ADVERTENCIA

ALIMENTACIÓN INSUFICIENTE PARA DESCARGA USB

No utilice un cable USB de más de 3 m (9,8 pies) para la descarga USB con alimentación.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

NOTA: La descarga USB con alimentación no está diseñada para utilizarse en un controlador instalado. En función del número de módulos de extensión de E/S en la configuración física del controlador instalado, es posible que no se reciba la potencia suficiente desde el puerto USB del PC para completar la descarga.

Conexión con puerto USB mini-B

Referencia de cableado	Características
BMXXCAUSBH018	Este cable USB, con conexión a tierra y blindado, es adecuado para conexiones de larga duración.
TCSXCNAMUM3P	Este cable USB es adecuado para conexiones de corta duración, como actualizaciones rápidas o recuperación de valores de datos.

NOTA: Solo se puede conectar un controlador o cualquier otro dispositivo asociado con el EcoStruxure Machine Expert y su componente al PC de forma simultánea.

El puerto USB mini-B es el puerto de programación que pueden utilizar para conectar un PC con un puerto host USB mediante el software de EcoStruxure Machine Expert. Con un cable USB normal, esta conexión es adecuada para las actualizaciones rápidas del programa o las conexiones de corta duración para realizar el mantenimiento e inspeccionar los valores de los datos. No es adecuada para las conexiones a largo plazo, como la puesta en marcha o la supervisión, sin el uso de cables adaptados especialmente para ayudar a minimizar los efectos de las interferencias electromagnéticas.

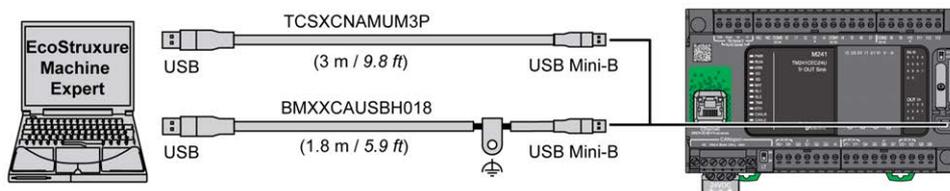
⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO O EQUIPO INOPERATIVO

- Deberá usar un cable USB como BMX XCAUSBH0** asegurado a la conexión a tierra funcional (FE) del sistema para cualquier conexión a largo plazo.
- No conecte más de un controlador o acoplador de bus a la vez mediante conexiones USB.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

El cable de comunicación debe conectarse primero al PC para minimizar la posibilidad de que una descarga electrostática afecte al controlador.

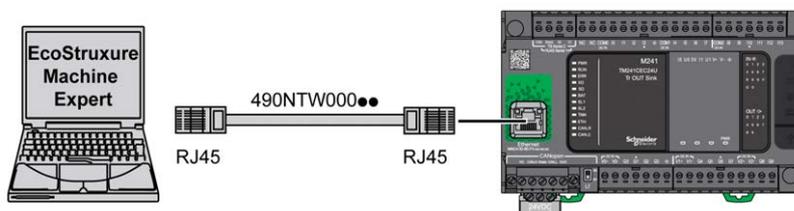


Para conectar el cable USB al controlador, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	<p>1a. Si se está realizando una conexión de larga duración con el cable BMXXCAUSBH018 u otro cable con una conexión con toma de tierra y blindada, asegúrese de conectar bien el conector blindado a la toma de tierra funcional (FE) o a la toma de tierra de protección (PE) de su sistema antes de conectar el cable al controlador y al PC.</p> <p>1b. Si está realizando una conexión de corta duración con el cable TCSXCNAMUM3P u otro cable USB sin conexión a tierra, vaya al paso 2.</p>
2	Conecte el cable USB al equipo.
3	Abra la cubierta de protección del slot USB mini-B del controlador.
4	Conecte el conector mini-B del cable USB al controlador.

Conexión al puerto Ethernet

También puede conectar el controlador a un PC mediante un cable Ethernet.



Para conectar el controlador al PC, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	Conecte el cable de Ethernet al PC.
2	Conecte el cable Ethernet al puerto Ethernet del controlador.

Tarjeta SD

Introducción

En este capítulo se describe cómo transferir firmware y aplicaciones a Modicon M241 Logic Controller utilizando una llave de memoria USB.

Archivos de script

Descripción general

A continuación se describe cómo escribir archivos de script (archivo de script predeterminado o archivo de script dinámico) para ejecutarlos desde una tarjeta SD o mediante una aplicación que utilice el Bloque de funciones ExecuteScript (consulte Modicon M241 Logic/Motion Controller - Funciones y variables de sistema - Guía de la biblioteca de sistema).

Los archivos de script se pueden utilizar para:

- Configurar el cortafuegos de Ethernet, página 146.
- Realizar operaciones de transferencia de archivos. Los archivos de script para estos comandos se pueden generar automáticamente y los archivos necesarios copiarse a la tarjeta SD utilizando el comando **Almacenamiento masivo (USB o tarjeta SD)**.
- Cambiar el puerto esclavo Modbus, página 141 para intercambios de datos Modbus TCP.

Directrices de la sintaxis de script

A continuación se describen las directrices de sintaxis del script:

- Acabe cada línea de un comando del script con un ";"
- Si la línea comienza con un ";", significa que la línea es un comentario.
- El número máximo de líneas en un archivo de script es 50.
- La sintaxis no distingue entre mayúsculas y minúsculas.
- Si la sintaxis no se respeta en el archivo de script, no se ejecutará. Por ejemplo, esto significa que la configuración del cortafuegos permanece en el estado anterior.

NOTA: Si no se ejecuta el archivo de script, se genera un archivo de registro. La ubicación del archivo de registro en el controlador es `/usr/Syslog/FWLog.txt`.

Comandos de tarjeta SD

Introducción

Modicon M241 Logic Controller permite transferencias de archivos con una tarjeta SD.

Para cargar o descargar archivos del controlador con una tarjeta SD, utilice uno de los siguientes métodos:

- La función de clonar, página 198 (utilice una tarjeta SD vacía)
- Un script almacenado en la tarjeta SD

Cuando se inserta una tarjeta SD en el slot para tarjetas SD del controlador, el firmware busca y ejecuta el script que contiene la tarjeta SD (/sys/cmd/Script.cmd).

NOTA: No se modifica el funcionamiento del controlador durante la transferencia de archivos.

Para comandos de transferencia de archivos, el editor de **Almacenamiento masivo (USB o tarjeta SD)** permite generar y copiar el script y todos los archivos necesarios a la tarjeta SD.

NOTA: El Modicon M241 Logic Controller solo acepta tarjetas SD formateadas en FAT o FAT32.

La tarjeta SD debe tener una etiqueta. Para añadir una etiqueta, inserte la tarjeta SD en el PC, haga clic con el botón derecho en la unidad en el Explorador de Windows y seleccione **Propiedades**.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Debe tener conocimientos operativos de la máquina o el proceso antes de conectar este dispositivo al controlador.
- Asegúrese de que las protecciones estén instaladas, de modo que si se produjera un posible funcionamiento imprevisto del equipo, no provoque lesiones al personal ni daños al propio equipo.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Si retira la alimentación del dispositivo o se produce un corte de alimentación o se interrumpe la comunicación durante la transferencia de la aplicación, el dispositivo podría quedar inoperativo. Si se produce una interrupción de la comunicación o un corte de alimentación, intente volver a realizar la transferencia. Si se produce un corte de alimentación o una interrupción de la comunicación durante una actualización de firmware, o si se utiliza un firmware no válido, el dispositivo quedará inoperativo. En este caso, utilice un firmware válido e intente volver a realizar la actualización del firmware.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

- No interrumpa la transferencia del programa de aplicación o un cambio del firmware si se ha iniciado la transferencia.
- Reinicie la transferencia si se ha interrumpido por algún motivo.
- No intente poner en funcionamiento el dispositivo hasta que no haya finalizado correctamente la transferencia de archivos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Función de clon

La función de clonar permite cargar la aplicación de un controlador y descargarla en una misma referencia del controlador.

Esta función clona todos los parámetros del controlador (por ejemplo, aplicaciones, firmware, archivo de datos o configuración de Post). Consulte *Asignación de memoria*, página 22.

NOTA: Los derechos de acceso del usuario solo se pueden copiar si se ha hecho clic previamente en el botón **Include User Rights** en la subpágina **Clone Management** del *Servidor web*, página 113.

De forma predeterminada, la clonación se permite sin usar el bloque de funciones **FB_ControlClone**. Si desea restringir el acceso a la función de clonación, puede eliminar los derechos de acceso del objeto `ExternalCmd` en el grupo

ExternalMedia. Consulte Usuarios y grupos predeterminados, página 68. Como resultado, no se permitirá la clonación sin usar **FB_ControlClone**. Para obtener más información sobre este bloque de funciones, consulte Modicon M241 Logic/Motion Controller - Funciones y variables de sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem (consulte Modicon M241 Logic/Motion Controller - Funciones y variables de sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem). Para obtener más información sobre los derechos de acceso, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

Si desea controlar el acceso a la aplicación clonada en el controlador de destino, debe usar el botón **Include users rights** (en la subpágina **Clone Management** del **Servidor web**, página 113) del controlador de origen antes de realizar la operación de clonar. Para obtener más información sobre los derechos de acceso, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

En este procedimiento se describe cómo cargar en la tarjeta SD la aplicación almacenada en el controlador:

Paso	Acción
1	Borre una tarjeta SD y defina la etiqueta de la tarjeta de esta manera: CLONExxx NOTA: La etiqueta tiene que empezar por "CLONE" (no distingue entre mayúsculas y minúsculas) y puede ir seguida de hasta 6 caracteres alfanuméricos sin acentuar (a-z, A-Z, 0-9).
2	Indique si desea clonar los Derechos de usuario . Consulte la subpágina, página 113 Clone Management del servidor web.
3	Desconecte la alimentación del controlador.
4	Inserte la tarjeta SD preparada en el controlador.
5	Restablezca la alimentación del controlador. Resultado: el procedimiento de clonado se inicia automáticamente. Durante el procedimiento de clonado, están encendidos los indicadores LED PWR e I/O y el indicador LED SD parpadea regularmente. NOTA: El procedimiento de clonado dura dos o tres minutos. Resultado: al finalizar el procedimiento de clonado, el indicador LED SD está encendido y el controlador se inicia en la modalidad de aplicación normal. Si se ha detectado un error, el indicador LED ERR está encendido y el estado del controlador es STOPPED.
6	Extraiga la tarjeta SD del controlador.

En este procedimiento se describe cómo descargar en el controlador de destino la aplicación almacenada en la tarjeta SD:

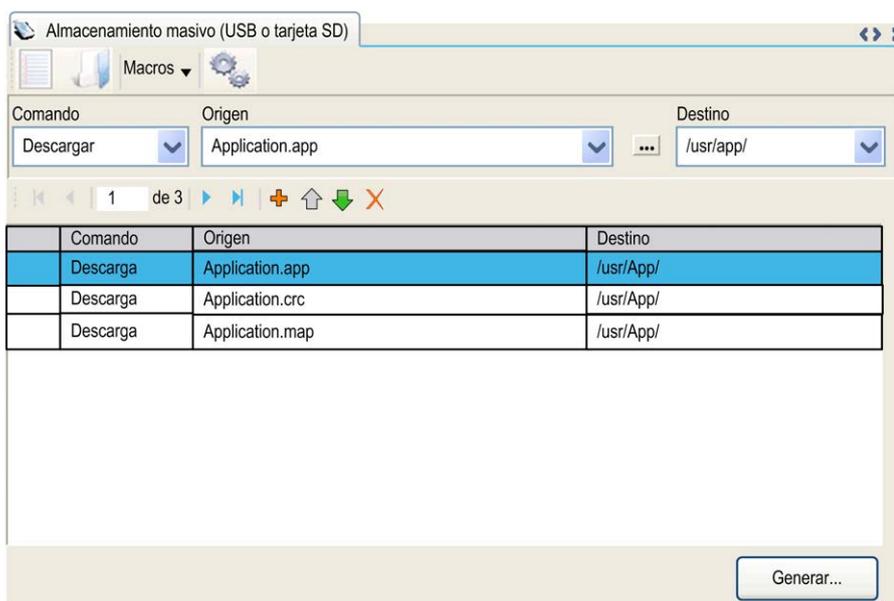
Paso	Acción
1	Desconecte la alimentación del controlador.
2	Inserte la tarjeta SD en el controlador.
3	Restablezca la alimentación del controlador. Resultado: se inicia el procedimiento de descarga y el indicador LED SD parpadea durante este procedimiento.
4	Espere hasta que finalice la descarga: <ul style="list-style-type: none"> • Si el indicador LED SD (verde) está encendido y el indicador LED ERR (rojo) parpadea regularmente, la descarga ha finalizado correctamente. • Si el indicador LED SD (verde) está apagado y los indicadores LED ERR e I/O (rojos) parpadean regularmente, se ha detectado un error.
5	Extraiga la tarjeta SD para reiniciar el controlador.

NOTA: Si desea controlar el acceso a la aplicación clonada en el controlador de destino, deberá habilitar y establecer derechos de acceso de usuario y cualquier contraseña del servidor web/FTP que sean específicos del controlador. Para obtener más información sobre los derechos de acceso, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

NOTA: Si descarga una aplicación clonada en el controlador, se eliminará primero la aplicación existente de la memoria del controlador, independientemente de los derechos de acceso de usuario que puedan estar habilitados en el controlador de destino.

Generación de scripts y archivos con el almacenamiento masivo en

Haga clic en **Proyecto > Almacenamiento masivo (USB o tarjeta SD)** en el menú principal.



Elemento	Descripción
Nuevo	Crea un script nuevo.
Abrir	Abre un script.
Macros	Inserta una macro. Una macro es una secuencia de comandos unitarios. Una macro ayuda a realizar una gran variedad de operaciones comunes como cargar y descargar aplicaciones, etc.
Generar	Genera el script y todos los archivos necesarios en la tarjeta SD.
Comando	Instrucciones básicas.
Origen	Ruta del archivo de origen en el PC o el controlador.
Destino	Directorio de destino en el PC o el controlador.
Añadir nuevo	Añade un comando de script.
Subir/Bajar	Cambia el orden de los comandos de script.
Eliminar	Elimina un comando de script.

Descripciones de comandos:

Comando	Descripción	Origen	Destino	Sintaxis
Download	Descarga un archivo de la tarjeta SD en el controlador.	Seleccione el archivo que se desea descargar.	Seleccione el directorio de destino del controlador.	'Download "/usr/Cfg/*''
SetNodeName	Establece el nombre de nodo del controlador.	Nuevo nombre del nodo.	Nombre del nodo del controlador.	'SetNodeName "Name_PLC''
	Restablece el nombre de nodo del controlador.	Nombre de nodo predeterminado.	Nombre del nodo del controlador.	'SetNodeName ""'
Upload	Carga los archivos contenidos en un directorio del controlador en la tarjeta SD.	Seleccione el directorio.	-	'Upload "/usr/*''
Delete	Elimina archivos contenidos en un directorio del controlador. NOTA: Delete "*" no elimina archivos del sistema.	Seleccione el directorio e introduzca un nombre de archivo específico. Importante: De forma predeterminada, se seleccionan todos los archivos del directorio.	-	'Delete "/usr/SysLog/*''
	Elimina los derechos de usuario del controlador.	-	-	'Delete "/usr/*''
	Elimina los archivos contenidos en la tarjeta SD o en una carpeta de la tarjeta SD.	-	-	'Delete "/sd0/*'' o 'Delete "/sd0/folder name''
Reboot	Reinicia el controlador (solo disponible al final del script).	-	-	'Reboot'

NOTA: Cuando se activan los derechos de usuario en un controlador y si el usuario no puede leer, escribir o eliminar el sistema de archivos, se deshabilitarán los scripts usados para **Cargar/Descargar/Eliminar** archivos. Incluye la operación de clonado.

En esta tabla se describen las macros:

Macros	Descripción	Directorio/Archivos
Download App	Descarga la aplicación de la tarjeta SD en el controlador.	/usr/App/*.app
Upload App	Carga la aplicación desde el controlador a la tarjeta SD.	/usr/App/*.crc
		/usr/App/*.map
		/usr/App/*.conf ⁽¹⁾
Download Sources	Descarga el archivo de proyecto de la tarjeta SD en el controlador.	/usr/App/*.prj
Upload Sources	Carga el archivo de proyecto desde el controlador a la tarjeta SD.	
Download Multi-files	Descarga varios archivos de la tarjeta SD en un directorio del controlador.	Definido por el usuario
Upload Log	Carga los archivos de registro desde el controlador a la tarjeta SD.	/usr/Log/*.log
(1): Si se ha configurado OPC UA, página 180.		

Restablecer los valores predeterminados de los derechos de usuario

Si lo desea, puede crear manualmente un script para eliminar del controlador los derechos de usuario, junto con la aplicación. El script deberá incluir el siguiente comando:

```
Format "/usr"
```

```
Reboot
```

NOTA: Este comando también quita los datos y la aplicación del usuario.

Paso	Acción
1	Desconecte la alimentación del controlador.
2	Inserte la tarjeta SD preparada en el controlador de origen.
3	<p>Restaure la alimentación del controlador de origen.</p> <p>Resultado: La operación se inicia automáticamente. Durante la operación, los LED PWR e I/O están encendidos y el LED SD parpadea con regularidad.</p>
4	<p>Espere hasta que se complete la operación.</p> <p>Resultado:</p> <ul style="list-style-type: none"> El indicador LED SD permanece encendido si la operación se ha realizado correctamente. El indicador LED ERR permanece encendido y el controlador no se inicia si se detecta un error.
5	<p>Extraiga la tarjeta SD del controlador.</p> <p>NOTA: El controlador se reinicia con los derechos de usuario predeterminados.</p>

Procedimiento de transferencia

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Debe tener conocimientos operativos de la máquina o el proceso antes de conectar este dispositivo al controlador.
- Asegúrese de que las protecciones estén instaladas, de modo que si se produjera un posible funcionamiento imprevisto del equipo, no provoque lesiones al personal ni daños al propio equipo.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Paso	Acción
1	Cree el script con el editor de Almacenamiento masivo (USB o tarjeta SD) .
2	<p>Haga clic en Generar... y seleccione el directorio de raíz de la tarjeta SD.</p> <p>Resultado: El script y los archivos se transfieren a la tarjeta SD.</p>
3	<p>Inserte la tarjeta SD en el controlador.</p> <p>Resultado: Se inicia el procedimiento de transferencia y el indicador LED SD parpadea durante este procedimiento.</p>
4	<p>Espere hasta que finalice la descarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si el indicador LED SD (verde) está encendido y el indicador LED ERR (rojo) parpadea regularmente, la descarga ha finalizado correctamente. Si el indicador LED SD (verde) está apagado y los indicadores LED ERR e I/O (rojos) parpadean regularmente, se ha detectado un error.
5	<p>Extraiga la tarjeta SD del controlador.</p> <p>NOTA: Las modificaciones se aplicarán después del próximo reinicio.</p>

Cuando el controlador haya ejecutado el script, el resultado se registrará en la tarjeta SD (archivo `/sys/cmd/Cmd.log`).

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Para comprender el estado que asumirá el controlador tras apagarlo y volverlo a encender, consulte el diagrama de estado y los comportamientos del controlador en este documento.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Gestión del firmware

Descripción general

La actualización del firmware del controlador y los módulos de extensión están disponibles en el sitio web de Schneider Electric (en . formato .zip o .seco).

Actualización del firmware de Modicon M241 Logic Controller

Introducción

El firmware se puede actualizar de los modos siguientes:

- Mediante una tarjeta SD con un archivo de secuencia de comandos compatible
- Mediante el **Asistente del controlador**

Al actualizar el firmware se elimina el programa de aplicación del dispositivo, incluidos los archivos de configuración, la administración de usuarios, los derechos de usuario, los certificados y la aplicación de arranque de la memoria no volátil.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS DE APLICACIÓN

- Haga una copia de seguridad del programa de aplicación en el disco duro del PC antes de intentar actualizar el firmware.
- Restaure el programa de aplicación en el dispositivo después de actualizar correctamente el firmware.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Si retira la alimentación del dispositivo o se produce un corte de alimentación o se interrumpe la comunicación durante la transferencia de la aplicación, el dispositivo podría quedar inoperativo. Si se produce una interrupción de la comunicación o un corte de alimentación, intente volver a realizar la transferencia. Si se produce un corte de alimentación o una interrupción de la comunicación durante una actualización de firmware, o si se utiliza un firmware no válido, el dispositivo quedará inoperativo. En este caso, utilice un firmware válido e intente volver a realizar la actualización del firmware.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

- No interrumpa la transferencia del programa de aplicación o un cambio del firmware si se ha iniciado la transferencia.
- Reinicie la transferencia si se ha interrumpido por algún motivo.
- No intente poner en funcionamiento el dispositivo hasta que no haya finalizado correctamente la transferencia de archivos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Cuando el firmware del controlador es nuevo o lo actualiza, de forma predeterminada los puertos de línea serie del controlador se configuran para el protocolo Machine Expert. El protocolo de Machine Expert es incompatible con el de otros protocolos como el de la línea serie Modbus. Conectar un nuevo

controlador a una línea serie Modbus activa configurada, o actualizar el firmware de un controlador conectado a ella, puede hacer que los otros dispositivos de la línea serie dejen de comunicarse. Asegúrese de que el controlador no esté conectado a una red de línea serie de Modbus activo antes de descargar por primera vez una aplicación válida que tenga el puerto o los puertos respectivos correctamente configurados para el protocolo en cuestión.

AVISO

INTERRUPCIÓN DE COMUNICACIONES DE LA LÍNEA SERIE

Asegúrese de que su aplicación tenga los puertos de línea serie correctamente configurados para Modbus antes de conectar físicamente el controlador a una red de línea serie Modbus operativa.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Actualización del firmware con una tarjeta SD

Siga estos pasos para actualizar el firmware con una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Extraiga el archivo .zip a la raíz de la tarjeta SD. NOTA: La carpeta \sys\cmd\ de la tarjeta SD contiene el archivo de script para la descarga.
2	Desconecte la alimentación del controlador.
3	Inserte la tarjeta SD en el controlador.
4	Restaure la alimentación del controlador. NOTA: Durante la operación, el LED SD (verde) parpadeará.
5	Espere hasta que finalice la descarga: <ul style="list-style-type: none"> • Si el LED SD (verde) está encendido y el red LED ERR (rojo) parpadea regularmente, la descarga ha finalizado correctamente. • Si el indicador LED SD (verde) está apagado y los indicadores LED ERR y I/O (rojos) parpadean periódicamente, se ha detectado un error.
6	Extraiga la tarjeta SD del controlador. Resultado: El controlador se reinicia automáticamente con el nuevo firmware si la descarga terminó correctamente.

Actualización del firmware con el Asistente del controlador

Para actualizar el firmware, debe abrir el **Asistente del controlador**. Haga clic en **Herramientas > Herramientas externas > Abrir el Asistente del controlador**.

Para realizar una actualización de firmware completa de un controlador sin sustituir la aplicación de inicio ni los datos, realice lo siguiente:

Paso	Acción
1	En el cuadro de diálogo Inicio , haga clic en el botón Leer desde... del controlador. Resultado: se abre el cuadro de diálogo Selección de dispositivos .
2	Seleccione el tipo de conexión y el controlador necesarios y haga clic en el botón Leyendo . Resultado: la imagen se transmite del controlador al equipo. Una vez realizado esto correctamente, volverá automáticamente al cuadro de diálogo Inicio .
3	Haga clic en el botón Nuevo/Proceso... y luego en Actualizar firmware... Resultado: se abre el cuadro de diálogo para guardar un archivo.
4	Ejecute cada uno de los pasos de actualización de firmware que se indican en la imagen actual (los cambios solo surten efecto en la imagen de su equipo). En el último paso, puede decidir si desea crear una copia de seguridad de la imagen leída por el controlador. Resultado: tras la actualización del firmware, volverá automáticamente al cuadro de diálogo Inicio .
5	En el cuadro de diálogo Inicio , haga clic en el botón Escribir en... del controlador. Resultado: se abre el cuadro de diálogo Selección de dispositivos .
6	Seleccione el tipo de conexión y el controlador necesarios y haga clic en el botón Escribir . Resultado: se abre el cuadro de diálogo Administración de derechos de usuario del dispositivo de escritura .
7	En el cuadro de diálogo Administración de derechos de usuario del dispositivo de escritura , seleccione una opción para administrar los derechos de usuario en el controlador: 7a: opción Mantener la administración de derechos de usuario existente en la opción del controlador . 7b: opción Sobrescribir la administración de derechos de usuario existente en el controlador con la de la imagen actual . 7c: Restablecer la administración de derechos de usuario en el controlador a la opción predeterminada (configuración de fábrica) .
8	Haga clic en Aceptar . Resultado: se transmite la imagen del equipo al controlador. Después de la transmisión, volverá automáticamente al cuadro de diálogo Inicio , que se reinicia automáticamente.

Para obtener más información sobre la actualización del firmware y la creación de un nuevo disco Flash con firmware, consulte Configuración del proyecto - Actualización de firmware y Organización de la memoria no volátil, página 25.

Actualización del firmware de los módulos de extensión TM3

Descarga de firmware en módulos de extensión TM3

El firmware se puede actualizar en:

- TM3XHSC202 y TM3XHSC202G
- TM3D• y TM3XTYS4 con versión del firmware ≥ 28 (versión del software ≥ 2.0), excepto TM3DM16R y TM3DM32R (que no se pueden actualizar)
- TM3A• y TM3T• con versión del firmware ≥ 26 (versión del software ≥ 1.4)

NOTA: La versión del software (SV) se encuentra en las etiquetas de los embalajes y del producto.

Las actualizaciones de firmware se realizan si, durante el encendido, hay al menos un archivo de firmware en el directorio `/usr/TM3fwupdate/` del controlador. Puede descargar los archivos en el controlador mediante la tarjeta SD, una transferencia de archivos FTP o a través de EcoStruxure Machine Expert.

El controlador actualiza el firmware de los módulos de extensión TM3 en el bus de E/S, incluidos los siguientes:

- Módulos que están conectados de forma remota, mediante un módulo transmisor/receptor de TM3.
- En configuraciones que constan de una combinación de módulos de extensión TM3 y TM2.

En la tabla siguiente se describe cómo descargar firmware en uno o varios módulos de extensión de TM3 utilizando una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Inserte una tarjeta SD vacía en el PC.
2	Cree la ruta de la carpeta <code>/sys/Cmd</code> y cree un archivo denominado <code>Script.cmd</code> .
3	Edite el archivo e inserte el comando siguiente por cada archivo de firmware que desee transferir al controlador. <code>Download "usr/TM3fwupdate/<filename>"</code>
4	Cree la ruta de la carpeta <code>/usr/TM3fwupdate/</code> en el directorio raíz de la tarjeta SD y copie los archivos de firmware en la carpeta <code>TM3fwupdate</code> .
5	Asegúrese de que el controlador no reciba alimentación.
6	Retire la tarjeta SD del PC e insértela en el slot para tarjeta SD del controlador.
7	Restauré la alimentación del controlador. Espere a que termine la operación (hasta que el indicador LED SD esté encendido en verde). Resultado: El controlador empezará a transferir los archivos de firmware de la tarjeta SD a <code>/usr/TM3fwupdate</code> en el controlador. Durante esta operación, parpadeará el indicador LED de SD del controlador. Se crea un archivo <code>SCRIPT.log</code> en la tarjeta SD, que contendrá el resultado de la transferencia de archivos. Si se detecta un error, los indicadores LED SD y ERR parpadean y el error detectado se registra en el archivo <code>SCRIPT.log</code> .
8	Desconecte la alimentación del controlador.
9	Extraiga la tarjeta SD del controlador.
10	Restauré la alimentación del controlador. Resultado: El controlador transfiere los archivos de firmware a los módulos de E/S de TM3 pertinentes. NOTA: El proceso de actualización de TM3 añade aproximadamente 15 segundos a la duración de inicio del controlador.
11	Compruebe en el registro de mensajes del controlador que el firmware se haya actualizado correctamente. <code>Your TM3 Module X successfully updated. X</code> corresponde a la posición del módulo en el bus. NOTA: También puede obtener la información del registro en el archivo <code>PlcLog.txt</code> del directorio <code>/usr/Syslog/</code> del sistema de archivos del controlador. NOTA: Si el controlador detecta un error durante la actualización, esta terminará con ese módulo.
12	Si no se ha actualizado correctamente un módulo objetivo, o no hay mensajes del registro de mensajes para todos los módulos objetivo, consulte más abajo la sección Procedimiento de recuperación, página 208. Si todos los módulos objetivo se han actualizado correctamente, elimine los archivos de firmware de la carpeta <code>/usr/TM3fwupdate/</code> en el controlador. Puede eliminar directamente los archivos usando EcoStruxure Machine Expert o creando y ejecutando un script que contenga el comando siguiente: <code>Delete "usr/TM3fwupdate/*"</code>
13	Después de las actualizaciones, desconecte la alimentación del controlador (y del módulo receptor TM3XREC1, si lo hubiere).
14	Restauré la alimentación del controlador (y del módulo receptor TM3XREC1, si lo hubiere). Resultado: Se actualizan los módulos.

Procedimiento de recuperación

Si retira la alimentación del dispositivo o se produce un corte de alimentación o se interrumpe la comunicación durante la transferencia de la aplicación, el dispositivo podría quedar inoperativo. Si se produce una interrupción de la comunicación o un corte de alimentación, intente volver a realizar la transferencia. Si se produce un corte de alimentación o una interrupción de la comunicación durante una actualización de firmware, o si se utiliza un firmware no válido, el

dispositivo quedará inoperativo. En este caso, utilice un firmware válido e intente volver a realizar la actualización del firmware.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

- No interrumpa la transferencia del programa de aplicación o un cambio del firmware si se ha iniciado la transferencia.
- Reinicie la transferencia si se ha interrumpido por algún motivo.
- No intente poner en funcionamiento el dispositivo hasta que no haya finalizado correctamente la transferencia de archivos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Si, durante un nuevo intento de actualización del firmware, la actualización finaliza prematuramente con un error, la interrupción de la comunicación o el corte de la electricidad han dañado el firmware de uno de los módulos de la configuración y será preciso reiniciarlo.

NOTA: Cuando el proceso de actualización del firmware detecte un error en el firmware en el módulo de destino, el proceso de actualización se terminará. Una vez que haya reinicializado el módulo dañado siguiendo el procedimiento de recuperación, todos los módulos que hayan seguido al módulo dañado permanecerán sin cambios y será preciso actualizar su firmware.

En la tabla siguiente se describe cómo reinicializar el firmware en los módulos de extensión de TM3:

Paso	Acción
1	Asegúrese de que el directorio <code>/usr/TM3fwupdate/</code> del controlador contenga el firmware correcto.
2	Desconecte la alimentación del controlador.
3	Desmonte del controlador todos los módulos de extensión de TM3 que funcionen normalmente, hasta el primer módulo que hay que recuperar. Consulte la guía de hardware de los módulos para obtener las instrucciones de desmontaje.
4	Conecte la alimentación al controlador. NOTA: El proceso de actualización de TM3 añade aproximadamente 15 segundos a la duración de inicio del controlador.
5	Compruebe en el registro de mensajes del controlador que el firmware se haya actualizado correctamente. <code>Your TM3 Module X successfully updated. X</code> corresponde a la posición del módulo en el bus.
6	Desconecte la alimentación del controlador.
7	Vuelva a montar la configuración de módulos de extensión de TM3 en el controlador. Consulte la guía de hardware de los módulos para obtener las instrucciones de montaje.
8	Restaura la alimentación del controlador. Resultado: El controlador transfiere los archivos de firmware a los módulos de E/S de TM3 apropiados que todavía tienen que actualizarse. NOTA: El proceso de actualización de TM3 añade aproximadamente 15 segundos a la duración de inicio del controlador.
9	Compruebe en el registro de mensajes del controlador que el firmware se haya actualizado correctamente. <code>Your TM3 Module X successfully updated. X</code> corresponde a la posición del módulo en el bus. NOTA: También puede obtener la información del registro en el archivo <code>Sys.log</code> del directorio <code>/usr/Log</code> del sistema de archivos del controlador.
10	Elimine los archivos de firmware de la carpeta <code>/usr/TM3fwupdate/</code> del controlador.

Compatibilidad

Compatibilidad del software y el firmware

EcoStruxure Machine Expert - Compatibilidad y migración

Las compatibilidades del software y el firmware se describen en EcoStruxure Machine Expert - Compatibilidad y migración - Guía del usuario (consulte Compatibilidad y migración de EcoStruxure Machine Expert - Guía del usuario).

Apéndices

Contenido de esta parte

Cambio de la dirección IP del controlador.....	212
Funciones para obtener/establecer la configuración de líneas serie en el programa de usuario	214
Rendimiento del controlador	218

Descripción general

En este apéndice se enumeran los documentos técnicos necesarios para comprender la Guía de programación de Modicon M241 Logic Controller.

Cambio de la dirección IP del controlador

Contenido de este capítulo

changeIPAddress: cambiar la dirección IP del controlador 212

changeIPAddress: cambiar la dirección IP del controlador

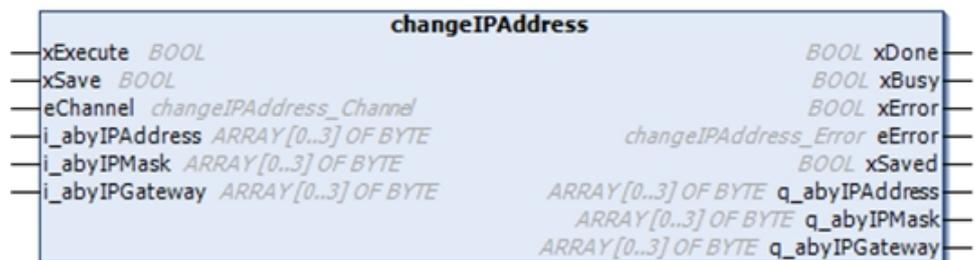
Descripción del bloque de funciones

El bloque de funciones `changeIPAddress` proporciona la capacidad de modificar de manera dinámica la dirección IP de un controlador, su máscara de subred y su dirección de la puerta de enlace. El bloque de funciones también puede guardar la dirección IP para que se use en reinicios posteriores del controlador.

NOTA: El cambio de las direcciones IP solo es posible si la modalidad IP está configurada en **Dirección IP fija**. Para obtener más información, consulte Configuración de la dirección IP, página 99.

NOTA: Para obtener más información sobre el bloque de funciones, use la ficha **Documentación** del Editor del Administrador de bibliotecas de EcoStruxure Machine Expert. Para utilizar este editor, consulte la EcoStruxure Machine Expert Guía de usuario de funciones y bibliotecas.

Representación gráfica



Descripción de parámetros

Entrada	Tipo	Comentario
xExecute	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> Flanco ascendente: Se inicia la acción. Flanco descendente: Se restablecen las salidas. Si se produce un flanco descendente antes de que el bloque de funciones haya completado su acción, las salidas funcionan de la forma habitual y solo se resetean si la acción se ha completado o en caso de que se haya detectado un error. En este caso, los correspondientes valores de salida (xDone, xError, iError) están presentes en las salidas exactamente durante un ciclo.
xSave	BOOL	TRUE: guardar la configuración para los siguientes reinicios del controlador.
eChannel	changeIPAddress_Channel	La entrada eChannel es el puerto Ethernet que se va a configurar. Según el número de puertos disponibles en el controlador en changeIPAddress_Channel (0 o 1). Consulte changeIPAddress_Channel: Puerto Ethernet para configurar, página 213.
i_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	La nueva dirección IP que se va a configurar. Formato: 0.0.0.0. NOTA: Si esta entrada se establece en 0.0.0.0, se configurarán las direcciones IP predeterminadas, página 101 del controlador.
i_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	La nueva máscara de subred. Formato: 0.0.0.0.
i_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	La nueva dirección IP de la puerta de enlace. Formato: 0.0.0.0.

Salida	Tipo	Comentario
xDone	BOOL	TRUE: si las direcciones IP se han configurado correctamente o si las direcciones IP predeterminadas se han configurado correctamente porque la entrada <code>i_abyIPAddress</code> se define en 0.0.0.0.
xBusy	BOOL	Bloque de funciones activo.
xError	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> TRUE: error detectado, el bloque de funciones interrumpe la acción. FALSE: no se ha detectado ningún error.
eError	<code>changeIPAddress_Error</code>	Código del error detectado, página 213.
xSaved	BOOL	Configuración almacenada para los siguientes reinicios del controlador.
q_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	Dirección IP del controlador actual. Formato: 0.0.0.0.
q_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	Máscara de subred actual. Formato: 0.0.0.0.
q_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	Dirección de IP de la puerta de enlace actual. Formato: 0.0.0.0.

changeIPAddress_Channel: Puerto Ethernet para configurar

El tipo de datos de enumeración `changeIPAddress_Channel` contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Descripción
CHANNEL_ETHERNET_NETWORK	0	M241, M251MESC, M258, LMC058, LMC078: Puerto Ethernet M251MESE: Puerto Ethernet_2
CHANNEL_DEVICE_NETWORK	1	M241: Puerto Ethernet TM4ES4 M251MESE: Puerto Ethernet_1

changeIPAddress_Error: Códigos de error

El tipo de datos de enumeración `changeIPAddress_Error` contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Descripción
ERR_NO_ERROR	00 hex	No se ha detectado ningún error.
ERR_UNKNOWN	01 hex	Error interno detectado.
ERR_INVALID_MODE	02 hex	La dirección IP no se ha configurado como dirección IP fija.
ERR_INVALID_IP	03 hex	Dirección IP no válida.
ERR_DUPLICATE_IP	04 hex	La nueva dirección IP ya se ha utilizado en la red.
ERR_WRONG_CHANNEL	05 hex	Puerto de comunicación Ethernet incorrecto.
ERR_IP_BEING_SET	06 hex	La dirección IP ya se ha modificado.
ERR_SAVING	07 hex	Existen direcciones IP no almacenadas debido a un error detectado o memoria no volátil.
ERR_DHCP_SERVER	08 hex	Un servidor DHCP está configurado en este puerto de comunicación Ethernet.

Funciones para obtener/establecer la configuración de líneas serie en el programa de usuario

Contenido de este capítulo

GetSerialConf: obtención de la configuración de línea serie.....	214
SetSerialConf: cambio de la configuración de línea serie.....	215
SERIAL_CONF: estructura del tipo de datos de la configuración de línea serie.....	217

Descripción general

En esta sección se describen las funciones para obtener/establecer la configuración de líneas serie en el programa.

Para usar estas funciones, añada la biblioteca **Comunicación M2xx** .

Para obtener más información sobre cómo añadir una biblioteca, consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación.

GetSerialConf: obtención de la configuración de línea serie

Descripción de la función

GetSerialConf devuelve los parámetros de configuración para un puerto de comunicación de línea serie específico.

Representación gráfica



Descripción de parámetros

Entrada	Tipo	Comentario
Link	LinkNumber (consulte EcoStruxure Machine Expert - Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII - Guía de la biblioteca PLCCommunication)	Link es el número de puerto de comunicación.
PointerToSerialConf	PointerToSerialConf, página 217	PointerToSerialConf es la dirección de la estructura de configuración (variable de tipo SERIAL_CONF) en la que se almacenan los nuevos parámetros de la configuración. La función estándar ADR debe utilizarse para definir el puntero asociado. Consulte el ejemplo siguiente.

Salida	Tipo	Comentario
GetSerialConf	WORD	Esta función devuelve: <ul style="list-style-type: none"> • 0: se devuelven los parámetros de configuración • 255: los parámetros de configuración no se devuelven porque: <ul style="list-style-type: none"> ◦ la función no se ha ejecutado correctamente ◦ la función está en curso

Ejemplo

Consulte el ejemplo de `SetSerialConf`, página 216.

SetSerialConf: cambio de la configuración de línea serie

Descripción de la función

`SetSerialConf` se utiliza para cambiar la configuración de línea serie.

Representación gráfica



NOTA: El cambio de la configuración de los puertos de línea serie durante la ejecución de la programación puede interrumpir las comunicaciones en curso con otros dispositivos conectados.

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL DEBIDA A UN CAMBIO DE CONFIGURACIÓN

Valide y pruebe todos los parámetros de la función `SetSerialConf` antes de poner el programa en funcionamiento.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Descripción de parámetros

Entrada	Tipo	Comentario
Link	LinkNumber(consulte EcoStruxure Machine Expert - Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII - Guía de la biblioteca PLCCommunication)	LinkNumber es el número de puerto de comunicación.
PointerToSerialConf	PointerToSerialConf, página 217	PointerToSerialConf es la dirección de la estructura de configuración (variable de tipo SERIAL_CONF) en la que se almacenan los nuevos parámetros de la nueva configuración. La función estándar ADR debe utilizarse para definir el puntero asociado. Consulte el ejemplo siguiente. Si se especifica 0, la configuración predeterminada de la aplicación será la línea serie.

Salida	Tipo	Comentario
SetSerialConf	WORD	<p>Esta función devuelve:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: se ha establecido la nueva configuración • 255: se rechaza la nueva configuración porque: <ul style="list-style-type: none"> ◦ la función está en curso ◦ los parámetros de entrada no son válidos

Ejemplo

```

VAR
  MySerialConf: SERIAL_CONF
  result: WORD;
END_VAR
(*Get current configuration of serial line 1*)
GetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));
(*Change to modbus RTU slave address 9*)
MySerialConf.Protocol := 0; (*Modbus RTU/Machine
Expert protocol (in this case CodesysCompliant selects the
protocol)*)
MySerialConf.CodesysCompliant := 0; (*Modbus RTU*)
MySerialConf.address := 9; (*Set modbus address to
9*)
(*Reconfigure the serial line 1*)
result := SetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));

```

SERIAL_CONF: estructura del tipo de datos de la configuración de línea serie

Descripción de la estructura

La estructura SERIAL_CONF contiene información de la configuración del puerto de línea serie. Contiene estas variables:

Variable	Tipo	Descripción
Bauds	DWORD	velocidad de transmisión en baudios
InterframeDelay	WORD	tiempo mínimo (en ms) entre 2 tramas en Modbus (RTU, ASCII)
FrameReceivedTimeout	WORD	En el protocolo ASCII, FrameReceivedTimeout permite al sistema concluir el fin de trama en la recepción después de un silencio del número de ms especificado. Si se especifica 0, no se utiliza este parámetro.
FrameLengthReceived	WORD	En el protocolo ASCII, FrameLengthReceived permite al sistema concluir el fin de una trama en la recepción, cuando el controlador ha recibido el número de caracteres especificado. Si se especifica 0, no se utiliza este parámetro.
Protocol	BYTE	0: Modbus RTU o Machine Expert (consulte CodesysCompliant)
		1: Modbus ASCII
		2: ASCII
Address	BYTE	Dirección Modbus de 0 a 255 (0 para el maestro)
Parity	BYTE	0: ninguna
		1: impar
		2: par
Rs485	BYTE	0: RS232
		1: RS485
ModPol (resistencia de polarización)	BYTE	0: no
		1: sí
DataFormat	BYTE	7 bits u 8 bits
StopBit	BYTE	1: 1 bit de parada
		2: 2 bits de parada
CharFrameStart	BYTE	En el protocolo ASCII, si se especifica 0, no se utilizará ningún carácter de inicio en la trama. De lo contrario, se utiliza el carácter correspondiente en ASCII para detectar el inicio de una trama en el modo de recepción. En el modo de envío, se añade este carácter al inicio de la trama de usuario.
CharFrameEnd1	BYTE	En el protocolo ASCII, si se especifica 0, no se utilizará ningún carácter de fin en la trama. De lo contrario, se utiliza el carácter correspondiente en ASCII para detectar el fin de una trama en el modo de recepción. En el modo de envío, se añade este carácter al final de la trama de usuario.
CharFrameEnd2	BYTE	En el protocolo ASCII, si se especifica 0, no se utilizará ningún segundo carácter de fin en la trama. De lo contrario, se utiliza el carácter correspondiente en ASCII (junto con CharFrameEnd1) para detectar el fin de una trama en el modo de recepción. En el modo de envío, se añade este carácter al final de la trama de usuario.
CodesysCompliant	BYTE	0: Modbus RTU
		1: Machine Expert (cuando Protocol = 0)
CodesysNetType	BYTE	sin utilizar

Rendimiento del controlador

Contenido de este capítulo

Rendimiento del procesamiento 218

En este capítulo se proporciona información sobre el rendimiento de procesamiento de Modicon M241 Logic Controller.

Rendimiento del procesamiento

Introducción

En este capítulo se proporciona información sobre el rendimiento de procesamiento de M241.

Procesamiento de la lógica

En esta tabla se muestra el rendimiento del procesamiento de la lógica para diversas instrucciones lógicas:

Tipo de instrucción IL	Duración de 1.000 instrucciones
Suma/resta/multiplicación de INT	42 μ s
Suma/resta/multiplicación de DINT	41 μ s
Suma/resta/multiplicación de REAL	336 μ s
División de REAL	678 μ s
Operación BOOLEANA; por ejemplo, Estado:= Estado y valor	75 μ s
LD INT + ST INT	64 μ s
LD DINT + ST DINT	49 μ s
LD REAL + ST REAL	50 μ s

Tiempo de procesamiento del sistema y de la comunicación

El tiempo de procesamiento de la comunicación varía en función del número de peticiones enviadas/recibidas.

Tiempo de respuesta en evento

El tiempo de respuesta que se muestra en la tabla siguiente representa el tiempo entre el flanco ascendente de una señal en una entrada que desencadena una tarea externa y el flanco de una salida configurada por esta tarea. La tarea de evento también procesa 100 instrucciones IL antes de establecer la salida:

Mínimo	Típico	Máximo
120 μ s	200 μ s	500 μ s

A

Aplicación de arranque:

(*aplicación de arranque*) El archivo binario que contiene la aplicación. Normalmente está guardada en el controlador y permite que este arranque en la aplicación generada por el usuario.

aplicación:

Un programa que incluye datos de configuración, símbolos y documentación.

ARP:

(*protocolo de resolución de direcciones*) Un protocolo de capas de red IP para Ethernet que asigna una dirección IP a una dirección MAC (hardware).

ASIC:

(*circuito integrado específico de aplicaciones*) Un procesador de silicio (chip) personalizado diseñado especialmente para una aplicación.

B

BCD:

(*decimal codificado en binario*) El formato que representa números decimales entre 0 y 9 con un conjunto de 4 bits (medio byte/cuarteto, también llamado half byte). En este formato, los cuatro bits utilizados para codificar los números decimales disponen de un rango de combinaciones que no se utiliza.

Por ejemplo, el número 2450 se codifica como 0010 0100 0101 0000.

bloque de terminales:

(*bloque de terminales*) El componente que se monta en un módulo electrónico y proporciona las conexiones eléctricas entre el controlador y los dispositivos de campo.

BOOL:

(*booleano*) Un tipo de datos básico en informática. Una variable `BOOL` puede tener uno de estos valores: 0 (`FALSE`) o 1 (`TRUE`). Un bit extraído de una palabra es de tipo `BOOL`, por ejemplo, `%MW10 . 4` es un quinto bit con un número de palabra de memoria 10.

BOOTP:

(*protocolo bootstrap*) Un protocolo de red UDP que puede utilizar un cliente de red para obtener de forma automática una dirección IP (y tal vez otros datos) de un servidor. El cliente se identifica ante el servidor utilizando la dirección MAC del cliente. El servidor, que mantiene una tabla preconfigurada de direcciones MAC de los dispositivos cliente y las direcciones IP asociadas, envía al cliente su dirección IP predefinida. BOOTP se utilizaba originariamente como un método que permitía iniciar los hosts sin disco de forma remota por una red. El proceso BOOTP asigna un arrendamiento infinito de una dirección IP. El servicio BOOTP utiliza los puertos UDP 67 y 68.

bucle abierto:

Bucle abierto hace referencia a un sistema de control de movimiento sin sensores externos para ofrecer señales de corrección de la posición o la velocidad.

Consulte también: *bucle cerrado*.

bus de extensión:

Bus de comunicación electrónico entre los módulos de E/S de extensión y un controlador o acoplador de bus.

byte:

Un tipo que está codificado en un formato de 8 bits que, en el formato hexadecimal, va de 00 hex a FF hex.

C**cadena:**

Una variable que es una serie de caracteres ASCII.

CFC:

(*diagrama de función continua*) Un lenguaje de programación (una ampliación del estándar IEC 61131-3) basado en el lenguaje de diagrama de bloque de funciones (FBD) y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

codificador:

Un dispositivo para la medición de longitud o de ángulos (codificadores lineales o rotativos).

configuración de Post:

(*configuración de Post*) Una opción que permite modificar algunos parámetros de la aplicación sin cambiarla. Los parámetros de configuración de Post se definen en un archivo que se almacena en el controlador. Sobrecargan los parámetros de configuración de la aplicación.

configuración:

Organización e interconexión de los componentes de hardware en un sistema y los parámetros del hardware y software que determina las características operativas del sistema.

controlador:

Automatiza procesos industriales (también conocido como controlador lógico programable o controlador programable).

CRC:

(*comprobación de redundancia cíclica*) Método que se emplea para determinar la validez de la transmisión de la comunicación. La transmisión contiene un campo de bits que constituye una suma de comprobación. El mensaje se usa para que el transmisor calcule la suma de comprobación según el contenido del mensaje. A continuación, los nodos receptores recalculan el campo de la misma manera. Toda discrepancia en el valor de los dos cálculos CRC indica que el mensaje transmitido y el mensaje recibido son diferentes.

D**DHCP:**

(*protocolo de configuración dinámica del host*) Una ampliación avanzada de BOOTP. DHCP es más avanzado, pero tanto DHCP como BOOTP son habituales. (DHCP puede manejar las solicitudes de clientes BOOTP).

DINT:

(*tipo entero doble*) Codificado en formato de 32 bits.

dirección MAC:

(*dirección de control de acceso a medios*) Un número único de 48 bits asociado a una parte específica del hardware. La dirección MAC se programa en cada tarjeta de red o dispositivo cuando se fabrica.

DNS:

(*sistema de nombres de dominio*) El sistema de asignación de nombres para los ordenadores y los dispositivos conectados con LAN o con Internet.

DTM:

(*device type manager*) Se clasifica en 2 categorías:

- Los DTMs del dispositivo se conectan a los componentes de configuración del dispositivo de campo.
- Los CommDTMs se conectan a los componentes de comunicaciones del software.

El DTM ofrece una estructura unificada para acceder a los parámetros de dispositivo, además de configurar, utilizar y diagnosticar los dispositivos. Los DTMs pueden incluir desde una simple interfaz gráfica de usuario para configurar parámetros de dispositivo hasta una aplicación sofisticada que permite realizar cálculos complejos en tiempo real con fines de diagnóstico y mantenimiento.

DWORD:

(*palabra doble*) Con codificación en formato de 32 bits.

E**E/S:**

(*entrada/salida*)

EDS:

(*hoja de datos electrónica*) Un archivo para la descripción del dispositivo de bus de campo que contiene, por ejemplo, las propiedades de un dispositivo, como los parámetros y los ajustes.

ejecución:

Un comando que hace que el controlador explore el programa de la aplicación, lea las entradas físicas y escriba en las salidas físicas según la solución de la lógica del programa.

elementos supervisados:

En OPC UA, los elementos de datos (muestras) que el servidor OPC UA pone a disposición y a los que se suscriben los clientes.

entrada analógica:

Convierte los niveles de tensión o corriente recibidos en valores numéricos. Puede almacenar y procesar estos valores en el controlador lógico.

equipo:

Una parte de la máquina que incluye subconjuntos tales como cintas transportadoras, plataformas giratorias, etc.

Ethernet:

Una tecnología de capas física y de conexión de datos para LANs, también conocida como IEEE 802.3.

exploración:

Una función que incluye:

- La lectura de las entradas y la colocación de los valores en la memoria.
- Ejecutar una instrucción del programa de la aplicación cada vez y almacenar los resultados en la memoria.
- Utilizar los resultados para actualizar salidas.

F**FBD:**

(*diagrama de bloques de funciones*) Uno de los cinco lenguajes para lógica o control que cumplen con el estándar IEC 61131-3 para sistemas de control. El diagrama de bloques de funciones es un lenguaje de programación orientado gráficamente. Funciona con una lista de redes en la que cada red contiene una estructura gráfica de cuadros y líneas de conexión que representa una expresión lógica o aritmética, la llamada de un bloque de funciones, un salto o una instrucción de retorno.

FE:

(*conexión a tierra funcional*) Una toma de tierra común para mejorar o, si no, permitir el funcionamiento normal de equipos accionados con electricidad (también llamada Functional Ground en Norteamérica).

A diferencia de una conexión a tierra de protección, una conexión a tierra funcional sirve para un objetivo distinto de la protección contra descargas eléctricas y normalmente puede llevar corriente. Entre los dispositivos que emplean conexiones a tierra funcionales se encuentran los limitadores de tensión, los filtros de interferencia electromagnética, algunas antenas y los instrumentos de medición.

firmware:

Representa el BIOS, los parámetros de datos y las instrucciones de programación que constituyen el sistema operativo en un controlador. El firmware se almacena en la memoria no volátil del controlador.

freewheeling:

Cuando un controlador lógico está en modalidad de exploración libre, en cuanto termina la exploración anterior empieza una nueva. A diferencia de la *modalidad de exploración periódica*.

FreqGen:

(*generador de frecuencias*) Función que genera una señal de onda cuadrada con frecuencia programable.

FTP:

(*protocolo de transferencia de archivos*) Un protocolo de red estándar incorporado en una arquitectura de cliente-servidor que sirve para intercambiar y manipular archivos por redes basadas en TCP/IP independientemente de su tamaño.

G**GRAFSET:**

El funcionamiento de una operación secuencial de forma gráfica y estructurada.

Método analítico que divide cualquier sistema de control secuencial en una serie de pasos a los que se asocian acciones, transiciones y condiciones.

H

HE10:

Conector rectangular para señales eléctricas con frecuencias inferiores a 3 MHz, conforme a IEC 60807-2.

HSC:

(*contador de alta velocidad*) Una función que cuenta pulsos en el controlador o en entradas del módulo de extensión.

I

ICMP:

(*protocolo de mensajes de control de Internet*) Informa acerca de los errores y proporciona información relacionada con el procesamiento de datagramas.

IEC 61131-3:

Tercera parte de un estándar de tres partes de la IEC para los equipos de automatización industriales. IEC 61131-3 se ocupa de los lenguajes de programación del controlador y define dos estándares de lenguajes de programación gráficos y dos textuales. Los lenguajes de programación gráficos son un diagrama de contactos y un diagrama de bloque de funciones. Los lenguajes de programación textuales incluyen texto estructurado y lista de instrucciones.

IEC:

(*International Electrotechnical Commission*) Una organización de estándares internacional sin ánimo de lucro y no gubernamental que prepara y publica estándares internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y relacionadas.

IL:

(*lista de instrucciones*) Un programa escrito en lenguaje que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

INT:

(*entero*) Un número entero con codificación de 16 bits.

IP:

(*protocolo de Internet*) Parte de la familia de protocolos TCP/IP que hace un seguimiento de las direcciones de Internet de los dispositivos, encamina los mensajes salientes y reconoce los mensajes entrantes.

K

KeepAlive:

Los mensajes que envía el servidor OPC UA para mantener activa una suscripción. Esto es necesario si, desde la publicación anterior, no se ha actualizado ninguno de los elementos supervisados de los datos.

L

LD:

(*diagrama de contactos*) Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

LED:

(*diodo electroluminiscente*) Un indicador que se ilumina con una carga eléctrica de nivel bajo.

lenguaje de diagrama de contactos:

Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

lenguaje de gráfica de función continua:

Un lenguaje de programación gráfico (una ampliación del estándar IEC61131-3) basado en el lenguaje de diagrama del bloque de funciones y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

lenguaje de la lista de instrucciones:

Un programa escrito en el lenguaje de la lista de instrucciones que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

LINT:

(*entero largo*) Un número codificado en formato de 64 bits (cuatro veces `INT` o dos veces `DINT`).

LRC:

(*comprobación de redundancia longitudinal*) Un método de detección de errores para determinar que los datos transmitidos o almacenados son correctos.

LREAL:

(*entero largo*) Un número de coma flotante codificado en formato de 64 bits.

LWORD:

(*palabra larga*) Un tipo de datos con codificación en formato de 64 bits.

M**MAST:**

Una tarea del procesador que se ejecuta en el software de programación. La tarea MAST consta de dos secciones:

- **IN:** Las entradas se copian en la sección IN antes de ejecutar la tarea MAST.
- **OUT:** Las salidas se copian en la sección OUT después de ejecutar la tarea MAST.

NOTA:**MDT:**

(*telegrama de datos maestro*) En el bus Sercos, el maestro envía un telegrama MDT una vez durante cada ciclo de transmisión para transmitir datos (valores de comando) a las servounidades (esclavos).

MIB:

(*base de información de gestión*) Una base de datos de objetos que se visualiza con un sistema de gestión de red como SNMP. SNMP monitoriza dispositivos que se definen por sus MIBs. Schneider Electric ha obtenido una MIB privada, `groupeschneider (3833)`.

Modbus:

El protocolo de comunicaciones que permite las comunicaciones entre muchos dispositivos conectados a la misma red.

MSB:

(*bit/byte más significativo*) La parte de un número, una dirección o un campo que se escribe como el valor individual situado más a la izquierda en notación convencional hexadecimal o binaria.

ms:

(*milisegundo*)

%MW:

Según el estándar IEC, %MW representa un registro de palabra de memoria (por ejemplo, un objeto de lenguaje del tipo palabra de memoria).

N**NMT:**

(*gestión de redes*) Protocolos de CANopen que proporcionan servicios para la inicialización de redes, el control de errores detectados y el control de estados de dispositivos.

nodo:

Un dispositivo direccionable en una red de comunicaciones.

notificaciones:

En OPC UA, los mensajes que envía el servidor OPC UA para informar a los clientes de que hay disponibles nuevos elementos de datos.

NVM:

(*Memoria no volátil*) Memoria no volátil que se puede sobrescribir. Se almacena en una memoria EEPROM especial que se puede borrar y volver a programar.

O**origen de aplicación:**

El conjunto de instrucciones del controlador, datos de configuración, instrucciones HMI, símbolos y otra documentación del programa, que puede leer una persona. El archivo de origen de la aplicación se guarda en PC y también se puede descargar en la mayoría de los controladores lógicos. El archivo de origen de la aplicación se emplea para generar el programa que se ejecuta en el controlador lógico.

OS:

(*sistema operativo*) Una colección de software que gestiona los recursos de hardware para ordenador y ofrece servicios comunes para los programas informáticos.

P**PCI:**

(*interconexión de componentes periféricos*) Un bus estándar en el sector para la conexión de periféricos.

PDO:

(*objeto de datos de proceso*) Un mensaje de difusión sin confirmar o enviado desde un dispositivo productor a un dispositivo consumidor en una red basada en CAN. El PDO transmitido desde el dispositivo productor tiene un identificador específico que corresponde al PDO recibido de los dispositivos consumidores.

PE:

(*tierra de protección*) Una conexión a tierra común para riesgos de descargas eléctricas al exponer las superficies conductoras de un dispositivo al potencial de tierra. Para evitar posibles caídas de tensión, en este conductor no circula corriente (conocido también como *conexión a tierra de protección* en Norteamérica o como conexión a tierra del equipo según el US National Electrical Code).

programa :

El componente de una aplicación consistente en código fuente compilado capaz de poder ser instalado en la memoria de un controlador lógico.

protocolo:

Una convención o una definición de norma que controla o habilita la conexión, la comunicación y la transferencia de datos entre dos sistemas o dispositivos informáticos.

PTO:

(*salidas de tren de pulsos*) Una salida rápida que oscila entre apagado y encendido en un ciclo de servicio fijo 50-50, que produce una forma de onda cuadrada. La PTO resulta especialmente útil para aplicaciones como motores paso a paso, convertidores de frecuencia, controles de servomotor, etc.

publishing interval:

En OPC UA, la frecuencia con la que el servidor OPC-UA envía notificaciones a los clientes informando de la disponibilidad de actualizaciones de datos.

PWM:

(*modulación de ancho de pulsos*) Una salida rápida que oscila entre el apagado y el encendido en un ciclo de servicio ajustable, que produce una forma de onda rectangular (aunque se puede ajustar para que produzca una onda cuadrada).

R**REAL:**

Un tipo de datos que se define como un número de coma flotante codificado en formato de 32 bits.

red de control:

Red que contiene logic controllers, sistemas SCADA, PC, HMI, conmutadores, etc.

Se admiten dos tipos de topología:

- Plana: todos los módulos y dispositivos de esta red pertenecen a la misma subred.
- Dos niveles: la red se divide en una red operativa y en una red de controladores.

Estas dos redes pueden ser físicamente independientes, pero normalmente están conectadas mediante un dispositivo de enrutamiento.

red de dispositivos:

Red que contiene dispositivos conectados a un puerto de comunicación específico de un logic controller. Desde el punto de vista de los dispositivos, este controlador se percibe como un maestro.

red:

Un sistema de dispositivos interconectados que comparten una ruta de datos común y un protocolo de comunicaciones.

registro de datos:

El controlador registra los eventos relacionados con la aplicación de usuario en un *registro de datos*.

RJ45:

Un conector estándar de 8 pins para cables de red definido para Ethernet.

RPDO:

(*objeto de datos de proceso de recepción*) Mensaje de difusión sin confirmar o enviado desde un dispositivo productor a un dispositivo consumidor en una red basada en CAN. El PDO transmitido desde el dispositivo productor tiene un identificador específico que corresponde al PDO recibido de los dispositivos consumidores.

RPI:

(*requested packet interval, intervalo entre paquetes solicitados*) Intervalo de tiempo entre intercambios cíclicos de datos solicitados por el explorador. Los dispositivos EtherNet/IP publican datos a la velocidad especificada por el RPI que les asigna el explorador y reciben las solicitudes de mensajes del explorador con un periodo igual al RPI.

RSTP:

(*rapid spanning tree protocol*) Protocolo de red de alta velocidad que crea una topología lógica sin bucles para redes Ethernet.

RTC:

(*reloj de tiempo real*) Un reloj calendario de fecha/hora con respaldo de batería que funciona de forma continua aunque el controlador no reciba alimentación, mientras dure la batería.

RTP:

(*proceso en tiempo real*) El proceso en tiempo real es la tarea más importante del sistema. Se encarga de ejecutar todas las tareas en tiempo real en el momento correcto. El procesamiento en tiempo real se activa mediante el ciclo de bus en tiempo real Sercos.

S**salida analógica:**

Convierte los valores numéricos del controlador lógico y envía niveles de tensión o corriente proporcionales.

SDO:

(*objeto de datos de servicio*) Un mensaje utilizado por el maestro de bus de campo para acceder (por lectura/escritura) a los directorios de objetos de los nodos de red en las redes basadas en CAN. Entre los tipos de SDO se incluyen los SDOs de servicio (SSDOs) y los SDOs de cliente (CSDOs).

SFC:

(*diagrama funcional secuencial*) Un lenguaje formado por pasos con acciones asociadas, transiciones con una condición lógica asociada y enlaces dirigidos entre pasos y transiciones. (La norma SFC está definida en IEC 848. Es conforme con IEC 61131-3.)

símbolo:

Una cadena con un máximo de 32 caracteres alfanuméricos cuyo primer carácter es alfabético. Permite personalizar un objeto del controlador para facilitar el mantenimiento de la aplicación.

SINT:

(*entero con signo*) Un valor de 15 bits más signo.

SNMP:

(*protocolo simple de gestión de redes*) Un protocolo que puede controlar una red de forma remota consultando los dispositivos para conocer su estado, realizar pruebas de seguridad y ver información sobre la transmisión de datos. También se puede utilizar para gestionar software y bases de datos de forma remota. El protocolo también permite realizar tareas de gestión activas, por ejemplo la modificación y aplicación de una nueva configuración.

STOP:

Comando que hace que el controlador detenga la ejecución de un programa de aplicación.

ST:

(*texto estructurado*) Un lenguaje que incluye instrucciones complejas y anidadas (por ejemplo, bucles de repetición, ejecuciones condicionales o funciones). ST cumple con IEC 61131-3.

T**tarea cíclica:**

El tiempo de exploración cíclica tiene una duración fija (intervalo) especificada por el usuario. Si el tiempo de exploración actual es más corto que el cíclico, el controlador espera hasta que transcurre el tiempo de exploración cíclica antes de iniciar una nueva exploración.

tarea:

Grupo de secciones y subrutinas ejecutadas cíclica o periódicamente si se trata de la tarea MAST, o periódicamente si se trata de la tarea FAST.

Una tarea siempre tiene un nivel de prioridad y tiene asociadas entradas y salidas del controlador. Estas E/S se actualizan en función de la tarea.

Un controlador puede tener diversas tareas.

NOTA:**tasa de muestreo:**

En OPC UA, la frecuencia con la que el servidor OPC UA lee elementos de datos de dispositivos conectados.

TCP:

(*protocolo de control de transmisión*) Un protocolo de capas de transporte basado en conexiones que proporciona una transmisión de datos simultánea y bidireccional. TCP forma parte del conjunto de protocolos TCP/IP.

TPDO:

(*objeto de datos de proceso de transmisión*) Un mensaje de difusión sin confirmar o enviado desde un dispositivo productor a un dispositivo consumidor en una red basada en CAN. El PDO transmitido desde el dispositivo productor tiene un identificador específico que corresponde al PDO recibido de los dispositivos consumidores.

U**UDINT:**

(*entero doble sin signo*) Codificado en 32 bits.

UDP:

(*protocolo de datagramas de usuario*) Un protocolo de modalidades sin conexión (definido por IETF RFC 768) en el que los mensajes se entregan en un datagrama (telegrama de datos) a un ordenador de destino de una red IP. El protocolo UDP generalmente se integra con el protocolo de Internet. Los mensajes UDP/IP no necesitan una respuesta y, por lo tanto, son perfectos para aplicaciones en las que los paquetes cerrados no requieren retransmisión (como redes y vídeos que necesitan rendimiento en tiempo real).

UINT:

(*entero sin signo*) Codificado en 16 bits.

V**variable del sistema:**

Una variable que proporciona datos del controlador e información de diagnóstico, y permite enviar comandos al controlador.

variable:

Una unidad de memoria direccionada y modificada por un programa.

W**watchdog:**

Un watchdog es un cronómetro especial utilizado para garantizar que los programas no superen su tiempo de exploración asignado. El cronómetro watchdog suele configurarse con un valor superior al tiempo de exploración y se resetea a 0 cuando termina cada ciclo de exploración. Si el cronómetro watchdog alcanza el valor predeterminado, por ejemplo, porque el programa queda atrapado en un bucle infinito, se declara un error y el programa se detiene.

WORD:

Un tipo codificado en formato de 16 bits.

Índice

A		
actualización del firmware de los módulos de extensión TM3.....	206	
Adaptador EtherNet/IP.....	117	
archivo de script		
reglas de sintaxis.....	197	
Archivo EDS, generar.....	118	
Asignación de memoria.....	22	
B		
Biblioteca FTPRemoteFileHandling.....	116	
bibliotecas.....	20	
Bibliotecas		
FTPRemoteFileHandling.....	116	
C		
características		
características principales.....	13	
changeIPAddress.....	212	
cambiar de la dirección IP del controlador.....	212	
changeModbusPort		
ejemplo de script.....	141	
sintaxis de comandos.....	141	
Cliente FTP.....	116	
Cliente/servidor Modbus TCP		
Ethernet.....	103	
Comando de detención.....	49	
Comando Run.....	48	
comandos de script		
cortafuegos.....	146	
Comportamiento de la salida.....	47	
Comunicación M2••		
GetSerialConf.....	214	
SetSerialConf.....	215	
configuración de bus de E/S.....	93	
configuración de funciones integradas		
configuración de E/S integradas.....	76	
configuración de generadores de pulsos		
integrada.....	85	
configuración de HSC integrada.....	83	
configuración de Post.....	189	
Configuración de Post		
administración de archivos.....	190	
bit de parada.....	189	
bits de datos.....	189	
dirección de estación.....	189	
dirección de pasarela.....	189	
dirección IP.....	189	
Ejemplo.....	192	
FTP.....	189	
máscara de subred.....	189	
modo de configuración IP.....	189	
nombre del dispositivo.....	189	
Nombre maestro IP.....	189	
paridad.....	189	
presentación.....	189	
velocidad de transmisión.....	189	
velocidad de transmisión en baudios.....	189	
Configuración del controlador		
Ajustes PLC.....	62	
Configuración de comunicación.....	61	
Servicios.....	63	
ControlChannel.....	170	
Habilita o deshabilita un canal de comunicación.....	170	
cortafuegos		
archivo de script predeterminado.....	144	
comandos de script.....	146	
configuración.....	144	
D		
Descarga de aplicaciones.....	56	
Diagrama de estado.....	38	
dirección IP		
changeIPAddress.....	212	
E		
ECU, creación para J1939.....	176	
Ejemplo de ExecuteScript.....	141	
elementos supervisados (OPAQ).....	179	
Ethernet		
Bloque de funciones changeIPAddress.....	212	
Cliente/servidor Modbus TCP.....	103	
Dispositivo Modbus TCP esclavo.....	137	
Servicios.....	97	
Servidor FTP.....	114	
Servidor web.....	104	
SNMP.....	116	
EtherNet		
Dispositivo EtherNet/IP.....	117	
Ethernet industrial		
descripción general.....	150	
External Event.....	34	
F		
firmware		
descarga en módulos de expansión TM3.....	206	
Forzado de salida.....	47	
G		
Gestor ASCII.....	162	
Gestor Modbus.....	158	
GetSerialConf		
obtención de la configuración de línea serie.....	214	
H		
Habilita o deshabilita un canal de comunicación		
ControlChannel.....	170	
I		
Información general sobre la configuración de E/S		
prácticas generales.....	89	
intercambios de datos cíclicos, generación de		
archivo EDS para.....	118	
J		
J1939		
configuración de la interfaz.....	175	
creación de ECU para.....	176	

K

KeepAlive (OPCUA)	179
KeepAlive interval (OPC UA).....	182

L

lenguajes de programación	
IL, LD, Grafcet	13
línea serie	
Gestor ASCII	162
Gestor Modbus	158
GetSerialConf.....	214
SetSerialConf	215

M

Modbus	
Protocolos	103
Modbus loscanner.....	163
módulos de E/S analógicos TM3	
descarga del firmware en.....	206

P

protocolos	
SNMP	116
Protocolos	97
IP.....	99
Modbus.....	103
publishing interval (OPC UA).....	179, 182
puerto de Modbus TCP, cambio.....	141

R

Reiniciar	53
Reset caliente	50
Reset frío.....	50
Reset origen	51
Reset origen device.....	52

S

sampling interval (OPC UA)	179, 182
SERIAL_CONF	217
servidor DHCP	154
Servidor FTP	
Ethernet	114
Servidor OPC UA	
configuración	180
Configuración de símbolos	184
descripción general.....	179
KeepAlive interval	182
publishing interval	182
sampling interval.....	182
seleccionar símbolos.....	185
Servidor web	
Ethernet	104
SetSerialConf	215
configuración de línea serie	215
Símbolos (OPC UA)	184
SNMP	
Ethernet	116
protocolos	116
sustitución rápida de dispositivo	155

T

Tarea	
Cyclic task	32
Freewheeling task.....	33
Tarea de eventos	33
Tarea External Event	34
Tipos.....	32
Watchdog.....	34
tarjeta SD	
comandos	197
transferencia de archivos con la tarjeta SD	197

V

Valores de inicialización del hardware	47
Valores de inicialización del software	47
Variables remanentes	57

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2023 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000003062.07

Modicon M241

Logic Controller

Funciones y variables de sistema

Guía de la biblioteca PLCSystem

EIO0000003068.05

12/2023



Información legal

La información proporcionada en este documento contiene descripciones generales, características técnicas o recomendaciones relacionadas con productos o soluciones.

Este documento no pretende sustituir a un estudio detallado o un plan de desarrollo o esquemático específico de operaciones o sitios. No debe usarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de los productos o las soluciones para aplicaciones de usuario específicas. Es responsabilidad del usuario realizar o solicitar a un experto profesional (integrador, especificador, etc.) que realice análisis de riesgos, evaluación y pruebas adecuados y completos de los productos o las soluciones con respecto a la aplicación o el uso específicos de dichos productos o dichas soluciones.

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en este documento son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Este documento y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso comercial del documento o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

Schneider Electric se reserva el derecho de realizar cambios o actualizaciones con respecto a o en el contenido de este documento o con respecto a o en el formato de dicho documento en cualquier momento sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este documento o por el uso no previsto o el mal uso del contenido de dicho documento.

© 2023 Schneider Electric. Todos los derechos reservados

Tabla de contenido

Información de seguridad	7
Acerca de este libro	8
M241 Variables del sistema	11
Variables del sistema: definición y uso	11
Descripción de las variables de sistema	11
Utilización de las variables de sistema	12
Estructuras de <i>PLC_R</i> y <i>PLC_W</i>	13
<i>PLC_R</i> : variables de sistema de solo lectura del controlador	14
<i>PLC_W</i> : variables de sistema de lectura/escritura del controlador	17
Estructuras de <i>SERIAL_R</i> y <i>SERIAL_W</i>	17
<i>SERIAL_R</i> [0 a 1]: Variables de sistema de solo lectura de línea serie	17
<i>SERIAL_W</i> [0 a 1]: Variables de sistema de lectura/escritura de línea serie	18
Estructuras de <i>ETH_R</i> y <i>ETH_W</i>	19
<i>ETH_R</i> : variables de sistema de solo lectura del puerto Ethernet	19
<i>ETH_W</i> : variables de sistema de lectura/escritura del puerto Ethernet	22
Estructura de <i>TM3_MODULE_R</i>	22
<i>TM3_MODULE_R</i> [0...13]: variables del sistema de solo lectura de los módulos TM3	22
Estructura de <i>TM3_BUS_W</i>	23
<i>TM3_BUS_W</i> : variables de sistema de bus TM3	23
Estructura de <i>PROFIBUS_R</i>	23
<i>PROFIBUS_R</i> : Variables de sistema de solo lectura de PROFIBUS	23
Estructura de <i>CART_R</i>	24
<i>CART_R_STRUCT</i> : Variables de sistema de solo lectura del cartucho	24
Funciones de sistema M241,	25
Funciones de lectura M241	25
<i>GetImmediateFastInput</i> : leer entrada de una E/S experta incrustada	25
<i>GetRtc</i> : obtener el reloj en tiempo real	26
<i>HasForcedIo</i> : Indicar si se ha forzado una entrada o una salida	26
<i>IsFirstMastColdCycle</i> : Indicar si este ciclo es el primer ciclo MAST del arranque en frío	27
<i>IsFirstMastCycle</i> : indicar si este ciclo es el primer ciclo MAST	28
<i>IsFirstMastWarmCycle</i> : indicar si este ciclo es el primer ciclo MAST del arranque en caliente	29
Funciones de escritura de M241	30
<i>InhibitBatLed</i> : Activa o desactiva el indicador LED de la batería	30

<i>PhysicalWriteFastOutputs</i> : escribir salida rápida de una E/S experta incrustada.....	31
<i>SetRTCDrift</i> : Establecer el valor de compensación en el RTC	32
Funciones de usuario de M241	33
<i>FB_ControlClone</i> : clonar el controlador.....	33
<i>DataFileCopy</i> : copiar comandos de archivo.....	34
<i>ExecuteScript</i> : ejecutar comandos de script	36
Funciones de espacio en disco de M241	37
<i>FC_GetFreeDiskSpace</i> : Obtiene el espacio libre de la memoria	37
<i>FC_GetLabel</i> : Obtiene la etiqueta de memoria	38
<i>FC_GetTotalDiskSpace</i> : Obtiene el tamaño de la memoria.....	39
Funciones de lectura TM3	40
<i>TM3_GetModuleBusStatus</i> : obtener estado del bus del módulo TM3	40
<i>TM3_GetModuleFWVersion</i> : Obtener la versión de firmware del módulo TM3	41
<i>TM3_GetModuleInternalStatus</i> : obtener estado interno del módulo TM3	41
Tipos de datos de la biblioteca PLCSystem de M241	44
Tipos de datos de variables de sistema de <i>PLC_RW</i>	44
<i>PLC_R_APPLICATION_ERROR</i> : códigos de estado de error detectado de la aplicación.....	45
<i>PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS</i> : códigos de estado del proyecto de arranque	46
<i>PLC_R_IO_STATUS</i> : códigos de estado de E/S	46
<i>PLC_R_SDCARD_STATUS</i> : códigos de estado de la ranura de la tarjeta SD	47
<i>PLC_R_STATUS</i> : códigos de estado del controlador	47
<i>PLC_R_STOP_CAUSE</i> : códigos de causa de transición de estado RUN a otro estado.....	48
<i>PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS</i> : códigos de estado de la conexión del puerto del programación	49
<i>PLC_R_TM3_BUS_STATE</i> : Códigos de estado del bus TM3	49
<i>PLC_W_COMMAND</i> : códigos de comando de control	49
Tipos de datos de variables de sistema de <i>DataFileCopy</i>	50
<i>DataFileCopyError</i> : códigos de error detectado	50
<i>DataFileCopyLocation</i> : códigos de ubicación	50
Tipos de datos de variables de sistema de <i>ExecScript</i>	50
<i>ExecuteScriptError</i> : códigos de error detectado	51
Tipos de datos de variables de sistema de <i>ETH_RW</i>	51
<i>ETH_R_FRAME_PROTOCOL</i> : códigos de protocolo de transmisión de tramas	51
<i>ETH_R_IP_MODE</i> : códigos de origen de la dirección IP	51
<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> : códigos de modo de transmisión	52
<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> : códigos de estado del puerto TCP/IP Ethernet	52
<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> : códigos de estado de la conexión de comunicación.....	52

<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> : códigos de velocidad de comunicación del puerto Ethernet.....	53
<i>ETH_R_RUN_IDLE</i> : códigos de estado de ejecución e inactividad Ethernet/IP.....	53
Tipos de datos de variables de sistema de <i>TM3_MODULE_RW</i>	
<i>TM3_ERR_CODE</i> : códigos de error detectado del módulo de extensión TM3	54
<i>TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE</i> : tipo de matriz de lectura del módulo de extensión TM3.....	54
<i>TM3_MODULE_STATE</i> : códigos de estado del módulo de extensión TM3	54
<i>TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD</i> : modalidad de error del bus TM3	55
Tipos de datos de variables de sistema del cartucho.....	
<i>CART_R_ARRAY_TYPE</i> : Tipo de matriz de lectura del cartucho	55
<i>CART_R_MODULE_ID</i> : Identificador del módulo de lectura del cartucho	55
<i>CART_R_STATE</i> : Estado de lectura del cartucho	56
Tipos de datos de funciones de sistema.....	
<i>IMMEDIATE_ERR_TYPE</i> : <i>GetImmediateFastInput</i> leer entrada de códigos de E/S expertas incrustadas.....	56
<i>RTCSETDRIFT_ERROR</i> : Códigos de error detectados de la función <i>SetRTCDrift</i>	56
Apéndices	57
Representación de funciones y de bloques de funciones	58
Diferencias entre una función y un bloque de funciones	58
Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje IL	59
Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje ST	62
Glosario	65
Índice	72

Información de seguridad

Información importante

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO
PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, provocará lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ADVERTENCIA
ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, podría provocar lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ATENCIÓN
ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones leves o moderadas.
AVISO
AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños en el equipo.

Tenga en cuenta

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

Acerca de este libro

Ámbito del documento

Esta documentación le permitirá familiarizarse con las funciones y las variables del sistema ofrecidas en Modicon M241 Logic Controller. La biblioteca M241 PLCSystem contiene funciones y variables para obtener información y enviar comandos al sistema del controlador.

En este documento se describen las funciones y las variables de tipos de datos de la biblioteca M241 PLCSystem.

Se requieren los conocimientos siguientes:

- Información básica sobre la funcionalidad, la estructura y la configuración de M241 Logic Controller.
- Programación en lenguaje FBD, LD, ST, IL o CFC.
- Variables del sistema (variables globales).

Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert V2.2.

Las características descritas en el presente documento, así como las descritas en los documentos incluidos a continuación en la sección Documentos relacionados, pueden consultarse en línea. Para acceder a la información en línea, visite la página de inicio de Schneider Electric www.se.com/ww/en/download/.

Las características descritas en el presente documento deben coincidir con las características que aparecen en línea. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el documento y la información online, utilice esta última para su referencia.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Guía de programación de EcoStruxure Machine Expert	EIO0000002854 (ENG)
	EIO0000002855 (FRE)
	EIO0000002856 (GER)
	EIO0000002858 (SPA)
	EIO0000002857 (ITA)
	EIO0000002859 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller, Guía de hardware	EIO0000003083 (ENG)
	EIO0000003084 (FRE)
	EIO0000003085 (GER)
	EIO0000003086 (SPA)
	EIO0000003087 (ITA)
	EIO0000003088 (CHS)
Guía de programación de Modicon M241 Logic Controller	EIO0000003059 (ENG)
	EIO0000003060 (FRE)
	EIO0000003061 (GER)
	EIO0000003062 (SPA)
	EIO0000003063 (ITA)
	EIO0000003064 (CHS)

Información relacionada con el producto

▲ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- Realice un análisis de efecto o de modalidad de fallo (FMEA), o un análisis de riesgo equivalente, de su aplicación y aplique controles preventivos y de detección antes de la implementación.
- Proporcione un estado de recuperación para los eventos o las secuencias de control no deseados.
- Proporcione rutas de control separadas o redundantes donde se necesiten.
- Proporcione los parámetros adecuados, en especial respecto a límites.
- Revise las implicaciones de los retrasos en la transmisión y tome medidas para mitigarlos.
- Revise las implicaciones de las interrupciones del enlace de comunicación y tome medidas para mitigarlas.
- Proporcione rutas independientes para las funciones de control (por ejemplo, parada de emergencia, condiciones de superación de los límites y condiciones de error) de acuerdo con su evaluación de riesgos y con los códigos y normativas aplicables.
- Aplique las regulaciones y directrices locales de seguridad y prevención de accidentes.¹
- Realice pruebas de todas las implementaciones de un sistema para verificar que funcione correctamente antes de ponerlas en servicio.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹ Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice sólo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

M241 Variables del sistema

Descripción general

En este capítulo:

- Se proporciona una introducción a las variables de sistema, página 11.
- Se describen las variables de sistema, página 14 incluidas en la biblioteca PLCSystem de M241.

Variables del sistema: definición y uso

Descripción general

En esta sección se definen las variables del sistema y cómo implementarlas en Modicon M241 Logic Controller.

Descripción de las variables de sistema

Introducción

En esta sección se describe el modo en que se implementan las variables de sistema. Las variables de sistema:

- Permiten acceder a información general del sistema, realizar diagnósticos del sistema y controlar acciones sencillas.
- Son variables estructuradas que cumplen las definiciones y las convenciones de nomenclatura de IEC 61131-3. Puede acceder a las variables de sistema con el nombre simbólico de IEC *PLC_GVL*. Algunas de las variables de *PLC_GVL* son de solo lectura (por ejemplo, *PLC_R*) y otras son de lectura/escritura (por ejemplo, *PLC_W*).
- Se declaran automáticamente como variables globales. Tienen alcance en todo el sistema y cualquier unidad de organización del programa (POU) puede acceder a ellas en cualquier tarea.

Convención sobre nomenclatura

Las variables de sistema se identifican mediante:

- Un nombre de estructura que representa la categoría de la variable de sistema. Por ejemplo, representa un nombre de estructura de variables de solo lectura utilizado para el diagnóstico del controlador.
- Un conjunto de nombres de componentes que identifica el objetivo de la variable. Por ejemplo, *i_wVendorID* representa el ID del proveedor del controlador.

Puede acceder a las variables de sistema escribiendo el nombre de estructura de las variables seguido del nombre del componente.

Aquí tiene un ejemplo de implementación de variables de sistema:

```
VAR
myCtr_Serial : DWORD;
myCtr_ID : DWORD;
myCtr_FramesRx : UDINT;
END_VAR
myCtr_Serial := PLC_GVL.PLC_R.i_dwSerialNumber;
myCtr_ID := PLC_GVL.PLC.R.i_wVendorID;
myCtr_FramesRx := SERIAL_R[0].i_udiFramesReceivedOK
```

NOTA: El nombre completo de la variable de sistema en el ejemplo anterior es *PLC_GVL.PLC_R*. El *PLC_GVL* está implícito al declarar una variable mediante la opción de **Accesibilidad**, pero también puede introducirse con el prefijo. Las buenas prácticas de programación suelen dictar la utilización de nombres de variables completos en las declaraciones.

Ubicación de las variables de sistema

Se definen dos variables de sistema para su uso al programar el controlador:

- Variables ubicadas
- Variables no ubicadas

Se utilizan en programas de EcoStruxure Machine Expert según la convención *structure_name.component_name* explicada anteriormente. Se puede acceder directamente a las direcciones %MW de 0 a 59999. EcoStruxure Machine Expert considera que las direcciones mayores están fuera de rango y solo son accesibles mediante la convención *structure_name.component_name*.

Las variables ubicadas:

- Tienen una ubicación fija en un área de %MW estática: de %MW60000 a %MW60199 para variables de sistema de solo lectura.
- Son accesibles mediante Modbus TCP, serie Modbus y peticiones de EtherNet/IP en los estados RUNNING y STOPPED.

Las variables no ubicadas:

- No están ubicadas físicamente en el área %MW.
- No son accesibles mediante ninguna petición de bus de campo o de red, a menos que las ubique en la tabla de reubicación, y solo entonces se puede acceder a estas variables en los estados RUNNING y STOPPED. La tabla de reubicación utiliza las siguientes áreas %MW dinámicas:
 - De %MW60200 a %MW61999 para variables de solo lectura
 - De %MW62200 a %MW63999 para variables de lectura/escritura

Utilización de las variables de sistema

Introducción

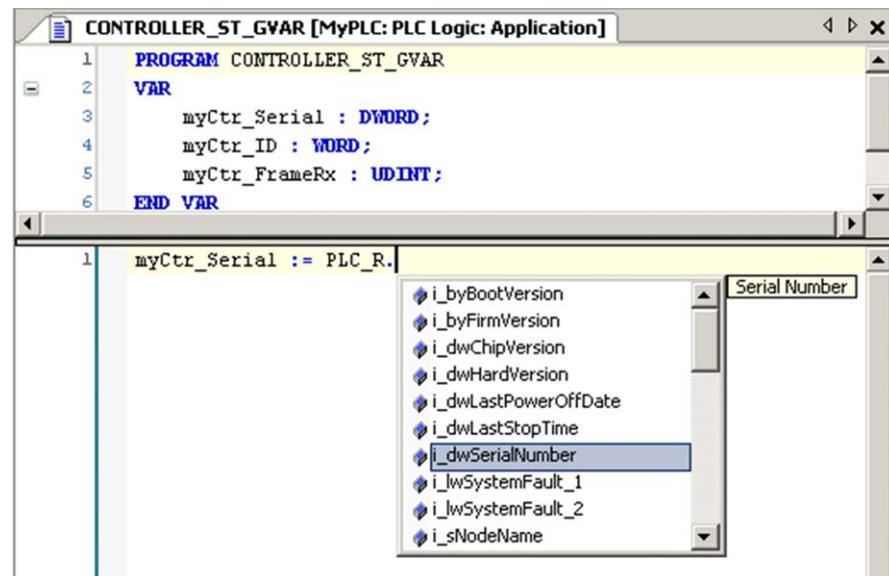
En este apartado se describen los pasos necesarios para programar y usar las variables de sistema en EcoStruxure Machine Expert.

Las variables de sistema son globales en lo que respecta al ámbito de la aplicación y se pueden utilizar en todas las unidades de organización de programa (POU) de la aplicación.

No es necesario declarar las variables de sistema en la Lista de variables globales (GVL). Se declaran automáticamente desde la biblioteca del sistema del controlador.

Utilización de las variables de sistema en una POU

EcoStruxure Machine Expert tiene una función de autocompletado. En una **POU**, empiece por especificar el nombre de estructura de la variable de sistema (*PLC_R*, *PLC_W*...) seguido de un punto. Las variables de sistema se muestran en **Accesibilidad**. Puede seleccionar la variable que desee o especificar el nombre completo manualmente.



NOTA: En el ejemplo anterior, tras introducir el nombre de estructura *PLC_R.*, EcoStruxure Machine Expert ofrece un menú emergente de nombres/variables de componentes posibles.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo se muestra el uso de algunas variables de sistema:

```

VAR
myCtr_Serial : DWORD;
myCtr_ID : WORD;
myCtr_FramesRx : UDINT;
END_VAR
myCtr_Serial := PLC_R.i_dwSerialNumber;
myCtr_ID := PLC_R.i_wVendorID;
myCtr_FramesRx := SERIAL_R[0].i_udiFramesReceivedOK;

```

Estructuras de *PLC_R* y *PLC_W*

Descripción general

En este apartado se describen las diferentes variables de sistema incluidas en las estructuras *PLC_R* y *PLC_W*.

PLC_R: variables de sistema de solo lectura del controlador

Estructura de la variable

En esta tabla se describen los parámetros de la variable de sistema *PLC_R* (tipo *PLC_R_STRUCT*):

Dirección Modbus ⁽¹⁾	Nombre de variable	Tipo	Comentario
60000	<i>i_wVendorID</i>	WORD	ID de proveedor del controlador. 101A hex = Schneider Electric
60001	<i>i_wProductID</i>	WORD	ID de referencia del controlador. NOTA: ID de proveedor e ID de referencia son los componentes del ID del destino del controlador mostrado en la vista de la configuración de comunicación (ID del destino = 101A XXXX hex).
60002	<i>i_dwSerialNumber</i>	DWORD	Número de serie del controlador
60004	<i>i_byFirmVersion</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Versión de firmware del controlador [aa.bb.cc.dd]: <ul style="list-style-type: none"> <i>i_byFirmVersion</i>[0] = aa ... <i>i_byFirmVersion</i>[3] = dd
60006	<i>i_byBootVersion</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Versión de arranque del controlador [aa.bb.cc.dd]: <ul style="list-style-type: none"> <i>i_byBootVersion</i>[0] = aa ... <i>i_byBootVersion</i>[3] = dd
60008	<i>i_dwHardVersion</i>	DWORD	Versión de hardware del controlador. NOTA: Parámetro reservado únicamente para uso interno. Para conocer la versión del producto (PV), consulte la etiqueta del producto.
60010	<i>i_dwChipVersion</i>	DWORD	Versión de coprocesador del controlador.
60012	<i>i_wStatus</i>	<i>PLC_R_STATUS</i> , página 47	Estado del controlador.
60013	<i>i_wBootProjectStatus</i>	<i>PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS</i> , página 46	Devuelve información sobre la aplicación de arranque almacenada en la memoria no volátil.
60014	<i>i_wLastStopCause</i>	<i>PLC_R_STOP_CAUSE</i> , página 48	Causa de la última transición desde el estado <i>RUN</i> a otro estado.
60015	<i>i_wLastApplicationError</i>	<i>PLC_R_APPLICATION_ERROR</i> , página 45	Causa de la última excepción del controlador.
60016	<i>i_lwSystemFault_1</i>	LWORD	El campo de bit FFFF FFFF FFFF FFFF hex indica que no se ha detectado ningún error. Un bit en nivel bajo significa que se ha detectado un error: <ul style="list-style-type: none"> Bit 0 = Error detectado de E/S expertas Bit 1 = Error detectado de TM3 Bit 2 = Error detectado de Ethernet IF1 Bit 3 = Error detectado de Ethernet IF2 Bit 4 = Error detectado de sobrecorriente de serie 1 Bit 5 = Error detectado de serie 2 Bit 6 = Error detectado de CAN 1 Bit 7 = Error detectado de cartucho 1 Bit 8 = Error detectado de cartucho 2 Bit 9 = Error detectado de TM4 Bit 10 = Error detectado de tarjeta SD Bit 11 = Error detectado de servidor de cortafuegos Bit 12 = Error detectado del servidor DHCP Bit 13 = Error detectado de servidor OPC UA

Dirección Modbus (1)	Nombre de variable	Tipo	Comentario
60020	<i>i_lwSystemFault_2</i>	LWORD	El campo de bit FFFF hex indica que no se ha detectado ningún error. Si <i>i_wIOStatus1</i> = <i>PLC_R_IO_SHORTCUT_FAULT</i> , el significado de <i>i_lwSystemFault_2</i> es: <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0 = 0: se ha detectado un cortocircuito en el grupo de salidas 0 (de Q0 a Q1) • Bit 1 = 0: se ha detectado un cortocircuito en el grupo de salidas 1 (de Q2 a Q3) • Bit 2 = 0: se ha detectado un cortocircuito en el grupo de salidas 2 (de Q4 a Q7) • Bit 3 = 0: se ha detectado un cortocircuito en el grupo de salidas 3 (de Q8 a Q11) • Bit 4 = 0: se ha detectado un cortocircuito en el grupo de salidas 4 (de Q12 a Q15)
60024	<i>i_wIOStatus1</i>	<i>PLC_R_IO_STATUS</i> , página 46	Estado de E/S experta incrustada.
60025	<i>i_wIOStatus2</i>	<i>PLC_R_IO_STATUS</i> , página 46	Estado de E/S de TM3.
60026	<i>i_wClockBatterystatus</i>	WORD	Estado de la batería del RTC: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Se requiere cambio de batería • 100 = Batería completamente cargada Otros valores (de 1 a 99) representa el porcentaje de la carga. Por ejemplo, si el valor es 75, representa que la carga de la batería es del 75%.
60 028	<i>i_dwAppliSignature1</i>	DWORD	Primera DWORD de la firma de 4 DWORD (16 bytes en total). El software genera la firma de la aplicación durante la compilación.
60030	<i>i_dwAppliSignature2</i>	DWORD	Segunda DWORD de la firma de 4 DWORD (16 bytes en total). El software genera la firma de la aplicación durante la compilación.
60032	<i>i_dwAppliSignature3</i>	DWORD	Tercera DWORD de la firma de 4 DWORD (16 bytes en total). El software genera la firma de la aplicación durante la compilación.
60034	<i>i_dwAppliSignature4</i>	DWORD	Cuarta DWORD de la firma de 4 DWORD (16 bytes en total). El software genera la firma de la aplicación durante la compilación.
n/d	<i>i_sVendorName</i>	STRING(31)	Nombre del fabricante: "Schneider Electric".
n/d	<i>i_sProductRef</i>	STRING(31)	Referencia del controlador.
n/d	<i>i_sNodeName</i>	STRING(99)	Nombre de nodo en la red de EcoStruxure Machine Expert.
n/d	<i>i_dwLastStopTime</i>	DWORD	La hora de la última detención (STOP) detectada en segundos, comenzando por el 1 de enero de 1970 a las 00:00 UTC.
n/d	<i>i_dwLastPowerOffDate</i>	DWORD	La fecha y la hora del último apagado detectado en segundos, comenzando por el 1 de enero de 1970 a las 00:00 UTC. NOTA: Convierta este valor en fecha y hora mediante la función <i>SysTimeRtcConvertUtcToDate</i> . Para obtener más información sobre la conversión de fecha y hora, consulte la Guía de la biblioteca Systemtime (consulte EcoStruxure Machine Expert, Obtención y ajuste del reloj en tiempo real, <i>SysTimeRtc</i> y <i>SysTimeCore</i> , Guía de la biblioteca).
n/d	<i>i_uiEventsCounter</i>	UINT	Número de eventos externos detectados en las entradas configuradas para detección de eventos externos desde el último arranque en frío. Restablecimiento mediante un arranque en frío o con el comando <i>PLC_W.q_wResetCounterEvent</i> .
n/d	<i>i_wTerminalPortStatus</i>	<i>PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS</i> , página 49	Estado del puerto de programación USB (USB Mini-B).

Dirección Modbus ⁽¹⁾	Nombre de variable	Tipo	Comentario
n/d	<i>i_wSdCardStatus</i>	<i>PLC_R_SDCARD_STATUS</i> , página 47	Estado de la tarjeta SD.
n/d	<i>i_wUsrFreeFileHdl</i>	WORD	Número de controladores de archivos disponibles. Un controlador de archivos es el recurso asignado por el sistema cuando se abre un archivo.
n/d	<i>i_udiUsrFsTotalBytes</i>	UDINT	Tamaño total de la memoria del sistema de archivos del usuario (en bytes). Se trata del tamaño de la memoria no volátil del directorio <i>/usr/</i> .
n/d	<i>i_udiUsrFsFreeBytes</i>	UDINT	Tamaño de memoria libre del sistema de archivos del usuario (en bytes).
n/d	<i>i_uiTM3BusState</i>	<i>PLC_R_TM3_BUS_STATE</i> , página 49	Estado de bus TM3. <i>i_uiTM3BusState</i> puede tener los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> • 1: TM3_CONF_ERROR Discrepancia entre la configuración física y la configuración de EcoStruxure Machine Expert. • 3: TM3_OK La configuración física coincide con la de EcoStruxure Machine Expert. • 4: TM3_POWER_SUPPLY_ERROR El bus TM3 no recibe alimentación (por ejemplo, cuando el Logic Controller recibe alimentación por USB).
n/d	<i>i_ExpertIO_RunStop_Input</i>	BYTE	La ubicación de la entrada Run/Stop es: <ul style="list-style-type: none"> • 16 a FF hex si la E/S experta no se ha configurado • 0 para <i>%IX0.0</i> • 1 para <i>%IX0.1</i> • 2 para <i>%IX0.2</i> • ... etc.
n/d	<i>i_x10msClk</i>	BOOL	Bit de TimeBase de 10 ms. Esta variable alterna On/Off con un período = 10 ms. El valor se alterna cuando el Logic Controller se encuentra en el estado Stop y Run.
n/d	<i>i_x100msClk</i>	BOOL	Bit de TimeBase de 100 ms. Esta variable alterna On/Off con un período = 100 ms. El valor se alterna cuando el Logic Controller se encuentra en el estado Stop y Run.
n/d	<i>i_x1sClk</i>	BOOL	Bit de TimeBase de 1 s. Esta variable alterna On/Off con un período = 1 s. El valor se alterna cuando el Logic Controller se encuentra en el estado Stop y Run.
(1) significa que no se puede acceder a la dirección Modbus a través de la aplicación.			
n/d significa que no hay ninguna asignación de dirección Modbus predefinida para esta variable de sistema.			

PLC_W: variables de sistema de lectura/escritura del controlador

Estructura de la variable

En esta tabla se describen los parámetros de la variable de sistema *PLC_W* (tipo *PLC_W_STRUCT*):

%MW	Nombre de variable	Tipo	Comentario
n/d	<i>q_wResetCounterEvent</i>	WORD	La transición de 0 a 1 restablece el contador de eventos (<i>PLC_R.i_uiEventsCounter</i>). Para volver a restablecer el contador, es necesario escribir 0 en esta variable antes de que pueda llevarse a cabo otra transición de 0 a 1.
n/d	<i>q_uiOpenPLCControl</i>	UINT	Cuando el valor de la variable pasa de 0 a 6699, se ejecuta el comando escrito previamente en el siguiente <i>PLC_W.q_wPLCControl</i> .
n/d	<i>q_wPLCControl</i>	<i>PLC_W_COMMAND</i> , página 49	Los comandos RUN/STOP del controlador se ejecutan cuando el valor de la variable de sistema <i>PLC_W.q_uiOpenPLCControl</i> pasa de 0 a 6699.
n/d significa que no existe ninguna asignación de %MW predefinida para esta variable de sistema.			

Estructuras de SERIAL_R y SERIAL_W

Descripción general

En este apartado se enumeran y describen las diversas variables de sistema incluidas en las estructuras *SERIAL_R* y *SERIAL_W*.

SERIAL_R[0 a 1]: Variables de sistema de solo lectura de línea serie

Introducción

SERIAL_R es una matriz de dos tipos *SERIAL_R_STRUCT*. Cada elemento de la matriz devuelve las variables de sistema de diagnóstico para la línea serie correspondiente.

En el caso de M241 Logic Controller:

- *Serial_R[0]* hace referencia a la línea serie 1
- *Serial_R[1]* hace referencia a la línea serie 2

Estructura de la variable

En esta tabla se describen los parámetros de las variables de sistema de *SERIAL_R[0...1]*:

%MW	Nombre de variable	Tipo	Comentario
Línea serie			
n/d	<i>i_udiFramesTransmittedOK</i>	UDINT	Número de tramas transmitidas correctamente.
n/d	<i>i_udiFramesReceivedOK</i>	UDINT	Número de tramas recibidas sin errores detectados.
n/d	<i>i_udiRX_MessagesError</i>	UINT	Número de tramas recibidas con errores detectados (suma de comprobación, paridad).
Específico de Modbus			
n/d	<i>i_uiSlaveExceptionCount</i>	UINT	Número de respuestas de excepción de Modbus devueltas por el controlador lógico.
n/d	<i>i_udiSlaveMsgCount</i>	UINT	Número de mensajes recibidos desde el maestro y dirigidos al controlador lógico.
n/d	<i>i_uiSlaveNoRespCount</i>	UINT	Número de peticiones de difusión de Modbus recibidas por el controlador lógico.
n/d	<i>i_uiSlaveNakCount</i>	UINT	No se utiliza
n/d	<i>i_uiSlaveBusyCount</i>	UINT	No se utiliza
n/d	<i>i_uiCharOverrunCount</i>	UINT	Número de desbordes de caracteres.
<p>n/d significa que no existe ninguna asignación de %MW predefinida para esta variable de sistema.</p> <p>No se utiliza significa que la variable no está gestionada por el sistema y que, si el valor de la variable es diferente de cero, debe considerarse externa.</p>			

Los contadores de *SERIAL_R* se restablecen en los siguientes casos:

- Descarga
- Restablecimiento del controlador.
- Comando *SERIAL_W[x].q_wResetCounter*
- Comando de restablecimiento mediante el número 8 del código de la función de petición Modbus.

SERIAL_W[0 a 1]: Variables de sistema de lectura/escritura de línea serie

Introducción

SERIAL_W es una matriz de dos tipos *SERIAL_W_STRUCT*. Cada elemento de la matriz restablece las variables de sistema *SERIAL_R* para restablecer la línea serie correspondiente.

En el caso de M241 Logic Controller:

- *Serial_W[0]* hace referencia a la línea serie 1
- *Serial_W[1]* hace referencia a la línea serie 2

Estructura de la variable

En esta tabla se describen los parámetros de la variable de sistema *SERIAL_W* [0...1]:

%MW	Nombre de variable	Tipo	Comentario
n/d	<i>q_wResetCounter</i>	WORD	La transición de 0 a 1 restablece todos los contadores de <i>SERIAL_R</i> [0...1]. Para volver a restablecer los contadores, es necesario escribir esta variable en 0 antes de que pueda llevarse a cabo otra transición de 0 a 1.
n/d significa que no existe ninguna asignación de %MW predefinida para esta variable de sistema.			

Estructuras de *ETH_R* y *ETH_W*

Descripción general

En este apartado se describen las diferentes variables de sistema incluidas en las estructuras *ETH_R* y *ETH_W*.

ETH_R: variables de sistema de solo lectura del puerto Ethernet

Estructura de la variable

En esta tabla se describen los parámetros de la variable de sistema *ETH_R* (tipo *ETH_R_STRUCT*):

%MW	Nombre de variable	Tipo	Comentario
60050	<i>i_byIPAddress</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Dirección IP [aaa.bbb.ccc.ddd]: <ul style="list-style-type: none"> <i>i_byIPAddress</i>[0] = aaa ... <i>i_byIPAddress</i>[3] = ddd
60052	<i>i_bySubNetMask</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Máscara de subred [aaa.bbb.ccc.ddd]: <ul style="list-style-type: none"> <i>i_bySub-netMask</i>[0] = aaa ... <i>i_bySub-netMask</i>[3] = ddd
60054	<i>i_byGateway</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Dirección de pasarela [aaa.bbb.ccc.ddd]: <ul style="list-style-type: none"> <i>i_byGateway</i>[0] = aaa ... <i>i_byGateway</i>[3] = ddd
60056	<i>i_byMACAddress</i>	ARRAY[0..5] OF BYTE	Dirección MAC [aa.bb.cc.dd.ee.ff]: <ul style="list-style-type: none"> <i>i_byMACAddress</i>[0] = aa ... <i>i_byMACAddress</i>[5] = ff
60059	<i>i_sDeviceName</i>	STRING(15)	Nombre utilizado para obtener la dirección IP del servidor.
n/d	<i>i_wlpMode</i>	<i>ETH_R_IP_MODE</i> , página 51	Método utilizado para obtener una dirección IP.
n/d	<i>i_byFDRServerIPAddress</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	La dirección IP [aaa.bbb.ccc.ddd] del servidor DHCP o BootP: <ul style="list-style-type: none"> <i>i_byFDRServerIPAddress</i>[0] = aaa ... <i>i_byFDRServerIPAddress</i>[3] = ddd Igual a 0.0.0.0 si se usa la IP almacenada o predeterminada.
n/d	<i>i_udiOpenTcpConnections</i>	UDINT	Número de conexiones TCP abiertas.

%MW	Nombre de variable	Tipo	Comentario
n/d	<i>i_udiFramesTransmittedOK</i>	UDINT	Número de tramas transmitidas correctamente. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_udiFramedReceivedOK</i>	UDINT	Número de tramas recibidas correctamente. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_udiTransmitBufferErrors</i>	UDINT	Número de tramas transmitidas con errores detectados. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_udiReceiveBufferErrors</i>	UDINT	Número de tramas recibidas con errores detectados. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_wFrameSendingProtocol</i>	<i>ETH_R_FRAME_PROTOCOL</i> , página 51	Protocolo Ethernet configurado para el envío de tramas (IEEE 802.3 o Ethernet II).
n/d	<i>i_wPortALinkStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> , página 52	Conexión del puerto Ethernet (0 = sin conexión, 1 = conexión conectada a otro dispositivo Ethernet).
n/d	<i>i_wPortASpeed</i>	<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> , página 53	Velocidad de red del puerto Ethernet (10 Mb/s, 100 Mb/s).
n/d	<i>i_wPortADuplexStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> , página 52	Estado dúplex del puerto Ethernet (0 = semidúplex o 1 = dúplex completo).
n/d	<i>i_udiPortACollisions</i>	UDINT	Número de tramas implicadas en una o más colisiones y transmitidas a continuación correctamente. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_byIPAddress_lf2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Dirección IP del módulo de extensión TM4.
n/d	<i>i_bySubNetMask_lf2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Máscara de subred del módulo de extensión TM4.
n/d	<i>i_byGateway_lf2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Dirección de pasarela del módulo de extensión TM4.
n/d	<i>i_byMACAddress_lf2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	Dirección MAC del módulo de extensión TM4.
n/d	<i>i_sDeviceName_lf2</i>	STRING(15)	Nombre utilizado para obtener la dirección IP del módulo de extensión TM4.
n/d	<i>i_wIpMode_lf2</i>	<i>ETH_R_IP_MODE</i> , página 51	Método utilizado para obtener la dirección IP del módulo de extensión TM4.
n/d	<i>i_wPortALinkStatus_lf2</i>	<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> , página 52	Enlace del puerto Ethernet del módulo de extensión TM4: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Sin conexión • 1: Conexión a otro dispositivo Ethernet
n/d	<i>i_wPortASpeed_lf2</i>	<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> , página 53	Velocidad de red del puerto Ethernet del módulo de extensión TM4 (10 Mb/s o 100 Mb/s).
n/d	<i>i_wPortADuplexStatus_lf2</i>	<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> , página 52	Estado de dúplex del puerto Ethernet del módulo de extensión TM4: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Semi • 1: Dúplex completo
n/d	<i>i_wPortAlpStatus_lf2</i>	<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> , página 52	Estado de la pila del puerto TCP/IP Ethernet del módulo de extensión TM4.
Específico de Modbus TCP/IP			
n/d	<i>i_udiModbusMessageTransmitted</i>	UDINT	Número de mensajes Modbus transmitidos. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_udiModbusMessageReceived</i>	UDINT	Número de mensajes Modbus recibidos. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_udiModbusErrorMessage</i>	UDINT	Mensajes de error detectados de Modbus transmitidos y recibidos. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
Específico de EtherNet/IP			

%MW	Nombre de variable	Tipo	Comentario
n/d	<i>i_udiETHIP_IOMessagingTransmitted</i>	UDINT	Tramas EtherNet/IP Clase 1 transmitidas. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_udiETHIP_IOMessagingReceived</i>	UDINT	Tramas EtherNet/IP Clase 1 recibidas. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_udiUCMM_Request</i>	UDINT	Mensajes recibidos de EtherNet/IP desconectada. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_udiUCMM_Error</i>	UDINT	Mensajes recibidos no válidos de EtherNet/IP desconectada. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_udiClass3_Request</i>	UDINT	Solicitudes de EtherNet/IP Clase 3 recibidas. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_udiClass3_Error</i>	UDINT	Solicitudes de EtherNet/IP Clase 3 no válidas recibidas. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_uiAssemblyInstanceInput</i>	UINT	Número de instancia de unidad de entrada. Consulte la guía de programación correspondiente del controlador para obtener más información.
n/d	<i>i_uiAssemblyInstanceInputSize</i>	UINT	Tamaño de la instancia de unidad de entrada. Consulte la guía de programación correspondiente del controlador para obtener más información.
n/d	<i>i_uiAssemblyInstanceOutput</i>	UINT	Número de instancia de unidad de salida. Consulte la guía de programación correspondiente del controlador para obtener más información.
n/d	<i>i_uiAssemblyInstanceOutputSize</i>	UINT	Tamaño de instancia de unidad de salida. Consulte la guía de programación correspondiente del controlador para obtener más información.
n/d	<i>i_uiETHIP_ConnectionTimeouts</i>	UINT	Número de timeouts de la conexión. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_ucEipRunIdle</i>	<i>ETH_R_RUN_IDLE</i> , página 53	Indicador de ejecución (valor=1)/inactividad (valor=0) para la conexión EtherNet/IP de Clase 1.
n/d	<i>i_byMasterIpTimeouts</i>	BYTE	Contador de eventos de timeout del maestro Ethernet Modbus TCP. Restablecer al encender o con el comando de restablecimiento <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> .
n/d	<i>i_byMasterIpLost</i>	BYTE	Estado de la conexión del maestro Ethernet Modbus TCP: 0 = conexión correcta, 1 = conexión perdida.
n/d	<i>i_wPortIpStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> , página 52	Estado de la pila del puerto TCP/IP Ethernet.
n/d significa que no existe ninguna asignación de %MW predefinida para esta variable de sistema.			

ETH_W: variables de sistema de lectura/escritura del puerto Ethernet

Estructura de la variable

En esta tabla se describen los parámetros de la variable de sistema *ETH_W* (tipo *ETH_W_STRUCT*):

%MW	Nombre de variable	Tipo	Comentario
n/d	<i>q_wResetCounter</i>	WORD	La transición de 0 a 1 restablece todos los contadores de <i>ETH_R</i> . Para volver a restablecer, es necesario escribir 0 en esta variable antes de que pueda llevarse a cabo otra transición de 0 a 1.
n/d significa que no existe ninguna asignación de %MW predefinida para esta variable de sistema.			

Estructura de *TM3_MODULE_R*

Descripción general

En esta sección se enumeran y describen las diversas variables de sistema incluidas en la estructura *TM3_MODULE_R*.

TM3_MODULE_R[0...13]: variables del sistema de solo lectura de los módulos TM3

Introducción

TM3_MODULE_R es una matriz de 14 variables de tipo *TM3_MODULE_R_STRUCT*. Cada elemento de la matriz devuelve las variables del sistema de diagnóstico para el módulo de extensión TM3 correspondiente.

En el caso de Modicon M241 Logic Controller:

- *TM3_MODULE_R[0]* hace referencia al módulo de extensión TM3 0
- ...
- *TM3_MODULE_R[13]* hace referencia al módulo de extensión TM3 13

Estructura de variables

En la siguiente tabla se describen los parámetros de la variable del sistema *TM3_MODULE_R[0...13]*:

%MW	Nombre de variable	Tipo	Comentario
n/d	<i>i_wProductID</i>	WORD	ID del módulo de extensión TM3.
n/d	<i>i_wModuleState</i>	<i>TM3_MODULE_STATE</i> , página 54	Describe el estado del módulo TM3.
n/d significa que no existe ninguna asignación de %MW predefinida para esta variable del sistema.			

Estructura de *TM3_BUS_W*

Descripción general

En esta sección se enumeran y describen las diversas variables de sistema incluidas en la estructura *TM3_BUS_W*.

TM3_BUS_W: variables de sistema de bus TM3

Estructura de la variable

En esta tabla se describen los parámetros de la variable de sistema *TM3_BUS_W* (tipo *TM3_BUS_W_STRUCT*):

Nombre de variable	Tipo	Comentario
<i>q_wIOBusErrPassiv</i>	<i>TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD</i>	<p>Cuando está establecido en <i>ERR_ACTIVE</i> (el valor predeterminado), los errores de bus detectados en los módulos de extensión TM3 detienen los intercambios de E/S.</p> <p>Cuando está establecido en <i>ERR_PASSIVE</i>, se utiliza la gestión de errores de E/S pasivas: el controlador intenta seguir intercambiando buses de datos.</p>
<i>q_wIOBusRestart</i>	<i>TM3_BUS_W_IOBUSINIT</i>	Cuando se establece en 1, reinicia el bus de extensión de E/S. Esto solo es necesario cuando <i>q_wIOBusErrPassiv</i> está configurado en <i>ERR_ACTIVE</i> y al menos un bit de <i>TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState</i> está configurado en <i>TM3_BUS_ERROR</i> .

Para obtener más información, consulte Descripción general de la configuración de E/S (consulte Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación).

Estructura de *PROFIBUS_R*

PROFIBUS_R: Variables de sistema de solo lectura de PROFIBUS

Estructura de la variable

En esta tabla se describen los parámetros de la variable de sistema *PROFIBUS_R* (tipo *PROFIBUS_R_STRUCT*):

%MW	Nombre de variable	Tipo	Comentario
n/d	<i>i_wPNIdentifier</i>	WORD	Código de identificación de esclavo (de 1 a 126).
n/d	<i>i_wBusAdr</i>	UINT	Dirección del esclavo PROFIBUS.
n/d	<i>i_CommState</i>	UDINT	<p>Valor que representa el estado del módulo PROFIBUS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0x00: No determinable • 0x01: Sin configurar • 0x02: Detención • 0x03: Inactivo • 0x04: Funcionamiento
n/d	<i>i_CommError</i>	UDINT	Si el valor no es cero, significa que el módulo Profibus detectó un error de comunicación indicado mediante un código de error (consulte Módulos de extensión TM4 - Guía de programación).
n/d	<i>i_ErrorCount</i>	UDINT	Contador de error de comunicación.
n/d significa que no existe ninguna asignación de %MW predefinida para esta variable de sistema.			

Estructura de *CART_R*

CART_R_STRUCT: Variables de sistema de solo lectura del cartucho

Estructura de la variable

En la siguiente tabla se describen los parámetros de la variable de sistema *CART_R_STRUCT*:

%MW	Nombre de variable	Tipo	Comentario
n/d	<i>i_uiModuleId</i>	CART_R_MODULE_ID, página 55	ID del módulo
n/d	<i>i_uifirmwareVersion</i>	UINT	Versión del firmware
n/d	<i>i_udiCartState</i>	CART_R_STATE, página 56	Estado del cartucho
n/d significa que no existe ninguna asignación de %MW predefinida para esta variable de sistema.			

Funciones de sistema M241,

Descripción general

En este capítulo se describen las funciones de sistema incluidas en la biblioteca PLCSystem de M241.

Funciones de lectura M241

Descripción general

En este apartado se describen las funciones de lectura incluidas en la biblioteca PLCSystem de M241.

GetImmediateFastInput: leer entrada de una E/S experta incrustada

Descripción de la función

Esta función devuelve el valor de la entrada, que puede ser diferente del valor lógico de esa entrada. El valor se lee directamente desde el hardware en el momento de la llamada de la función. Esta función solo permite acceder a I0 hasta I7.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En la siguiente tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
<i>Block</i>	INT	No se utiliza.
<i>Input</i>	INT	Índice de entrada para leer de 0 a 7.

En la siguiente tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>GetImmediateFastInput</i>	BOOL	Valor de la entrada <Input>: FALSE/ TRUE.

En la siguiente tabla se describen las variables de entrada/salida:

Entrada/salida	Tipo	Comentario
<i>Error</i>	BOOL	FALSE= funcionamiento correcto. TRUE= error de funcionamiento, la función devuelve un valor no válido.
<i>ErrID</i>	<i>IMMEDIATE_ERR_TYPE</i> , página 56	Código del error en la operación cuando Error es TRUE.

GetRtc: obtener el reloj en tiempo real

Descripción de la función

Esta función devuelve la hora del RTC en segundos en formato UNIX (tiempo transcurrido en segundos desde el 1 de enero de 1970 a las 00:00 UTC).

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En la siguiente tabla se describe la variable de E/S:

Salida	Tipo	Comentario
<i>GetRtc</i>	DINT	RTC en segundos en formato UNIX.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo se describe cómo obtener el valor del RTC:

```
VAR
MyRTC : DINT := 0;
END_VAR
MyRTC := GetRtc();
```

HasForcedIo: Indicar si se ha forzado una entrada o una salida

Descripción de la función

Esta función devuelve TRUE si se fuerza alguna entrada o salida.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>HasForcedIo</i>	BOOL	TRUE si se fuerza alguna entrada o salida.

Ejemplo

En el ejemplo siguiente se describe cómo utilizar esta función:

```
VAR
hasIo: BOOL;
END_VAR
hasIo := SEC.HasForcedIo();
```

IsFirstMastColdCycle: Indicar si este ciclo es el primer ciclo MAST del arranque en frío

Descripción de la función

Esta función devuelve TRUE durante el primer ciclo MAST después de un arranque en frío (primer ciclo tras la descarga o el restablecimiento en frío).

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>IsFirstMastColdCycle</i>	BOOL	TRUE durante el primer ciclo de tarea MAST después de un arranque en frío.

Ejemplo

Consulte la función *IsFirstMastCycle*, página 28.

IsFirstMastCycle: indicar si este ciclo es el primer ciclo MAST

Descripción de la función

Esta función devuelve TRUE durante el primer ciclo MAST después de un arranque.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

Salida	Tipo	Comentario
<i>IsFirstMastCycle</i>	BOOL	TRUE durante el primer ciclo de tarea MAST después de un arranque.

Ejemplo

En este ejemplo se describen las tres funciones utilizadas a la vez: *IsFirstMastCycle*, *IsFirstMastColdCycle* y *IsFirstMastWarmCycle*.

Use este ejemplo en la tarea MAST. De lo contrario, se puede ejecutar varias veces o posiblemente nunca (puede llamarse varias veces a una tarea adicional o no llamarse durante un ciclo de tarea MAST):

```

VAR
MyIsFirstMastCycle : BOOL;
MyIsFirstMastWarmCycle : BOOL;
MyIsFirstMastColdCycle : BOOL;
END_VAR
MyIsFirstMastWarmCycle := IsFirstMastWarmCycle();
MyIsFirstMastColdCycle := IsFirstMastColdCycle();
MyIsFirstMastCycle := IsFirstMastCycle();
IF (MyIsFirstMastWarmCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Warm Start: all
variables are set to their initialization values except the
Retain variables*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;
IF (MyIsFirstMastColdCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Cold Start: all
variables are set to their initialization values including
the Retain Variables*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;
IF (MyIsFirstMastCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Start, i.e. after a
Warm or Cold Start as well as STOP/RUN commands*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;
    
```

IsFirstMastWarmCycle: indicar si este ciclo es el primer ciclo MAST del arranque en caliente

Descripción de la función

Esta función devuelve TRUE durante el primer ciclo MAST después de un arranque en caliente.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>IsFirstMastWarmCycle</i>	BOOL	TRUE durante el primer ciclo de tarea MAST después de un arranque en caliente.

Ejemplo

Consulte la función *IsFirstMastCycle*, página 28.

Funciones de escritura de M241

Descripción general

En este capítulo se describen las funciones de escritura incluidas en la biblioteca M241 PLCSystem.

InhibitBatLed: Activa o desactiva el indicador LED de la batería

Descripción de la función

Esta función activa o desactiva la visualización del indicador LED de la batería, independientemente de su nivel de carga.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En la siguiente tabla se describe la variable de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
<i>Inhibit</i>	BOOL	Si es <i>TRUE</i> , desactiva la visualización del indicador LED de la batería. Si es <i>FALSE</i> , activa habilita la visualización del indicador LED de la batería.

En la siguiente tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>InhibitBatLed</i>	INT	Un valor de 0 indica que no se ha detectado ningún error al ejecutar el bloque de funciones. Un valor distinto de cero indica que se ha detectado un error.

Ejemplo

En este ejemplo se describe cómo desactivar la visualización del indicador LED de la batería:

```
(* Disable Battery LED Information *)
SEC.InhibitBatLed(TRUE);
```

PhysicalWriteFastOutputs: escribir salida rápida de una E/S experta incrustada

Descripción de la función

Esta función escribe un estado en las salidas de Q0 a Q3 en el momento de la llamada de la función.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En la siguiente tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
Q0Value	BOOL	Valor solicitado para la salida 0.
Q1Value	BOOL	Valor solicitado para la salida 1.
Q2Value	BOOL	Valor solicitado para la salida 2.
Q3Value	BOOL	Valor solicitado para la salida 3.

En la siguiente tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
PhysicalWriteFastOutputs	WORD	Valor de salida de la función.

NOTA: Solo son importantes los cuatro primeros bits del valor de salida, y se utilizan como campo de bit para indicar si se escribe la salida.

Si el bit correspondiente a la salida es 1, la salida se escribe correctamente.

Si el bit correspondiente a la salida es 0, la salida no se escribe porque ya la utiliza una función experta.

Si el bit correspondiente a la salida es 1111 bin, las cuatro salidas se escriben correctamente.

Si el bit correspondiente a la salida es 1110 bin, Q0 no se escribe porque lo utiliza un generador de frecuencias.

NOTA: Los valores se aplican al principio y al final de un ciclo de procesamiento. La función aplica un valor dentro del ciclo.

NOTA: Si se asigna una variable a más de una de las salidas incrustadas, la última (ordenada de Q0 a Q3) establece el valor en la variable al final de la ejecución del bloque de funciones.

SetRTCDrift: Establecer el valor de compensación en el RTC

Descripción de la función

Esta función acelera o ralentiza la frecuencia del RTC para dar control a la aplicación para compensar el RTC, en función del entorno de funcionamiento (temperatura, etc.). El valor de compensación se indica en segundos por semana. Puede ser positivo (acelerar) o negativo (ralentizar).

NOTA: La función *SetRTCDrift* solo debe llamarse una vez. Con cada nueva llamada, se reemplaza el valor de compensación por el nuevo. El valor se mantendrá en el hardware del controlador mientras el RTC reciba alimentación de la red eléctrica o por medio de la batería. Si se retiran la batería y la fuente de alimentación, el valor de compensación del RTC no estará disponible.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen los parámetros de entrada:

Entradas	Tipo	Comentario
<i>RtcDrift</i>	<i>SINT</i> (-36..73)	Corrección en segundos por semana (de -36 a +73).

NOTA: Los parámetros *Day*, *Hour* y *Minute* se utilizan únicamente para garantizar la compatibilidad con versiones anteriores.

NOTA: Si el valor introducido para *RtcDrift* sobrepasa el límite, el firmware del controlador definirá el valor en el máximo.

En esta tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>SetRTCDrift</i>	<i>RTCSETDRIFT_ERROR</i> , página 56	Devuelve <i>RTC_OK</i> (00 hex) si el comando es correcto; en caso contrario, devuelve el código ID del error detectado.

Ejemplo

En este ejemplo, la función únicamente se invoca durante el primer ciclo de la tarea MAST. Acelera el RTC 4 segundos a la semana (18 segundos al mes).

```

VAR
MyRTCDrift : SINT (-36..+73) := 0;
MyDay : sec.DAY_OF_WEEK;
MyHour : sec.HOUR;
MyMinute : sec.MINUTE;
END_VAR
IF IsFirstMastCycle() THEN
MyRTCDrift := 4;
MyDay := 0;
MyHour := 0;
MyMinute := 0;
SetRTCDrift(MyRTCDrift, MyDay, MyHour, MyMinute);
END_IF
    
```

Funciones de usuario de M241

Descripción general

En esta sección se describen las funciones *FB_ControlClone*, *DataFileCopy* y *ExecuteScript* incluidas en la biblioteca M241 PLCSystem.

FB_ControlClone: clonar el controlador

Descripción del bloque de funciones

La clonación es posible de forma predeterminada mediante la tarjeta SD o el **Asistente del controlador**. Cuando los derechos de usuario están habilitados y se deniega el derecho de visualización **ExternalCmd** para el grupo **ExternalMedia**, no se permite la función de clonación. En este caso, el bloque de funciones habilitará la funcionalidad de clonación una vez cuando se vuelva a encender el controlador.

NOTA: Puede elegir si incluir los derechos de usuario en el clon en la página **Gestión de clones** del servidor web (consulte Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación).

En esta tabla se muestra cómo configurar el bloque de funciones y los derechos de usuario:

Ajuste del bloque de funciones	Con derechos de usuario habilitados	Con derechos de usuario deshabilitados
<i>xEnable</i> = 1	Clonación permitida	Clonación permitida
<i>xEnable</i> = 0	Clonación no permitida	Clonación no permitida

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En la siguiente tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
<i>xEnable</i>	BOOL	Si está ajustada en <i>TRUE</i> , habilita la funcionalidad de clonación una vez. Si está ajustada en <i>FALSE</i> , deshabilita la funcionalidad de clonación.

En la siguiente tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>xError</i>	UDINT	Un valor de 0 indica que no se ha detectado ningún error al ejecutar el bloque de funciones. Un valor distinto de cero indica que se ha detectado un error.

DataFileCopy: copiar comandos de archivo

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones copia los datos de la memoria en un archivo y viceversa. El archivo se encuentra en el sistema de archivos interno o en un sistema de archivos externo (tarjeta SD).

El bloque de funciones *DataFileCopy* puede:

- Leer datos de un archivo formateado.
- Copiar los datos de la memoria en un archivo formateado. Para obtener más información, consulte Non-VolatileMemory Organization (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación).

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
<i>xExecute</i>	BOOL	<p>En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones.</p> <p>En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza cualquier ejecución en curso.</p> <p>NOTA: Con el flanco descendente, la función continúa hasta que concluye su ejecución y actualiza sus salidas. Las salidas se conservan durante un ciclo y se restablecen.</p>
<i>sFileName</i>	STRING	<p>Nombre de archivo sin extensión (la extensión <i>.DTA</i> se añade automáticamente). Utilice solamente caracteres alfanuméricos (mayúsculas, minúsculas o números).</p>
<i>xRead</i>	BOOL	<p>TRUE: copiar datos del archivo identificado por <i>sFileName</i> en la memoria interna del controlador.</p> <p>FALSE: copiar datos de la memoria interna del controlador en el archivo identificado por <i>sFileName</i>.</p>
<i>xSecure</i>	BOOL	<p>TRUE: la dirección MAC siempre se almacena en el archivo. Solo un controlador con la misma dirección MAC podrá leer el archivo.</p> <p>FALSE: otro controlador con el mismo tipo de memoria puede leer el archivo.</p>
<i>iLocation</i>	INT	<p>0: la ubicación del archivo en el sistema de archivos interno es <i>/usr/DTA</i>.</p> <p>1: la ubicación del archivo en el sistema de archivos externo (tarjeta SD) es <i>/usr/DTA</i>.</p> <p>NOTA: Si el archivo no existe todavía en el directorio, se creará.</p>
<i>uiSize</i>	UINT	<p>Indica el tamaño en bytes. El máximo son 65 534 bytes.</p> <p>Utilice solamente direcciones de variables conformes con IEC 61131-3 (variables, matrices, estructuras); por ejemplo:</p> <pre>Variable : int; uiSize := SIZEOF (Variable);</pre>
<i>dwAdd</i>	DWORD	<p>Indica la dirección de la memoria desde la que leerá o en la que escribirá la función.</p> <p>Utilice solamente direcciones de variables conformes con IEC 61131-3 (variables, matrices, estructuras); por ejemplo:</p> <pre>Variable : int; dwAdd := ADR (Variable);</pre>

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Compruebe que el tamaño de la ubicación de la memoria sea el adecuado y que el tipo de archivo sea el correcto antes de copiar el archivo en la memoria.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>xDone</i>	BOOL	TRUE = indica que la acción se ha llevado a cabo correctamente.
<i>xBusy</i>	BOOL	TRUE = indica que el bloque de funciones está en ejecución.
<i>xError</i>	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error y el bloque de funciones ha cancelado la acción.
<i>eError</i>	<i>DataFileCopyError</i> , página 50	Indica el tipo de error de copia de archivo de datos que se ha detectado.

NOTA: Si modifica los datos de la memoria (variables, matrices, estructuras) que se utilizan para escribir el archivo, se producirá un error de integridad de CRC.

Ejemplo

En este ejemplo se describe cómo copiar comandos de archivo:

```
VAR
LocalArray : ARRAY [0..29] OF BYTE;
myFileName: STRING := 'exportfile';
EXEC_FLAG: BOOL;
DataFileCopy: DataFileCopy;
END_VAR
DataFileCopy(
xExecute:= EXEC_FLAG,
sFileName:= myFileName,
xRead:= FALSE,
xSecure:= FALSE,
iLocation:= DFCL_INTERNAL,
uiSize:= SIZEOF(LocalArray),
dwAdd:= ADR(LocalArray),
xDone=> ,
xBusy=> ,
xError=> ,
eError=> );
```

ExecuteScript: ejecutar comandos de script

Descripción del bloque de funciones

Esta función puede ejecutar los siguientes comandos de script de la tarjeta SD:

- *Download*
- *Upload*
- *SetNodeName*
- *Delete*
- *Reboot*
- *ChangeModbusPort*

Para obtener información sobre el formato de archivo de script requerido, consulte Archivos de script para tarjetas SD (consulte Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación).

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
<i>xExecute</i>	BOOL	<p>Cuando se detecta un flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones.</p> <p>Cuando se detecta un flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza cualquier ejecución en curso.</p> <p>NOTA: Con el flanco descendente, la función continúa hasta que concluye su ejecución y actualiza sus salidas. Las salidas se conservan durante un ciclo y se restablecen.</p>
<i>sCmd</i>	STRING	<p>Sintaxis de comando de script de la tarjeta SD.</p> <p>No se permiten ejecuciones de comando simultáneas: si se ejecuta un comando desde otro bloque de funciones o desde un script de la tarjeta SD, el bloque de funciones pone el comando en cola y no lo ejecuta inmediatamente.</p> <p>NOTA: Se considera que un script de tarjeta SD ejecutado desde una tarjeta SD se estará ejecutando hasta que se extraiga la tarjeta SD.</p>

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>xDone</i>	BOOL	TRUE indica que la acción se ha completado correctamente.
<i>xBusy</i>	BOOL	TRUE indica que el bloque de funciones se está ejecutando.
<i>xError</i>	BOOL	TRUE indica la detección de errores; el bloque de funciones anula la acción.
<i>eError</i>	ExecuteScriptError, página 51	Indica el tipo de error detectado en la ejecución del script.

Ejemplo

En este ejemplo se describe cómo ejecutar un comando de script *Upload*:

```

VAR
EXEC_FLAG: BOOL;
ExecuteScript: ExecuteScript;
END_VAR
ExecuteScript(
xExecute:= EXEC_FLAG,
sCmd:= 'Upload "/usr/Syslog/*"',
xDone=> ,
xBusy=> ,
xError=> ,
eError=> );
    
```

Funciones de espacio en disco de M241

Descripción general

En esta sección se describen las funciones de espacio en disco incluidas en esta biblioteca.

FC_GetFreeDiskSpace: Obtiene el espacio libre de la memoria

Descripción de la función

Esta función recupera la cantidad de espacio libre de memoria de un soporte de memoria (disco de usuario, disco de sistema, tarjeta SD) en bytes.

El nombre del soporte de memoria se transfiere:

- Disco de usuario = "/usr"
- Disco de sistema = "/sys"
- Tarjeta SD = "/sd0"

No se puede acceder al espacio libre en la memoria de un dispositivo remoto. Si se especifica como parámetro un dispositivo remoto, la función devuelve "-1".

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Input	Tipo de datos	Descripción
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	Nombre del dispositivo a cuyo espacio libre en la memoria se debe acceder
<i>iq_ulifFreeDiskSpace</i>	ULINT	Espacio libre en la memoria en bytes

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo de datos	Descripción
<i>FC_GetFreeDiskSpace</i>	DINT	0: La cantidad de espacio de memoria libre se recuperó correctamente. -1: Error al intentar acceder a la cantidad de memoria libre. Por ejemplo, se ha seleccionado un dispositivo no válido o un dispositivo remoto. -318: Parámetro no válido (<i>i_sVolumeName</i>)

FC_GetLabel: Obtiene la etiqueta de memoria

Descripción de la función

Esta función recupera la etiqueta de un soporte de memoria. Si un dispositivo no tiene etiqueta, se devuelve una cadena vacía.

El nombre del soporte de memoria (disco de usuario, disco de sistema, tarjeta SD) se transfiere:

- Disco de usuario = "/usr"
- Disco de sistema = "/sys"
- Tarjeta SD = "/sd0"

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Input	Tipo de datos	Descripción
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	Nombre del dispositivo a cuya etiqueta se debe acceder
<i>iq_sLabel</i>	STRING[11]	Etiqueta del dispositivo

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo de datos	Descripción
<i>FC_GetLabel</i>	DINT	0: La etiqueta se recuperó correctamente. -1: Error al acceder a la etiqueta. -318: Parámetro no válido

FC_GetTotalDiskSpace: Obtiene el tamaño de la memoria

Descripción de la función

Esta función permite recuperar el tamaño de un soporte de memoria (disco de usuario, disco de sistema, tarjeta SD) en bytes.

El nombre del soporte de memoria se transfiere:

- Disco de usuario = "/usr"
- Disco de sistema = "/sys"
- Tarjeta SD = "/sd0"

No se puede acceder al tamaño de un dispositivo remoto. Si se especifica como parámetro un dispositivo remoto, la función devuelve "-1".

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Input	Tipo de datos	Descripción
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	Nombre del dispositivo a cuyo tamaño de memoria se debe acceder
<i>iq_uliTotalDiskSpace</i>	ULINT	El tamaño del soporte de la memoria en bytes

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo de datos	Descripción
<i>FC_GetTotalDiskSpace</i>	DINT	0: El tamaño se recuperó correctamente. -1: Error al leer el tamaño. -318: Al menos uno de los parámetros no es válido.

Funciones de lectura TM3

Descripción general

En este apartado se describen las funciones de lectura TM3 incluidas en la biblioteca M241 PLCSystem.

TM3_GetModuleBusStatus: obtener estado del bus del módulo TM3

Descripción de la función

Esta función devuelve el estado del bus del módulo. El índice del módulo se proporciona como parámetro de entrada.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En la siguiente tabla se describe la variable de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	Índice del módulo (0 para la primera expansión, 1 para la segunda, etc.).

En la siguiente tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>TM3_GetModuleBusStatus</i>	<i>TM3_ERR_CODE</i> , página 54	Devuelve <i>TM3_OK</i> (00 hex) si el comando es correcto; en caso contrario, devuelve el código ID del error detectado.

TM3_GetModuleFWVersion: Obtener la versión de firmware del módulo TM3

Descripción de la función

Esta función devuelve la versión del firmware de un módulo TM3 especificado.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

En la siguiente tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	Índice del módulo (0 para la primera expansión, 1 para la segunda, etc.).

En la siguiente tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>TM3_GetModuleFWVersion</i>	UINT	Devuelve la versión del firmware del módulo, o <i>FFFF hex</i> si no se puede leer la información. Por ejemplo, <i>001A hex</i> indica la versión de firmware 26.

TM3_GetModuleInternalStatus: obtener estado interno del módulo TM3

Descripción de la función

Esta función lee selectivamente el estado del canal de E/S de un módulo TM3 analógico o de temperatura, que se indica mediante *ModuleIndex*. El bloque de

funciones escribe el estado de cada canal solicitado a partir de la ubicación de la memoria señalada por *pStatusBuffer*.

NOTA: Este bloque de funciones está diseñado para usarse con módulos de E/S analógicos y de temperatura. Para obtener información de estado de los módulos de E/S digitales, consulte *TM3_GetModuleBusStatus*, página 40.

NOTA: Es posible actualizar el valor de los bytes de diagnóstico ejecutando la función *TM3_GetModuleInternalStatus* solo si el parámetro **Estado habilitado** de la ficha **Configuración de E/S** está desactivado.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones*, página 58.

Descripción de variables de E/S

Cada canal de E/S analógico o de temperatura del módulo solicitado requiere un byte de memoria. Si no hay suficiente memoria asignada al búfer para el número de estados de canal del módulo de E/S solicitado, es posible que la función sobrescriba la memoria asignada para otros fines o quizás intente sobrescribir un área restringida de memoria.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO NO DESEADO DEL EQUIPO

Asegúrese de que *pStatusBuffer* apunte a un área de memoria que haya sido suficientemente asignada para el número de canales que se van a leer.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

En la siguiente tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	Índice del módulo de extensión (0 para el módulo más próximo al controlador, 1 para el segundo más próximo y así sucesivamente)
<i>StatusOffset</i>	BYTE	Offset del primer estado que se debe leer en la tabla de estado.
<i>StatusSize</i>	BYTE	Número de bytes que se deben leer en la tabla de estado.
<i>pStatusBuffer</i>	POINTER TO BYTE	Búfer que contiene la tabla de estado de lectura (IBStatusIWx/IBStatusQWx).

En la siguiente tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
TM3_GetModuleInternalStatus	TM3_ERR_CODE, página 54	Devuelve TM3_NO_ERR (00 hex) si el comando es correcto. En caso contrario, devuelve el código ID del error. A los efectos de este bloque de funciones, cualquier valor devuelto distinto de cero indica que el módulo no es compatible con la solicitud de estado o que el módulo tiene otros problemas de comunicación.

Ejemplo

En los siguientes ejemplos se describe cómo obtener el estado interno del módulo:

```
VAR
TM3AQ2_Channel_0_Output_Status: BYTE;
END_VAR
TM3AQ2 is on position 1
Status of channel 0 is at offset 0
We read 1 channel
TM3_GetModuleInternalStatus(1, 0, 1, ADR(TM3AQ2_Channel_0_
Output_Status));
status of channel 0 is in TM3AQ2_Channel_0_Output_Status
```

Módulo TM3AQ2 (2 salidas)

Obtención del estado de la primera salida QW0

- *StatusOffset* = 0 (0 entradas x 2)
- *StatusSize* = 1 (1 estado para leer)
- *pStatusBuffer* debe tener al menos 1 byte

```
VAR
TM3AM6_Channels_1_2_Input_Status: ARRAY[1..2] OF BYTE;
END_VAR
TM3AM6 is on position 1
Status of channel 1 is at offset 1
We read 2 consecutive channels
TM3_GetModuleInternalStatus(1, 1, 2, ADR(TM3AM6_Channels_1_
2_Input_Status));
status of channel 1 is in TM3AM6_Channels_1_2_Input_Status
[1]
status of channel 2 is in TM3AM6_Channels_1_2_Input_Status
[2]
```

Módulo TM3AM6 (4 entradas, 2 salidas)

Obtención del estado de la entrada IW1 e IW2 (IW0 es la primera)

- *StatusOffset* = 1 (1 para omitir el estado IW0)
- *StatusSize* = 2 (2 estados para leer)
- *pStatusBuffer* debe tener al menos 2 bytes

Tipos de datos de la biblioteca PLCSystem de M241

Descripción general

En este capítulo se describen los tipos de datos de la biblioteca PLCSystem de M241.

Hay dos tipos de datos disponibles:

- Los tipos de datos de variables de sistema los utilizan las variables de sistema, página 11 de la biblioteca PLCSystem de M241 (*PLC_R*, *PLC_W*...).
- Los tipos de datos de funciones de sistema los utilizan las funciones de sistema, página 25 de lectura/escritura de la biblioteca PLCSystem de M241.

Tipos de datos de variables de sistema de *PLC_RW*

Descripción general

En esta sección se enumeran y describen los tipos de datos de las variables de sistema incluidos en las estructuras *PLC_R* y *PLC_W*.

PLC_R_APPLICATION_ERROR: códigos de estado de error detectado de la aplicación

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *PLC_R_APPLICATION_ERROR* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario	Qué hacer
<i>PLC_R_APP_ERR_UNKNOWN</i>	FFFF hex	Error no definido detectado.	Póngase en contacto con su representante de servicio de Schneider Electric.
<i>PLC_R_APP_ERR_NOEXCEPTION</i>	0000 hex	No se ha detectado ningún error.	–
<i>PLC_R_APP_ERR_WATCHDOG</i>	0010 hex	Ha caducado el watchdog de la tarea.	Compruebe la aplicación. Es necesario un restablecimiento para acceder a la modalidad Run (ejecución).
<i>PLC_R_APP_ERR_HARDWAREWATCHDOG</i>	0011 hex	Ha caducado el watchdog de sistema.	Si el problema se reproduce, verifique que no haya puertos de comunicación configurados y desconectados. De lo contrario, actualice el firmware. Si el problema persiste, póngase en contacto con su representante de servicio de Schneider Electric.
<i>PLC_R_APP_ERR_IO_CONFIG_ERROR</i>	0012 hex	Se han detectado parámetros de configuración de E/S incorrectos.	La aplicación puede estar dañada. Para resolver este problema, utilice uno de los siguientes métodos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Compilar > Limpiar todo 2. Exporte/Importe la aplicación. 3. Actualice EcoStruxure Machine Experta la última versión.
<i>PLC_R_APP_ERR_UNRESOLVED_EXTREFS</i>	0018 hex	Funciones no definidas detectadas.	Elimine las funciones no resueltas de la aplicación.
<i>PLC_R_APP_ERR_IEC_TASK_CONFIG_ERROR</i>	0025 hex	Se han detectado parámetros de configuración de tareas incorrectos.	La aplicación puede estar dañada. Para resolver este problema, utilice uno de los siguientes métodos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Compilar > Limpiar todo 2. Exporte/Importe la aplicación. 3. Actualice EcoStruxure Machine Experta la última versión.
<i>PLC_R_APP_ERR_ILLEGAL_INSTRUCTION</i>	0050 hex	Instrucción no definida detectada.	Para resolver el problema, depure la aplicación.
<i>PLC_R_APP_ERR_ACCESS_VIOLATION</i>	0051 hex	Intento de acceso al área de memoria reservada.	Para resolver el problema, depure la aplicación.
<i>PLC_R_APP_ERR_DIVIDE_BY_ZERO</i>	0102 hex	Detectada división de entero por cero.	Para resolver el problema, depure la aplicación.
<i>PLC_R_APP_ERR_PROCESSORLOAD_WATCHDOG</i>	0105 hex	Las tareas de la aplicación han sobrecargado el procesador.	Reduzca la carga de trabajo de la aplicación mejorando la arquitectura de la aplicación. Aumente la duración del ciclo de tarea. Reduzca la frecuencia de evento.
<i>PLC_R_APP_ERR_DIVIDE_REAL_BY_ZERO</i>	0152 hex	Detectada división de real por cero.	Para resolver el problema, depure la aplicación.

Enumerador	Valor	Comentario	Qué hacer
<i>PLC_R_APP_ERR_EXPIO_EVENTS_COUNT_EXCEEDED</i>	4E20 hex	Se han detectado demasiados eventos en E/S expertas.	Reduzca el número de tareas de evento.
<i>PLC_R_APP_ERR_APPLICATION_VERSION_MISMATCH</i>	4E21 hex	Discrepancia detectada en la versión de la aplicación.	La versión de la aplicación en el controlador lógico no coincide con la versión en EcoStruxure Machine Expert. Consulte Aplicaciones (consulte EcoStruxure Machine Expert, Guía de programación).

PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS: códigos de estado del proyecto de arranque

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>PLC_R_NO_BOOT_PROJECT</i>	0000 hex	El proyecto de arranque no existe en la memoria no volátil.
<i>PLC_R_BOOT_PROJECT_CREATION_IN_PROGRESS</i>	0001 hex	Se está creando el proyecto de arranque.
<i>PLC_R_DIFFERENT_BOOT_PROJECT</i>	0002 hex	El proyecto de inicio en la memoria no volátil es distinto del cargado en la memoria.
<i>PLC_R_VALID_BOOT_PROJECT</i>	FFFF hex	El proyecto de arranque de la memoria no volátil es el mismo que el proyecto cargado en la memoria.

PLC_R_IO_STATUS: códigos de estado de E/S

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *PLC_R_IO_STATUS* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>PLC_R_IO_OK</i>	FFFF hex	Las entradas/salidas están operativas.
<i>PLC_R_IO_NO_INIT</i>	0001 hex	Las entradas/salidas no se han inicializado.
<i>PLC_R_IO_CONF_FAULT</i>	0002 hex	Se han detectado parámetros de configuración de E/S incorrectos.
<i>PLC_R_IO_SHORTCUT_FAULT</i>	0003 hex	Se ha detectado un cortocircuito de las entradas/salidas.
<i>PLC_R_IO_POWER_SUPPLY_FAULT</i>	0004 hex	Se ha detectado un error de alimentación en las entradas/salidas.

PLC_R_SDCARD_STATUS: códigos de estado de la ranura de la tarjeta SD

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *PLC_R_SDCARD_STATUS* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>NO_SDCARD</i>	0000 hex	No se ha detectado ninguna tarjeta SD en la ranura o la ranura no está conectada.
<i>SDCARD_READONLY</i>	0001 hex	La tarjeta SD se encuentra en la modalidad de solo lectura.
<i>SDCARD_READWRITE</i>	0002 hex	La tarjeta SD se encuentra en la modalidad de lectura/escritura.
<i>SDCARD_ERROR</i>	0003 hex	Error detectado en la tarjeta SD. El archivo FwLog.txt contiene más detalles sobre el error.

PLC_R_STATUS: códigos de estado del controlador

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de la enumeración *PLC_R_STATUS* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>PLC_R_EMPTY</i>	0000 hex	El controlador no contiene ninguna aplicación.
<i>PLC_R_STOPPED</i>	0001 hex	El controlador se ha detenido.
<i>PLC_R_RUNNING</i>	0002 hex	El controlador está en ejecución.
<i>PLC_R_HALT</i>	0004 hex	El controlador se encuentra en estado HALT (consulte el diagrama de estado del controlador en la guía de programación [consulte Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación]).
<i>PLC_R_BREAKPOINT</i>	0008 hex	El controlador se ha detenido en un punto de interrupción.

PLC_R_STOP_CAUSE: códigos de causa de transición de estado RUN a otro estado

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *PLC_R_STOP_CAUSE* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario	Qué hacer
<i>PLC_R_STOP_REASON_UNKNOWN</i>	00 hex	El valor inicial o la causa de la detención no se pueden determinar.	Póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric.
<i>PLC_R_STOP_REASON_HW_WATCHDOG</i>	01 hex	Detenido tras un timeout de watchdog de hardware.	Póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric.
<i>PLC_R_STOP_REASON_RESET</i>	02 hex	Detenido tras restablecimiento.	Vea las opciones de restablecimiento en el diagrama de estado del controlador.
<i>PLC_R_STOP_REASON_EXCEPTION</i>	03 hex	Detenido tras excepción.	Compruebe su aplicación y corríjala si es necesario. Consulte Watchdogs del sistema y de tareas (consulte Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación). Es necesario un restablecimiento para acceder a la modalidad Run (ejecución).
<i>PLC_R_STOP_REASON_USER</i>	04 hex	Detenido tras una petición de usuario.	Consulte Comando de parada en Comandos de transiciones de estado (consulte Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación).
<i>PLC_R_STOP_REASON_IECPROGRAM</i>	05 hex	Detenido después de una petición de comando de programa (por ejemplo: comando de control con parámetro <i>PLC_W.q_wPLCControl:=PLC_W_COMMAND.PLC_W_STOP;</i>).	–
<i>PLC_R_STOP_REASON_DELETE</i>	06 hex	Detenido tras un comando de eliminación de aplicación.	Consulte la ficha Aplicaciones del Editor de dispositivos del controlador (consulte Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación).
<i>PLC_R_STOP_REASON_DEBUGGING</i>	07 hex	Detenido tras entrar en la modalidad de depuración.	–
<i>PLC_R_STOP_FROM_NETWORK_REQUEST</i>	0A hex	Detenido tras una petición de la red, el servidor web del controlador o el comando <i>PLC_W</i> .	–
<i>PLC_R_STOP_FROM_INPUT</i>	0B hex	Detención requerida por una entrada de controlador.	–
<i>PLC_R_STOP_FROM_RUN_STOP_SWITCH</i>	0C hex	Detención requerida por el interruptor del controlador.	–
<i>PLC_R_STOP_REASON_RETAIN_MISMATCH</i>	0D hex	Detenido tras una prueba de comprobación de contexto incorrecta durante el reinicio.	Algunas variables retenidas en la memoria no volátil no existen en la aplicación que se está ejecutando. Compruebe su aplicación, corríjala si es necesario y restablezca la aplicación de arranque.

Enumerador	Valor	Comentario	Qué hacer
<i>PLC_R_STOP_REASON_BOOT_APPLI_MISMATCH</i>	0E hex	Detenido tras una comparación incorrecta entre la aplicación de arranque y la aplicación que se encontraba en la memoria antes del reinicio.	Cree una aplicación de arranque válida.
<i>PLC_R_STOP_REASON_POWERFAIL</i>	0F hex	Detenido tras una interrupción de la alimentación.	–

Para obtener más información sobre los motivos por los que se ha detenido el controlador, consulte la descripción de los estados del controlador.

PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS: códigos de estado de la conexión del puerto del programación

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>TERMINAL_NOT_CONNECTED</i>	00 hex	No hay ningún PC conectado al puerto de programación.
<i>TERMINAL_CONNECTION_IN_PROGRESS</i>	01 hex	La conexión está en curso.
<i>TERMINAL_CONNECTED</i>	02 hex	El PC está conectado al puerto de programación.
<i>TERMINAL_ERROR</i>	0F hex	Error detectado durante la conexión.

PLC_R_TM3_BUS_STATE: Códigos de estado del bus TM3

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *PLC_R_TM3_BUS_STATE* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>TM3_CONF_ERROR</i>	01 hex	Error detectado debido a una discrepancia entre la configuración física y la configuración de EcoStruxure Machine Expert.
<i>TM3_OK</i>	03 hex	La configuración física y la configuración de EcoStruxure Machine Expert coinciden.
<i>TM3_POWER_SUPPLY_ERROR</i>	04 hex	Error detectado en la fuente de alimentación.

PLC_W_COMMAND: códigos de comando de control

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *PLC_W_COMMAND* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>PLC_W_STOP</i>	0001 hex	Comando para detener el controlador.
<i>PLC_W_RUN</i>	0002 hex	Comando para ejecutar el controlador.
<i>PLC_W_RESET_COLD</i>	0004 hex	Comando para iniciar un restablecimiento en frío del controlador.
<i>PLC_W_RESET_WARM</i>	0008 hex	Comando para iniciar un restablecimiento en caliente del controlador.

Tipos de datos de variables de sistema de *DataFileCopy*

Descripción general

En esta sección se describen los tipos de datos de variables de sistema incluidos en las estructuras *DataFileCopy*.

DataFileCopyError: códigos de error detectado

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *DataFileCopyError* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Descripción
<i>ERR_NO_ERR</i>	00 hex	No se ha detectado ningún error.
<i>ERR_FILE_NOT_FOUND</i>	01 hex	El archivo no existe.
<i>ERR_FILE_ACCESS_REFUSED</i>	02 hex	No se puede abrir el archivo.
<i>ERR_INCORRECT_SIZE</i>	03 hex	El tamaño de la petición es diferente del tamaño que se ha leído en el archivo.
<i>ERR_CRC_ERR</i>	04 hex	El CRC es incorrecto y se supone que el archivo está dañado.
<i>ERR_INCORRECT_MAC</i>	05 hex	El controlador que intenta leer del archivo no tiene la misma dirección MAC que la que se presenta en el archivo.

DataFileCopyLocation: códigos de ubicación

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *DataFileCopyLocation* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Descripción
<i>DFCL_INTERNAL</i>	00 hex	El archivo de datos con la extensión DTA se encuentra en el directorio <i>/usr/Dta</i> .
<i>DFCL_EXTERNAL</i>	01 hex	El archivo de datos con la extensión DTA se encuentra en el directorio <i>/sd0/usr/Dta</i> .
<i>DFCL_TBD</i>	02 hex	No utilizado.

Tipos de datos de variables de sistema de *ExecScript*

Descripción general

En esta sección se describen los tipos de datos de variables de sistema incluidos en las estructuras *ExecScript*.

ExecuteScriptError: códigos de error detectado

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *ExecuteScriptError* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Descripción
<i>CMD_OK</i>	00 hex	No se ha detectado ningún error.
<i>ERR_CMD_UNKNOWN</i>	01 hex	El comando no es válido.
<i>ERR_SD_CARD_MISSING</i>	02 hex	La tarjeta SD no está presente.
<i>ERR_SEE_FWLOG</i>	03 hex	Se ha detectado un error durante la ejecución del comando, consulte <i>FwLog.txt</i> . Para obtener más información, consulte Tipo de archivo (consulte Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación).
<i>ERR_ONLY_ONE_COMMAND_ALLOWED</i>	04 hex	Se han intentado ejecutar diversos scripts simultáneamente.
<i>CMD_BEING_EXECUTED</i>	05 hex	Ya hay un script en curso.

Tipos de datos de variables de sistema de *ETH_RW*

Descripción general

En esta sección se enumeran y describen los tipos de datos de las variables de sistema incluidos en las estructuras *ETH_R* y *ETH_W*.

ETH_R_FRAME_PROTOCOL: códigos de protocolo de transmisión de tramas

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *ETH_R_FRAME_PROTOCOL* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>ETH_R_802_3</i>	00 hex	El protocolo utilizado para la transmisión de tramas es IEEE 802.3.
<i>ETH_R_ETHERNET_II</i>	01 hex	El protocolo utilizado para la transmisión de tramas es Ethernet II.

ETH_R_IP_MODE: códigos de origen de la dirección IP

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *ETH_R_IP_MODE* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>ETH_R_STORED</i>	00 hex	Se utiliza la dirección IP almacenada.
<i>ETH_R_BOOTP</i>	01 hex	Se usa el protocolo Bootstrap (BOOTP) para obtener una dirección IP.
<i>ETH_R_DHCP</i>	02 hex	Se usa el protocolo DHCP para obtener una dirección IP.
<i>ETH_DEFAULT_IP</i>	FF hex	Se utiliza la dirección IP predeterminada.

ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS: códigos de modo de transmisión

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>ETH_R_PORT_HALF_DUPLEX</i>	00 hex	Se utiliza la modalidad de transmisión semidúplex.
<i>ETH_R_FULL_DUPLEX</i>	01 hex	Se utiliza la modalidad de transmisión de dúplex completo.
<i>ETH_R_PORT_NA_DUPLEX</i>	03 hex	No se utiliza ninguna modalidad de transmisión de dúplex.

ETH_R_PORT_IP_STATUS: códigos de estado del puerto TCP/IP Ethernet

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *ETH_R_PORT_IP_STATUS* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>WAIT_FOR_PARAMS</i>	00 hex	En espera de parámetros.
<i>WAIT_FOR_CONF</i>	01 hex	En espera de configuración.
<i>DATA_EXCHANGE</i>	02 hex	Listo para el intercambio de datos.
<i>ETH_ERROR</i>	03 hex	Error detectado en el puerto TCP/IP Ethernet (cable desconectado, configuración no válida, etc.).
<i>DUPLICATE_IP</i>	04 hex	Dirección IP ya usada por otro equipo.

ETH_R_PORT_LINK_STATUS: códigos de estado de la conexión de comunicación

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *ETH_R_PORT_LINK_STATUS* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>ETH_R_LINK_DOWN</i>	00 hex	Enlace de comunicación a otro dispositivo no disponible.
<i>ETH_R_LINK_UP</i>	01 hex	Enlace de comunicación a otro dispositivo disponible.

ETH_R_PORT_SPEED: códigos de velocidad de comunicación del puerto Ethernet

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *ETH_R_PORT_SPEED* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>ETH_R_SPEED_NA</i>	0 dec	La velocidad de la red no está disponible.
<i>ETH_R_SPEED_10_MB</i>	10 dec	La velocidad de la red es de 10 megabits por segundo.
<i>ETH_R_100_MB</i>	100 dec	La velocidad de la red es de 100 megabits por segundo.

ETH_R_RUN_IDLE: códigos de estado de ejecución e inactividad Ethernet/IP

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *ETH_R_RUN_IDLE* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>IDLE</i>	00 hex	La conexión EtherNet/IP está inactiva.
<i>RUN</i>	01 hex	La conexión EtherNet/IP está funcionando.

Tipos de datos de variables de sistema de *TM3_MODULE_RW*

Descripción general

En esta sección se enumeran y describen los tipos de datos de las variables de sistema incluidos en las estructuras *TM3_MODULE_R* y *TM3_MODULE_W*.

TM3_ERR_CODE: códigos de error detectado del módulo de extensión TM3

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *TM3_ERR_CODE* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>TM3_NO_ERR</i>	00 hex	El último intercambio de bus con el módulo de extensión se ha realizado correctamente.
<i>TM3_ERR_FAILED</i>	01 hex	Error detectado debido a que el último intercambio de bus con el módulo de extensión no se ha realizado correctamente.
<i>TM3_ERR_PARAMETER</i>	02 hex	Error de parámetro detectado en el último intercambio de bus con el módulo.
<i>TM3_ERR_COK</i>	03 hex	Error de hardware temporal o permanente detectado en uno de los módulos de extensión TM3.
<i>TM3_ERR_BUS</i>	04 hex	Error de bus detectado en el último intercambio de bus con el módulo de extensión.

TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE: tipo de matriz de lectura del módulo de extensión TM3

Descripción

TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE es una matriz de 0 a 13 *TM3_MODULE_R_STRUCT*.

TM3_MODULE_STATE: códigos de estado del módulo de extensión TM3

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *TM3_MODULE_STATE* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>TM3_EMPTY</i>	00 hex	No hay módulo.
<i>TM3_CONF_ERROR</i>	01 hex	El módulo de extensión física no coincide con el configurado en EcoStruxure Machine Expert.
<i>TM3_BUS_ERROR</i>	02 hex	Error de bus detectado en el último intercambio con el módulo.
<i>TM3_OK</i>	03 hex	El último intercambio de bus con este módulo se ha realizado correctamente.
<i>TM3_MISSING_OPT_MOD</i>	05 hex	El módulo opcional no está físicamente presente.

TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD: modalidad de error del bus TM3

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>IOBUS_ERR_ACTIVE</i>	00 hex	Modalidad activa. El controlador lógico detiene todos los intercambios de E/S en el bus TM3 cuando detecta un error permanente. Consulte Descripción general de la configuración de E/S (consulte Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación).
<i>IOBUS_ERR_PASSIVE</i>	01 hex	Modalidad pasiva. Los intercambios de E/S continúan en el bus TM3 aunque se detecte un error.

Tipos de datos de variables de sistema del cartucho

Descripción general

En esta sección se enumeran y se describen los tipos de datos de variables de sistema incluidos en la estructura *Cartridge*.

CART_R_ARRAY_TYPE: Tipo de matriz de lectura del cartucho

Descripción

CART_R_ARRAY_TYPE es una matriz de 0 a 1 de tipo *CART_R_STRUCT*.

CART_R_MODULE_ID: Identificador del módulo de lectura del cartucho

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *CART_R_MODULE_ID* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Descripción
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	40 hex	TMC4AI2
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	41 hex	TMC4AQ2
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	42 hex	TMC4TI2
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	48 hex	TMC4HOIS01
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	49 hex	TMC4PACK01
<i>CART_R_MODULE_ID</i>	FF hex	Ninguno

CART_R_STATE: Estado de lectura del cartucho

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *CART_R_STATE* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>CONFIGURED</i>	00 hex	El cartucho está configurado.
<i>INITIALIZED_NOT_CONFIGURED</i>	01 hex	El cartucho se ha inicializado, pero no se ha configurado.
<i>NOT_INITIALIZED</i>	02 hex	El cartucho no se ha inicializado.

Tipos de datos de funciones de sistema

Descripción general

En este apartado se describen los diferentes tipos de datos de funciones de sistema de la biblioteca PLCSystem de M241.

IMMEDIATE_ERR_TYPE: GetImmediateFastInput leer entrada de códigos de E/S expertas incrustadas

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración contiene los siguientes valores:

Enumerador	Tipo	Comentario
<i>IMMEDIATE_NO_ERROR</i>	WORD	No se han detectado errores.
<i>IMMEDIATE_UNKNOWN</i>	WORD	La referencia de la función <i>Immediate</i> es incorrecta o no está configurada.
<i>IMMEDIATE_UNKNOWN_PARAMETER</i>	WORD	Una referencia de parámetro es incorrecta.

RTCSETDRIFT_ERROR: Códigos de error detectados de la función SetRTCDrift

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración *RTCSETDRIFT_ERROR* contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Comentario
<i>RTC_OK</i>	00 hex	Desviación del RTC correctamente configurada.
<i>RTC_BAD_DAY</i>	01 hex	No utilizado.
<i>RTC_BAD_HOUR</i>	02 hex	No utilizado.
<i>RTC_BAD_MINUTE</i>	03 hex	No utilizado.
<i>RTC_BAD_DRIFT</i>	04 hex	Parámetro de desviación de RTC fuera de rango.
<i>RTC_INTERNAL_ERROR</i>	05 hex	Ajustes de desviación de RTC rechazados en el error interno detectado.

Apéndices

Contenido de esta parte

Representación de funciones y de bloques de funciones	58
---	----

Descripción general

Este apéndice contiene extractos de la guía de programación que ayudan a obtener una comprensión técnica de la documentación de la biblioteca.

Representación de funciones y de bloques de funciones

Contenido de este capítulo

Diferencias entre una función y un bloque de funciones	58
Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje IL	59
Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje ST	62

Descripción general

Cada función se puede representar en los lenguajes siguientes:

- IL: Lista de instrucciones
- ST: Texto estructurado
- LD: Diagrama de contactos
- FBD: Diagrama de bloques de funciones
- CFC: Diagrama de función continua

En este capítulo se proporcionan funciones y ejemplos de representación de bloques de funciones y se describe cómo utilizarlas en lenguajes IL y ST.

Diferencias entre una función y un bloque de funciones

Función

Una función:

- es una POU (Unidad de organización de programa) que devuelve un resultado inmediato.
- Se le llama directamente por su nombre (y no a través de una instancia).
- No tiene instancias creadas.
- Se puede utilizar como un operando en otras expresiones.

Ejemplos: operadores booleanos (AND), cálculos, conversión (BYTE_TO_INT)

Bloque de funciones

Un bloque de funciones:

- Es una POU (Unidad de organización de programa) que devuelve una o más salidas.
- Debe ser convocado por una instancia (copia del bloque de funciones con un nombre y variables específicos).
- Todas las instancias tienen un estado persistente (salidas y variables internas) de una llamada a otra desde un bloque de funciones o programa.

Ejemplos: temporizadores, contadores

En el ejemplo, `Timer_ON` es una instancia del bloque de funciones `TON`:

```

1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR

1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);

```

Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje IL

Información general

En esta sección se describe cómo implementar una función y un bloque de funciones en lenguaje IL.

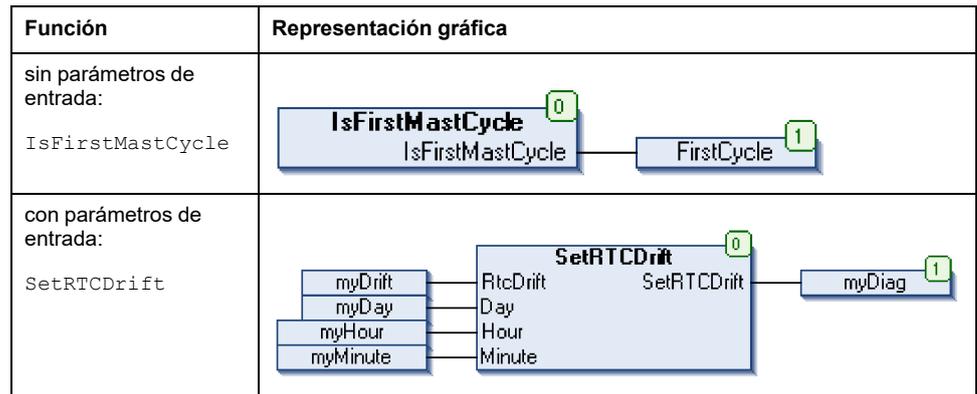
Las funciones `IsFirstMastCycle` y `SetRTCDrift` y el bloque de funciones `TON` se usan como ejemplos para mostrar implementaciones.

Usar una función en lenguaje IL

En este procedimiento se describe cómo insertar una función en lenguaje IL:

Paso	Acción
1	Abra o cree una POU nueva en el lenguaje de Lista de instrucciones (IL). NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información, consulte <i>Añadir y llamar POU</i> (consulte <i>EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación</i>).
2	Cree las variables que necesite la función.
3	Si la función tiene 1 o más entradas, empiece a cargar la primera entrada usando la instrucción <code>LD</code> .
4	Inserte una nueva línea abajo y: <ul style="list-style-type: none"> escriba el nombre de la función en la columna de operadores (campo izquierdo); o utilice la opción de Accesibilidad para seleccionar la función (seleccione Insertar llamada de módulo en el menú contextual).
5	Si la función tiene más de una entrada y se usa Accesibilidad , se crea automáticamente el número necesario de líneas con <code>???</code> en los campos de la derecha. Sustituya los <code>???</code> por el valor o la variable adecuada que corresponda al orden de las entradas.
6	Inserte una línea nueva para almacenar el resultado de la función en la variable correspondiente: escriba la instrucción <code>ST</code> en la columna del operador (campo de la izquierda) y el nombre de la variable en el campo de la derecha.

Para ilustrar el procedimiento, considere las funciones `IsFirstMastCycle` (sin parámetro de entrada) y `SetRTCDrift` (con parámetros de entrada) que se representan gráficamente a continuación:



En lenguaje IL, el nombre de la función se usa directamente en la columna de operadores:

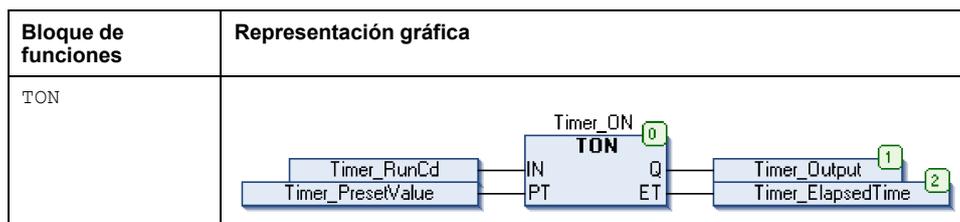
Función	Representación en el Editor IL de POU
Ejemplo en IL de una función sin parámetros de entrada: <code>IsFirstMastCycle</code>	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 FirstCycle: BOOL; 4 END_VAR 5 </pre> <hr/> <pre> 1 IsFirstMast Cycle ST FirstCycle </pre>
Ejemplo en IL de una función con parámetros de entrada: <code>SetRTCDrift</code>	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4 myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5 myHour: HOUR := 12; 6 myMinute: MINUTE; 7 myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8 END_VAR 9 </pre> <hr/> <pre> 1 LD myDrift SetRTCDri ft myDay myHour myMinute ST myDiag </pre>

Usar un bloque de funciones en lenguaje IL

En este procedimiento se describe cómo insertar un bloque de funciones en lenguaje IL:

Paso	Acción
1	Abra o cree una POU nueva en el lenguaje de Lista de instrucciones (IL). NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información, consulte Añadir y llamar POU (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación).
2	Cree las variables que necesita el bloque de funciones, incluido el nombre de instancia.
3	Se llama a los bloques de funciones usando una instrucción CAL: <ul style="list-style-type: none"> Utilice la opción de Accesibilidad para seleccionar el bloque de funciones (haga clic con el botón derecho y seleccione Insertar llamada de módulo en el menú contextual). La instrucción CAL y la E/S necesaria se crean automáticamente. Cada parámetro (E/S) es una instrucción: <ul style="list-style-type: none"> Los valores de las entradas se establecen con ":=". Los valores de las salidas se establecen con "=>".
4	En el campo de la derecha CAL, sustituya ??? por el nombre de la instancia.
5	Sustituya otros ??? por una variable apropiada o un valor inmediato.

Para ilustrar el procedimiento, considere este ejemplo con el bloque de funciones TON que se representa gráficamente a continuación:



En lenguaje IL, el nombre del bloque de funciones se usa directamente en la columna de operadores:

Bloque de funciones	Representación en el Editor IL de POU
TON	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 </pre>

Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje ST

Información general

En esta sección se describe el modo de implementar una función y un bloque de funciones en lenguaje ST.

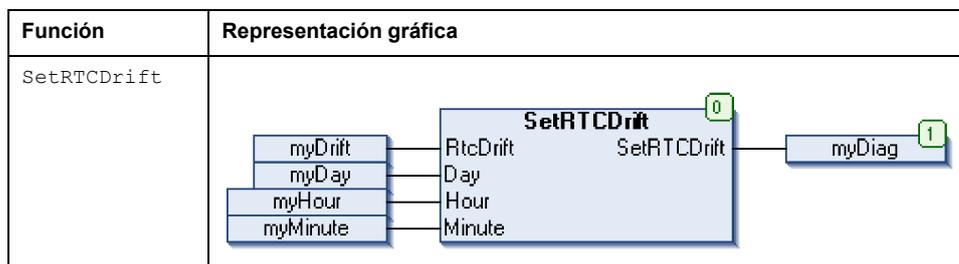
La función `SetRTCDrift` y el bloque de funciones `TON` se usan como ejemplos para mostrar implementaciones.

Usar una función en lenguaje ST

En este procedimiento se describe cómo insertar una función en lenguaje ST:

Paso	Acción
1	Abra o cree una POU nueva en el lenguaje de Texto estructurado (ST). NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información, consulte Añadir y llamar POU (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación).
2	Cree las variables que necesite la función.
3	Utilice la sintaxis general en el Editor POU ST para el lenguaje ST de una función. La sintaxis general es: <code>FunctionResult := FunctionName (VarInput1, VarInput2, .. VarInputx);</code>

Para ilustrar el procedimiento, considere la función `SetRTCDrift` que se representa gráficamente a continuación:



El lenguaje ST de esta función es este:

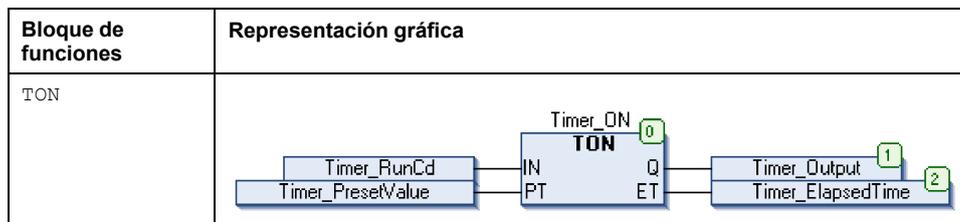
Función	Representación en el editor POU ST de
SetRTCDrift	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT (-36..+73) := 5; myDay: sec.DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: sec.HOUR := 12; myMinute: sec.MINUTE; myRTCAdjust: sec.RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAdjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

Usar un bloque de funciones en lenguaje ST

En este procedimiento se describe cómo insertar un bloque de funciones en lenguaje ST:

Paso	Acción
1	Abra o cree una POU nueva en el lenguaje de Texto estructurado (ST). NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información sobre la adición, declaración y llamada de POU, consulte la documentación correspondiente (consulte EcoStruxure Machine Expert: guía de programación).
2	Cree las variables de entrada y salida y la instancia requeridas para el bloque de funciones: <ul style="list-style-type: none"> Las variables de entrada son los parámetros de entrada requeridos por el bloque de funciones Las variables de salida reciben el valor devuelto por el bloque de funciones
3	Utilice la sintaxis general en el Editor POU ST para el lenguaje ST de un bloque de funciones. La sintaxis general es: FunctionBlock_InstanceName (Input1:=VarInput1, Input2:=VarInput2, ... Ouput1=>VarOutput1, Ouput2=>VarOutput2, ...);

Para ilustrar el procedimiento, considere este ejemplo con el bloque de funciones TON que se representa gráficamente a continuación:



En esta tabla se muestran ejemplos de una llamada de bloque de funciones en lenguaje ST:

Bloque de funciones	Representación en el editor POU ST de
TON	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_ST 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 1 Timer_ON(2 IN:=Timer_RunCd, 3 PT:=Timer_PresetValue, 4 Q=>Timer_Output, 5 ET=>Timer_ElapsedTime); </pre>

Glosario

A

Aplicación de arranque:

(*aplicación de arranque*) El archivo binario que contiene la aplicación. Normalmente está guardada en el controlador y permite que este arranque en la aplicación generada por el usuario.

aplicación:

Un programa que incluye datos de configuración, símbolos y documentación.

ARRAY:

La disposición sistemática de objetos de datos de un solo tipo en forma de tabla definida en la memoria del controlador lógico. La sintaxis es la siguiente: ARRAY [<dimensión>] OF <Tipo>

Ejemplo 1: ARRAY [1..2] OF BOOL es una tabla de una dimensión compuesta por dos elementos de tipo BOOL.

Ejemplo 2: ARRAY [1..10, 1..20] OF INT es una tabla de dos dimensiones compuesta por 10 x 20 elementos de tipo INT.

B

bloque de funciones:

Una unidad de programación que dispone de una o varias entradas y devuelve una o varias salidas. Los FBs se llaman mediante una instancia (copia del bloque de funciones con nombre y variables dedicados), y todas las instancias tienen un estado persistente (salidas y variables internas) de una llamada a otra.

Ejemplos: temporizadores, contadores

BOOL:

(*booleano*) Un tipo de datos básico en informática. Una variable BOOL puede tener uno de estos valores: 0 (FALSE) o 1 (TRUE). Un bit extraído de una palabra es de tipo BOOL, por ejemplo, %MW10.4 es un quinto bit con un número de palabra de memoria 10.

BOOTP:

(*protocolo bootstrap*) Un protocolo de red UDP que puede utilizar un cliente de red para obtener de forma automática una dirección IP (y tal vez otros datos) de un servidor. El cliente se identifica ante el servidor utilizando la dirección MAC del cliente. El servidor, que mantiene una tabla preconfigurada de direcciones MAC de los dispositivos cliente y las direcciones IP asociadas, envía al cliente su dirección IP predefinida. BOOTP se utilizaba originariamente como un método que permitía iniciar los hosts sin disco de forma remota por una red. El proceso BOOTP asigna un arrendamiento infinito de una dirección IP. El servicio BOOTP utiliza los puertos UDP 67 y 68.

byte:

Un tipo que está codificado en un formato de 8 bits que, en el formato hexadecimal, va de 00 hex a FF hex.

C

cadena:

Una variable que es una serie de caracteres ASCII.

CAN:

(*red de área del controlador*) Un protocolo (ISO 11898) para redes de bus serie diseñado para la interconexión de dispositivos inteligentes (de varios fabricantes) en sistemas inteligentes para aplicaciones industriales en tiempo real. CAN, diseñado originariamente para utilizarlo en automóviles, se emplea actualmente en una amplia variedad de entornos industriales de control automático.

CFC:

(*diagrama de función continua*) Un lenguaje de programación (una ampliación del estándar IEC 61131-3) basado en el lenguaje de diagrama de bloque de funciones (FBD) y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

configuración:

Organización e interconexión de los componentes de hardware en un sistema y los parámetros del hardware y software que determina las características operativas del sistema.

CRC:

(*comprobación de redundancia cíclica*) Método que se emplea para determinar la validez de la transmisión de la comunicación. La transmisión contiene un campo de bits que constituye una suma de comprobación. El mensaje se usa para que el transmisor calcule la suma de comprobación según el contenido del mensaje. A continuación, los nodos receptores recalculan el campo de la misma manera. Toda discrepancia en el valor de los dos cálculos CRC indica que el mensaje transmitido y el mensaje recibido son diferentes.

D**DHCP:**

(*protocolo de configuración dinámica del host*) Una ampliación avanzada de BOOTP. DHCP es más avanzado, pero tanto DHCP como BOOTP son habituales. (DHCP puede manejar las solicitudes de clientes BOOTP).

diagrama de bloques de funciones:

Uno de los cinco lenguajes para lógica o control que cumplen con el estándar IEC 61131-3 para sistemas de control. El diagrama de bloques de funciones es un lenguaje de programación orientado gráficamente. Funciona con una lista de redes en la que cada red contiene una estructura gráfica de cuadros y líneas de conexión que representa una expresión lógica o aritmética, la llamada de un bloque de funciones, un salto o una instrucción de retorno.

dirección MAC:

(*dirección de control de acceso a medios*) Un número único de 48 bits asociado a una parte específica del hardware. La dirección MAC se programa en cada tarjeta de red o dispositivo cuando se fabrica.

DWORD:

(*palabra doble*) Con codificación en formato de 32 bits.

E**ejecución:**

Un comando que hace que el controlador explore el programa de la aplicación, lea las entradas físicas y escriba en las salidas físicas según la solución de la lógica del programa.

elemento:

El nombre abreviado de ARRAY.

E/S:

(*entrada/salida*)

EtherNet/IP:

(*protocolo industrial de Ethernet*) Un protocolo de comunicaciones abiertas para fabricar soluciones de automatización en sistemas industriales. EtherNet/IP se incluye en una familia de redes que implementan el protocolo industrial común en sus capas superiores. La organización de apoyo (ODVA) especifica EtherNet/IP para cumplir la adaptabilidad y la independencia de los medios.

Ethernet:

Una tecnología de capas física y de conexión de datos para LANs, también conocida como IEEE 802.3.

F**FB:**

(*bloque de funciones*) Un práctico mecanismo de programación que consolida un grupo de instrucciones de programación para realizar una acción específica y normalizada, por ejemplo, el control de velocidad, el control de intervalo o el conteo. Un bloque de funciones se puede componer de datos de configuración, un conjunto de parámetros de funcionamiento internos o externos y, normalmente, una o diversas entradas y salidas de datos.

firmware:

Representa el BIOS, los parámetros de datos y las instrucciones de programación que constituyen el sistema operativo en un controlador. El firmware se almacena en la memoria no volátil del controlador.

función:

Una unidad de programación que dispone de una entrada y devuelve un resultado inmediato. No obstante, a diferencia de los FBs, se llama directamente por su nombre (y no mediante una instancia), no tiene un estado persistente desde una llamada hasta la siguiente y se puede utilizar como un operando en otras expresiones de programación.

Ejemplos: operadores booleanos (AND), cálculos, conversiones (BYTE_TO_INT)

G**GVL:**

(*lista de variables globales*) Gestiona las variables globales dentro de un proyecto EcoStruxure Machine Expert.

H**hex:**

(*hexadecimal*)

I**ID:**

(*identificador/identificación*)

IEC 61131-3:

Tercera parte de un estándar de tres partes de la IEC para los equipos de automatización industriales. IEC 61131-3 se ocupa de los lenguajes de programación del controlador y define dos estándares de lenguajes de programación gráficos y dos textuales. Los lenguajes de programación gráficos son un diagrama de contactos y un diagrama de bloque de funciones. Los lenguajes de programación textuales incluyen texto estructurado y lista de instrucciones.

IEC:

(*International Electrotechnical Commission*) Una organización de estándares internacional sin ánimo de lucro y no gubernamental que prepara y publica estándares internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y relacionadas.

IEEE 802.3:

Una recopilación de estándares de IEEE que definen la capa física y la subcapa de control de acceso a medios de la capa de conexión de datos, de Ethernet cableado.

IL:

(*lista de instrucciones*) Un programa escrito en lenguaje que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

INT:

(*entero*) Un número entero con codificación de 16 bits.

IP:

(*protocolo de Internet*) Parte de la familia de protocolos TCP/IP que hace un seguimiento de las direcciones de Internet de los dispositivos, encamina los mensajes salientes y reconoce los mensajes entrantes.

L

LD:

(*diagrama de contactos*) Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

LED:

(*diodo electroluminiscente*) Un indicador que se ilumina con una carga eléctrica de nivel bajo.

LWORD:

(*palabra larga*) Un tipo de datos con codificación en formato de 64 bits.

M

MAST:

Una tarea del procesador que se ejecuta en el software de programación. La tarea MAST consta de dos secciones:

- **IN:** las entradas se copian en la sección IN antes de ejecutar la tarea MAST.
- **OUT:** las salidas se copian en la sección OUT después de ejecutar la tarea MAST.

Modbus:

El protocolo de comunicaciones que permite las comunicaciones entre muchos dispositivos conectados a la misma red.

%MW:

Según el estándar IEC, %MW representa un registro de palabra de memoria (por ejemplo, un objeto de lenguaje del tipo palabra de memoria).

N**NVM:**

(Memoria no volátil) Memoria no volátil que se puede sobrescribir. Se almacena en una memoria EEPROM especial que se puede borrar y volver a programar.

P**PCI:**

(*interconexión de componentes periféricos*) Un bus estándar en el sector para la conexión de periféricos.

PLC:

(*controlador lógico programable*) Un ordenador industrial que se usa para automatizar procesos industriales, de fabricación y otros procesos electromecánicos. Los PLCs se diferencian de los ordenadores comunes en que están diseñados de forma que tienen varias matrices de entrada y salida, y que disponen de especificaciones más sólidas contra los golpes, las vibraciones, la temperatura, las interferencias eléctricas, etc.

POU:

(*unidad de organización de programas*) Una declaración variable en el código fuente y el conjunto de instrucciones correspondiente. Las POUs facilitan la reutilización modular de programas de software, funciones y bloques de funciones. Una vez declaradas, cada una de las POUs está disponible para las otras.

programa :

El componente de una aplicación consistente en código fuente compilado capaz de poder ser instalado en la memoria de un controlador lógico.

protocolo:

Una convención o una definición de norma que controla o habilita la conexión, la comunicación y la transferencia de datos entre dos sistemas o dispositivos informáticos.

R**red de control:**

Red que contiene logic controllers, sistemas SCADA, PC, HMI, conmutadores, etc.

Se admiten dos tipos de topología:

- Plana: todos los módulos y dispositivos de esta red pertenecen a la misma subred.
- Dos niveles: la red se divide en una red operativa y en una red de controladores.

Estas dos redes pueden ser físicamente independientes, pero normalmente están conectadas mediante un dispositivo de enrutamiento.

red:

Un sistema de dispositivos interconectados que comparten una ruta de datos común y un protocolo de comunicaciones.

RTC:

(reloj de tiempo real) Un reloj calendario de fecha/hora con respaldo de batería que funciona de forma continua aunque el controlador no reciba alimentación, mientras dure la batería.

S

%:

Según el estándar IEC, % es un prefijo que identifica direcciones de memoria interna en el controlador lógico que se utilizan para almacenar el valor de las variables del programa, constantes, E/S, etc.

SINT:

(entero con signo) Un valor de 15 bits más signo.

STOP:

Comando que hace que el controlador detenga la ejecución de un programa de aplicación.

ST:

(texto estructurado) Un lenguaje que incluye instrucciones complejas y anidadas (por ejemplo, bucles de repetición, ejecuciones condicionales o funciones). ST cumple con IEC 61131-3.

T

tarea:

Grupo de secciones y subrutinas ejecutadas cíclica o periódicamente si se trata de la tarea MAST, o periódicamente si se trata de la tarea FAST.

Una tarea siempre tiene un nivel de prioridad y tiene asociadas entradas y salidas del controlador. Estas E/S se actualizan en función de la tarea.

Un controlador puede tener diversas tareas.

TCP:

(protocolo de control de transmisión) Un protocolo de capas de transporte basado en conexiones que proporciona una transmisión de datos simultánea y bidireccional. TCP forma parte del conjunto de protocolos TCP/IP.

U

UDINT:

(entero doble sin signo) Codificado en 32 bits.

UINT:

(entero sin signo) Codificado en 16 bits.

V

variable del sistema:

Una variable que proporciona datos del controlador e información de diagnóstico, y permite enviar comandos al controlador.

variable no ubicada:

Una variable que no tiene dirección (consulte *variable ubicada*).

variable:

Una unidad de memoria direccionada y modificada por un programa.

W**watchdog:**

Un watchdog es un cronómetro especial utilizado para garantizar que los programas no superen su tiempo de exploración asignado. El cronómetro watchdog suele configurarse con un valor superior al tiempo de exploración y se resetea a 0 cuando termina cada ciclo de exploración. Si el cronómetro watchdog alcanza el valor predeterminado, por ejemplo, porque el programa queda atrapado en un bucle infinito, se declara un error y el programa se detiene.

WORD:

Un tipo codificado en formato de 16 bits.

Índice

B		Tipos de datos 51
bloques de funciones		
FB_ControlClone	33	
C		F
CART_R_ARRAY_TYPE		FB_ControlClone
Tipos de datos	55	bloque de funciones
CART_R_MODULE_ID		FC_GetFreeDiskSpace
Tipos de datos	55	función
CART_R_STATE		FC_GetLabel
Tipos de datos	56	función
CART_R_STRUCT		FC_GetTotalDiskSpace
Variable de sistema	24	función
ciclo		función
IsFirstMastColdCycle	27	FC_GetFreeDiskSpace
IsFirstMastCycle	28	FC_GetLabel
IsFirstMastWarmCycle	29	FC_GetTotalDiskSpace
comandos de script		funciones
ExecuteScript	36	diferencias entre una función y un bloque de
copiar comandos de archivo		funciones
DataFileCopy	34	usar una función o un bloque de funciones en
		lenguaje IL
		usar una función o un bloque de funciones en
		lenguaje ST
D		G
DataFileCopy		GetImmediateFastInput
copiar datos en o de un archivo	34	obtener el valor de una entrada rápida
DataFileCopyError		GetRtc
Tipos de datos	50	obtener valor del reloj en tiempo real (RTC)
DataFileCopyLocation		H
Tipos de datos	50	HasForcedIo
DAY_OF_WEEK	32	indicar si se ha forzado una entrada o una
		salida
		HOUR
E		I
entrada/salida		Indicador LED de la batería
HasForcedIo	26	InhibitBatLed
E/S incrustada		InhibitBatLed
GetImmediateFastInput	25	Enabling or disabling the Battery led
PhysicalWriteFastOutputs	31	INMEDIATE_ERR_TYPE
estado del bus del módulo TM3		Tipos de datos
TM3_GetModuleBusStatus	40	IsFirstMastColdCycle
estado interno del módulo TM3		primer ciclo del arranque en frío
TM3_GetModuleInternalStatus	41	IsFirstMastCycle
ETH_R		primer ciclo MAST
variable de sistema	19	IsFirstMastWarmCycle
ETH_R_FRAME_PROTOCOL		primer ciclo del arranque en caliente
Tipos de datos	51	M
ETH_R_IP_MODE		MINUTE
Tipos de datos	51	
ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS		P
Tipos de datos	52	PhysicalWriteFastOutputs
ETH_R_PORT_LINK_STATUS		writing output of an embedded expert I/O
Tipos de datos	52	PLC_GVL
ETH_R_PORT_SPEED		PLC_R
Tipos de datos	53	variable de sistema
ETH_R_STRUCT	19	PLC_R_APPLICATION_ERROR
ETH_W		Tipos de datos
variable de sistema	22	
ETH_W_STRUCT	22	
ExecuteScript		
ejecutar comandos de script	36	
ExecuteScriptError		

PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS	
Tipos de datos	46
PLC_R_IO_STATUS	
Tipos de datos	46
PLC_R_SDCARD_STATUS	
Tipos de datos	47
PLC_R_STATUS	
Tipos de datos	47
PLC_R_STOP_CAUSE	
Tipos de datos	48
PLC_R_STRUCT	14
PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS	
Tipos de datos	49
PLC_R_TM3_BUS_STATE	
Tipos de datos	49
PLC_W	
variable de sistema	17
PLC_W_COMMAND	
Tipos de datos	49
PLC_W_STRUCT	17
PLCSystem de M241	
DataFileCopy	34
ExecuteScript	36
GetImmediateFastInput	25
GetRtc	26
HasForcedIo	26
InhibitBatLed	30
IsFirstMastColdCycle	27
IsFirstMastCycle	28
IsFirstMastWarmCycle	29
PhysicalWriteFastOutputs	31
SetRTCDrift	32
TM3_GetModuleBusStatus	41
PROFIBUS_R	
variable de sistema	23
PROFIBUS_R_STRUCT	23

R

reloj en tiempo real	
GetRtc	26
SetRTCDrift	32
RTC	
GetRtc	26
SetRTCDrift	32
RTCSETDRIFT_ERROR	
Tipos de datos	56

S

SERIAL_R	
variable de sistema	17
SERIAL_R_STRUCT	17
SERIAL_W	
variable de sistema	18
SERIAL_W_STRUCT	18
SetRTCDrift	
aceleración o desaceleración de la frecuencia del RTC	32

T

Tipos de datos	
CART_R_ARRAY_TYPE	55
CART_R_MODULE_ID	55
CART_R_STATE	56
DataFileCopyError	50

DataFileCopyLocation	50
ETH_R_FRAME_PROTOCOL	51
ETH_R_IP_MODE	51
ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS	52
ETH_R_PORT_IP_STATUS	52
ETH_R_PORT_LINK_STATUS	52
ETH_R_PORT_SPEED	53
ETH_R_RUN_IDLE	53
ExecuteScriptError	51
INMEDIATE_ERR_TYPE	56
PLC_R_APPLICATION_ERROR	45
PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS	46
PLC_R_IO_STATUS	46
PLC_R_SDCARD_STATUS	47
PLC_R_STATUS	47
PLC_R_STOP_CAUSE	48
PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS	49
PLC_R_TM3_BUS_STATE	49
PLC_W_COMMAND	49
RTCSETDRIFT_ERROR	56
TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD	55
TM3_ERR_CODE	54
TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE	54
TM3_MODULE_STATE	54
TM3_BUS_W	
variable de sistema	23
TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD	
Tipos de datos	55
TM3_BUS_W_IOBUSINIT	23
TM3_BUS_W_STRUCT	23
TM3_ERR_CODE	
Tipos de datos	54
TM3_GetModuleBusStatus	
obtención del estado del bus de un módulo TM3 ..	40
TM3_GetModuleFWVersion	
obtener la versión del firmware de un módulo TM3	41
TM3_GetModuleInternalStatus	
obtención del estado interno de un módulo TM3...	41
TM3_MODULE_R	
variable de sistema	22
TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE	
Tipos de datos	54
TM3_MODULE_R_STRUCT	22
TM3_MODULE_STATE	
Tipos de datos	54

V

variable de sistema	
ETH_R	19
ETH_W	22
PLC_R	14
PLC_W	17
PROFIBUS_R	23
SERIAL_R	17
SERIAL_W	18
TM3_BUS_W	23
TM3_MODULE_R	22
Variable de sistema	
CART_R_STRUCT	24
Variables de sistema	
Definición	11
Utilización	12
versión del firmware del módulo TM3	
TM3_GetModuleFWVersion	41

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2023 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000003068.05

Modicon M241

Logic Controller

Contador de alta velocidad

Guía de la biblioteca HSC

12/2019



La información que se ofrece en esta documentación contiene descripciones de carácter general y/o características técnicas sobre el rendimiento de los productos incluidos en ella. La presente documentación no tiene como objeto sustituir dichos productos para aplicaciones de usuario específicas, ni debe emplearse para determinar su idoneidad o fiabilidad. Los usuarios o integradores tienen la responsabilidad de llevar a cabo un análisis de riesgos adecuado y completo, así como la evaluación y las pruebas de los productos en relación con la aplicación o el uso de dichos productos en cuestión. Ni Schneider Electric ni ninguna de sus filiales o asociados asumirán responsabilidad alguna por el uso inapropiado de la información contenida en este documento. Si tiene sugerencias de mejoras o modificaciones o ha hallado errores en esta publicación, le rogamos que nos lo notifique.

Usted se compromete a no reproducir, salvo para su propio uso personal, no comercial, la totalidad o parte de este documento en ningún soporte sin el permiso de Schneider Electric, por escrito. También se compromete a no establecer ningún vínculo de hipertexto a este documento o su contenido. Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso personal y no comercial del documento o de su contenido, salvo para una licencia no exclusiva para consultarla "tal cual", bajo su propia responsabilidad. Todos los demás derechos están reservados.

Al instalar y utilizar este producto es necesario tener en cuenta todas las regulaciones sobre seguridad correspondientes, ya sean regionales, locales o estatales. Por razones de seguridad y para garantizar que se siguen los consejos de la documentación del sistema, las reparaciones solo podrá realizarlas el fabricante.

Cuando se utilicen dispositivos para aplicaciones con requisitos técnicos de seguridad, siga las instrucciones pertinentes.

Si con nuestros productos de hardware no se utiliza el software de Schneider Electric u otro software aprobado, pueden producirse lesiones, daños o un funcionamiento incorrecto del equipo.

Si no se tiene en cuenta esta información, se pueden causar daños personales o en el equipo.

© 2019 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

Tabla de materias



	Información de seguridad	7
	Acerca de este libro	9
Parte I	Introducción	11
Capítulo 1	Introducción a las funciones expertas	13
	Descripción general de las funciones expertas	14
	Asignación de E/S experta incrustada.	17
Capítulo 2	Tipos de contadores de alta velocidad	21
	Seleccionar el contador.	22
	Descripción general del tipo simple	26
	Descripción general del tipo Principal	27
	Descripción general del tipo Medidor de frecuencias	28
	Descripción general del tipo Medidor de periodos	29
Parte II	Una tarea Modalidad	31
Capítulo 3	Principio de la modalidad Una tarea.	33
	Descripción del principio de modalidad One-shot	33
Capítulo 4	Una tarea con un tipo Simple	35
	Diagrama de sinopsis	36
	Configuración del tipo simple de la modalidad Una tarea	37
	Programación del tipo Simple	38
	Ajuste de parámetros	40
Capítulo 5	Una tarea con un tipo Principal.	41
	Diagrama de sinopsis	42
	Configuración de monofásico de tipo principal en la modalidad Una tarea	43
	Programación del tipo principal	44
	Ajuste de parámetros	48
Parte III	Bucle de módulo Modalidad	49
Capítulo 6	Principio del Bucle de módulo	51
	Descripción del principio de modalidad Modulo-loop	51
Capítulo 7	Bucle en el módulo con un tipo Simple.	55
	Diagrama de sinopsis	56
	Configuración del tipo simple de la modalidad Bucle en el módulo	57
	Programación del tipo Simple	58
	Ajuste de parámetros	60

Capítulo 8	Bucle en el módulo con un tipo Principal	61
	Diagrama de sinopsis	62
	Configuración de monofásico de tipo principal en la modalidad Bucle en el módulo	63
	Configuración de fase dual de tipo principal en la modalidad Bucle en el módulo	64
	Programación del tipo principal	65
	Ajuste de parámetros	69
Parte IV	Modalidad Grande libre	71
Capítulo 9	Principio de la modalidad Grande libre.	73
	Descripción de principios de la modalidad Grande libre	74
	Gestión de límites	77
Capítulo 10	Grande libre con un tipo Principal	79
	Diagrama de sinopsis	80
	Configuración de fase dual de tipo principal en la modalidad Grande libre	81
	Programación del tipo principal	83
	Ajuste de parámetros	87
Parte V	Conteo de eventos Modalidad	89
Capítulo 11	Conteo de eventos Principio	91
	Descripción de principios de la modalidad Conteo de eventos	91
Capítulo 12	Conteo de eventos con un tipo Principal	93
	Diagrama de sinopsis	94
	Configuración de monofásico de tipo principal en la modalidad Conteo de eventos	95
	Programación del tipo principal	96
	Ajuste de parámetros	99
Parte VI	Tipo Medidor de frecuencias	101
Capítulo 13	Principio del Medidor de frecuencias	103
	Descripción	103
Capítulo 14	Medidor de frecuencias con un tipo principal	105
	Diagrama de sinopsis	106
	Configuración del tipo Medidor de frecuencias	107
	Programación	108
Parte VII	Tipo Medidor de periodos	111
Capítulo 15	Principio del tipo Medidor de periodos	113
	Descripción	113

Capítulo 16	Medidor de periodos con un tipo principal	115
	Diagrama de sinopsis	116
	Configuración del tipo Medidor de periodos en la modalidad De flanco a flanco	117
	Configuración del tipo Medidor de periodos en la modalidad De flanco al contrario	118
	Programación	119
	Ajuste de parámetros	122
Parte VIII	Funciones opcionales	123
Capítulo 17	Función de comparación	125
	Principio de comparación con un tipo Principal	126
	Configuración de la comparación en un tipo Principal	130
	Configuración de eventos externos	131
Capítulo 18	Función de captura	133
	Principio de captura con un tipo Principal	134
	Configuración de la captura en un tipo principal	136
Capítulo 19	Funciones de preajuste y habilitación	137
	Función de preajuste	138
	Condiciones de Preajuste para Grande libre o Medidor de periodos	140
	Enable: Autorizar operación de conteo	141
Apéndices	143
Apéndice A	Información general	145
	Funciones específicas	146
	Información general sobre la gestión del bloque de funciones administrativas y de movimiento	147
Apéndice B	Tipos de datos	149
	EXPERT_DIAG_TYPE: tipo para diagnóstico EXPERTGetDiag.	150
	EXPERT_ERR_TYPE: tipo de variable de error del bloque de funciones EXPERT	151
	EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE: Tipo para la variable de referencia de tiempo del medidor de frecuencias	152
	EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE: Tipo para variable de la referencia de tiempo HSC principal.	153
	EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE: Tipo para variable de error del bloque de funciones GetImmediateValue	154
	EXPERT_PARAMETER_TYPE: Tipo de parámetros que obtener o establecer en EXPERT	155
	EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_TYPE: Tipo para variable de referencia de tiempo del medidor de períodos	156
	EXPERT_REF: valor de referencia EXPERT	157

Apéndice C	Bloques de funciones	159
	EXPERTGetCapturedValue: valor leído de los registros de captura . . .	160
	EXPERTGetDiag: devuelve detalles de un error HSC detectado	162
	EXPERTGetImmediateValue: Valor del contador de lectura de una función de HSC	164
	EXPERTGetParam: devuelve los parámetros de HSC	166
	EXPERTSetParam: ajuste de los parámetros de un HSC.	168
	HSCMain_M241: controla un contador de tipo principal para M241 . .	170
	HSCSimple_M241: control de un contador del tipo simple para M241	175
Apéndice D	Representación de funciones y de bloques de funciones	177
	Diferencias entre una función y un bloque de funciones	178
	Cómo utilizar una función o un bloque de funciones en lenguaje IL . .	179
	Cómo utilizar una función o un bloque de funciones en lenguaje ST .	183
Glosario	187
Índice	191

Información de seguridad



Información importante

AVISO

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

PELIGRO

PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

ATENCIÓN

ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

AVISO

AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

TENGA EN CUENTA LO SIGUIENTE:

La instalación, el manejo, las revisiones y el mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

Acerca de este libro



Presentación

Objeto

Esta documentación le permitirá familiarizarse con las funciones y variables del contador de alta velocidad (HSC) ofrecidas dentro del M241 Logic Controller.

En esta documentación se describen las funciones y variables de la biblioteca del HSC de M241.

Para utilizar este manual, debe:

- Tener una comprensión amplia de M241, incluidos su diseño, funcionalidad e implementación dentro de los sistemas de control.
- Ser experto en el uso de los lenguajes de programación IEC 61131-3 PLC siguientes:
 - Diagrama de bloques de funciones (Function Block Diagram, FBD)
 - Diagrama de contactos (Ladder Diagram, LD)
 - Texto estructurado (Structured Text, ST)
 - Lista de instrucciones (Instruction List, IL)
 - Diagrama funcional secuencial (SFC)

El software EcoStruxure Machine Expert también se puede utilizar para programar estos controladores utilizando el lenguaje CFC (Continuous Function Chart).

Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert V1.2.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación	EIO0000002854 (ENG) , EIO0000002855 (FRE) , EIO0000002856 (GER) , EIO0000002858 (SPA) , EIO0000002857 (ITA) , EIO0000002859 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación	EIO0000003059 (ENG) , EIO0000003060 (FRE) , EIO0000003061 (GER) , EIO0000003062 (SPA) , EIO0000003063 (ITA) , EIO0000003064 (CHS)

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web <https://www.se.com/ww/en/download/> .

Información relativa al producto

ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.¹
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

¹ Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Parte I

Introducción

Descripción general

Esta parte proporciona una descripción general, las modalidades disponibles, la funcionalidad y el rendimiento de las diferentes funciones.

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
1	Introducción a las funciones expertas	13
2	Tipos de contadores de alta velocidad	21

Capítulo 1

Introducción a las funciones expertas

Descripción general

En este capítulo se puede leer la descripción general, las funciones y el rendimiento de:

- Contador de alta velocidad (HSC)
- Salida de tren de pulsos (PTO)
- Modulación de ancho de pulsos (PWM)
- Generador de frecuencias (FreqGen)

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general de las funciones expertas	14
Asignación de E/S experta incrustada	17

Descripción general de las funciones expertas

Introducción

Las entradas y salidas disponibles en el controlador lógico M241 pueden conectarse a funciones expertas.

El M241 Logic Controller es compatible con las siguientes funciones expertas:

Funciones		Descripción
Contadores	HSC simple	Las funciones HSC pueden ejecutar conteos rápidos de pulsos de sensores, conmutadores, etc., que están conectados a las entradas rápidas o normales. Las HSC conectadas a las entradas normales funcionan con una frecuencia máxima de 1 kHz. Para obtener más información acerca de las funciones HSC consulte Tipos de contador de alta velocidad (<i>véase página 21</i>).
	Monofásico principal HSC	
	Fase dual principal HSC	
	Medidor de frecuencias	
	Medidor de periodos	
Generadores de pulsos	PTO	La función PTO proporciona 2 canales de salida de tren de pulsos para controlar 2 unidades independientes servo o graduales lineales de un solo eje en la modalidad de bucle abierto. La función PTO conectada a salidas de transistor normales funciona con una frecuencia máxima de 1 kHz.
	PWM	La función PWM genera una señal de onda cuadrada en canales de salida dedicados con un ciclo de servicio variable. La función PWO conectada a salidas de transistor normales funciona con una frecuencia máxima de 1 kHz.
	Generador de frecuencias	La función de generador de frecuencias genera una señal de onda cuadrada en canales de salida dedicados con un ciclo de servicio fijo (50%). La función de Generador de frecuencias conectada a salidas de transistor normales funciona con una frecuencia máxima de 1 kHz.

Desde el lanzamiento de EcoStruxure Machine Expert, cualquier E/S normal que ya no esté en uso se puede configurar para que cualquiera de los tipos de funciones expertas puedan usarla, del mismo modo que las E/S rápidas.

NOTA:

- Cuando se utiliza una entrada como Run/Stop, no puede ser utilizada por una función experta.
- Cuando se utiliza una entrada como Alarm, no puede ser utilizada por una función experta.

Para obtener más detalles, consulte Configuración de funciones incrustadas.

Número máximo de funciones expertas

El número máximo de funciones expertas que se pueden configurar depende de:

1. La referencia del controlador lógico.
2. Los tipos de funciones expertas y el número de funciones opcionales (*véase página 123*) configuradas. Consulte Asignación E/S expertas incrustadas (*véase página 17*).
3. El número de E/S disponibles.

Número máximo de funciones expertas por referencia del controlador lógico:

Tipo de función experta		24 referencias de E/S (TM241•24•)	40 referencias de E/S (TM241•40•)
Número total de funciones HSC		14	16
HSC	Simple	14	16
	Monofásico principal	4	
	Fase dual principal		
	Medidor de frecuencias ⁽¹⁾		
	Medidor de periodos		
PTO			
PWM			
FreqGen			
⁽¹⁾ Si se configura el número máximo, sólo se pueden añadir 12 funciones HSC simple adicionales.			

El número máximo de funciones expertas posibles puede limitarse más por el número de E/S utilizadas por cada función experta.

Configuraciones de ejemplo:

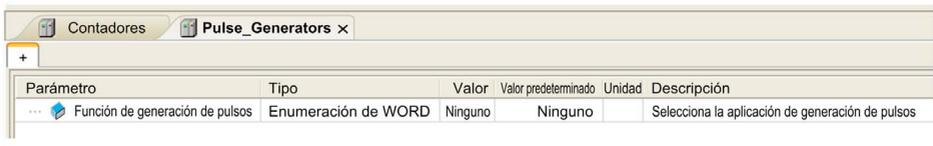
- 4 PTO⁽²⁾ + 14 HSC simple en 24 referencias de controlador de E/S
 - 4 FreqGen⁽²⁾ + 16 HSC simple en 40 referencias de controlador de E/S
 - 4 Monofásico principal HSC + 10 HSC Simple en 24 referencias de controlador de E/S
 - 4 Fase dual principal HSC + 8 HSC Simple en 40 referencias de controlador de E/S
 - 2 PTO⁽²⁾ + 2 Monofásico principal HSC + 14 HSC Simple en 40 referencias de controlador de E/S
- (2)** sin ninguna E/S opcional configurada

El rendimiento de la función experta está limitado por las E/S utilizadas:

- HSC con entradas rápidas: 100 kHz/200 kHz
- HSC con entradas normales: 1 kHz

Configuración de una función experta

Para configurar una función experta, siga estos pasos:

Paso	Descripción
1	<p>Haga doble clic en el nodo de Contadores o Pulse_Generators en Dispositivos.</p> <p>Resultado: Aparece la ventana de configuración Contadores o Generadores de pulsos:</p> 
2	<p>Haga doble clic en Ninguno en la columna Valor y elija el tipo de función experta para asignar.</p> <p>Resultado: La configuración predeterminada de la función experta aparece al hacer clic en cualquier lugar en la ventana de configuración.</p>
3	<p>Configure los parámetros de la función experta tal como se describe en los siguientes capítulos.</p>
4	<p>Para configurar una función experta adicional, haga clic en la ficha +.</p> <p>NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones expertas, aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración que informa de que ahora sólo puede añadir funciones HSC simple.</p>

E/S normal configurada como función experta

Cuando se configuren E/S normales como funciones expertas, tenga en cuenta lo siguiente:

- Las entradas se pueden leer a través de variables de memoria.
- Una entrada no se puede configurar como una función experta si ya se ha configurado como entrada Run/Stop.
- Una salida no puede configurarse como función experta si ya se ha configurado como una alarma.
- La gestión de cortocircuitos se aplica a las salidas. El estado de las salidas está disponible.
- Las E/S no utilizadas por funciones expertas pueden utilizarse como cualquier otra E/S normal.
- Cuando se utilizan entradas en funciones expertas (retención, HSC...), el filtro integrador se sustituye por un filtro antirrebote. El valor de filtro se configura en la pantalla de configuración.

Asignación de E/S experta incrustada

Asignación de E/S de

Las siguientes E/S normales o rápidas se pueden configurar para que la utilicen las funciones expertas:

	24 referencias de E/S		40 referencias de E/S	
	TM241•24T, TM241•24U	TM241•24R	TM241•40T, TM241•40U	TM241•40R
Entradas	8 entradas rápidas (I0-I7) 6 entradas normales (I8-I13)		8 entradas rápidas (I0-I7) 8 entradas normales (I8-I15)	
Salidas	4 salidas rápidas (Q0-Q3) 4 salidas normales (Q4 a Q7)	4 salidas rápidas (Q0-Q3)	4 salidas rápidas (Q0-Q3) 4 salidas normales (Q4 a Q7)	4 salidas rápidas (Q0-Q3)

Cuando se asigna una E/S a una función experta, ya no está disponible para que la seleccionen otras funciones expertas.

NOTA: Todas las E/S están deshabilitadas de forma predeterminada en la ventana de configuración.

En la siguiente tabla se muestran las E/S que se pueden configurar para las funciones expertas:

Función experta	Nombre	Entrada (rápida o normal)	Salida (rápida o normal)
HSC simple	Entrada	O	
HSC principal	Entrada A	O	
	Entrada B/EN	C	
	SYNC	C	
	CAP	C	
	Reflex 0		C
	Reflex 1		C
Medidor de frecuencias/Medidor de periodos	Entrada A	O	
	EN	C	
PWM/FreqGen	Salida A		O
	SYNC	C	
	EN	C	
O Obligatorio C Configurable de modo opcional			

Función experta	Nombre	Entrada (rápida o normal)	Salida (rápida o normal)
PTO	Salida A/CW/Pulso		O
	Salida B/CCW/Dir		C
	REF (Origen)	C	
	INDEX (Proximidad)	C	
	PROBE	C	
O Obligatorio C Configurable de modo opcional			

Uso de E/S regulares con funciones expertas

E/S de función experta en E/S normal:

- Las entradas pueden leerse mediante variables de memoria estándar incluso si están configuradas como funciones expertas.
- Todas las E/S no utilizadas por funciones expertas pueden utilizarse como E/S normales.
- Una E/S sólo la puede usar una función experta. Una vez configurada, la E/S ya no está disponible para otras funciones expertas.
- Si no hay más E/S rápidas disponibles, se puede configurar una E/S normal en su lugar. Sin embargo, en este caso la máxima frecuencia de la función experta está limitada a 1 kHz.
- No puede configurar una entrada en una función experta y utilizarla como entrada Run/Stop, entrada de evento o entrada con retención a la vez.
- Una salida no se puede configurar en una función experta si ya se ha configurado como Alarm.
- La gestión de cortocircuitos se aplicará igualmente a todas las salidas. El estado de las salidas está disponible. Para obtener más información, consulte Gestión de salidas (*véase Modicon M241 Logic Controller, Guía de hardware*).
- Cuando se utilizan entradas en las funciones expertas (PTO, HSC...), el filtro integrador se sustituye por el filtro antirrebote (*véase página 146*). El valor del filtro se configura en la ventana de configuración.

Para obtener más detalles, consulte Configuración de funciones incrustadas (*véase Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación*).

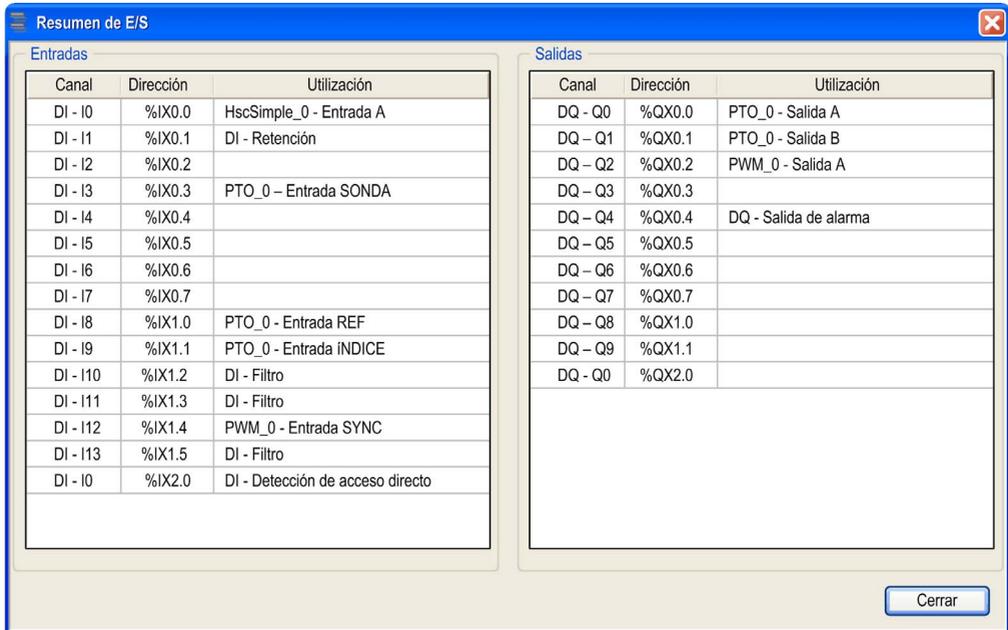
Resumen de E/S

La ventana **Resumen E/S** muestra las E/S utilizadas por las funciones expertas.

Para mostrar la ventana **Resumen E/S**:

Paso	Acción
1	En la ficha Dispositivos , haga clic con el botón derecho en el nodo MyController y seleccione Resumen E/S .

Ejemplo de la ventana Resumen E/S:



The screenshot shows a software window titled "Resumen de E/S" with two main panels: "Entradas" (Inputs) and "Salidas" (Outputs). Each panel contains a table with columns for "Canal" (Channel), "Dirección" (Address), and "Utilización" (Usage). A "Cerrar" (Close) button is located at the bottom right of the window.

Entradas		
Canal	Dirección	Utilización
DI - I0	%IX0.0	HscSimple_0 - Entrada A
DI - I1	%IX0.1	DI - Retención
DI - I2	%IX0.2	
DI - I3	%IX0.3	PTO_0 - Entrada SONDA
DI - I4	%IX0.4	
DI - I5	%IX0.5	
DI - I6	%IX0.6	
DI - I7	%IX0.7	
DI - I8	%IX1.0	PTO_0 - Entrada REF
DI - I9	%IX1.1	PTO_0 - Entrada ÍNDICE
DI - I10	%IX1.2	DI - Filtro
DI - I11	%IX1.3	DI - Filtro
DI - I12	%IX1.4	PWM_0 - Entrada SYNC
DI - I13	%IX1.5	DI - Filtro
DI - I0	%IX2.0	DI - Detección de acceso directo

Salidas		
Canal	Dirección	Utilización
DQ - Q0	%QX0.0	PTO_0 - Salida A
DQ - Q1	%QX0.1	PTO_0 - Salida B
DQ - Q2	%QX0.2	PWM_0 - Salida A
DQ - Q3	%QX0.3	
DQ - Q4	%QX0.4	DQ - Salida de alarma
DQ - Q5	%QX0.5	
DQ - Q6	%QX0.6	
DQ - Q7	%QX0.7	
DQ - Q8	%QX1.0	
DQ - Q9	%QX1.1	
DQ - Q0	%QX2.0	

Capítulo 2

Tipos de contadores de alta velocidad

Descripción general

En este capítulo se describen los diferentes tipos de contadores de alta velocidad (HSC).

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Seleccionar el contador	22
Descripción general del tipo simple	26
Descripción general del tipo Principal	27
Descripción general del tipo Medidor de frecuencias	28
Descripción general del tipo Medidor de periodos	29

Seleccionar el contador

Descripción general

Inicie la configuración de HSC seleccionando un tipo de contador en función del tipo de sensor que está usando y la aplicación necesaria.

En el editor **Contadores**, seleccione una **Función de conteo** de la lista que ofrece los tipos de contadores siguientes (para obtener más información, consulte Función de contador (*véase Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación*)):

- HSC simple
- Monofásico principal HSC
- Fase dual principal HSC
- Medidor de frecuencias
- Medidor de periodos

El tipo **Medidor de frecuencias** y el tipo **Medidor de periodos** están basados en el tipo **HSC principal**.

Para cada contador definido en el editor **Contadores**, EcoStruxure Machine Expert asigna un **Nombre de instancia** predeterminado. Este **Nombre de instancia** predeterminado se puede editar. Se debe utilizar exactamente el mismo nombre de instancia que una entrada a los bloques de funciones relacionados con el contador.

Tipo y modalidad Matrix

En esta tabla se presentan los distintos tipos y las modalidades disponibles:

Tipo	HSC simple	Monofásico principal HSC	Fase dual principal HSC	Medidor de frecuencias	Medidor de periodos
Modalidad					
One-shot	X	X	–	–	–
Bucle en el módulo	X	X	X	–	–
Conteo de eventos	–	X	–	–	–
Grande libre	–	–	X	–	–
De flanco a flanco	–	–	–	–	X
De flanco al contrario	–	–	–	–	X

HSC simple

En esta tabla se ofrece una descripción general de las especificaciones disponibles en el tipo **HSC Simple** según la modalidad solicitada:

Característica	Función	
	Modalidad Una tarea	Modalidad de Bucle en el módulo
Modalidad de conteo	Conteo regresivo	Conteo progresivo
Habilitación con una entrada física de HSC	No	No
Sincronización/preajuste con una entrada física HSC	No	No
Función de comparación	No	No
Función de captura	No	No

Monofásico principal HSC

En esta tabla se ofrece una descripción general de las especificaciones disponibles en el tipo **Monofásico principal HSC** según la modalidad solicitada:

Característica	Función		
	Modalidad Una tarea	Modalidad de Bucle en el módulo	Modalidad de conteo de eventos
Modalidad de conteo	Conteo regresivo	Conteo progresivo	Conteo de pulso durante un período de tiempo determinado (10 ms, 100 ms o 1000 ms)
Habilitación con una entrada física de HSC	Sí	Sí	No
Sincronización/preajuste con una entrada física HSC	Sí	Sí	Sí
Función de comparación	Sí, 4 umbrales, 2 salidas y 4 eventos	Sí, 4 umbrales, 2 salidas y 4 eventos	No
Función de captura	Sí, 1 registro de capturas	Sí, 1 registro de capturas	No

Fase dual principal HSC

En esta tabla se ofrece una descripción general de las especificaciones disponibles en el tipo **Fase dual principal HSC** según la modalidad solicitada:

Característica	Función	
	Modalidad de Bucle en el módulo	Modalidad Grande libre
Modalidad de conteo	Conteo progresivo/regresivo Pulso/dirección Cuadratura	Conteo progresivo/regresivo Pulso/dirección Cuadratura
Habilitación con una entrada física de HSC	No	No
Sincronización/preajuste con una entrada física HSC	Sí	Sí
Función de comparación	Sí, 4 umbrales, 2 salidas y 4 eventos	Sí, 4 umbrales, 2 salidas y 4 eventos
Función de captura	Sí, 1 registro de capturas	Sí, 1 registro de capturas

Medidor de frecuencias

En esta tabla se muestra una descripción general de las especificaciones disponibles en el tipo **Medidor de frecuencias**:

Característica	Función
Modalidad de conteo	Frecuencia de pulsos en Hz con valor actualizado disponible en cada valor de referencia de tiempo (10 ms, 100 ms o 1000 ms)
Habilitación con una entrada física de HSC	Sí
Sincronización/preajuste con una entrada física HSC	No
Función de comparación	No
Función de captura	No

Medidor de periodos

En esta tabla se ofrece una descripción general de las especificaciones disponibles en el tipo **Medidor de periodos** según la modalidad solicitada:

Característica	Función
Modalidades de conteo	De flanco a flanco: calcula el tiempo que transcurre entre dos eventos De flanco a contrario: calcula la duración de un evento
Habilitación con una entrada física de HSC	Sí
Sincronización/preajuste con una entrada física HSC	No
Función de comparación	No
Función de captura	No
Resolución	Recuento de la duración con la resolución configurable (0,1 μ s, 1 μ s, 100 μ s, o 1000 μ s)
Timeout	0-858993459, se calcula utilizando unidades de resolución 0 significa que no hay timeout

Descripción general del tipo simple

Descripción general

El tipo **Simple** es un contador de entrada individual.

Cualquier operación realizada en el contador (habilitación, sincronización) y toda acción activada (cuando se alcanza el valor de conteo) se ejecuta en el contexto de una tarea.

Con el tipo **Simple**, no se puede activar un evento o una salida refleja.

Modalidades de tipo simple

El tipo **Simple** admite 2 modalidades de conteo configurables en los pulsos monofásicos:

One-shot (*véase página 35*). En esta modalidad, el registro del valor actual del contador disminuye (desde un valor definido por el usuario) para cada pulso aplicado a la entrada A, hasta que el contador llega a 0.

Modulo-loop (*véase página 55*). En esta modalidad, el contador cuenta repetidamente desde 0 hasta un valor de módulo definido por el usuario y luego vuelve a 0 y reinicia el recuento.

Rendimiento

La frecuencia máxima admisible en una entrada rápida es de 100 kHz si el valor del filtro de rebote es de 0,005 ms (valor predeterminado para la configuración). Si el valor del filtro de rebote es de 0,002 ms, la frecuencia máxima es de 200 kHz.

La frecuencia admisible máxima en una entrada regular es 1 kHz si el valor del filtro de rebote es 0,5 ms. Si el valor del filtro de rebote es de 1 ms, la frecuencia máxima es de 500 Hz.

Para obtener más información acerca del filtro de rebote, consulte Funciones específicas (*véase página 146*).

Descripción general del tipo Principal

Descripción general

El tipo **Principal** es un contador que utiliza hasta 4 entradas rápidas o normales y 2 salidas reflejas. M241 Logic Controller puede tener hasta 4 contadores de alta velocidad del tipo **Principal**.

Modalidades del tipo principal

El tipo **Principal** admite las siguientes modalidades de recuento en pulsos monofásicos (1 entrada) o de fase dual (2 entradas):

Una tarea (*véase página 41*): En esta modalidad, el registro del valor actual del contador disminuye (desde un valor definido por el usuario) por cada pulso aplicado la entrada A hasta que el contador llega a 0.

Bucle en el módulo (*véase página 61*): En esta modalidad, el contador cuenta repetidamente desde 0 hasta un valor de módulo definido por el usuario y luego vuelve a 0 y reinicia el recuento. En sentido inverso, el contador cuenta hacia atrás desde el valor del módulo hasta 0 y luego se preestablece en el valor de módulo y reinicia el conteo.

Grande libre (*véase página 79*): en esta modalidad, el contador se comporta como un contador progresivo y regresivo de rango superior.

Conteo de eventos (*véase página 93*): En esta modalidad, el contador acumula el número de eventos recibidos durante una referencia de tiempo configurada por el usuario.

Funciones opcionales

Las funciones opcionales se pueden configurar según la modalidad seleccionada:

- Entradas de hardware para hacer funcionar el contador (habilitación, preajuste) o capturar el valor de recuento actual
- Hasta 4 umbrales, los valores de los cuales se pueden comparar.
- Hasta 4 eventos (1 por umbral) asociados a las tareas externas
- Hasta 2 salidas reflejas

Rendimiento

La frecuencia máxima admisible en una interfaz de **E/S experta** es de 100 kHz si el valor del filtro de rebote es de 0,005 ms (valor predeterminado para la configuración). Si el valor del filtro de rebote es de 0,002 ms, la frecuencia máxima es de 200 kHz.

Si se configura la función EXPERT con una E/S normal, el periodo mínimo admisible es 0,4 ms.

Descripción general del tipo Medidor de frecuencias

Descripción general

El tipo **Medidor de frecuencias** es un contador que utiliza hasta 2 entradas rápidas o normales. M241 Logic Controller puede tener hasta 4 contadores de alta velocidad del tipo **Medidor de frecuencias**.

Modalidad del tipo Medidor de frecuencias

El contador del **medidor de frecuencias** (*véase página 105*) mide la frecuencia de los eventos. La frecuencia es el número de eventos por segundo (Hz).

Rendimiento

La frecuencia máxima admisible en una entrada rápida es de 100 kHz si el valor del filtro de rebote es de 0,005 ms (valor predeterminado para la configuración). Si el valor del filtro de rebote es de 0,002 ms, la frecuencia máxima es de 200 kHz.

La frecuencia admisible máxima en una entrada regular es 1 kHz si el valor del filtro de rebote es 0,5 ms. Si el valor del filtro de rebote es de 1 ms, la frecuencia máxima es de 500 Hz.

Descripción general del tipo Medidor de periodos

Descripción general

El tipo **Medidor de periodos** es un contador que utiliza hasta 2 entradas rápidas o normales. M241 Logic Controller puede tener hasta 4 contadores de alta velocidad del tipo **Medidor de periodos**.

Modalidad del tipo Medidor de periodos

Utilice la modalidad de conteo **Medidor de periodos** para:

- Determinar la duración de un evento
- medir el tiempo que transcurre entre 2 eventos
- Establecer y medir el tiempo de ejecución de un proceso

Rendimiento

El periodo mínimo admisible en una entrada rápida es 0,005 ms.

Si se configura la función EXPERT con una E/S normal, el periodo mínimo admisible es 0,4 ms.

Para obtener más información acerca del filtro de rebote, consulte Funciones específicas (*véase página 146*).

Parte II

Una tarea Modalidad

Descripción general

En este apartado se describe el uso de un HSC en la modalidad **Una tarea** .

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
3	Principio de la modalidad Una tarea	33
4	Una tarea con un tipo Simple	35
5	Una tarea con un tipo Principal	41

Capítulo 3

Principio de la modalidad Una tarea

Descripción del principio de modalidad One-shot

Descripción general

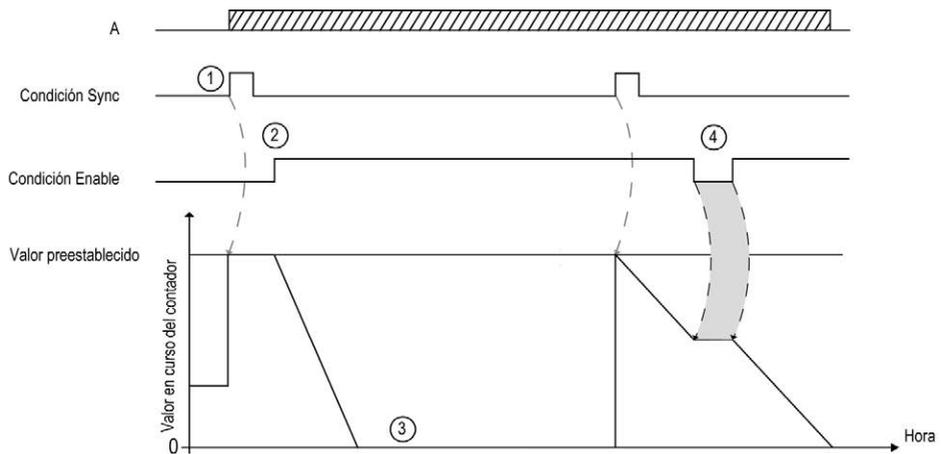
Un flanco de sincronización activa el contador, y el valor preestablecido se carga.

Cuando se habilita el conteo, cada pulso aplicado a la entrada disminuye el valor actual. El contador se detiene cuando el valor actual llega a 0.

El valor del contador permanece en 0 incluso si se aplican nuevos pulsos a la entrada.

Se necesita una nueva sincronización para volver a activar el contador.

Diagrama de principio



En esta tabla se explican las fases del gráfico anterior:

Fase	Acción
1	En el flanco ascendente de la condición Sync, el valor preestablecido se carga en el contador (independientemente del valor actual) y se activa el contador.
2	Cuando la condición Enable es igual a 1, el valor del contador actual disminuye en cada pulso en la entrada A hasta que llega a 0.
3	El contador espera hasta el siguiente flanco ascendente de la condición Sync. Nota: en este punto, los pulsos de la entrada A no tienen ningún efecto en el contador.
4	Cuando la condición Enable es igual a 0, el contador ignora los pulsos de la entrada A y conserva su valor actual hasta que la condición Enable vuelve a ser 1. El contador reanuda el conteo de pulsos de la entrada A en el flanco ascendente de la entrada Enable desde el valor retenido.

NOTA: Las condiciones Enable y Sync dependen de la configuración. Dichas condiciones se describen en la función Habilitación (*véase página 141*) y Preajuste (*véase página 138*).

Capítulo 4

Una tarea con un tipo Simple

Descripción general

En este capítulo se describe cómo implementar un contador de alta velocidad en la modalidad **Una tarea** utilizando un tipo **Simple**.

Contenido de este capítulo

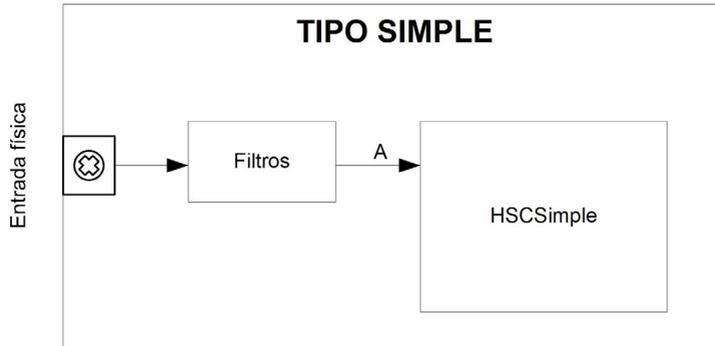
Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Diagrama de sinopsis	36
Configuración del tipo simple de la modalidad Una tarea	37
Programación del tipo Simple	38
Ajuste de parámetros	40

Diagrama de sinopsis

Diagrama de sinopsis

Este diagrama proporciona una descripción general del tipo **Simple** en la modalidad **Una tarea**:



A es la entrada de conteo del High Speed Counter. El conteo de tipo **Simple** para la modalidad **Una tarea** siempre es regresivo.

Configuración del tipo simple de la modalidad Una tarea

Procedimiento

Siga este procedimiento para configurar un tipo **simple** en la modalidad **Una tarea**:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en MyController → Contadores . Resultado: Se abre la ficha del editor Contadores para la configuración HSC.
2	En la ficha del editor Contadores , establezca el valor del parámetro Función de conteo en HSC simple y luego haga clic en cualquier lugar del área de configuración. Resultado: Los parámetros de configuración aparecen en la ficha del editor Contadores .
3	En caso necesario, modifique el valor del parámetro General → Nombre de instancia . NOTA: El software proporciona el nombre de instancia automáticamente y se puede utilizar para el bloque de funciones del contador.
4	Defina el valor del parámetro General → Modalidad de conteo en Una tarea .
5	En Entradas de conteo → Entrada A → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada A. NOTA: Si no hay más E/S disponibles para la configuración, se muestra un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Libere una o más E/S antes de continuar con la configuración de esta función.
6	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada A → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en la entrada. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).
7	Introduzca el valor del parámetro Rango → Preajuste para definir el valor inicial del conteo.
8	Con un módulo de ampliación , puede especificar el nombre de un evento externo. Cuando este evento se activa en una tarea, el contador se detiene. Establezca el valor de Detener → Evento de detención en Sí y luego sustituya el Nombre del evento de detención por el nombre del evento externo.

Programación del tipo Simple

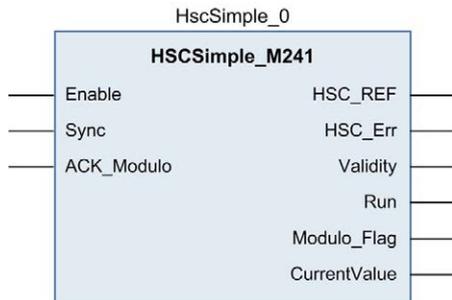
Descripción general

Un contador de tipo **Simple** siempre se gestiona mediante un bloque de funciones HCSimple_M241 (*véase página 175*).

NOTA: Se detecta un error durante la compilación si se utiliza el bloque de funciones HCSimple_M241 para gestionar un tipo de HSC diferente.

Adición de un bloque de funciones HCSimple

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → HSC → HCSimple_M241 de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	<p>Escriba el nombre de la instancia del tipo Simple (definido en la configuración) o seleccione la instancia del bloque de funciones haciendo clic en:</p>  <p>Puede seleccionar la instancia HSC mediante el asistente de entrada en la siguiente ruta: <MyController> → Contadores.</p>



Utilización de las variables de E/S

En las tablas siguientes se describe cómo se utilizan los diversos pins del bloque de funciones en la modalidad **Una tarea**.

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
Sync	BOOL	En el flanco ascendente, preajusta e inicia el contador
ACK_Modulo	BOOL	No se utiliza en la modalidad Una tarea.

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Comentario
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Referencia al HSC. Para utilizar como entrada de los bloques de funciones administrativas .
HSC_Err	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. Utilice el bloque de funciones EXPERTGetDiag <i>(véase página 162)</i> para obtener más información sobre este error detectado.
Validity	BOOL	TRUE = significa que los valores de salida del bloque de funciones son válidos.
Run	BOOL	Se establece en 1 cuando el contador esté en ejecución. Pasa a 0 cuando CurrentValue llega a 0. Se requiere una sincronización para reiniciar el contador.
Modulo_Flag	BOOL	No se utiliza en la modalidad Una tarea.
CurrentValue	DWORD	Valor actual del contador.

Ajuste de parámetros

Descripción general

La lista de parámetros descritos en la tabla se puede leer o modificar mediante los bloques de funciones `EXPERTGetParam` (véase página 166) o `EXPERTSetParam` (véase página 168).

NOTA: Los parámetros establecidos mediante el programa sobrescriben los valores de parámetros configurados en la ventana de configuración de HSC. Los parámetros de configuración iniciales se restauran tras un arranque en frío o en caliente del controlador (véase *Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación*).

Parámetros ajustables

En esta tabla se proporciona la lista de parámetros de `EXPERT_PARAMETER_TYPE` (véase página 155) que se pueden leer o modificar mientras el programa está en ejecución:

Parámetro	Descripción
<code>EXPERT_PRESET</code>	para obtener o establecer el valor preestablecido de un HSC

Capítulo 5

Una tarea con un tipo Principal

Descripción general

En este capítulo se describe cómo implementar un contador de alta velocidad en la modalidad **Una tarea** utilizando un tipo **Principal**.

Contenido de este capítulo

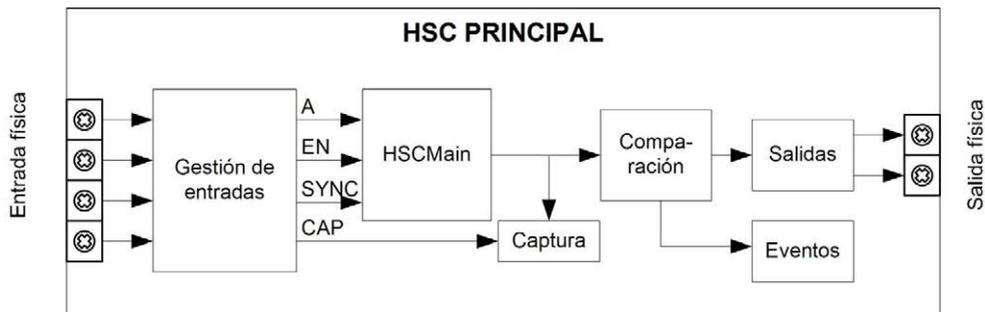
Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Diagrama de sinopsis	42
Configuración de monofásico de tipo principal en la modalidad Una tarea	43
Programación del tipo principal	44
Ajuste de parámetros	48

Diagrama de sinopsis

Diagrama de sinopsis

Este diagrama ofrece una descripción general del tipo **Principal** en la modalidad **Una tarea**:



A es la entrada de conteo del contador.

EN es la entrada de habilitación del contador.

SYNC es la entrada de sincronización del contador.

CAP es la entrada de captura del contador.

Función opcional

Aparte de la modalidad **Una tarea**, el tipo **Principal** ofrece las siguientes funciones:

- Función de preajuste (*véase página 138*)
- Función de habilitación (*véase página 141*)
- Función de captura (*véase página 133*)
- Función de comparación (*véase página 125*)

Configuración de monofásico de tipo principal en la modalidad Una tarea

Procedimiento

Siga este procedimiento para configurar un monofásico de tipo **Principal** en la modalidad **Una tarea**:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en MyController → Contadores . Resultado: Se abre la ficha del editor Contadores para la configuración HSC. NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones HSC principal , aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Considere utilizar una función HSC simple en su lugar.
2	En la ficha del editor Contadores , establezca el valor del parámetro Función de conteo en Monofásico principal HSC y haga clic en cualquier lugar de la ventana de configuración. Resultado: Los parámetros de configuración aparecen en la pestaña Contadores .
3	En caso necesario, introduzca el valor del parámetro General → Nombre de instancia . NOTA: El software proporciona el nombre de instancia automáticamente y se puede utilizar para el bloque de funciones del contador.
4	Defina el valor del parámetro General → Modalidad de conteo en Una tarea .
5	En Entradas de conteo → Entrada A → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada A. NOTA: Si no hay más E/S disponibles para la configuración, se muestra un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Libere una o más E/S antes de continuar con la configuración de esta función.
6	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada A → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en la entrada. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).
7	Introduzca el valor del parámetro Rango → Preajuste para establecer el valor de conteo inicial de la función de preajuste (<i>véase página 138</i>).
8	De manera opcional, puede habilitar estas funciones: <ul style="list-style-type: none"> ● Función de preajuste (<i>véase página 138</i>) ● Función de habilitación (<i>véase página 141</i>) ● Función de captura (<i>véase página 133</i>) ● Función de comparación (<i>véase página 125</i>)
9	De manera opcional, defina el valor del parámetro Eventos → Evento de detención en Sí para habilitar la función de eventos externos (<i>véase página 131</i>). NOTA: Esta opción sólo está disponible para los módulos de ampliación TM3XF*, que admiten eventos externos.

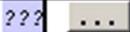
Programación del tipo principal

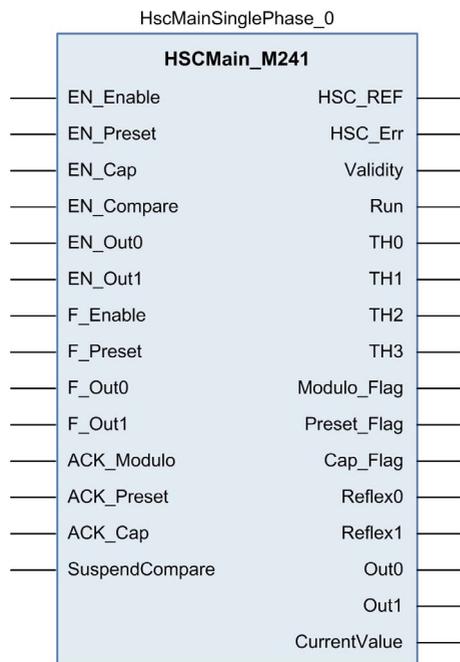
Descripción general

El tipo **principal** siempre se gestiona mediante un bloque de funciones HSCMain_M241.

NOTA: Se detecta un error durante la compilación si se utiliza el bloque de funciones HSCMain_M241 para gestionar un tipo de HSC diferente.

Adición del bloque de funciones HSCMain

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	Escriba el nombre de la instancia del tipo Principal (definido en la configuración) o seleccione la instancia del bloque de funciones haciendo clic en:  Puede seleccionar la instancia HSC mediante el asistente de entrada en la siguiente ruta: <MyController> → Contadores .



Utilización de las variables de E/S

En las tablas siguientes se describe cómo se utilizan los diversos pins del bloque de funciones en la modalidad **Una tarea**.

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Descripción
EN_Enable	BOOL	Cuando se configura la entrada EN : si es TRUE, autoriza la habilitación de contador mediante la entrada de habilitación (<i>véase página 141</i>).
EN_Preset	BOOL	Cuando se configura la entrada SYNC : si es TRUE, autoriza el preajuste del contador mediante la entrada SYNC (<i>véase página 138</i>).
EN_Cap	BOOL	Cuando la entrada CAP está configurada: si es TRUE, habilita la entrada de captura.
EN_Compare	BOOL	TRUE = habilita la operación de comparación (<i>véase página 125</i>) (utilizando los umbrales 0, 1, 2, 3): <ul style="list-style-type: none"> ● comparación básica (bits de salida de TH0, TH1, TH2, TH3) ● salidas reflejas (bits de salida Reflex0, Reflex1) ● eventos (para activar las tareas externas en el cruce de umbral) NOTA: Esta opción sólo está disponible para los módulos de ampliación TM3XF*, que admiten eventos externos.
EN_Out0	BOOL	TRUE = habilita la salida física Out_R0 para utilizar eco del valor Reflex0 (si está configurado).
EN_Out1	BOOL	TRUE = habilita la salida física Out_R1 para utilizar eco del valor Reflex1 (si está configurado).
F_Enable	BOOL	TRUE = autoriza cambios en el valor actual del contador.
F_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, preajusta e inicia el contador.
F_Out0	BOOL	TRUE = fuerza Out_R0 en 1 (si se ha configurado Reflex0 en Función incrustada de HSC). Tiene prioridad sobre EN_Out0.
F_Out1	BOOL	TRUE = fuerza Out_R1 en 1 (si se ha configurado Reflex1 en Función incrustada de HSC). Tiene prioridad sobre EN_Out1.
ACK_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, restablece Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	En el flanco ascendente, restablece Cap_Flag.

Entrada	Tipo	Descripción
SuspendCompare	BOOL	<p>TRUE suspende los resultados de la comparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los bits de salida de TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0, Out1 del bloque mantienen su último valor. • Las salidas físicas 0 y 1 del hardware mantienen su último valor. • Los eventos están enmascarados. <p>NOTA: EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 siguen siendo operativas mientras SuspendCompare esté definido.</p>

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Comentario
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Referencia al HSC. Para utilizar como entrada de los bloques de funciones administrativas.
Validity	BOOL	TRUE = indica que los valores de salida del bloque de funciones son válidos.
Run	BOOL	TRUE = el contador está en ejecución. Se establece en False cuando CurrentValue llega a 0.
TH0	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 0 <i>(véase página 125).</i>
TH1	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 1 <i>(véase página 125).</i>
TH2	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 2 <i>(véase página 125).</i>
TH3	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 3 <i>(véase página 125).</i>
Preset_Flag	BOOL	Se establece en 1 mediante el preajuste del contador <i>(véase página 138).</i>
Cap_Flag	BOOL	Se establece en 1 cuando se almacena un nuevo valor de captura en el registro de captura. Este indicador debe resetearse antes de que pueda realizarse una nueva captura.
Reflex0	BOOL	Estado de Reflex0 <i>(véase página 126).</i> Sólo está activo cuando se establece EN_Compare.

Salida	Tipo	Comentario
Reflex1	BOOL	Estado de Reflex1 (<i>véase página 126</i>). Sólo está activo cuando se establece EN_Compare.
Out0	BOOL	Estado de la salida física Out_R0 (si se ha configurado Reflex0).
Out1	BOOL	Estado de la salida física Out_R1 (si se ha configurado Reflex1).
CurrentValue	DINT	Valor actual del contador.

Ajuste de parámetros

Descripción general

La lista de parámetros descritos en la tabla se puede leer o modificar mediante los bloques de funciones EXPERTGetParam (*véase página 166*) o EXPERTSetParam (*véase página 168*).

NOTA: Los parámetros establecidos mediante el programa sobrescriben los valores de parámetros configurados en la ventana de configuración de HSC. Los parámetros de configuración iniciales se restauran tras un arranque en frío o en caliente del controlador (*véase Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación*).

Parámetros ajustables

En esta tabla se proporciona la lista de parámetros de EXPERT_PARAMETER_TYPE (*véase página 155*) que se pueden leer o modificar mientras el programa está en ejecución:

Parámetro	Descripción
EXPERT_PRESET	para obtener o establecer el valor preestablecido de un HSC
EXPERT_THRESHOLD0	para obtener o establecer el valor de umbral 0 de un HSC
EXPERT_THRESHOLD1	para obtener o establecer el valor de umbral 1 de un HSC
EXPERT_THRESHOLD2	para obtener o establecer el valor de umbral 2 de un HSC
EXPERT_THRESHOLD3	para obtener o establecer el valor de umbral 3 de un HSC
EXPERT_REFLEX0	para obtener o establecer la modalidad de salida refleja 0 de una función EXPERT
EXPERT_REFLEX1	para obtener o establecer la modalidad de salida refleja 1 de una función EXPERT

Parte III

Bucle de módulo Modalidad

Descripción general

En este capítulo se describe el uso de un HSC en la modalidad **Bucle de módulo**.

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
6	Principio del Bucle de módulo	51
7	Bucle en el módulo con un tipo Simple	55
8	Bucle en el módulo con un tipo Principal	61

Capítulo 6

Principio del Bucle de módulo

Descripción del principio de modalidad Modulo-loop

Descripción general

La modalidad **Bucle en el módulo** puede utilizarse para acciones repetidas en una serie de objetos en movimiento, por ejemplo aplicaciones de empaquetado y etiquetado.

Principio

En un flanco ascendente de la condición de sincronización (*véase página 138*), el contador se activa y el valor actual se restablece a 0.

Cuando el conteo está habilitado (*véase página 141*):

Dirección progresiva: el contador aumenta hasta alcanzar el valor del módulo -1. En el pulso siguiente, el contador se restablece en 0, un indicador de módulo se establece en 1 y el conteo continúa.

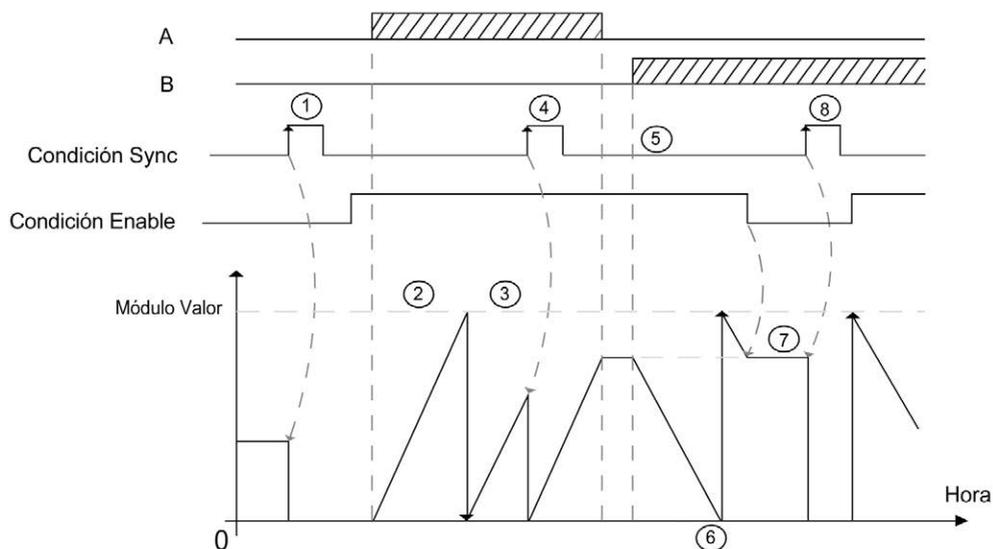
Dirección regresiva: el contador disminuye hasta alcanzar 0. En el pulso siguiente, el contador se establece en el valor del módulo, un indicador de módulo se establece en 1 y el conteo continúa.

Modalidades de entrada

En esta tabla se muestran los 8 tipos de modalidades de entrada disponibles:

Modalidad de entrada	Comentario
A = progresivo, B = regresivo	modalidad predeterminada El valor del contador aumenta en A y disminuye en B.
A = impulso, B = dirección	Si un flanco ascendente en A y B es true, el valor del contador disminuye. Si un flanco ascendente en A y B es false, el valor del contador aumenta.
Cuadratura normal X1	Un codificador físico siempre proporciona un giro de 90° de 2 señales que primero permite al contador contar pulsos y detectar el sentido: <ul style="list-style-type: none">• X1: 1 conteo mediante ciclo de codificador• X2: 2 conteos mediante ciclo de codificador• X4: 4 conteos mediante ciclo de codificador
Cuadratura normal X2	
Cuadratura normal X4	
Cuadratura inversa X1	
Cuadratura inversa X2	
Cuadratura inversa X4	

Diagrama del principio progresivo/regresivo

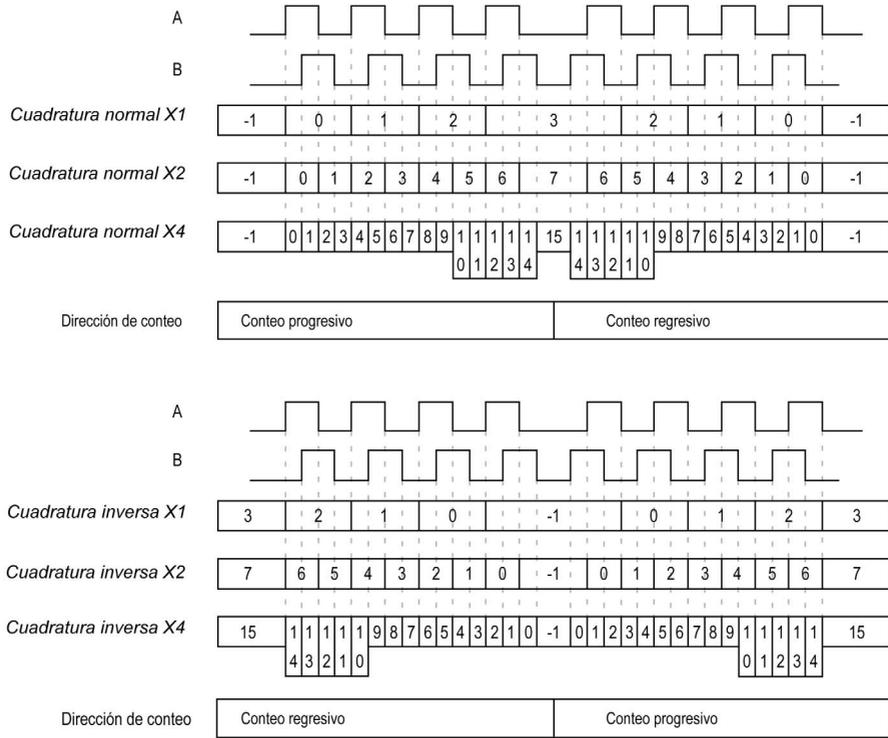


Fase	Acción
1	En el flanco ascendente de la condición Sync, el valor actual se resetea en 0 y el contador se activa.
2	Cuando la condición Enable es 1, cada pulso en A aumenta el valor del contador.
3	Cuando el contador alcanza el valor (modulo-1), el contador vuelve al 0 en el pulso siguiente y el conteo continúa. <code>Modulo_Flag</code> se establece en 1.
4	En el flanco ascendente de la condición Sync, el valor de contador actual se resetea en 0.
5	Cuando la condición Enable es 1, cada pulso en B disminuye el contador.
6	Cuando el contador alcanza 0, el contador vuelve a (modulo-1) en el pulso siguiente y el conteo continúa.
7	Cuando la condición Enable es 0, los pulsos en las entradas se omiten.
8	En el flanco ascendente de la condición Sync, el valor de contador actual se resetea en 0.

NOTA: Las condiciones Enable y Sync dependen de la configuración. Dichas condiciones se describen en la función *Habilitación* (véase página 141) y *Preajuste* (véase página 138).

Diagrama del principio de cuadratura

La señal del codificador se cuenta según la modalidad de entrada seleccionada, tal como se muestra más adelante:



Capítulo 7

Bucle en el módulo con un tipo Simple

Descripción general

En este capítulo se describe cómo implementar un contador de alta velocidad en la modalidad **Bucle en el módulo** utilizando un tipo **Simple**.

Contenido de este capítulo

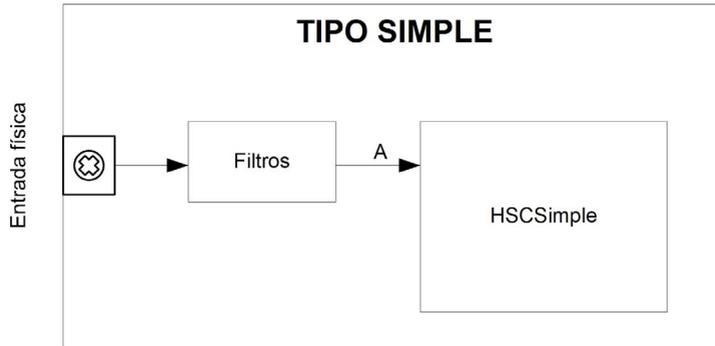
Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Diagrama de sinopsis	56
Configuración del tipo simple de la modalidad Bucle en el módulo	57
Programación del tipo Simple	58
Ajuste de parámetros	60

Diagrama de sinopsis

Diagrama de sinopsis

Este diagrama ofrece una descripción general del tipo **Simple** en la modalidad **Bucle en el módulo**:



El conteo de tipo **Simple** para la modalidad **Bucle en el módulo** es progresivo únicamente.

Configuración del tipo simple de la modalidad Bucle en el módulo

Procedimiento

Siga este procedimiento para configurar un tipo **simple** en la modalidad **Bucle de módulo**:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en MyController → Contadores . Resultado: Se abre la ficha del editor Contadores para la configuración HSC. NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones HSC principal , aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Considere utilizar una función HSC simple en su lugar.
2	En la ficha del editor Contadores , defina el valor del parámetro Función de conteo en HSC simple . Resultado: Los parámetros de configuración aparecen en la ficha del editor Contadores .
3	En caso necesario, introduzca el valor del parámetro General → Nombre de instancia . NOTA: El software proporciona el nombre de instancia automáticamente y se puede utilizar para el bloque de funciones del contador.
4	Defina el valor del parámetro General → Modalidad de conteo en Bucle en el módulo .
5	En Entradas de conteo → Entrada A → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada A. NOTA: Si no hay más E/S disponibles para la configuración, se muestra un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Libere una o más E/S antes de continuar con la configuración de esta función.
6	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada A → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en la entrada. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).
7	Introduzca el valor del parámetro Rango → Módulo para definir el valor del módulo de conteo.

Programación del tipo Simple

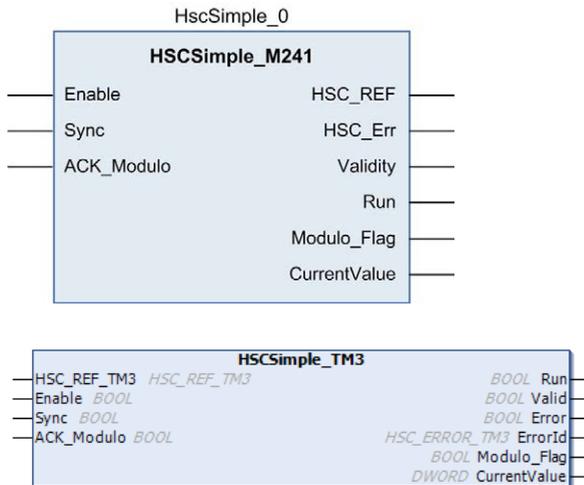
Descripción general

Un tipo **Simple** siempre se gestiona mediante un bloque de funciones HSCSimple_M241 (*véase página 175*).

NOTA: Se detecta un error durante la compilación si se utiliza el bloque de funciones HSCSimple_M241 para gestionar un tipo de HSC diferente.

Adición de un bloque de funciones HSCSimple

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → HSC → HSCSimple_M241 de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	<p>Escriba el nombre de la instancia del tipo Simple (definido en la configuración) o seleccione la instancia del bloque de funciones haciendo clic en:</p>  <p>Puede seleccionar la instancia HSC mediante el asistente de entrada en la siguiente ruta: <MyController> → Contadores.</p>



Utilización de las variables de E/S

En las tablas siguientes se describe cómo se utilizan los diversos pins del bloque de funciones en la modalidad **Bucle en el módulo**.

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
Enable	BOOL	TRUE = autoriza cambios en el valor actual del contador.
Sync	BOOL	En el flanco ascendente, restablece e inicia el contador.
ACK_Modulo	BOOL	En el flanco ascendente, resetea Modulo_Flag.

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Comentario
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Referencia al HSC. Se utiliza como entrada de bloques de funciones administrativas .
HSC_Err	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. Utilice el bloque de funciones EXPERTGetDiag <i>(véase página 162)</i> para obtener más información sobre este error detectado.
Validity	BOOL	TRUE = significa que los valores de salida del bloque de funciones son válidos.
Run	BOOL	Irrelevante
Modulo_Flag	BOOL	Se establece en TRUE cuando el contador sobrepasa el valor Modulo.
CurrentValue	DWORD	Valor actual del contador.

Ajuste de parámetros

Descripción general

La lista de parámetros descritos en la tabla se puede leer o modificar mediante los bloques de funciones `EXPERTGetParam` (véase página 166) o `EXPERTSetParam` (véase página 168).

NOTA: Los parámetros establecidos mediante el programa sobrescriben los valores de parámetros configurados en la ventana de configuración de HSC. Los parámetros de configuración iniciales se restauran tras un arranque en frío o en caliente del controlador (véase *Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación*).

Parámetros ajustables

En esta tabla se proporciona la lista de parámetros de `EXPERT_PARAMETER_TYPE` (véase página 155) que se pueden leer o modificar mientras el programa está en ejecución:

Parámetro	Descripción
<code>EXPERT_MODULO</code>	para obtener o establecer el valor de módulo de un HSC

Capítulo 8

Bucle en el módulo con un tipo Principal

Descripción general

En este capítulo se describe cómo implementar un contador de alta velocidad en la modalidad **Bucle en el módulo** utilizando un tipo **Principal**.

Contenido de este capítulo

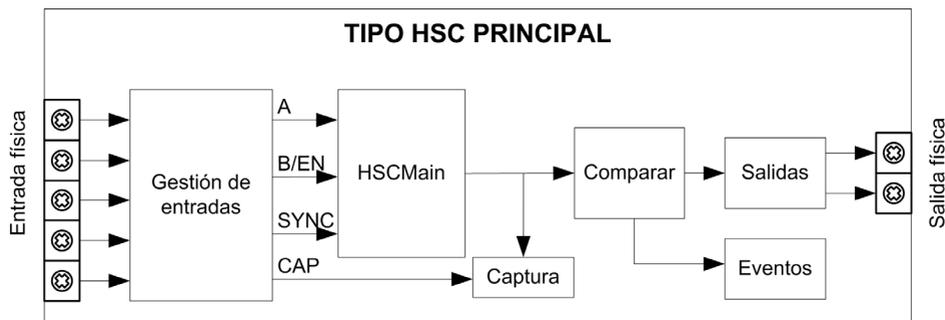
Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Diagrama de sinopsis	62
Configuración de monofásico de tipo principal en la modalidad Bucle en el módulo	63
Configuración de fase dual de tipo principal en la modalidad Bucle en el módulo	64
Programación del tipo principal	65
Ajuste de parámetros	69

Diagrama de sinopsis

Diagrama de sinopsis

En este diagrama se ofrece una descripción general del tipo **Principal** en la modalidad **Bucle en el módulo**:



A y B son las entradas de conteo del contador.

EN no se puede configurar cuando se utiliza la entrada B.

SYNC es la entrada de sincronización del contador.

CAP es la entrada de captura del contador.

Funciones opcionales

Aparte de la modalidad **Bucle en el módulo**, el tipo **Principal** ofrece las siguientes funciones:

- Función de habilitación (*véase página 141*)
- Función de captura (*véase página 133*)
- Función de comparación (*véase página 125*)

NOTA: El valor preestablecido es 0 y no puede modificarse.

Configuración de monofásico de tipo principal en la modalidad Bucle en el módulo

Procedimiento

Siga este procedimiento para configurar un monofásico de tipo **Principal** en la modalidad **Bucle en el módulo**:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en MyController → Contadores . Resultado: se abre la ficha del editor Contadores para la configuración HSC. NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones HSC principal , aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Considere utilizar una función HSC simple en su lugar.
2	En la ficha del editor Contadores , defina el valor del parámetro Función de conteo en Monofásico principal HSC . Resultado: Los parámetros de configuración aparecen en la ficha del editor Contadores .
3	En caso necesario, introduzca el valor del parámetro General → Nombre de instancia . NOTA: El software proporciona el nombre de instancia automáticamente y se puede utilizar para el bloque de funciones del contador.
4	Defina el valor del parámetro General → Modalidad de conteo en Bucle en el módulo .
5	En Entradas de conteo → Entrada A → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada A. NOTA: Si no hay más E/S disponibles para la configuración, se muestra un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Libere una o más E/S antes de continuar con la configuración de esta función.
6	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada A → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en la entrada. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).
7	Introduzca el valor del parámetro Rango → Módulo para definir el valor del módulo de conteo.
8	De manera opcional, puede habilitar estas funciones de control: <ul style="list-style-type: none"> ● Función de habilitación (<i>véase página 141</i>) ● Función de captura (<i>véase página 133</i>) ● Función de comparación (<i>véase página 125</i>)

Configuración de fase dual de tipo principal en la modalidad Bucle en el módulo

Procedimiento

Siga este procedimiento para configurar una fase dual de tipo **Principal** en la modalidad **Bucle en el módulo**:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en MyController → Contadores . Resultado: Se abre la ficha del editor Contadores para la configuración HSC. NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones HSC principal , aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Considere utilizar una función HSC simple en su lugar.
2	En la ficha del editor Contadores , defina el valor del parámetro Función de conteo en Fase dual principal HSC . Resultado: Los parámetros de configuración aparecen en la ficha del editor Contadores .
3	En caso necesario, introduzca el valor del parámetro General → Nombre de instancia . NOTA: El software proporciona el nombre de instancia automáticamente y se puede utilizar para el bloque de funciones del contador.
4	Defina el valor del parámetro General → Modalidad de conteo en Bucle en el módulo .
5	Defina el valor del parámetro General → Modalidad de entrada para seleccionar la modalidad de entrada del bucle de módulo (<i>véase página 51</i>).
6	En Entradas de conteo → Entrada A → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada A. NOTA: Si no hay más E/S disponibles para la configuración, se muestra un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Libere una o más E/S antes de continuar con la configuración de esta función.
7	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada A → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en la entrada. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).
8	En Entradas de conteo → Entrada B → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada B.
9	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada B → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en la entrada.
10	Introduzca el valor del parámetro Rango → Módulo para definir el valor del módulo de conteo.
11	De manera opcional, puede habilitar estas funciones de control: <ul style="list-style-type: none"> ● Función de captura (<i>véase página 133</i>) ● Función de comparación (<i>véase página 125</i>)

Programación del tipo principal

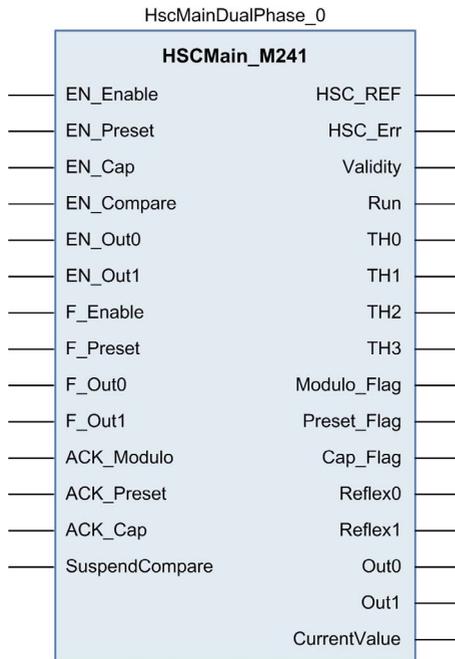
Descripción general

El tipo **principal** siempre se gestiona mediante un bloque de funciones HSCMain_M241.

NOTA: Se detecta un error durante la compilación si se utiliza el bloque de funciones HSCMain_M241 para gestionar un tipo de HSC diferente.

Adición del bloque de funciones HSCMain

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	<p>Escriba el nombre de la instancia del tipo Principal (definido en la configuración) o seleccione la instancia del bloque de funciones haciendo clic en:</p>  <p>Puede seleccionar la instancia HSC mediante el asistente de entrada en la siguiente ruta: <MyController> → Contadores.</p>



Utilización de las variables de E/S

En las tablas siguientes se describe cómo se utilizan los diversos pins del bloque de funciones en la modalidad **Bucle en el módulo**.

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Descripción
EN_Enable	BOOL	Cuando se configura la entrada EN : si es TRUE, autoriza la habilitación de contador mediante la entrada de habilitación (<i>véase página 141</i>).
EN_Preset	BOOL	Cuando se configura la entrada SYNC : si es TRUE, autoriza el preajuste del contador mediante la entrada SYNC (<i>véase página 138</i>).
EN_Cap	BOOL	Cuando la entrada CAP está configurada: si TRUE, habilita la entrada de captura.
EN_Compare	BOOL	TRUE = habilita la función de comparación (<i>véase página 125</i>) con el umbral 0, 1, 2, 3: <ul style="list-style-type: none"> ● comparación básica (bits de salida de TH0, TH1, TH2, TH3) ● salida refleja (bits de salida Reflex0, Reflex1) ● eventos (para activar las tareas externas en el cruce de umbral)
EN_Out0	BOOL	TRUE = habilita la salida física Out_R0 para utilizar eco del valor Reflex0 (si está configurado).
EN_Out1	BOOL	TRUE = habilita la salida física Out_R1 para utilizar eco del valor Reflex1 (si está configurado).
F_Enable	BOOL	TRUE = autoriza cambios en el valor actual del contador.
F_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, resetea e inicia el contador.
F_Out0	BOOL	TRUE fuerza Out_R0 en 1 (si se ha configurado Reflex0).
F_Out1	BOOL	TRUE fuerza Out_R1 en 1 (si se ha configurado Reflex1).
ACK_Módulo	BOOL	En el flanco ascendente, resetea Modulo_Flag.
ACK_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, restablece Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	En el flanco ascendente, resetea Cap_Flag.

Entrada	Tipo	Descripción
SuspendCompare	BOOL	<p>TRUE suspende los resultados de la comparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los bits de salida de TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0, Out1 del bloque mantienen su último valor. • Las salidas físicas 0 y 1 mantienen su último valor. • Los eventos están enmascarados. <p>NOTA: EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 siguen siendo operativas mientras SuspendCompare esté definido.</p>

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Comentario
HSC_REF	EXPERT_REF (véase página 157)	Referencia al HSC. Para utilizar como entrada de los bloques de funciones administrativas.
HSC_Err	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. Utilice el bloque de funciones EXPERTGetDiag (véase página 162) para obtener más información sobre este error detectado.
Validity	BOOL	TRUE = indica que los valores de salida del bloque de funciones son válidos.
Run	BOOL	TRUE = el contador está en ejecución. El bit de ejecución pasa a 0 cuando CurrentValue alcanza 0. Se requiere una sincronización para reiniciar el contador.
TH0	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 0 (véase página 125).
TH1	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 1 (véase página 125).
TH2	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 2 (véase página 125).
TH3	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 3 (véase página 125).
Modulo_Flag	BOOL	Se establece en 1 cuando el contador se desplaza por el módulo o 0.
Preset_Flag	BOOL	Se establece en 1 mediante el preajuste del contador (véase página 138).
Cap_Flag	BOOL	Se establece en 1 cuando se almacena un nuevo valor de captura en el registro de captura (véase página 134). Este indicador debe resetearse antes de que pueda realizarse una nueva captura.

Salida	Tipo	Comentario
Reflex0	BOOL	Estado de Reflex0 (<i>véase página 128</i>). Sólo está activo cuando se establece EN_Compare .
Reflex1	BOOL	Estado de Reflex1 (<i>véase página 128</i>). Sólo está activo cuando se establece EN_Compare.
Out0	BOOL	Estado de la salida física Out_R0 (si se ha configurado Reflex0).
Out1	BOOL	Estado de la salida física Out_R1 (si se ha configurado Reflex1).
CurrentValue	DINT	Valor actual del contador.

Ajuste de parámetros

Descripción general

La lista de parámetros descritos en la tabla se puede leer o modificar mediante los bloques de funciones EXPERTGetParam (*véase página 166*) o EXPERTSetParam (*véase página 166*).

NOTA: Los parámetros establecidos mediante el programa sobrescriben los valores de parámetros configurados en la ventana de configuración de HSC. Los parámetros de configuración iniciales se restauran tras un arranque en frío o en caliente del controlador (*véase Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación*).

Parámetros ajustables

En esta tabla se proporciona la lista de parámetros de EXPERT_PARAMETER_TYPE (*véase página 155*) que se pueden leer o modificar mientras el programa está en ejecución:

Parámetro	Descripción
EXPERT_MODULO	para obtener o establecer el valor de módulo de un HSC
EXPERT_THRESHOLD0	para obtener o establecer el valor de umbral 0 de un HSC
EXPERT_THRESHOLD1	para obtener o establecer el valor de umbral 1 de un HSC
EXPERT_THRESHOLD2	para obtener o establecer el valor de umbral 2 de un HSC
EXPERT_THRESHOLD3	para obtener o establecer el valor de umbral 3 de un HSC
EXPERT_REFLEX0	para obtener o establecer la modalidad de salida refleja 0 de una función EXPERT
EXPERT_REFLEX1	para obtener o establecer la modalidad de salida refleja 1 de una función EXPERT

Parte IV

Modalidad Grande libre

Descripción general

En esta parte se describe el uso de un HSC en la modalidad **Grande libre**.

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
9	Principio de la modalidad Grande libre	73
10	Grande libre con un tipo Principal	79

Capítulo 9

Principio de la modalidad Grande libre

Descripción general

En este capítulo se describe el principio de la modalidad **Grande libre**.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción de principios de la modalidad Grande libre	74
Gestión de límites	77

Descripción de principios de la modalidad Grande libre

Descripción general

La modalidad **Grande libre** puede emplearse para la supervisión o el etiquetado de ejes en los que se debe registrar la posición de cada pieza.

Principio

En la modalidad **Grande libre**, el módulo se comporta como un contador estándar progresivo y regresivo.

Cuando el conteo está habilitado (*véase página 141*), el contador cuenta del modo siguiente en:

Dirección progresiva: el contador avanza.

Dirección regresiva: el contador retrocede.

El contador se activa mediante un flanco de preajuste (*véase página 140*) que carga el valor preestablecido.

El contador actual se almacena en el registro de capturas utilizando la función de captura (*véase página 133*).

Si el contador alcanza los límites de conteo, reaccionará según la configuración de Gestión de límites (*véase página 77*).

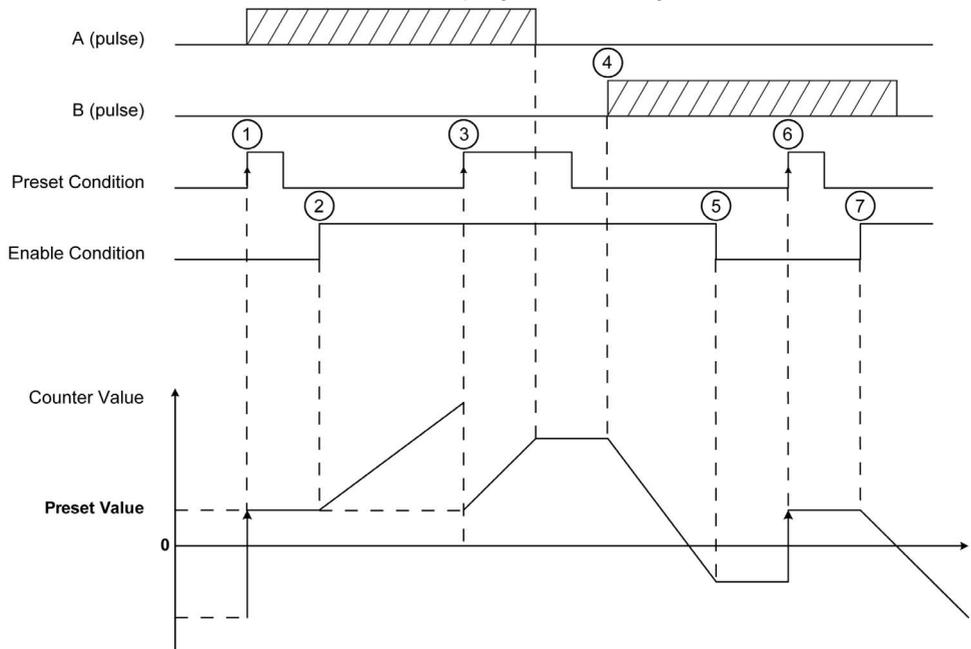
Modalidades de entrada

En esta tabla se muestran los 8 tipos de modalidades de entrada disponibles:

Modalidad de entrada	Comentario
A = progresivo, B = regresivo	modalidad predeterminada El valor del contador aumenta en A y disminuye en B.
A = Pulso, B = Dirección	Si un flanco ascendente en A y B es true, el valor del contador disminuye. Si un flanco ascendente en A y B es false, el valor del contador aumenta.
Cuadratura normal X1	Un codificador físico siempre proporciona un giro de 90° de 2 señales que primero permite al contador contar pulsos y detectar el sentido: <ul style="list-style-type: none"> ● X1: 1 conteo para cada ciclo del codificador ● X2: 2 conteos para cada ciclo del codificador ● X4: 4 conteos para cada ciclo del codificador
Cuadratura normal X2	
Cuadratura normal X4	
Cuadratura inversa X1	
Cuadratura inversa X2	
Cuadratura inversa X4	

Diagrama del principio progresivo/regresivo

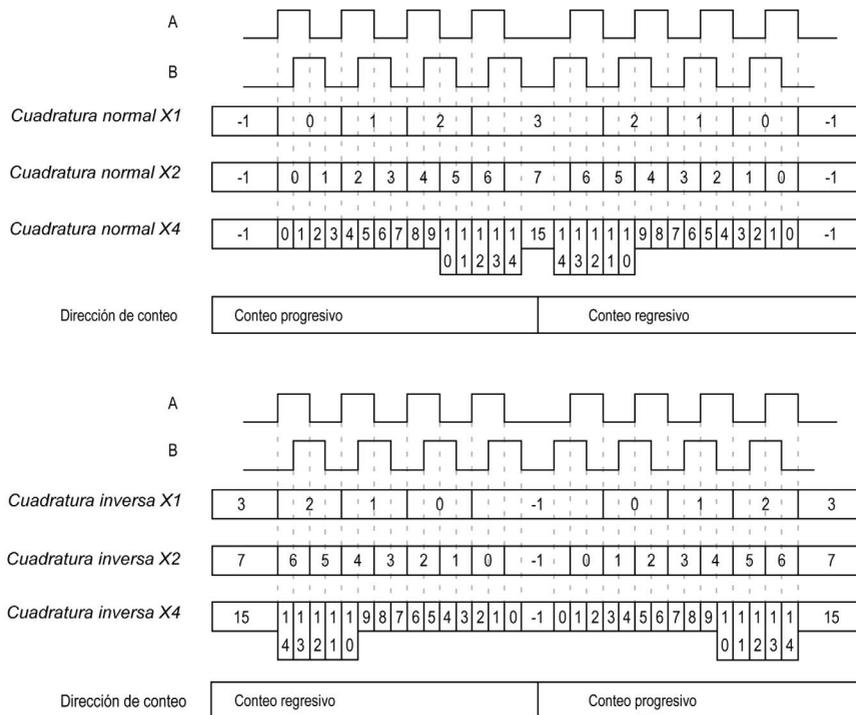
En las figuras se muestra la modalidad **A = progresivo, B = regresivo**:



Fase	Acción
1	En el flanco ascendente de la condición Preajuste, se establece como valor actual el valor preestablecido y se activa el contador.
2	Cuando la condición Enable es 1, cada pulso en A aumenta el valor del contador.
3	En el flanco ascendente de la condición Preajuste, se establece como valor actual el valor preestablecido.
4	Cuando la condición Enable es 1, cada pulso en B disminuye el valor del contador.
5	Cuando la condición Enable es 0, los pulsos en A o B se omiten.
6	En el flanco ascendente de la condición Preajuste, se establece como valor actual el valor preestablecido.
7	Cuando la condición Enable es 1, los pulsos en B disminuyen el valor del contador.

Diagrama del principio de cuadratura

La señal del codificador se cuenta según la modalidad de entrada seleccionada, tal como se muestra más adelante:



Gestión de límites

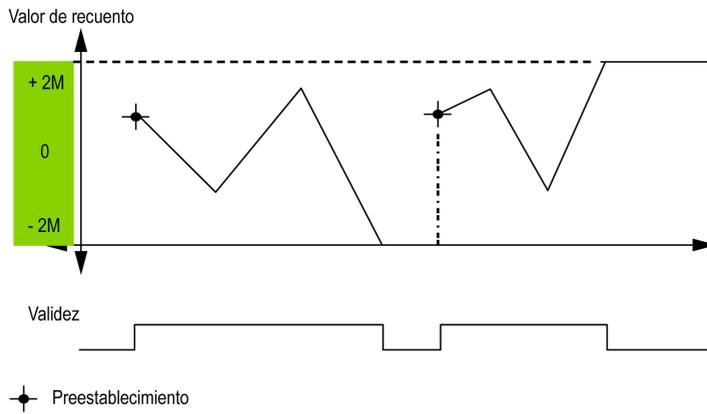
Descripción general

Cuando se alcanza el límite del contador, el contador puede tener 2 comportamientos según la configuración:

- Bloqueo en los límites
- Desplazamiento

Bloqueo en los límites

En caso de desborde o transgresión por debajo del contador: el valor actual del contador se mantiene en el valor límite, el bit de validez pasa a 0 y el bit de `error` indica este error detectado hasta que el contador vuelva a preajustarse.



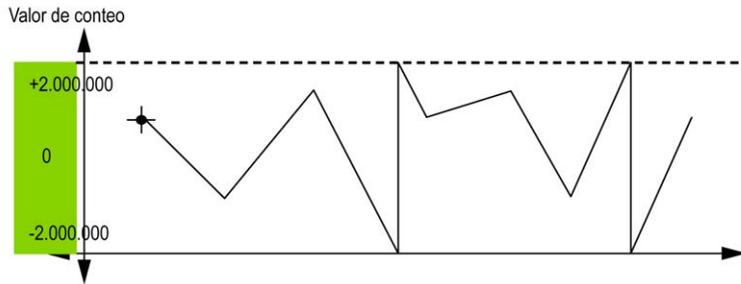
Se proporciona el valor $2M$ como:

- $+2M = 2^{(\text{exp. } 31)} - 1$
- $-2M = -2^{(\text{exp. } 31)}$

Desplazamiento

En caso de desborde o transgresión por debajo del contador, el valor actual del contador pasa automáticamente al valor límite contrario.

Modulo_Flag se establece en



Capítulo 10

Grande libre con un tipo Principal

Descripción general

En este capítulo se describe cómo implementar un contador de alta velocidad en la modalidad **Grande libre** utilizando un tipo **Principal**.

Contenido de este capítulo

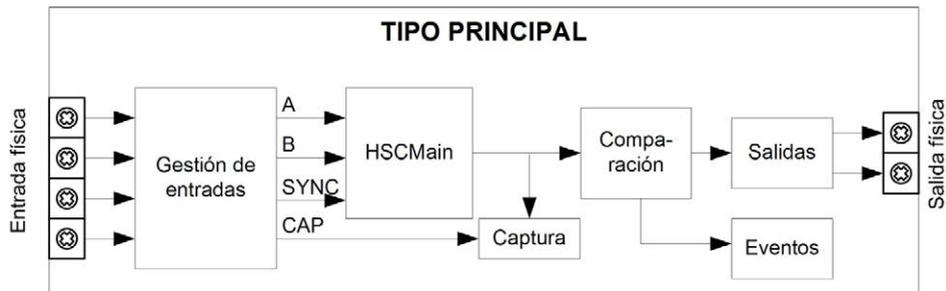
Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Diagrama de sinopsis	80
Configuración de fase dual de tipo principal en la modalidad Grande libre	81
Programación del tipo principal	83
Ajuste de parámetros	87

Diagrama de sinopsis

Diagrama de sinopsis

En este diagrama se ofrece una descripción general del tipo **Principal** en la modalidad **Grande libre**:



A y B son las entradas de conteo del contador.

EN es la entrada de habilitación del contador.

SYNC es la entrada de sincronización del contador.

CAP es la entrada de captura del contador.

Función opcional

Aparte de la modalidad **Grande libre**, el tipo **Principal** ofrece las siguientes funciones:

- Función de preajuste (*véase página 138*)
- Función de habilitación (*véase página 141*)
- Función de captura (*véase página 133*)
- Función de comparación (*véase página 125*)

Configuración de fase dual de tipo principal en la modalidad Grande libre

Procedimiento

Siga este procedimiento para configurar una fase dual de tipo **Principal** en la modalidad **Grande libre**:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en MyController → Contadores . Resultado: Se abre la ficha del editor Contadores para la configuración HSC. NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones HSC principal , aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Considere utilizar una función HSC simple en su lugar.
2	En la ficha del editor Contadores , defina el valor del parámetro Función de conteo en Fase dual principal HSC . Resultado: Los parámetros de configuración aparecen en la ficha del editor Contadores .
3	En caso necesario, introduzca el valor del parámetro General → Nombre de instancia . NOTA: El software proporciona el nombre de instancia automáticamente y se puede utilizar para el bloque de funciones del contador.
4	Defina el valor del parámetro General → Modalidad de conteo en Grande libre .
5	Establezca el valor del parámetro General → Modalidad de entrada para seleccionar la modalidad de entrada (<i>véase página 74</i>).
6	En Entradas de conteo → Entrada A → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada A. NOTA: Si no hay más E/S disponibles para la configuración, se muestra un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Libere una o más E/S antes de continuar con la configuración de esta función.
7	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada A → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en la entrada. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).
8	En Entradas de conteo → Entrada B → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada B. NOTA: Si no hay más E/S disponibles para la configuración, se muestra un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Libere una o más E/S antes de continuar con la configuración de esta función.
9	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada B → Filtro de rebote .
10	Introduzca el valor del parámetro Rango → Preajuste para definir el valor inicial del conteo.
11	Introduzca el valor de Rango → Límites para la gestión de límites (<i>véase página 77</i>).

Paso	Acción
12	<p>De manera opcional, puede habilitar estas funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="319 228 742 253">● Función de preajuste (<i>véase página 138</i>)<li data-bbox="319 256 762 280">● Función de habilitación (<i>véase página 141</i>)<li data-bbox="319 284 728 308">● Función de captura (<i>véase página 133</i>)<li data-bbox="319 311 776 336">● Función de comparación (<i>véase página 125</i>)

Programación del tipo principal

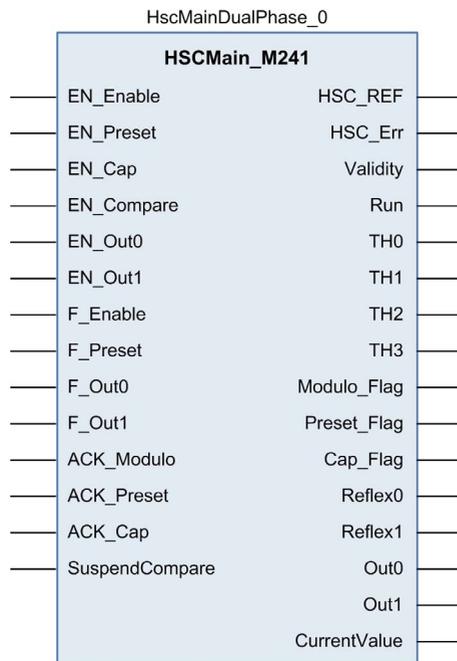
Descripción general

El tipo **principal** siempre se gestiona mediante un bloque de funciones HSCMain_M241.

NOTA: Se detecta un error durante la compilación si se utiliza el bloque de funciones HSCMain_M241 para gestionar un tipo de HSC diferente.

Adición del bloque de funciones HSCMain

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	<p>Escriba el nombre de la instancia del tipo Principal (definido en la configuración) o seleccione la instancia del bloque de funciones haciendo clic en:</p>  <p>Puede seleccionar la instancia HSC mediante el asistente de entrada en la siguiente ruta: <MyController> → Contadores.</p>



Utilización de las variables de E/S

En las tablas siguientes se describe cómo se utilizan los diversos pins del bloque de funciones en la modalidad **Grande libre**.

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Descripción
EN_Enable	BOOL	Cuando se configura la entrada EN : si es TRUE, autoriza la habilitación de contador mediante la entrada de habilitación (<i>véase página 141</i>).
EN_Preset	BOOL	Cuando se configura la entrada SYNC : si es TRUE, autoriza el preajuste del contador mediante la entrada SYNC (<i>véase página 138</i>).
EN_Cap	BOOL	Cuando la entrada CAP está configurada: si es TRUE, habilita la entrada de captura (<i>véase página 136</i>).
EN_Compare	BOOL	TRUE habilita la operación de comparación (<i>véase página 125</i>) (utilizando los umbrales 0, 1, 2, 3): <ul style="list-style-type: none"> ● comparación básica (bits de salida de TH0, TH1, TH2, TH3) ● salidas reflejas (bits de salida Reflex0, Reflex1) ● eventos (para activar las tareas externas en el cruce de umbral)
EN_Out0	BOOL	TRUE = habilita la salida física Out_R0 para utilizar eco del valor Reflex0 (si está configurado).
EN_Out1	BOOL	TRUE = habilita la salida física Out_R1 para utilizar eco del valor Reflex1 (si está configurado).
F_Enable	BOOL	TRUE = autoriza cambios en el valor actual del contador.
F_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, preajusta e inicia el contador.
F_Out0	BOOL	TRUE fuerza Out_R0 en 1 (si se ha configurado Reflex0).
F_Out1	BOOL	TRUE fuerza Out_R1 en 1 (si se ha configurado Reflex1).
ACK_Modulo	BOOL	En el flanco ascendente, resetea Modulo_Flag.
ACK_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, restablece Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	En el flanco ascendente, resetea Cap_Flag.

Entrada	Tipo	Descripción
SuspendCompare	BOOL	<p>TRUE suspende los resultados de la comparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los bits de salida de TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0, Out1 del bloque mantienen su último valor. • Las salidas físicas 0 y 1 mantienen su último valor. • Los eventos están enmascarados. <p>NOTA: EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 permanecen operativos mientras SuspendCompare esté definido.</p>

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Referencia al HSC. Para utilizar como entrada de los bloques de funciones administrativas .
HSC_Err	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. Utilice el bloque de funciones EXPERTGetDiag <i>(véase página 162)</i> para obtener más información sobre este error detectado.
Validity	BOOL	TRUE = indica que los valores de salida del bloque de funciones son válidos.
Run	BOOL	No utilizado.
TH0	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 0 <i>(véase página 125)</i> .
TH1	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 1 <i>(véase página 125)</i> .
TH2	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 2 <i>(véase página 125)</i> .
TH3	BOOL	Se establece en 1 cuando CurrentValue > Umbral 3 <i>(véase página 125)</i> .
Modulo_Flag	BOOL	Se establece en 1 cuando el contador sobrepasa el límite.
Preset_Flag	BOOL	Se establece en 1 mediante la el preajuste del contador <i>(véase página 138)</i> .
Cap_Flag	BOOL	Se establece en 1 cuando se almacena un nuevo valor de captura en el registro de captura <i>(véase página 133)</i> . Este indicador debe resetearse antes de que pueda realizarse una nueva captura.
Reflex0	BOOL	Estado de Reflex0. Sólo está activo cuando se establece EN_Compare.

Salidas	Tipo	Comentario
Reflex1	BOOL	Estado de Reflex1. Sólo está activo cuando se establece EN_Compare.
Out0	BOOL	Estado de las salidas físicas Out_R0 (si se ha configurado Reflex0 en Función incrustada de HSC; de lo contrario, FALSE).
Out1	BOOL	Estado de las salidas físicas Out_R1 (si se ha configurado Reflex1 en Función incrustada de HSC; de lo contrario, FALSE).

Ajuste de parámetros

Descripción general

La lista de parámetros descritos en la tabla se puede leer o modificar mediante los bloques de funciones EXPERTGetParam (*véase página 166*) o EXPERTSetParam (*véase página 168*).

NOTA: Los parámetros establecidos mediante el programa sobrescriben los valores de parámetros configurados en la ventana de configuración de HSC. Los parámetros de configuración iniciales se restauran tras un arranque en frío o en caliente del controlador (*véase Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación*).

Parámetros ajustables

En esta tabla se proporciona la lista de parámetros de EXPERT_PARAMETER_TYPE (*véase página 155*) que se pueden leer o modificar mientras el programa está en ejecución:

Parámetro	Descripción
EXPERT_PRESET	para obtener o establecer el valor preestablecido del HSC
EXPERT_THRESHOLD0	para obtener o establecer el valor de umbral 0 de un HSC
EXPERT_THRESHOLD1	para obtener o establecer el valor de umbral 1 de un HSC
EXPERT_THRESHOLD2	para obtener o establecer el valor de umbral 2 de un HSC
EXPERT_THRESHOLD3	para obtener o establecer el valor de umbral 3 de un HSC
EXPERT_REFLEX0	para obtener o establecer la modalidad de salida refleja 0 de una función EXPERT
EXPERT_REFLEX1	para obtener o establecer la modalidad de salida refleja 0 de una función EXPERT

Parte V

Conteo de eventos Modalidad

Descripción general

En este apartado se describe el uso de un HSC en la modalidad **Conteo de eventos**.

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
11	Conteo de eventos Principio	91
12	Conteo de eventos con un tipo Principal	93

Capítulo 11

Conteo de eventos Principio

Descripción de principios de la modalidad Conteo de eventos

Descripción general

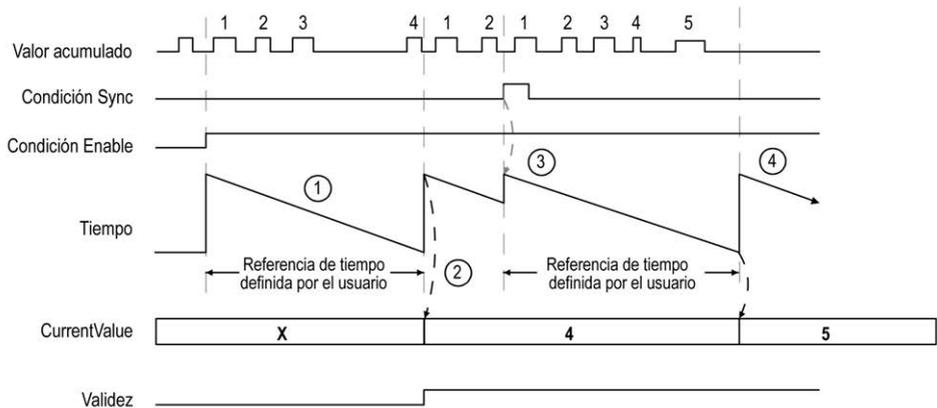
La modalidad **Conteo de eventos** permite contar el número de eventos que se producen durante un periodo de tiempo determinado.

Principio

El contador valora el número de pulsos aplicados a la entrada para un periodo de tiempo predefinido. Al final de cada periodo, el registro de conteo se actualiza con el número de eventos recibidos.

La sincronización se puede utilizar durante el periodo de tiempo. De este modo se reinicia el evento de conteo de un nuevo periodo de tiempo predefinido. El recuento se reinicia en el flanco condición de sincronización (*véase página 138*).

Diagrama de principio



Fase	Acción
1	Cuando la condición Enable es 1, el contador acumula el número de eventos (pulsos) en la entrada física durante un periodo de tiempo predefinido. Si el valor de validez es 0, el valor actual no es relevante.
2	Una vez transcurrido el primer periodo de tiempo, el valor del contador se establece en el número de eventos contados durante el periodo y el valor de validez se establece en 1. El conteo se reinicia para un nuevo periodo de tiempo.
3	En el flanco ascendente de la condición Sync: <ul style="list-style-type: none"> ● El valor acumulado se restablece en 0 ● El valor actual no se actualiza ● El conteo se reinicia para un nuevo periodo de tiempo
4	Cuando ya ha pasado el periodo de tiempo, como valor del contador se establece el número de eventos contados durante el periodo. El conteo se reinicia para un nuevo periodo de tiempo.

NOTA:

En el tipo **Principal**, cuando la condición Enable está:

- Definida en 0: el conteo actual se cancela y el valor de `CurrentValue` se mantiene en el valor válido anterior.
- Definida en 1: el valor acumulado se restablece en 0, el `CurrentValue` (valor actual) permanece sin cambios y el conteo se reinicia para un nuevo periodo.

Capítulo 12

Conteo de eventos con un tipo Principal

Descripción general

En este capítulo se describe cómo implementar un contador de alta velocidad en la modalidad **Conteo de eventos** utilizando un tipo **Principal**.

Contenido de este capítulo

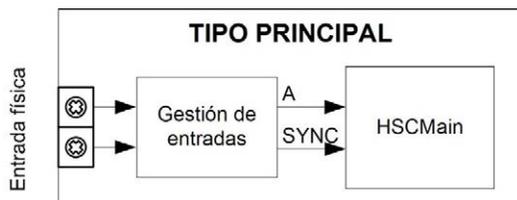
Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Diagrama de sinopsis	94
Configuración de monofásico de tipo principal en la modalidad Conteo de eventos	95
Programación del tipo principal	96
Ajuste de parámetros	99

Diagrama de sinopsis

Diagrama de sinopsis

En este diagrama se ofrece una descripción general del tipo **Principal** en la modalidad **Conteo de eventos**:



A es la entrada de conteo del contador.

SYNC es la entrada de sincronización del contador.

Función opcional

Además de la modalidad **Conteo de eventos**, el tipo **Principal** proporciona la función de preajuste (*véase página 138*).

Configuración de monofásico de tipo principal en la modalidad Conteo de eventos

Procedimiento

Siga este procedimiento para configurar un monofásico de tipo **Principal** en la modalidad **Conteo de eventos**:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en MyController → Contadores . Resultado: se abre la ficha del editor Contadores para la configuración HSC. NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones HSC principal , aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Considere utilizar una función HSC simple en su lugar.
2	En la ficha del editor Contadores , defina el valor del parámetro Función de conteo en Monofásico principal HSC . Resultado: Los parámetros de configuración aparecen en la ficha del editor Contadores .
3	En caso necesario, introduzca el valor del parámetro General → Nombre de instancia . NOTA: El software proporciona el nombre de instancia automáticamente y se puede utilizar para el bloque de funciones del contador.
4	Defina el valor del parámetro General → Modalidad de conteo en Conteo de eventos .
5	En Entradas de conteo → Entrada A → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada A. NOTA: Si no hay más E/S disponibles para la configuración, se muestra un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Libere una o más E/S antes de continuar con la configuración de esta función.
6	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada A → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en la entrada. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).
7	Defina el valor del parámetro Rango → Referencia de tiempo para determinar el período durante el cual se hace un recuento del número de eventos. Seleccione la medida del tiempo del ciclo de actualización: <ul style="list-style-type: none"> ● 0,1 s ● 1 s (valor predeterminado) ● 10 s ● 60 s
8	De manera opcional, defina el valor del parámetro Entradas de control → Entrada SYNC → Ubicación para habilitar la Función de preajuste (<i>véase página 138</i>).

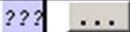
Programación del tipo principal

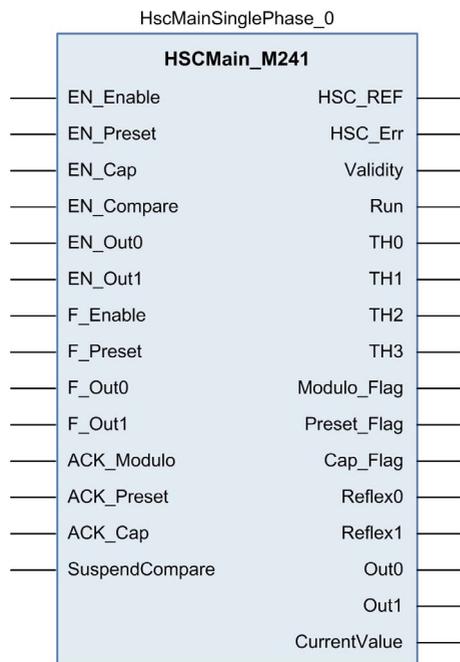
Descripción general

El tipo **principal** siempre se gestiona mediante un bloque de funciones HSCMain_M241.

NOTA: Se detecta un error durante la compilación si se utiliza el bloque de funciones HSCMain_M241 para gestionar un tipo de HSC diferente.

Adición del bloque de funciones HSCMain

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	Escriba el nombre de la instancia del tipo Principal (definido en la configuración) o seleccione la instancia del bloque de funciones haciendo clic en:  Puede seleccionar la instancia HSC mediante el asistente de entrada en la siguiente ruta: <MyController> → Contadores .



Utilización de las variables de E/S

En estas tablas se describe cómo se utilizan los diferentes pins del bloque de funciones en la modalidad **Evento**.

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Descripción
EN_Enable	BOOL	No utilizado.
EN_Preset	BOOL	Cuando se configura la entrada SYNC : si es TRUE, autoriza el preajuste del contador mediante la entrada SYNC <i>(véase página 138)</i> .
EN_Cap	BOOL	No utilizado.
EN_Compare	BOOL	No utilizado.
EN_Out0	BOOL	No utilizado.
EN_Out1	BOOL	No utilizado.
F_Enable	BOOL	TRUE = autoriza cambios en el valor actual del contador.
F_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, reinicie el temporizador interno relativo a la referencia de tiempo.
F_Out0	BOOL	No utilizado.
F_Out1	BOOL	No utilizado.
ACK_Modulo	BOOL	No utilizado.
ACK_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, restablece Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	No utilizado.
SuspendCompare	BOOL	No utilizado.

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Referencia al HSC. Para utilizar con el pin de entrada EXPERT_REF_IN de los bloques de funciones administrativas .
HSC_Err	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. El bloque de funciones EXPERTGetDiag <i>(véase página 162)</i> se puede utilizar para obtener más información sobre este error detectado.
Validity	BOOL	TRUE indica que los valores de salida del bloque de funciones son válidos.
Run	BOOL	El contador está en ejecución
TH0	BOOL	No utilizado.
TH1	BOOL	No utilizado.
TH2	BOOL	No utilizado.
TH3	BOOL	No utilizado.
Modulo_Flag	BOOL	No utilizado.
Preset_Flag	BOOL	Se establece en 1 mediante el preajuste del contador <i>(véase página 138)</i> .
Cap_Flag	BOOL	No utilizado.
Reflex0	BOOL	No utilizado.
Reflex1	BOOL	No utilizado.
Out0	BOOL	No utilizado.
Out1	BOOL	No utilizado.
CurrentValue	DINT	Valor actual del contador.

Ajuste de parámetros

Descripción general

La lista de parámetros descritos en la tabla se puede leer o modificar mediante los bloques de funciones EXPERTGetParam (*véase página 166*) o EXPERTSetParam (*véase página 168*).

NOTA: Los parámetros establecidos mediante el programa sobrescriben los valores de parámetros configurados en la ventana de configuración de HSC. Los parámetros de configuración iniciales se restauran tras un arranque en frío o en caliente del controlador (*véase Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación*).

Parámetros ajustables

En esta tabla se proporciona la lista de parámetros de EXPERT_PARAMETER_TYPE (*véase página 155*) que se pueden leer o modificar mientras el programa está en ejecución:

Parámetro	Tipo	Descripción
EXPERT_TIMEBASE	EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE Para obtener más información, consulte Tipo para HSC (<i>véase página 153</i>).	Para obtener o establecer el valor Referencia de tiempo del HSC.

Parte VI

Tipo Medidor de frecuencias

Descripción general

En esta sección se describe el uso de HSC en el tipo **Medidor de frecuencias**.

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
13	Principio del Medidor de frecuencias	103
14	Medidor de frecuencias con un tipo principal	105

Capítulo 13

Principio del Medidor de frecuencias

Descripción

Descripción general

El tipo **Medidor de frecuencias** mide la frecuencia de un evento en Hz.

El tipo **Medidor de frecuencias** calcula el número de pulsos en intervalos de tiempo de 1 s. Hay un valor actualizado en Hz disponible para cada valor de referencia de tiempo (10, 100 o 1.000 ms).

Si hay una variación de frecuencia, el tiempo de restauración del valor es de 1 s con una precisión de 1 Hz.

Límites de funcionamiento

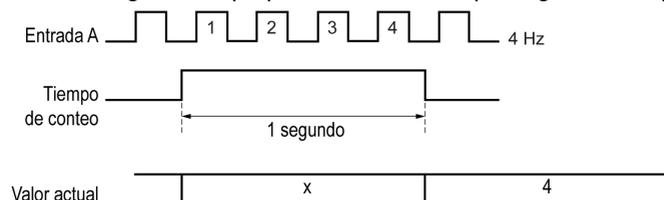
La frecuencia máxima que el módulo puede medir en la entrada A es de 200 kHz. Por encima de 200 kHz, el valor de registro de conteo puede reducirse hasta llegar a 0.

Si se configura la función EXPERT con una E/S normal, el periodo mínimo admisible es 0,4 ms.

El ciclo de servicio máximo a 200 kHz es del 60%.

Diagrama de sinopsis

En este diagrama se proporciona una descripción general del principio del **medidor de frecuencia**:



Capítulo 14

Medidor de frecuencias con un tipo principal

Descripción general

En este capítulo se describe cómo implementar un contador de alta velocidad en la modalidad **Medidor de frecuencias** con un tipo **principal**.

Contenido de este capítulo

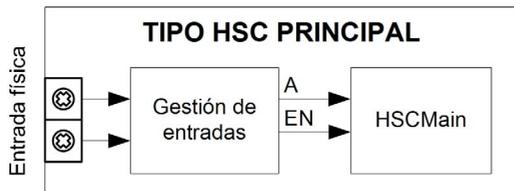
Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Diagrama de sinopsis	106
Configuración del tipo Medidor de frecuencias	107
Programación	108

Diagrama de sinopsis

Diagrama de sinopsis

En este diagrama se proporciona una descripción general del tipo **Principal** en el tipo **Medidor de frecuencias**:



A es la entrada de conteo del contador.

EN es la entrada de habilitación del contador.

Función opcional

Aparte del tipo **Medidor de frecuencias**, el tipo **Principal** ofrece la siguiente función:

- Función de habilitación (*véase página 141*)

Configuración del tipo Medidor de frecuencias

Procedimiento

Siga este procedimiento para configurar un tipo **Medidor de frecuencias**:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en MyController → Contadores . Resultado: Se abre la ficha del editor Contadores para la configuración HSC. NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones HSC principal , aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Considere utilizar una función HSC simple en su lugar.
2	En la ficha del editor Contadores , defina el valor del parámetro Función de conteo en Medidor de frecuencias . Resultado: Los parámetros de configuración aparecen en la ficha del editor Contadores .
3	En caso necesario, introduzca el valor del parámetro General → Nombre de instancia . NOTA: El software proporciona el nombre de instancia automáticamente y se puede utilizar para el bloque de funciones del contador.
4	En Entradas de conteo → Entrada A → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada A. NOTA: Si no hay más E/S disponibles para la configuración, se muestra un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Libere una o más E/S antes de continuar con la configuración de esta función.
5	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada A → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en la entrada. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).
6	Defina el valor del parámetro Rango → Referencia de tiempo para determinar el período durante el cual se hace un recuento del número de eventos. Seleccione la medida del tiempo del ciclo de actualización: <ul style="list-style-type: none"> ● 10 ms ● 100 ms ● 1.000 ms (valor predeterminado)
7	De manera opcional, defina el valor del parámetro Entradas de control → Entrada SYNC → Ubicación para habilitar la Función de habilitación (<i>véase página 141</i>).

Programación

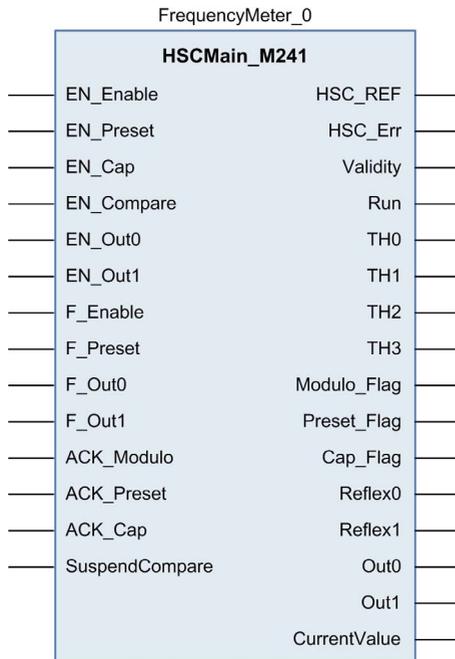
Descripción general

El tipo **principal** siempre se gestiona mediante un bloque de funciones HSCMain_M241.

NOTA: Se detecta un error durante la compilación si se utiliza el bloque de funciones HSCMain_M241 para gestionar un tipo de HSC diferente.

Adición del bloque de funciones HSCMain

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	Escriba el nombre de la instancia del tipo Principal (definido en la configuración) o seleccione la instancia del bloque de funciones haciendo clic en:  Puede seleccionar la instancia HSC mediante el asistente de entrada en la siguiente ruta: <MyController> → Contadores .



Utilización de las variables de E/S

En las tablas siguientes se describe cómo se utilizan los diversos pins del bloque de funciones en el tipo **Medidor de frecuencias**.

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Descripción
EN_Enable	BOOL	Si el valor es TRUE y la entrada EN está configurada, autoriza la habilitación del contador utilizando la Entrada de habilitación (<i>véase página 141</i>).
EN_Preset	BOOL	No utilizado.
EN_Cap	BOOL	No utilizado.
EN_Compare	BOOL	No utilizado.
EN_Out0	BOOL	No utilizado.
EN_Out1	BOOL	No utilizado.
F_Enable	BOOL	TRUE = autoriza cambios en el valor actual del contador.
F_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, reinicie el temporizador interno relativo a la referencia de tiempo.
F_Out0	BOOL	No utilizado.
F_Out1	BOOL	No utilizado.
ACK_Modulo	BOOL	No utilizado.
ACK_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, restablece <code>Preset_Flag</code> .
ACK_Cap	BOOL	No utilizado.
SuspendCompare	BOOL	No utilizado

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Referencia al HSC. Para utilizar con el pin de entrada EXPERT_REF_IN de los bloques de funciones administrativas .
HSC_Err	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. Utilice el bloque de funciones EXPERTGetDiag <i>(véase página 162)</i> para obtener más información sobre este error detectado.
Validity	BOOL	TRUE = indica que los valores de salida del bloque de funciones son válidos.
Run	BOOL	El contador está en ejecución
TH0	BOOL	No utilizado.
TH1	BOOL	No utilizado.
TH2	BOOL	No utilizado.
TH3	BOOL	No utilizado.
Modulo_Flag	BOOL	No utilizado.
Preset_Flag	BOOL	Se establece en 1 mediante la el preajuste del contador <i>(véase página 138)</i> .
Cap_Flag	BOOL	No utilizado.
Reflex0	BOOL	No utilizado.
Reflex1	BOOL	No utilizado.
Out0	BOOL	No utilizado.
Out1	BOOL	No utilizado.
CurrentValue	DINT	Valor actual del contador.

Parte VII

Tipo Medidor de periodos

Descripción general

En esta sección se describe el uso de un HSC en el tipo **Medidor de periodos**.

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
15	Principio del tipo Medidor de periodos	113
16	Medidor de periodos con un tipo principal	115

Capítulo 15

Principio del tipo Medidor de periodos

Descripción

Descripción general

Utilice el tipo **Medidor de periodos** para:

- Determinar la duración de un evento
- Determinar el tiempo que transcurre entre dos eventos
- Establecer y medir el tiempo de ejecución de un proceso.

El **Medidor de periodos** puede utilizarse de dos maneras:

- De flanco a contrario: permite el cálculo de la duración de un evento.
- De flanco a flanco: permite el cálculo del tiempo que transcurre entre dos eventos.

La medición se expresa en las unidades definidas por el parámetro **Resolución** (0,1 μ s, 1 μ s, 100 μ s, 1000 μ s).

Por ejemplo, si el valor actual `CurrentValue` es igual a 100 y el parámetro **Resolución** es:

0,0001 (0,1 μ s) medición = 0,01 ms

0,001 (1 μ s) medición = 0,1 ms

0,1 (100 μ s) medición = 10 ms

1 (1000 μ s) medición = 100 ms

Se puede especificar un valor de timeout en la pantalla de configuración. La medición se detiene si se supera este valor de timeout. En este caso, el registro de conteo no es válido hasta el siguiente cálculo completo.

Modalidad de flanco al contrario

La modalidad de flanco al contrario mide la duración de un evento.

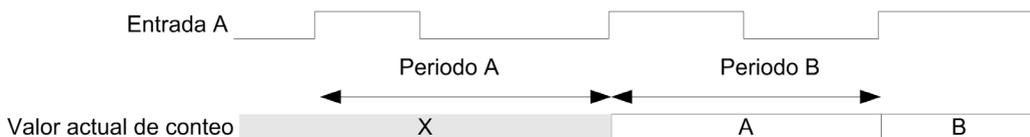
Cuando la condición `Enable` es igual a 1, la medición se realiza entre el flanco ascendente y el flanco descendente de la entrada A. El registro de conteo se actualiza en cuanto se detecta el flanco descendente.



Modalidad de flanco a flanco

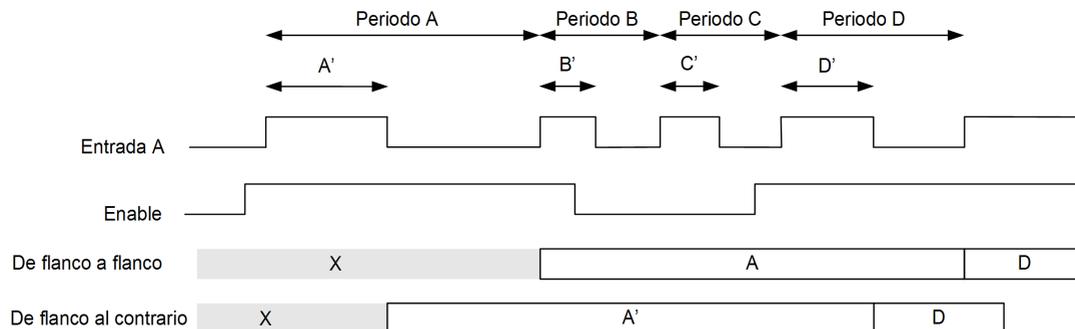
La modalidad de flanco a flanco mide el tiempo transcurrido entre dos eventos.

Cuando la condición Enable es igual a 1, el cálculo se realiza entre dos flancos ascendentes de la entrada A. El registro de conteo se actualiza en cuanto se detecta el segundo flanco ascendente.



Comportamiento en caso de interrupción de la condición Enable

En el siguiente diagrama de tendencias se describe el comportamiento del registro de conteo cuando se interrumpe la condición Enable:



Límites de funcionamiento

El módulo puede realizar un máximo de un cálculo cada 5 ms.

El pulso más breve que se puede calcular es de 100 μ s, incluso si la unidad definida en la configuración es 1 μ s.

La duración máxima que se puede medir es 1.073.741.823 unidades.

Capítulo 16

Medidor de periodos con un tipo principal

Descripción general

En este capítulo se describe cómo implementar un contador de alta velocidad en la modalidad **Medidor de periodos** con un tipo **principal**.

Contenido de este capítulo

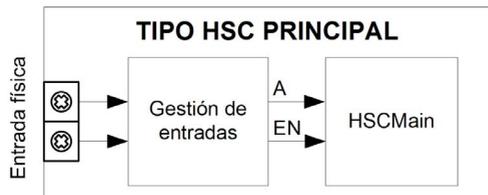
Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Diagrama de sinopsis	116
Configuración del tipo Medidor de periodos en la modalidad De flanco a flanco	117
Configuración del tipo Medidor de periodos en la modalidad De flanco al contrario	118
Programación	119
Ajuste de parámetros	122

Diagrama de sinopsis

Diagrama de sinopsis

En este diagrama se proporciona una descripción general del **Tipo principal** en el tipo **Medidor de periodos**:



A es la entrada de conteo del contador.

EN es la entrada de habilitación del contador.

Función opcional

Además del tipo **Medidor de periodos**, el tipo **Principal** puede proporcionar la siguiente función:

- Función de habilitación (*véase página 141*)

Configuración del tipo Medidor de periodos en la modalidad De flanco a flanco

Procedimiento

Siga este procedimiento para configurar un tipo **Medidor de periodos** en la modalidad **De flanco a flanco**:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en MyController → Contadores . Resultado: Se abre la ficha del editor Contadores para la configuración HSC. NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones HSC principal , aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Considere utilizar una función HSC simple en su lugar.
2	En la ficha del editor Contadores , defina el valor del parámetro Función de conteo en Medidor de periodos . Resultado: Los parámetros de configuración aparecen en la ficha del editor Contadores .
3	En caso necesario, introduzca el valor del parámetro General → Nombre de instancia . NOTA: El software proporciona el nombre de instancia automáticamente y se puede utilizar para el bloque de funciones del contador.
4	Defina el valor del parámetro General → Modalidad PeriodMeter en De flanco a flanco .
5	En Entradas de conteo → Entrada A → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada A. NOTA: Si no hay más E/S disponibles para la configuración, se muestra un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Libere una o más E/S antes de continuar con la configuración de esta función.
6	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada A → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en las entradas. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).
7	Defina el valor del parámetro Rango → Resolución . Seleccione la unidad de medida: <ul style="list-style-type: none"> ● 0,1 μs ● 1 μs (valor predeterminado) ● 100 μs ● 1000 μs
8	Introduzca el valor del parámetro Rango → Timeout para definir el valor de tiempo que un periodo medido no debe superar.
9	De manera opcional, puede habilitar estas funciones: <ul style="list-style-type: none"> ● Función de habilitación (<i>véase página 141</i>)

Configuración del tipo Medidor de periodos en la modalidad De flanco al contrario

Procedimiento

Siga este procedimiento para configurar un tipo **Medidor de periodos** en la modalidad **De flanco al contrario**:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en MyController → Contadores . Resultado: Se abre la ficha del editor Contadores para la configuración HSC. NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones HSC principal , aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Considere utilizar una función HSC simple en su lugar.
2	En la ficha del editor Contadores , defina el valor del parámetro Función de conteo en Medidor de periodos . Resultado: Los parámetros de configuración aparecen en la ficha del editor Contadores .
3	En caso necesario, introduzca el valor del parámetro General → Nombre de instancia . NOTA: El software proporciona el nombre de instancia automáticamente y se puede utilizar para el bloque de funciones del contador.
4	Defina el valor del parámetro General → Modalidad PeriodMeter en De flanco a contrario .
5	En Entradas de conteo → Entrada A → Ubicación seleccione la entrada rápida o normal para utilizar como entrada A. NOTA: Si no hay más E/S disponibles para la configuración, se muestra un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración. Libere una o más E/S antes de continuar con la configuración de esta función.
6	Establezca el valor del parámetro Entradas de conteo → Entrada A → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en las entradas. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).
7	Defina el valor del parámetro Rango → Resolución . Seleccione la unidad de medida: <ul style="list-style-type: none"> ● 0,1 µs ● 1 µs (valor predeterminado) ● 100 µs ● 1000 µs
8	Introduzca el valor del parámetro Rango → Timeout para definir el valor de tiempo que un periodo medido no debe superar.
9	De manera opcional, puede habilitar estas funciones: <ul style="list-style-type: none"> ● Función de habilitación (<i>véase página 141</i>)

Programación

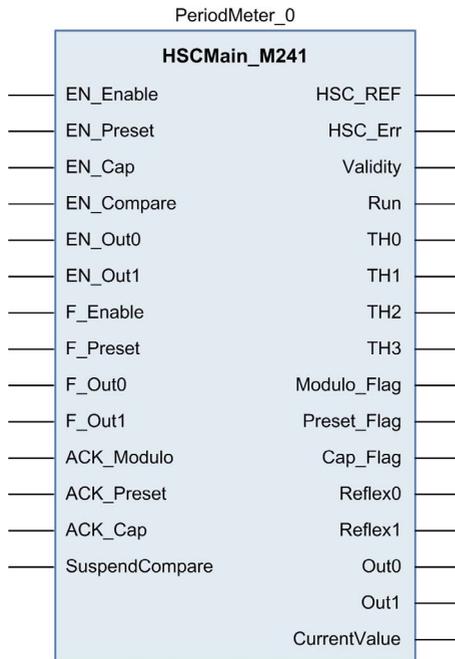
Descripción general

El tipo **principal** siempre se gestiona mediante un bloque de funciones HSCMain_M241.

NOTA: Se detecta un error durante la compilación si se utiliza el bloque de funciones HSCMain_M241 para gestionar un tipo de HSC diferente.

Adición del bloque de funciones HSCMain

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241 de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	<p>Escriba el nombre de la instancia del tipo Principal (definido en la configuración) o seleccione la instancia del bloque de funciones haciendo clic en:</p>  <p>Puede seleccionar la instancia HSC mediante el asistente de entrada en la siguiente ruta: <MyController> → Contadores.</p>



Utilización de las variables de E/S

En las tablas siguientes se describe cómo se utilizan los diversos pins del bloque de funciones en el tipo **Medidor de periodos**.

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Descripción
EN_Enable	BOOL	Cuando se configura la entrada EN : si es TRUE, autoriza la habilitación de contador mediante la entrada de habilitación (<i>véase página 141</i>).
EN_Preset	BOOL	No utilizado.
EN_Cap	BOOL	No utilizado.
EN_Compare	BOOL	No utilizado.
EN_Out0	BOOL	No utilizado
EN_Out1	BOOL	No utilizado
F_Enable	BOOL	TRUE = autoriza cambios en el valor actual del contador.
F_Preset	BOOL	No utilizado.
F_Out0	BOOL	No utilizado.
F_Out1	BOOL	No utilizado.
ACK_Modulo	BOOL	No utilizado.
ACK_Preset	BOOL	No utilizado.
ACK_Cap	BOOL	No utilizado.
SuspendCompare	BOOL	No utilizado

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Referencia al HSC. Para utilizar con el pin de entrada EXPERT_REF_IN de los bloques de funciones administrativas .
HSC_Err	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. Utilice el bloque de funciones EXPERTGetDiag <i>(véase página 162)</i> para obtener más información sobre este error detectado.
Validity	BOOL	TRUE = indica que los valores de salida del bloque de funciones son válidos. Si se ha superado el valor de timeout, validez = FALSE.
Run	BOOL	TRUE = el contador está en ejecución.
TH0	BOOL	No utilizado.
TH1	BOOL	No utilizado.
TH2	BOOL	No utilizado.
TH3	BOOL	No utilizado.
Modulo_Flag	BOOL	No utilizado.
Preset_Flag	BOOL	No utilizado.
Cap_Flag	BOOL	No utilizado.
Reflex0	BOOL	No utilizado.
Reflex1	BOOL	No utilizado.
Out0	BOOL	Irrelevante
Out1	BOOL	Irrelevante
CurrentValue	DINT	Valor actual del contador.

Ajuste de parámetros

Descripción general

La lista de parámetros descritos en la tabla se puede leer o modificar mediante los bloques de funciones `EXPERTGetParam` (*véase página 166*) o `EXPERTSetParam` (*véase página 168*).

NOTA: Los parámetros establecidos mediante el programa sobrescriben los valores de parámetros configurados en la ventana de configuración de HSC. Los parámetros de configuración iniciales se restauran tras un arranque en frío o en caliente del controlador (*véase Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación*).

Parámetros ajustables

En esta tabla se proporciona la lista de parámetros de `EXPERT_PARAMETER_TYPE` (*véase página 155*) que se pueden leer o modificar mientras el programa está en ejecución:

Parámetro	Descripción
<code>EXPERT_TIMEBASE</code>	Para obtener o establecer el valor de resolución del HSC.
<code>EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_TYPE</code>	Para leer o modificar dinámicamente la referencia de tiempo. Para obtener más información, consulte Tipo para medidor de periodos (<i>véase página 156</i>).

Parte VIII

Funciones opcionales

Descripción general

En esta sección se proporciona información sobre funciones opcionales para HSC.

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
17	Función de comparación	125
18	Función de captura	133
19	Funciones de preajuste y habilitación	137

Capítulo 17

Función de comparación

Descripción general

En este capítulo se proporciona información sobre la función de comparación para el HSC.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Principio de comparación con un tipo Principal	126
Configuración de la comparación en un tipo Principal	130
Configuración de eventos externos	131

Principio de comparación con un tipo Principal

Descripción general

El bloque de comparación con el tipo **Principal** gestiona umbrales, salidas reflejas y eventos en las siguientes modalidades:

- One-shot (*véase página 35*)
- Modulo-loop (*véase página 49*)
- Free-Large (*véase página 71*)

La comparación se configura en la pantalla Configuración (*véase página 130*) activando al menos un umbral.

La comparación puede utilizarse para activar:

- Una acción de programación en los umbrales (*véase página 128*)
- Un evento en un umbral asociado a una tarea externa (*véase página 127*)

NOTA: Esta opción sólo está disponible para los módulos de ampliación TM3XF*, que admiten eventos externos.

- Salidas reflejas (*véase página 128*).

Principio de una comparación

El tipo **principal** puede gestionar hasta cuatro umbrales.

Un umbral es un valor configurado que se compara con el valor de recuento actual. Los umbrales se utilizan para definir hasta cinco zonas o para reaccionar a un valor que supera el valor del umbral.

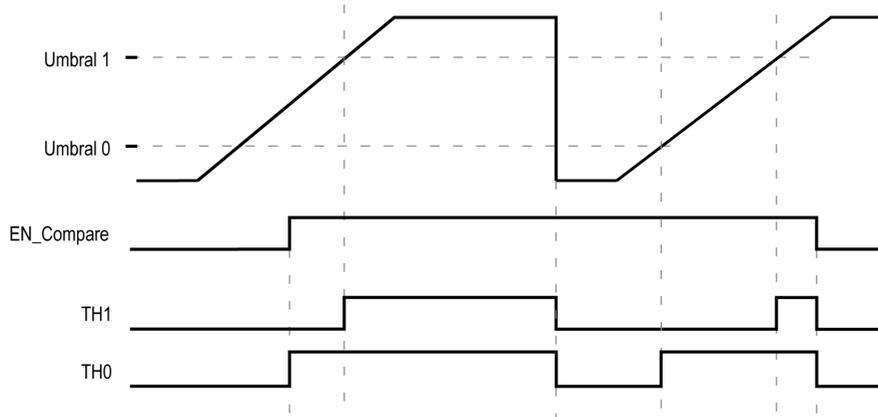
Los valores de los umbrales se definen en la ventana de configuración y también se pueden ajustar en el programa de aplicación con el bloque de funciones EXPERTSetParam (*véase página 168*).

Si se configura Thresholdx (x= 0, 1, 2, 3) y se habilita la comparación (EN_Compare = 1), el pin de salida THx del bloque de funciones HSCMain_M241 es:

- se establece cuando el valor del contador \geq Thresholdx
- se restablece cuando el valor del contador $<$ Thresholdx

NOTA: Cuando EN_Compare se establece en 0 en el bloque de funciones HSCMain_M241, se deshabilitan las funciones de comparación, incluidas las tareas externas activadas por un evento de umbral y las salidas reflejas.

En el siguiente ejemplo del Bucle de módulo con dos umbrales se muestra la comparación en el bloque de funciones HSCMain_M241:



Configuración de la activación de eventos en monofásico o fase dual principal HSC

La configuración de un evento en una transgresión de umbral permite activar una tarea externa (*véase página 131*). Puede elegir activar un evento cuando se cruce un umbral configurado de la siguiente manera:

- **Cruce ascendente.** El evento se activa cuando el valor medido supera el valor del umbral.
- **Cruce descendente.** El evento se activa cuando el valor medido está por debajo del valor del umbral.
- **Ambos cruces.** El evento se activa cuando el valor medido supera el valor del umbral y cuando el valor medido está por debajo del valor del umbral.

Configuración de la activación de eventos en modalidad de medidor de periodos

La configuración de un evento permite activar una tarea externa (*véase página 131*). Puede optar por activar un evento tal como se indica a continuación:

- **Por debajo del valor de umbral.** El evento se activa cuando el valor medido es inferior al valor del umbral.
- **Por encima del valor de umbral.** El evento se activa cuando el valor medido es superior al valor del umbral.
- **Entre valores de umbral.** El evento se activa cuando el valor medido está entre dos valores de umbral.

Comportamiento de los umbrales

Utilizar el estado de comparación de umbrales disponible en el contexto de la tarea (pins de salida de TH0 a TH2 del bloque de funciones) es adecuado para su aplicación con una constante de hora baja.

Puede utilizarse, por ejemplo, para supervisar el nivel de líquidos en un depósito.

Comportamiento de las salidas reflejas

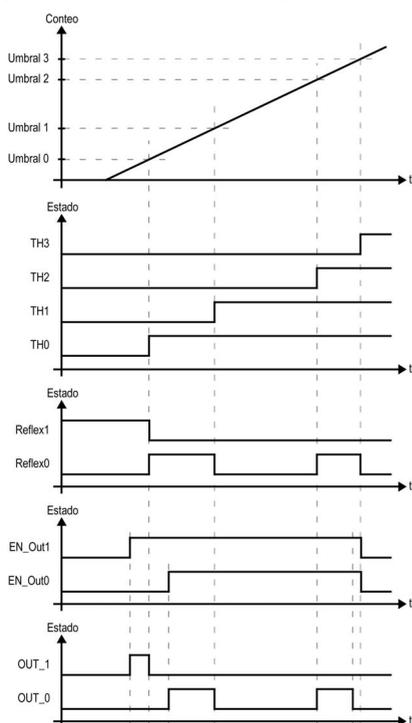
Configurar salidas reflejas permite activar salidas reflejas físicas.

Estas salidas no se controlan en el contexto de la tarea, lo cual reduce al mínimo el tiempo de reacción. Esto es conveniente para las operaciones que requieren una ejecución rápida.

Sólo se puede acceder a salidas usadas por el contador de alta velocidad mediante el bloque de funciones. No se puede leer ni escribir directamente en la aplicación.

El rendimiento está directamente relacionado con el tipo de salida utilizada: rápida o normal. Para obtener más información, consulte Asignación de E/S expertas incrustadas (*véase página 17*).

Ejemplo de las salidas reflejas activadas por el umbral:



NOTA: El estado de las salidas reflejas depende de la configuración.

Modificación de los valores de umbral

Debe tenerse cuidado cuando las comparaciones de umbrales están activas para evitar resultados imprevistos de las salidas o de la ejecución repentina de tareas de eventos. Si la función de comparación está desactivada, los valores de umbral se pueden modificar como se desee. Sin embargo, si la función de comparación está habilitada, suspenda al menos la función de comparación de umbrales mientras modifica los valores de umbral.

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- No modifique los valores de umbral sin utilizar la entrada `SuspendCompare` si `EN_Compare` es igual a 1.
- Verifique que `TH0` es inferior a `TH1`, que `TH1` es inferior a `TH2` y que `TH2` es inferior a `TH3` antes de reactivar la función de comparación de umbrales.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Cuando está en `EN_Compare = 1`, la comparación está activa y es necesario seguir este procedimiento para aplicar cambios en los valores del umbral:

Paso	Acción
1	<p>Establezca <code>SuspendCompare</code> en 1.</p> <p>La comparación se congela en el valor actual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los bits de salida de <code>TH0</code>, <code>TH1</code>, <code>Reflex0</code>, <code>Reflex1</code>, <code>Out0</code> y <code>Out1</code> del bloque de funciones conservan su último valor. • Las salidas físicas 0 y 1 conservan su último valor. • Los eventos están enmascarados. <p>NOTA: <code>EN_Compare</code>, <code>EN_Out0</code>, <code>EN_Out1</code>, <code>F_Out0</code> y <code>F_Out1</code> permanecen operativos mientras se establece <code>SuspendCompare</code>.</p>
2	<p>Modifique los valores de umbral como sea necesario utilizando el bloque de funciones <code>EXPERTSetParam</code> (<i>véase página 166</i>).</p> <p>NOTA: Siga esta regla para configurar los valores del umbral: <code>TH0 < TH1 < TH2 < TH3</code>.</p>
3	<p>Establezca <code>SuspendCompare</code> en 0.</p> <p>Los nuevos valores de umbral se aplican y la comparación se reanuda.</p>

Configuración de la comparación en un tipo Principal

Procedimiento de configuración

Siga este procedimiento para configurar la función de comparación en un tipo **Principal** :

Paso	Acción
1	En Dispositivos , haga doble clic en MyController → Contadores .
2	Establezca el valor del parámetro Función de conteo en Monofásico principal HSC o Fase dual principal HSC .
3	En el parámetro Número de umbrales , seleccione el número de umbrales que desea usar.
4	Establezca el valor de cada umbral. NOTA: Siga esta regla para configurar los valores del umbral: TH0 < TH1 < TH2 < TH3
5	Como opción, defina las condiciones del evento para los umbrales: <ol style="list-style-type: none"> 1. Configure eventos externos (<i>véase página 131</i>) asociados a las tareas. 2. En Eventos → Umbral x, establezca un tipo de desencadenador (Cruce ascendente, Cruce descendente, Ambos cruces). 3. En ID de HSC principal, seleccione el grupo de eventos externos (HSC0-HSC3) que contienen el evento externo. Resultado: Los eventos externos en el grupo seleccionado (HSCx_TH0, HSCx_TH1, HSCx_TH2, HSCx_TH3, HSCx_STOP) aparecen debajo de Evento externo del umbral x .

Configuración de eventos externos

Procedimiento

En el procedimiento siguiente se describe cómo configurar un evento externo (*véase Modicon M241 Logic Controller, Guía de programación*) para activar una tarea:

Paso	Acción
1	Añada una tarea en la ficha Aplicaciones .
2	Haga doble clic en el nodo de la tarea para asociarla a un evento externo.
3	En el menú desplegable Tipo , seleccione Externo .
4	En el menú desplegable Evento externo , seleccione el evento que desea asociar a la tarea (consulte la lista siguiente).

Eventos externos

En esta tabla se proporciona una descripción de los posibles eventos externos que se pueden asociar a una tarea:

Nombre de evento	Descripción
I0	La tarea se activa cuando la entrada I0 está establecida en 1.
I1	La tarea se activa cuando la entrada I1 está establecida en 1.
I2	La tarea se activa cuando la entrada I2 está establecida en 1.
I3	La tarea se activa cuando la entrada I3 está establecida en 1.
I4	La tarea se activa cuando la entrada I4 está establecida en 1.
I5	La tarea se activa cuando la entrada I5 está establecida en 1.
I6	La tarea se activa cuando la entrada I6 está establecida en 1.
I7	La tarea se activa cuando la entrada I7 está establecida en 1.
HSC0_TH0	La tarea se activa cuando el umbral TH0 del HSC0 están establecidos en 1.
HSC0_TH1	La tarea se activa cuando el umbral TH1 del HSC0 están establecidos en 1.
HSC0_TH2	La tarea se activa cuando el umbral TH2 del HSC0 están establecidos en 1.
HSC0_TH3	La tarea se activa cuando el umbral TH3 del HSC0 están establecidos en 1.
HSC0_STOP	La tarea se activa cuando HSC0.Value está establecido en 0.
HSC1_TH0	La tarea se activa cuando el umbral TH0 del HSC1 están establecidos en 1.
HSC1_TH1	La tarea se activa cuando el umbral TH1 del HSC1 están establecidos en 1.
HSC1_TH2	La tarea se activa cuando el umbral TH2 del HSC1 están establecidos en 1.
HSC1_TH3	La tarea se activa cuando el umbral TH3 del HSC1 están establecidos en 1.

Nombre de evento	Descripción
HSC1_STOP	La tarea se activa cuando HSC1.Value está establecido en 0.
HSC2_TH0	La tarea se activa cuando el umbral TH0 del HSC2 está establecido en 1.
HSC2_TH1	La tarea se activa cuando el umbral TH1 del HSC2 está establecido en 1.
HSC2_TH2	La tarea se activa cuando el umbral TH2 del HSC2 está establecido en 1.
HSC2_TH3	La tarea se activa cuando el umbral TH3 del HSC2 está establecido en 1.
HSC2_STOP	La tarea se activa cuando HSC2.Value está establecido en 0.
HSC3_TH0	La tarea se activa cuando el umbral TH0 del HSC3 está establecido en 1.
HSC3_TH1	La tarea se activa cuando el umbral TH1 del HSC3 está establecido en 1.
HSC3_TH2	La tarea se activa cuando el umbral TH2 del HSC3 está establecido en 1.
HSC3_TH3	La tarea se activa cuando el umbral TH3 del HSC3 está establecido en 1.
HSC3_STOP	La tarea se activa cuando HSC3.Value está establecido en 0.

NOTA: El evento de detención sólo está disponible en el monofásico principal HSC, en la modalidad de una tarea.

Capítulo 18

Función de captura

Descripción general

En este capítulo ofrece información sobre la función de captura para HSC.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Principio de captura con un tipo Principal	134
Configuración de la captura en un tipo principal	136

Principio de captura con un tipo Principal

Descripción general

La función de captura almacena el valor de contador actual cuando se detecta una señal de entrada externa.

La función de captura está disponible en el tipo **Principal** con las modalidades siguientes:

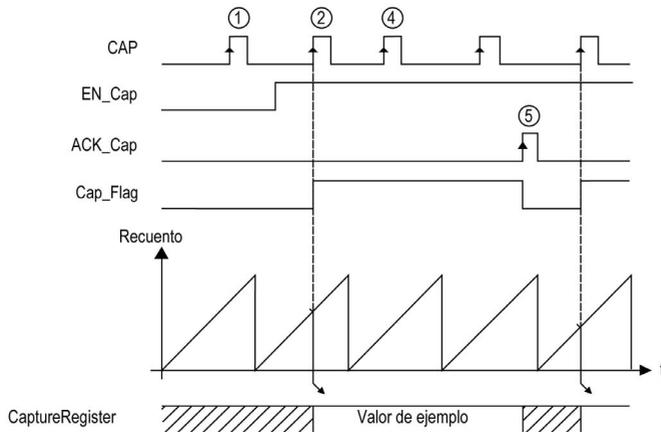
- One-shot (*véase página 41*)
- Modulo-loop (*véase página 61*)
- Free-large (*véase página 79*)

Para utilizar esta función:

- Configure la entrada de captura opcional **CAP**.
- Utilice el parámetro `EXPERTGetCapturedValue` (*véase página 160*) para recuperar el valor capturado en su aplicación.

Principio de una captura

En este gráfico se muestra cómo funciona la captura en la modalidad **Bucle de módulo**:



Fase	Acción
1	Cuando EN_Cap es 0, la función no está operativa.
2	Cuando EN_Cap = 1, el borde en CAP captura el valor de contador actual, lo coloca en el registro de captura y activa el flanco ascendente de Cap_Flag .
3	Obtenga el valor almacenado utilizando <code>EXPERTGetCapturedValue</code> (véase página 160).
4	Si Cap_Flag = 1, se omiten los flancos nuevos en la entrada física CAP .
5	El flanco ascendente de la entrada del bloque de funciones <code>HSCMain_M241</code> (véase página 170) ACK_Cap activa la salida Cap_Flag del flanco descendente. Se autoriza una nueva captura.

Configuración de la captura en un tipo principal

Procedimiento de configuración

Siga este procedimiento para configurar la función de captura en un tipo **principal**:

Paso	Acción
1	En Dispositivos , haga doble clic en MyController → Contadores .
2	Establezca el valor del parámetro Función de conteo en Monofásico principal HSC o Fase dual principal HSC .
3	Seleccione un valor para Captura → Entrada CAP → Ubicación .
4	Seleccione un valor para el parámetro Captura → Entrada CAP → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en la entrada. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).
5	Seleccione una modalidad de activación para el parámetro Captura → Modalidad : <ul style="list-style-type: none"> ● Preajuste (<i>véase página 138</i>) (valor predeterminado) ● CAP ascendente ● CAP descendente ● CAP ambos

Capítulo 19

Funciones de preajuste y habilitación

Descripción general

En este capítulo se proporciona información sobre las funciones de preajuste y habilitación para un HSC.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Función de preajuste	138
Condiciones de Preajuste para Grande libre o Medidor de periodos	140
Enable: Autorizar operación de conteo	141

Función de preajuste

Descripción general

La función de preajuste se utiliza para establecer/restablecer el funcionamiento del contador.

La función de preajuste autoriza la función de conteo, la sincronización y el inicio en las siguientes modalidades de conteo:

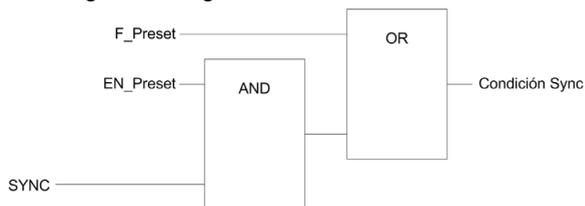
- Contador de **Una tarea**: preestablece e inicia el contador.
- Contador de **Bucle en el módulo**: restablece e inicia el contador.
- **Conteo de eventos**: reinicia la referencia de tiempo interna al principio.

NOTA: La condición Sync para un tipo de HSC **Simple** corresponde a la entrada `Sync` del bloque de funciones.

Descripción

Esta función se utiliza para sincronizar el contador según el estado y la configuración de la entrada física SYNC opcional y las entradas `F_Preset` y `EN_Preset` del bloque de funciones.

En el siguiente diagrama se muestran las condiciones Sync del HSC:



EN_Preset entrada del bloque de funciones HSC

F_Preset entrada del bloque de funciones HSC

SYNC SYNC de entrada física

La salida del bloque de funciones `Preset_Flag` se establece en 1 tras alcanzar la condición Sync.

Cualquiera de los eventos siguientes desencadena la captura de la condición Sync:

- flanco ascendente de la entrada `F_Preset`
- flanco ascendente, flanco descendente o flanco ascendente y descendente de la entrada física SYNC (si se configura la entrada SYNC y la entrada de `EN_Preset` es TRUE).

Configuración

En este procedimiento se describe cómo configurar una función de preajuste:

Paso	Acción
1	En Dispositivos , haga doble clic en MyController → Contadores .
2	Defina el valor del parámetro de la función de conteo en Monofásico principal HSC o Fase dual principal HSC .
3	Seleccione el valor del parámetro Entradas de control → Entrada SYNC → Ubicación .
4	Seleccione el valor del parámetro Entradas de control → Entrada SYNC → Filtro de rebote .
5	Seleccione el valor del parámetro Entradas de control → entrada SYNC → Condición preestablecida para especificar el tipo de transición de la entrada física SYNC: <ul style="list-style-type: none"> ● SYNC ascendente. Flanco ascendente de la entrada SYNC ● SYNC descendente. Flanco descendente de la entrada SYNC ● Ambas SYNC. Ambos flancos de la entrada SYNC

Condiciones de Preajuste para Grande libre o Medidor de periodos

Descripción general

En la modalidad **Grande libre**, la condición de Preajuste se crea con una entrada física:

- SYNC

Condición de preajuste disponible:

- En el flanco de la entrada SYNC (ascendente)

En el flanco de la entrada SYNC (ascendente)

El contador se sincroniza con el punto de referencia del codificador.

Enable: Autorizar operación de conteo

Descripción general

La función Enable se emplea para autorizar la operación de conteo.

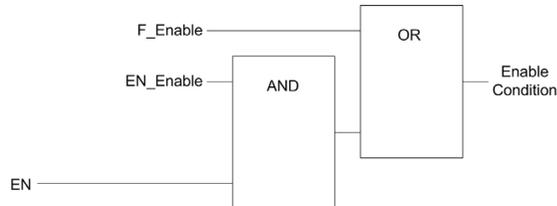
La función de habilitación está disponible en las siguientes modalidades de HSC:

- Monofásico principal HSC (una tarea)
- Monofásico principal HSC (bucle de módulo)
- Medidor de frecuencias
- Medidor de periodos

Descripción

Esta función se utiliza para autorizar cambios en el valor de contador actual según el estado de la entrada física **EN** opcional y las entradas del bloque de funciones **F_Enable** y **EN_Enable**.

En el diagrama siguiente se ilustran las condiciones de habilitación:



EN_Enable entrada del bloque de funciones HSC

F_Enable entrada del bloque de funciones HSC

EN entrada física Enable

Mientras la función no está activada, los pulsos de conteo se omiten.

NOTA: La condición de habilitación para un tipo **Simple** corresponde a la entrada del bloque de funciones `Habilitar`.

Configuración

En este procedimiento se describe cómo configurar una función de habilitación:

Paso	Acción
1	En Dispositivos , haga doble clic en MyController → Contadores .
2	Seleccione la ficha Contadores .
3	Seleccione una Función de conteo que admita la función de habilitación: <ul style="list-style-type: none"> ● Monofásico principal HSC (una tarea o Bucle de módulo) ● Medidor de frecuencias ● Medidor de periodos
4	Establezca el valor del parámetro Entradas de control → Entrada EN → Ubicación .
5	Seleccione el valor del parámetro Entradas de control → Entrada EN → Filtro de rebote para reducir el efecto de rebote en la entrada. El valor de filtrado determina la frecuencia máxima del contador como se muestra en la tabla Filtro de rebote (<i>véase página 146</i>).

Apéndices



Descripción general

Este apéndice contiene extractos de la guía de programación que ayudan a obtener una comprensión técnica de la documentación de la biblioteca.

Contenido de este anexo

Este anexo contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
A	Información general	145
B	Tipos de datos	149
C	Bloques de funciones	159
D	Representación de funciones y de bloques de funciones	177

Apéndice A

Información general

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Funciones específicas	146
Información general sobre la gestión del bloque de funciones administrativas y de movimiento	147

Funciones específicas

Filtro de rebote

En esta tabla se muestran las frecuencias de contador máximas determinadas por los valores de filtrado utilizados para reducir el efecto de rebote de la entrada:

Entrada	Valor de filtro de rebote (ms)	Frecuencia de contador máxima Experto	Frecuencia de contador máxima Habitual
A B	0,000	200 kHz	1 kHz
	0,001	200 kHz	1 kHz
	0,002	200 kHz	1 kHz
	0,005	100 kHz	1 kHz
	0,01	50 kHz	1 kHz
	0,05	25 kHz	1 kHz
	0,1	5 kHz	1 kHz
	0,5	1 kHz	1 kHz
	1	500 Hz	500 Hz
	5	100 Hz	100 Hz
A es la entrada de conteo del contador. B es la entrada de conteo del contador de fase dual.			

Salidas dedicadas

Sólo se puede acceder a las salidas utilizadas por las funciones expertas de alta velocidad a través del bloque de funciones. No se puede leer ni escribir directamente en la aplicación.

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- No utilice la misma instancia de bloque de funciones en diferentes tareas de programas.
- No modifique ni cambie en modo alguno la referencia del bloque de funciones (AXIS) mientras esté en ejecución el bloque de funciones.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Información general sobre la gestión del bloque de funciones administrativas y de movimiento

Gestión de variables de entrada

En el flanco ascendente de la entrada `Execute`, se inicia el bloque de funciones.

No se tendrá en cuenta cualquier modificación posterior realizada en las variables de entrada.

Siguiendo la normativa IEC 61131-3, si falta alguna entrada de variable en un bloque de funciones, es decir, si alguna se deja abierta o sin conectar, se utilizará el valor de la invocación anterior de la instancia del bloque de funciones. En este caso, en la primera invocación se aplicará el valor inicial configurado. Por tanto, es mejor que un bloque de funciones siempre tenga valores conocidos atribuidos a sus entradas para evitar así dificultades en la depuración del programa. Para los bloques de funciones HSC y PTO, es mejor utilizar la instancia solo una vez, y dicha instancia debe estar en la tarea principal.

Gestión de variables de salida

Las salidas `Done`, `InVelocity` o `InFrequency` se excluyen mutuamente con las salidas `Busy`, `CommandAborted` y `Error`: solamente una de ellas puede ser TRUE en un bloque de funciones. Si la entrada `Execute` es TRUE, una de estas salidas es TRUE.

En el flanco ascendente de la entrada `Execute`, se establece la salida `Busy`. Esta salida `Busy` permanece establecida durante la ejecución del bloque de funciones, y se resetea en el flanco ascendente de una de las otras salidas (`Done`, `InVelocity`, `InFrequency`, `CommandAborted` y `Error`).

La salida `Done`, `InVelocity` o `InFrequency` se establece cuando la ejecución del bloque de funciones se ha completado correctamente.

Cuando se interrumpe una ejecución de bloques de funciones con otra, se establece la salida `CommandAborted` en su lugar.

Cuando una ejecución de bloques de funciones termina por un error detectado, se define la salida `Error` y se ofrece el número de error detectado a través de la salida `ErrId`.

Las salidas `Done`, `InVelocity`, `InFrequency`, `Error`, `ErrID` y `CommandAborted` se resetean con el flanco descendente de `Execute`. Si la entrada `Execute` se resetea antes de que finalice la ejecución, entonces las salidas se establecen para un ciclo de tareas al finalizar la ejecución.

Cuando una instancia de un bloque de funciones recibe una nueva `Execute` antes de finalizar, el bloque de funciones no devuelve información, como `Done`, para la acción anterior.

Gestión de un error detectado

Todos los bloques tienen dos salidas que pueden notificar un error detectado durante la ejecución del bloque de funciones:

- `Error = TRUE` cuando se detecta un error.
- `ErrID` Cuando `Error = TRUE`, devuelve el ID de error detectado.

Apéndice B

Tipos de datos

Descripción general

En este capítulo se describen los tipos de datos de la biblioteca HSC.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
EXPERT_DIAG_TYPE: tipo para diagnóstico EXPERTGetDiag	150
EXPERT_ERR_TYPE: tipo de variable de error del bloque de funciones EXPERT	151
EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE: Tipo para la variable de referencia de tiempo del medidor de frecuencias	152
EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE: Tipo para variable de la referencia de tiempo HSC principal	153
EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE: Tipo para variable de error del bloque de funciones GetImmediateValue	154
EXPERT_PARAMETER_TYPE: Tipo de parámetros que obtener o establecer en EXPERT	155
EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_TYPE: Tipo para variable de referencia de tiempo del medidor de períodos	156
EXPERT_REF: valor de referencia EXPERT	157

EXPERT_DIAG_TYPE: tipo para diagnóstico EXPERTGetDiag

Descripción de tipos enumerados

Esta enumeración describe los distintos errores de contador que puede leer el bloque de funciones EXPERTGetDiag:

Nombre	Valor	Comentario
EXPERT_NO_ERROR	0	Sin errores
EXPERT_PERIODMETER_TIMEOUT_REACHED	1	Se ha alcanzado el tiempo de espera en la medida del periodo.
EXPERT_SHORTCUT_DETECTED	4	Método abreviado detectado en la salida refleja HSC principal
EXPERT_CONFIGURATION_FAULT	128	El contador está configurado incorrectamente.

EXPERT_ERR_TYPE: tipo de variable de error del bloque de funciones EXPERT

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración ENUM contiene diversos tipos de errores detectados con los valores siguientes:

Enumerador	Valor	Descripción
EXPERT_NO_ERROR	00 hex	No se ha detectado ningún error.
EXPERT_UNKNOWN	01 hex	La referencia EXPERT es incorrecta o no está configurada.
EXPERT_UNKNOWN_PARAMETER	02 hex	La referencia de parámetros es incorrecta. Consulte la sección <code>PARAMETER_TYPE</code> para ver los parámetros válidos (<i>véase página 155</i>).
EXPERT_INVALID_PARAMETER	03 hex	El valor del parámetro es incorrecto. Por ejemplo, <code>Preset Value</code> es <code><TH1</code> o <code><TH0</code> .
EXPERT_COM_ERROR	04 hex	Se ha detectado un error de comunicación con el módulo EXPERT.
EXPERT_CAPTURE_NOT_CONFIGURED	05 hex	La captura no está configurada. No es posible obtener un valor capturado.

EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE: Tipo para la variable de referencia de tiempo del medidor de frecuencias

Descripción de los tipos enumerados

El tipo de datos de enumeración ENUM contiene los diversos valores de referencia de tiempo permitidos para ser utilizados con un bloque de funciones EXPERT:

Nombre	Valor
EXPERT_FREQMETER_10ms	10
EXPERT_FREQMETER_100ms	100
EXPERT_FREQMETER_1000ms	1.000

EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE: Tipo para variable de la referencia de tiempo HSC principal

Descripción de los tipos enumerados

El tipo de datos de enumeración ENUM contiene los diversos valores de referencia de tiempo permitidos para ser utilizados con un bloque de funciones EXPERT principal:

Nombre	Valor
EXPERT_HSCMAIN_100ms	00 hex
EXPERT_HSCMAIN_1s	01 hex
EXPERT_HSCMAIN_10s	02 hex
EXPERT_HSCMAIN_60s	03 hex

EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE: Tipo para variable de error del bloque de funciones GetImmediateValue

Descripción de los tipos enumerados

El tipo de datos de enumeración ENUM contiene diversos tipos de errores detectados con los valores siguientes:

Enumerador	Valor	Descripción
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_NO_ERROR	00 hex	No se ha detectado ningún error
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_UNKNOWN	01 hex	La referencia de la función INMEDIATA es incorrecta o no está configurada.
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_UNKNOWN_PARAMETER	02 hex	Alguna referencia de parámetro es incorrecta.

EXPERT_PARAMETER_TYPE: Tipo de parámetros que obtener o establecer en EXPERT

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos de enumeración ENUM contiene los valores siguientes:

Enumerador	Valor	Descripción
EXPERT_PRESET	00 hex	Para obtener o establecer el valor preestablecido de una función EXPERT.
EXPERT_MODULO	01 hex	Para obtener o establecer el valor de módulo de una función EXPERT.
EXPERT_TIMEBASE	03 hex	Para obtener o establecer el valor de referencia de tiempo (<i>véase página 153</i>) de una función EXPERT.
EXPERT_THRESHOLD0	06 hex	Para obtener o establecer el valor de umbral 0 de una función EXPERT.
EXPERT_THRESHOLD1	07 hex	Para obtener o establecer el valor de umbral 1 de una función EXPERT.
EXPERT_THRESHOLD2	08 hex	Para obtener o establecer el valor de umbral 2 de una función EXPERT.
EXPERT_THRESHOLD3	09 hex	Para obtener o establecer el valor de umbral 3 de una función EXPERT.
EXPERT_REFLEX0	0A hex	Para obtener o establecer la modalidad de salida refleja 0 de una función EXPERT
EXPERT_REFLEX1	0B hex	Para obtener o establecer la modalidad de salida refleja 1 de una función EXPERT.

EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_TYPE: Tipo para variable de referencia de tiempo del medidor de períodos

Descripción de los tipos enumerados

El tipo de datos de enumeración ENUM contiene los diversos valores de referencia de tiempo permitidos para ser utilizados con un bloque de funciones EXPERT:

Nombre	Valor
EXPERT_PERIODMETER_100ns	FFFFFFF hex (-1 decimal)
EXPERT_PERIODMETER_1µs	00 hex (0 decimal)
EXPERT_PERIODMETER_100µs	01 hex (1 decimal)
EXPERT_PERIODMETER_1000µs	02 hex (2 decimal)

EXPERT_REF: valor de referencia EXPERT

Descripción del tipo de datos

EXPERT_REF es un byte que se utiliza para identificar la función EXPERT asociada al bloque administrativo.

Apéndice C

Bloques de funciones

Descripción general

En este capítulo se describen las funciones y los bloques de funciones de la biblioteca de HSC.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
EXPERTGetCapturedValue: valor leído de los registros de captura	160
EXPERTGetDiag: devuelve detalles de un error HSC detectado	162
EXPERTGetImmediateValue: Valor del contador de lectura de una función de HSC	164
EXPERTGetParam: devuelve los parámetros de HSC	166
EXPERTSetParam: ajuste de los parámetros de un HSC	168
HSCMain_M241: controla un contador de tipo principal para M241	170
HSCSimple_M241: control de un contador del tipo simple para M241	175

EXPERTGetCapturedValue: valor leído de los registros de captura

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones administrativas devuelve el contenido de un registro de captura.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones (véase página 177)*.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entradas	Tipo	Comentario
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Consulte el bloque de funciones EXPERT. No se debe cambiar durante la ejecución del bloque.
Execute	BOOL	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
CaptureNumber	BYTE	Índice del registro de captura: 0

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Consulte el bloque de funciones EXPERT.
Terminado	BOOL	TRUE indica que CaptureValue es válido. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
Ocupado	BOOL	TRUE = indica que la ejecución del bloque de funciones está en curso.
Error	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE <i>(véase página 151)</i>	Cuando Error es TRUE: tipo de error detectado.
CaptureValue	DINT	Cuando Done es TRUE: el valor del registro de la captura es válido.

NOTA: En caso de detectar un error, las variables toman el último valor capturado.

NOTA: Para obtener más información sobre los pins Done, Busy y Execution, consulte la Información general sobre la gestión de bloques de funciones *(véase página 147)*.

Adición del bloque de funciones EXPERTGetCapturedValue

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → Administrativas → EXPERTGetCapturedValue de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	Conecte la entrada EXPERT_REF_IN a la salida HSC_REF de HSC.

EXPERTGetDiag: devuelve detalles de un error HSC detectado

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones administrativas devuelve los detalles de un error de HSC detectado.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones (véase página 177)*.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entradas	Tipo	Comentario
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Consulte el bloque de funciones EXPERT. No se debe cambiar durante la ejecución del bloque.
Execute	BOOL	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Consulte el bloque de funciones EXPERT.
Done	BOOL	TRUE = indica que HSCDiag es válido. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
Busy	BOOL	TRUE = indica que la ejecución del bloque de funciones está en curso.
Error	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE <i>(véase página 151)</i>	Cuando Error es TRUE: tipo de error detectado.
EXPERTDiag	DWORD	Cuando Done es TRUE: el valor de diagnóstico es válido; consulte la tabla que encontrará a continuación.

NOTA: Para obtener más información sobre los pins Done, Busy y Execution, consulte la Información general sobre la gestión de bloques de funciones *(véase página 147)*.

En esta tabla se indican los valores de diagnóstico:

Bit	BASE (HSCMain o HSCSimple)	Descripción
0	–	No se ha detectado ningún error
1	–	Timeout alcanzado en medidor de periodos
2	–	Método abreviado detectado en la salida experta HSC principal
7	–	Error detectado en la configuración del contador

Adición del bloque de funciones EXPERTGetDiag

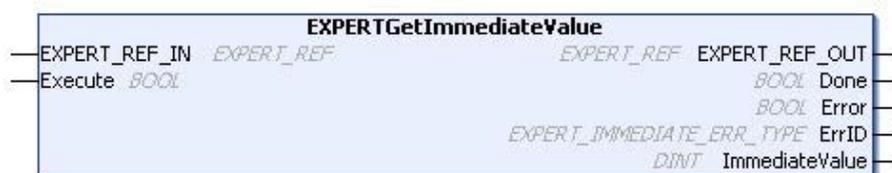
Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el Catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → Administrativas → EXPERTGetDiag de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	Conecte la entrada EXPERT_REF_IN a la salida HSC_REF de HSC.

EXPERTGetImmediateValue: Valor del contador de lectura de una función de HSC

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones administrativo permite leer el valor del contador de un HSC omitiendo el ciclo de controlador.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones (véase página 177)*.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entradas	Tipo	Comentario
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Consulte el bloque de funciones EXPERT.
Execute	BOOL	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (véase página 157)	Consulte el bloque de funciones EXPERT.
Done	BOOL	TRUE = indica que ExpertDiag es válido. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
Error	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error.
ErrID	IMMEDIATE_FUNC_ERR_TYPE (véase página 154)	Cuando Error es TRUE: tipo de error detectado.
ImmediateValue	DINT	Contiene el valor del contador.

Adición del bloque de funciones EXPERTGetImmediateValue

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controller → M241 → M241 HSC → Administrative → EXPERTGetImmediateValue en la lista, arrastre y suelte el elemento en la ventana POU .
2	Vincule la entrada EXPERT_REF_IN a la salida HSC_REF del HSC.

EXPERTGetParam: devuelve los parámetros de HSC

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones administrativas devuelve un valor de parámetro de un HSC.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones (véase página 177)*.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entradas	Tipo	Comentario
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Consulte el bloque de funciones EXPERT. No se debe cambiar durante la ejecución del bloque.
Execute	BOOL	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
Param	EXPERT_PARAMETER_TYPE <i>(véase página 155)</i>	Parámetro para leer.

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Consulte el bloque de funciones EXPERT.
Done	BOOL	TRUE = indica que ParamValue es válido. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
Busy	BOOL	TRUE = indica que la ejecución del bloque de funciones está en curso.
Error	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE <i>(véase página 151)</i>	Cuando Error es TRUE: tipo de error detectado.
ParamValue	DINT	Valor del parámetro que se ha leído.

NOTA: Para obtener más información sobre los pins Done, Busy y Execution, consulte la Información general sobre la gestión de bloques de funciones *(véase página 147)*.

Adición del bloque de funciones EXPERTGetParam

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el Catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → Administrativas → EXPERTGetParam de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	Conecte la entrada EXPERT_REF_IN a la salida HSC_REF de HSC.

EXPERTSetParam: ajuste de los parámetros de un HSC

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones administrativas modifica el valor de un parámetro de un HSC.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones* (véase página 177).

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entradas	Tipo	Comentario
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF (véase página 157)	Consulte el bloque de funciones EXPERT. No se debe cambiar durante la ejecución del bloque.
Execute	BOOL	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
Param	EXPERT_PARAMETER_TYPE (véase página 155)	Parámetro para leer.
ParamValue	DINT	Valor de parámetro que escribir.

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Consulte el bloque de funciones EXPERT.
Done	BOOL	TRUE = indica que el parámetro se ha escrito correctamente. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
Busy	BOOL	TRUE = indica que la ejecución del bloque de funciones está en curso.
Error	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE <i>(véase página 151)</i>	Cuando Error es TRUE: tipo de error detectado.

NOTA: Para obtener más información acerca de los pins Done, Busy y Execution, consulte la sección Información general sobre la gestión de bloques de funciones *(véase página 147)*.

Adición del bloque de funciones EXPERTSetParam

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha Bibliotecas en el Catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador → M241 → M241 HSC → Administrativas → EXPERTSetParam de la lista y, a continuación, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU .
2	Conecte la entrada EXPERT_REF_IN a la salida HSC_REF de HSC.

HSCMain_M241: controla un contador de tipo principal para M241

Descripción de bloques de funciones

Este bloque de funciones controla un contador de tipo **Principal** con las siguientes funciones:

- conteo progresivo/regresivo
- medidor de frecuencias
- umbrales
- eventos
- medidor de periodos
- fase dual

El bloque de funciones HSC principal es obligatorio al utilizar un contador **Principal**.

El nombre de la instancia del bloque de funciones debe coincidir con el nombre definido por la configuración. La información relacionada con el hardware administrada por este bloque de funciones está sincronizada con el ciclo de tareas MAST.

ADVERTENCIA

VALORES DE SALIDA IMPREVISTOS

- Utilice únicamente la instancia de bloque de funciones en la tarea MAST.
- No utilice la misma instancia de bloque de funciones en otra tarea.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

NOTA: EcoStruxure Machine Expert permite forzar los valores de salida lógica del bloque de funciones, pero hacerlo no afectará a las salidas relacionadas con el hardware si la función está activa (en ejecución).

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones (véase página 177)*.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Descripción
EN_Enable	BOOL	TRUE autoriza la habilitación del contador utilizando la entrada Enable.
EN_Preset	BOOL	TRUE autoriza la sincronización y el inicio del contador mediante la entrada de sincronización.
EN_Cap	BOOL	TRUE = habilita la entrada de capturas (si está configurado en las modalidades Una tarea, Bucle de módulo, Grande libre).
EN_Compare	BOOL	TRUE = habilita la operación de comparación (utilizando los umbrales 0, 1, 2, 3): <ul style="list-style-type: none"> ● comparación básica (bits de salida de TH0, TH1, TH2, TH3) ● salidas reflejas (bits de salida Reflex0, Reflex1) ● eventos (para activar las tareas externas en el cruce de umbral)
EN_Out0	BOOL	TRUE = habilita Output0 a utilizar eco del valor Reflex0 (si está configurado en las modalidades Una tarea, Bucle de módulo, Grande libre).

Entrada	Tipo	Descripción
EN_Out1	BOOL	TRUE = habilita Output1 a utilizar eco del valor Reflex1 (si está configurado en las modalidades Una tarea, Bucle de módulo, Grande libre).
F_Enable	BOOL	TRUE = autoriza cambios en el valor actual del contador.
F_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, autoriza la sincronización y el inicio de funciones de conteo en las modalidades de conteo siguientes: Contador de Una tarea: para preajustar e iniciar el contador Contador de bucle de módulo: para restablecer e iniciar el contador Contador grande libre: para preajustar e iniciar el contador Contador de eventos: para reiniciar la referencia de tiempo interna al principio Medidor de frecuencias: para reiniciar el temporizador interno en relación con la referencia de tiempo.
F_Out0	BOOL	TRUE = fuerza Output0 en 1 (si se ha configurado en las modalidades de Una tarea, Bucle de módulo, Grande libre).
F_Out1	BOOL	TRUE = fuerza Output1 en TRUE (si se ha configurado en las modalidades de Una tarea, Bucle de módulo, Grande libre).
ACK_Módulo	BOOL	En el flanco ascendente, resetea Modulo_Flag (modalidades Bucle de módulo y Grande libre).
ACK_Preset	BOOL	En el flanco ascendente, restablece Preset_Flag.
ACK_Cap	BOOL	En el flanco ascendente, resetea Cap_Flag (modalidades de Una tarea, Bucle de módulo, Grande libre).
SuspendCompare	BOOL	TRUE suspende los resultados de la comparación: <ul style="list-style-type: none"> ● Los bits de salida de TH0, TH1, TH2, TH3, Reflex0, Reflex1, Out0, Out1 del bloque mantienen su último valor. ● Las salidas físicas 0 y 1 mantienen su último valor. ● Los eventos de comparación están enmascarados. NOTA: EN_Compare, EN_Reflex0, EN_Reflex1, F_Out0, F_Out1 permanecen operativos mientras SuspendCompare esté definido.

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Referencia al HSC.
Validity	BOOL	TRUE = indica que los valores de salida del bloque de funciones son válidos. En el tipo Medidor de periodos , si se supera el valor de timeout, la validez = FALSE. En la modalidad Una tarea , Validity se establece en TRUE cuando se detecta un flanco ascendente de Preajuste .
HSC_Err	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. Utilice el bloque de funciones HSCGetDiag <i>(véase página 162)</i> para obtener más información sobre este error detectado.
Run	BOOL	TRUE = el contador está en ejecución. En la modalidad de Una tarea, el bit de ejecución pasa a 0 cuando CurrentValue llega a 0.
TH0	BOOL	TRUE = valor del contador actual > Threshold 0 (si está configurado en las modalidades Una tarea , Bucle de módulo y Grande libre). Sólo está activo cuando se establece EN_Compare.
TH1	BOOL	TRUE = valor del contador actual > Threshold 1 (si está configurado en las modalidades Una tarea , Bucle de módulo y Grande libre). Sólo está activo cuando se establece EN_Compare.
TH2	BOOL	TRUE = valor actual del contador > Umbral 2 (si se ha configurado en las modalidades de Una tarea , Bucle de módulo, Grande libre). Sólo está activo cuando se establece EN_Compare.
TH3	BOOL	TRUE = valor actual del contador > Umbral 3 (si se ha configurado en las modalidades de Una tarea , Bucle de módulo, Grande libre). Sólo está activo cuando se establece EN_Compare.
Modulo_Flag	BOOL	Se establece en TRUE cuando el contador sobrepasa su límite en las modalidades siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ● Contador de bucle de módulo: cuando el contador desplaza el módulo o 0 ● Contador de Grande libre: cuando el contador sobrepasa sus límites.

Salidas	Tipo	Comentario
Preset_Flag	BOOL	Se establece en TRUE mediante la sincronización de: <ul style="list-style-type: none"> ● Contador de Una tarea: cuando el contador se preajusta y se inicia ● Contador de Bucle de módulo: cuando el contador se restablece ● Contador de Grande libre: cuando el contador se preajusta ● Contador de eventos: cuando se reinicia el temporizador interno relativo a la referencia de tiempo ● Medidor de frecuencias: cuando se reinicia el temporizador interno relativo a la referencia de tiempo
Cap_Flag	BOOL	TRUE indica que se ha retenido un valor en el registro de capturas. Este indicador debe resetearse antes de que pueda realizarse una nueva captura.
Reflex0	BOOL	Estado de Reflex0 (si está configurado en las modalidades Una tarea, Bucle de módulo, Grande libre). Sólo está activo cuando se establece EN_Compare.
Reflex1	BOOL	Estado de Reflex1 (si está configurado en las modalidades Una tarea, Bucle de módulo, Grande libre). Sólo está activo cuando se establece EN_Compare.
Out0	BOOL	Indica el estado de Output0.
Out1	BOOL	Indica el estado de Output1.
CurrentValue	DINT	Valor actual del contador.

HSCSimple_M241: control de un contador del tipo simple para M241

Descripción de bloques de funciones

Este bloque de funciones controla un contador de tipo **Simple** con las siguientes funciones reducidas:

- conteo de un canal
- sin umbral
- sin evento
- sin captura
- sin reflex

El bloque de funciones HSCSimple es obligatorio al usar un tipo de contador **Simple**.

El nombre de la instancia del bloque de funciones debe coincidir con el nombre definido por la configuración. La información relacionada con el hardware administrada por este bloque de funciones está sincronizada con el ciclo de tareas MAST.

⚠ ADVERTENCIA

VALORES DE SALIDA IMPREVISTOS

- Utilice únicamente la instancia de bloque de funciones en la tarea MAST.
- No utilice la misma instancia de bloque de funciones en otra tarea.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

NOTA: EcoStruxure Machine Expert permite forzar los valores de salida lógica del bloque de funciones, pero hacerlo no afectará a las salidas relacionadas con el hardware si la función está activa (en ejecución).

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Representación de funciones y de bloques de funciones (véase página 177)*.

Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entradas	Tipo	Comentario
Enable	BOOL	TRUE = autoriza cambios en el valor actual del contador.
Sync	BOOL	En el flanco ascendente, preajusta e inicia el contador.
ACK_Modulo	BOOL	Modalidad de Bucle de módulo: En el flanco ascendente, restablece el indicador de módulo Modulo_Flag.

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
HSC_REF	EXPERT_REF <i>(véase página 157)</i>	Referencia al HSC.
HSC_Err	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error. Utilice el bloque de funciones EXPERTGetDiag <i>(véase página 162)</i> para obtener más información sobre este error detectado.
Validity	BOOL	TRUE = significa que los valores de salida del bloque de funciones son válidos.
Run	BOOL	TRUE = el contador está en ejecución. En la modalidad de una tarea, cambia a 0 cuando CurrentValue llega a 0. Se requiere un flanco ascendente en Sync para reiniciar el contador.
Modulo_Flag	BOOL	Modalidad de Bucle de módulo: Se establece en TRUE cuando el contador sobrepasa el valor del módulo.
CurrentValue	DWORD	Valor actual del contador.

Apéndice D

Representación de funciones y de bloques de funciones

Descripción general

Cada función se puede representar en los lenguajes siguientes:

- IL: Lista de instrucciones
- ST: Texto estructurado
- LD: Diagrama de contactos
- FBD: Diagrama de bloques de funciones
- CFC: Diagrama de función continua

En este capítulo se proporcionan funciones y ejemplos de representación de bloques de funciones y se describe cómo utilizarlas en lenguajes IL y ST.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Diferencias entre una función y un bloque de funciones	178
Cómo utilizar una función o un bloque de funciones en lenguaje IL	179
Cómo utilizar una función o un bloque de funciones en lenguaje ST	183

Diferencias entre una función y un bloque de funciones

Función

Una función:

- Es una POU (Unidad de organización de programa) que devuelve un resultado inmediato.
- Se le llama directamente por su nombre (y no a través de una instancia).
- No tiene un estado persistente desde una llamada hasta la otra.
- Se puede utilizar como un operando en otras expresiones.

Ejemplos: operadores booleanos (AND), cálculos, conversión (BYTE_TO_INT)

Bloque de funciones

Bloque de funciones

- Es una POU (Unidad de organización de programa) que devuelve una o más salidas.
- Debe llamarse a través de una instancia (copia del bloque de funciones con nombre y variables dedicados).
- Todas las instancias tienen un estado persistente (salidas y variables internas) de una llamada a otra desde un bloque de funciones o programa.

Ejemplos: temporizadores, contadores

En el ejemplo, Timer_ON es una instancia del bloque de funciones TON:

```
1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR
```

```
1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);
```

Cómo utilizar una función o un bloque de funciones en lenguaje IL

Información general

En esta sección se describe cómo implementar una función y un bloque de funciones en lenguaje IL.

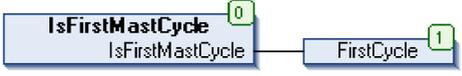
Las funciones `IsFirstMastCycle` y `SetRTCDrift` y el bloque de funciones `TON` se utilizan como ejemplos para mostrar implementaciones.

Uso de una función en lenguaje IL

En este procedimiento se describe cómo insertar una función en lenguaje IL:

Paso	Acción
1	Abra o cree una nueva POU en el lenguaje de Lista de instrucciones (IL). NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información, consulte <i>Adding and Calling POUs</i> (véase <i>EcoStruxure Machine Expert, Guía de programación</i>).
2	Cree las variables que necesite la función.
3	Si la función tiene 1 o más entradas, empiece a cargar la primera entrada utilizando la instrucción LD.
4	Inserte una nueva línea abajo y: <ul style="list-style-type: none"> ● escriba el nombre de la función en la columna de operadores (campo izquierdo); o ● utilice la opción Accesibilidad para seleccionar la función (seleccione Insertar llamada de módulo en el menú contextual).
5	Si la función tiene más de una entrada y se utiliza Accesibilidad , se crea automáticamente el número necesario de líneas con ??? en los campos de la derecha. Sustituya los ??? por el valor o la variable adecuada que corresponda al orden de las entradas.
6	Inserte una línea nueva para almacenar el resultado de la función en la variable correspondiente: escriba la instrucción ST en la columna del operador (campo de la izquierda) y el nombre de la variable en el campo de la derecha.

Para ilustrar el procedimiento, considere las funciones `IsFirstMastCycle` (sin parámetro de entrada) y `SetRTCDrift` (con parámetros de entrada) que se representan gráficamente a continuación:

Función	Representación gráfica
sin parámetros de entrada: <code>IsFirstMastCycle</code>	
con parámetros de entrada: <code>SetRTCDrift</code>	

En lenguaje IL, el nombre de la función se utiliza directamente en la columna de operadores:

Función	Representación en el Editor IL de POU
Ejemplo en IL de una función sin parámetros de entrada: <code>IsFirstMastCycle</code>	<pre data-bbox="375 776 989 1089"> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 FirstCycle: BOOL; 4 END_VAR 5 </pre> <hr/> <pre data-bbox="375 982 979 1089"> 1 IsFirstMastCycle ST FirstCycle </pre>

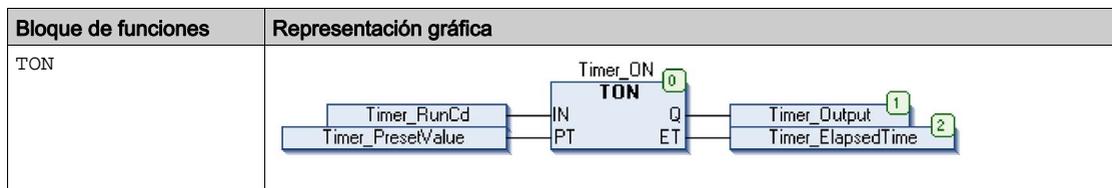
Función	Representación en el Editor IL de POU
Ejemplo en IL de una función con parámetros de entrada: SetRTCDrift	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4 myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5 myHour: HOUR := 12; 6 myMinute: MINUTE; 7 myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8 END_VAR </pre> <hr/> <pre> 1 LD myDrift SetRTCDrift myDay myHour myMinute ST myDiag </pre>

Uso de un bloque de funciones en lenguaje IL

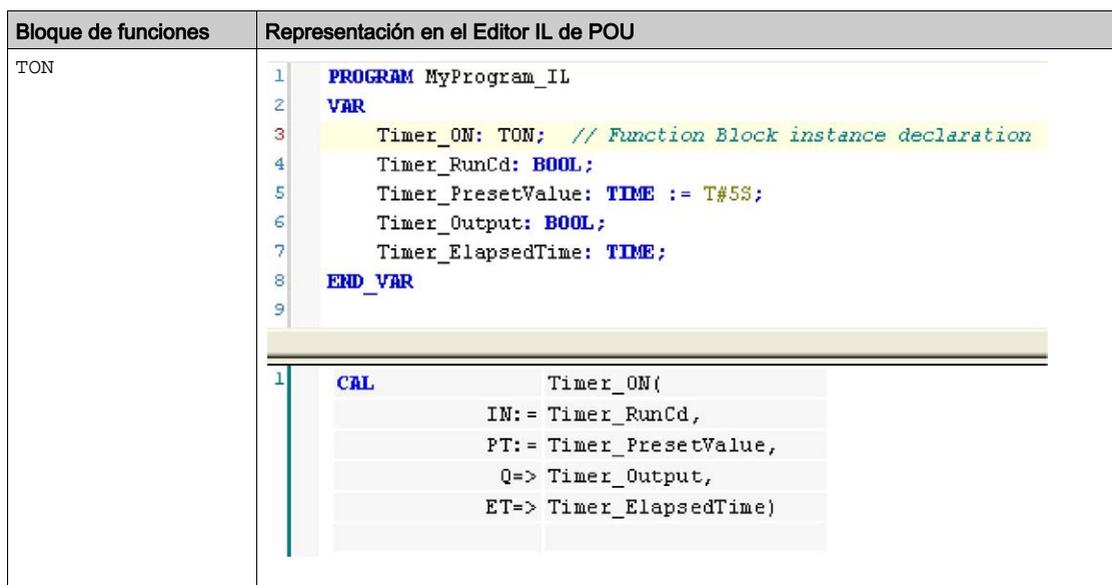
En este procedimiento se describe cómo insertar un bloque de funciones en lenguaje IL:

Paso	Acción
1	Abra o cree una POU nueva en el lenguaje de Lista de instrucciones (IL). NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información, consulte <i>Adding and Calling POU's (véase EcoStruxure Machine Expert, Guía de programación)</i> .
2	Cree las variables que necesita el bloque de funciones, incluido el nombre de instancia.
3	Se llama a los bloques de funciones utilizando una instrucción CAL : <ul style="list-style-type: none"> ● Utilice la opción Accesibilidad para seleccionar el bloque de funciones (botón derecho del ratón y seleccionar Insertar llamada de módulo en el menú contextual). ● La instrucción CAL y la E/S necesaria se crean automáticamente. Cada parámetro (E/S) es una instrucción: <ul style="list-style-type: none"> ● Los valores de las entradas se establecen con " := ". ● Los valores de las salidas se establecen con " => ".
4	En el campo de la derecha CAL , sustituya ??? por el nombre de la instancia.
5	Sustituya otros ??? por una variable apropiada o un valor inmediato.

Para ilustrar el procedimiento, considere este ejemplo con el bloque de funciones TON que se representa gráficamente a continuación:



En lenguaje IL, el nombre del bloque de funciones se utiliza directamente en la columna de operadores:



Cómo utilizar una función o un bloque de funciones en lenguaje ST

Información general

En esta sección se describe el modo de implementar una función y un bloque de funciones en lenguaje ST.

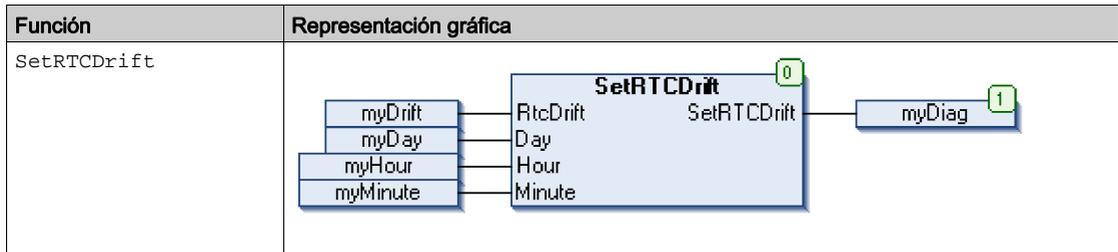
La función `SetRTCDrift` y el bloque de funciones `TON` se utilizan como ejemplos para mostrar implementaciones.

Uso de una función en lenguaje ST

En este procedimiento se describe cómo insertar una función en lenguaje ST:

Paso	Acción
1	Abra o cree una POU nueva en el lenguaje de Texto estructurado (ST). NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información, consulte <i>Adding and Calling POUs</i> (véase <i>EcoStruxure Machine Expert, Guía de programación</i>).
2	Cree las variables que necesite la función.
3	Utilice la sintaxis general en el Editor POU ST para el lenguaje ST de una función. La sintaxis general es: <code>FunctionResult := FunctionName(VarInput1, VarInput2, .. VarInputx);</code>

Para ilustrar el procedimiento, considere la función `SetRTCDrift` que se representa gráficamente a continuación:



El lenguaje ST de esta función es este:

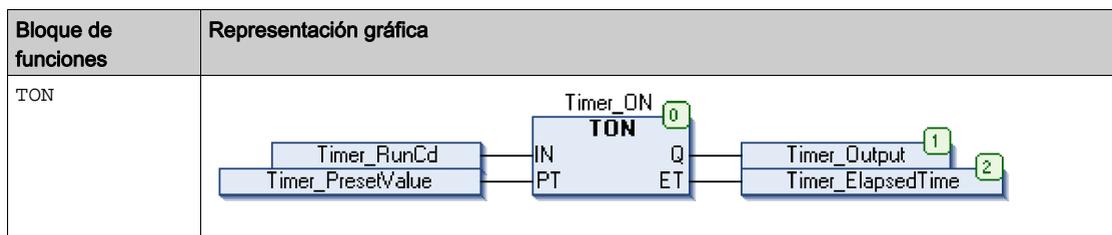
Función	Representación en el editor POU ST de
SetRTCDrift	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT(-29..29) := 5; myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: HOUR := 12; myMinute: MINUTE; myRTCADjust: RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCADjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

Uso de un bloque de funciones en lenguaje ST

En este procedimiento se describe cómo insertar un bloque de funciones en lenguaje ST:

Paso	Acción
1	<p>Abra o cree una POU nueva en el lenguaje de Texto estructurado (ST).</p> <p>NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información sobre la adición, declaración y llamadas de POU, consulte la documentación (<i>véase EcoStruxure Machine Expert, Guía de programación</i>) relacionada.</p>
2	<p>Cree las variables de entrada y salida y la instancia requeridas para el bloque de funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las variables de entrada son los parámetros de entrada requeridos por el bloque de funciones Las variables de salida reciben el valor devuelto por el bloque de funciones
3	<p>Utilice la sintaxis general en el Editor POU ST para el lenguaje ST de un bloque de funciones. La sintaxis general es:</p> <pre>FunctionBlock_InstanceName(Input1:=VarInput1, Input2:=VarInput2, ... Ouput1=>VarOutput1, Ouput2=>VarOutput2, ...);</pre>

Para ilustrar el procedimiento, considere este ejemplo con el bloque de funciones TON que se representa gráficamente a continuación:



En esta tabla se muestran ejemplos de una llamada de bloque de funciones en lenguaje ST:

Bloque de funciones	Representación en el editor POU ST de
TON	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_ST 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 1 Timer_ON(2 IN:=Timer_RunCd, 3 PT:=Timer_PresetValue, 4 Q=>Timer_Output, 5 ET=>Timer_ElapsedTime); </pre>



A

aplicación

Un programa que incluye datos de configuración, símbolos y documentación.

B

byte

Un tipo que está codificado en un formato de 8 bits que, en el formato hexadecimal, va de 00 hex a FF hex.

C

CFC

(diagrama de función continua) Un lenguaje de programación (una ampliación del estándar IEC 61131-3) basado en el lenguaje de diagrama de bloque de funciones (FBD) y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

controlador

Automatiza procesos industriales (también conocido como controlador lógico programable o controlador programable).

D

diagrama de bloques de funciones

Uno de los cinco lenguajes para lógica o control que cumplen con el estándar IEC 61131-3 para sistemas de control. El diagrama de bloques de funciones es un lenguaje de programación orientado gráficamente. Funciona con una lista de redes en la que cada red contiene una estructura gráfica de cuadros y líneas de conexión que representa una expresión lógica o aritmética, la llamada de un bloque de funciones, un salto o una instrucción de retorno.

F

FB

(*bloque de funciones*) Un práctico mecanismo de programación que consolida un grupo de instrucciones de programación para realizar una acción específica y normalizada, por ejemplo, el control de velocidad, el control de intervalo o el conteo. Un bloque de funciones se puede componer de datos de configuración, un conjunto de parámetros de funcionamiento internos o externos y, normalmente, una o diversas entradas y salidas de datos.

I

ID

(*identificador/identificación*)

IEC 61131-3

Tercera parte de un estándar de tres partes de la IEC para los equipos de automatización industriales. IEC 61131-3 se ocupa de los lenguajes de programación del controlador y define dos estándares de lenguajes de programación gráficos y dos textuales. Los lenguajes de programación gráficos son un diagrama de contactos y un diagrama de bloque de funciones. Los lenguajes de programación textuales incluyen texto estructurado y lista de instrucciones.

IL

(*lista de instrucciones*) Un programa escrito en lenguaje que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

INT

(*entero*) Un número entero con codificación de 16 bits.

L

LD

(*diagrama de contactos*) Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

N

nodo

Un dispositivo direccionable en una red de comunicaciones.

P**POU**

(*unidad de organización de programas*) Una declaración variable en el código fuente y el conjunto de instrucciones correspondiente. Las POU facilitan la reutilización modular de programas de software, funciones y bloques de funciones. Una vez declaradas, cada una de las POU está disponible para las otras.

programa

El componente de una aplicación consistente en código fuente compilado capaz de poder ser instalado en la memoria de un controlador lógico.

PTO

(*salidas de tren de pulsos*) Una salida rápida que oscila entre apagado y encendido en un ciclo de servicio fijo 50-50, que produce una forma de onda cuadrada. La PTO resulta especialmente útil para aplicaciones como motores paso a paso, convertidores de frecuencia, controles de servomotor, etc.

S**ST**

(*texto estructurado*) Un lenguaje que incluye instrucciones complejas y anidadas (por ejemplo, bucles de repetición, ejecuciones condicionales o funciones). ST cumple con IEC 61131-3.

V**variable**

Una unidad de memoria direccionada y modificada por un programa.



B

- Bucle en el módulo
 - modalidades HSC de HSC incrustado, *51*
- Busy
 - gestionar variables de estado, *147*

C

- captura
 - HSCMain, *134*
- CommandAborted
 - gestionar variables de estado, *147*
- comparación
 - HSCMain, *126*
- contador de alta velocidad
 - EXPERTGetDiag, *162*
 - EXPERTGetImmediateValue, *164*
 - EXPERTGetParam, *166*
 - EXPERTSetParam, *168*
 - HSCMain_M241, *170*
 - HSCSimple_M241, *175*
- conteo de eventos
 - Modalidades HSC de HSC incrustado, *91*

D

- Done
 - gestionar variables de estado, *147*

E

- Enable
 - autorizar operación de conteo, *141*
- ErrID
 - gestión de un error detectado, *148*
 - gestionar variables de estado, *147*
- Error
 - gestión de un error detectado, *148*
 - gestionar variables de estado, *147*

Execute

- gestionar variables de estado, *147*
- EXPERT_DIAG_TYPE
 - tipos de datos, *150*
- EXPERT_ERR_TYPE, *151*
- EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE
 - tipos de datos, *152*
- EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE
 - tipos de datos, *153*
- EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE, *154*
- EXPERT_PARAMETER_TYPE, *155*
- EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_TYPE
 - tipos de datos, *156*
- EXPERTGetCapturedValue
 - obtener un valor de registro de captura, *160*
- EXPERTGetDiag
 - obtener el error detectado en una función de E/S EXPERT, *162*
- EXPERTGetImmediateValue
 - obtener el valor del contador de un HSC, *164*
- EXPERTGetParam
 - obtener valores de parámetros de un HSC, *166*
- EXPERTSetParam
 - configurar valores de parámetros de un HSC, *168*

F

- funciones
 - cómo utilizar una función o un bloque de funciones en lenguaje IL, *179*
 - cómo utilizar una función o un bloque de funciones en lenguaje ST, *183*
 - diferencias entre una función y un bloque de funciones, *178*
 - Enable, *141*
- funciones específicas, *146*

G

- gestión de un error detectado
 - ErrID, *148*
 - Error, *148*
- gestionar variables de estado
 - Busy, *147*
 - CommandAborted, *147*
 - Done, *147*
 - ErrID, *147*
 - Error, *147*
 - Execute, *147*
- Grande libre
 - modalidades de HSC de HSC incrustado, *74*

H

- HSC
 - EXPERTGetDiag, *162*
 - EXPERTGetImmediateValue, *164*
 - EXPERTGetParam, *166*
 - EXPERTSetParam, *168*
 - HSCMain_M241, *170*
 - HSCSimple_M241, *175*
- HSC_REF, *157*
- HSCMain
 - captura, *134*
 - comparación, *126*
- HSCMain_M241
 - controlar un contador de alta velocidad del tipo principal (M241), *170*
- HSCSimple_M241
 - controlar un contador de alta velocidad del tipo simple (M241), *175*

M

- M241 HSC
 - EXPERTGetCapturedValue, *160*
 - EXPERTGetDiag, *162*
 - EXPERTGetImmediateValue, *164*
 - EXPERTGetParam, *166*
 - EXPERTSetParam, *168*
 - HSCMain_M241, *170*
 - HSCSimple_M241, *175*

- medidor de frecuencias
 - descripción, *103*
 - programación, *108*
 - sinopsis, *106*
- medidor de periodos
 - descripción, *113*
 - parámetros, *122*
 - programación, *119*
 - sinopsis, *116*
- modalidades de HSC de HSC incrustado
 - Grande libre, *74*
- modalidades HSC de HSC incrustado
 - Bucle en el módulo, *51*
 - conteo de eventos, *91*

R

- registro de captura de HSC
 - EXPERTGetCapturedValue, *160*

T

- tipos de datos
 - EXPERT_DIAG_TYPE, *150*
 - EXPERT_ERR_TYPE, *151*
 - EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE, *152*
 - EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE, *153*
 - EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE, *154*
 - EXPERT_PARAMETER_TYPE, *155*
 - EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_TYPE, *156*
 - HSC_REF, *157*

Modicon M241

Logic Controller

PTOPWM

Guía de la biblioteca

EIO0000003080.02

12/2023



Información legal

La información proporcionada en este documento contiene descripciones generales, características técnicas o recomendaciones relacionadas con productos o soluciones.

Este documento no pretende sustituir a un estudio detallado o un plan de desarrollo o esquemático específico de operaciones o sitios. No debe usarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de los productos o las soluciones para aplicaciones de usuario específicas. Es responsabilidad del usuario realizar o solicitar a un experto profesional (integrador, especificador, etc.) que realice análisis de riesgos, evaluación y pruebas adecuados y completos de los productos o las soluciones con respecto a la aplicación o el uso específicos de dichos productos o dichas soluciones.

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en este documento son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Este documento y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso comercial del documento o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

Schneider Electric se reserva el derecho de realizar cambios o actualizaciones con respecto a o en el contenido de este documento o con respecto a o en el formato de dicho documento en cualquier momento sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este documento o por el uso no previsto o el mal uso del contenido de dicho documento.

© 2023 – Schneider Electric. Todos los derechos reservados.

Tabla de contenido

Información de seguridad	7
Antes de empezar	7
Iniciar y probar	8
Funcionamiento y ajustes	9
Acerca de este libro	10
Introducción	13
Introducción a las funciones expertas	14
Descripción general de las funciones expertas	14
Asignación de E/S experta incrustada	17
Generalidades	19
Funciones específicas	20
Información general sobre la gestión de bloques de funciones	20
Salida de tren de pulsos (PTO)	22
Descripción general	23
Salida de tren de pulsos (PTO)	23
Configuración	26
Configuración	26
Configuración de PTO	26
Modalidades de salida de pulsos	30
Rampa de aceleración/deceleración	31
Evento PROBE	33
Compensación de holgura (Solamente disponible en modalidad de cuadratura)	35
Límites de posicionamiento	36
Modalidades de toma de referencia	38
Modalidades de toma de referencia	38
Ajuste de posición	40
Referencia larga	40
Referencia larga e índice	41
Referencia corta invertida	42
Referencia corta no invertida	44
Referencia corta y fuera de índice	45
Referencia corta y dentro de índice	47
Offset de inicio	49
Tipos de unidades de datos	51
AXIS_REF_PTO Tipo de datos	51
MC_BUFFER_MODE	51
MC_DIRECTION	52
PTO_HOMING_MODE	53
PTO_PARAMETER	53
PTO_ERROR	54
Bloques de funciones de movimiento	56
Modalidades de funcionamiento	56
Diagrama de estado de movimiento	57
Modalidad de búfer	58
Ejemplos de diagramas de tiempos	60
Bloque de funciones de MC_Power_PTO	66
Descripción	66

MC_Power_PTO: Gestionar la alimentación del estado del eje	66
Bloque de funciones MC_MoveVelocity_PTO	69
Descripción	69
MC_MoveVelocity_PTO: Controlar la velocidad del eje	69
Bloque de funciones MC_MoveRelative_PTO	73
Descripción	73
MC_MoveRelative_PTO: Controlar el movimiento del eje relativo	73
Bloque de funciones MC_MoveAbsolute_PTO	77
Descripción	77
MC_MoveAbsolute_PTO: Controlar el movimiento a la posición absoluta	77
Bloque de funciones MC_Home_PTO	81
Descripción	81
MC_Home_PTO: Controlar el eje para que se mueva a una posición de referencia	81
Bloque de funciones MC_SetPosition_PTO	84
Descripción	84
MC_SetPosition_PTO: forzar la posición de referencia del eje	84
Bloque de funciones MC_Stop_PTO	86
Descripción	86
MC_Stop_PTO: Controlar una parada de movimiento controlada	86
Bloque de funciones MC_Halt_PTO	89
Descripción	89
MC_Halt_PTO: Controlar una detención del movimiento controlada hasta que la velocidad sea igual a cero.....	89
Añadir un bloque de funciones	91
Añadir un bloque de funciones de movimiento	91
Bloques de funciones administrativas.....	92
Bloques de funciones de estado.....	92
MC_ReadActualVelocity_PTO: Obtener la velocidad controlada del eje	93
MC_ReadActualPosition_PTO: Obtener la posición del eje	94
MC_ReadStatus_PTO: Obtener el estado del eje	95
MC_ReadMotionState_PTO: Obtener el estado de movimiento del eje	97
Bloques de funciones de parámetros.....	98
MC_ReadParameter_PTO: Obtener parámetros de PTO	98
MC_WriteParameter_PTO: Escribir parámetros para PTO	99
MC_ReadBoolParameter_PTO: Obtener parámetros <i>BOOL</i> de PTO	101
MC_WriteBoolParameter_PTO: Escribir parámetros <i>BOOL</i> para PTO	102
Bloques de funciones PROBE	103
MC_TouchProbe_PTO: Activar un evento desencadenador	103
MC_AbortTrigger_PTO: Cancelar/desactivar bloques de funciones.....	105
Bloques de funciones de tratamiento de errores	106

MC_ReadAxisError_PTO: Obtener el error de control del eje	106
MC_Reset_PTO: Restablecer todos los errores relacionados con el eje	107
Añadir un bloque de funciones administrativas	109
Añadir un bloque de funciones administrativas	109
Modulación de ancho de pulsos (PWM).....	110
Introducción	111
Descripción	111
Convención de asignación de nombres de FreqGen/PWM.....	112
Funciones de sincronización y habilitación.....	112
Configuración y programación	114
Configuración	114
PWM_M241: Controlar una señal de modulación de ancho de pulsos	116
Programación del bloque de funciones PWM	118
Tipos de datos.....	119
FREQGEN_PWM_ERR_TYPE.....	119
Generador de frecuencias (FreqGen)	120
Introducción	121
Descripción	121
Convención de asignación de nombres de FreqGen.....	121
Funciones de sincronización y habilitación.....	121
Configuración y programación	122
Configuración	122
FrequencyGenerator_M241: Controlar una señal de onda cuadrada	124
Programación.....	125
Apéndices	126
Representación de funciones y de bloques de funciones	127
Diferencias entre una función y un bloque de funciones	127
Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje IL	128
Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje ST	131
Glosario	133
Índice	136

Información de seguridad

Información importante

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO
PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, provocará lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ADVERTENCIA
ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, podría provocar lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ATENCIÓN
ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones leves o moderadas.
AVISO
AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños en el equipo.

Tenga en cuenta

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

Antes de empezar

No utilice este producto en maquinaria sin protección de punto de funcionamiento. La ausencia de protección de punto de funcionamiento en una máquina puede provocar lesiones graves al operador de dicha máquina.

▲ ADVERTENCIA

EQUIPO SIN PROTECCIÓN

- No utilice este software ni los equipos de automatización relacionados en equipos que no dispongan de protección de punto de funcionamiento.
- No introduzca las manos u otras partes del cuerpo dentro de la maquinaria mientras está en funcionamiento.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Este equipo de automatización y el software relacionado se utilizan para controlar diversos procesos industriales. El tipo o modelo del equipo de automatización adecuado para cada uso varía en función de factores tales como las funciones de control necesarias, el grado de protección requerido, los métodos de producción, la existencia de condiciones poco habituales, las normativas gubernamentales, etc. En algunos usos, puede ser necesario más de un procesador, como en el caso de que se requiera redundancia de respaldo.

Solamente el usuario, el fabricante de la máquina o el integrador del sistema conocen las condiciones y los factores presentes durante la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina y, por consiguiente, pueden decidir el equipo asociado y las medidas de seguridad y los enclavamientos relacionados que se pueden utilizar de forma adecuada. Al seleccionar los equipos de automatización y control, así como el software relacionado para un uso determinado, el usuario deberá consultar los estándares y las normativas locales y nacionales aplicables. La publicación National Safety Council's Accident Prevention Manual (que goza de un gran reconocimiento en los Estados Unidos de América) también proporciona gran cantidad de información de utilidad.

En algunas aplicaciones, como en el caso de la maquinaria de embalaje, debe proporcionarse protección adicional al operador, como la protección de punto de funcionamiento. Esta medida es necesaria si existe la posibilidad de que las manos y otras partes del cuerpo del operador puedan introducirse y quedar atrapadas en áreas o puntos peligrosos, lo que puede provocar lesiones graves. Los productos de software por sí solos no pueden proteger al operador frente a posibles lesiones. Por este motivo, el software no se puede sustituir por la protección de punto de funcionamiento ni puede realizar la función de esta.

Asegúrese de que las medidas de seguridad y los enclavamientos mecánicos/eléctricos relacionados con la protección de punto de funcionamiento se hayan instalado y estén operativos antes de que los equipos entren en funcionamiento. Todos los enclavamientos y las medidas de seguridad relacionados con la protección de punto de funcionamiento deben estar coordinados con la programación del software y los equipos de automatización relacionados.

NOTA: La coordinación de las medidas de seguridad y los enclavamientos mecánicos/eléctricos para la protección de punto de funcionamiento está fuera del ámbito de la biblioteca de bloques de funciones, la guía de usuario del sistema o de otras instalaciones mencionadas en esta documentación.

Iniciar y probar

Antes de utilizar los equipos eléctricos de control y automatización para su funcionamiento normal tras la instalación, es necesario que personal cualificado lleve a cabo una prueba de inicio del sistema para verificar que los equipos funcionan correctamente. Es importante realizar los preparativos para una comprobación de estas características y disponer de suficiente tiempo para llevar a cabo las pruebas de forma completa y correcta.

▲ ADVERTENCIA

PELIGRO DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- Compruebe que se hayan seguido todos los procedimientos de instalación y configuración.
- Antes de realizar las pruebas de funcionamiento, retire de todos los dispositivos todos los bloqueos u otros medios de sujeción temporales utilizados para el transporte.
- Retire del equipo las herramientas, los medidores y el material de desecho que pueda haber.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Realice todas las pruebas de inicio recomendadas en la documentación del equipo. Guarde la documentación del equipo para consultarla en el futuro.

Las pruebas del software deben realizarse tanto en un entorno simulado como en un entorno real.

Verifique que no existen cortocircuitos ni conexiones a tierra temporales en todo el sistema que no estén instalados según la normativa local (de conformidad con National Electrical Code de EE. UU., por ejemplo). Si fuera necesario realizar pruebas de tensión de alto potencial, siga las recomendaciones de la documentación del equipo para evitar dañar el equipo fortuitamente.

Antes de dar tensión al equipo:

- Retire del equipo las herramientas, los medidores y el material de desecho que pueda haber.
- Cierre la puerta de la carcasa del equipo.
- Retire todas las conexiones a tierra temporales de las líneas de alimentación de entrada.
- Realice todas las pruebas iniciales recomendadas por el fabricante.

Funcionamiento y ajustes

Las siguientes precauciones son de NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995:

(En caso de divergencia o contradicción entre cualquier traducción y el original en inglés, prevalecerá el texto original en inglés).

- Aunque se ha extremado la precaución en el diseño y la fabricación del equipo o en la selección y las especificaciones de los componentes, existen riesgos que pueden aparecer si el equipo se utiliza de forma inadecuada.
- En algunas ocasiones puede desajustarse el equipo, lo que provocaría un funcionamiento incorrecto o poco seguro. Utilice siempre las instrucciones del fabricante como guía para realizar los ajustes de funcionamiento. El personal que tenga acceso a estos ajustes debe estar familiarizado con las instrucciones del fabricante del equipo y con la maquinaria utilizada para los equipos eléctricos.
- El operario solo debe tener acceso a los ajustes operativos que necesita. El acceso a los demás controles debe restringirse para evitar cambios no autorizados en las características de funcionamiento.

Acerca de este libro

Ámbito del documento

Esta documentación le proporciona información sobre las funciones de Salida de tren de pulsos (PTO), Modulación de ancho de pulsos (PWM) y Generador de frecuencias (FreqGen) incluidas en Modicon M241 Logic Controller.

En este documento se describen los tipos de datos y las funciones de la biblioteca PTOPWM de M241.

Para utilizar este manual, debe:

- Comprender bien M241, incluidos su diseño, su funcionalidad y su implementación dentro de los sistemas de control.
- Saber utilizar los siguientes lenguajes de programación de PLC IEC 61131-3:
 - Diagrama de bloques de funciones (Function Block Diagram, FBD)
 - Diagrama de contactos (Ladder Diagram, LD)
 - Texto estructurado (Structured Text, ST)
 - Lista de instrucciones (Instruction List, IL)
 - Diagrama funcional secuencial (SFC)
 - Diagrama de función continua (CFC)

Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert V2.2.

Las características descritas en el presente documento, así como las descritas en los documentos incluidos a continuación en la sección Documentos relacionados, pueden consultarse en línea. Para acceder a la información en línea, visite la página de inicio de Schneider Electric www.se.com/ww/en/download/.

Las características descritas en el presente documento deben coincidir con las características que aparecen en línea. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el documento y la información online, utilice esta última para su referencia.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Guía de programación de Modicon M241 Logic Controller	EIO0000003059 (ENG)
	EIO0000003060 (FRE)
	EIO0000003061 (GER)
	EIO0000003062 (SPA)
	EIO0000003063 (ITA)
	EIO0000003064 (CHS)

Información relacionada con el producto

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- Realice un análisis de efecto o de modalidad de fallo (FMEA), o un análisis de riesgo equivalente, de su aplicación y aplique controles preventivos y de detección antes de la implementación.
- Proporcione un estado de recuperación para los eventos o las secuencias de control no deseados.
- Proporcione rutas de control separadas o redundantes donde se necesiten.
- Proporcione los parámetros adecuados, en especial respecto a límites.
- Revise las implicaciones de los retrasos en la transmisión y tome medidas para mitigarlos.
- Revise las implicaciones de las interrupciones del enlace de comunicación y tome medidas para mitigarlas.
- Proporcione rutas independientes para las funciones de control (por ejemplo, parada de emergencia, condiciones de superación de los límites y condiciones de error) de acuerdo con su evaluación de riesgos y con los códigos y normativas aplicables.
- Aplique las regulaciones y directrices locales de seguridad y prevención de accidentes.¹
- Realice pruebas de todas las implementaciones de un sistema para verificar que funcione correctamente antes de ponerlas en servicio.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹ Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Normas y términos utilizados

Los términos técnicos, símbolos y las descripciones correspondientes del presente manual o que aparecen en la parte interior o exterior de los propios productos se derivan, por lo general, de los términos y las definiciones de estándares internacionales.

En el área de los sistemas de seguridad funcional, unidades y automatización general se incluyen, pero sin limitarse a ellos, términos como *seguridad*, *función de seguridad*, *estado de seguridad*, *fallo*, *reinicio tras fallo*, *avería*, *funcionamiento incorrecto*, *error*, *mensaje de error*, *peligroso*, etc.

Estos estándares incluyen, entre otros:

Norma	Descripción
IEC 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2015	Seguridad de la maquinaria: componentes de los sistemas de control relacionados con la seguridad. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de las máquinas: equipos de protección electrosensibles. Parte 1: pruebas y requisitos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2015	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
IEC 62061:2015	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos de software.
IEC 61784-3:2016	Redes de comunicación industrial - Perfiles - Parte 3: Buses de campo de seguridad funcionales - Reglas generales y definiciones de perfiles.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

Además, los términos utilizados en este documento se pueden usar de manera tangencial porque se obtienen de otros estándares como:

Norma	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control: bus de campo para su uso en sistemas de control.

Por último, el término *zona de funcionamiento* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define como tal para una *zona de peligro* o *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria (2006/42/EC)* y *ISO 12100:2010*.

NOTA: Los estándares mencionados anteriormente podrían o no aplicarse a los productos específicos citados en la presente documentación. Para obtener más información en relación con los diferentes estándares aplicables a los productos descritos en este documento, consulte las tablas de características de las referencias de dichos productos.

Introducción

Contenido de esta parte

Introducción a las funciones expertas	14
Generalidades	19

Descripción general

Esta parte proporciona una descripción general, las modalidades disponibles, la funcionalidad y el rendimiento de las diferentes funciones.

Introducción a las funciones expertas

Contenido de este capítulo

Descripción general de las funciones expertas	14
Asignación de E/S experta incrustada	17

Descripción general

En este capítulo se puede leer la descripción general, las funciones y el rendimiento de:

- Contador de alta velocidad (HSC)
- Salida de tren de pulsos (PTO)
- Modulación de ancho de pulsos (PWM)
- Generador de frecuencias (FreqGen)

Descripción general de las funciones expertas

Introducción

Las entradas y salidas disponibles en el Logic Controller M241 pueden conectarse a funciones expertas.

Desde el lanzamiento de EcoStruxure Machine Expert, cualquier E/S normal que ya no esté en uso se puede configurar para que cualquiera de los tipos de funciones expertas puedan usarla, del mismo modo que las E/S rápidas.

NOTA:

- Cuando se utiliza una entrada como Run/Stop, esta no puede ser utilizada por una función experta.
- Cuando se utiliza una salida como Alarm, esta no puede ser utilizada por una función experta.

Para obtener más información, consulte Configuración de funciones integradas (consulte Modicon M241, Logic Controller, Guía de programación).

Número máximo de funciones expertas

El número máximo de funciones expertas que se pueden configurar depende de:

1. La referencia del Logic Controller.
2. Los tipos de funciones expertas y el número de funciones opcionales (consulte Modicon M241 Logic Controller - Contadores de alta velocidad - Guía de la biblioteca HSC) que se han configurado. Consulte Asignación E/S expertas incrustadas, página 17.
3. El número de E/S disponibles.

Número máximo de funciones expertas por referencia del Logic Controller:

Tipo de función experta		24 referencias de E/S (TM241•24•)	40 referencias de E/S (TM241•40•)
Número total de funciones HSC		14	16
HSC	Simple	14	16
	Monofásico principal	4	
	Fase dual principal		
	Medidor de frecuencias ⁽¹⁾		
	Medidor de periodos		
PTO			
PWM			
FreqGen			
1) Si se configura el número máximo, solo se pueden añadir 12 funciones HSC simple adicionales.			

El número máximo de funciones expertas posibles puede limitarse más por el número de E/S utilizadas por cada función experta.

Configuraciones de ejemplo:

- 4 PTO⁽²⁾ + 14 HSC simple en 24 referencias de controlador de E/S
 - 4 FreqGen⁽²⁾ + 16 HSC simple en 40 referencias de controlador de E/S
 - 4 Monofásico principal HSC + 10 HSC Simple en 24 referencias de controlador de E/S
 - 4 Fase dual principal HSC + 8 HSC Simple en 40 referencias de controlador de E/S
 - 2 PTO⁽²⁾ + 2 Monofásico principal HSC + 14 HSC Simple en 40 referencias de controlador de E/S
- (2)** sin ninguna E/S opcional configurada

El rendimiento de la función experta está limitado por las E/S utilizadas:

- HSC con entradas rápidas: 100 kHz/200 kHz
- HSC con entradas normales: 1 kHz

Configuración de una función experta

Para configurar una función experta, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	<p>Haga doble clic en el nodo Contadores o Pulse_Generators en Dispositivos.</p> <p>Resultado: aparece la ventana de configuración Contadores o Pulse_Generators:</p> 
2	<p>Haga doble clic en Ninguno en la columna Valor y elija el tipo de función experta para asignar.</p> <p>Resultado: la configuración predeterminada de la función experta aparece al hacer clic en cualquier lugar en la ventana de configuración.</p>
3	<p>Configure los parámetros de la función experta como se describe en los siguientes capítulos.</p>
4	<p>Para configurar una función experta adicional, haga clic en la ficha +.</p> <p>NOTA: Si ya se ha configurado el número máximo de funciones expertas, aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana de configuración que informa de que ahora solo puede añadir funciones HSC simple.</p>

E/S normal configurada como función experta

Cuando se configuren E/S normales como funciones expertas, tenga en cuenta lo siguiente:

- Las entradas se pueden leer a través de variables de memoria.
- Una entrada no se puede configurar como una función experta si ya se ha configurado como entrada Run/Stop.
- Una salida no puede configurarse como función experta si ya se ha configurado como una alarma.
- La gestión de cortocircuitos se aplica a las salidas. El estado de las salidas está disponible.
- Las E/S no utilizadas por funciones expertas pueden utilizarse como cualquier otra E/S normal.
- Cuando se utilizan entradas en funciones expertas (retención, HSC...), el filtro integrador se sustituye por un filtro antirrebote. El valor de filtro se configura en la pantalla de configuración.

Asignación de E/S experta incrustada

Asignación de E/S

Las siguientes E/S normales o rápidas se pueden configurar para que la utilicen las funciones expertas:

	24 referencias de E/S		40 referencias de E/S	
	TM241•24T, TM241•24U	TM241•24R	TM241•40T, TM241•40U	TM241•40R
Entradas	8 entradas rápidas (I0-I7) 6 entradas normales (I8-I13)		8 entradas rápidas (I0-I7) 8 entradas normales (I8-I15)	
Salidas	4 salidas rápidas (Q0-Q3) 4 salidas normales (Q4 a Q7)	4 salidas rápidas (Q0-Q3)	4 salidas rápidas (Q0-Q3) 4 salidas normales (Q4 a Q7)	4 salidas rápidas (Q0-Q3)

Cuando se asigna una E/S a una función experta, ya no está disponible para que la seleccionen otras funciones expertas.

NOTA: Todas las E/S están deshabilitadas de forma predeterminada en la ventana de configuración.

En la siguiente tabla se muestran las E/S que se pueden configurar para las funciones expertas:

Función experta	Nombre	Entrada (rápida o normal)	Salida (rápida o normal)
HSC simple	Entrada	M	
HSC principal	Entrada A	M	
	Entrada B/EN	C	
	SYNC	C	
	CAP	C	
	Reflex 0		C
	Reflex 1		C
Medidor de frecuencias/ Medidor de periodos	Entrada A	M	
	EN	C	
PWM/FreqGen	Salida A		M
	SYNC	C	
	EN	C	
PTO	Salida A/CW/Pulso		M
	Salida B/CCW/Dir		C
	REF (Origen)	C	
	INDEX (Proximidad)	C	
	PROBE	C	
M Obligatorio			
C Configuración opcional			

Uso de E/S normales con funciones expertas

E/S de función experta en E/S normal:

- Las entradas pueden leerse mediante variables de memoria estándar incluso si están configuradas como funciones expertas.
- Todas las E/S no utilizadas por funciones expertas pueden utilizarse como E/S normales.
- Una E/S sólo la puede usar una función experta. Una vez configurada, la E/S ya no está disponible para otras funciones expertas.
- Si no hay más E/S rápidas disponibles, se puede configurar una E/S normal en su lugar. Sin embargo, en este caso la máxima frecuencia de la función experta está limitada a 1 kHz.
- No puede configurar una entrada en una función experta y utilizarla como entrada Run/Stop, entrada de evento o entrada con retención a la vez.
- Una salida no se puede configurar en una función experta si ya se ha configurado como Alarm.
- La gestión de cortocircuitos se aplicará igualmente a todas las salidas. El estado de las salidas está disponible. Para obtener más información, consulte Gestión de salidas.
- Cuando se utilizan entradas en las funciones expertas (PTO, HSC...), el filtro integrador se sustituye por el filtro antirrebote, página 20. El valor del filtro se configura en la ventana de configuración.

Para obtener más información, consulte Configuración de funciones integradas.

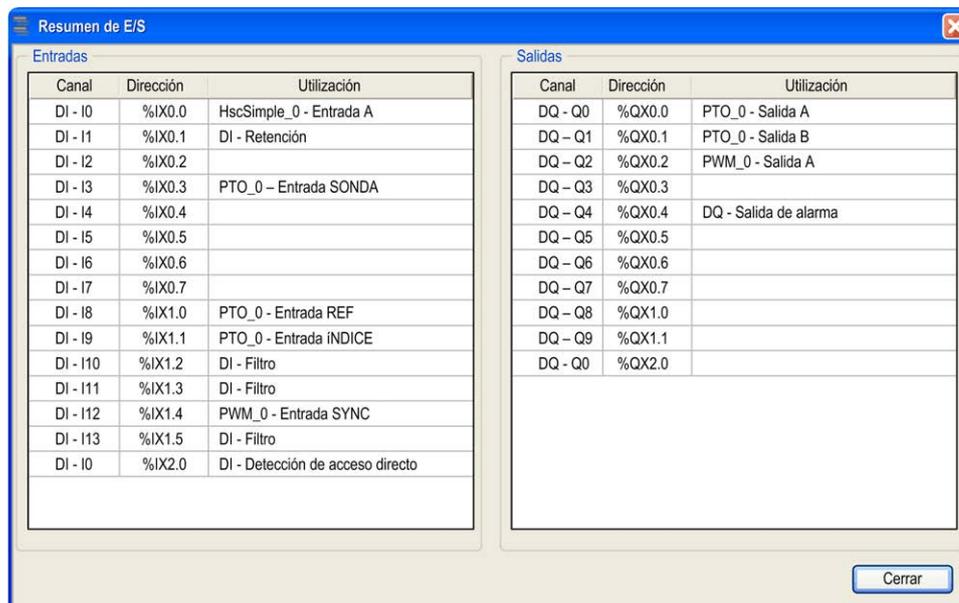
Resumen de E/S

En la ventana **Resumen de E/S** se muestran las E/S utilizadas por las funciones expertas.

Para mostrar la ventana **Resumen de E/S**:

Paso	Acción
1	En la ficha Dispositivos , haga clic con el botón derecho en el nodo MyController y seleccione Resumen de E/S .

Ejemplo de la ventana **Resumen de E/S**:



Generalidades

Contenido de este capítulo

Funciones específicas	20
Información general sobre la gestión de bloques de funciones	20

Descripción general

En este capítulo se proporciona información general sobre las funciones Generador de frecuencias (FreqGen), Salida de tren de pulsos (PTO) y Modulación de ancho de pulsos (PWM).

Las funciones proporcionan soluciones simples, aunque potentes, para la aplicación. En concreto, son muy útiles para controlar el movimiento. Sin embargo, el uso y la aplicación de la información contenida en el presente documento requieren experiencia en diseño y programación de sistemas de control automatizados. Solamente el usuario, el fabricante o el integrador saben cuáles son las condiciones y los factores presentes durante la instalación y la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina o los procesos relacionados, por lo que pueden decidir la automatización y el equipo asociado, así como las medidas de seguridad y los enclavamientos relacionados que se pueden utilizar de forma efectiva y correcta. Al seleccionar el equipo de control y automatización (así como cualquier otro equipo o software relacionado) para una determinada aplicación, también debe tener en cuenta todas las normativas o estándares locales, regionales o nacionales.

⚠ ADVERTENCIA

INCOMPATIBILIDAD CON NORMATIVAS

Asegúrese de que todos los equipos que utilice y que los sistemas diseñados cumplan con las normativas y los estándares locales, regionales y nacionales.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Las funciones proporcionadas por las bibliotecas de funciones expertas fueron pensadas y diseñadas presuponiendo que usted ha incorporado el hardware de seguridad necesario a la arquitectura de la aplicación, como (aunque sin limitarse a ello) conmutadores de fin de carrera apropiados y hardware de parada de emergencia y de control de los circuitos. Se acepta implícitamente que hay medidas de seguridad funcional presentes en el diseño de la máquina para prevenir comportamientos indeseados de la máquina como sobrerrecorrido u otros movimientos no controlados. Además, se presupone que ha llevado a cabo análisis de seguridad funcional y de evaluación del riesgo apropiados para su máquina o proceso.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Durante el diseño de la máquina, debe asegurarse de que se lleva a cabo y se respeta una evaluación de riesgo según la norma EN/ISO 12100.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Funciones específicas

Filtro de rebote

En esta tabla se muestran las frecuencias de contador máximas determinadas por los valores de filtrado utilizados para reducir el efecto de rebote de la entrada:

Entrada	Valor de filtro de rebote (ms)	Frecuencia de contador máxima	
		Experto	Normal
A	0,000	200 kHz	1 kHz
B	0,001	200 kHz	1 kHz
	0,002	200 kHz	1 kHz
	0,005	100 kHz	1 kHz
	0,01	50 kHz	1 kHz
	0,05	25 kHz	1 kHz
	0,1	5 kHz	1 kHz
	0,5	1 kHz	1 kHz
	1	500 Hz	500 Hz
	5	100 Hz	100 Hz
A es la entrada de conteo del contador.			
B es la entrada de conteo del contador de fase dual.			

Salidas dedicadas

Sólo se puede acceder a las salidas utilizadas por las funciones expertas de alta velocidad a través del bloque de funciones. No se puede leer ni escribir directamente en la aplicación.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- No utilice la misma instancia de bloque de funciones en diferentes tareas de programas.
- No modifique ni cambie en modo alguno la referencia del bloque de funciones (AXIS) mientras esté en ejecución el bloque de funciones.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Información general sobre la gestión de bloques de funciones

Gestión de variables de entrada

Las variables se utilizan con el flanco ascendente de la entrada `Execute`. Para modificar una variable, es necesario cambiar las variables de entrada y activar de nuevo el bloque de funciones.

Los bloques de funciones gestionados por una entrada `Enable` se ejecutan cuando esta entrada es `TRUE`. Los valores de las entradas de los bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas se actualizan

también continuamente. Cuando la entrada `Enable` es `FALSE`, la ejecución del bloque de funciones finaliza y se restablecen las salidas.

Según IEC 61131-3, si falta una variable de una entrada del bloque de funciones (= abierta), se utilizará el valor de la invocación anterior de esta instancia. En la primera invocación, se aplica el valor inicial.

Gestión de variables de salida

Las salidas `Done`, `Error`, `Busy` y `CommandAborted` son mutuamente exclusivas, es decir, solo una de ellas puede ser `TRUE` en un bloque de funciones. Cuando la entrada `Execute` es `TRUE`, una de estas salidas es `TRUE`.

En el flanco ascendente de la entrada `Execute`, se configura la salida `Busy`. Sigue establecida durante la ejecución del bloque de funciones y se restablece en el flanco ascendente de una de las otras salidas (`Done`, `Error`).

La salida `Done` se establece cuando se completa correctamente la ejecución del bloque de funciones.

Si se detecta un error, el bloque de funciones finaliza estableciendo la salida `Error`, y el código de error está contenido dentro de la salida `ErrID`.

Las salidas `Done`, `Error`, `ErrID` y `CommandAborted` se establecen o restablecen con el flanco descendente de la entrada `Execute`.

- Se restablecen si la ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
- Se establecen para al menos un ciclo de tarea si la ejecución del bloque de funciones no ha finalizado.

Cuando una instancia de un bloque de funciones recibe una nueva entrada `Execute` antes de finalizar (como una serie de comandos en la misma instancia), el bloque de funciones no devuelve información, como `Done`, para la acción anterior.

Tratamiento de errores

Todos los bloques tienen dos salidas que pueden notificar la detección de un error durante la ejecución del bloque de funciones:

- `Error`= El flanco ascendente de este bit informa de que se ha detectado un error.
- `ErrID`= El código del error detectado.

Cuando se produce un `Error`, se restablecen las demás señales de salida, como `Done`.

Salida de tren de pulsos (PTO)

Contenido de esta parte

Descripción general.....	23
Configuración	26
Tipos de unidades de datos	51
Bloques de funciones de movimiento.....	56
Bloques de funciones administrativas	92

Descripción general

En esta parte se describe la función de *Pulse Train Output*.

Descripción general

Contenido de este capítulo

Salida de tren de pulsos (PTO).....	23
-------------------------------------	----

Salida de tren de pulsos (PTO)

Introducción

La función PTO proporciona hasta cuatro canales de salida de tren de pulsos para un número concreto de pulsos a una velocidad concreta (frecuencia). La función PTO se utiliza para controlar el posicionamiento o la velocidad de hasta cuatro motores paso a paso de un solo eje lineales independientes o servounidades en modalidad de bucle abierto (por ejemplo, con Lexium 28).

La función PTO no tiene información de realimentación de posición del proceso.

La función PTO puede configurarse en cualquier canal de salida del Logic Controller que no se haya configurado ya para usarlo por otra función experta.

Cada canal PTO puede utilizar hasta:

- Seis entradas, si se utilizan señales de interfaz opcionales para el punto de referencia (ref/index), eventos (probe), límites (limP, limN) o la interfaz de la unidad (driveReady).
- Tres salidas físicas, si se utiliza una señal de interfaz de unidad opcional (driveEnable).

El offset de origen automático y la compensación de holgura también se gestionan para mejorar la exactitud de la posición. Existen diagnósticos disponibles para la supervisión del estado, lo que permite una solución de problemas rápida y completa.

Funciones compatibles

Los cuatro canales PTO son compatibles con las siguientes funciones:

- Cuatro modalidades de salida, incluida la de cuadratura
- Movimientos de eje único (velocidad y posición)
- Posicionamiento absoluto y relativo
- Aceleración y deceleración de curva en S y trapezoidal automática
- Punto de referencia (siete modalidades con compensación de offset)
- Aceleración dinámica, deceleración, velocidad y modificación de la posición
- Cambio entre la modalidad de velocidad y la de posición y viceversa
- Cola de movimientos (búfer de un movimiento)
- Captura de posición y desencadenador de movimientos en el evento (utilizando una entrada probe)
- Compensación de holgura (en modalidad de cuadratura)
- Límites (hardware y software)
- Diagnósticos

Bloques de funciones PTO

La función PTO está programada en EcoStruxure Machine Expert utilizando los siguientes bloques de funciones, disponibles en la biblioteca **M241 PTO**:

Categoría	Subcategoría	Bloque de funciones
Movimiento (un solo eje)	Energía	MC_Power_PTO, página 66
	Binario	MC_MoveAbsolute_PTO, página 77
		MC_MoveRelative_PTO, página 73
		MC_Halt_PTO, página 89
		MC_SetPosition_PTO, página 84
	Continuo	MC_MoveVelocity_PTO, página 69
	Vuelta al punto de referencia	MC_Home_PTO, página 81
Detención	MC_Stop_PTO, página 86	
Administrativo	Estado	MC_ReadActualVelocity_PTO, página 93
		MC_ReadActualPosition_PTO, página 94
		MC_ReadStatus_PTO, página 95
		MC_ReadMotionState_PTO, página 97
	Parámetros	MC_ReadParameter_PTO, página 98
		MC_WriteParameter_PTO, página 99
		MC_ReadBoolParameter_PTO, página 101
		MC_WriteBoolParameter_PTO, página 102
	Sonda	MC_TouchProbe_PTO, página 103
		MC_AbortTrigger_PTO, página 105
	Tratamiento de errores	MC_ReadAxisError_PTO, página 106
		MC_Reset_PTO, página 107

NOTA: Los bloques de funciones de movimiento actúan en la posición del eje de acuerdo con el diagrama de estado de movimiento, página 57. Los bloques de funciones administrativas no influyen en el estado del movimiento.

NOTA: El bloque de funciones *MC_Power_PTO* es obligatorio antes de que pueda emitirse un comando de movimiento.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- No utilice la misma instancia de bloque de funciones en diferentes tareas de programas.
- No modifique la referencia del bloque de funciones (AXIS) mientras esté en ejecución el bloque de funciones.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Características de PTO

La función PTO presenta las siguientes características:

Característica	Valor
Número de canales	4
Número de ejes	1 por canal
Intervalo de posición	De -2 147 483 648 a 2 147 483 647 (32 bits)
Velocidad mínima	1 Hz
Velocidad máxima	Para un ciclo de servicio de 40/60 y 200 mA máx.: <ul style="list-style-type: none"> • Salidas rápidas (Q0-Q3): 100 kHz • Salidas normales (Q4-Q7): 1 kHz
Paso mínimo	1 Hz
Aceleración/deceleración mínimas	1 Hz/ms
Aceleración/deceleración máximas	100 000 Hz/ms
Iniciar movimiento IEC	300 μ s + 1 tiempo de salida de pulsos
Iniciar movimiento en evento PROBE	
Modificar parámetros de movimiento	
Precisión de velocidad	0,5 %
Precisión en posición	Depende del tiempo de salida de pulsos

Configuración

Contenido de este capítulo

Configuración	26
Modalidades de toma de referencia	38

Descripción general

En este capítulo se describe cómo configurar un canal PTO y los parámetros asociados.

Configuración

Descripción general

En esta sección se describe cómo configurar un canal PTO y los parámetros asociados.

Configuración de PTO

Configuración de hardware

Hay hasta seis entradas para un canal PTO:

- Tres entradas físicas están asociadas a la función PTO mediante configuración y se tienen en cuenta inmediatamente en un flanco ascendente en la entrada:
 - Entrada REF
 - Entrada ÍNDICE
 - Entrada PROBE
- Hay tres entradas asociadas al bloque de funciones *MC_Power_PTO*. No tienen asignación fija (se asignan libremente; es decir, no se configuran en la pantalla de configuración) y se leen como cualquier otra entrada:
 - Entrada de unidad lista
 - Entrada positiva de límite
 - Entrada negativa de límite

NOTA: Estas entradas se gestionan como cualquier otra entrada, pero las utiliza el controlador PTO al ser utilizado por el bloque de funciones *MC_Power_PTO*.

NOTA: Las entradas de límite positivo y negativo son necesarias para ayudar a evitar el sobrerrecorrido.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Asegúrese de que los interruptores de posición de seguridad de hardware del controlador estén integrados en el diseño y la lógica de la aplicación.
- Monte los conmutadores de límite de hardware del controlador en una posición que permita una distancia de frenado adecuada.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Hay hasta tres salidas físicas para un canal PTO:

- Una salida física sólo para gestionar pulsos o dos salidas físicas para gestionar el pulso y la dirección; deben habilitarse en la configuración:
 - A / CW / Pulso
 - B / CCW / Dirección
- La otra salida, DriveEnable, se utiliza en el bloque de funciones MC_Power_PTO.

Descripción de la ventana de configuración

Esta figura proporciona un ejemplo de una ventana de configuración en un canal PTO_0:

Parámetro	Tipo	Valor	Valor predeterminado	Unidad	Descripción
PTO_0 (PTO) +					
Función de generación de pulsos	Enumeración de WORD	PTO	Ninguno		Seleccione el generador de puls
General					
Nombre de instancia	STRING	'PTO_0'	"		Asigne un nombre al control de ej
Modalidad de salida	Enumeración de BYTE	Cuadratura	A Sentido horario / B Sentido antihorario		Seleccione la salida de puls
Punto de salida A	Enumeración de SINT	Q0	Deshabilitado		Seleccione la salida de PLC
Punto de salida B	Enumeración de SINT	Q1	Deshabilitado		Seleccione la salida de PLC
Mecánica					
Compensación del conjunto	DWORD(0..255)	0	0		Cantidad de movimiento ne
Límites de posición					
Límites del software					
Habilitar límites de software	Enumeración de BYTE	Habilitado	Habilitado		Seleccione si
Límite bajo SW	DINT(-2147483648...21474...	-2147483648	-2147483648		Defina el límite de softw
Límite alto SW	DINT(-2147483648...21474...	2147483647	2147483647		Defina el límite de softw
Movimiento					
General					
Velocidad máxima	DWORD(0..100000)	100000	100000	Hz	Defina la salida de pulsos
Velocidad de inicio	DWORD(0...100000)	0	0	Hz	Defina la salida de pulsos
Velocidad de detención	DWORD(0...100000)	0	0	Hz	Defina la salida de pulsos
Acel./decel. Unidad	Enumeración de BYTE	Hz/ms	Hz/ms		Defina la aceleración/deceleración
Aceleración máxima	DWORD(1...100000)	100000	100000		Defina la aceleración
Deceleración máxima	DWORD(1...100000)	100000	100000		Defina la deceleración
Parada rápida					
Deceleración de parada rápida	DWORD(1...100000)	5000	5000		Defina la deceleración
Punto de referencia					
Entrada REF					
Posición	Enumeración de SINT	18	Deshabilitado		Seleccione la entrada de PLC
Filtro de rebote	Enumeración de BYTE	0.005	0.005	ms	Defina el valor de filtr
Tipo	Enumeración de WORD	Normalmente abierto	Normalmente abierto		Seleccione si
Entrada INDEX					
Posición	Enumeración de SINT	19	Deshabilitado		Seleccione la entrada de PLC
Filtro de rebote	Enumeración de BYTE	0.005	0.005	ms	Defina el valor de filtr
Tipo	Enumeración de WORD	Normalmente abierto	Normalmente abierto		Seleccione si
Registro					
Entrada PROBE					
Posición	Enumeración de SINT	110	Deshabilitado		Seleccione la entrada de PLC
Filtro de rebote	Enumeración de BYTE	0.005	0.005	ms	Defina el valor de filtr

Esta tabla describe todos los parámetros disponibles cuando se configura el canal en modalidad **PTO**:

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
Generalidades	Nombre de instancia	-	PTO_0...PTO_3	Nombre del eje controlado por este canal PTO. Se utiliza como entrada de los bloques de funciones PTO.
	Modalidad de salida, página 30	A Sentido horario/B Sentido antihorario A Pulso/B Dirección A Pulso Cuadratura	A Sentido horario/B Sentido antihorario	Selecciona la modalidad de salida de pulsos.
	Punto de salida A	Deshabilitado Q0-Q3 (salidas rápidas) Q4-Q7 (salidas normales) ⁽¹⁾	Deshabilitado	Seleccione la salida de controlador utilizada para la señal A.
	Punto de salida B	Deshabilitado Q0-Q3 (salidas rápidas) Q4-Q7 (salidas normales) ⁽¹⁾	Deshabilitado	Seleccione la salida de controlador utilizada para la señal B.
Mecánica	Compensación de holgura, página 35	De 0 a 255	0	En modalidad de cuadratura, es la cantidad de movimiento necesaria para compensar la distancia mecánica cuando se invierte el movimiento.
Límites de posición/ Límites de software	Habilita los límites de software, página 37	Habilitado Deshabilitado	Habilitado	Selecciona si se utilizan los límites de software.
	Límite bajo SW	-2.147.483.648... 2.147.483.647	-2.147.483.648	Establece que la posición de límite de software sea detectada en dirección negativa.
	Límite alto SW	-2.147.483.648... 2.147.483.647	2.147.483.647	Establece que la posición de límite de software sea detectada en dirección positiva.
Movimiento/ General	Velocidad máxima	0-100000 (salidas rápidas) 0-1000 (salidas normales)	100000 salidas rápidas 1000 salidas normales	Establece la velocidad máxima de salida de pulsos (en Hz).
	Velocidad de inicio, página 31	Velocidad de inicio-100000 (salidas rápidas) Velocidad de inicio-1000 (salidas normales)	0	Establece la velocidad de inicio de salida de pulsos (en Hz). 0 si no se utiliza.
	Velocidad de detención, página 31	0-100000 (salidas rápidas) 0-1000 (salidas normales)	0	Establece la velocidad de detención de salida de pulsos (en Hz). 0 si no se utiliza.
	Unidad de acel./decel., página 31	Hz/ms ms	Hz/ms	Establece la aceleración/deceleración como intervalos (Hz/ms) o como constantes de tiempo desde 0 hasta la velocidad máxima (ms).
	Aceleración máxima	1...100000	100000	Establece el valor de aceleración máxima (en unidad de acel./decel.).
	Deceleración máxima	1...100000	100000	Establece el valor de deceleración máxima (en unidad de acel./decel.).
Movimiento/ Parada rápida	Deceleración de parada rápida	1...100000	5000	Establece el valor de deceleración en caso de que se detecte un error (en Unidad de acel./decel.)

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
Punto de referencia/ Entrada REF	Ubicación	Deshabilitado I0-I7 (entradas rápidas) I8-I15 (entradas normales)	Deshabilitado	Seleccione la entrada de controlador utilizada para la señal REF, página 38.
	Filtro de rebote	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,05 0,1 0,5 1 5	0,005	Establece el valor de filtrado para reducir el efecto de rebote en la entrada REF (en ms).
	Tipo	Normalmente abierto Normalmente cerrado	Normalmente abierto	Selecciona si el estado predeterminado del contacto de conmutador es abierto o cerrado.
Punto de referencia/ Entrada INDEX	Ubicación	Deshabilitado I0-I7 (entradas rápidas) I8-I15 (entradas normales)	Deshabilitado	Seleccione la entrada de controlador utilizada para la señal INDEX, página 38.
	Filtro de rebote	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,05 0,1 0,5 1 5	0,005	Establece el valor de filtrado para reducir el efecto de rebote en la entrada INDEX (en ms).
	Tipo	Normalmente abierto Normalmente cerrado	Normalmente abierto	Selecciona si el estado predeterminado del contacto de conmutador es abierto o cerrado.
Registro/ Entrada PROBE	Ubicación	Deshabilitado I0-I7 (entradas rápidas) I8-I15 (entradas normales)	Deshabilitado	Seleccione la entrada de controlador utilizada para la señal PROBE, página 33.
	Filtro de rebote	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,05 0,1 0,5 1 5	0,005	Establece el valor de filtrado para reducir el efecto de rebote en la entrada PROBE (en ms).
(1) No disponible para referencias de M241 Logic Controller con salidas de relé.				

Modalidades de salida de pulsos

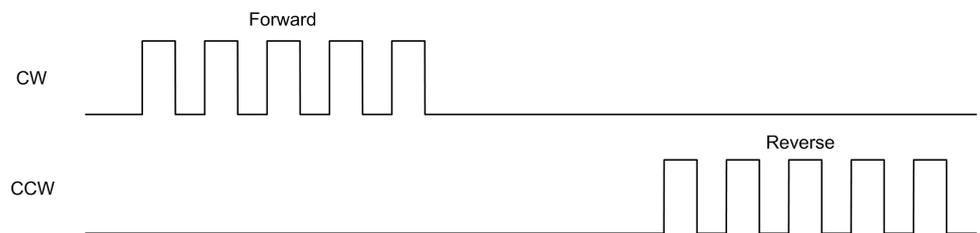
Descripción general

Existen cuatro posibles modalidades de salida:

- A Sentido horario/B Sentido antihorario
- A Pulso
- A Pulso/B Dirección
- Cuadratura

A Sentido horario (CW)/B Sentido antihorario (CCW)

Esta modalidad genera una señal que define la dirección y la velocidad de funcionamiento del motor. Esta señal se implementa en la salida A de PTO o en la salida B de PTO según el sentido de rotación del motor.

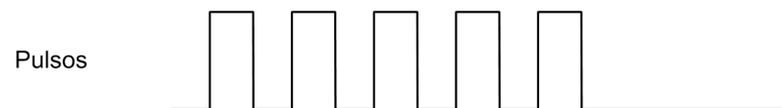


A Modalidad de pulso

Esta modalidad genera una señal en las salidas PTO:

- Salida A: pulso que proporciona la velocidad de funcionamiento del motor.

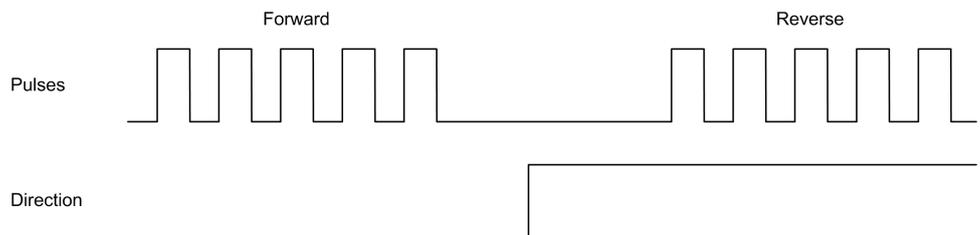
NOTA: El bloque de funciones correspondiente genera un error de "Dirección no válida" si se especifica un valor de dirección negativo.



A Modalidad de pulso / B Modalidad de dirección

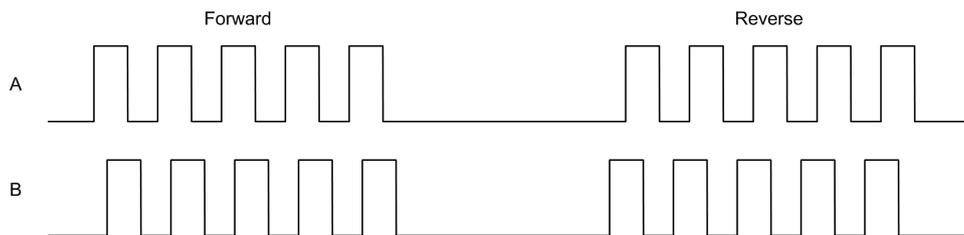
Esta modalidad genera dos señales en las salidas PTO:

- Salida A: pulso que proporciona la velocidad de funcionamiento del motor.
- Salida B: dirección que proporciona la dirección de rotación del motor.



Modalidad de cuadratura

Esta modalidad genera dos señales en fase de cuadratura en las salidas PTO (el signo de fase depende de la dirección del motor).



Rampa de aceleración/deceleración

Velocidad de inicio

La **Velocidad de inicio** es la frecuencia mínima a la que un motor paso a paso puede crear movimiento, con una carga aplicada, sin pérdida de pasos.

El parámetro **Velocidad de inicio** se utiliza al iniciar un movimiento desde la velocidad 0.

La **Velocidad de inicio** debe estar dentro del rango de 0 a `MaxVelocityAppl`, página 53.

El valor 0 significa que el parámetro **Velocidad de inicio** no se utiliza. En este caso, el movimiento empieza a una velocidad = tasa de aceleración x 1 ms.

Velocidad de detención

La **Velocidad de detención** es la frecuencia máxima a la que un motor paso a paso deja de producir movimiento, con una carga aplicada, sin pérdida de pasos.

La **Velocidad de detención** solamente se utiliza cuando se realiza un movimiento desde una velocidad superior a la **Velocidad de detención** hacia la velocidad 0.

La **Velocidad de detención** debe estar dentro del rango de 0 a `MaxVelocityAppl`, página 53.

El valor 0 significa que el parámetro **Velocidad de detención** no se utiliza. En este caso, el movimiento se detiene a una velocidad = tasa de deceleración x 1 ms.

Aceleración/Deceleración

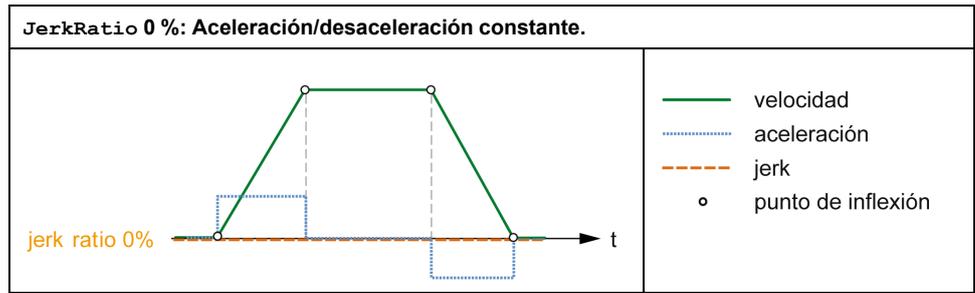
La aceleración es la tasa del cambio de velocidad, desde la **Velocidad de inicio** hasta la velocidad de destino. La deceleración es la tasa del cambio de velocidad, desde la velocidad de destino hasta la **Velocidad de detención**. Estos cambios de velocidad se gestionan de forma implícita mediante la función PTO de acuerdo con los parámetros `Acceleration`, `Deceleration` y `JerkRatio`, siguiendo un perfil de **curva en S** o **trapezoidal**.

Rampa de aceleración/deceleración con un perfil trapezoidal

Cuando el parámetro `jerk` se establece en 0, la rampa de aceleración/deceleración tiene un perfil trapezoidal.

Los parámetros `acceleration` y `deceleration`, expresados en Hz/ms, representan la variación del cambio de velocidad.

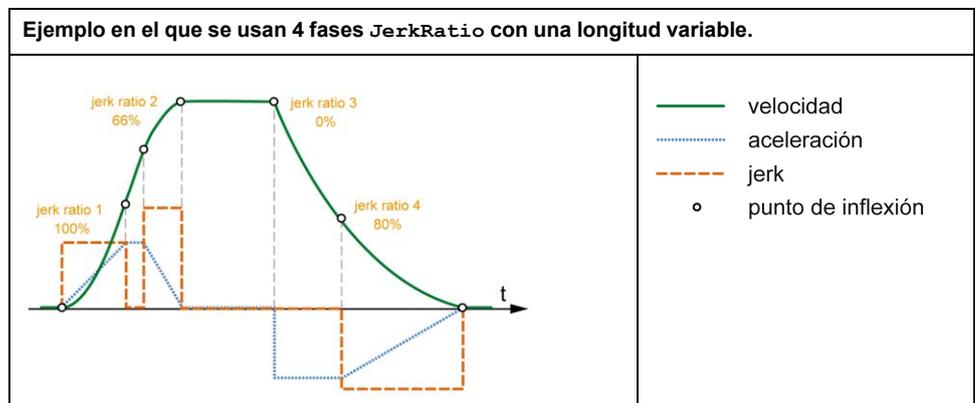
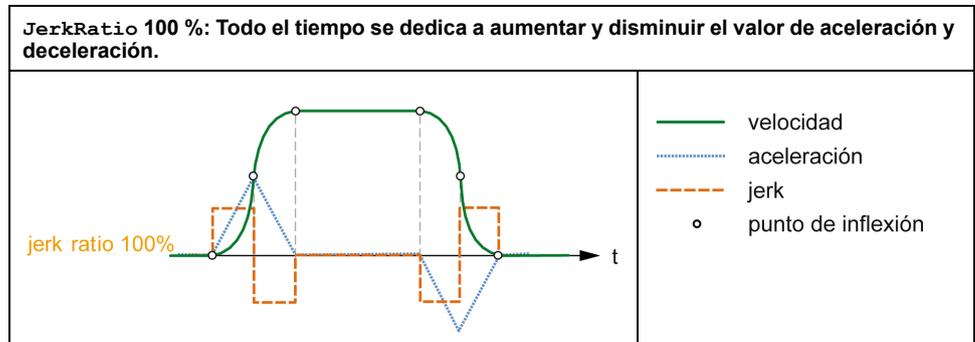
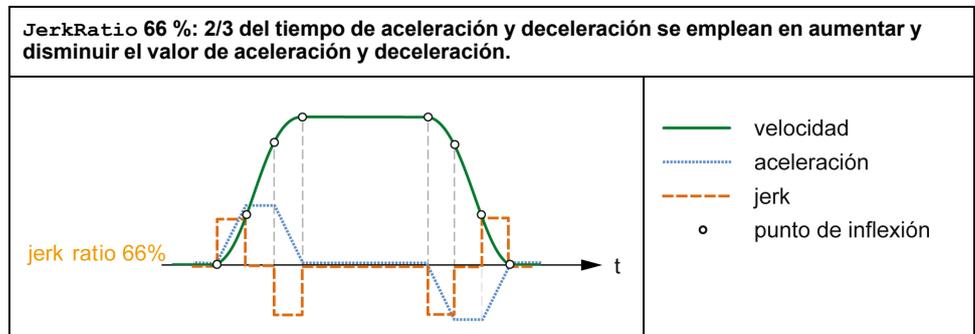
Expresados en ms, representan el tiempo de 0 a la **velocidad máxima**:

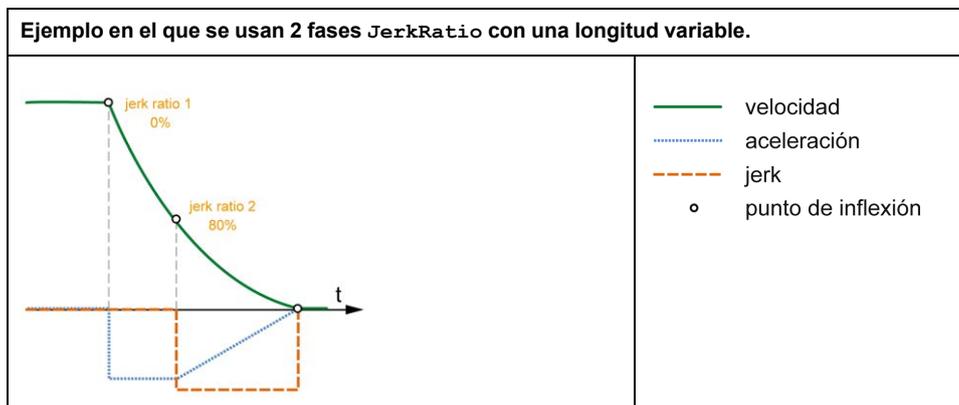


Rampa de aceleración/deceleración con un perfil de curva en S

Cuando el parámetro de relación jerk es mayor que 0, la rampa de aceleración/deceleración tiene un perfil de curva en S.

La rampa de curva en S se utiliza en aplicaciones que controlan la inercia alta, o que manipulan objetos o líquidos frágiles. La rampa de curva en S habilita una aceleración/deceleración más suave y progresiva, como se muestra en los gráficos siguientes:





NOTA: El valor del parámetro `JerkRatio` es común para la aceleración y la deceleración, de manera que el tiempo cóncavo y el tiempo convexo son iguales.

Afectación de la rampa de curva en S en la aceleración/deceleración

La duración de la aceleración/deceleración se mantiene, sea cual sea el parámetro `JerkRatio`. Para mantener esta duración, la aceleración o la deceleración es diferente de la configurada en el bloque de funciones (parámetros `Acceleration` o `Deceleration`).

Cuando se aplica el `JerkRatio`, la aceleración/deceleración se ve afectada.

Cuando se aplica el `JerkRatio` al 100 %, la aceleración/deceleración es el doble que la de los parámetros `Acceleration/Deceleration` configurados.

NOTA: Si el valor del parámetro `JerkRatio` no es válido, se vuelve a calcular el valor para respetar los parámetros `MaxAccelerationAppl` y `MaxDecelerationAppl`.

`JerkRatio` no es válido si:

- Su valor es superior a 100. En dicho caso, se aplica un `JerkRatio` de 100.
- Su valor es inferior a 0. En dicho caso, se aplica un `JerkRatio` de 0.

Evento PROBE

Descripción

La entrada Sonda se habilita mediante configuración y se activa utilizando el bloque de funciones `MC_TouchProbe_PTO`.

La entrada Sonda se utiliza como un evento para:

- capturar la posición,
- Iniciar un movimiento independiente de la tarea.

Ambas funciones pueden estar activas al mismo tiempo, es decir, el mismo evento captura la posición e inicia un bloque de funciones de movimiento, página 56.

El evento de entrada Sonda puede definirse para ser habilitado dentro de una ventana predefinida delimitada por los límites de posición (consulte `MC_TouchProbe_PTO`).

NOTA: Solamente es válido el primer evento después del flanco ascendente en el pin `Busy` del bloque de funciones `MC_TouchProbe_PTO`. Una vez establecido el pin de la salida `Done` se ignorarán los eventos posteriores. Se debe volver a activar el bloque de funciones para dar respuesta a otros eventos.

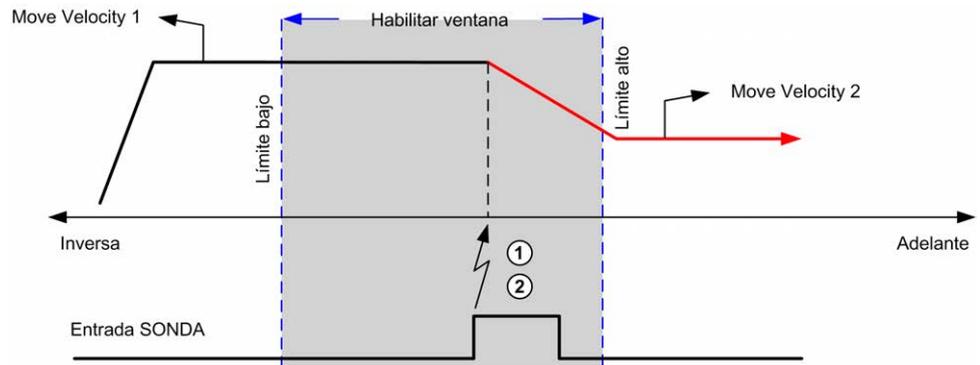
Captura de posición

La posición capturada está disponible en MC_TouchProbe_PTO.
RecordedPosition.

Desencadenador de movimiento

La entrada `BufferMode` de un bloque de funciones de movimiento debe establecerse como `seTrigger`.

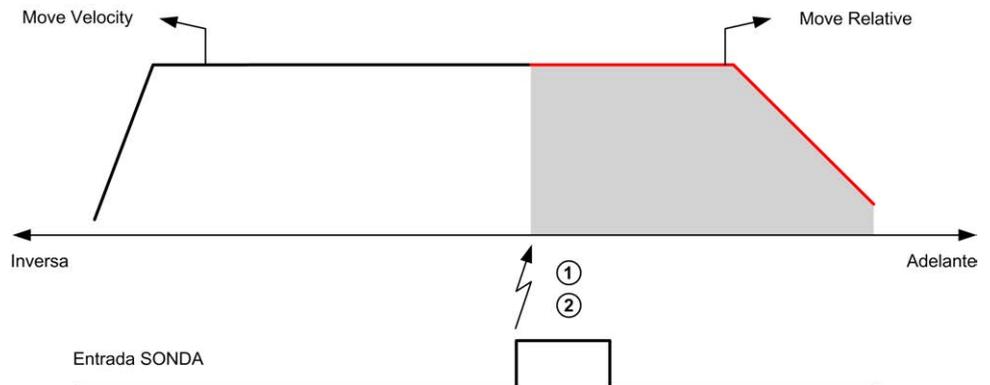
En este ejemplo se muestra un cambio en la velocidad de destino con ventana de habilitación:



1 Captura el valor del contador de la posición

2 Desencadena el bloque de funciones *Move Velocity*

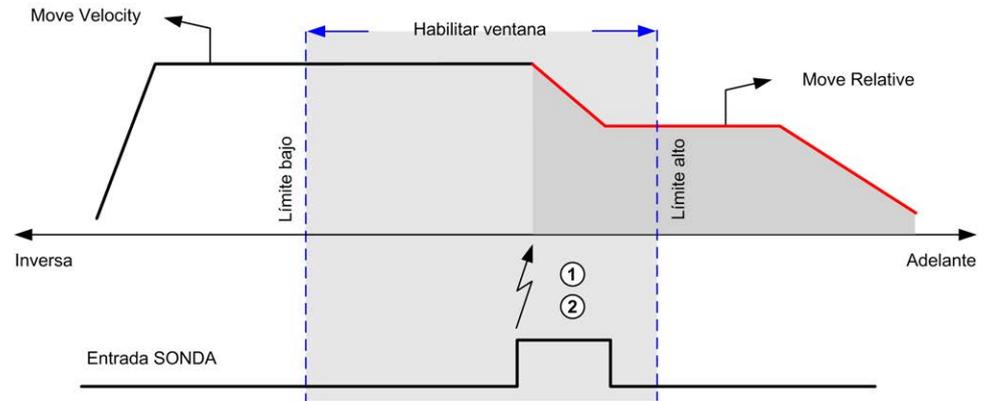
Este ejemplo muestra un movimiento de distancia programada previamente, con un perfil simple y sin ventanas de habilitación:



1 Captura el valor del contador de la posición

2 Desencadena el bloque de funciones *Move Relative*

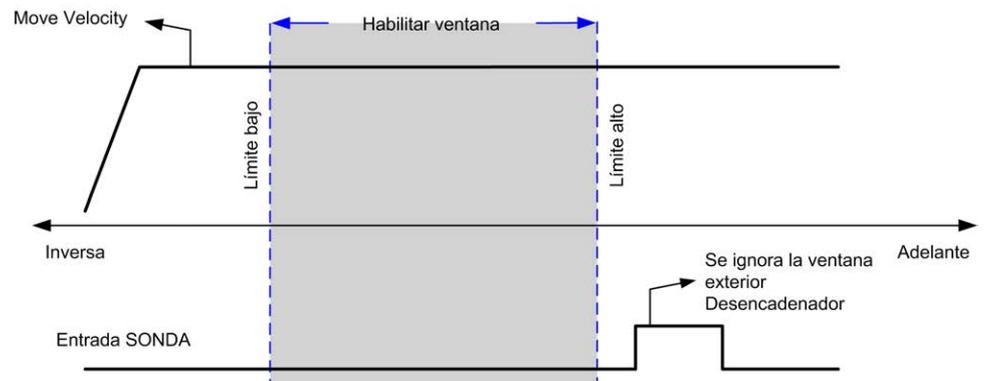
Este ejemplo muestra un movimiento de distancia programada previamente, con un perfil complejo y ventanas de habilitación:



1 Captura el valor del contador de la posición

2 Desencadena el bloque de funciones *Move Relative*

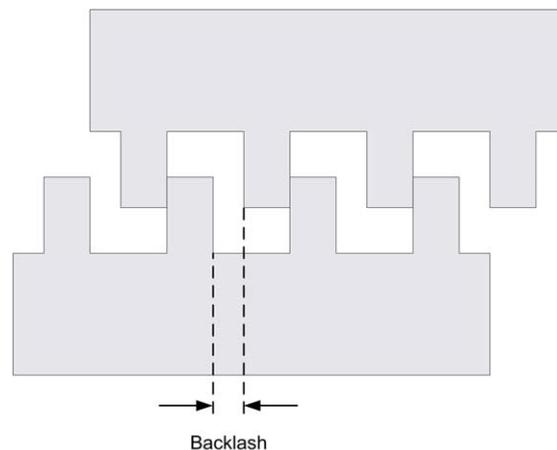
Este ejemplo muestra un evento desencadenador fuera de la ventana de habilitación:



Compensación de holgura (Solamente disponible en modalidad de cuadratura)

Descripción

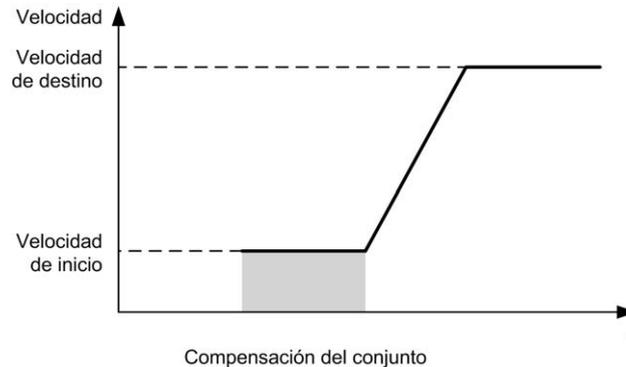
El parámetro **Compensación de holgura** se define como la cantidad de movimiento necesaria para compensar la distancia mecánica cuando se invierte el movimiento y el eje ha vuelto al punto de referencia:



NOTA: La función no tiene en cuenta ninguna fuente externa de movimiento, como movimiento de inercia u otras formas de movimiento inducido.

La compensación de holgura se establece en número de pulsos (de 0 a 255, el valor predeterminado es 0) Al establecerse, en cada inversión de dirección, el número especificado de pulsos se envía primero a velocidad de inicio y después se ejecuta el movimiento programado. Los pulsos de compensación de holgura no se añaden al contador de posición.

En esta figura se muestra la compensación de holgura.



NOTA:

- Antes del movimiento inicial, la función no puede determinar la cantidad de holgura que se debe compensar. Por lo tanto, la compensación de holgura solamente se activa después de que se haya realizado con éxito una toma de referencia. Si la toma de referencia se realiza sin movimiento, se asume que el movimiento inicial no aplica compensación, y se aplica compensación en la primera inversión de dirección.
- Una vez iniciados, los pulsos de compensación se envían hasta su finalización, aunque se reciba un comando de cancelación mientras tanto. En este caso, el comando de cancelación se almacena en el búfer y se iniciará tan pronto como se envíen los pulsos de compensación. En este caso, no se aceptan otros comandos almacenados en el búfer.
- Si un error detectado detiene el eje antes de que se hayan enviado todos los pulsos de compensación, la compensación de holgura se resetea. Se necesita un nuevo procedimiento de toma de referencia para reinicializar la compensación de holgura.
- Timeout de holgura de 80 s: El sistema no acepta la configuración de un movimiento de más de 80 s. Así que si se configura una holgura no puede ser mayor que 80 pulsos a 1 Hz, por ejemplo. El error detectado en caso de producirse este timeout es "Error interno" (código 1000).

Límites de posicionamiento

Introducción

Los límites positivos y negativos pueden establecerse para controlar los límites de movimiento en ambas direcciones. Tanto los límites de hardware como los de software se gestionan mediante el controlador.

Los conmutadores de límite de hardware y software solamente se utilizan para gestionar los límites en la aplicación del controlador. No están diseñados para reemplazar ningún conmutador de límite de seguridad funcional conectado a la unidad. Es necesario activar los conmutadores de límite de la aplicación del controlador antes que los conmutadores de límite de seguridad funcional conectados a la unidad. En cualquier caso, el tipo de arquitectura de seguridad funcional que despliegue, que no se contempla en este documento, depende de su análisis de seguridad, incluido, aunque sin limitación:

- Evaluación del riesgo de acuerdo con EN/ISO 12100
- FMEA de acuerdo con EN 60812

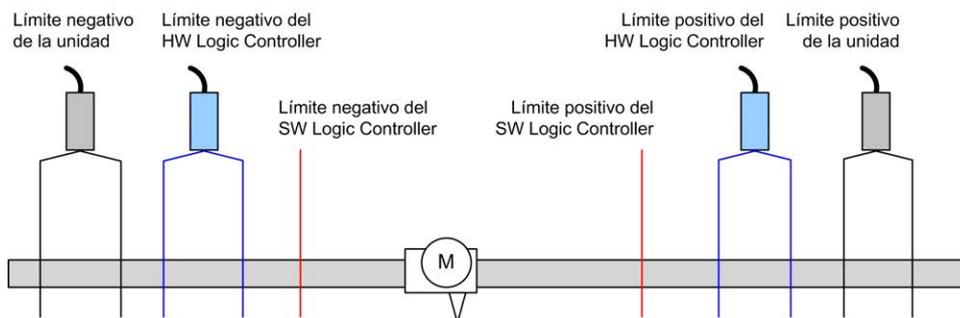
⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Durante el diseño de la máquina, debe asegurarse de que se lleva a cabo y se respeta una evaluación de riesgo según la norma EN/ISO 12100.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

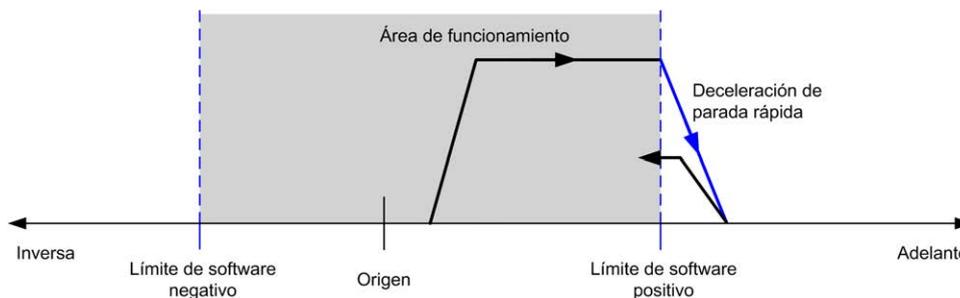
En la figura se muestra los conmutadores de límite de hardware y software:



Una vez se traspasan los límites de software o hardware del controlador, se detecta un error y se lleva a cabo una deceleración de parada rápida:

- el eje cambia al estado **ErrorStop**, con `ErrorId` de 1002 a 1005 (`PTO_ERROR`, página 54).
- El bloque de funciones en ejecución detecta el estado de error.
- Los bits de estado en otros bloques de funciones aplicables se establecen en `CommandAborted`.

Para desactivar el estado de error del eje y volver al estado **Standstill**, es necesario ejecutar `MC_Reset_PTO`, puesto que se rechazará cualquier comando de movimiento (consulte los parámetros de `PTO_EnableDirPos` o `EnableDirNeg`) mientras el eje permanezca fuera de los límites (el bloque de funciones finaliza con `ErrorId = InvalidDirectionValue`). Solo es posible ejecutar un comando de movimiento en dirección opuesta bajo estas circunstancias.



Límites de software

Los límites de software pueden establecerse para controlar los límites de movimiento en ambas direcciones.

Los valores de límite se habilitan y establecen en la pantalla de configuración, por ejemplo:

- Límite positivo > límite negativo
- Valores dentro del rango de -2.147.483.648 a 2.147.483.647

También pueden habilitarse, deshabilitarse o modificarse en el programa de aplicación (`MC_WriteParameter_PTO` y `PTO_PARAMETER`, página 53).

NOTA: Cuando están habilitados, los límites de software son válidos después de una toma de referencia inicial realizada con éxito (es decir, el eje ha vuelto al punto de referencia, *MC_Home_PTO*).

NOTA: Solo se detecta un error cuando el límite de software se alcanza físicamente, no al inicio del movimiento.

Límites de hardware

Los límites de hardware son necesarios para el proceso de toma de referencia y para ayudar a prevenir daños de la máquina. En los bits de entrada *MC_Power_PTO.LimP* y *MC_Power_PTO.LimN* se deben utilizar las entradas apropiadas. Los dispositivos de límite de hardware deben ser de un tipo normalmente cerrado, de manera que la entrada al bloque de funciones sea FALSE cuando se alcanza el límite correspondiente.

NOTA: Las restricciones sobre el movimiento son válidas mientras las entradas de límite sean FALSE e independientemente del sentido de dirección. Cuando vuelven a TRUE, se eliminan las restricciones de movimiento y los límites de hardware se rearmen de manera funcional. Así pues, utilice contactos de flanco descendente para resetear las instrucciones de salida anteriores al bloque de funciones. Después utilice esos bits para controlar estas entradas de bloques de funciones. Cuando se completen las operaciones, establezca los bits para restaurar el funcionamiento normal.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Asegúrese de que los interruptores de posición de seguridad de hardware del controlador estén integrados en el diseño y la lógica de la aplicación.
- Monte los conmutadores de límite de hardware del controlador en una posición que permita una distancia de frenado adecuada.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

NOTA: Una distancia de frenado adecuada depende de la velocidad máxima, la carga máxima (masa) del equipo que se está moviendo y el valor del parámetro de deceleración de parada rápida.

Modalidades de toma de referencia

Descripción general

En esta sección se describen las modalidades de toma de referencia de PTO.

Modalidades de toma de referencia

Descripción

Toma de referencia es el método utilizado para establecer el punto de referencia u origen para el movimiento absoluto.

Un movimiento de toma de referencia puede realizarse utilizando diferentes métodos. Los canales PTO de M241 proporcionan diversos tipos de movimientos de toma de referencia estándar:

- Ajuste de posición, página 40
- Referencia larga, página 40
- Referencia larga e índice, página 41.
- Referencia corta invertida, página 42
- Referencia corta no invertida, página 44
- Referencia corta y fuera de índice, página 45
- Referencia corta y dentro de índice, página 47

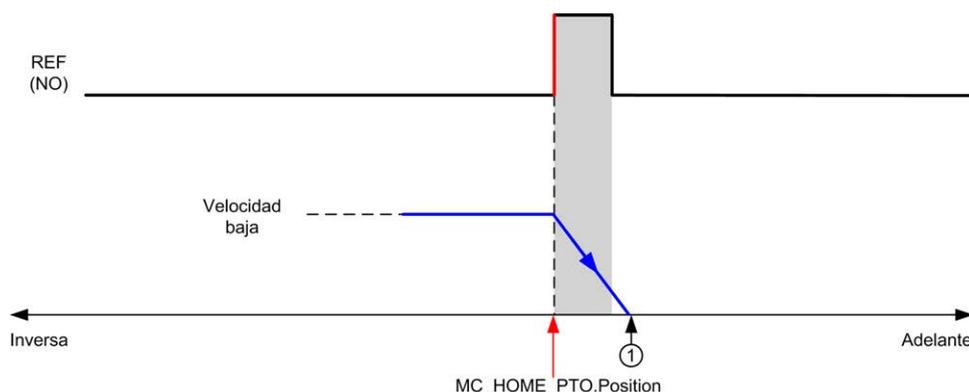
Un movimiento de toma de referencia debe finalizar sin interrupciones para que el nuevo punto de referencia sea válido. Si el movimiento de referencia es interrumpido, debe iniciarse de nuevo.

Consulte *MC_Home_PTO* y *PTO_HOMING_MODE*, página 53.

Posición inicial

La toma de referencia finaliza con un conmutador externo y la posición del punto de referencia se define en el flanco de conmutación. Después, se decelera el movimiento hasta que se detiene.

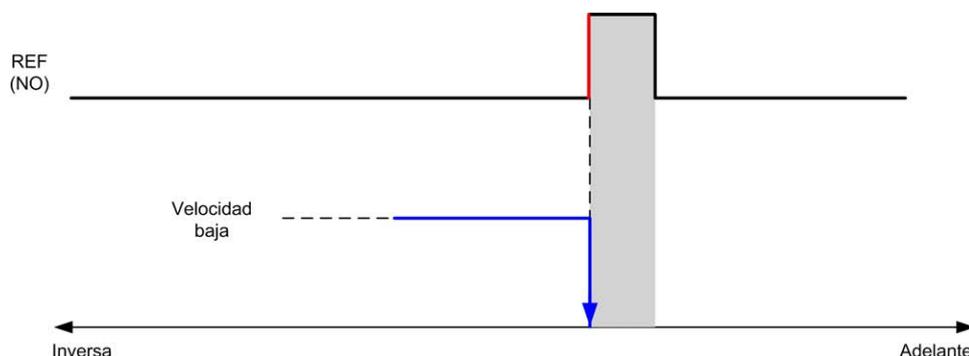
La posición real del eje al final de la secuencia de movimientos puede diferir, por lo tanto, del parámetro de posición establecido en el bloque de funciones:



REF (NO): punto de referencia (normalmente abierto)

1 Posición al final del movimiento = *MC_HOME_PTO.Position* + distancia de "deceleración hasta la detención".

Para simplificar la representación de una parada en los diagramas de modalidad de toma de referencia, la siguiente presentación se realiza para representar la posición real del eje:



REF (NO): punto de referencia (normalmente abierto)

Límites

Los límites de hardware son necesarios para el correcto funcionamiento del bloque de funciones *MC_Home_PTO* (Límites de posicionamiento, página 36 y *MC_Power_PTO*). En función del tipo de movimiento que solicite con la modalidad de toma de referencia, la ayuda del límite de hardware se asegura de que el bloque de funciones respeta el fin de recorrido.

Cuando una acción de toma de referencia se inicia en una dirección alejada del conmutador de referencia, los límites de hardware sirven para alguna de las siguientes opciones:

- indicar que se necesita realizar una inversión del sentido para mover el eje hacia el conmutador de referencia o
- Indicar que se ha detectado un error debido a que no se encontró el conmutador de referencia antes de alcanzar el fin de recorrido.

Para tipos de movimientos de toma de referencia que permiten inversiones del sentido, cuando el movimiento alcanza el límite de hardware, el eje se detiene utilizando la deceleración configurada y retoma el movimiento en dirección inversa.

En tipos de movimientos de toma de referencia que no permiten inversiones del sentido, cuando el movimiento alcanza el límite de hardware se cancela el procedimiento de toma de referencia y el eje se detiene con la deceleración de parada rápida.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Asegúrese de que los interruptores de posición de seguridad de hardware del controlador estén integrados en el diseño y la lógica de la aplicación.
- Monte los conmutadores de límite de hardware del controlador en una posición que permita una distancia de frenado adecuada.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

NOTA: Una distancia de frenado adecuada depende de la velocidad máxima, la carga máxima (masa) del equipo que se está moviendo y el valor del parámetro de deceleración de parada rápida.

Ajuste de posición

Descripción

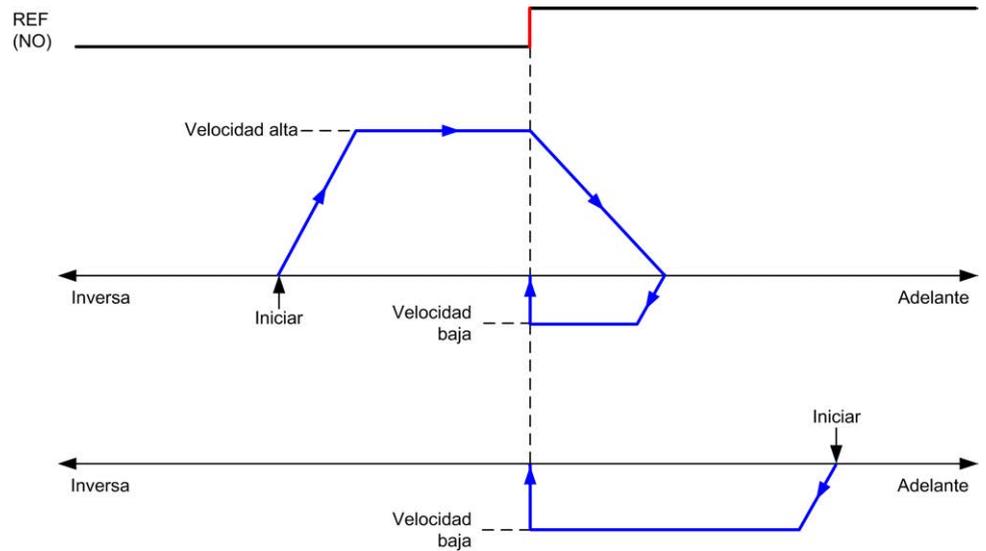
En caso de un ajuste de posición, la posición actual se establece en el valor de posición especificado. No se realiza ningún movimiento.

Referencia larga

Referencia larga: dirección positiva

Punto de referencia al flanco descendente del conmutador de referencia en dirección inversa.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia

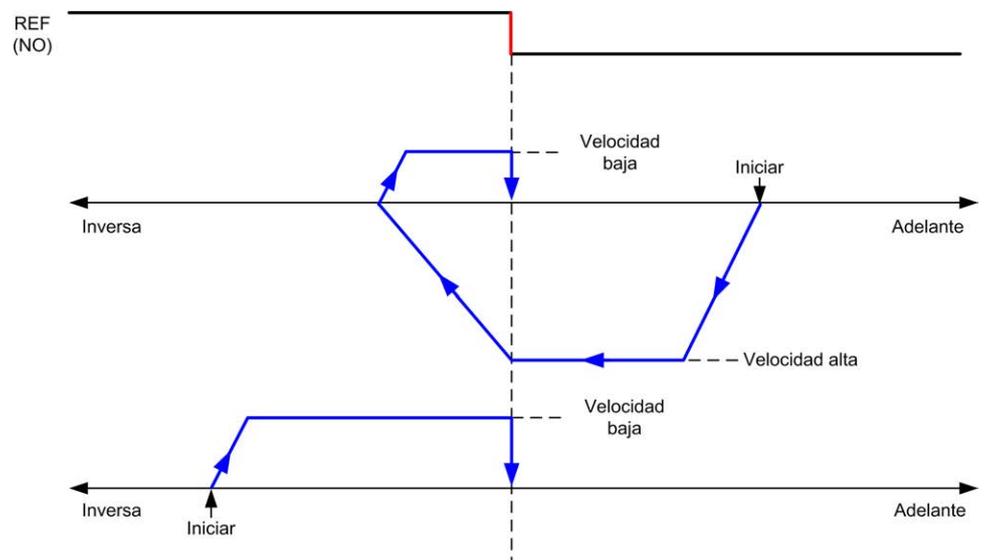


REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

Referencia larga: dirección negativa

Punto de referencia al flanco descendente del conmutador de referencia en dirección de avance.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia



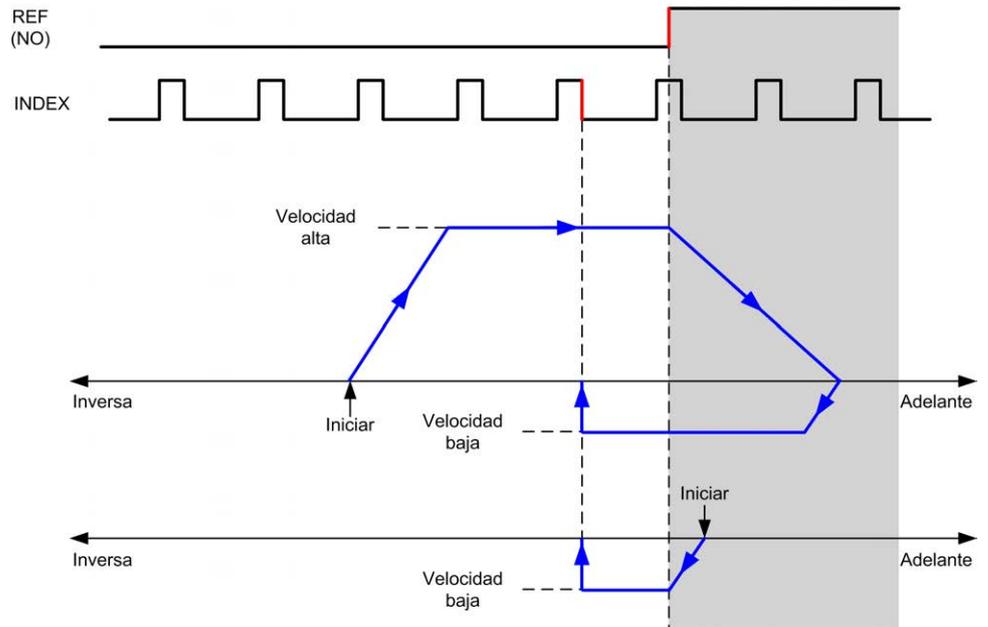
REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

Referencia larga e índice

Referencia larga e índice: dirección positiva

Punto de referencia al primer índice, después del flanco descendente del conmutador de referencia en dirección inversa.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia

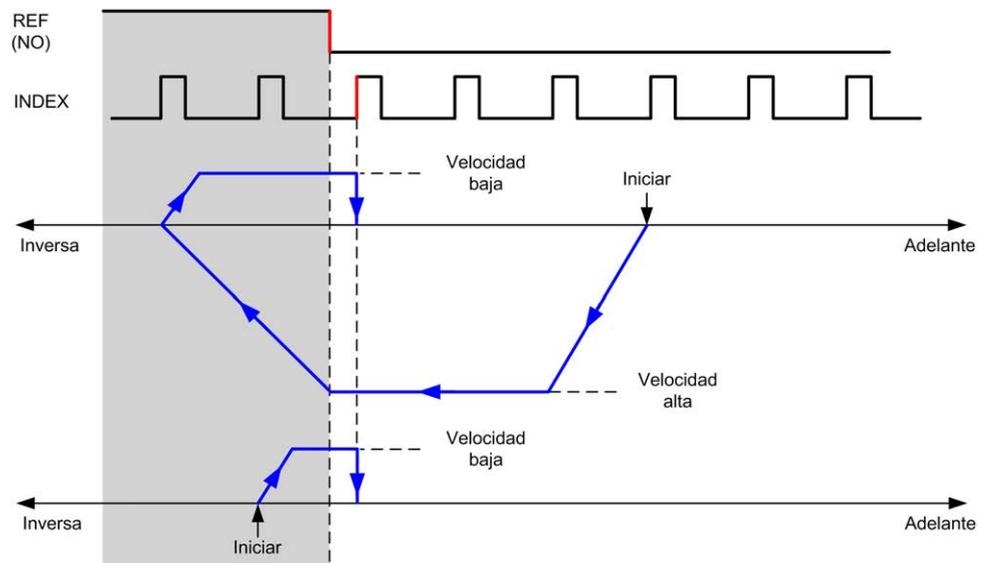


REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

Referencia larga e índice: dirección negativa

Punto de referencia al primer índice, después del flanco descendente del conmutador de referencia en dirección de avance.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia



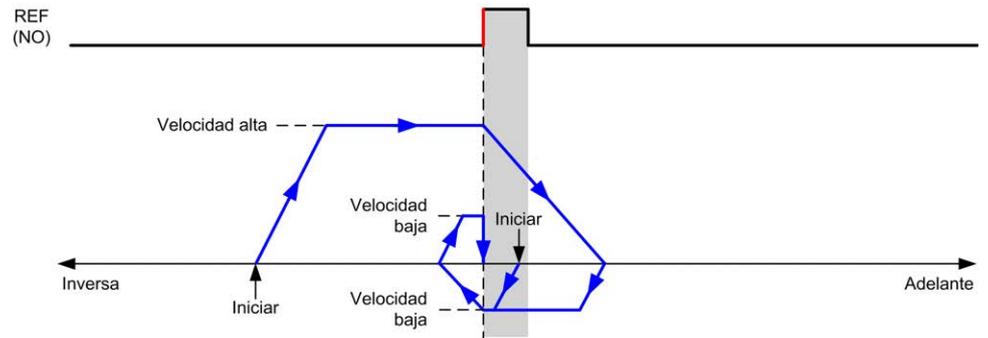
REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

Referencia corta invertida

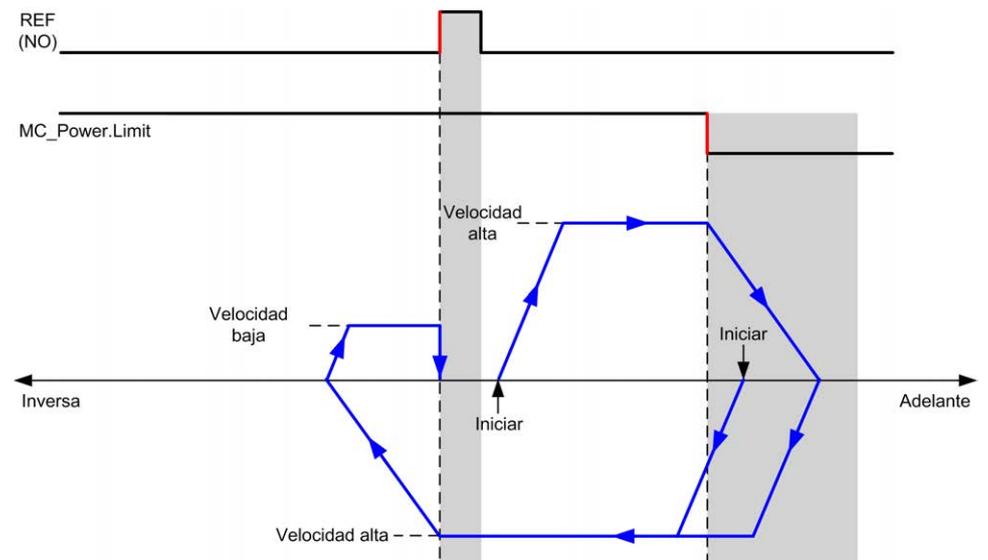
Referencia corta invertida: dirección positiva

Punto de referencia al flanco ascendente del conmutador de referencia en dirección de avance.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia



REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

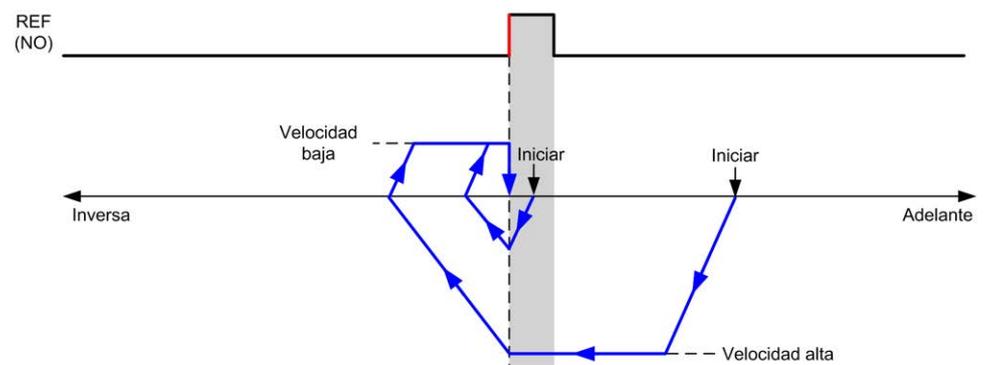


REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

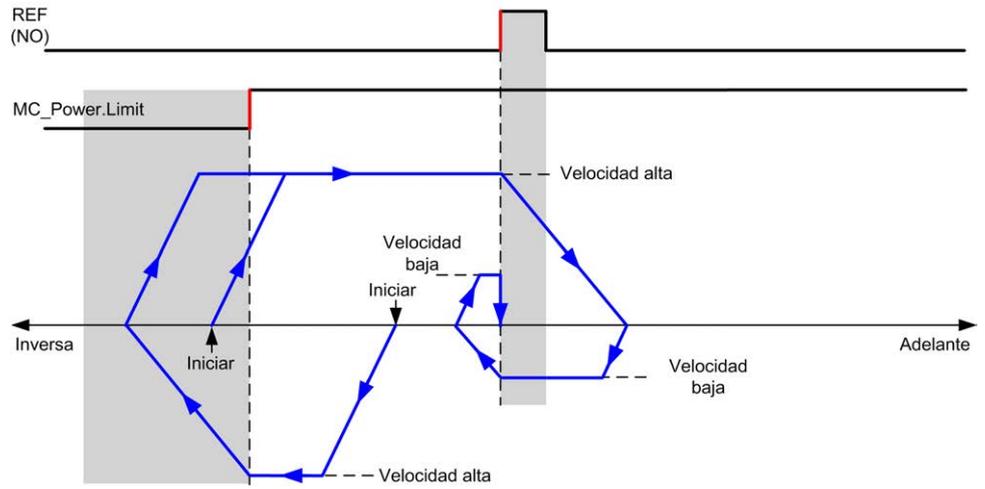
Referencia corta invertida: dirección negativa

Punto de referencia al flanco ascendente del conmutador de referencia en dirección de avance.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia



REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

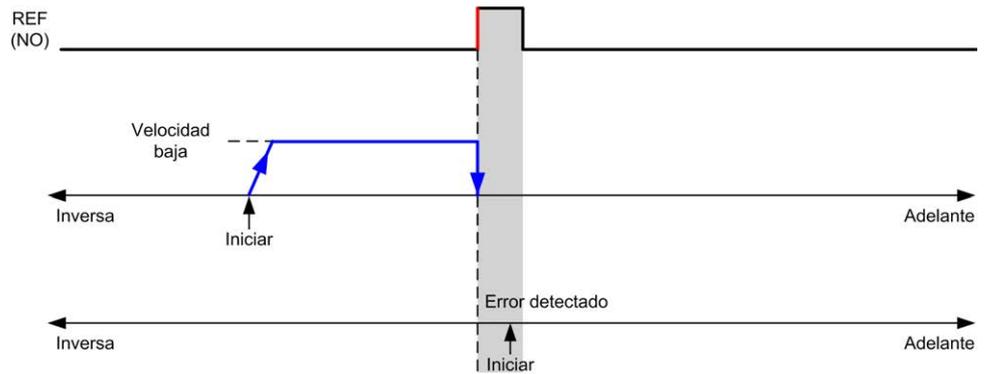


REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

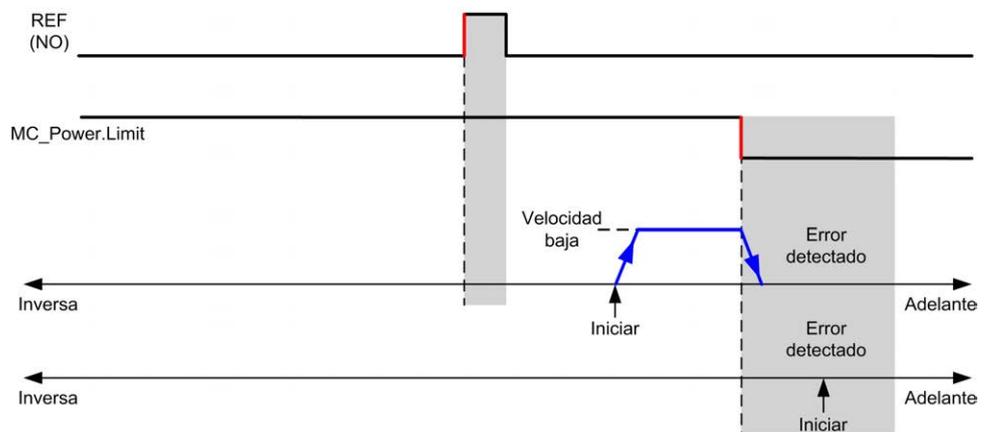
Referencia corta no invertida

Referencia corta no invertida: dirección positiva

Punto de referencia a baja velocidad al flanco ascendente del conmutador de referencia sin inversión:



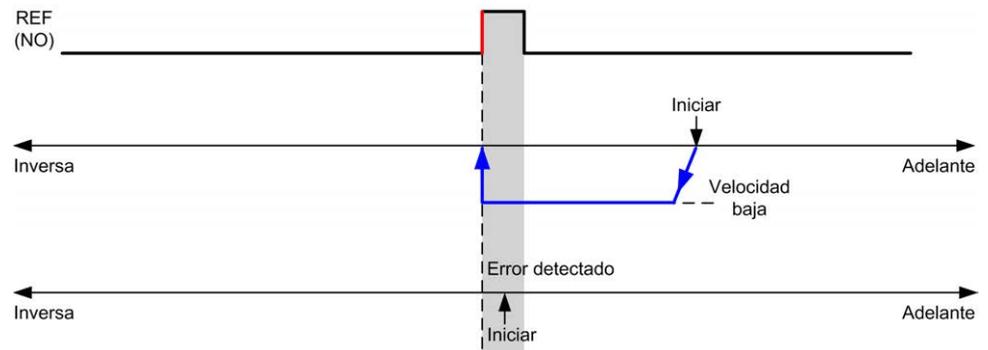
REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)



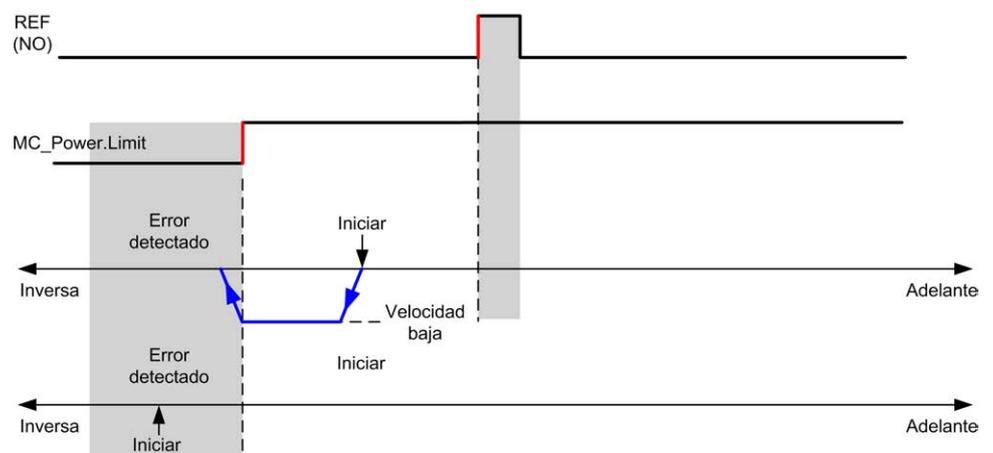
REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

Referencia corta no invertida: dirección negativa

Punto de referencia a baja velocidad al flanco ascendente del conmutador de referencia en dirección inversa, sin inversión:



REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)



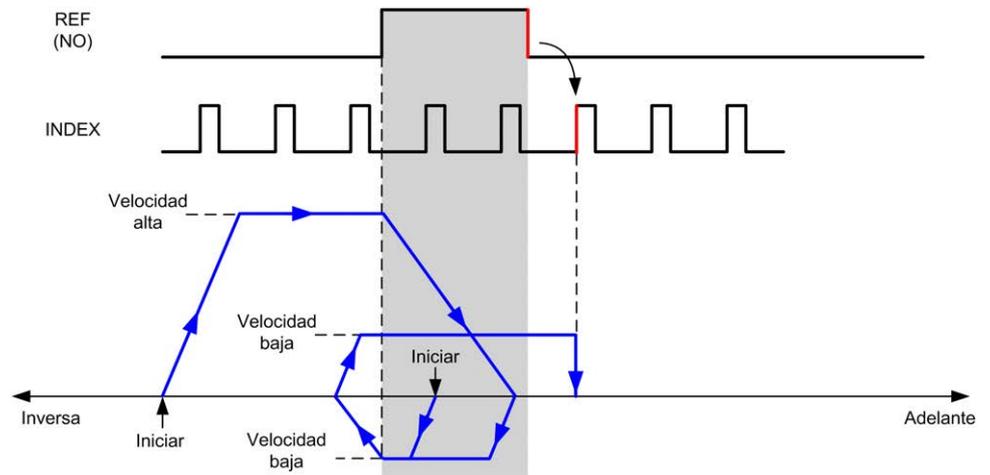
REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

Referencia corta y fuera de índice

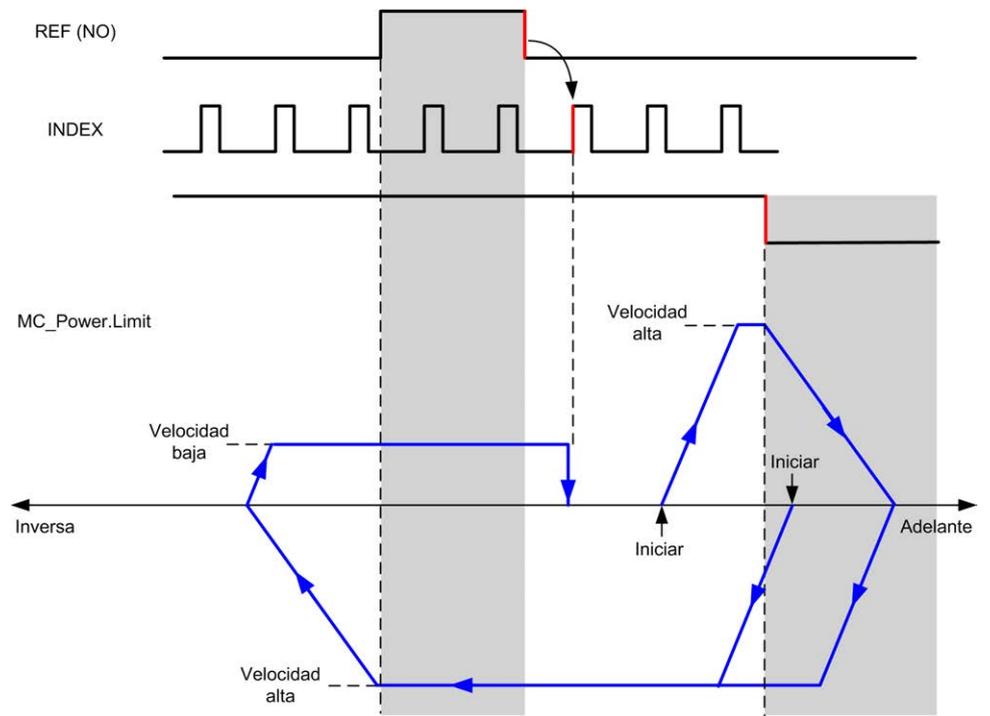
Referencia corta y fuera de índice: dirección positiva

Punto de referencia al primer índice, después de transiciones activadas y desactivadas del conmutador de referencia en dirección de avance.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia



REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

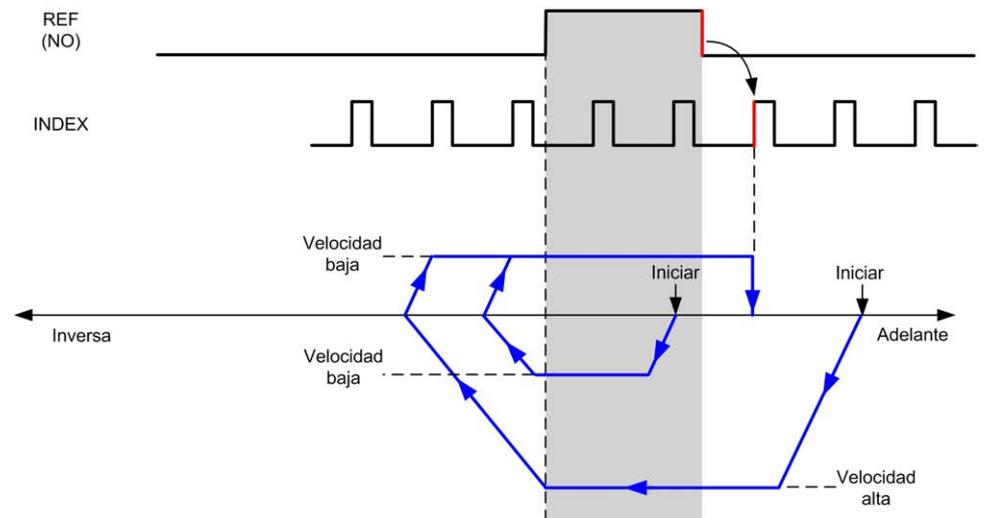


REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

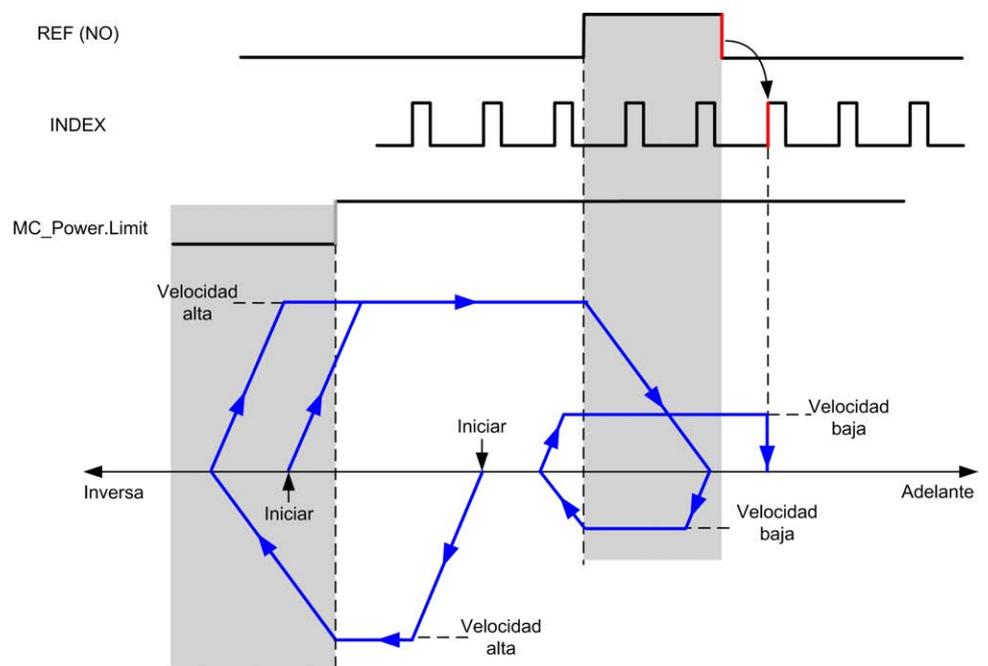
Referencia corta y fuera de índice: dirección negativa

Punto de referencia al primer índice, después de transiciones activadas y desactivadas del conmutador de referencia en dirección de avance.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia



REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)



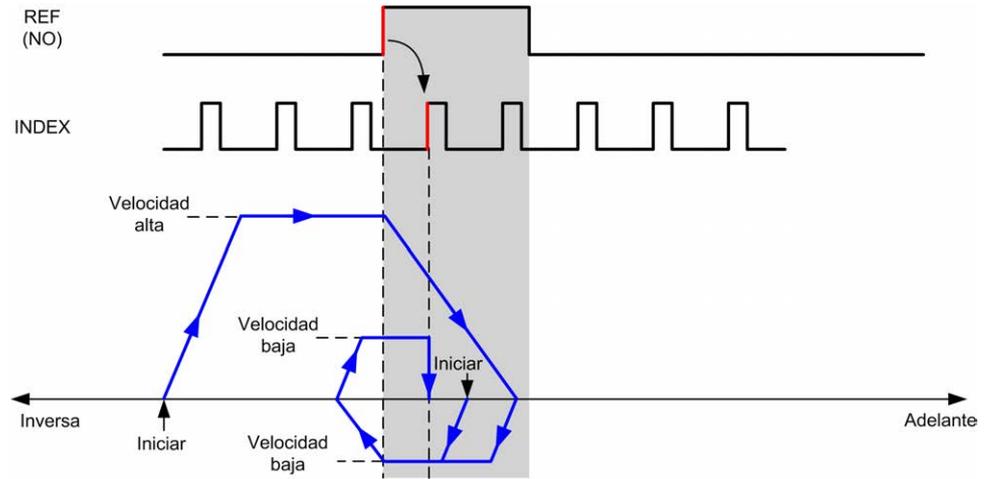
REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

Referencia corta y dentro de índice

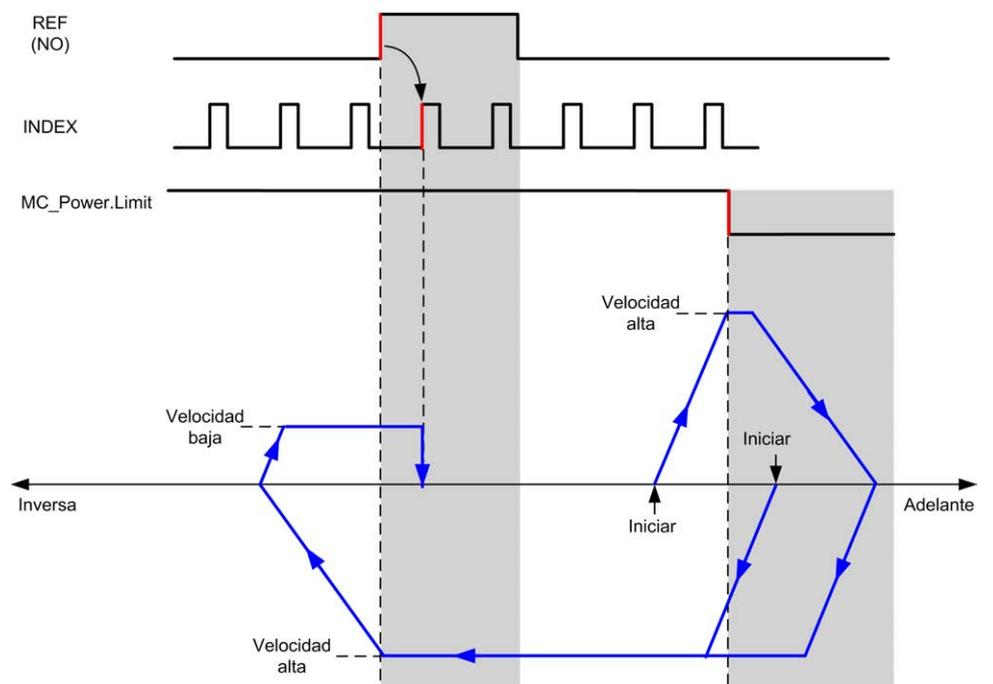
Referencia corta y dentro de índice: dirección positiva

Punto de referencia al primer índice, después del flanco ascendente del conmutador de referencia en dirección de avance.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia



REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

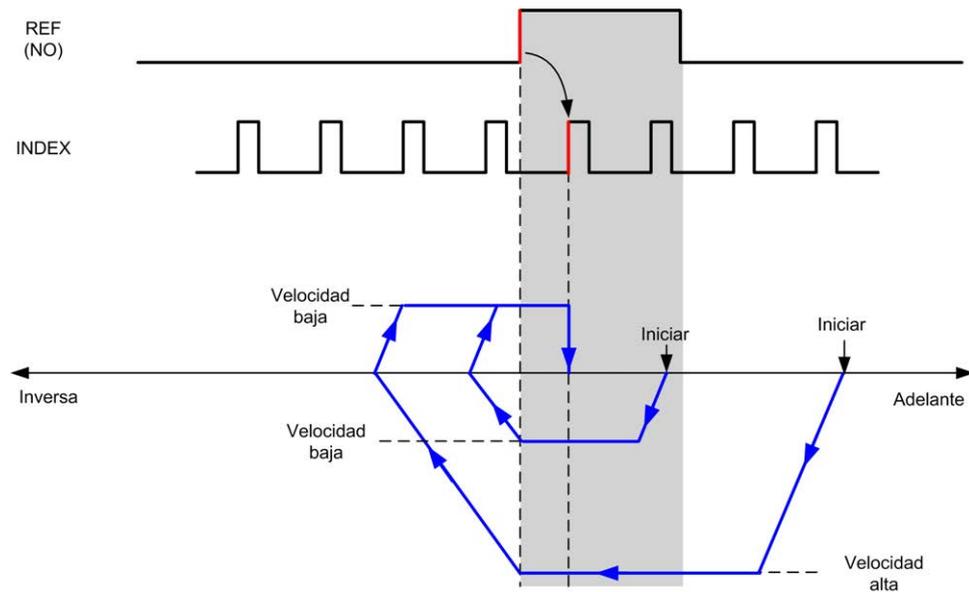


REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

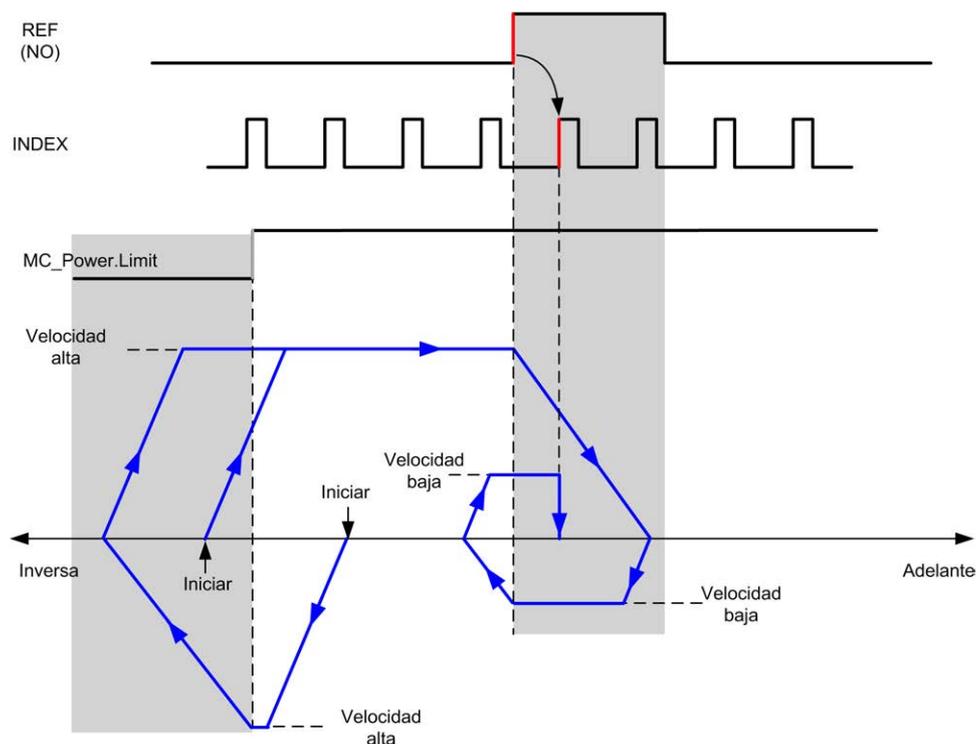
Referencia corta y dentro de índice: dirección negativa

Punto de referencia al primer índice, después del flanco ascendente del conmutador de referencia en dirección de avance.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia



REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)



REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

Offset de inicio

Descripción

Si el origen no puede ser definido por conmutadores con la precisión suficiente, es posible mover el eje hasta una posición específica alejada del conmutador de origen. El offset de inicio permite diferenciar entre origen mecánico y origen eléctrico.

El offset de inicio se establece en número de pulsos (-2.147.483.648 a 2.147.483.647, el valor predeterminado es 0). Cuando se establece mediante configuración, primero se ejecuta el comando *MC_Home_PTO* y luego se envía el número especificado de pulsos a la velocidad baja de inicio en la dirección especificada. El parámetro solo es efectivo durante un movimiento de referencia sin pulso de índice.

NOTA: El tiempo de espera entre la detención del comando *MC_Home_PTO* en el conmutador de origen y el inicio del movimiento de offset es fijo y se establece en 500 ms. El indicador de ocupado del comando *MC_Home_PTO* solo se libera después de que se haya completado el offset de origen.

Tipos de unidades de datos

Contenido de este capítulo

AXIS_REF_PTO Tipo de datos	51
MC_BUFFER_MODE	51
MC_DIRECCIÓN.....	52
PTO_HOMING_MODE.....	53
PTO_PARAMETER.....	53
PTO_ERROR	54

Descripción general

En este capítulo se describen los tipos de unidades de datos de la biblioteca PTO de M241.

AXIS_REF_PTO Tipo de datos

Descripción del tipo de datos

El tipo `AXIS_REF_PTO` es un tipo de datos que contiene información sobre el eje correspondiente. Se utiliza como `VAR_IN_OUT` en todos los bloques de funciones de la biblioteca PTO.

MC_BUFFER_MODE

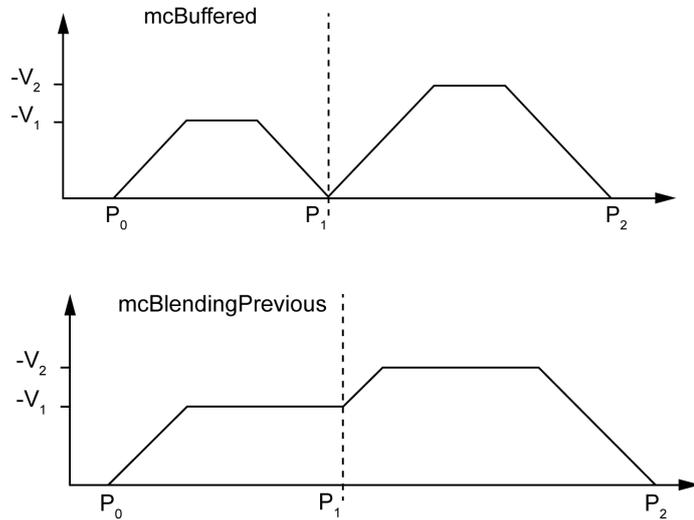
Enumeración de modalidades de búfer

En esta tabla se muestran los valores de la enumeración de `MC_BUFFER_MODE`:

Enumerador	Valor	Descripción
<code>mcAborting</code>	0	Inicia el FB inmediatamente (modalidad predeterminada). Se cancela cualquier movimiento en curso. Se borra la cola de movimientos.
<code>mcBuffered</code>	1	Inicia el FB después de que el movimiento actual haya finalizado (se establece el bit de <code>Done</code> o <code>InVelocity</code>). No se produce una combinación.
<code>mcBlendingPrevious</code>	3	La velocidad se combina con la velocidad del primer bloque de funciones (combinado con la velocidad de FB1 en la posición final de FB1).
<code>seTrigger</code>	10	Inicia el FB inmediatamente cuando se detecta un evento en la entrada <code>PROBE</code> . Se cancela cualquier movimiento en curso. Se borra la cola de movimientos.
<code>seBufferedDelay</code>	11	Inicia el bloque de funciones después de que haya finalizado el movimiento en curso (se establece el bit de <code>Done</code> o <code>InVelocity</code>) y haya transcurrido el retardo de tiempo. No se produce una combinación. El parámetro <code>Delay</code> se establece mediante <code>MC_WriteParameter_PTO</code> , con <code>ParameterNumber</code> 1000.

Ejemplos

En los ejemplos siguientes se muestra un movimiento ejecutado por dos comandos de movimiento. El eje se desplaza de la posición P_0 a P_1 y, a continuación, a P_2 . El segundo comando se transmite mientras el eje ejecuta el primer comando pero antes de alcanzarse la rampa de detención. Para cada perfil de movimiento siguiente, P_1 constituye el punto de referencia para el cálculo de combinación. La modalidad de búfer determina si se alcanza la velocidad V_1 o V_2 en la posición P_1 .



MC_DIRECTION

Enumeración de direcciones de movimiento

En esta tabla se muestran los valores de la enumeración de MC_DIRECTION:

Enumerador	Valor	Descripción
mcPositiveDirection	1	CW, hacia delante, positivo (según el ajuste de la configuración de Modalidad de salida).
mcNegativeDirection	-1	CCW, hacia atrás, inverso, negativo (según el ajuste de la configuración de Modalidad de salida).
mcCurrentDirection	2	Movimiento en la última dirección utilizada.

PTO_HOMING_MODE

Enumeración de modalidades de toma de referencia

En esta tabla se muestran los valores de la enumeración de PTO_HOMING_MODE:

Enumerador	Valor	Descripción
PositionSetting	0	Ubicación.
LongReference	1	Referencia larga.
LongReferenceAndIndex	10	Referencia larga e índice.
ShortReference_Reversal	20	Referencia corta.
ShortReference_NoReversal	21	Referencia corta no invertida.
ShortReferenceAndIndex_Outside	30	Referencia corta y fuera de índice.
ShortReferenceAndIndex_Inside	31	Referencia corta y dentro de índice.

PTO_PARAMETER

Enumeración de parámetros PTO

En esta tabla se muestran los valores de la enumeración de PTO_PARAMETER:

Nombre de parámetro	Número del parámetro	Tipo	Estándar	L/E	Descripción
CommandedPosition	1	DINT	Obligatorio	L	Posición solicitada.
SWLimitPos	2	DINT	Opcional	L/E	Posición del interruptor de límite de software positivo.
SWLimitNeg	3	DINT	Opcional	L/E	Posición del interruptor de límite de software negativo.
EnableLimitPos	4	BOOL	Opcional	L/E	Habilita el interruptor de límite de software positivo.
EnableLimitNeg	5	BOOL	Opcional	L/E	Habilita el interruptor de límite de software negativo.
MaxVelocityAppl	9	DINT	Obligatorio	L/E	Velocidad máxima permitida del eje en la aplicación.
ActualVelocity	10	DINT	Obligatorio	L	Velocidad real.
CommandedVelocity	11	DINT	Obligatorio	L	Velocidad solicitada.
MaxAccelerationAppl	13	DINT	Opcional	L/E	Aceleración máxima permitida del eje en la aplicación.
MaxDecelerationAppl	15	DINT	Opcional	L/E	Deceleración máxima permitida del eje en la aplicación.
Reservado	a 999	-	-	-	Reservado para el estándar PLCopen.
Delay	1000	DINT	Opcional	L/E	Tiempo en ms (0 a 65.535) Valor predeterminado: 0

PTO_ERROR

Enumeración de errores de PTO

En esta tabla se muestran los valores de la enumeración de PTO_ERROR:

Enumerador	Valor	Descripción
NoError	0	No se ha detectado ningún error.
Alertas de control del eje		
InternalError	1000	Error interno del Motion Controller detectado.
DisabledAxis	1001	No pudo iniciarse el movimiento o ha sido cancelado porque el eje no estaba preparado.
HwPositionLimitP	1002	Límite de posición positivo <i>limP</i> de hardware sobrepasado.
HwPositionLimitN	1003	Límite de posición negativo <i>limN</i> de hardware sobrepasado.
SwPositionLimitP	1004	Límite de posición positivo de software sobrepasado.
SwPositionLimitN	1005	Límite de posición negativo de software sobrepasado.
ApplicationStopped	1006	La ejecución de la aplicación se ha detenido (apagar y encender, controlador en estado <i>STOPPED</i> o <i>HALT</i>).
OutputProtection	1007	La protección de salida de cortocircuito está activa en los canales PTO.
Información de control del eje		
WarningVelocityValue	1100	El parámetro de velocidad solicitado está fuera de rango
WarningAccelerationValue	1101	El parámetro de aceleración solicitado está fuera de rango
WarningDecelerationValue	1102	El parámetro de deceleración solicitado está fuera de rango
WarningDelayedMove	1103	No se dispone del tiempo suficiente para detener el movimiento activo, por lo que se retrasa el movimiento solicitado.
WarningJerkRatioValue	1104	El parámetro de la relación jerk solicitado está limitado por la aceleración o deceleración máxima configuradas. En este caso, la relación jerk se recalcula con respecto a estos máximos.
Alerta de estado del movimiento		
ErrorStopActive	2000	No ha podido iniciarse el movimiento o se ha cancelado debido a que una condición ErrorStop prohíbe el movimiento.
StoppingActive	2001	El movimiento no ha podido iniciarse debido a que <i>MC_Stop_PTO</i> prohíbe el movimiento y tiene el control del eje (el eje está detenido o la entrada <i>MC_Stop_PTO.Execute</i> está alta).
InvalidTransition	2002	Transición no permitida, consulte el Diagrama de estado del movimiento, página 57.
InvalidSetPosition	2003	<i>MC_SetPosition_PTO</i> no se puede ejecutar mientras el eje está en movimiento.
HomingError	2004	La secuencia de toma de referencia no se puede iniciar en la leva de referencia en esta modalidad.
InvalidProbeConf	2005	La entrada PROBE debe configurarse.
InvalidHomingConf	2006	Las entradas del punto de referencia (Ref, Index) deben configurarse para esta modalidad de punto de referencia.
InvalidAbsolute	2007	Un movimiento absoluto no puede ejecutarse hasta que el eje no haya vuelto con éxito a una posición de origen. Una secuencia de toma de referencia debe ejecutarse antes (<i>MC_Home_PTO</i>).
MotionQueueFull	2008	El movimiento no puede ser almacenado en el búfer porque la cola de movimientos está completa.
Alerta de rango		
InvalidAxis	3000	No se puede aplicar el bloque de funciones en el eje especificado.
InvalidPositionValue	3001	El parámetro de posición está fuera de los límites o el parámetro de distancia indica una posición fuera de los límites.

Enumerador	Valor	Descripción
InvalidVelocityValue	3002	El parámetro de velocidad está fuera de rango El valor debe ser superior a la velocidad de inicio e inferior a la velocidad máxima.
InvalidAccelerationValue	3003	El parámetro de aceleración está fuera de rango
InvalidDecelerationValue	3004	El parámetro de deceleración está fuera de rango
InvalidBufferModeValue	3005	La modalidad de búfer no se corresponde con un valor válido.
InvalidDirectionValue	3006	La dirección no se corresponde con un valor válido, o la dirección no es válida debido a que sobrepasa el límite de posición del software.
InvalidHomeMode	3007	La modalidad de toma de referencia no es aplicable.
InvalidParameter	3008	El número de parámetro no existe en el eje especificado.
InvalidParameterValue	3009	El valor del parámetro está fuera de rango.
ReadOnlyParameter	3010	El parámetro es de solo lectura.

Una **Alerta de control del eje** cambia el estado del eje a **ErrorStop** (*MC_Reset_PTO* es obligatorio para salir del estado **ErrorStop**). El estado del eje resultante se refleja en *MC_ReadStatus_PTO* y *MC_ReadAxisError_PTO*.

Una **Alerta de estado del movimiento** o una **Alerta de rango** no afectan al estado del eje ni a cualquier otro movimiento en ejecución o a la cola de movimientos. En este caso, el error solo afecta localmente al bloque de funciones aplicable: se establece la salida `Error` y el pin `ErrorId` se establece en el valor apropiado de `PTO_ERROR`.

Bloques de funciones de movimiento

Contenido de este capítulo

Modalidades de funcionamiento	56
Bloque de funciones de MC_Power_PTO	66
Bloque de funciones MC_MoveVelocity_PTO	69
Bloque de funciones MC_MoveRelative_PTO	73
Bloque de funciones MC_MoveAbsolute_PTO	77
Bloque de funciones MC_Home_PTO.....	81
Bloque de funciones MC_SetPosition_PTO.....	84
Bloque de funciones MC_Stop_PTO.....	86
Bloque de funciones MC_Halt_PTO.....	89
Añadir un bloque de funciones	91

Descripción general

En este capítulo se describen los bloques de funciones de movimiento

Un bloque de funciones de movimiento actúa sobre el diagrama de estado del eje para modificar el movimiento del eje. Estos bloques de funciones pueden devolver un estado a la aplicación antes de completar el movimiento. El programa de la aplicación utiliza estos bits de estado para determinar el estado del movimiento (*Done*, *Busy*, *Active*, *CommandAborted* y *Error [detectado]*). Para el estado del eje puede utilizar el bloque de funciones *MC_ReadStatus_PTO*.

Modalidades de funcionamiento

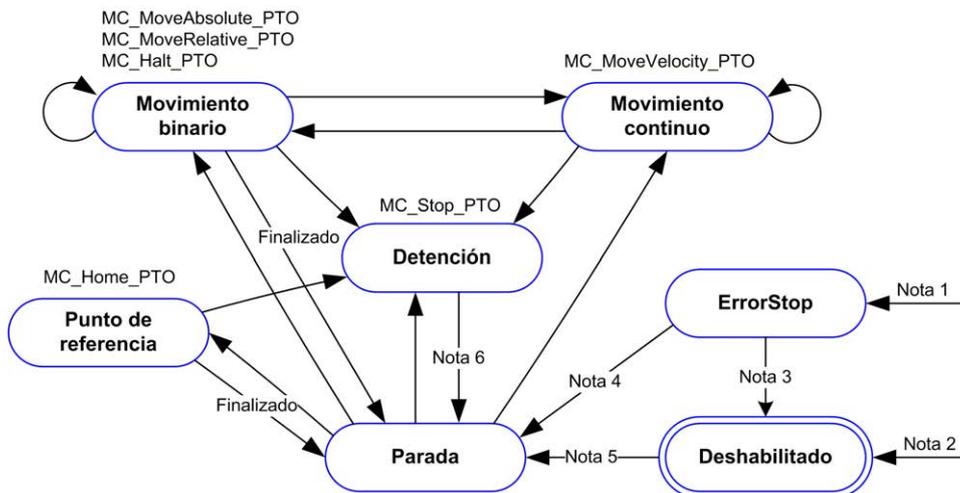
Descripción general

En esta sección se describen las modalidades de funcionamiento.

Diagrama de estado de movimiento

Diagrama de estados

El eje está siempre en alguno de los estados definidos en este diagrama:



Nota 1 En cualquiera de los estados, al detectarse un error.

Nota 2 En cualquiera de los estados excepto **ErrorStop**, cuando `MC_Power_PTO.Status = FALSE`.

Nota 3 `MC_Reset_PTO.Done = TRUE` y `MC_Power_PTO.Status = FALSE`.

Nota 4 `MC_Reset_PTO.Done = TRUE` y `MC_Power_PTO.Status = TRUE`.

Nota 5 `MC_Power_PTO.Status = TRUE`.

Nota 6 `MC_Stop_PTO.Done = TRUE` y `MC_Stop_PTO.Execute = FALSE`.

Esta tabla describe los estados del eje:

Estado	Descripción
Disabled	Estado inicial del eje, no se permite ningún comando de movimiento. El eje no vuelve al punto de referencia.
Standstill	La alimentación está conectada, no se ha detectado ningún error y no hay ningún comando de movimiento activo en el eje. Se permite un comando de movimiento.
ErrorStop	Prioridad máxima, aplicable cuando se ha detectado un error en el eje o en el controlador. Se cancela cualquier movimiento en curso por una Deceleración de parada rápida . El pin <code>Error</code> se ajusta en los bloques de funciones correspondientes y un <code>ErrorId</code> establece el código de error. No se aceptarán más comandos de movimiento hasta que se haya restablecido utilizando <code>MC_Reset_PTO</code> .
Homing	Aplicable cuando <code>MC_Home_PTO</code> controla el eje.
Discrete	Aplicable cuando <code>MC_MoveRelative_PTO</code> , <code>MC_MoveAbsolute_PTO</code> o <code>MC_Halt_PTO</code> controlan el eje.
Continuous	Aplicable cuando <code>MC_MoveVelocity_PTO</code> controla el eje.
Stopping	Aplicable cuando <code>MC_Stop_PTO</code> controla el eje.

NOTA: Los bloques de funciones que no se muestran en el diagrama de estado no afectan a un cambio de estado del eje.

El comando de movimiento al completo, incluyendo las rampas de aceleración y deceleración, no puede sobrepasar los 4.294.967.295 pulsos. A la frecuencia máxima de 100 kHz, las rampas de aceleración y deceleración están limitadas a 80 segundos.

Tabla de transición de movimientos

El canal PTO puede responder a un nuevo comando al ejecutar (y antes de que se complete) el comando en curso según la tabla siguiente:

Comando		Siguiendo					
		Home	MoveVelocity	MoveRelative	MoveAbsolute	Halt	Stop
En curso	Standstill	Permitido	Permitido ⁽¹⁾	Permitido ⁽¹⁾	Permitido ⁽¹⁾	Permitido	Permitido
	Home	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Permitido
	MoveVelocity	Rechazado	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
	MoveRelative	Rechazado	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
	MoveAbsolute	Rechazado	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
	Halt	Rechazado	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
	Stop	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Rechazado

⁽¹⁾ Cuando el eje está en parada, para las modalidades de búfer `mcAborting`/`mcBuffered`/`mcBlendingPrevious`, el movimiento se inicia inmediatamente.

Permitido: el nuevo comando comienza la ejecución incluso si el comando previo no ha completado la ejecución.

Rechazado: se ignora el nuevo comando y esto da como resultado la declaración de un error.

NOTA: Cuando se detecta un error en la transición de movimiento, el eje entra en estado **ErrorStop**. `ErrorId` se establece en `InvalidTransition`.

Modalidad de búfer

Descripción

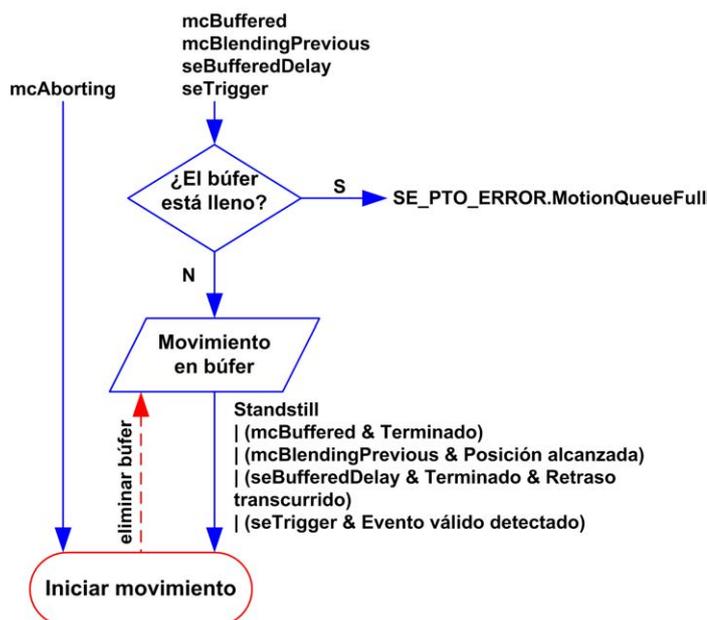
Algunos de los bloques de funciones de movimiento tienen una entrada llamada `BufferMode`. Con esta entrada, el bloque de funciones puede iniciarse inmediatamente, iniciarse en un evento PROBE o almacenarse en el búfer.

Las opciones disponibles se definen en la enumeración de tipo `MC_BUFFER_MODE`, página 51:

- El movimiento de cancelación (`mcAborting`) se inicia inmediatamente, cancela cualquier movimiento en curso y borra la cola de movimientos.
- El movimiento almacenado en el búfer (`mcBuffered`, `mcBlendingPrevious`, `seBufferedDelay`) se pone en cola, es decir, se añade a cualquier movimiento en ejecución o en espera para ser ejecutado, y se inicia al finalizar el movimiento anterior.
- El movimiento de evento (`seTrigger`) es un movimiento almacenado en el búfer, que se inicia en el evento PROBE, página 33.

Diagrama de cola de movimientos

En esta figura se muestra el diagrama de cola de movimientos:



El búfer solamente puede contener un bloque de funciones de movimiento.

La condición para la ejecución del bloque de funciones de movimiento en el búfer es:

- `mcBuffered`: cuando el movimiento continuo actual es `InVelocity` o cuando el movimiento binario actual se detiene.
- `seBufferedDelay`: cuando ha transcurrido el retardo especificado, desde que el movimiento continuo actual es `InVelocity`, o desde que el movimiento binario actual se detiene.
- `mcBlendingPrevious`: cuando se alcanzan los destinos de velocidad y posición del bloque de funciones actual.
- `seTrigger`: cuando se detecta un evento válido en la entrada PROBE.

Se borra la cola de movimientos (se eliminan todos los movimientos almacenados en el búfer):

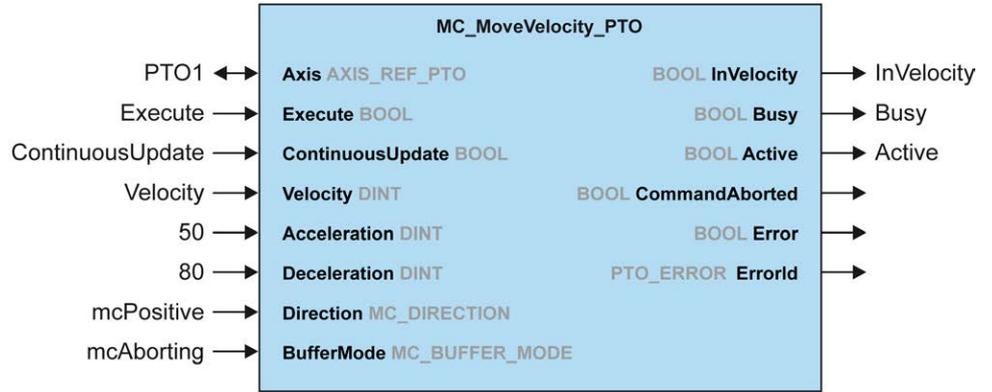
- Cuando se activa un movimiento de cancelación (`mcAborting`): el pin `CommandAborted` se establece en los bloques de funciones almacenados en el búfer.
- Cuando se ejecuta una función `MC_Stop_PTO`: el pin `Error` se establece en los bloques de funciones almacenados en el búfer borrados, con `ErrorId=StoppingActive`, página 54.
- Cuando se detecta una transición al estado **ErrorStop**: el pin `Error` se establece en los bloques de funciones almacenados en el búfer, con `ErrorId=ErrorStopActive`, página 54.

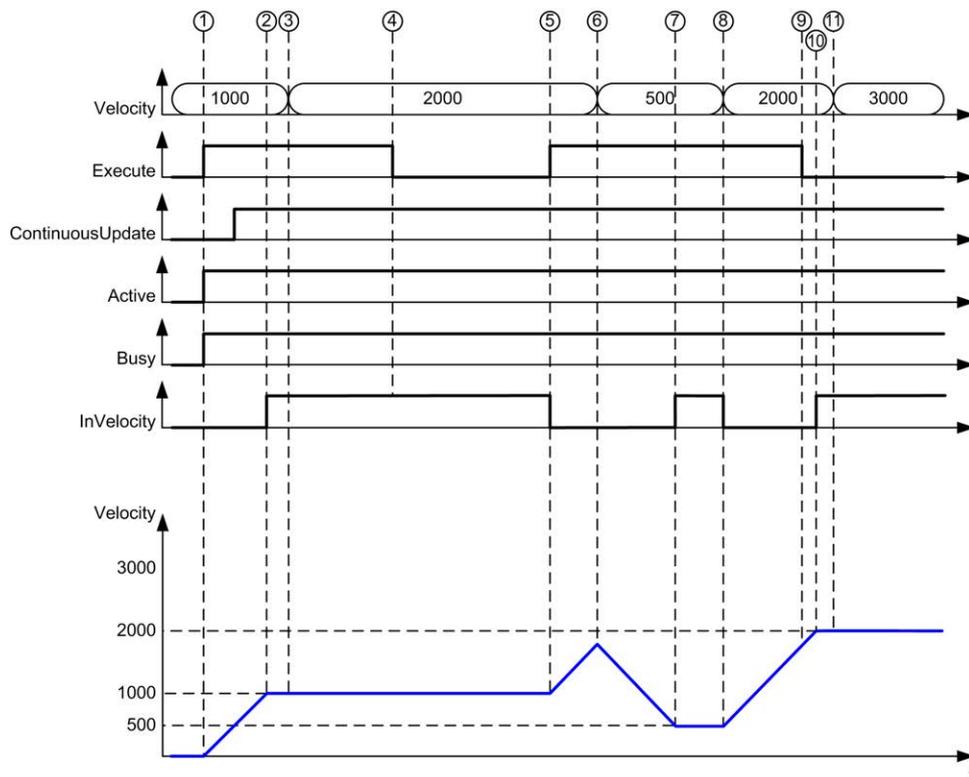
NOTA:

- Solamente se puede poner en cola un movimiento válido. Si la ejecución del bloque de funciones finaliza estableciendo la salida `Error`, el movimiento no se pone en cola, ningún movimiento en ejecución resulta afectado y la cola no se borra.
- Cuando la cola ya está completa, la salida `Error` se establece en el bloque de funciones aplicable y la salida `ErrorId` devuelve el error `MotionQueueFull`, página 54.

Ejemplos de diagramas de tiempos

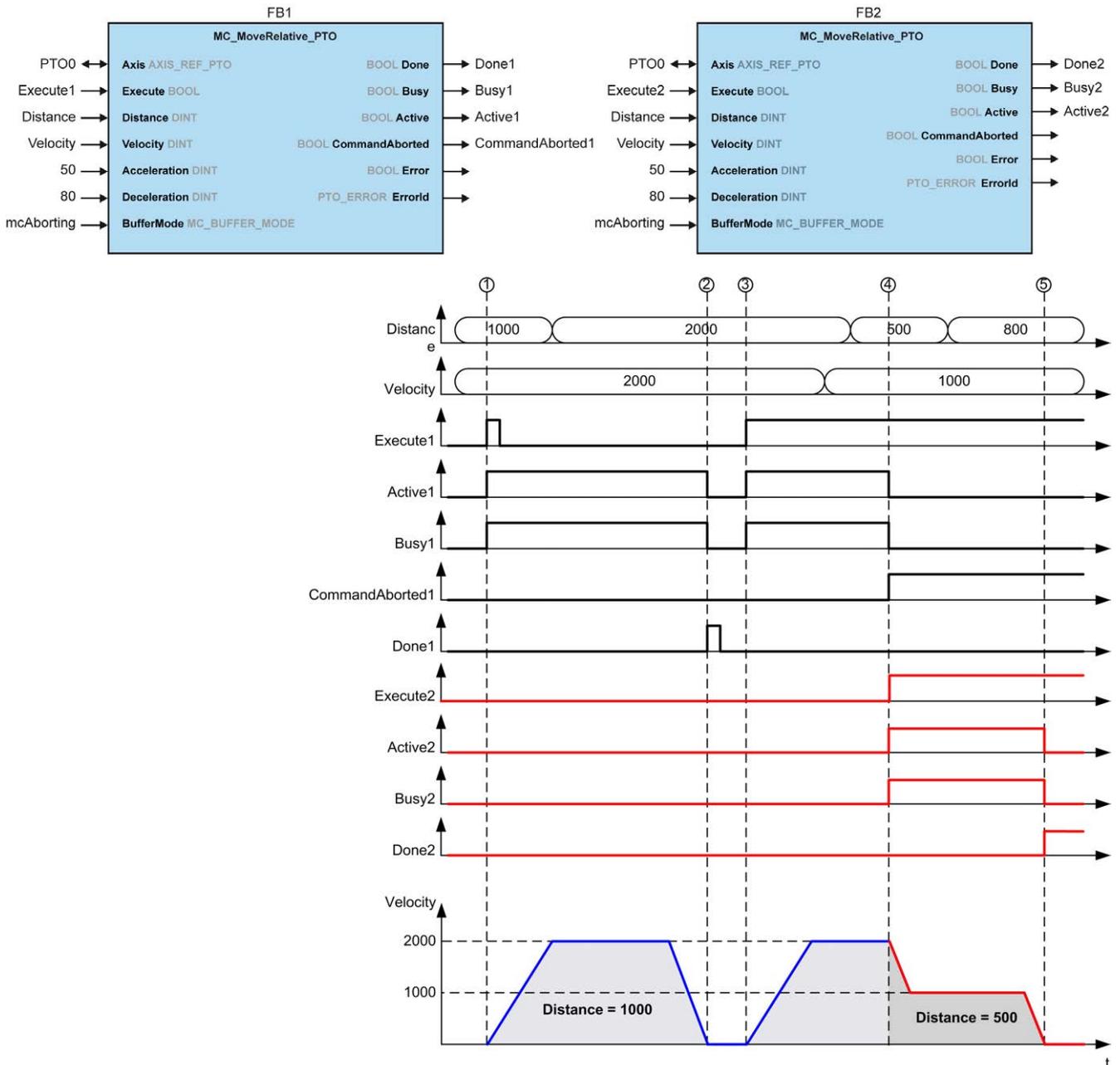
De Move Velocity a Move Velocity con mcAborting





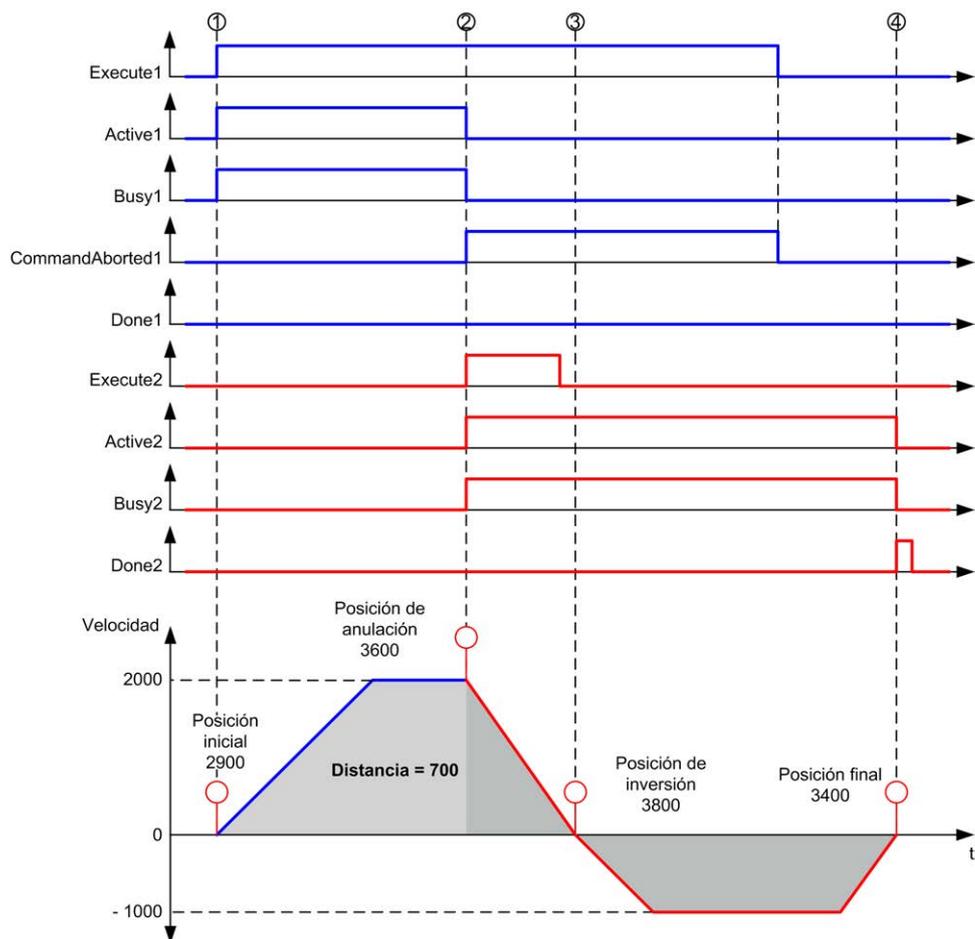
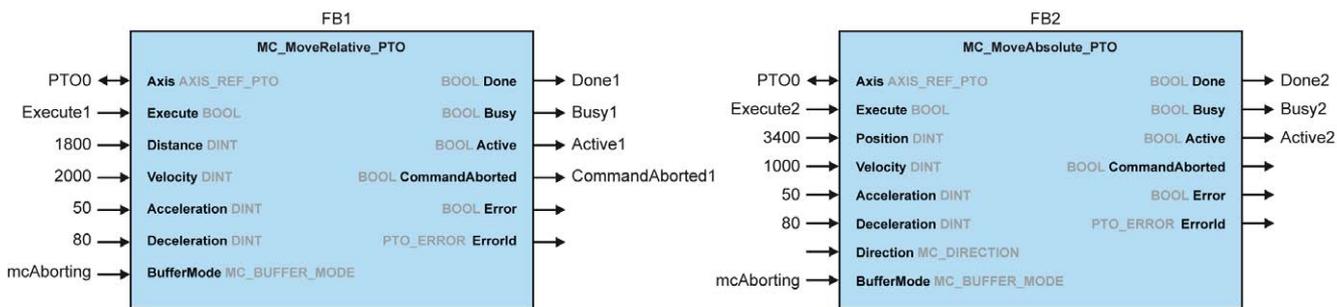
- 1** Flanco ascendente de `velocity`: los parámetros del comando son retenidos; el movimiento se inicia con una `Execute` de destino de 1000.
- 2** Se alcanza la `velocity` de destino de 1000.
- 3** El parámetro de `Velocity` cambia a 2000: no aplicado (sin flanco ascendente en la entrada `Execute`, y `ContinuousUpdate` fue retenido con valor 0 al inicio del movimiento).
- 4** Flanco descendente de `Execute`: los bits de estado se borran.
- 5** Flanco ascendente de `Execute`: los parámetros del comando son retenidos; el movimiento se inicia con una `velocity` de destino de 2000 y `ContinuousUpdate` activo.
- 6** El parámetro de `velocidad` cambia a 500: el `ContinuousUpdate` aplicado es cierto. Nota: la `velocity` anterior de destino (2000) no se ha alcanzado.
- 7** Se alcanza la `velocity` de destino de 500.
- 8** El parámetro de `Velocity` cambia a 2000: el `ContinuousUpdate` aplicado es cierto.
- 9** Flanco descendente de `Execute`: los bits de estado se borran.
- 10** Se alcanza la `velocity` de destino de 2000, `InVelocity` se establece para 1 ciclo (se restablece el pin `Execute`).
- 11** El parámetro de `Velocity` cambia a 3000: no aplicado (el movimiento aún está activo, pero ya no está ocupado).

De Move Relative a Move Relative con mcAborting



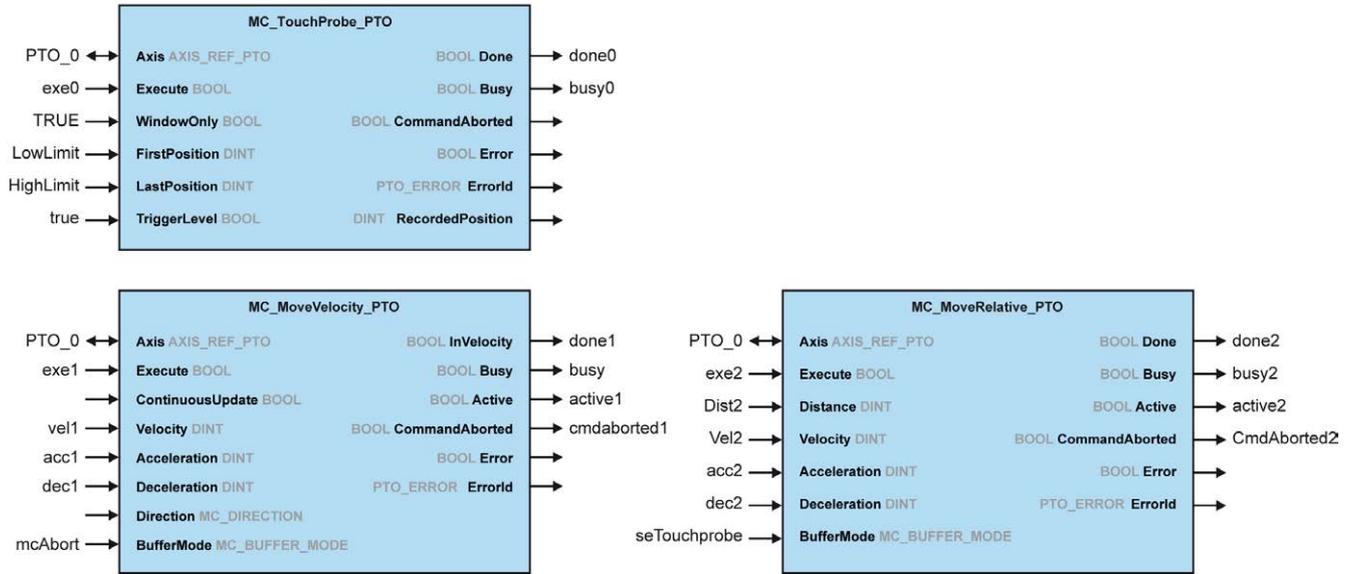
- 1 Flanco ascendente de FB1 Execute: los parámetros del comando son retenidos; el movimiento se inicia con una *velocity* de destino de 2000 y una *distance* de 1000.
- 2 Termina el movimiento: la distancia recorrida es de 1000.
- 3 Flanco ascendente de FB1 Execute: los parámetros del comando son retenidos; el movimiento se inicia con una *velocity* de destino de 2000 y una *distance* de 2000.
- 4 Flanco ascendente de FB2 Execute: los parámetros del comando son retenidos; el movimiento se inicia con una *velocity* de destino de 1000 y una *distance* de 500. Nota: FB1 se cancela.
- 5 Termina el movimiento.

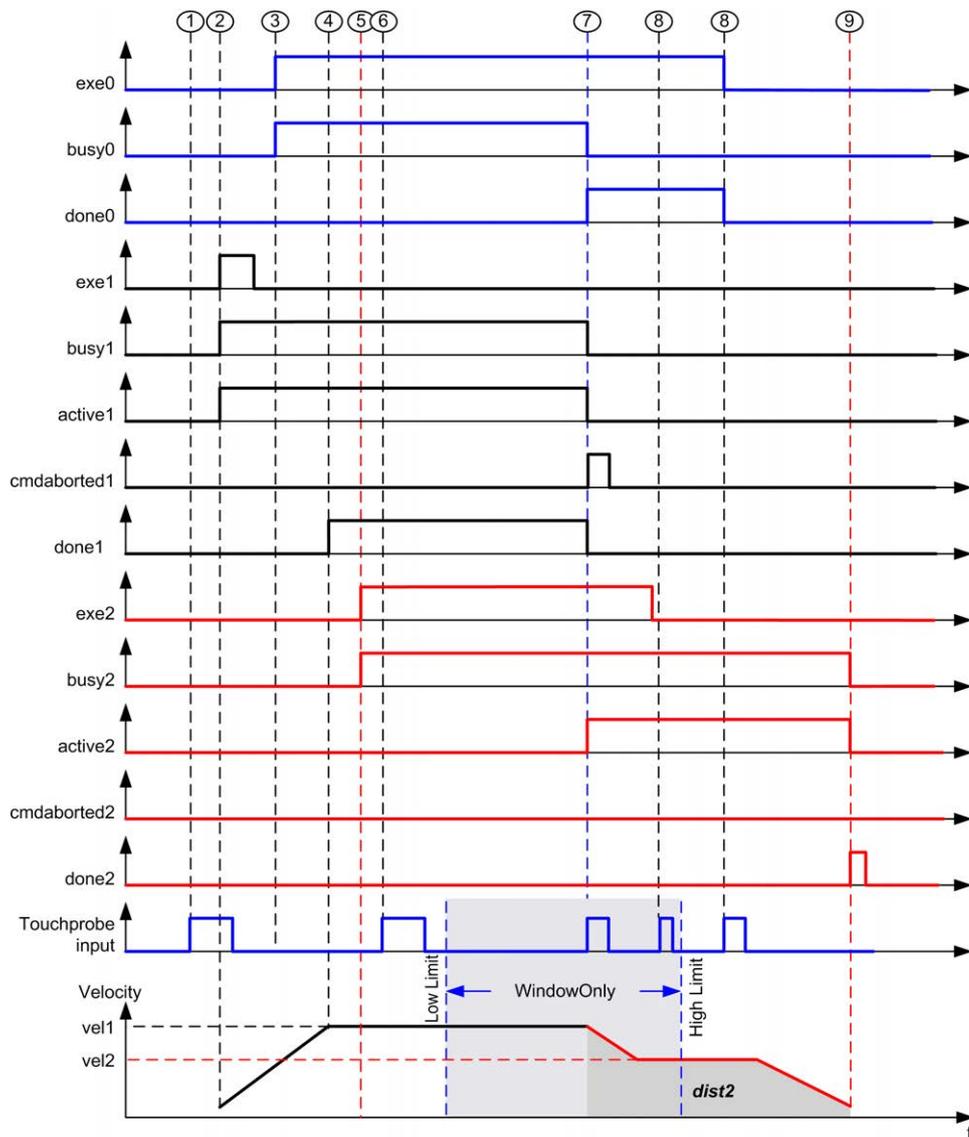
De Move Relative a Move Absolute con mcAborting



- 1** Flanco ascendente de FB1 *Execute*: los parámetros del comando son retenidos; el movimiento se inicia con una *velocity* de destino de 2000 y una *distance* de 1800.
- 2** Flanco ascendente de FB2 *Execute*: los parámetros del comando son retenidos; FB1 se cancela, y el movimiento continúa con una *velocity* de destino de 1000 y una *position* de destino de 3400. Gestión de dirección automática: se necesita invertir la dirección para alcanzar la posición de destino y detener el movimiento en *deceleration* del FB2.
- 3** Velocidad 0, inversión de dirección, el movimiento se reanuda con una *velocity* de destino de 1000 y una *position* de destino de 3400.
- 4** Termina el movimiento: se alcanza la posición de destino de 3400.

De Move Velocity a Move Relative con seTrigger





1 *MC_TouchProbe_PTO* no ejecutado aún: la entrada PROBE no está activa.

2 Flanco ascendente de *MC_MoveVelocity_PTO* *Execute*: los parámetros del comando son retenidos; el movimiento se inicia con una *velocity* de destino *vel1*.

3 Flanco ascendente de *MC_TouchProbe_PTO* *Execute*: la entrada PROBE está activa.

4 Se alcanza *vel1*.

5 Flanco ascendente *MC_MoveRelative_PTO* *Execute*: los parámetros del comando son retenidos; en espera de que se inicie el evento de PROBE.

6 Evento de PROBE fuera de los periodos de habilitación: se ignora el evento.

7 Se ha detectado un evento válido. *MC_MoveRelative_PTO* cancela *MC_MoveVelocity_PTO* y la entrada de PROBE se desactiva.

8 Se ignora cualquier evento posterior.

9 Termina el movimiento.

Bloque de funciones de MC_Power_PTO

Descripción general

En esta sección se describe el bloque de funciones *MC_Power_PTO*.

Descripción

Descripción general

El bloque de funciones *MC_Power_PTO* es obligatorio para poder ejecutar el resto de los bloques de funciones PTO. Permite habilitar la alimentación y el control del eje, cambiando el estado del eje de **Disabled** a **Standstill**.

Este bloque de funciones siempre debe ser el primer bloque de funciones PTO al que se llame.

No se permite que ningún bloque de funciones de movimiento afecte al eje hasta que el bit de *MC_Power_PTO.Status* sea **TRUE**.

Al deshabilitar la energía (*MC_Power_PTO.Enable* = **FALSE**), el eje cambia:

- del estado **Standstill** al estado **Disabled**.
- De cualquier movimiento en curso a **ErrorStop** y luego a **Disabled** cuando se restablece el error.

Si se restablece la entrada *DriveReady*, el estado del eje cambia a **ErrorStop**.

MC_Power_PTO: Gestionar la alimentación del estado del eje

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece debajo de la configuración del controlador.
Enable	BOOL	FALSE	Cuando es TRUE, se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de los bloques de funciones pueden modificarse y las salidas se actualizan continuamente. Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y restablece sus salidas.
DriveReady ⁽¹⁾	BOOL	FALSE	Información de accionamiento de la unidad. Debe ser TRUE cuando la unidad esté lista para iniciar el movimiento de ejecución. Si la señal de la unidad está conectada al controlador, utilice la entrada %Ix apropiada. Si la unidad no proporciona esta señal, puede seleccionar el valor TRUE para esta entrada.
LimP ⁽¹⁾	BOOL	TRUE	Información del interruptor de límite de hardware, en dirección positiva. Debe ser FALSE cuando se alcanza el interruptor de límite de hardware. Si la señal del interruptor de límite de hardware está conectada al controlador, utilice la entrada %Ix apropiada. Si esta señal no está disponible, puede no utilizar esta entrada o establecerla en TRUE.
LimN ⁽¹⁾	BOOL	TRUE	Información del interruptor de límite de hardware, en dirección negativa. Debe ser FALSE cuando se alcanza el interruptor de límite de hardware. Si la señal del interruptor de límite de hardware está conectada al controlador, utilice la %Ix apropiada. Si esta señal no está disponible, puede no utilizar esta entrada o establecerla en TRUE.

⁽¹⁾ DriveReady, LimP, y LimN se leen en el tiempo de ciclo de la tarea.

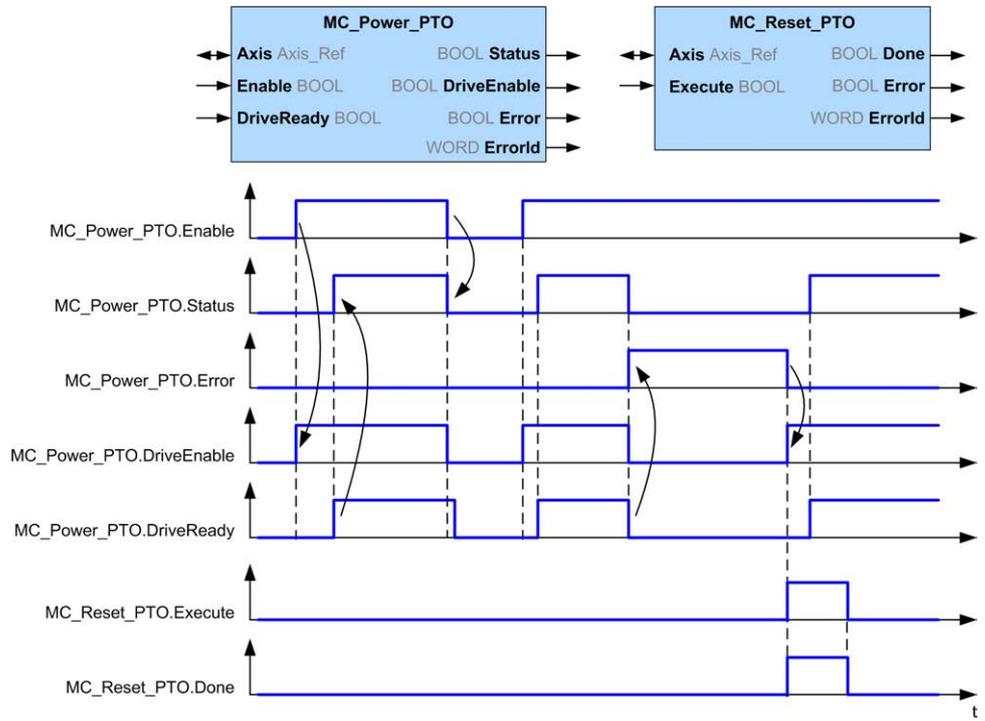
Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Status	BOOL	FALSE	Cuando está en TRUE, se habilita la alimentación y los comandos de movimiento son posibles.
DriveEnable	BOOL	FALSE	Habilita a la unidad para aceptar comandos. Si la unidad no utiliza esta señal, puede optar por no utilizar esta salida.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.

Ejemplo de diagrama de tiempos

El diagrama muestra el funcionamiento del bloque de funciones:



Bloque de funciones MC_MoveVelocity_PTO

Descripción general

En esta sección se describe el bloque de funciones *MC_MoveVelocity_PTO*.

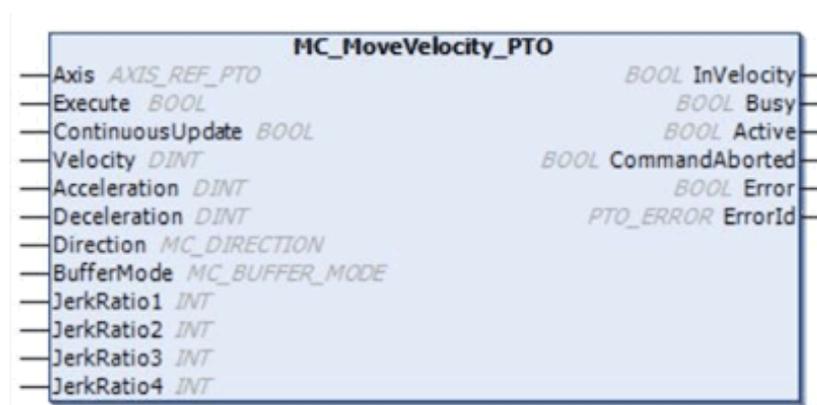
Descripción

Descripción general

Esta función hace que el eje especificado se mueva a la velocidad especificada y transfiere el eje al estado **Continuous**. Este movimiento continuo se mantiene hasta que se alcanza un límite de software, se activa un movimiento de cancelación o se detecta una transición al estado **ErrorStop**.

MC_MoveVelocity_PTO: Controlar la velocidad del eje

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	<p>En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones.</p> <p>En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.</p> <p>Los cambios posteriores en los parámetros de entrada del bloque de funciones no afectan al comando en curso, a menos que se utilice la entrada <code>ContinuousUpdate</code>.</p> <p>Si se detecta un segundo flanco ascendente durante la ejecución del bloque de funciones, se anula la ejecución en curso y se reinicia el bloque de funciones con los valores de los parámetros en ese momento.</p>
ContinuousUpdate	BOOL	FALSE	<p>En TRUE, hace que el bloque de funciones utilice los valores de las variables de entrada (<code>Velocity</code>, <code>Acceleration</code>, <code>Deceleration</code> y <code>Direction</code>) y se aplica al comando en curso, independientemente de sus valores originales.</p> <p>El impacto de la entrada <code>ContinuousUpdate</code> comienza cuando un flanco ascendente activa el bloque de funciones en el pin <code>Execute</code> y termina cuando el bloque de funciones deje de estar en estado <code>Busy</code> o se establezca la entrada <code>ContinuousUpdate</code> en FALSE.</p>
Velocity	DINT	0	<p>Velocidad de destino en Hz, no necesariamente alcanzada.</p> <p>Rango: De 0 a <code>MaxVelocityAppl</code>, página 53</p>
Acceleration	DINT	0	<p>Aceleración en Hz/ms o en ms (según la configuración).</p> <p>Rango (Hz/ms): De 1 a <code>MaxAccelerationAppl</code>, página 53</p> <p>Rango (ms): De <code>MaxAccelerationAppl</code>, página 53 a 100 000</p>
Deceleration	DINT	0	<p>Deceleración en Hz/ms o en ms (según la configuración).</p> <p>Rango (Hz/ms): De 1 a <code>MaxDecelerationAppl</code>, página 53</p> <p>Rango (ms): De <code>MaxDecelerationAppl</code>, página 53 a 100 000</p>
Direction	MC_DIRECTION	<code>mcPositiveDirection</code>	Dirección del movimiento, página 52.
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	<code>mcAborting</code>	Modalidad de transición del movimiento en curso, página 51.
JerkRatio1	INT	0	Porcentaje de aceleración desde la parada utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio2	INT	0	Porcentaje de aceleración hasta la velocidad constante utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio3	INT	0	Porcentaje de deceleración desde la velocidad constante utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio4	INT	0	Porcentaje de deceleración hasta la parada utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

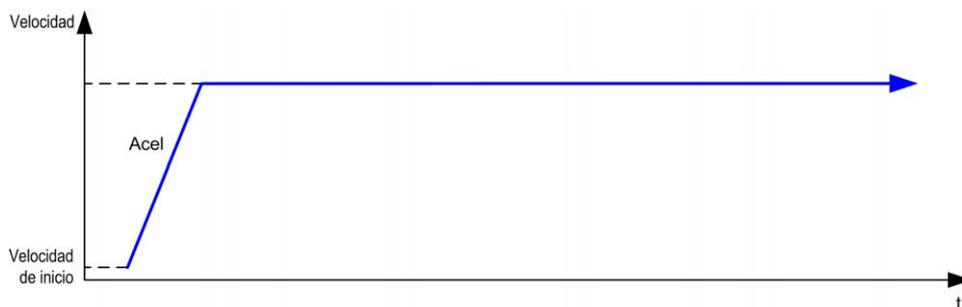
Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
InVelocity	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha alcanzado la velocidad de destino.
Busy	BOOL	FALSE	Si es TRUE indica que la ejecución del bloque de funciones está en curso.
Active	BOOL	FALSE	El bloque de funciones controla el Axis. Solamente un bloque de funciones a la vez puede establecer Active en TRUE para un Axis definido.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Finaliza la ejecución del bloque de funciones por cancelación debida a otro comando de movimiento o a un error detectado.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.

NOTA:

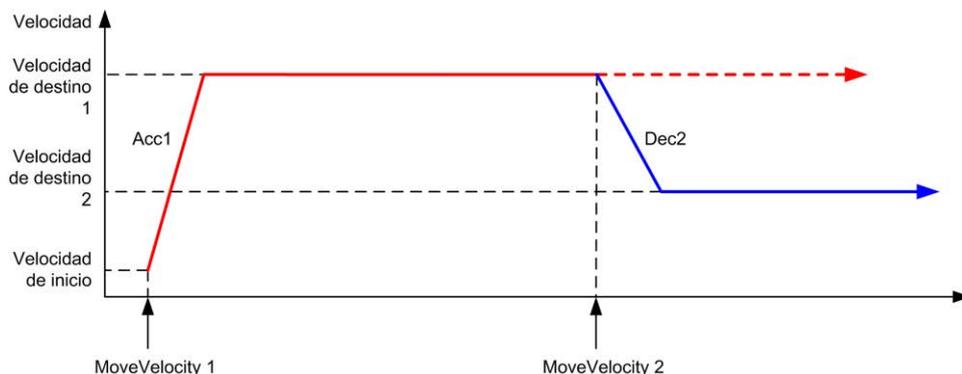
- Para detener el movimiento, el bloque de funciones tiene que ser interrumpido por otro bloque de funciones que emita un nuevo comando.
- Si un movimiento está en curso y se invierte la dirección, primero se detiene el movimiento con la deceleración del bloque de funciones *MC_MoveVelocity_PTO* y después se reanuda el movimiento en la dirección contraria.
- La duración de la aceleración/deceleración del bloque de segmento no debe sobrepasar los 80 segundos.

Ejemplo de diagrama de tiempos

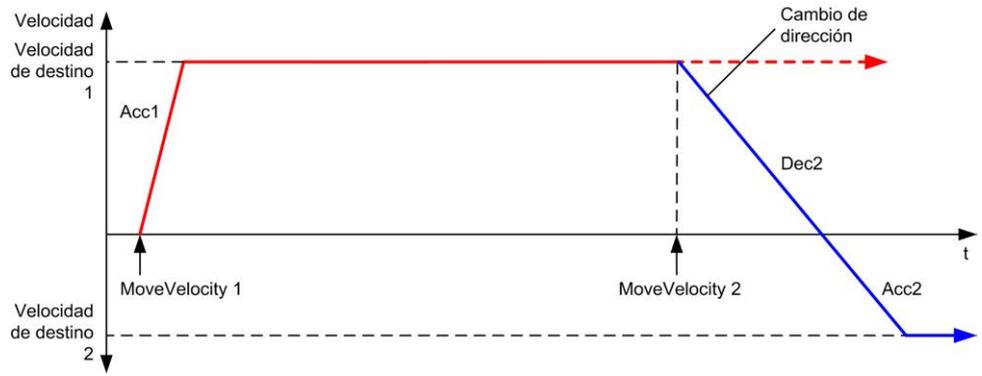
En el diagrama se muestra un perfil simple desde el estado **Standstill**:



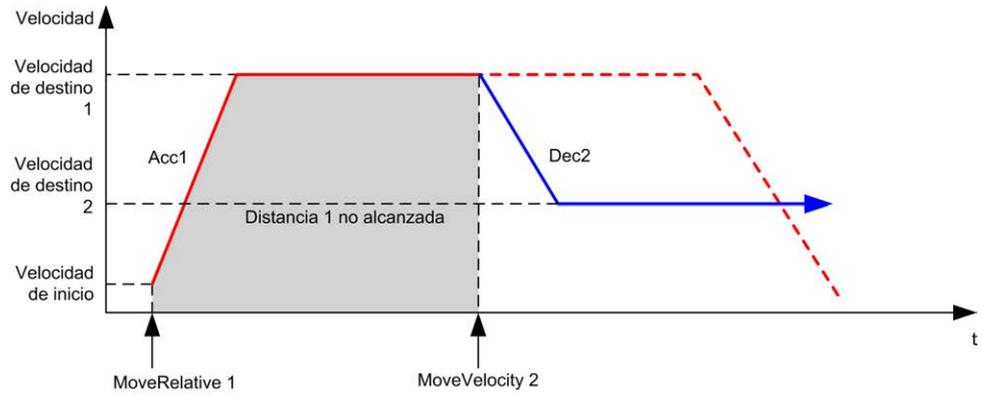
En el diagrama se muestra un perfil complejo desde el estado **Continuus**:



En el diagrama se muestra un perfil complejo desde el estado **Continuous** con cambio de dirección:



En el diagrama se muestra un perfil complejo desde el estado **Discrete**:



Bloque de funciones MC_MoveRelative_PTO

Descripción general

En esta sección se describe el bloque de funciones *MC_MoveRelative_PTO*.

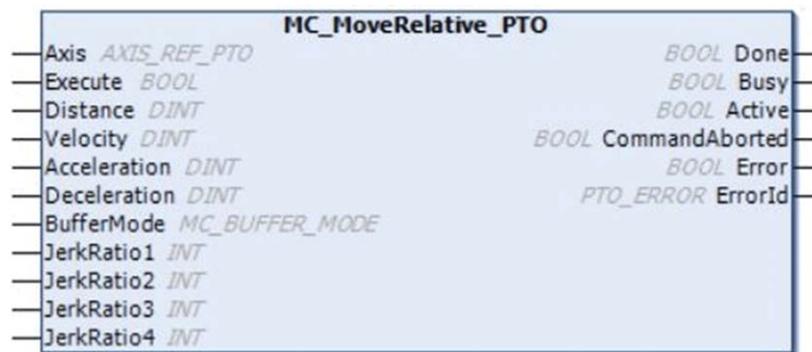
Descripción

Descripción general

Esta función hace que el eje especificado se mueva a una distancia incremental y transfiere el eje al estado **Discrete**. La posición de destino se referencia desde la posición actual en tiempo de ejecución, incrementado por una distancia.

MC_MoveRelative_PTO: Controlar el movimiento del eje relativo

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
Distance	DINT	0	Distancia relativa del movimiento en número de pulsos. El signo especifica la dirección.
Velocity	DINT	0	Velocidad de destino en Hz, no necesariamente alcanzada. Rango: De 1 a <code>MaxVelocityAppl</code> , página 53
Acceleration	DINT	0	Aceleración en Hz/ms o en ms (según la configuración). Rango (Hz/ms): De 1 a <code>MaxAccelerationAppl</code> , página 53 Rango (ms): De <code>MaxAccelerationAppl</code> , página 53 a 100 000
Deceleration	DINT	0	Deceleración en Hz/ms o en ms (según la configuración). Rango (Hz/ms): De 1 a <code>MaxDecelerationAppl</code> , página 53 Rango (ms): De <code>MaxDecelerationAppl</code> , página 53 a 100 000
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	Modalidad de transición del movimiento en curso, página 51.
JerkRatio1	INT	0	Porcentaje de aceleración desde la parada utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio2	INT	0	Porcentaje de aceleración hasta la velocidad constante utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio3	INT	0	Porcentaje de deceleración desde la velocidad constante utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio4	INT	0	Porcentaje de deceleración hasta la parada utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

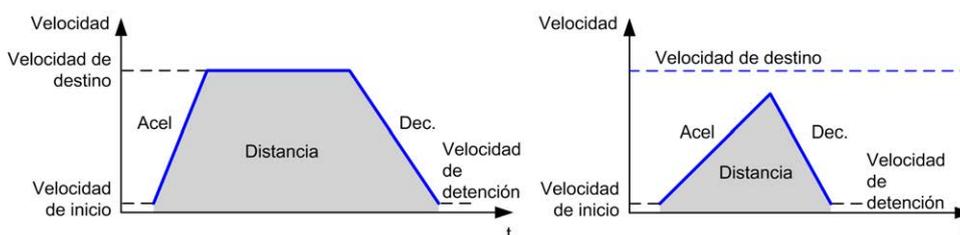
Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Done	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que ha terminado la ejecución del bloque de funciones sin detectar ningún error.
Busy	BOOL	FALSE	Si es TRUE indica que la ejecución del bloque de funciones está en curso.
Active	BOOL	FALSE	El bloque de funciones controla el Axis. Solamente un bloque de funciones a la vez puede establecer <code>Active</code> en TRUE para un Axis definido.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Finaliza la ejecución del bloque de funciones por cancelación debida a otro comando de movimiento o a un error detectado.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando <code>Error</code> es TRUE: código del error detectado, página 54.

NOTA:

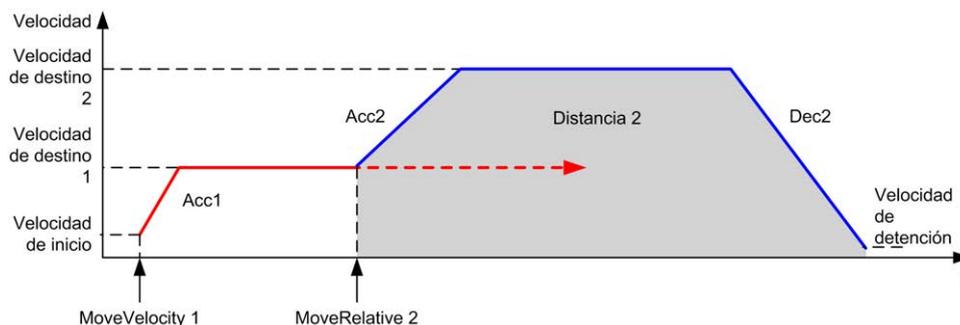
- El bloque de funciones se completa con velocidad cero si no hay más bloques pendientes.
- Si la distancia es demasiado corta para alcanzar la velocidad de destino, el perfil del movimiento es triangular en lugar de trapezoidal.
- Si hay un movimiento en curso y se sobrepasa la distancia solicitada debido a los parámetros de movimiento, se invierte automáticamente la dirección: primero se detiene el movimiento con la deceleración del bloque de funciones *MC_MoveRelative_PTO* y después se reanuda el movimiento en dirección contraria.
- La duración de la aceleración/deceleración del bloque de segmento no debe sobrepasar los 80 segundos.

Ejemplo de diagrama de tiempos

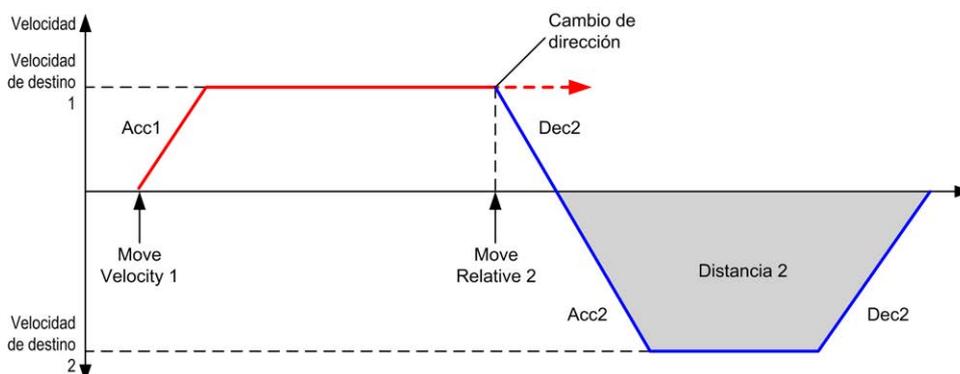
En el diagrama se muestra un perfil simple desde el estado **Standstill**:



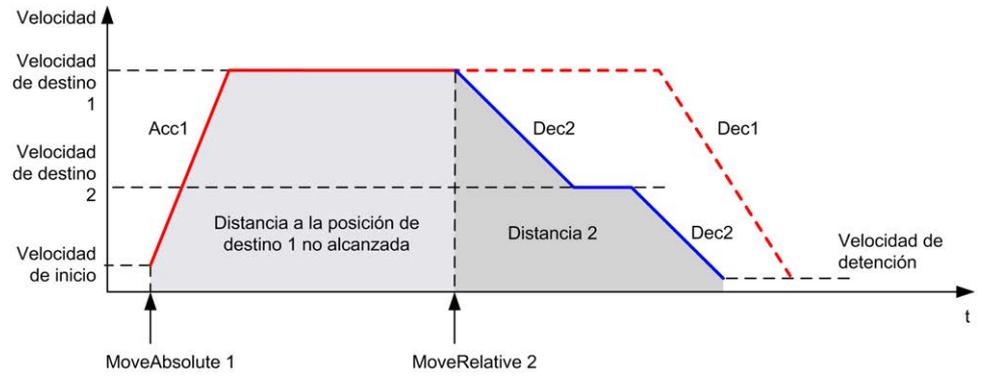
En el diagrama se muestra un perfil complejo desde el estado **Continuous**:



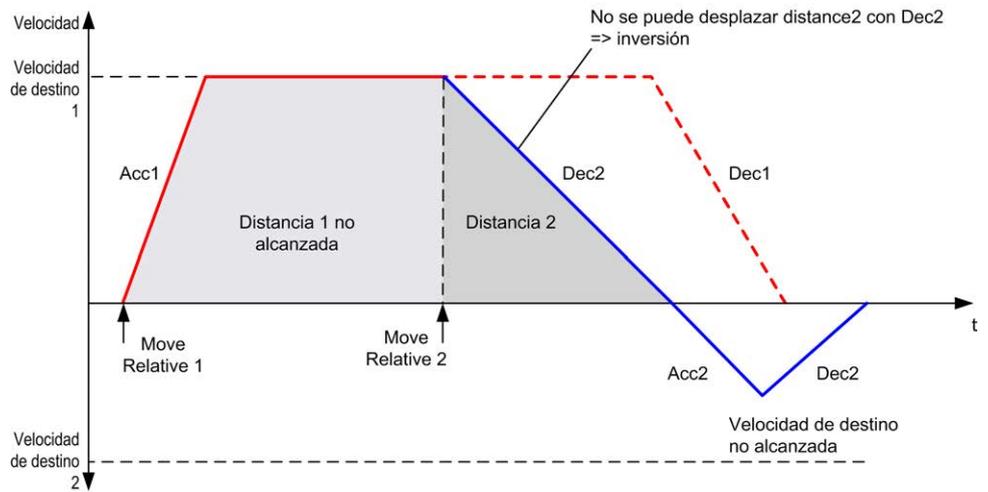
En el diagrama se muestra un perfil complejo desde el estado **Continuous** con cambio de dirección:



En el diagrama se muestra un perfil complejo desde el estado **Discrete**:



En el diagrama se muestra un perfil complejo desde el estado **Discrete** con cambio de dirección:



Bloque de funciones MC_MoveAbsolute_PTO

Descripción general

En esta sección se describe el bloque de funciones *MC_MoveAbsolute_PTO*.

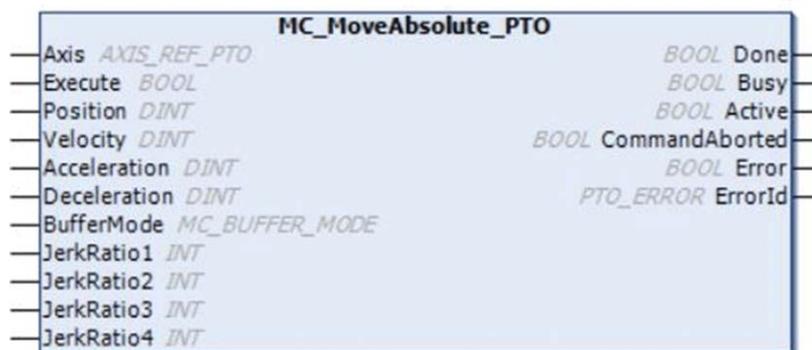
Descripción

Descripción general

Esta función hace que el eje especificado se mueva hacia una posición dada y a la velocidad especificada, y transfiere el eje al estado **Discrete**. Para utilizar el bloque de funciones *MC_MoveAbsolute_PTO*, primero debe referenciar el eje. De lo contrario el bloque de funciones acabará en error (`Error` se establece en 1 y `ErrorId` se establece en `InvalidAbsolute`).

MC_MoveAbsolute_PTO: Controlar el movimiento a la posición absoluta

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
Position	DINT	0	Posición absoluta de destino.
Velocity	DINT	0	Velocidad de destino en Hz, no necesariamente alcanzada. Rango: De 1 a <code>MaxVelocityAppl</code> , página 53
Acceleration	DINT	0	Aceleración en Hz/ms o en ms (según la configuración). Rango (Hz/ms): De 1 a <code>MaxAccelerationAppl</code> , página 53 Rango (ms): De <code>MaxAccelerationAppl</code> , página 53 a 100 000
Deceleration	DINT	0	Deceleración en Hz/ms o en ms (según la configuración). Rango (Hz/ms): De 1 a <code>MaxDecelerationAppl</code> , página 53 Rango (ms): De <code>MaxDecelerationAppl</code> , página 53 a 100 000
Direction	MC_DIRECTION	<code>mcPositiveDirection</code>	Dirección del movimiento.
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	<code>mcAborting</code>	Modalidad de transición del movimiento en curso, página 51.
JerkRatio1	INT	0	Porcentaje de aceleración desde la parada utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio2	INT	0	Porcentaje de aceleración hasta la velocidad constante utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio3	INT	0	Porcentaje de deceleración desde la velocidad constante utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio4	INT	0	Porcentaje de deceleración hasta la parada utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

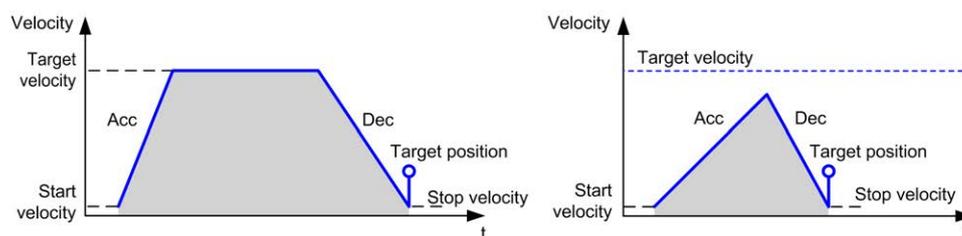
Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Done	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que ha terminado la ejecución del bloque de funciones sin detectar ningún error.
Busy	BOOL	FALSE	Si es TRUE indica que la ejecución del bloque de funciones está en curso.
Active	BOOL	FALSE	El bloque de funciones controla el Axis. Solamente un bloque de funciones a la vez puede establecer <code>Active</code> en TRUE para un Axis definido.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Finaliza la ejecución del bloque de funciones por cancelación debida a otro comando de movimiento o a un error detectado.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	<code>PTO_ERROR.NoError</code>	Cuando <code>Error</code> es TRUE: código del error detectado, página 54.

NOTA:

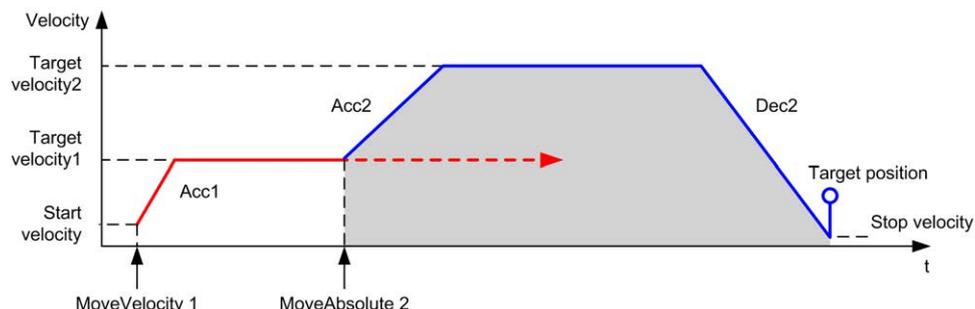
- El bloque de funciones se completa con velocidad cero si no hay más bloques pendientes.
- La dirección del movimiento se establece automáticamente, de acuerdo con la posición actual y de destino.
- Si la distancia es demasiado corta para alcanzar la velocidad de destino, el perfil del movimiento es triangular en lugar de trapezoidal.
- Si no se puede alcanzar la posición con la dirección actual, se invierte automáticamente la dirección. Si hay un movimiento en curso, primero se detiene con la deceleración del bloque de funciones *MC_MoveAbsolute_PTO* y después se reanuda el movimiento en sentido contrario.
- La duración de la aceleración/deceleración del bloque de segmento no debe sobrepasar los 80 segundos.

Ejemplo de diagrama de tiempos

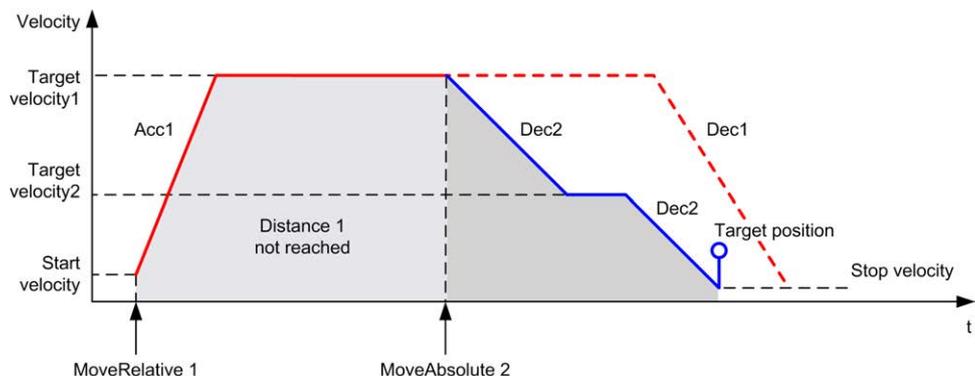
En el diagrama se muestra un perfil simple desde el estado **Standstill**:



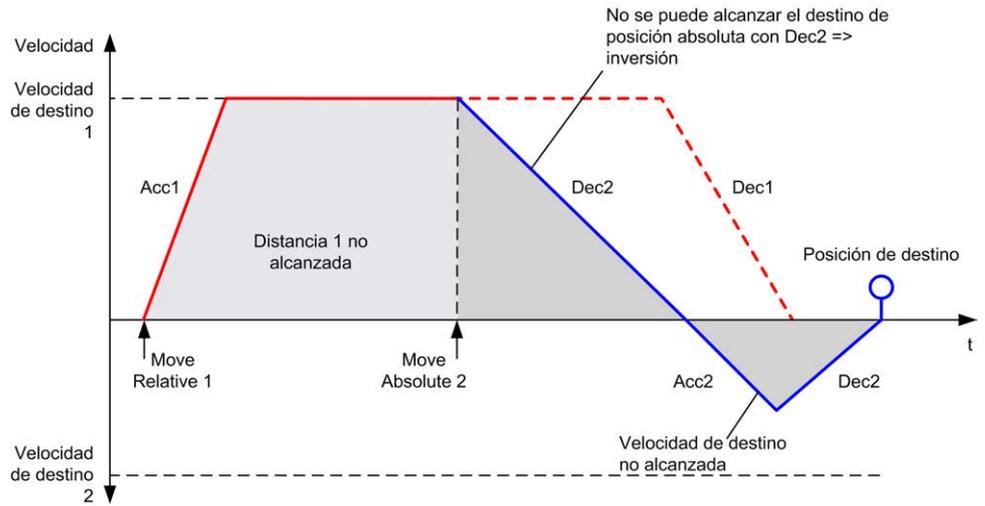
En el diagrama se muestra un perfil complejo desde el estado **Continuous**:



En el diagrama se muestra un perfil complejo desde el estado **Discrete**:



En el diagrama se muestra un perfil complejo desde el estado **Discrete** con cambio de dirección:



Bloque de funciones MC_Home_PTO

Descripción general

En esta sección se describe el bloque de funciones *MC_Home_PTO*.

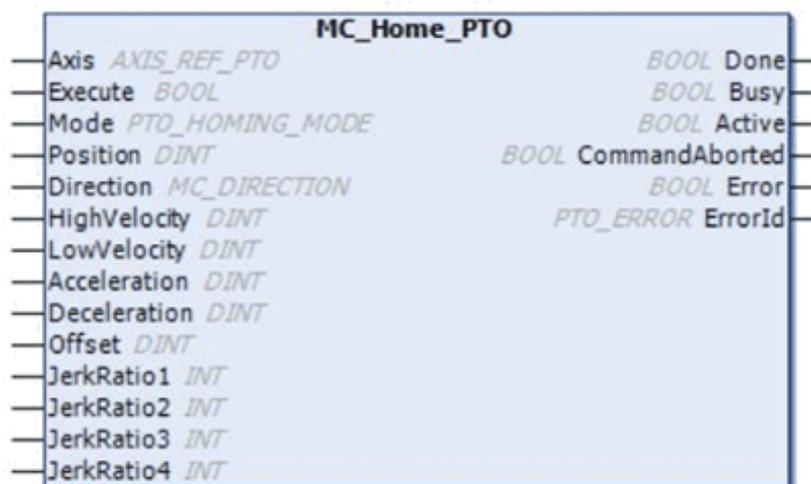
Descripción

Descripción general

Este bloque de funciones ordena que el eje se mueva a la posición absoluta de referencia y transfiere el eje al estado **Homing**. Los detalles de esta secuencia dependen de los ajustes de los parámetros de configuración del punto de referencia.

MC_Home_PTO: Controlar el eje para que se mueva a una posición de referencia

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
Mode	PTO_HOMING_MODE	mcPositionSetting	Tipo de modalidad de toma de referencia, página 53 predefinida.
Position	DINT	0	El valor de posición se establece como una posición absoluta en la detección de conmutación del punto de referencia, cuando se ha ejecutado correctamente la toma de referencia.
Direction	MC_DIRECTION	mcPositiveDirection	Dirección inicial. Para la toma de referencia, solo son válidos mcPositiveDirection y mcNegativeDirection.
HighVelocity	DINT	0	Velocidad de toma de referencia de destino para buscar la conmutación de límite o referencia. Rango en Hz: De 1 a MaxVelocityAppl, página 53
LowVelocity	DINT	0	Velocidad de toma de referencia de destino para buscar la conmutación de referencia o señal INDEX. El movimiento se detiene al detectar un punto de conmutación. Rango en Hz: De 1 a HighVelocity
Acceleration	DINT	0	Aceleración en Hz/ms o en ms (según la configuración). Rango (Hz/ms): De 1 a MaxAccelerationAppl, página 53 Rango (ms): De MaxAccelerationAppl, página 53 a 100 000
Deceleration	DINT	0	Deceleración en Hz/ms o en ms (según la configuración). Rango (Hz/ms): De 1 a MaxDecelerationAppl, página 53 Rango (ms): De MaxDecelerationAppl, página 53 a 100 000
Offset	DINT	0	Distancia al punto de origen. Al alcanzar el punto de origen se reanuda el movimiento hasta cubrir la distancia. La dirección depende del signo (offset de toma de referencia, página 49). Rango: De -2.147.483.648 a 2.147.483.647
JerkRatio1	INT	0	Porcentaje de aceleración desde la parada utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio2	INT	0	Porcentaje de aceleración hasta la velocidad constante utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio3	INT	0	Porcentaje de deceleración desde la velocidad constante utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio4	INT	0	Porcentaje de deceleración hasta la parada utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Done	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que ha terminado la ejecución del bloque de funciones sin detectar ningún error.
Busy	BOOL	FALSE	Si es TRUE indica que la ejecución del bloque de funciones está en curso.
Active	BOOL	FALSE	El bloque de funciones controla el <code>Axis</code> . Solamente un bloque de funciones a la vez puede establecer <code>Active</code> en TRUE para un <code>Axis</code> definido.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Finaliza la ejecución del bloque de funciones por cancelación debida a otro comando de movimiento o a un error detectado.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando <code>Error</code> es TRUE: código del error detectado, página 54.

NOTA: La duración de la aceleración/deceleración del bloque de segmento no debe sobrepasar los 80 segundos.

Ejemplo de diagrama de tiempos

Consulte Modalidades de toma de referencia, página 38.

Bloque de funciones MC_SetPosition_PTO

Descripción general

En esta sección se describe el bloque de funciones *MC_SetPosition_PTO*.

Descripción

Descripción general

Este bloque de funciones modifica las coordenadas de la posición actual del eje sin ningún movimiento físico. Este bloque de funciones solo se puede utilizar cuando el eje está en estado **Standstill**.

MC_SetPosition_PTO: forzar la posición de referencia del eje

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
Position	DINT	0	Nuevo valor de posición absoluta del Axis.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Done	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que ha terminado la ejecución del bloque de funciones sin detectar ningún error.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: tipo del error detectado , página 54.

Bloque de funciones MC_Stop_PTO

Descripción general

En esta sección se describe el bloque de funciones *MC_Stop_PTO*.

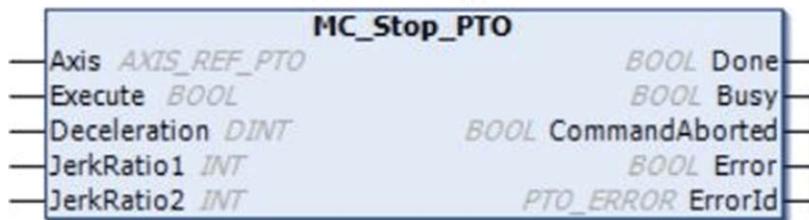
Descripción

Descripción general

Este bloque de funciones ordena una detención del movimiento controlado y transfiere el eje al estado **Stopping**. Cancela la ejecución de cualquier movimiento en curso y se borra la cola de movimientos. Mientras el eje está en estado **Stopping**, ningún otro bloque de funciones puede realizar movimientos en el mismo eje. Este bloque de funciones está principalmente destinado a situaciones de excepción o de funcionalidad de parada rápida.

MC_Stop_PTO: Controlar una parada de movimiento controlada

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
Deceleration	DINT	20	Deceleración en Hz/ms o en ms (según la configuración). Rango (Hz/ms): De 1 a MaxDecelerationAppl, página 53 Rango (ms): De MaxDecelerationAppl, página 53 a 100 000
JerkRatio1	INT	0	Porcentaje de deceleración desde la velocidad constante utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio2	INT	0	Porcentaje de deceleración hasta la parada utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

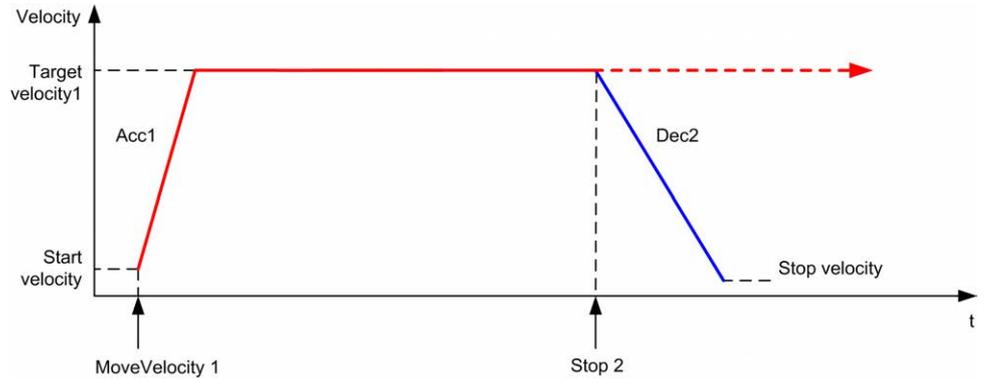
Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Done	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que ha terminado la ejecución del bloque de funciones sin detectar ningún error.
Busy	BOOL	FALSE	Si es TRUE indica que la ejecución del bloque de funciones está en curso.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Finaliza la ejecución del bloque de funciones por cancelación debida a otro comando de movimiento o a un error detectado.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: tipo del error detectado , página 54.

NOTA:

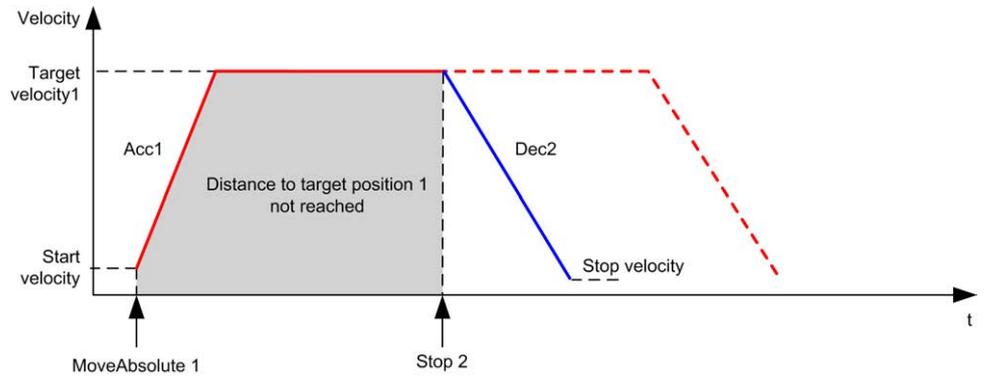
- Llamar este bloque de funciones en estado **Standstill** cambia el estado a **Stopping**, y lo devuelve a **Standstill** cuando `Execute` es FALSE.
- El estado **Stopping** se mantiene mientras la entrada `Execute` sea TRUE.
- La salida `Done` se establece cuando termina la rampa de detención.
- Si `Deceleration` = 0, se utiliza la deceleración de parada rápida.
- El bloque de funciones se completa con velocidad cero.
- La duración de la deceleración del bloque de segmento no debe sobrepasar los 80 segundos.

Ejemplo de diagrama de tiempos

En el diagrama se muestra un perfil simple desde el estado **Continuous**:



En el diagrama se muestra un perfil simple desde el estado **Discrete**:



Bloque de funciones MC_Halt_PTO

Descripción general

En esta sección se describe el bloque de funciones *MC_Halt_PTO*.

Descripción

Descripción general

Este bloque de funciones ordena una detención del movimiento controlado hasta que la velocidad sea cero y transfiere el eje al estado **Discrete**. Con la salida *Done* establecida, se transfiere el estado a **Standstill**.

MC_Halt_PTO: Controlar una detención del movimiento controlada hasta que la velocidad sea igual a cero

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
Deceleration	DINT	20	Deceleración en Hz/ms o en ms (según la configuración). Rango (Hz/ms): De 1 a <i>MaxDecelerationAppl</i> , página 53 Rango (ms): De <i>MaxDecelerationAppl</i> , página 53 a 100 000
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	Modalidad de transición del movimiento en curso, página 51.
JerkRatio1	INT	0	Porcentaje de deceleración desde la velocidad constante utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.
JerkRatio2	INT	0	Porcentaje de deceleración hasta la parada utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 32.

Variables de salida

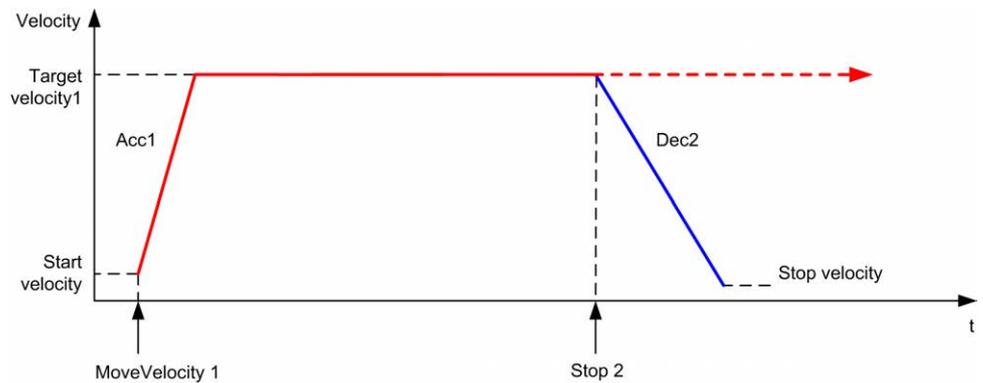
En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Done	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que ha terminado la ejecución del bloque de funciones sin detectar ningún error.
Busy	BOOL	FALSE	Si es TRUE indica que la ejecución del bloque de funciones está en curso.
Active	BOOL	FALSE	El bloque de funciones controla el Axis. Solamente un bloque de funciones a la vez puede establecer Active en TRUE para un Axis definido.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Finaliza la ejecución del bloque de funciones por cancelación debida a otro comando de movimiento o a un error detectado.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: tipo del error detectado , página 54.

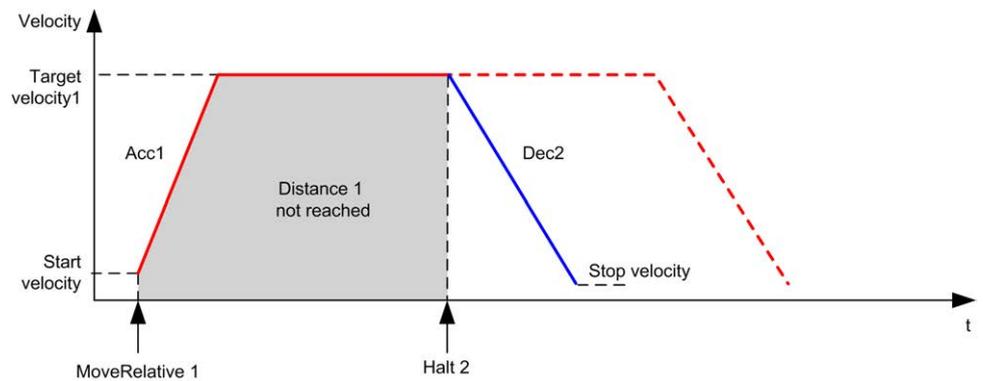
NOTA: El bloque de funciones se completa con velocidad cero.

Ejemplo de diagrama de tiempos

En el diagrama se muestra un perfil simple desde el estado **Continuous**:



En el diagrama se muestra un perfil simple desde el estado **Discrete**:



Añadir un bloque de funciones

Descripción general

En esta sección se describe cómo añadir un bloque de funciones de movimiento.

Añadir un bloque de funciones de movimiento

Procedimiento

Siga estos pasos para añadir y crear la instancia de un bloque de funciones de movimiento:

Paso	Acción
1	Añadir una POU (consulte EcoStruxure Machine Expert, Guía de programación) en el Árbol de aplicaciones .
2	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador > M241 > M241 PTOPWM > PTO > Movimiento > MC_XXXXXX_PTO en la lista, arrastre y suelte el elemento en la ventana de la POU .
3	Cree la instancia del bloque de funciones haciendo clic en: 
4	Asocie las variables de entrada/salida, página 56 del bloque de funciones.

Bloques de funciones administrativas

Contenido de este capítulo

Bloques de funciones de estado	92
Bloques de funciones de parámetros	98
Bloques de funciones PROBE	103
Bloques de funciones de tratamiento de errores	106
Añadir un bloque de funciones administrativas	109

Descripción general

En este capítulo se describen los bloques de funciones administrativas.

Los bloques de funciones administrativas no influyen en el diagrama de estado, página 57.

Bloques de funciones de estado

Descripción general

En esta sección se describen los bloques de funciones de estado.

MC_ReadActualVelocity_PTO: Obtener la velocidad controlada del eje

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones devuelve el valor de la velocidad solicitada del eje.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Enable	BOOL	FALSE	<p>Cuando es TRUE, se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de los bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas se actualizan también continuamente.</p> <p>Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y restablece sus salidas.</p>

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Valid	BOOL	FALSE	Los datos válidos están disponibles en el pin de salida del bloque de funciones.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.
Velocity	DINT	0	Velocidad real del eje (en Hz).

MC_ReadActualPosition_PTO: Obtener la posición del eje

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones devuelve el valor de la posición solicitada del eje.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Enable	BOOL	FALSE	Cuando es TRUE, se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de los bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas se actualizan también continuamente. Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y restablece sus salidas.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

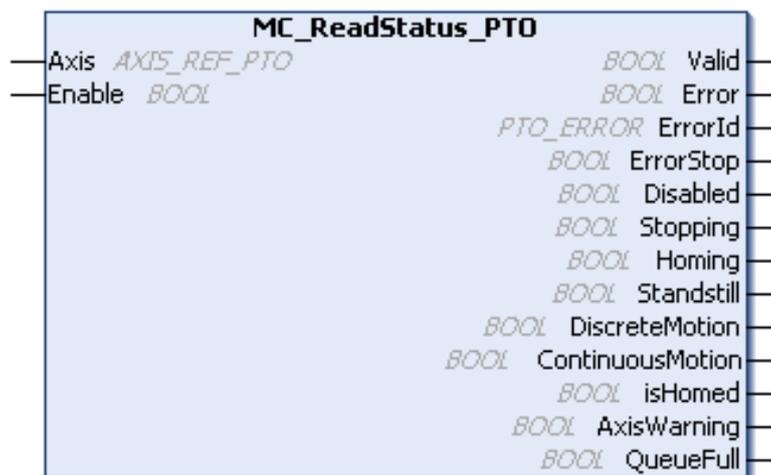
Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Valid	BOOL	FALSE	Los datos válidos están disponibles en el pin de salida del bloque de funciones.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.
Position	DINT	0	Posición real del eje.

MC_ReadStatus_PTO: Obtener el estado del eje

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones devuelve el estado del diagrama de estado, página 57 del eje.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Enable	BOOL	FALSE	Cuando es TRUE, se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de los bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas se actualizan también continuamente. Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y restablece sus salidas.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Valid	BOOL	FALSE	La salida establecida es válida
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.
ErrorStop	BOOL	FALSE	Si es TRUE, el estado está activo (diagrama de estado del movimiento, página 57).
Disabled	BOOL	FALSE	
Stopping	BOOL	FALSE	
Homing	BOOL	FALSE	
Stanstill	BOOL	FALSE	
DiscreteMotion	BOOL	FALSE	
ContinuousMotion	BOOL	FALSE	
IsHomed	BOOL	FALSE	Si es TRUE, el punto de referencia es válido y se permite el movimiento absoluto.
AxisWarning	BOOL	FALSE	Si es TRUE, se produce una alerta en el eje (haga una llamada a <i>MC_ReadAxisError_PTO</i> para obtener más información).
QueueFull	BOOL	FALSE	Si es TRUE, la cola de movimientos está completa y no se permite almacenar más movimientos en el búfer.

MC_ReadMotionState_PTO: Obtener el estado de movimiento del eje

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones devuelve el estado de movimiento real del eje.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Enable	BOOL	FALSE	Cuando es TRUE, se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de los bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas se actualizan también continuamente. Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y restablece sus salidas.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Valid	BOOL	FALSE	Los datos válidos están disponibles en el pin de salida del bloque de funciones.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.
ConstantVelocity	BOOL	FALSE	La velocidad real es constante.
Accelerating	BOOL	FALSE	La velocidad real está aumentando.
Decelerating	BOOL	FALSE	La velocidad real está disminuyendo.

Bloques de funciones de parámetros

Descripción general

En esta sección se describen los bloques de funciones de parámetros.

MC_ReadParameter_PTO: Obtener parámetros de PTO

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones se utiliza para obtener parámetros desde PTO.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Enable	BOOL	FALSE	Cuando es TRUE, se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de los bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas se actualizan también continuamente. Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y restablece sus salidas.
ParameterNumber	INT	0	ID del parámetro solicitado (PTO_PARAMETER, página 53)

VARIABLES DE SALIDA

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Valid	BOOL	FALSE	Los datos válidos están disponibles en el pin de salida del bloque de funciones.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.
Value	DINT	0	Valor del parámetro solicitado.

MC_WriteParameter_PTO: Escribir parámetros para PTO

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones se utiliza para escribir parámetros para PTO.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

VARIABLES DE ENTRADA

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
ParameterNumber	INT	0	ID del parámetro solicitado (PTO_PARAMETER, página 53)
Value	DINT	0	Valor que se va a escribir para el parámetro solicitado.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Done	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que ha terminado la ejecución del bloque de funciones sin detectar ningún error.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.

MC_ReadBoolParameter_PTO: Obtener parámetros *BOOL* de PTO

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones se utiliza para obtener parámetros *BOOL* desde PTO.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Enable	BOOL	FALSE	Cuando es TRUE, se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de otros bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas de bloques de funciones se actualizan también continuamente. Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y restablece sus salidas.
ParameterNumber	INT	0	ID del parámetro solicitado (PTO_PARAMETER, página 53)

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Valid	BOOL	FALSE	Los datos válidos están disponibles en el pin de salida del bloque de funciones.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.
Value	BOOL	FALSE	Valor del parámetro solicitado.

MC_WriteBoolParameter_PTO: Escribir parámetros **BOOL** para PTO

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones se utiliza para escribir parámetros BOOL para PTO.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
ParameterNumber	INT	0	ID del parámetro solicitado (PTO_PARAMETER, página 53)
Value	BOOL	FALSE	Valor que se va a escribir para el parámetro solicitado.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Done	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que ha terminado la ejecución del bloque de funciones sin detectar ningún error.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.

Bloques de funciones PROBE

Descripción general

En esta sección se describen los bloques de funciones PROBE.

MC_TouchProbe_PTO: Activar un evento desencadenador

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones se utiliza para activar un evento desencadenador en la entrada PROBE. Este evento desencadenador permite registrar la posición del eje y/o iniciar un movimiento almacenado en el búfer.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.
WindowOnly	BOOL	FALSE	Si es TRUE, solamente utiliza la ventana definida por FirstPosition y LastPosition para aceptar eventos desencadenadores.
FirstPosition	DINT	0	Inicia la posición absoluta desde donde (dirección positiva) se aceptan eventos desencadenadores (valor incluido en ventana).
LastPosition	DINT	0	Detiene la posición absoluta hasta donde (dirección positiva) se aceptan eventos desencadenadores (valor incluido en ventana).
TriggerLevel	BOOL	FALSE	Si es FALSE, captura de posición en el flanco descendente. Si es TRUE, captura de posición en el flanco ascendente.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Done	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que ha terminado la ejecución del bloque de funciones sin detectar ningún error.
Busy	BOOL	FALSE	Si es TRUE indica que la ejecución del bloque de funciones está en curso.
CommandAborted	BOOL	FALSE	Finaliza la ejecución del bloque de funciones por cancelación debida a otro comando de movimiento o a un error detectado.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.
RecordedPosition	DINT	0	Posición en la que se detectó un evento desencadenador.

NOTA: Solamente es válido el primer evento después del flanco ascendente en el pin `Busy` del bloque de funciones `MC_TouchProbe_PTO`. Una vez establecido el pin de la salida `Done`, se ignorarán los eventos posteriores. Se debe volver a activar el bloque de funciones para dar respuesta a otros eventos.

MC_AbortTrigger_PTO: Cancelar/desactivar bloques de funciones

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones se utiliza para cancelar bloques de funciones conectados a eventos desencadenadores (por ejemplo, *MC_TouchProbe_PTO*).

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Done	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que ha terminado la ejecución del bloque de funciones sin detectar ningún error.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.

Bloques de funciones de tratamiento de errores

Descripción general

En esta sección se describen los bloques de funciones de tratamiento de errores.

MC_ReadAxisError_PTO: Obtener el error de control del eje

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones recupera el error de control del eje. Si no hay ningún error de control de eje pendiente, el bloque de funciones devuelve `AxisErrorId = 0`.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Enable	BOOL	FALSE	Cuando es TRUE, se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de los bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas se actualizan también continuamente. Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y restablece sus salidas.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Valid	BOOL	FALSE	Los datos válidos están disponibles en el pin de salida del bloque de funciones.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.
AxisErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Índice 1000 de PTO_ERROR, página 54.

MC_Reset_PTO: Restablecer todos los errores relacionados con el eje

Descripción del bloque de funciones

Este bloque de funciones restablece todos los errores relacionados con el eje, si las condiciones así lo permiten, para permitir una transición desde el estado **ErrorStop** a **Standstill**. No afecta a la salida de las instancias de los bloques de funciones.

Representación gráfica



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo Representación de funciones y de bloques de funciones, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
Axis	AXIS_REF_PTO	-	Nombre del eje (instancia) para el que se ejecutará el bloque de funciones. En Dispositivos, el nombre aparece en la configuración del controlador.
Execute	BOOL	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. En el flanco descendente, restablece las salidas del bloque de funciones cuando finaliza su ejecución.

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
Done	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que ha terminado la ejecución del bloque de funciones sin detectar ningún error.
Error	BOOL	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR. NoError	Cuando Error es TRUE: código del error detectado, página 54.

Añadir un bloque de funciones administrativas

Descripción general

En esta sección se describe cómo añadir un bloque de funciones administrativas.

Añadir un bloque de funciones administrativas

Procedimiento

Siga estos pasos para añadir y crear la instancia de un bloque de funciones administrativas:

Paso	Acción
1	Añadir una POU (consulte EcoStruxure Machine Expert, Guía de programación) en el Árbol de aplicaciones .
2	Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas . Seleccione Controlador > M241 > M241 PTOPWM > PTO > Administrativo > MC_XXXXXX_PTO en la lista, arrastre y suelte el elemento en la ventana de la POU .
3	Cree la instancia del bloque de funciones haciendo clic en: 
4	Asocie las variables de entrada/salida, página 92 del bloque de funciones.

Modulación de ancho de pulsos (PWM)

Contenido de esta parte

Introducción	111
Configuración y programación.....	114
Tipos de datos	119

Descripción general

Esta parte describe la función de *Pulse Width Modulation*

Introducción

Contenido de este capítulo

Descripción..... 111
 Convención de asignación de nombres de FreqGen/PWM 112
 Funciones de sincronización y habilitación 112

Descripción general

En este capítulo se proporciona una descripción de las funciones de *PWM*.

Descripción

Descripción general

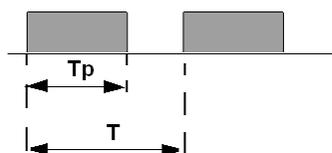
La función de modulación de ancho de pulsos genera una señal de onda de pulso programable en una salida especializada con un ciclo de servicio y una frecuencia ajustables.

Forma de señal

La forma de señal depende de los siguientes parámetros de entrada:

- **Frequency** configurable:
 - de 0,1 Hz a 20 kHz con incrementos de 0,1 Hz (salidas rápidas: Q0-Q3)
 - de 0,1 Hz a 1 kHz con incrementos de 0,1 Hz (salidas normales: Q4-Q7)
- **Ciclo de servicio** de la señal de salida del 0 % al 100 % con incrementos de 1 % o de 0,1 % con *HighPrecision*.

Ciclo de servicio = T_p/T



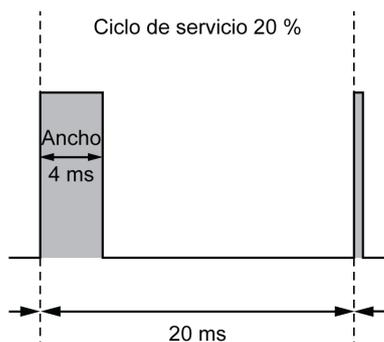
T_p ancho de pulso

T periodo de pulso (1/frecuencia)

Modificar el ciclo de servicio en el programa modula el ancho de la señal. A continuación, se facilita la ilustración de una señal de salida con ciclos de servicio cambiantes.



En la siguiente ilustración se muestra un ciclo de servicio del 20 %:



Convención de asignación de nombres de FreqGen/PWM

Definición

Generador de frecuencias y Modulación de ancho de pulsos utilizan 1 salida física rápida y hasta 2 entradas físicas.

En este documento, utilice la siguiente convención de asignación de nombres:

Nombre	Descripción
SYNC	Función de sincronización, página 112.
EN	Función de habilitación, página 112.
IN_SYNC	Entrada física dedicada a la función SYNC.
IN_EN	Entrada física dedicada a la función EN.
OUT_PWM	Salida física dedicada a FreqGen o PWM.

Funciones de sincronización y habilitación

Introducción

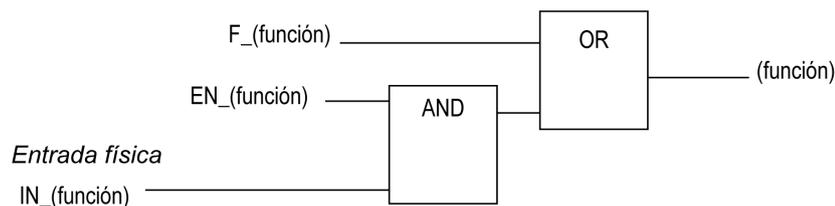
En esta sección se presentan las funciones utilizadas por FreqGen/PWM:

- Función de **sincronización**
- Función de **habilitación**

Cada función utiliza los dos bits de bloques de funciones siguientes:

- **Bit EN_(función):** establecer este bit en 1 permite que la (función) opere en una entrada física externa si se ha configurado.
- **Bit F_(función):** establecer este bit en 1 fuerza la (función).

En el diagrama siguiente se explica cómo se gestiona la función:



NOTA: (función) hace referencia a **Enable** (para la función de habilitación) o **Sync** (para la función de sincronización).

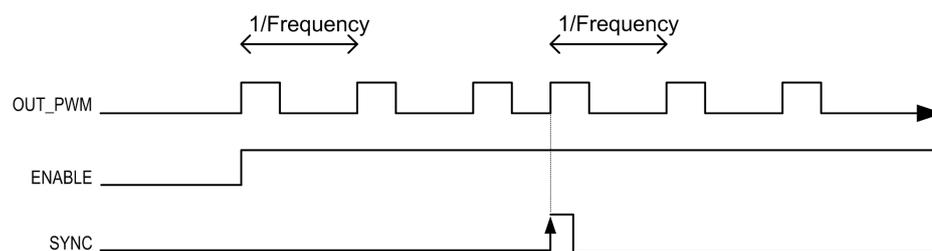
Si se requiere la entrada física, habilítela en la pantalla de configuración, página 114.

Función de sincronización

La función **Sincronización** se utiliza para interrumpir el ciclo de FreqGen/PWM actual y reiniciar un nuevo ciclo.

Función Habilitar

La función **Habilitar** se utiliza para activar FreqGen/PWM:



Configuración y programación

Contenido de este capítulo

Configuración	114
PWM_M241: Controlar una señal de modulación de ancho de pulsos	116
Programación del bloque de funciones PWM.....	118

Descripción general

En este capítulo se proporcionan las directrices de configuración y programación para utilizar las funciones de *PWM*.

Configuración

Descripción general

Se pueden configurar cuatro funciones de modulación de ancho de pulsos en el controlador.

Adición de una función de modulación de ancho de pulsos

Para añadir una función de modulación de ancho de pulsos, realice lo siguiente:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en el nodo Generadores de pulsos del controlador en Dispositivos .
2	Haga doble clic en el valor Función de generación de pulsos y seleccione PWM . Resultado: Aparecen los parámetros de configuración de PWM.

Parámetros

En esta figura se muestra un ejemplo de una ventana de configuración de PWM:

Parámetro	Tipo	Valor	Valor predeterminado	Unidad	Descripción
Función de generación de pulsos	Enumeración de WORD	PWM	Ninguno		Seleccione la aplicación de generación de pulsos
General					
Nombre de instancia	STRING	'PWM_0'	"		Defina el nombre de la instancia de la función PWM
Punto de salida A	Enumeración de SINT	Q0	Deshabilitado		Seleccione la salida PLC utilizada para la señal A
Entradas de control					
Entrada SYNC					
Posición	Enumeración de SINT	I9	Deshabilitado		Seleccione la entrada PLC utilizada para predefinir
Filtro de rebote	Enumeración de BYTE	0,005	0,005	ms	Defina el valor de filtrado para reducir el
Flanco SYNC	Enumeración de DWORD	Ascendente	Ascendente		Seleccione la condición para predefinir el
Entrada EN					
Posición	Enumeración de SINT	I10	Deshabilitado		Seleccione la entrada PLC utilizada para habilitar
Filtro de rebote	Enumeración de BYTE	0,005	0,005	ms	Defina el valor de filtrado para reducir el

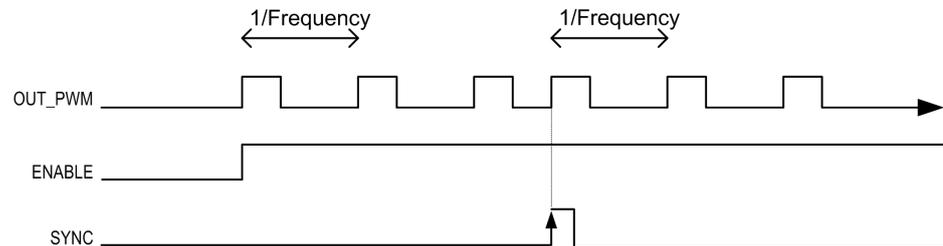
La función de modulación de ancho de pulsos contiene los siguientes parámetros:

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
Generalidades	Nombre de instancia	-	PWM_0-PWM_3	Establezca el nombre de instancia de la función PWM.
	Punto de salida A	Deshabilitado Q0-Q3 (salidas rápidas) Q4-Q7 (salidas normales) ⁽¹⁾	Deshabilitado	Seleccione la salida de controlador utilizada para la señal A.
Entradas de control/ entrada SYNC	Ubicación	Deshabilitado I0-I7 (entradas rápidas) I8-I13 (entradas normales TM241•24) I8-I15 (entradas normales TM241•40)	Deshabilitado	Seleccione la entrada del controlador utilizada para predefinir la función PWM.
	Filtro de rebote	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Establezca el valor de filtrado para reducir el efecto de rebote de la entrada SYNC (en ms).
	Flanco SYNC	Ascendente Descendente Ambos	Ascendente	Seleccione la condición para preajustar la función PWM con la entrada SYNC.
Entradas de control/ entrada EN	Ubicación	Deshabilitado I0-I7 (entradas rápidas) I8-I15 (entradas normales TM241•40) I8-I13 (entradas normales TM241•24)	Deshabilitado	Seleccione la entrada del controlador utilizada para habilitar la función PWM.
	Filtro de rebote	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Establezca el valor de filtrado para reducir el efecto de rebote de la entrada EN (en ms).
⁽¹⁾ No disponible para referencias de M241 Logic Controller con salidas de relé.				

Sincronización con un evento externo

En un flanco ascendente de la entrada física IN_SYNC (con EN_Sync = 1), el ciclo actual se interrumpe y PWM reinicia un ciclo nuevo.

En esta ilustración se muestra un diagrama de pulsos para el bloque de funciones *Pulse Width Modulation* con uso de la entrada IN_SYNC:



PWM_M241: Controlar una señal de modulación de ancho de pulsos

Descripción general

El bloque de funciones *Pulse Width Modulation* controla una salida de señal modulada de ancho de pulsos en la frecuencia y ciclo de servicio especificados.

Representación gráfica

Esta ilustración corresponde a un bloque de funciones *Pulse Width Modulation*:



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Diferencias entre una función y un bloque de funciones*, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entradas	Tipo	Comentario
EN_Enable	BOOL	TRUE = autoriza la habilitación de PWM mediante la entrada IN_EN (si se ha configurado).
F_Enable	BOOL	TRUE = habilita la <i>Pulse Width Modulation</i> .
EN_SYNC	BOOL	TRUE = autoriza el reinicio mediante la entrada IN_Sync del temporizador interno correspondiente a la referencia de tiempo (si se ha configurado).
F_SYNC	BOOL	En un flanco ascendente, fuerza un reinicio del temporizador interno correspondiente a la referencia de tiempo.
HighPrecision	BOOL	Si es FALSE (predeterminado), el ciclo de servicio se especifica en unidades del 1 %. Consulte <i>Duty</i> a continuación. Si es TRUE, el ciclo de servicio, página 111 se especifica en unidades del 0,1 %. NOTA: El valor del parámetro <i>Duty</i> se actualiza automáticamente a 0-100 o 0-1000 según el valor seleccionado.
Frequency	DWORD	Frecuencia de la señal de salida de <i>Pulse Width Modulation</i> en décimas de Hz (rango: de 1 [0,1 Hz] a 200 000 [20 kHz]).
Duty	UINT	Ciclo de servicio de la señal de salida de <i>Pulse Width Modulation</i> en unidades del 1 % (rango: 0-100 [0 %-100 %]). NOTA: Si la entrada <i>HighPrecision</i> se establece en TRUE, el ciclo de servicio es en unidades del 0,1 % (rango: 0-1000 [0 %-100 %]).

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
InFrequency	BOOL	TRUE = La señal de <i>Pulse Width Modulation</i> se está emitiendo actualmente en la frecuencia y ciclo de servicio especificados. FALSE = <ul style="list-style-type: none"> No se puede acceder a la frecuencia requerida por algún motivo. F_Enable se establece en False. EN_Enable se establece en False o no se detecta señal en la entrada física EN Input (si se ha configurado).
Busy	BOOL	Busy se emplea para indicar que se está modificando un comando: se modifica la frecuencia. Se establece en TRUE cuando se ha establecido el comando Enable y cuando ha cambiado la frecuencia o el ciclo de trabajo. Se restablece en FALSE cuando InFrequency o Error están establecidos o cuando el comando Enable se ha restablecido.
Error	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error.
ErrID	FREQGEN_PWM_ERR_TYPE, página 119	Cuando se establece Error: tipo de error detectado.

NOTA: Cuando por algún motivo no se puede alcanzar la frecuencia requerida, la salida InFrequency no se establece como TRUE, pero Error permanece como FALSE.

Programación del bloque de funciones PWM

Procedimiento

Siga estos pasos para programar un bloque de funciones **PWM**:

Paso	Acción
1	<p>Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas.</p> <p>Seleccione Controlador > M241 > M241 PTOPWM > PWM > PWM_M241 en la lista, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU.</p>
2	<p>Seleccione la instancia de bloque de funciones haciendo clic en  .</p> <p>Aparece el cuadro de diálogo Accesibilidad. Seleccione la variable global que hace referencia al PWM añadido, página 114 durante la configuración y confirme la operación.</p> <p>NOTA: Si la instancia de bloque de funciones no es visible, verifique que el PWM esté configurado.</p>
3	Las entradas y salidas están detalladas en el bloque de funciones, página 116.

Tipos de datos

Contenido de este capítulo

FREQGEN_PWM_ERR_TYPE 119

Descripción general

En este capítulo se proporcionan los tipos de datos de las funciones de *PWM*.

FREQGEN_PWM_ERR_TYPE

Enumeración de tipos de error

En esta tabla se muestran los valores de la enumeración de *FREQGEN_PWM_ERR_TYPE*:

Enumerador	Valor	Descripción
FREQGEN_PWM_NO_ERROR	0	No se ha detectado ningún error.
FREQGEN_PWM_UNKNOWN_REF	1	La referencia al FreqGen/PWM no es válida.
FREQGEN_PWM_UNKNOWN_PARAMETER	2	El tipo de parámetro es desconocido en la modalidad actual.
FREQGEN_PWM_INVALID_PARAMETER	3	Un valor de parámetro no es válido o la combinación de los valores de los parámetros no es válida.
FREQGEN_PWM_COM_ERROR	4	Error de comunicación con FreqGen/PWM.
FREQGEN_PWM_AXIS_ERROR	5	El PWM está en estado de error. No es posible realizar ningún movimiento hasta que se haya eliminado el error.

Generador de frecuencias (FreqGen)

Contenido de esta parte

Introducción	121
Configuración y programación.....	122

Descripción general

En esta parte se describe la función *Frequency Generator*.

Introducción

Contenido de este capítulo

Descripción.....	121
Convención de asignación de nombres de FreqGen	121
Funciones de sincronización y habilitación	121

Descripción general

En este capítulo se proporciona una descripción de las funciones de *FreqGen*.

Descripción

Descripción general

La función de generador de frecuencias genera una señal de onda cuadrada en canales de salida dedicados con un ciclo de servicio fijo (50%).

Frecuencia es configurable de 0,1 Hz a 100 kHz con un paso de 0,1 Hz.

Convención de asignación de nombres de FreqGen

Descripción

Consulte Convención de asignación de nombres de FreqGen/PWM, página 112.

Funciones de sincronización y habilitación

Descripción

Consulte Funciones de sincronización y habilitación, página 112.

Configuración y programación

Contenido de este capítulo

Configuración	122
FrequencyGenerator_M241: Controlar una señal de onda cuadrada	124
Programación	125

Descripción general

En este capítulo se proporcionan las directrices de configuración y programación para utilizar las funciones de *FreqGen*.

Configuración

Descripción general

Pueden configurarse hasta 4 funciones de generador de frecuencias en el controlador.

Añadir una función en el generador de frecuencias

Para añadir una función en el generador de frecuencias, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en el nodo Generadores de pulsos del controlador en Dispositivos .
2	Haga doble clic en el valor de Función de generación de pulsos y seleccione FreqGen . Resultado: Se muestran los parámetros de configuración del generador de frecuencias.

Parámetros

En esta figura se muestra un ejemplo de una ventana de configuración del generador de frecuencias:

Parámetro	Tipo	Valor	Valor predeterminado	Unidad	Descripción
Función de generación de pulsos	Enumeración de WORD	FreqGen	Ninguno		Seleccione la aplicación de
General					
Nombre de instancia	STRING	'FreqGen_0'	"		Defina el nombre de la instancia de
Punto de salida A	Enumeración de SINT	Q0	Deshabilitado		Seleccione la salida PLC utilizada para
Entradas de control					
Entrada SYNC					
Posición	Enumeración de SINT	19	Deshabilitado		Seleccione la entrada PLC utilizada para
Filtro de rebote	Enumeración de BYTE	0,005	0,005	ms	Defina el valor de filtrado para reducir
Flanco SYNC	Enumeración de DWORD	Ascendente	Ascendente		Seleccione la condición para predefinir
Entrada EN					
Posición	Enumeración de SINT	I10	Deshabilitado		Seleccione la entrada PLC utilizada para
Filtro de rebote	Enumeración de BYTE	0,005	0,005	ms	Defina el valor de filtrado para reducir

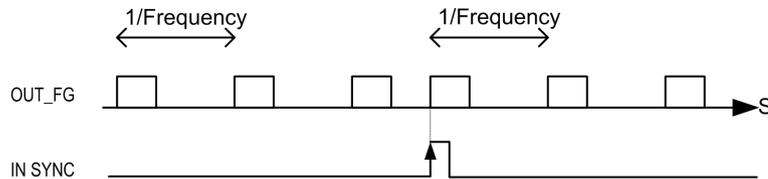
La función de generador de frecuencias contiene los siguientes parámetros:

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
Generalidades	Nombre de instancia	-	FreqGen0- FreqGen3	Establezca el nombre de instancia de la función de generador de frecuencias.
	Punto de salida A	Deshabilitado Q0-Q3 (salidas rápidas) Q4-Q7 (salidas normales) ⁽¹⁾	Deshabilitado	Seleccione la salida de controlador utilizada para la señal A.
Entradas de control/ entrada SYNC	Ubicación	Deshabilitado I0-I7 (entradas rápidas) I8-I13 (entradas normales TM241•24) I8-I15 (entradas normales TM241•40)	Deshabilitado	Seleccione la entrada del controlador utilizada para predefinir la función del generador de frecuencias.
	Filtro de rebote	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Establezca el valor de filtrado para reducir el efecto de rebote de la entrada SYNC (en ms).
	Flanco SYNC	Ascendente Descendente Ambos	Ascendente	Seleccione la condición para preajustar la función de generador de frecuencias con la entrada SYNC.
Entradas de control/ entrada EN	Ubicación	Deshabilitado I0-I7 (entradas rápidas) I8-I15 (entradas normales TM241•40) I8-I13 (entradas normales TM241•24)	Deshabilitado	Seleccione la entrada del controlador utilizada para habilitar la función del generador de frecuencias.
	Filtro de rebote	0,000 0,001 0,002 0,005 0,010 0,1 1,5 1 5	0,005	Establezca el valor de filtrado para reducir el efecto de rebote de la entrada EN (en ms).
⁽¹⁾ No disponible para referencias de M241 Logic Controller con salidas de relé.				

Sincronización con un evento externo

En un flanco ascendente de la entrada física IN_SYNC (con EN_Sync = 1), el ciclo actual se interrumpe y FreqGen reinicia un ciclo nuevo.

En esta ilustración se muestra un diagrama de pulsos para el bloque de funciones del generador de frecuencias con la entrada IN_SYNC:



FrequencyGenerator_M241: Controlar una señal de onda cuadrada

Descripción general

El bloque de funciones del *Frequency Generator* controla una salida de señal de ondas cuadradas en la frecuencia especificada.

Representación gráfica (LD/FBD)

Esta ilustración corresponde a un bloque de funciones *Frequency Generator*:



Representación IL y ST

Para ver la representación general en lenguaje IL o ST, consulte el capítulo *Diferencias entre una función y un bloque de funciones*, página 127.

Variables de entrada

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entradas	Tipo	Comentario
EN_Enable	BOOL	TRUE = autoriza la habilitación de <i>Frequency Generator</i> mediante la entrada IN_EN (si se ha configurado).
F_Enable	BOOL	TRUE = habilita la <i>Frequency Generator</i> .
EN_SYNC	BOOL	TRUE = autoriza el reinicio mediante la entrada IN_SYNC del temporizador interno correspondiente a la referencia de tiempo (si se ha configurado).
F_SYNC	BOOL	En el flanco ascendente, fuerza un reinicio del temporizador interno correspondiente a la referencia de tiempo.
Frequency	DWORD	Frecuencia de la señal de salida del <i>Frequency Generator</i> en Hz. Rango: de mínimo 1 (0,1 Hz) a máximo 1 000 000 (100 kHz)

Variables de salida

En esta tabla se describen las variables de salida:

Salidas	Tipo	Comentario
InFrequency	BOOL	<p>TRUE = la señal del <i>Frequency Generator</i> se emite en la frecuencia especificada.</p> <p>FALSE =</p> <ul style="list-style-type: none"> No se puede acceder a la frecuencia requerida por algún motivo. F_Enable se establece en FALSE. EN_Enable se establece en FALSE o no se detecta señal en la entrada física EN Input (si se ha configurado).
Busy	BOOL	<p>Busy se emplea para indicar que se está modificando un comando: se modifica la frecuencia.</p> <p>Se establece en TRUE si se ha establecido el comando Enable y la señal del <i>Frequency Generator</i> no se emite con la frecuencia especificada.</p> <p>Se restablece en FALSE cuando InFrequency o Error están establecidos o cuando el comando Enable se ha restablecido.</p> <p>Si la ejecución de la modificación del comando es inmediata, Busy seguirá establecido en FALSE.</p>
Error	BOOL	TRUE = indica que se ha detectado un error.
ErrID	FREQGEN_PWM_ERR_TYPE, página 119	Cuando se establece Error: tipo de error detectado.

NOTA: Cuando por algún motivo no se puede alcanzar la frecuencia requerida, la salida InFrequency no se establece como TRUE, pero Error permanece como FALSE.

NOTA: Las salidas se fuerzan a 0 cuando el Logic Controller se encuentra en el estado *STOPPED*.

Programación

Procedimiento

Siga estos pasos para programar un bloque de funciones *Frequency Generator*:

Paso	Acción
1	<p>Seleccione la ficha Bibliotecas en el catálogo de software y haga clic en Bibliotecas.</p> <p>Seleccione Controlador > M241 > M241 PTOPWM > FrequencyGenerator > FrequencyGenerator_M241 en la lista, arrastre el elemento y suéltelo en la ventana POU.</p>
2	<p>Seleccione la instancia de bloque de funciones haciendo clic en .</p> <p>Aparece la pantalla Accesibilidad. Seleccione la variable global que hace referencia al FreqGen añadido, página 122 durante la configuración y confirme la operación.</p> <p>NOTA: Si la instancia de bloque de funciones no es visible, verifique que el generador de frecuencias esté configurado.</p>
3	Las entradas y salidas están detalladas en el bloque de funciones, página 124.

Apéndices

Contenido de esta parte

Representación de funciones y de bloques de funciones	127
---	-----

Descripción general

Este apéndice contiene extractos de la guía de programación que ayudan a obtener una comprensión técnica de la documentación de la biblioteca.

Representación de funciones y de bloques de funciones

Contenido de este capítulo

Diferencias entre una función y un bloque de funciones	127
Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje IL.....	128
Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje ST	131

Descripción general

Cada función se puede representar en los lenguajes siguientes:

- IL: Lista de instrucciones
- ST: Texto estructurado
- LD: Diagrama de contactos
- FBD: Diagrama de bloques de funciones
- CFC: Diagrama de función continua

En este capítulo se proporcionan funciones y ejemplos de representación de bloques de funciones y se describe cómo utilizarlas en lenguajes IL y ST.

Diferencias entre una función y un bloque de funciones

Función

Una función:

- es una POU (Unidad de organización de programa) que devuelve un resultado inmediato.
- Se le llama directamente por su nombre (y no a través de una instancia).
- No tiene instancias creadas.
- Se puede utilizar como un operando en otras expresiones.

Ejemplos: operadores booleanos (AND), cálculos, conversión (BYTE_TO_INT)

Bloque de funciones

Un bloque de funciones:

- Es una POU (Unidad de organización de programa) que devuelve una o más salidas.
- Debe ser convocado por una instancia (copia del bloque de funciones con un nombre y variables específicos).
- Todas las instancias tienen un estado persistente (salidas y variables internas) de una llamada a otra desde un bloque de funciones o programa.

Ejemplos: temporizadores, contadores

En el ejemplo, `Timer_ON` es una instancia del bloque de funciones `TON`:

```

1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR

Timer_ON(
  IN:=Timer_RunCd,
  PT:=Timer_PresetValue,
  Q=>Timer_Output,
  ET=>Timer_ElapsedTime);

```

Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje IL

Información general

En esta sección se describe cómo implementar una función y un bloque de funciones en lenguaje IL.

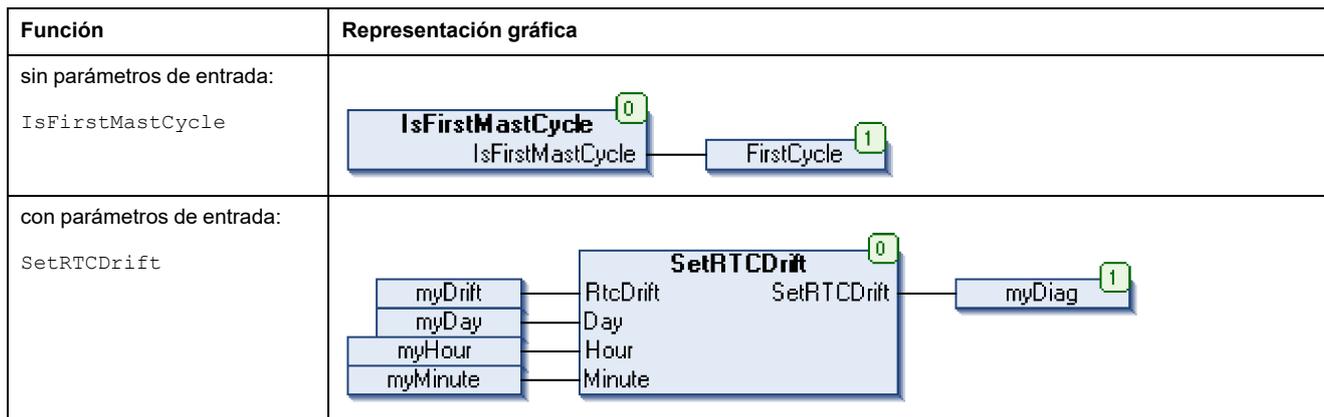
Las funciones `IsFirstMastCycle` y `SetRTCDrift` y el bloque de funciones `TON` se usan como ejemplos para mostrar implementaciones.

Usar una función en lenguaje IL

En este procedimiento se describe cómo insertar una función en lenguaje IL:

Paso	Acción
1	Abra o cree una POU nueva en el lenguaje de Lista de instrucciones (IL). NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información, consulte <i>Añadir y llamar POU</i> (consulte <i>EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación</i>).
2	Cree las variables que necesite la función.
3	Si la función tiene 1 o más entradas, empiece a cargar la primera entrada usando la instrucción <code>LD</code> .
4	Inserte una nueva línea abajo y: <ul style="list-style-type: none"> escriba el nombre de la función en la columna de operadores (campo izquierdo); o utilice la opción Accesibilidad para seleccionar la función (seleccione Insertar llamada de módulo en el menú contextual).
5	Si la función tiene más de una entrada y se usa Accesibilidad , se crea automáticamente el número necesario de líneas con <code>???</code> en los campos de la derecha. Sustituya los <code>???</code> por el valor o la variable adecuada que corresponda al orden de las entradas.
6	Inserte una línea nueva para almacenar el resultado de la función en la variable correspondiente: escriba la instrucción <code>ST</code> en la columna del operador (campo de la izquierda) y el nombre de la variable en el campo de la derecha.

Para ilustrar el procedimiento, considere las funciones `IsFirstMastCycle` (sin parámetro de entrada) y `SetRTCDrift` (con parámetros de entrada) que se representan gráficamente a continuación:



En lenguaje IL, el nombre de la función se usa directamente en la columna de operadores:

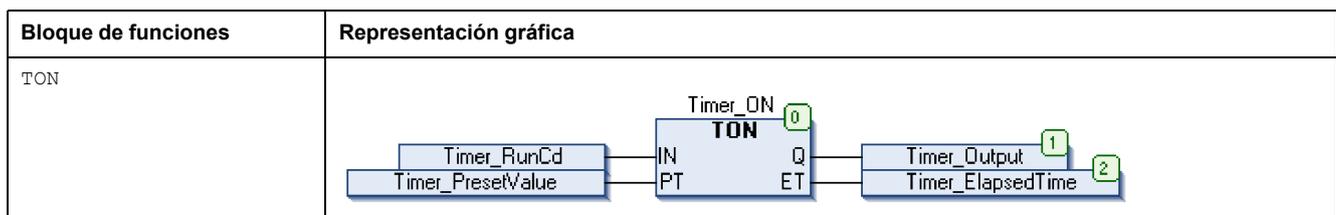
Función	Representación en el Editor IL de POU
Ejemplo en IL de una función sin parámetros de entrada: <code>IsFirstMastCycle</code>	<pre data-bbox="480 853 1114 1014"> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 FirstCycle: BOOL; 4 END_VAR 5 </pre> <hr/> <pre data-bbox="480 1066 1114 1178"> 1 IsFirstMastCycle ST FirstCycle </pre>
Ejemplo en IL de una función con parámetros de entrada: <code>SetRTCDrift</code>	<pre data-bbox="480 1234 1114 1529"> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4 myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5 myHour: HOUR := 12; 6 myMinute: MINUTE; 7 myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8 END_VAR 9 </pre> <hr/> <pre data-bbox="480 1581 1114 1753"> 1 LD myDrift SetRTCDrift myDay myHour myMinute ST myDiag </pre>

Usar un bloque de funciones en lenguaje IL

En este procedimiento se describe cómo insertar un bloque de funciones en lenguaje IL:

Paso	Acción
1	Abra o cree una POU nueva en el lenguaje de Lista de instrucciones (IL). NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información, consulte Añadir y llamar POU (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación).
2	Cree las variables que necesita el bloque de funciones, incluido el nombre de instancia.
3	Se llama a los bloques de funciones usando una instrucción CAL : <ul style="list-style-type: none"> utilice la opción Accesibilidad para seleccionar el FB (haga clic con el botón derecho y seleccione Insertar llamada de módulo en el menú contextual). La instrucción CAL y la E/S necesaria se crean automáticamente. Cada parámetro (E/S) es una instrucción: <ul style="list-style-type: none"> Los valores de las entradas se establecen con ":=". Los valores de las salidas se establecen con "=>".
4	En el campo de la derecha CAL , sustituya ??? por el nombre de la instancia.
5	Sustituya otros ??? por una variable apropiada o un valor inmediato.

Para ilustrar el procedimiento, considere este ejemplo con el bloque de funciones **TON** que se representa gráficamente a continuación:



En lenguaje IL, el nombre del bloque de funciones se usa directamente en la columna de operadores:

Bloque de funciones	Representación en el Editor IL de POU
TON	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 </pre>

Usar una función o un bloque de funciones en lenguaje ST

Información general

En esta sección se describe el modo de implementar una función y un bloque de funciones en lenguaje ST.

La función `SetRTCDrift` y el bloque de funciones `TON` se usan como ejemplos para mostrar implementaciones.

Usar una función en lenguaje ST

En este procedimiento se describe cómo insertar una función en lenguaje ST:

Paso	Acción
1	Abra o cree una POU nueva en el lenguaje de Texto estructurado (ST). NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información, consulte Añadir y llamar POU (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación).
2	Cree las variables que necesite la función.
3	Utilice la sintaxis general en el Editor POU ST para el lenguaje ST de una función. La sintaxis general es: <code>FunctionResult := FunctionName (VarInput1, VarInput2, .. VarInputx);</code>

Para ilustrar el procedimiento, considere la función `SetRTCDrift` que se representa gráficamente a continuación:

Función	Representación gráfica
SetRTCDrift	

El lenguaje ST de esta función es este:

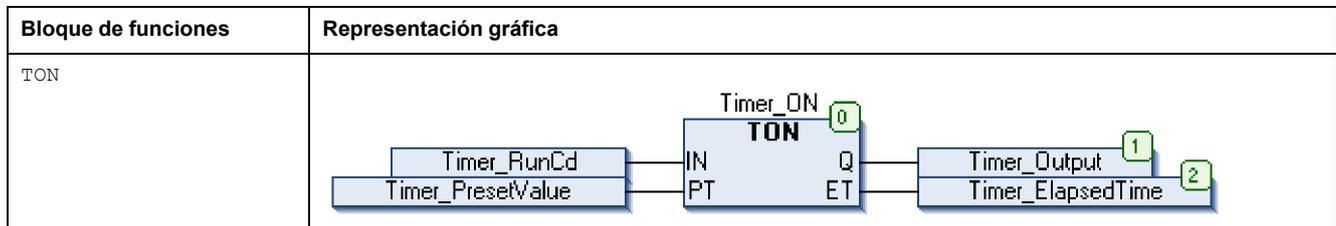
Función	Representación en el editor POU ST
SetRTCDrift	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT (-29..+29) := 5; myDay: sec.DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: sec.HOÛR := 12; myMinute: sec.MINUTE; myRTCAjust: sec.RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

Usar un bloque de funciones en lenguaje ST

En este procedimiento se describe cómo insertar un bloque de funciones en lenguaje ST:

Paso	Acción
1	Abra o cree una POU nueva en el lenguaje de Texto estructurado (ST). NOTA: Aquí no se detalla el procedimiento para crear una POU. Para obtener más información sobre la adición, declaración y llamada de POU, consulte la documentación correspondiente (consulte EcoStruxure Machine Expert: guía de programación).
2	Cree las variables de entrada y salida y la instancia requeridas para el bloque de funciones: <ul style="list-style-type: none"> Las variables de entrada son los parámetros de entrada requeridos por el bloque de funciones Las variables de salida reciben el valor devuelto por el bloque de funciones
3	Utilice la sintaxis general en el Editor POU ST para el lenguaje ST de un bloque de funciones. La sintaxis general es: FunctionBlock_InstanceName (Input1:=VarInput1, Input2:=VarInput2, ... Ouput1=>VarOutput1, Ouput2=>VarOutput2, ...);

Para ilustrar el procedimiento, considere este ejemplo con el bloque de funciones TON que se representa gráficamente a continuación:



En esta tabla se muestran ejemplos de una llamada de bloque de funciones en lenguaje ST:

Bloque de funciones	Representación en el editor POU ST
TON	<pre> 1 PROGRAM MyProgram_ST 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 1 Timer_ON(2 IN:=Timer_RunCd, 3 PT:=Timer_PresetValue, 4 Q=>Timer_Output, 5 ET=>Timer_ElapsedTime); </pre>

Glosario

A

aceleración/deceleración:

La aceleración es la tasa del cambio de velocidad, desde la **Velocidad de inicio** hasta la velocidad de destino. La deceleración es la tasa del cambio de velocidad, desde la velocidad de destino hasta la **Velocidad de detención**. Estos cambios de velocidad se gestionan de forma implícita mediante la función PTO de acuerdo con los parámetros de aceleración, deceleración y ratio jerk siguiendo un perfil de curva en S o trapezoidal.

aplicación:

Un programa que incluye datos de configuración, símbolos y documentación.

B

byte:

Un tipo que está codificado en un formato de 8 bits que, en el formato hexadecimal, va de 00 hex a FF hex.

C

CFC:

(*diagrama de función continua*) Un lenguaje de programación (una ampliación del estándar IEC 61131-3) basado en el lenguaje de diagrama de bloque de funciones (FBD) y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

controlador:

Automatiza procesos industriales (también conocido como controlador lógico programable o controlador programable).

curva en S rampa:

Una rampa de aceleración/deceleración con un parámetro de `JerkRatio` mayor que 0%.

D

diagrama de bloques de funciones:

Uno de los cinco lenguajes para lógica o control que cumplen con el estándar IEC 61131-3 para sistemas de control. El diagrama de bloques de funciones es un lenguaje de programación orientado gráficamente. Funciona con una lista de redes en la que cada red contiene una estructura gráfica de cuadros y líneas de conexión que representa una expresión lógica o aritmética, la llamada de un bloque de funciones, un salto o una instrucción de retorno.

F

FB:

(*bloque de funciones*) Un práctico mecanismo de programación que consolida un grupo de instrucciones de programación para realizar una acción específica y normalizada, por ejemplo, el control de velocidad, el control de intervalo o el conteo. Un bloque de funciones se puede componer de datos de configuración, un conjunto de parámetros de funcionamiento internos o externos y, normalmente, una o diversas entradas y salidas de datos.

función:

Una unidad de programación que dispone de una entrada y devuelve un resultado inmediato. No obstante, a diferencia de los FBs, se llama directamente por su nombre (y no mediante una instancia), no tiene un estado persistente desde una llamada hasta la siguiente y se puede utilizar como un operando en otras expresiones de programación.

Ejemplos: operadores booleanos (AND), cálculos, conversiones (BYTE_TO_INT)

I**IEC 61131-3:**

Tercera parte de un estándar de tres partes de la IEC para los equipos de automatización industriales. IEC 61131-3 se ocupa de los lenguajes de programación del controlador y define dos estándares de lenguajes de programación gráficos y dos textuales. Los lenguajes de programación gráficos son un diagrama de contactos y un diagrama de bloque de funciones. Los lenguajes de programación textuales incluyen texto estructurado y lista de instrucciones.

IL:

(*lista de instrucciones*) Un programa escrito en lenguaje que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

INT:

(*entero*) Un número entero con codificación de 16 bits.

J**jerk ratio:**

La proporción de cambio de la aceleración y deceleración como dependiente del tiempo.

L**LD:**

(*diagrama de contactos*) Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

M**movimiento absoluto:**

Un movimiento hacia una posición definida desde un punto de referencia.

P**POU:**

(*unidad de organización de programas*) Una declaración variable en el código fuente y el conjunto de instrucciones correspondiente. Las POU facilitan la reutilización modular de programas de software, funciones y bloques de funciones. Una vez declaradas, cada una de las POU está disponible para las otras.

punto de referencia:

El método utilizado para establecer el punto de referencia para un movimiento absoluto.

R**rampa trapezoidal:**

Una rampa de aceleración/deceleración con un parámetro de `JerkRatio` en el 0%.

S**ST:**

(*texto estructurado*) Un lenguaje que incluye instrucciones complejas y anidadas (por ejemplo, bucles de repetición, ejecuciones condicionales o funciones). ST cumple con IEC 61131-3.

V**variable:**

Una unidad de memoria direccionada y modificada por un programa.

velocidad de detención:

La máxima frecuencia ante la cual un motor paso a paso deja de producir movimiento con una carga aplicada, sin pérdida de pasos.

velocidad de inicio:

La mínima frecuencia a la que un motor paso a paso puede producir movimiento con una carga aplicada y sin pérdida de pasos.

Índice

A		Done.....	21
		ErrID.....	21
		Error.....	21
		Execute.....	20
AXIS_REF_PTO.....	51		
B		J	
bloques de funciones		JerkRatio.....	31
FrequencyGenerator_M241.....	124		
PWM_M241.....	116	M	
E		MC_AbortTrigger_PTO	
eje		cancelar o desactivar bloques de funciones de	
MC_AbortTrigger_PTO.....	105	PTO.....	105
MC_Halt_PTO.....	89	MC_BUFFER_MODE.....	51
MC_Home_PTO.....	81	MC_DIRECCIÓN.....	52
MC_MoveAbsolute_PTO.....	77	MC_Halt_PTO	
MC_MoveRelative_PTO.....	73	controlar una parada de movimiento de PTO	
MC_MoveVelocity_PTO.....	69	controlada.....	89
MC_Power_PTO.....	66	MC_Home_PTO	
MC_ReadActualPosition_PTO.....	94	controlar el eje para que se mueva a una posición	
MC_ReadActualVelocity_PTO.....	93	de referencia.....	81
MC_ReadAxisError_PTO.....	106	MC_MoveAbsolute_PTO	
MC_ReadBoolParameter_PTO.....	101	controlar el eje a la posición absoluta.....	77
MC_ReadMotionState_PTO.....	97	MC_MoveRelative_PTO	
MC_ReadParameter_PTO.....	98	controlar el movimiento del eje relativo.....	73
MC_ReadStatus_PTO.....	95	MC_MoveVelocity_PTO	
MC_Reset_PTO.....	107	controlar la velocidad del eje.....	69
MC_SetPosition_PTO.....	84	MC_Power_PTO	
MC_Stop_PTO.....	86	gestionar la alimentación del estado del eje.....	66
MC_TouchProbe_PTO.....	103	MC_ReadActualPosition_PTO	
MC_WriteBoolParameter_PTO.....	102	obtener la posición del eje.....	94
MC_WriteParameter_PTO.....	99	MC_ReadActualVelocity_PTO	
		obtener la velocidad del eje.....	93
F		MC_ReadAxisError_PTO	
FreqGen		obtener el error de control de eje.....	106
FrequencyGenerator_M241.....	124	MC_ReadBoolParameter_PTO	
programar FrequencyGenerator_M241.....	125	obtener parámetros booleanos de PTO.....	101
FREQGEN_PWM_ERR_TYPE.....	119	MC_ReadMotionState_PTO	
FrequencyGenerator_M241		obtener el estado de movimiento del eje.....	97
controlar una señal de onda cuadrada.....	124	MC_ReadParameter_PTO	
programar.....	125	obtener parámetros de PTO.....	98
funciones		MC_ReadStatus_PTO	
diferencias entre una función y un bloque de		obtener el estado de movimiento del eje.....	95
funciones.....	127	MC_Reset_PTO	
habilitación.....	112	restablecer errores relacionados con el eje.....	107
PTO.....	23	MC_SetPosition_PTO	
sincronización.....	112	forzar la posición de referencia del eje.....	84
usar una función o un bloque de funciones en		MC_Stop_PTO	
lenguaje IL.....	128	controlar una parada de movimiento controlada...86	
usar una función o un bloque de funciones en		MC_TouchProbe_PTO	
lenguaje ST.....	131	activar un evento desencadenador en la entrada	
funciones específicas.....	20	PROBE de PTO.....	103
G		MC_WriteBoolParameter_PTO	
generador de frecuencias		definir parámetros booleanos para PTO.....	102
configuración.....	122	MC_WriteParameter_PTO	
descripción.....	121	definir parámetros para PTO.....	99
programar FrequencyGenerator_M241.....	125	modulación de ancho de pulsos	
gestión de variables de estado		configuración.....	114
Busy.....	21	descripción.....	111
CommandAborted.....	21	programar PWM_M241.....	118
		PWM_M241.....	116
		P	
		Programación	
		PWM.....	118
		PTO.....	

configuración	26	MC_DIRECTION	52
funciones	23	PTO_ERROR	54
MC_AbortTrigger_PTO	105	PTO_HOMING_MODE	53
MC_Halt_PTO	89	PTO_PARAMETER	53
MC_Home_PTO	81	tratamiento de errores	
MC_MoveAbsolute_PTO	77	ErrID	21
MC_MoveRelative_PTO	73	Error	21
MC_MoveVelocity_PTO	69		
MC_Power_PTO	66		
MC_ReadActualPosition_PTO	94		
MC_ReadActualVelocity_PTO	93		
MC_ReadAxisError_PTO	106		
MC_ReadBoolParameter_PTO	101		
MC_ReadMotionState_PTO	97		
MC_ReadParameter_PTO	98		
MC_ReadStatus_PTO	95		
MC_Reset_PTO	107		
MC_SetPosition_PTO	84		
MC_Stop_PTO	86		
MC_TouchProbe_PTO	103		
MC_WriteBoolParameter_PTO	102		
MC_WriteParameter_PTO	99		
PTO_ERROR	54		
PTO_HOMING_MODE	53		
PTO_PARAMETER	53		
PTOPWM de M241			
FrequencyGenerator_M241	124		
MC_AbortTrigger_PTO	105		
MC_Halt_PTO	89		
MC_Home_PTO	81		
MC_MoveAbsolute_PTO	77		
MC_MoveRelative_PTO	73		
MC_MoveVelocity_PTO	69		
MC_Power_PTO	66		
MC_ReadActualPosition_PTO	94		
MC_ReadActualVelocity_PTO	93		
MC_ReadAxisError_PTO	106		
MC_ReadBoolParameter_PTO	101		
MC_ReadMotionState_PTO	97		
MC_ReadParameter_PTO	98		
MC_ReadStatus_PTO	95		
MC_Reset_PTO	107		
MC_SetPosition_PTO	84		
MC_Stop_PTO	86		
MC_TouchProbe_PTO	103		
MC_WriteBoolParameter_PTO	102		
MC_WriteParameter_PTO	99		
programar FrequencyGenerator_M241	125		
programar PWM_M241	118		
PWM			
programar PWM_M241	118		
PWM_M241	116		
PWM_M241			
controlar una señal de modulación de ancho de pulsos	116		
programar	118		

R

rampa de aceleración	31
rampa deceleración	31

T

tipos de unidades de datos	
AXIS_REF_PTO	51
FREQGEN_PWM_ERR_TYPE	119
MC_BUFFER_MODE	51

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2023 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000003080.02

Modicon M241

Logic Controller

Guía de hardware

EIO0000003086.04

11/2022



Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Esta guía y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal cualificado.

Debido a la evolución de las normativas, especificaciones y diseños con el tiempo, la información contenida en esta guía puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Como parte de un grupo de empresas responsables e inclusivas, estamos actualizando nuestras comunicaciones que contienen terminología no inclusiva. Sin embargo, hasta que completemos este proceso, es posible que nuestro contenido todavía contenga términos estandarizados del sector que pueden ser considerados inapropiados para nuestros clientes.

© 2022 - Schneider Electric. Todos los derechos reservados.

Tabla de contenido

Información de seguridad	5
Cualificación del personal	5
Uso previsto	6
Acerca de este libro	7
Introducción a Modicon M241 Logic Controller	13
Descripción general de M241	14
Descripción de M241 Logic Controller	14
Configuración máxima de hardware	18
Cartuchos de TMC4	21
Módulos de extensión de TM2	21
Módulos de extensión TM3	25
Acopladores de bus TM3	34
Módulos de extensión TM4	35
Interfaces de bus de campo TM5	35
Interfaces de bus de campo TM5 CANopen	35
Interfaces de bus de campo TM7 CANopen	36
Accesorios	36
Funciones de M241	38
Reloj en tiempo real (RTC)	38
Gestión de entradas	41
Gestión de salidas	43
Run/Stop	48
Tarjeta SD	49
Instalación de M241	53
Reglas generales para la implementación de M241 Logic Controller	53
Características ambientales	53
Certificaciones y normas	55
Instalación del M241 Logic Controller	56
Requisitos de instalación y mantenimiento	56
Distancias y posiciones de montaje M241 Logic Controller	58
Riel DIN (segmento DIN)	61
Instalación y desinstalación del controlador con extensiones	63
Montaje directo sobre la superficie de un panel	65
Requisitos eléctricos de M241	65
Prácticas recomendadas de cableado	65
Cableado y características de la fuente de alimentación de CC	71
Cableado y características de la fuente de alimentación de CA	74
Puesta a tierra del sistema M241	77
Modicon M241 Logic Controller	80
TM241C24R	81
Presentación de TM241C24R	81
TM241CE24R	86
Presentación de TM241CE24R	86
TM241CEC24R	91
Presentación de TM241CEC24R	91

TM241C24T	96
Presentación de TM241C24T	96
TM241CE24T	101
Presentación de TM241CE24T	101
TM241CEC24T	106
Presentación de TM241CEC24T	106
TM241C24U	111
Presentación de TM241C24U	111
TM241CE24U	116
Presentación de TM241CE24U	116
TM241CEC24U	121
Presentación de TM241CEC24U	121
TM241C40R	126
Presentación de TM241C40R	126
TM241CE40R	130
Presentación de TM241CE40R	130
TM241C40T	135
Presentación de TM241C40T	135
TM241CE40T	139
Presentación de TM241CE40T	139
TM241C40U	144
Presentación de TM241C40U	144
TM241CE40U	148
Presentación de TM241CE40U	148
Canales de E/S incrustadas	153
Entradas digitales	153
Salidas de relé	160
Salidas de transistor normales	165
Salidas de transistor rápidas	171
Comunicación de Modicon M241 Logic Controller	177
Puertos de comunicación integrados	178
Puerto CANopen	178
Puerto Ethernet	181
Puerto de programación USB mini-B	183
Línea serie 1	184
Línea serie 2	187
Conexión del M241 Logic Controller a un PC	189
Conexión del controlador a un PC	189
Glosario	193
Índice	198

Información de seguridad

Información importante

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta “Peligro” o “Advertencia” indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO
PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, provocará lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ADVERTENCIA
ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, podría provocar lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ATENCIÓN
ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones leves o moderadas.
AVISO
AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños en el equipo.

Tenga en cuenta

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

Cualificación del personal

Sólo está autorizado para trabajar con este producto el personal que haya recibido la formación adecuada, que esté familiarizado y entienda el contenido de este manual y de cualquier otra documentación relacionada con el producto.

La persona cualificada debe ser capaz de detectar los peligros potenciales que pueden surgir de la parametrización, la modificación de valores de parámetros y, en general, de los equipos mecánicos, eléctricos o electrónicos. La persona cualificada debe estar familiarizada con los estándares, disposiciones y

normativas para la prevención de accidentes industriales, que deberán seguir cuando diseñen e implementen el sistema.

Uso previsto

Los productos descritos o afectados por este documento, junto con el software, los accesorios y las opciones son controladores lógicos programables (referidos en este documento como "Logic Controllers"), destinados a uso industrial según las instrucciones, directrices, ejemplos e información de seguridad incluidos en el presente documento y en la documentación adicional.

El producto sólo se puede utilizar si se cumplen todas las normativas y directivas de seguridad, los requisitos especificados y los datos técnicos.

Antes de utilizar el producto, es necesario realizar una evaluación de riesgos en función de la aplicación prevista. Según los resultados, se deberán implementar las medidas de seguridad pertinentes.

Dado que el producto se utiliza como un componente de una máquina o de un proceso general, es necesario garantizar la seguridad de las personas mediante el diseño de este sistema general.

Utilice el producto solo con los cables y accesorios especificados. Utilice únicamente accesorios y piezas de repuesto originales.

Cualquier uso distinto del permitido explícitamente está prohibido y puede ocasionar riesgos imprevistos.

Acerca de este libro

Ámbito del documento

Utilice este documento para:

- Instalar y utilizar M241 Logic Controller.
- Conectar M241 Logic Controller a un dispositivo de programación equipado con el software EcoStruxure Machine Expert.
- Comunicar M241 Logic Controller con los módulos de extensión de E/S, la HMI y otros dispositivos.
- Familiarizarse con las características de M241 Logic Controller.

NOTA: Lea y comprenda este documento y todos los documentos relacionados, página 7 antes de instalar, utilizar o mantener el controlador.

Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert V2.1.

Este documento se ha actualizado para el lanzamiento de los controladores lógicos TM241C••R y TM241CE••R con una versión de producto (PV) ≥ 12.

Para la conformidad de los productos y la información medioambiental (RoHS, REACH, PEP, EOLI, etc.), vaya a www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/.

Las características descritas en el presente documento, así como las descritas en los documentos incluidos a continuación en la sección Documentos relacionados, pueden consultarse en línea. Para acceder a la información en línea, visite la página de inicio de Schneider Electric www.se.com/ww/en/download/.

Las características descritas en el presente documento deben coincidir con las características que aparecen en línea. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el documento y la información online, utilice esta última para su referencia.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación	EIO0000003059 (ENG)
	EIO0000003060 (FRE)
	EIO0000003061 (GER)
	EIO0000003062 (SPA)
	EIO0000003063 (ITA)
	EIO0000003064 (CHS)
Cartuchos Modicon TMC4 - Guía de hardware	EIO0000003113 (ENG)
	EIO0000003114 (FRE)
	EIO0000003115 (GER)
	EIO0000003116 (SPA)
	EIO0000003117 (ITA)
	EIO0000003118 (CHS)

Título de la documentación	Número de referencia
Módulos de ampliación Modicon TM4 - Guía de hardware	EIO0000003155 (ENG) EIO0000003156 (FRE) EIO0000003157 (GER) EIO0000003158 (SPA) EIO0000003159 (ITA) EIO0000003160 (CHS)
Módulos de E/S digitales Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003425 (TUR) EIO0000003424 (POR)
Módulos de E/S analógicas Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003427 (TUR) EIO0000003426 (POR)
Módulos de E/S expertas Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003429 (TUR) EIO0000003428 (POR)
Módulos de seguridad Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)

Título de la documentación	Número de referencia
Módulos transmisores y receptores Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003143 (ENG) EIO0000003144 (FRE) EIO0000003145 (GER) EIO0000003146 (SPA) EIO0000003147 (ITA) EIO0000003148 (CHS) EIO0000003431 (TUR) EIO0000003430 (POR)
Acoplador de bus Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003635 (ENG) EIO0000003636 (FRE) EIO0000003637 (GER) EIO0000003638 (SPA) EIO0000003639 (ITA) EIO0000003640 (CHS) EIO0000003641 (POR) EIO0000003642 (TUR)
Modicon TM5 Interfaz de bus de campo - Guía de hardware	EIO0000003715 (ENG) EIO0000003716 (FRE) EIO0000003717 (GER) EIO0000003718 (SPA) EIO0000003719 (ITA) EIO0000003720 (CHS)
M241 DC Logic Controller - Hoja de instrucciones	HRB59603
M241 AC Logic Controller - Hoja de instrucciones	EAV48551

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio www.se.com/ww/en/download/.

Información relacionada con el producto

 **PELIGRO**

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO DE ARCO VOLTAICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Utilice este equipo y los productos asociados solo con la tensión indicada.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

⚠ PELIGRO**POSIBILIDAD DE EXPLOSIÓN**

- Este equipo se debe utilizar únicamente en ubicaciones no peligrosas o en instalaciones de conformidad con Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D.
- No sustituya componentes que puedan anular la conformidad con la Clase I, División 2.
- No conecte ni desconecte el equipo a menos que se haya desconectado la alimentación eléctrica o esté seguro de que la ubicación no es peligrosa.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA**PÉRDIDA DE CONTROL**

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta los posibles modos de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Funciones de control críticas son, por ejemplo, una parada de emergencia y una parada de sobrerrecorrido, un corte de alimentación y un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de los retrasos de transmisión no esperados o los fallos en el enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las directrices de seguridad locales.¹
- Cada implementación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹ Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

⚠ ADVERTENCIA**FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

- Utilice sólo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Normas y términos utilizados

Los términos técnicos, símbolos y las descripciones correspondientes del presente manual o que aparecen en la parte interior o exterior de los propios

productos se derivan, por lo general, de los términos y las definiciones de estándares internacionales.

En el área de los sistemas de seguridad funcional, unidades y automatización general se incluyen, pero sin limitarse a ellos, términos como *seguridad*, *función de seguridad*, *estado de seguridad*, *fallo*, *reinicio tras fallo*, *avería*, *funcionamiento incorrecto*, *error*, *mensaje de error*, *peligroso*, etc.

Estos estándares incluyen, entre otros:

Norma	Descripción
IEC 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2015	Seguridad de la maquinaria: componentes de los sistemas de control relacionados con la seguridad. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de las máquinas: equipos de protección electrosensibles. Parte 1: pruebas y requisitos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: requisitos generales
ISO 14119:2013	Seguridad de las máquinas. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2015	Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia: principios de diseño
IEC 62061:2015	Seguridad de las máquinas. Seguridad funcional de los sistemas de control eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relacionados con la seguridad
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos de software.
IEC 61784-3:2016	Redes de comunicación industrial - Perfiles - Parte 3: Buses de campo de seguridad funcionales - Reglas generales y definiciones de perfiles.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

Además, los términos utilizados en este documento se pueden usar de manera tangencial porque se obtienen de otros estándares como:

Norma	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control: bus de campo para su uso en sistemas de control.

Por último, el término *zona de funcionamiento* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define como tal para una *zona de peligro* o una *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria (2006/42/EC)* e *ISO 12100:2010*.

NOTA: Los estándares mencionados anteriormente podrían o no aplicarse a los productos específicos citados en la presente documentación. Para obtener más información en relación con los diferentes estándares aplicables a los productos descritos en este documento, consulte las tablas de características de las referencias de dichos productos.

Introducción a Modicon M241 Logic Controller

Contenido de esta parte

Descripción general de M241	14
Funciones de M241	38
Instalación de M241	53

Descripción general de M241

Contenido de este capítulo

Descripción de M241 Logic Controller	14
Configuración máxima de hardware	18
Cartuchos de TMC4	21
Módulos de extensión de TM2	21
Módulos de extensión TM3	25
Acopladores de bus TM3	34
Módulos de extensión TM4	35
Interfaces de bus de campo TM5	35
Interfaces de bus de campo TM5 CANopen	35
Interfaces de bus de campo TM7 CANopen	36
Accesorios	36

Descripción general

En este capítulo encontrará información general sobre la arquitectura del sistema del M241 Logic Controller y sus componentes.

Descripción de M241 Logic Controller

Descripción general

M241 Logic Controller tiene diferentes funciones potentes y puede servir para una amplia gama de aplicaciones.

La configuración del software, la programación y la puesta en servicio se realizan con el software EcoStruxure Machine Expert descrito detalladamente en EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación (consulte EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación) y M241 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación).

Lenguajes de programación

El M241 Logic Controller se configura y programa con el software EcoStruxure Machine Expert, que admite los siguientes lenguajes de programación IEC 61131-3:

- IL: Lista de instrucciones
- ST: Texto estructurado
- FBD: Diagrama de bloques de funciones
- SFC: Diagrama funcional secuencial
- LD: Diagrama de contactos

El software EcoStruxure Machine Expert también se puede utilizar para programar estos controladores utilizando el lenguaje CFC (Continuous Function Chart).

Fuente de alimentación

La fuente de alimentación de M241 Logic Controller es de 24 V CC, página 71 o de 100-240 V CA, página 74.

Reloj en tiempo real

M241 Logic Controller incluye un sistema de reloj en tiempo real (RTC), página 38.

Run/Stop

El M241 Logic Controller se puede utilizar externamente mediante los métodos siguientes:

- un interruptor Run/Stop, página 48 de hardware
- Un comando de software de EcoStruxure Machine Expert
- Una operación de Run/Stop, página 41 de una entrada digital dedicada, definida en la configuración del software
- La variable del sistema PLC_W en una tabla de reubicación
- El servidor web

Memoria

En esta tabla se describen los distintos tipos de memoria:

Tipo de memoria	Tamaño	Se utiliza para
RAM	64 Mbytes, de los cuales 8 Mbytes están disponibles para la aplicación	Ejecutar la aplicación.
No volátil	128 Mbytes	Guardar el programa y los datos en caso de corte de electricidad.

Entradas/salidas incrustadas

En función de la referencia del controlador, están disponibles los siguientes tipos de E/S incrustadas:

- Entradas normales
- Entradas rápidas asociadas con contadores
- Salidas transistorizadas normales (común negativo y positivo)
- Salidas transistorizadas rápidas (común negativo y positivo) asociadas con generadores de pulsos
- Salidas de relé

Almacenamiento extraíble

Los M241 Logic Controller incorporan un slot para tarjeta SD, página 49.

Los usos principales de la tarjeta SD son:

- Inicialización del controlador con una aplicación nueva
- Actualización del firmware del controlador
- Aplicación de archivos de configuración de Post al controlador
- Aplicación de fórmulas
- Recepción de archivos de registro de datos

Funciones de comunicación incrustadas

Están disponibles los siguientes tipos de puertos de comunicación, en función de la referencia del controlador:

- Maestro CANopen, página 178
- Ethernet, página 181
- USB mini-B, página 183
- Línea serie 1, página 184
- Línea serie 2, página 187

Compatibilidad de acoplador de bus y módulo de extensión

Consulte las tablas de compatibilidad de la EcoStruxure Machine Expert - Compatibilidad y migración - Guía del usuario.

M241 Logic Controller

Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Puertos de comunicaciones	Tipo de terminal	Fuente de alimentación
TM241C24R, página 81	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	6 salidas de relé de 2 A 4 salidas rápidas de común negativo (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	De 100 a 240 V CA
TM241CE24R, página 148	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	6 salidas de relé de 2 A 4 salidas rápidas de común negativo (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	De 100 a 240 V CA
TM241CEC24R, página 91	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	6 salidas de relé de 2 A 4 salidas rápidas de común negativo (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto Ethernet 1 puerto maestro CANopen 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	De 100 a 240 V CA
TM241C24T, página 96	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común negativo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241CE24T, página 101	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común negativo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241CEC24T, página 106	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común negativo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet 1 puerto maestro CANopen	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC

Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Puertos de comunicaciones	Tipo de terminal	Fuente de alimentación
TM241C24U, página 111	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común positivo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241CE24U, página 116	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común positivo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241CEC24U, página 121	6 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común positivo 6 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet 1 puerto maestro CANopen	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241C40R, página 126	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	12 salidas de relé de 2 A 4 salidas rápidas de común negativo (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	De 100 a 240 V CA
TM241CE40R, página 130	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	12 salidas de relé de 2 A 4 salidas rápidas de común negativo (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	De 100 a 240 V CA
TM241C40T, página 135	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común negativo 12 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241CE40T, página 139	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común negativo 12 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC
TM241C40U, página 144	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común positivo 12 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC

Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Puertos de comunicaciones	Tipo de terminal	Fuente de alimentación
TM241CE40U, página 148	16 entradas normales ⁽¹⁾ 8 entradas rápidas (contadores) ⁽²⁾	Salidas de común positivo 12 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (generadores de pulsos) ⁽³⁾	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	24 V CC

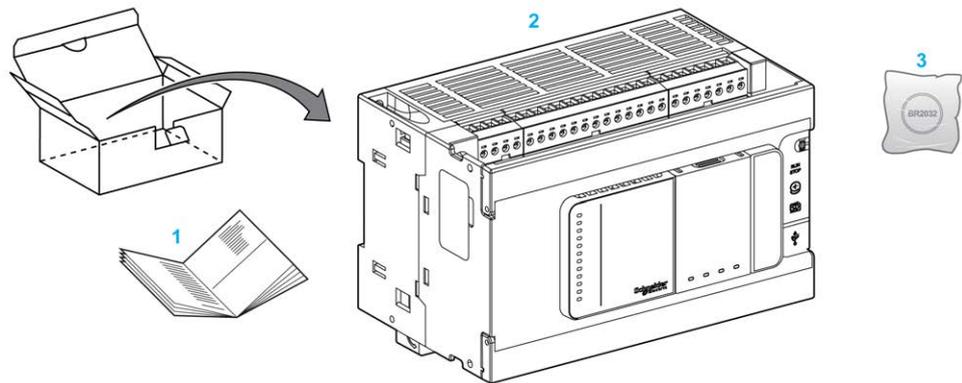
1) Las entradas normales tienen una frecuencia máxima de 1 kHz.

2) Las entradas rápidas se pueden utilizar como entradas normales o como entradas rápidas para funciones de conteo o de evento.

3) Las salidas transistorizadas rápidas se pueden utilizar como salidas transistorizadas normales, como salidas Reflex para la función de recuento (HSC) o como salidas transistorizadas rápidas para las funciones del generador de pulsos (FreqGen/PTO/PWM).

Contenido que se entrega

En la siguiente figura se muestra el contenido de la entrega de M241 Logic Controller:



1 Hoja de instrucciones de M241 Logic Controller

2 M241 Logic Controller

3 Batería de monofluoruro de carbono-litio, tipo Panasonic BR2032.

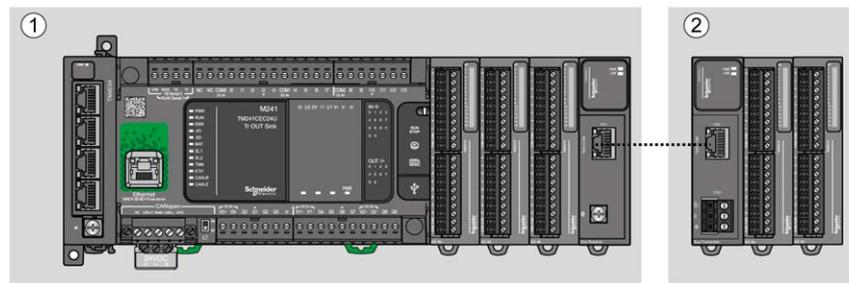
Configuración máxima de hardware

Introducción

El sistema de control M241 Logic Controller ofrece una solución completa para lograr configuraciones optimizadas y una arquitectura ampliable.

Principio de configuración local y remota

En la siguiente figura se definen las configuraciones local y remota:



(1) Configuración local

(2) Configuración remota

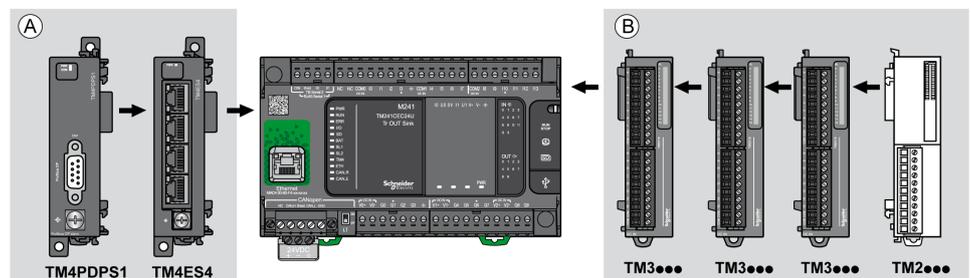
Arquitectura de configuración local de M241 Logic Controller

Se consigue una configuración local optimizada y flexibilidad mediante la asociación de:

- M241 Logic Controller
- Módulos de extensión TM4
- Módulos de extensión TM3
- Módulos de extensión TM2

Los requisitos de la aplicación determinan la arquitectura de la configuración de M241 Logic Controller.

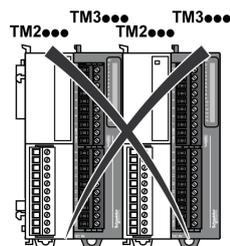
En la siguiente figura se representan los componentes de una configuración local:



(A) Módulos de extensión (máximo 3)

(B) Módulos de extensión (máximo 7)

NOTA: Está prohibido montar un módulo TM2 después de cualquier módulo TM3, según se indica en la siguiente figura:



Arquitectura de configuración remota de M241 Logic Controller

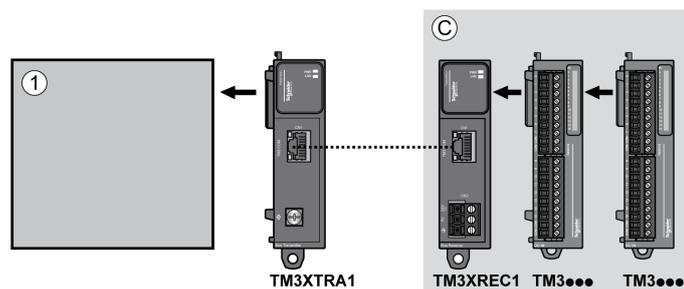
Se consigue una configuración remota optimizada y flexibilidad mediante la asociación de los siguientes elementos:

- M241 Logic Controller
- Módulos de extensión TM4
- Módulos de extensión TM3
- Módulos transmisores y receptores TM3

Los requisitos de la aplicación determinan la arquitectura de la configuración de M241 Logic Controller.

NOTA: No puede utilizar módulos TM2 en configuraciones que incluyan módulos TM3 transmisores y receptores.

En la siguiente figura se representan los componentes de una configuración remota:



(1) Logic Controller y módulos

(C) Módulos de extensión TM3 (máximo 7)

Cantidad máxima de módulos

En la tabla siguiente se muestra la configuración máxima admitida:

Referencias	Máximo	Tipo de configuración
TM241****	7 módulos de extensión TM3 / TM2	Local
TM241****	3 módulos de ampliación TM4	Local
TM3XREC1	7 módulos de extensión TM3	Remota
<p>NOTA: Los módulos transmisores y receptores TM3 no se incluyen en el recuento del número máximo de módulos de extensión.</p>		

NOTA: La configuración de sus módulos de extensión TM4, TM3 y TM2 se valida mediante el software de EcoStruxure Machine Expert en la ventana **Configuración**.

NOTA: En algunos entornos, la configuración máxima rellena por módulos de alto consumo, combinada con la distancia máxima permitida entre los módulos TM3 transmisor y receptor, puede presentar problemas de comunicación del bus aunque el software EcoStruxure Machine Expert esté permitido para la configuración. En este caso, necesitará analizar el consumo de los módulos escogidos para su configuración, así como las distancias de cable mínimas que requiere su aplicación y posiblemente busque optimizar sus elecciones.

Cartuchos de TMC4

Descripción general

Puede ampliar el número de E/S de su Modicon M241 Logic Controller añadiendo cartuchos TMC4.

Para obtener más información, consulte la Guía de hardware de cartuchos de TMC4.

Cartuchos TMC4 estándar

En la tabla siguiente se muestran los cartuchos TMC4 de uso general con el tipo de canal, el rango de corriente/tensión y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TMC4AI2	2	Entradas analógicas (tensión o corriente)	De 0 a 10 V CC De 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de resorte extraíble
TMC4TI2	2	Entradas analógicas de temperatura	Termoelemento tipo K, J, R, S, B, E, T, N, C 3 conductores RTD tipo Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de resorte extraíble
TMC4AQ2	2	Salidas analógicas (tensión o corriente)	De 0 a 10 V CC De 4 a 20 mA	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de resorte extraíble

Cartuchos TMC4 de aplicación

En la tabla siguiente se muestran los cartuchos TMC4 de aplicación con el tipo de canal, el rango de corriente/tensión y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TMC4HOIS01	2	Entradas analógicas (tensión o corriente)	De 0 a 10 V CC De 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de resorte extraíble
TMC4PACK01	2	Entradas analógicas (tensión o corriente)	De 0 a 10 V CC De 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de resorte extraíble

Módulos de extensión de TM2

Descripción general

Puede aumentar el número de E/S de su M241 Logic Controller agregando módulos de extensión de E/S de TM2.

Se admiten los siguientes tipos de módulos electrónicos:

- Módulos de extensión de E/S digitales de TM2
- Módulos de extensión de E/S analógicas de TM2

Consulte los siguientes documentos para obtener más información:

- TM2 Módulos de extensión de E/S digitales - Guía de hardware
- TM2 Módulos de extensión de E/S analógicas - Guía de hardware

NOTA: Los módulos TM2 solamente se pueden usar en la configuración local, y únicamente si no hay módulos TM3 transmisores y receptores en la configuración.

NOTA: No está permitido montar un módulo TM2 después de cualquier módulo TM3. Los módulos TM2 deben montarse y configurarse al final de la configuración local.

Módulos de extensión de entradas digitales de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de entradas digitales compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2DAI8DT	8	Entradas normales	120 VCA 7,5 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDI8DT	8	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDI16DT	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDI16DK	16	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)
TM2DDI32DK	32	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)

Módulos de extensión de salidas digitales de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de salidas digitales compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2DRA8RT	8	Salidas de relé	30 V CC / 240 V CA 2 A máx.	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DRA16RT	16	Salidas de relé	30 V CC / 240 V CA 2 A máx.	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDO8UT	8	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 0,3 A máx. por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDO8TT	8	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 0,5 A máx. por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDO16UK	16	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 0,1 A máx. por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM2DDO16TK	16	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 0,4 A máx. por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM2DDO32UK	32	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 0,1 A máx. por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM2DDO32TK	32	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 0,4 A máx. por salida	Conector HE10 (MIL 20)

Módulos de extensión mixtos de entradas/salidas digitales de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de E/S mixtas digitales compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2DMM8DRT	4	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	4	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	
TM2DMM24DRF	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de resorte no extraíble
	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	

Módulos de extensión de entradas analógicas de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de entradas analógicas compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2AMI2HT	2	Entradas de alto nivel	De 0 a 10 V CC De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2AMI2LT	2	Entradas de bajo nivel	Tipo de termoelemento J, K, T	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2AMI4LT	4	Entradas analógicas	De 0 a 10 V CC De 0 a 20 mA PT100/1000 Ni100/1000	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2AMI8HT	8	Entradas analógicas	De 0 a 10 V CC De 0 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2ARI8HT	8	Entradas analógicas	NTC / PTC	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2ARI8LRJ	8	Entradas analógicas	PT100/1000	Conector RJ 11
TM2ARI8LT	8	Entradas analógicas	PT100/1000	Bloque de terminales de tornillo extraíble

Módulos de extensión de entradas analógicas de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de salidas analógicas compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2AMO1HT	1	Salidas analógicas	De 0 a 10 V CC De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2AVO2HT	2	Salidas analógicas	+/- 10 V CC	Bloque de terminales de tornillo extraíble

Módulos de extensión de entradas/salidas mixtas analógicas de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de E/S mixtas analógicas compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2AMM3HT	2	Entradas analógicas	De 0 a 10 V CC De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	1	Salidas analógicas	De 0 a 10 V CC De 4 a 20 mA	
TM2AMM6HT	4	Entradas analógicas	De 0 a 10 V CC De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	2	Salidas analógicas	De 0 a 10 V CC De 4 a 20 mA	
TM2ALM3LT	2	Entradas de bajo nivel	Tipo de termoelemento J, K, T PT100	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	1	Salidas analógicas	De 0 a 10 V CC De 4 a 20 mA	

Módulos de extensión TM3

Introducción

El rango de módulos de extensión de TM3 incluye:

- Módulos digitales, clasificados de la siguiente manera:
 - Módulos de entrada, página 26
 - Módulos de salida, página 26
 - Módulos mixtos de entrada/salida, página 28
- Módulos analógicos, que se clasifican del siguiente modo:
 - Módulos de entrada, página 29
 - Módulos de salida, página 30
 - Módulos mixtos de entrada/salida, página 31
- Módulos expertos, página 32
- Módulos de seguridad, página 33
- Módulos transmisores y receptores, página 34

Si desea más información, consulte los siguientes documentos en Documentos relacionados, página 7:

- Módulos TM3 de E/S digitales - Guía de hardware
- Módulos TM3 de E/S analógicas - Guía de hardware
- Módulos de E/S expertas TM3 Guía de hardware
- Módulos de seguridad TM3 Guía de hardware
- Módulos transmisores y receptores TM3 Guía de hardware

Módulos de entradas digitales TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de extensión de entradas digitales TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal/paso
TM3DI8A	8	Entradas normales	120 VCA 7,5 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3DI8	8	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3DI8G	8	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
TM3DI16	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloques de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3DI16G	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3DI16K	16	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DI32K	32	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)

Módulos de salidas digitales TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de extensión de salidas digitales TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal/paso
TM3DQ8R	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3DQ8RG	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
TM3DQ8T	8	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 4 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3DQ8TG	8	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 4 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
TM3DQ8U	8	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 4 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal/paso
TM3DQ8UG	8	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 4 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
TM3DQ16R	16	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 8 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	Bloques de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16RG	16	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 8 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16T	16	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 8 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloques de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16TG	16	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 8 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16U	16	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 8 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloques de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16UG	16	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 8 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16TK	16	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 2 A máximo por línea común / 0,1 A máximo por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DQ16UK	16	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 2 A máximo por línea común / 0,1 A máximo por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DQ32TK	32	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 2 A máximo por línea común / 0,1 A máximo por salida	Conectores HE10 (MIL 20)
TM3DQ32UK	32	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 2 A máximo por línea común / 0,1 A máximo por salida	Conectores HE10 (MIL 20)

Módulos de entradas/salidas mixtas digitales TM3

En la siguiente tabla se muestran los módulos de E/S mixtas TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal/paso
TM3DM8R	4	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
	4	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	
TM3DM8RG	4	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
	4	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	
TM3DM16R ⁽¹⁾	8	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 4 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	
TM3DM24R	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	
TM3DM24RG	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	
TM3DM32R ⁽¹⁾	16	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
	16	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 4 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	

(1) Este módulo de extensión solo está disponible en determinados países.

Módulos de entradas analógicas TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de extensión de entradas analógicas TM3, con la resolución, el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Resolución	Canales	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal/ paso
TM3AI2H	16 bits o 15 bits + signo	2	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3AI2HG	16 bits o 15 bits + signo	2	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
TM3AI4	12 bits o 11 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3AI4G	12 bits o 11 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3AI8	12 bits o 11 bits + signo	8	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA De 0 a 20 mA ampliado De 4 a 20 mA ampliado	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3AI8G	12 bits o 11 bits + signo	8	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA De 0 a 20 mA ampliado De 4 a 20 mA ampliado	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3TI4	16 bits o 15 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termoelemento PT100/1000 NI100/1000	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm

Referencia	Resolución	Canales	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal/paso
TM3TI4G	16 bits o 15 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termoelemento PT100/1000 NI100/1000	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3TI4D	16 bits o 15 bits + signo	4	entradas	Termoelemento	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3TI4DG	16 bits o 15 bits + signo	4	entradas	Termoelemento	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3TI8T	16 bits o 15 bits + signo	8	entradas	Termoelemento NTC/PTC Ohmímetro	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3TI8TG	16 bits o 15 bits + signo	8	entradas	Termoelemento NTC/PTC Ohmímetro	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm

Módulos de salidas analógicas TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de salidas analógicas TM3, con la resolución, el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Resolución	Canales	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal/paso
TM3AQ2	12 bits o 11 bits + signo	2	salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3AQ2G	12 bits o 11 bits + signo	2	salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
TM3AQ4	12 bits o 11 bits + signo	4	salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3AQ4G	12 bits o 11 bits + signo	4	salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm

Módulos de entradas/salidas mixtas analógicas TM3

En la siguiente tabla se muestran los módulos de E/S mixtas analógicas TM3, con la resolución, el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Resolución	Canales	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal/paso
TM3AM6	12 bits o 11 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
		2	salidas	De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	
TM3AM6G	12 bits o 11 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC	Bloque de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
		2	salidas	De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	
TM3TM3	16 bits o 15 bits + signo	2	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termoelemento PT100/1000 NI100/1000	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
	12 bits o 11 bits + signo	1	salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	
TM3TM3G	16 bits o 15 bits + signo	2	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termoelemento PT100/1000 NI100/1000	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
	12 bits o 11 bits + signo	1	salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	

Módulos expertos TM3

En la siguiente tabla se muestran los módulos de extensión expertos TM3, con los correspondientes tipos de terminal:

Referencia	Descripción	Tipo de terminal/paso
TM3XTYS4	Módulo TeSys	4 conectores frontales RJ-45 1 conector de fuente de alimentación extraíble/5,08 mm
TM3XHSC202	Módulo de contador de alta velocidad (HSC)	Bloques de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm
TM3XHSC202G	Módulo de contador de alta velocidad (HSC)	Bloques de terminales de resorte extraíble/3,81 mm

Módulos de seguridad TM3

En esta tabla se muestran los Seguridad de TM3 módulos con el tipo correspondiente de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal:

Referencia	Función Categoría	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM3SAC5R	1 función, hasta la categoría 3	1 o 2 ⁽¹⁾	Entrada de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio ⁽²⁾	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAC5RG	1 función, hasta la categoría 3	1 o 2 ⁽¹⁾	Entrada de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio ⁽²⁾	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAF5R	1 función, hasta la categoría 4	2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAF5RG	1 función, hasta la categoría 4	2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAFL5R	2 funciones, hasta la categoría 3	2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAFL5RG	2 funciones, hasta la categoría 3	2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAK6R	3 funciones, hasta la categoría 4	1 o 2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	

Referencia	Función Categoría	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM3SAK6RG	3 funciones, hasta la categoría 4	1 o 2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
<p>⁽¹⁾ En función del cableado externo</p> <p>⁽²⁾ Inicio no supervisado</p>					

Módulos transmisores y receptores TM3

En la siguiente tabla se muestran los módulos de extensión transmisores y receptores TM3:

Referencia	Descripción	Tipo de terminal/paso
TM3XTRA1	Módulo transmisor de datos para E/S remota	1 conector frontal RJ-45 1 tornillo de puesta a tierra funcional
TM3XREC1	Módulo receptor de datos para E/S remota	1 conector frontal RJ-45 Conector de fuente de alimentación / 5,08 mm

Acopladores de bus TM3

Introducción

El dispositivo Acoplador de bus TM3 está diseñado para gestionar la comunicación de bus de campo al utilizar los módulos de extensión TM2 y TM3 en una arquitectura distribuida.

Para obtener más información, consulte Acoplador de bus Modicon TM3 - Guía de hardware.

Acopladores de bus TM3 de Modicon

En la siguiente tabla se muestran los acopladores de bus TM3, con los puertos y los tipos de terminales:

Referencia	Puerto	Tipo de comunicación	Tipo de terminal
TM3BCEIP	2 puertos Ethernet conmutados aislados	EtherNet/IP Modbus TCP	RJ45
	1 puerto USB	USB 2.0	USB mini-B
TM3BCSL	2 puertos RS-485 aislados (con cadena margarita)	Línea serie Modbus	RJ45
	1 puerto USB	USB 2.0	USB mini-B
TM3BCCO	2 puertos CANopen aislados (con cadena margarita)	CANopen	RJ45
	1 puerto USB	USB 2.0	USB mini-B

Módulos de extensión TM4

Introducción

El rango de módulos de extensión TM4 incluye módulos de comunicación.

Para obtener más información, consulte la Módulos de extensión TM4 - Guía de hardware.

Módulos de extensión TM4

En la tabla siguiente se muestran las características de los módulos de extensión TM4:

Referencia del módulo	Tipo	Tipo de terminal
TM4ES4	Comunicación Ethernet	4 conectores RJ45 1 tornillo de puesta a tierra funcional
TM4PDPS1	Comunicación de esclavo PROFIBUS DP	1 conector hembra SUB-D de 9 pins 1 tornillo de puesta a tierra funcional
<p>NOTA: El módulo TM4ES4 tiene dos aplicaciones: extensión o autónomo. Para obtener más información, consulte Compatibilidad con TM4.</p>		

Interfaces de bus de campo TM5

Introducción

Las interfaces de bus de campo TM5 son dispositivos diseñados para gestionar las comunicaciones EtherNet/IP cuando se utilizan los módulos de extensión Sistema TM5 y TM7 con un controlador en una arquitectura distribuida.

Para obtener más información, consulte Interfaz Modicon Sistema TM5 - Guía de hardware.

Interfaces de bus de campo TM5

En la siguiente tabla se muestran las interfaces de bus de campo TM5 con los puertos y el tipo de terminal:

Referencia	Puerto	Tipo de comunicación	Tipo de terminal
TM5NEIP1	2 puertos conmutados Ethernet	EtherNet/IP	RJ45

Interfaces de bus de campo TM5 CANopen

Introducción

El módulo de bus de campo TM5 es una interfaz CANopen con distribución de alimentación incorporada y es la primera isla TM5 de E/S distribuidas.

Para obtener más información, consulte la Guía de hardware de la interfaz CANopen de Modicon TM5.

Interfaces de bus de campo Modicon TM5 CANopen

En la siguiente tabla se muestran las interfaces de bus de campo TM5 CANopen:

Referencia	Tipo de comunicación	Tipo de terminal
TM5NCO1	CANopen	1 SUB-D 9, macho

Interfaces de bus de campo TM7 CANopen

Introducción

Los módulos de bus de campo TM7 son interfaces CANopen con entrada o salida configurable digital de 24 V CC en 8 o 16 canales.

Para obtener más información, consulte la Guía de hardware de bloques de E/S de la interfaz CANopen de Modicon TM7.

Interfaces de bus de campo Modicon TM7 CANopen

En la siguiente tabla se muestran las interfaces de bus de campo TM7 CANopen:

Referencia	Número de canales	Tensión/corriente	Tipo de comunicación	Tipo de terminal
TM7NCOM08B	8 entradas	24 V CC/4 mA	CANopen	Conector M8
	8 salidas	24 V CC/500 mA		
TM7NCOM16A	16 entradas	24 V CC/4 mA	CANopen	Conector M8
	16 salidas	24 V CC/500 mA		
TM7NCOM16B	16 entradas	24 V CC/4 mA	CANopen	Conector M12
	16 salidas	24 V CC/500 mA		

Accesorios

Descripción general

En esta sección se describen los accesorios y los cables.

Accesorios

Referencia	Descripción	Uso	Cantidad
TMASD1	Tarjeta SD, página 49	Utilízela para actualizar el firmware del controlador, inicializar un controlador con una aplicación nueva, clonar un controlador, administrar archivos de usuario, etc.	1
TMAT4CSET	Conjunto de cinco bloques de terminales de tornillo extraíbles	Conecta las E/S incrustadas de M241 Logic Controller.	1
TMAT2PSET	Conjunto de cinco bloques de terminales de tornillo extraíbles	Conecta una fuente de alimentación de 24 V CC.	1
NSYTRAAB35	Soportes finales	Ayudan a fijar el Controller o módulo receptor y sus módulos de extensión en un carril DIN (segmento DIN).	1
TM2XMTGB	Barra de puesta a tierra	Conecta el blindaje de cable y el módulo a la conexión a tierra funcional.	1
TM200RSRCEMC	Abrazadera de blindaje	Monta y conecta la puesta a tierra al blindaje del cable.	Paquete de 25

Cables

Referencia	Descripción	Detalles	Longitud
TCSXCNAMUM3P	Juego de cables de puerto de terminal/ puerto USB	Del puerto USB mini-B del M241 Logic Controller al puerto USB del terminal PC.	3 m (10 pies)
BMXXCAUSBH018	Juego de cables de puerto de terminal/ puerto USB	Del puerto USB mini-B del M241 Logic Controller al puerto USB del terminal PC. NOTA: Este cable USB, con puesta a tierra y blindado, es adecuado para conexiones de larga duración.	1,8 m (5,9 pies)
490NTW000**	Cable blindado Ethernet para conexiones DTE	Cable estándar, equipado con conectores RJ45 en cada extremo para DTE. De conformidad con la normativa CE.	2, 5, 12, 40 u 80 m (6,56, 16,4, 39,37, 131,23 o 262,47 pies)
490NTW000**U		Cable estándar, equipado con conectores RJ45 en cada extremo para DTE. De conformidad con la normativa UL.	2, 5, 12, 40 u 80 m (6,56, 16,4, 39,37, 131,23 o 262,47 pies)
TCSECE3M3M**S4		Cable para entorno severo, equipado con conectores RJ45 en cada extremo. De conformidad con la normativa CE.	1, 2, 3, 5 o 10 m (3,28, 6,56, 9,84, 16,4, 32,81 pies)
TCSECU3M3M**S4		Cable para entorno severo, equipado con conectores RJ45 en cada extremo. De conformidad con la normativa UL.	1, 2, 3, 5 o 10 m (3,28, 6,56, 9,84, 16,4, 32,81 ft)
VW3A8306R**	2 conectores RJ45	Cable equipado con conectores RJ45 en cada extremo para la conexión serie Modbus.	0,3, 1 o 3 m (0,98, 3,28 o 9,84 ft)

Funciones de M241

Contenido de este capítulo

Reloj en tiempo real (RTC).....	38
Gestión de entradas	41
Gestión de salidas	43
Run/Stop	48
Tarjeta SD.....	49

Descripción general

En este capítulo se describen las funciones de Modicon M241 Logic Controller.

Reloj en tiempo real (RTC)

Descripción general

Los M241 Logic Controller incluyen un RTC que proporciona información de la fecha y hora del sistema, además de admitir las funciones relacionadas que requieren un reloj en tiempo real. Para mantener la hora cuando se interrumpa la alimentación, se requiere una batería no recargable (consulte la siguiente referencia). Un indicador LED de batería en el panel frontal del controlador indica si la batería se ha agotado o no está presente.

En esta tabla se muestra cómo se gestiona la desviación del RTC:

Características del RTC	Descripción
Desviación del RTC	Menos de 60 segundos por mes sin ninguna calibración por parte del usuario a 25 °C (77 °F)

Batería

El controlador tiene una batería.

En caso de interrupción de la alimentación, la batería de reserva retendrá el RTC del controlador.

En esta tabla se muestran las características de la batería:

Características	Descripción
Uso	En el caso de un corte de corriente transitorio, la batería alimentará al RTC.
Duración de reserva	Al menos 2 años a un máximo de 25 °C (77 °F). Con temperaturas más altas, se reduce el tiempo.
Monitorización de la batería	Sí
Reemplazable	Sí
Tipo de batería del controlador	Monofluoruro de carbono-litio, tipo Panasonic BR2032

Instalación y sustitución de la batería

Aunque se prefieren las baterías de litio por su descarga lenta y su vida útil prolongada, pueden representar un peligro para el personal, los equipos y el medio ambiente, por lo que deben manipularse de forma adecuada.

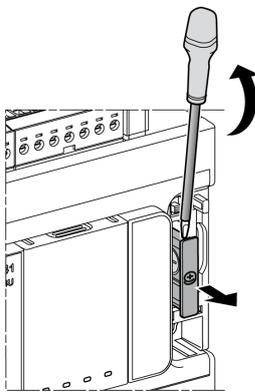
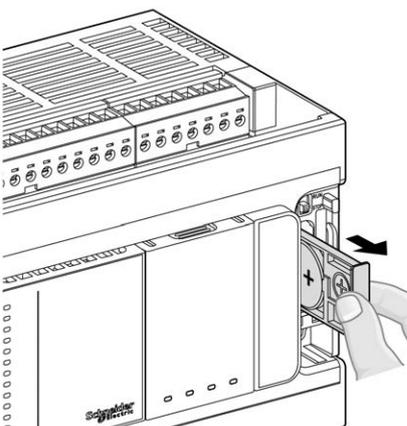
⚠ PELIGRO

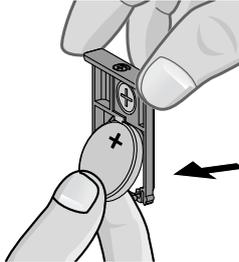
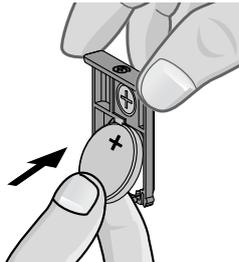
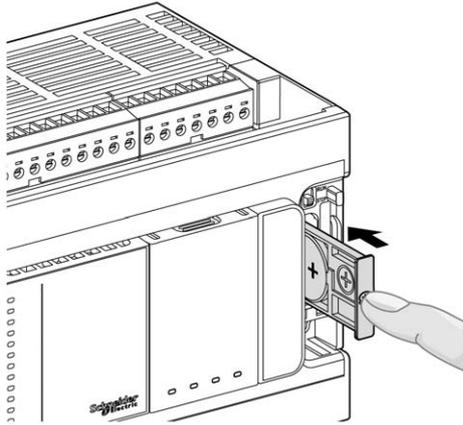
PELIGRO DE EXPLOSIÓN, INCENDIO O QUEMADURAS QUÍMICAS

- Sustituya la batería por otra idéntica.
- Siga todas las instrucciones del fabricante de la batería.
- Retire todas las baterías sustituibles antes de desechar la unidad.
- Recicle o deseche correctamente las baterías usadas.
- Proteja las baterías de posibles cortocircuitos.
- No las recargue, desmonte o caliente a más de 100 °C (212 °F) ni las incinere.
- Utilice las manos o herramientas aisladas para extraer o sustituir la batería.
- Mantenga la polaridad adecuada cuando inserte y conecte una batería nueva.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

Para instalar o sustituir la batería, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Desconecte la alimentación de su controlador.
2	Utilice un destornillador aislado para extraer el soporte de la batería. 
3	Retire el soporte de la batería del controlador. 

Paso	Acción
4	Saque la batería de su soporte. 
5	Inserte la nueva batería en el soporte de la batería de acuerdo con las marcas de polaridad. 
6	Vuelva a colocar el soporte de la batería en el controlador y compruebe que el seguro encaja. 
7	Arranque el M241 Logic Controller.
8	Ajuste el reloj interno. Si desea más información sobre el reloj interno, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación).

NOTA: Sustituir las baterías de los controladores por otras que no sean del tipo especificado en esta documentación puede representar un riesgo de incendio o explosión.

▲ ADVERTENCIA

UNA BATERÍA INADECUADA PUEDE PROVOCAR UN INCENDIO O UNA EXPLOSIÓN

Sustituya la batería sólo por otra de tipo idéntico: Panasonic tipo BR2032.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Gestión de entradas

Descripción general

El M241 Logic Controller dispone de entradas digitales, incluidas 8 entradas rápidas.

Se pueden configurar las funciones siguientes:

- Filtros (depende de la función asociada con la entrada).
- Para la función Run/Stop, se pueden utilizar todas las entradas.
- Se pueden enclavar o utilizar 8 entradas rápidas para eventos (flanco ascendente, flanco descendente o ambos) y, de este modo, se pueden vincular a una tarea externa.

NOTA: Todas las entradas se pueden utilizar como entradas normales.

Disponibilidad de las funciones de gestión de entradas

Las entradas digitales incrustadas pueden configurarse como funciones (Run/Stop, eventos, HSC).

Las entradas no configuradas como funciones se usan como entradas normales.

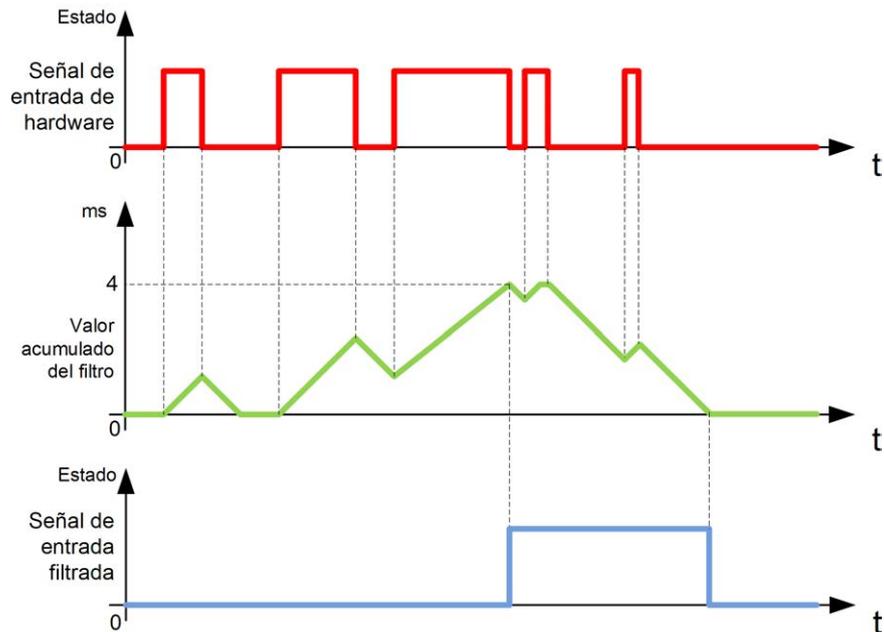
En la siguiente tabla se muestran los posibles usos de las entradas digitales de M241 Logic Controller:

Función	Función de entrada				HSC
	Ninguno	RUN/STOP	Enclavamiento	Evento	
Tipo de filtro	Integrador	Integrador	Rebote	Rebote	
Entradas rápidas ¹	10...17				
Entradas normales	I8...I13 ²	I8...I13 ²	–	–	I8...I13 ^{2,4}
	I8...I23 ³	I8...I23 ³			I8...I15 ^{3,4}
– No					
1 También se pueden utilizar como entradas normales					
2 Para M241 con 24 canales de E/S					
3 Para M241 con 40 canales de E/S					
4 Limitado a 1 kHz					

Principio de filtro integrador

El filtro integrador está diseñado para reducir el efecto de ruido. La configuración de un valor de filtro permite al Logic Controller ignorar algunos cambios repentinos de los niveles de entrada causados por el ruido.

En el siguiente diagrama de tiempos se muestran los efectos del filtro integrador para un valor de 4 ms:

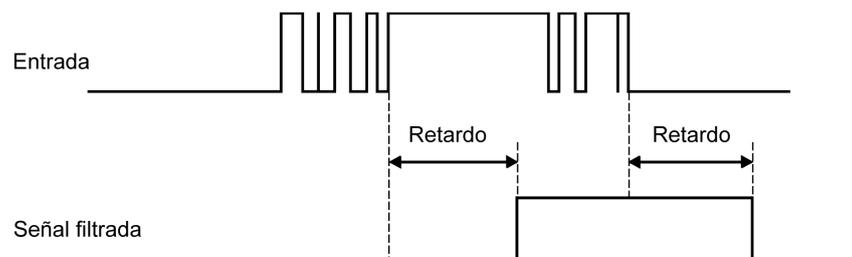


NOTA: El valor seleccionado para el parámetro de tiempo del filtro especifica el tiempo total en ms que debe transcurrir antes de que la entrada pueda ser 1.

Principio de filtro de rebote

El filtro de rebote está diseñado para reducir el efecto de rebote en las entradas. La configuración de un valor de filtro de rebote permite al controlador ignorar algunos cambios repentinos de los niveles de entrada causados por el ruido eléctrico. El filtro de rebote solo está disponible en las entradas rápidas.

En el siguiente diagrama de tiempos se muestran los efectos del filtro antirrebote:



Disponibilidad del filtro de rebote

Este filtro se puede utilizar en una entrada rápida en los casos siguientes:

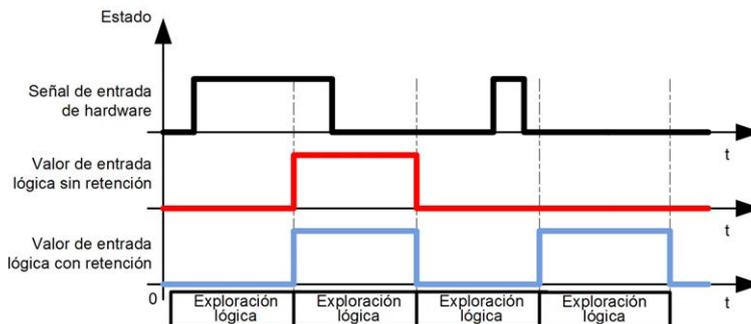
- Uso de un enclavamiento o un evento
- HSC está activado

Enclavamiento

La función de enclavamiento puede asignarse a las entradas rápidas de M241 Logic Controller. Esta función se utiliza para memorizar (o enclavar) cualquier pulso con una duración inferior al tiempo de exploración del M241 Logic Controller. Cuando un pulso es más corto que una exploración, el controlador enclava el pulso, que se actualiza en la exploración siguiente. Este mecanismo de

enclavamiento solo reconoce los flancos ascendentes. Los flancos descendentes no se pueden enclavar. La asignación de las entradas que se van a enclavar se realiza en la ficha **Configuración de E/S** de EcoStruxure Machine Expert.

En el diagrama de tiempos siguiente se muestran los efectos del enclavamiento:



Evento

Una entrada configurada para evento se puede asociar a una Tarea externa (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación).

Run/Stop

La función Run/Stop se emplea para iniciar o detener un programa de aplicación mediante una entrada. Además del interruptor Run/Stop incrustado, se permite configurar una entrada (y solamente una) como comando adicional de Run/Stop.

Para obtener más información, consulte Run/Stop, página 48.

⚠ ADVERTENCIA
INICIO NO DESEADO DE LA MÁQUINA O DEL PROCESO DE ACTIVACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el estado de seguridad de la máquina o del entorno de proceso antes de aplicar electricidad a la entrada Run/Stop. • Use la entrada Run/Stop para evitar activaciones no deseadas desde ubicaciones remotas.
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO
Utilice la fuente de alimentación del actuador y el sensor sólo para proporcionar alimentación a los sensores o actuadores conectados al módulo.
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Gestión de salidas

Introducción

M241 Logic Controller incluye salidas de transistor normales y rápidas (PTO/ PWM/FreqGen).

Las siguientes funciones de salida se pueden configurar en las salidas de transistor:

- Salida de alarma
- HSC (funciones reflejas en umbral de HSC)
- PTO
- PWM
- FreqGen

NOTA: Todas las salidas se pueden utilizar como salidas normales.

Disponibilidad de la gestión de salidas

En la siguiente tabla se muestran los posibles usos de las salidas digitales M241 Logic Controller en referencias con salidas de transistor:

Referencia	Función	Salida de alarma	HSC	FreqGen	PWM	PTO	
TM241C•40T/TM241C•40U TM241C••24T/TM241C••24U	Salida rápida	Q0	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
		Q1	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
		Q2	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
		Q3	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
	Salida normal	Q4	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
		Q5	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
		Q6	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
		Q7	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
		Q8	X	–	–	–	–
		Q9	X	–	–	–	–
		Q10	X	–	–	–	–
		Q11	X	–	–	–	–
		Q12	X	–	–	–	–
		Q13	X	–	–	–	–
		Q14	X	–	–	–	–
Q15	X	–	–	–	–		

En la siguiente tabla se muestran los posibles usos de M241 Logic Controller en referencias con salidas de relé:

Referencia		Función	Salida de alarma	HSC	FreqGen	PWM	PTO	
TM241C•40R	TM241C••24R	Salida rápida	Q0	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
			Q1	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
			Q2	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
			Q3	X	Salida refleja 0 o 1	Salida A	Salida A	Salida A o B
		Salida normal	Q4	X	Salida refleja 0 o 1	-	-	-
			Q5	X	Salida refleja 0 o 1	-	-	-
			Q6	X	Salida refleja 0 o 1	-	-	-
			Q7	X	Salida refleja 0 o 1	-	-	-
			Q8	X	-	-	-	-
			Q9	X	-	-	-	-
			Q10	X	-	-	-	-
			Q11	X	-	-	-	-
			Q12	X	-	-	-	-
			Q13	X	-	-	-	-
			Q14	X	-	-	-	-
Q15	X	-	-	-	-			

Modalidades de retorno (Comportamiento de las salidas en parada)

Cuando, por cualquier motivo, el controlador pasa al estado STOPPED (Detenido) o a uno de los estados de excepción, las salidas locales (incrustadas y de extensión) se establecen en el **Valor predeterminado** definido en la aplicación.

En caso de salidas PTO, los valores de retorno se fuerzan a la lógica 0 (0 V CC) y estos valores no se pueden modificar.

Cortocircuito o sobrecorriente en las salidas transistorizadas de común negativo

Las salidas se agrupan en paquetes de cuatro salidas como máximo (menos cuando el número total de salidas del controlador no es múltiplo de 4):

- De **Q0** a **Q3**
- De **Q4** a **Q7**
- De **Q8** a **Q11**
- De **Q12** a **Q15**

Cuando se detecta un cortocircuito o una sobrecarga, la agrupación de cuatro salidas se establece en 0. Se realiza un restablecimiento automático de forma periódica (1 s aproximadamente).

En la tabla siguiente se describen las acciones realizadas en cortocircuitos o sobrecargas de las salidas de transistor Q0 a Q3:

Si...	entonces...
Sufre un cortocircuito a 0 V en las salidas transistorizadas	Las salidas de transistor pasan automáticamente a la modalidad de protección térmica o protección contra sobrecorriente. Para obtener más información, consulte los diagramas de cableado de las salidas de transistor.
Sufre un cortocircuito a 24 V en las salidas transistorizadas	Las salidas de transistor pasan automáticamente a la modalidad de protección contra sobrecorriente. Para obtener más información, consulte los diagramas de cableado de las salidas de transistor.

En la tabla siguiente se describen las acciones realizadas en cortocircuitos o sobrecargas de salidas de transistor de Q4 a Q15:

Si...	entonces...
Sufre un cortocircuito a 0 V en las salidas transistorizadas	Las salidas de transistor pasan automáticamente a la modalidad de protección térmica. Para obtener más información, consulte los diagramas de cableado de las salidas de transistor.
Sufre un cortocircuito a 24 V en las salidas transistorizadas	No se ejecuta ninguna acción y no se detecta ningún error. Un cortocircuito o una sobretensión de más de 24 V pueden dañar el equipo.

En caso de un cortocircuito o una sobrecarga de corriente, el grupo común de salidas pasa automáticamente a la modalidad de protección térmica (todas las salidas del grupo se establecen en 0) y, a continuación, se rearman periódicamente (cada segundo) para probar el estado de la conexión. Sin embargo, debe ser consciente del efecto de este restablecimiento en la máquina o el proceso que se controla.

▲ ADVERTENCIA

INICIO IMPREVISTO DE LA MÁQUINA

Inhiba el restablecimiento automático de salidas si esta función implica un comportamiento no deseado para la máquina o el proceso.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

NOTA: La función de restablecimiento automático puede inhibirse. Consulte la guía de programación de su controlador para obtener más información.

Cortocircuito o sobrecorriente en las salidas transistorizadas de común positivo

Las salidas de transistor de común positivo no están protegidas internamente contra sobrecargas o cortocircuitos.

En la tabla siguiente se describen las acciones realizadas en cortocircuitos o sobrecargas de salidas de transistor de común positivo de Q0 a Q3:

Si...	entonces...
Sufre un cortocircuito a 0 V en las salidas transistorizadas	Las salidas de transistor pasan automáticamente a la modalidad de protección térmica o protección contra sobrecorriente. Para obtener más información, consulte los diagramas de cableado de las salidas de transistor.
Sufre un cortocircuito a 24 V en las salidas transistorizadas	Las salidas de transistor pasan automáticamente a la modalidad de protección contra sobrecorriente. Para obtener más información, consulte los diagramas de cableado de las salidas de transistor.

En la tabla siguiente se describen las acciones realizadas en cortocircuitos o sobrecargas de salidas de transistor de común positivo de Q4 a Q15:

Si...	entonces...
Sufre un cortocircuito a 0 V en las salidas transistorizadas	No se ejecuta ninguna acción y no se detecta ningún error. Un cortocircuito o una infratensión inferior a 0 V pueden dañar el equipo.
Sufre un cortocircuito a 24 V en las salidas transistorizadas	Las salidas de transistor pasan automáticamente a la modalidad de protección térmica. Para obtener más información, consulte los diagramas de cableado de las salidas de transistor.

Cortocircuito o sobrecorriente en las salidas de relé

Las salidas de relé no se protegen de forma interna contra sobrecargas o cortocircuitos.

En la tabla siguiente se describen las acciones llevadas a cabo en cortocircuitos o sobrecargas de salidas de relé:

Si...	entonces...
Sufre un cortocircuito o una sobrecarga a 0 V o 24 V en las salidas de relé	No se ejecuta ninguna acción y no se detecta ningún error. Para obtener más información, consulte los diagramas de cableado de las salidas de relé.

Las salidas de relé son conmutadores electromecánicos que admiten niveles significativos de corriente y tensión. Todos los dispositivos electromecánicos tienen una vida limitada y se deben instalar para minimizar la posibilidad de consecuencias no deseadas.

⚠ ADVERTENCIA
SALIDAS NO OPERATIVAS
En caso de que exista riesgo para el personal o los equipos, utilice los dispositivos de bloqueo de seguridad externos adecuados en las salidas.
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

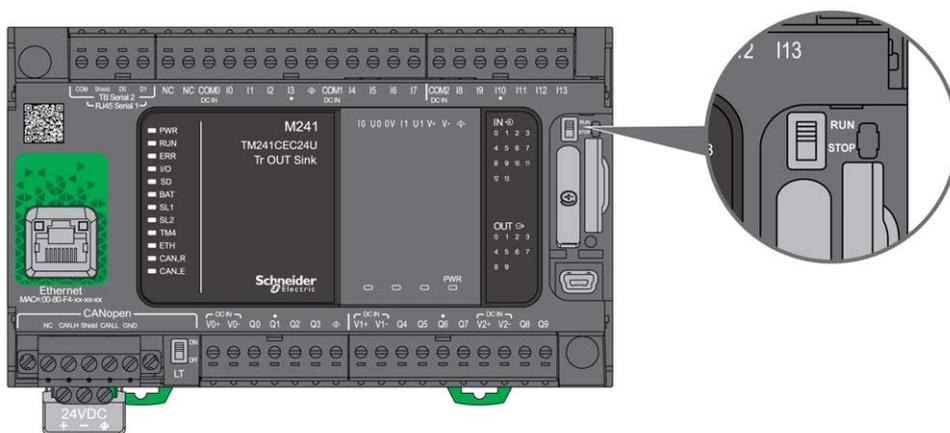
Run/Stop

Descripción general

El M241 Logic Controller se puede utilizar externamente mediante los métodos siguientes:

- Un interruptor Run/Stop de hardware.
- Un comando de software de EcoStruxure Machine Expert.
- Una operación de Run/Stop de una entrada digital dedicada, definida en la configuración del software (si desea más información, consulte Configuración de E/S incrustadas (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación).
- La variable del sistema PLC_W en una Tabla de reubicación (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación).
- El Servidor web (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación).

El M241 Logic Controller tiene un interruptor Run/Stop de hardware que pone el controlador en el estado RUNNING o STOPPED.



En la siguiente tabla se resume la interacción de los dos operadores externos en el comportamiento del estado del controlador:

		Interruptor Run/Stop de hardware incrustado		
		Interruptor en Stop	Transición de Stop a Run	Interruptor en Run
Entrada digital Run/Stop configurable mediante software	Ninguno	STOPPED	Ordena una transición al estado RUNNING ⁽¹⁾ .	Permite los comandos externos Run/Stop.
	Estado 0	Ignora los comandos externos Run/Stop.	STOPPED	STOPPED
			Ignora los comandos externos Run/Stop.	Ignora los comandos externos Run/Stop.
	Flanco ascendente	Estado 1		Ordena una transición al estado RUNNING ⁽¹⁾ .
Ordena una transición al estado RUNNING ⁽¹⁾ .				Permite los comandos externos Run/Stop.

(1) Si desea más información, consulte Estados y comportamientos del controlador (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación).

▲ ADVERTENCIA

INICIO NO DESEADO DE LA MÁQUINA O DEL PROCESO DE ACTIVACIÓN

- Compruebe el estado de seguridad de su máquina o del entorno del proceso antes de conectar la alimentación a la entrada Run/Stop o accionar el interruptor Run/Stop.
- Use la entrada Run/Stop para evitar activaciones no deseadas desde ubicaciones remotas o accionar accidentalmente el interruptor Run/Stop.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Tarjeta SD

Descripción general

Cuando manipule la tarjeta SD, siga estas instrucciones a continuación para evitar que se dañen o se pierdan datos internos de dicha tarjeta o que se produzca un funcionamiento incorrecto de la tarjeta SD:

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS DE APLICACIÓN

- No guarde la tarjeta SD en un lugar con electricidad estática o posibles campos electromagnéticos.
- No guarde la tarjeta SD en lugares expuestos a la luz solar directa, cerca de calentadores o en otros lugares con temperaturas elevadas.
- No doble la tarjeta SD.
- No deje caer la tarjeta SD ni la golpee contra otro objeto.
- Mantenga la tarjeta SD seca.
- No toque los conectores de la tarjeta SD.
- No desmonte ni modifique la tarjeta SD.
- Utilice únicamente tarjetas SD formateadas con FAT o FAT32.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

El M241 Logic Controller no reconoce tarjetas SD formateadas con NTFS. Formatee la tarjeta SD de su equipo con FAT o FAT32.

Cuando utilice el M241 Logic Controller y una tarjeta SD, tenga en cuenta lo siguiente para evitar la pérdida de datos valiosos:

- Pueden producirse pérdidas de datos accidentales en cualquier momento. Si se pierden los datos, no se podrán recuperar.
- Si saca la tarjeta SD a la fuerza, los datos que contiene pueden resultar dañados.
- Extraer una tarjeta SD a la que se está accediendo podría dañar la tarjeta o sus datos.
- Si no se coloca correctamente la tarjeta SD al insertarla en el controlador, los datos de la tarjeta y del controlador podrían resultar dañados.

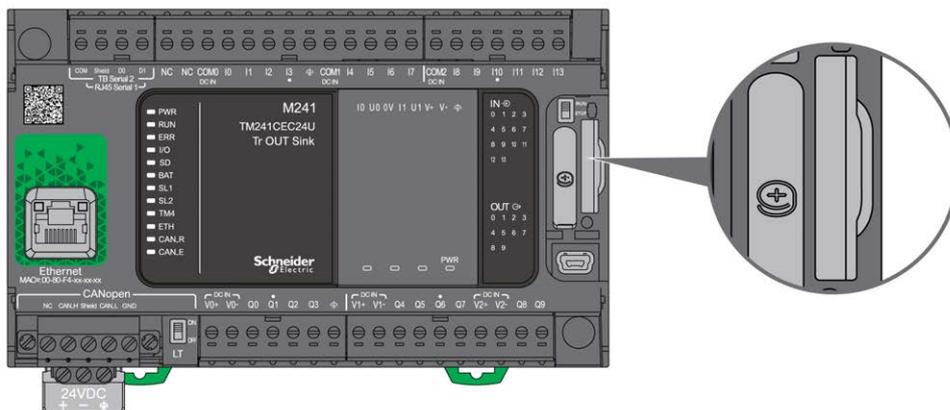
AVISO

PÉRDIDA DE DATOS DE APLICACIÓN

- Haga copias de seguridad de la tarjeta SD con regularidad.
- No quite la alimentación ni resetee el controlador y no inserte ni extraiga la tarjeta SD mientras se está accediendo a la tarjeta.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

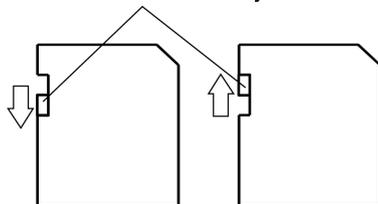
En la siguiente figura se muestra el slot para tarjetas SD:



Se puede activar la lengüeta de control de escritura para evitar las operaciones de escritura en la tarjeta SD. Tal como se muestra en el ejemplo de la derecha, empuje la lengüeta hacia arriba para liberar el bloqueo y habilitar la escritura en la tarjeta SD. Antes de utilizar una tarjeta SD, debe leer las instrucciones del fabricante.

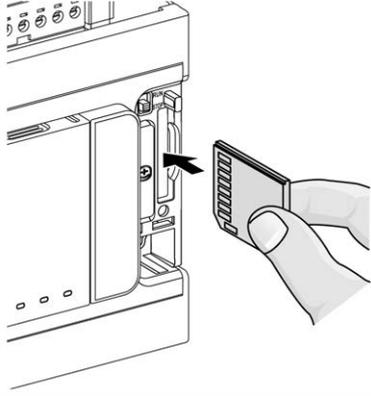
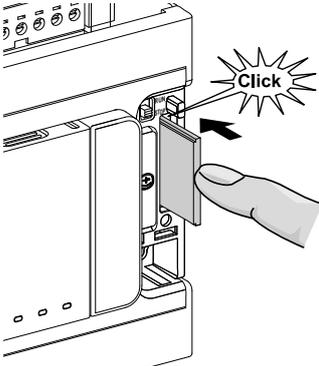
Lengüeta para impedir

la escritura en la tarjeta



Escritura desactivada
(Habilitar para leer)

Escritura habilitada

Paso	Acción
1	Inserte la tarjeta SD en el slot para tarjeta SD: 
2	Presione hasta que oiga un clic: 

Características del slot para tarjeta SD

Tema	Características	Descripción
Tipo compatible	Capacidad estándar	SD (SDSC)
	Alta capacidad	SDHC
Memoria global	Tamaño	16 GB máx.

Características de TMSD1

Características	Descripción
Durabilidad de la tarjeta ante la extracción	1000 veces como mínimo
Tiempo de conservación de los archivos	10 años a 25 °C (77 °F)
Tipo de flash	SLC NAND
Tamaño de memoria	256 MB
Temperatura ambiente de funcionamiento	De -10 a +85 °C (de 14 a 185 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -25 a +85 °C (de -13 a 185 °F)
Humedad relativa	Máx. 95 % sin condensación
Ciclos de escritura/borrado	3 000 000 (aproximadamente)

Indicador LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describe el indicador LED de estado de la tarjeta SD:

Etiqueta	Descripción	Indicador LED		
		Color	Estado	Descripción
SD	Tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.
			Apagado	Indica que no se ha podido acceder.

Instalación de M241

Contenido de este capítulo

Reglas generales para la implementación de M241 Logic Controller	53
Instalación del M241 Logic Controller.....	56
Requisitos eléctricos de M241	65

Descripción general

En este capítulo se proporcionan instrucciones de seguridad para la instalación, dimensiones de los dispositivos, instrucciones de montaje y especificaciones ambientales.

Reglas generales para la implementación de M241 Logic Controller

Características ambientales

Requisitos de la carcasa

Los componentes del sistema M241 Logic Controller están diseñados como equipos industriales de zona B y clase A, según la publicación 11 de IEC/CISPR. Si se utilizan en entornos distintos de los descritos en el estándar o en entornos que no cumplen las especificaciones de este manual, pueden surgir dificultades para garantizar la compatibilidad electromagnética, debido a interferencias conducidas o radiadas.

Todos los componentes del sistema M241 Logic Controller cumplen los requisitos de la Comunidad Europea (CE) para equipos abiertos, como se define en IEC/EN 61131-2. Deben instalarse en una carcasa diseñada para condiciones ambientales específicas y para reducir la posibilidad de un contacto no deseado con tensiones peligrosas. Utilice armarios metálicos para mejorar la inmunidad electromagnética de su sistema M241 Logic Controller. Utilice armarios con un mecanismo de bloqueo con clave para minimizar los accesos no autorizados.

Características ambientales

Todos los componentes del módulo M241 Logic Controller se aíslan eléctricamente entre el circuito electrónico interno y los canales de entrada/salida dentro de los límites establecidos y descritos por estas características medioambientales. Para obtener más información sobre el aislamiento eléctrico, consulte las especificaciones técnicas del controlador en particular, que aparecen más adelante en este documento. Este equipo cumple los requisitos de la CE tal como se indica en la tabla siguiente. Este equipo está diseñado para el uso en un entorno industrial con un grado de contaminación 2.

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

En la tabla siguiente se muestran las características ambientales generales:

Característica	Especificación mínima	Intervalo comprobado	
Cumplimiento de la norma	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61010-2-201	-	
Temperatura ambiente de funcionamiento	-	Instalación horizontal	De -10 a 55 °C (de 14 a 131 °F)
	-	Instalación vertical	De -10 a 50 °C (de 14 a 122 °F)
Temperatura de almacenamiento	-	De -25 a 70 °C (de -13 a 158 °F)	
Humedad relativa	-	Transporte y almacenamiento	Del 10 al 95 % (sin condensación)
		Funcionamiento	Del 10 al 95 % (sin condensación)
Grado de contaminación	IEC/EN 60664-1	2	
Grado de protección	IEC/EN 61131-2	IP20 con cubiertas de protección en su sitio	
Inmunidad a la corrosión	-	Atmósfera sin gases corrosivos	
Altitud de funcionamiento	-	De 0 a 2000 m (de 0 a 6560 ft)	
Altitud de almacenamiento	-	De 0 a 3.000 m (de 0 a 9.843 pies)	
Resistencia a las vibraciones	IEC/EN 61131-2	Montaje del panel o montado en un carril DIN (segmento DIN)	3,5 mm (0,13 pulg.) de amplitud fija de 5 a 8,4 Hz 9,8 m/s ² (32,15 pies/s ²) (1 g _n) aceleración fija de 8,4 a 150 Hz 10 mm (0,39 pulg.) de amplitud fija de 5 a 8,7 Hz 29,4 m/s ² (96,45 pies/s ²) (3 g _n) aceleración fija de 8,7 a 150 Hz
Resistencia a impactos mecánicos	-	147 m/s ² o 482,28 pies/s ² (15 g _n) durante 11 ms	
<p>NOTA: Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.</p>			

Susceptibilidad electromagnética

El sistema M241 Logic Controller cumple las especificaciones de susceptibilidad electromagnética indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Especificación mínima	Intervalo comprobado		
Descarga electrostática	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (descarga en el aire)		
	IEC/EN 61131-2	4 kV (descarga por contacto)		
Campo electromagnético radiado	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (de 80 a 1000 MHz)		
	IEC/EN 61131-2	3 V/m (de 1,4 a 2 GHz)		
		1 V/m (de 2 a 3 GHz)		
Ráfaga de transitorios rápidos	IEC/EN 61000-4-4 IEC/EN 61131-2	Líneas de alimentación principal de 24 V CC	2 kV (CM ¹ y DM ²)	
		E/S de 24 V CC	2 kV (abrazadera)	
		Salida de relé	1 kV (abrazadera)	
		E/S digitales	1 kV (abrazadera)	
		Línea de comunicación	1 kV (abrazadera)	
Inmunidad a sobretensión	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	–	CM ¹	DM ²
		Líneas de alimentación de CC	0,5 kV	0,5 kV
		Salidas de relé	–	–
		E/S de 24 V CC	–	–
		Cable blindado (entre blindaje y conexión a tierra)	1 kV	–
Campo electromagnético inducido	IEC/EN 61000-4-6 IEC/EN 61131-2	10 Vrms (de 0,15 a 80 MHz)		
Emisión conducida	IEC 61000-6-4 IEC/EN 61131-2	• De 10 a 150 kHz: De 120 a 69 dBµV/m QP		
		• De 150 a 1500 kHz: De 79 a 63 dBµV/m QP		
		• De 1,5 a 30 MHz: 63 dBµV/m QP		
Emisión radiada	IEC 61000-6-4 IEC/EN 61131-2	De 30 a 230 MHz: 40 dBµV/m QP		
		De 230 a 1000 MHz: 47 dBµV/m QP		
1 Modalidad común 2 Modalidad diferencial NOTA: Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.				

Certificaciones y normas

Introducción

Para obtener información sobre los certificados y conformidad con los estándares, vaya a www.se.com.

Para obtener información sobre la conformidad de los productos y la información medioambiental (RoHS, REACH, PEP, EOLI, etc.), vaya a www.se.com/green-premium.

Instalación del M241 Logic Controller

Requisitos de instalación y mantenimiento

Antes de comenzar

Debe leer y comprender este capítulo antes de empezar a instalar el sistema.

El uso y la aplicación de la información contenida en el presente documento requieren experiencia en diseño y programación de sistemas de control automatizados. Solamente el usuario, el fabricante o el integrador saben cuáles son las condiciones y los factores presentes durante la instalación y la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina o del proceso, por lo que pueden decidir la automatización y el equipo asociado, así como las medidas de seguridad y los enclavamientos relacionados que se pueden utilizar de forma efectiva y correcta. Al seleccionar el equipo de control y automatización, y cualquier otro equipo o software relacionado, para una determinada aplicación, también debe tener en cuenta todas las normativas y estándares locales, regionales o nacionales.

Preste especial atención al cumplir la información sobre seguridad, los distintos requisitos eléctricos y los estándares normativos que podrían aplicarse a su máquina o proceso en el uso de este equipo.

Desconexión de la alimentación

Se deben montar e instalar todas las opciones y los módulos antes de instalar el sistema de control en un segmento de montaje, una placa de montaje o un panel. Retire el sistema de control de su segmento de montaje, placa de montaje o panel antes de desmontar el equipo.

PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO DE ARCO VOLTAICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Utilice este equipo y los productos asociados solo con la tensión indicada.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

Consideraciones sobre la programación

⚠ ADVERTENCIA
<p>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice sólo software aprobado por Schneider Electric para este equipo. • Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física. <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p>

Entorno operativo

Además de las **Características ambientales**, consulte **Información relacionada con el producto** al inicio del presente documento para obtener información importante sobre la instalación en ubicaciones peligrosas para este equipo específico.

⚠ ADVERTENCIA
<p>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</p> <p>Instale y utilice este equipo de acuerdo con las condiciones descritas en las características medioambientales.</p> <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p>

Consideraciones sobre la instalación

⚠ ADVERTENCIA
<p>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de que exista riesgo para el personal o los equipos, utilice los dispositivos de bloqueo de seguridad adecuados. • Instale y utilice este equipo en una carcasa adecuada para el entorno correspondiente, y que esté protegida por un mecanismo de bloqueo que use llaves o herramientas. • Utilice las fuentes de alimentación del actuador y el sensor sólo para proporcionar alimentación a los sensores o actuadores conectados al módulo. • La línea de alimentación y los circuitos de salida deben estar equipados con cables y fusibles que cumplan los requisitos normativos locales y nacionales relativos a la corriente nominal y la tensión del equipo en cuestión. • No utilice este equipo en funciones de maquinaria crítica para la seguridad a no ser que esté diseñado como equipo de seguridad funcional y siga los estándares y las normas correspondientes. • No desmonte, repare ni modifique este equipo. • No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como No Connection (N.C.). <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p>

NOTA: Los tipos de fusibles JDYX2 o JDYX8 están reconocidos por UL y aprobados por CSA.

Distancias y posiciones de montaje M241 Logic Controller

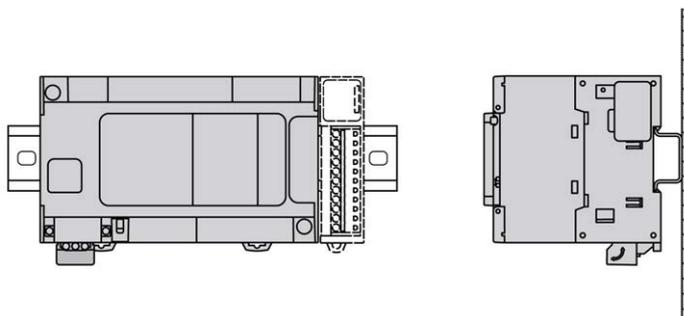
Introducción

En esta sección se describen las posiciones de montaje para el M241 Logic Controller.

NOTA: Mantenga una distancia adecuada para que la ventilación sea correcta y se mantenga la temperatura de funcionamiento indicada en las características medioambientales, página 53.

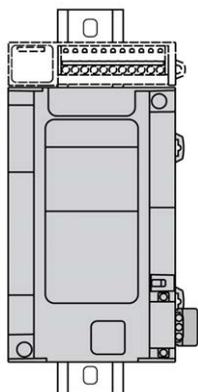
Posición de montaje correcta

Siempre que sea posible, el M241 Logic Controller se deberá montar en posición horizontal sobre un plano vertical, tal y como se muestra en la figura siguiente:



Posiciones de montaje aceptables

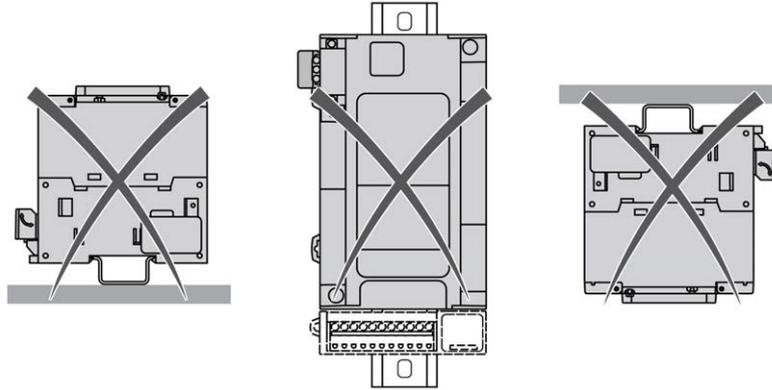
El M241 Logic Controller también se puede montar verticalmente con un descenso de temperatura en un plano vertical, como se muestra a continuación.



NOTA: Los módulos de extensión se deben montar sobre el Logic Controller.

Posición de montaje incorrecta

El M241 Logic Controller sólo se debe colocar tal y como se muestra en la figura Posición de montaje correcta, página 58. En las figuras siguientes se muestran las posiciones de montaje incorrectas.



Distancias mínimas

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Coloque los dispositivos que disipen más calor en la parte superior del armario y asegure una ventilación adecuada.
- Evite situar este equipo cerca o encima de dispositivos que puedan provocar sobrecalentamiento.
- Instale el equipo en una ubicación que proporcione el mínimo de espacios libres desde todas las estructuras adyacentes y todo el equipo, tal como se indica en este documento.
- Instale todo el equipo según las especificaciones de la documentación relacionada.

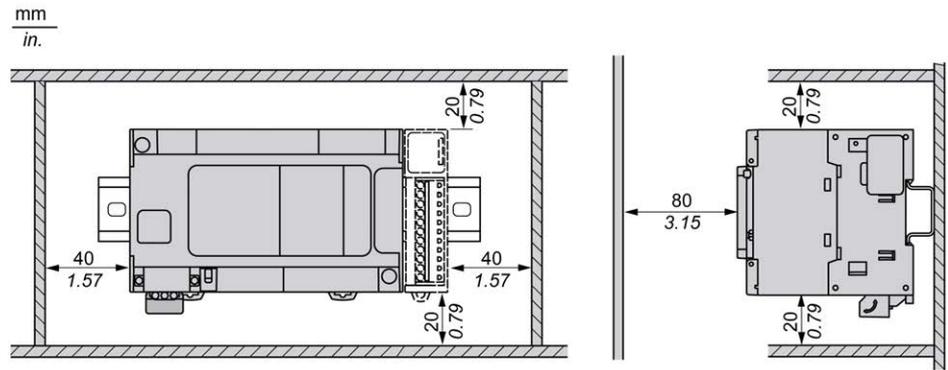
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

El M241 Logic Controller se ha diseñado como un producto IP20 y se debe instalar en una caja. Deben respetarse las distancias al instalar el producto.

Existen tres tipos de distancias entre:

- El M241 Logic Controller y todos los lados del armario (incluida la puerta del panel).
- Los bloques de terminales del M241 Logic Controller y los conductos del cableado. Esta distancia reduce la interferencia electromagnética entre el controlador y los conductos de cables.
- El M241 Logic Controller y todos dispositivos que generan calor instalados en el mismo armario.

En la siguiente figura se muestran las distancias mínimas que se aplican a todas las referencias del M241 Logic Controller:



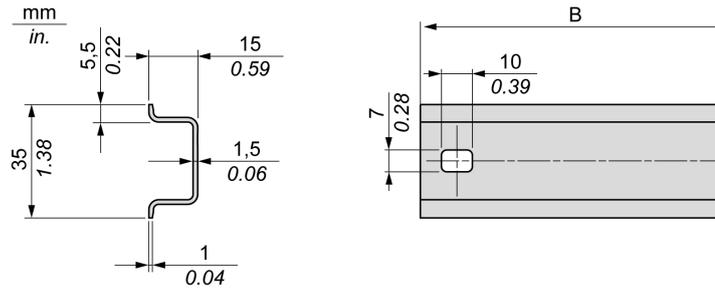
Riel DIN (segmento DIN)

Dimensiones del riel DIN, segmento DIN

Puede montar el controlador o el receptor y sus extensiones en un riel DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.). Se puede adjuntar a una superficie de montaje lisa o suspender de un bastidor EIA o en un armario NEMA.

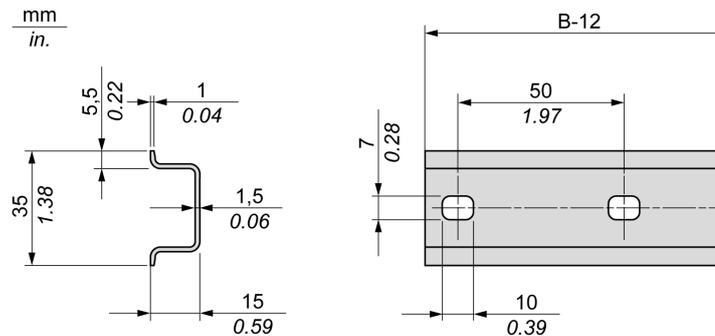
Rieles DIN simétricos (segmento DIN)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN (segmento DIN) para el rango de montaje en pared:



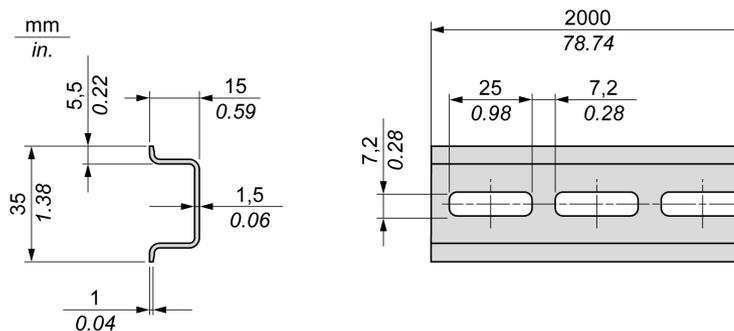
Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B)
NSYS DR50A	A	450 mm (17,71 pulg.)
NSYS DR60A	A	550 mm (21,65 pulg.)
NSYS DR80A	A	750 mm (29,52 pulg.)
NSYS DR100A	A	950 mm (37,40 pulg.)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN simétricos (segmento DIN) para el rango de las carcasas de metal:



Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B-12 mm)
NSYS DR60	A	588 mm (23,15 pulg.)
NSYS DR80	A	788 mm (31,02 pulg.)
NSYS DR100	A	988 mm (38,89 pulg.)
NSYS DR120	A	1188 mm (46,77 pulg.)

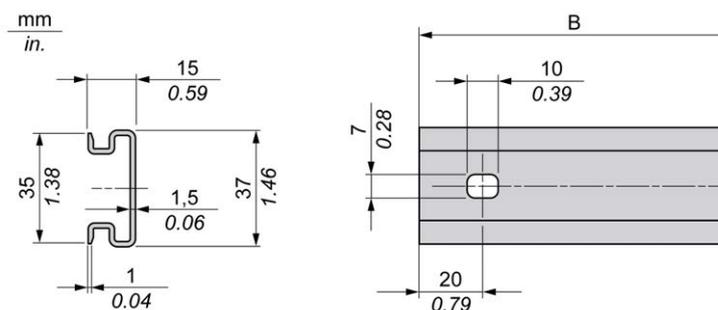
En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN simétricos (segmento DIN) de 2000 mm (78,74 pulg.):



Referencia	Tipo	Longitud del segmento
NSYSDR200 ¹	A	2000 mm (78,74 pulg.)
NSYSDR200D ²	A	
¹ Acero galvanizado sin perforaciones ² Acero galvanizado perforado		

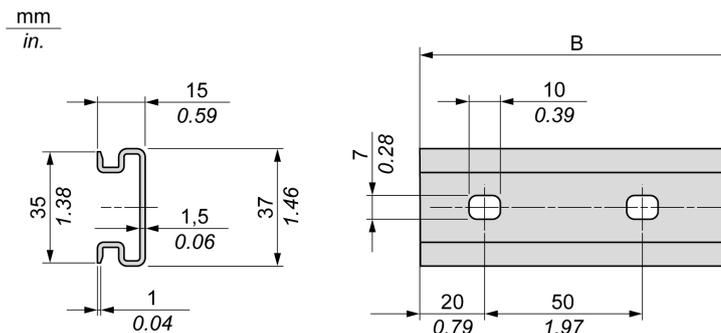
Rieles DIN de doble perfil (segmento DIN)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN de doble perfil (segmentos DIN) para el rango de montaje en pared:



Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B)
NSYDPR25	W	250 mm (9,84 pulg.)
NSYDPR35	W	350 mm (13,77 pulg.)
NSYDPR45	W	450 mm (17,71 pulg.)
NSYDPR55	W	550 mm (21,65 pulg.)
NSYDPR65	W	650 mm (25,60 pulg.)
NSYDPR75	W	750 mm (29,52 pulg.)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN de doble perfil (segmento DIN) para el rango de montaje en el suelo:



Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B)
NSYDPR60	F	588 mm (23,15 pulg.)
NSYDPR80	F	788 mm (31,02 pulg.)
NSYDPR100	F	988 mm (38,89 pulg.)
NSYDPR120	F	1188 mm (46,77 pulg.)

Instalación y desinstalación del controlador con extensiones

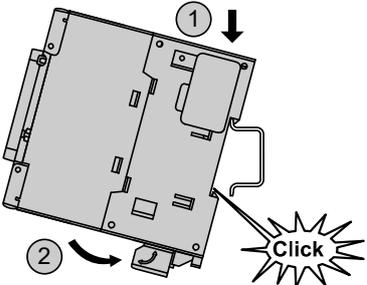
Descripción general

En esta sección se explica cómo instalar y desmontar el controlador con sus módulos de extensión desde un riel DIN (segmento DIN).

Para montar módulos de extensión en un controlador, módulo receptor u otros módulos, consulte las guías de hardware de los módulos de extensión correspondientes.

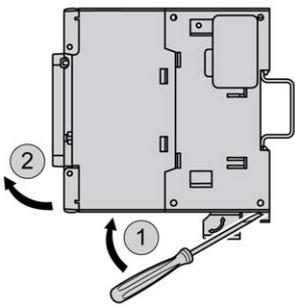
Instalación de un controlador con sus extensiones en un segmento DIN

En el siguiente procedimiento se describe cómo instalar un controlador con sus módulos de extensión en un riel DIN (segmento DIN):

Paso	Acción
1	Fije el riel DIN (segmento DIN) a la superficie de un panel mediante tornillos.
2	Coloque la ranura superior del controlador y sus módulos de extensión en el borde superior del segmento DIN y presione el conjunto contra el riel DIN (segmento DIN) hasta que oiga que el clip para riel DIN (segmento DIN) encaja en su sitio. 
3	Coloque dos pinzas finales de bloque de terminales en ambos lados del conjunto de controlador y módulo de extensión.  NOTA: Las pinzas finales de bloque de terminales de tipo NSYTRAAB35 o equivalente ayudan a minimizar los movimientos laterales y mejoran las características de impacto y vibración del conjunto de controlador y módulo de extensión.

Desmontaje de un controlador con sus extensiones de un riel DIN (segmento DIN)

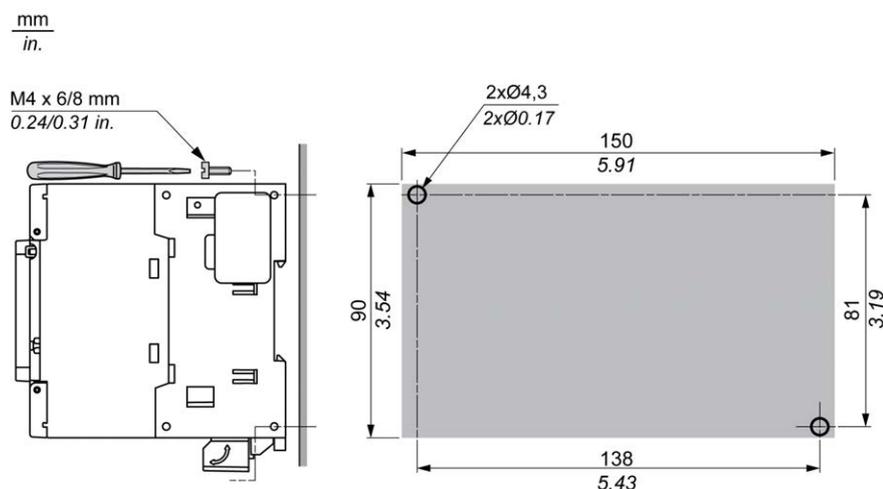
En el siguiente procedimiento se describe cómo desmontar un controlador con sus módulos de extensión de un riel DIN (segmento DIN):

Paso	Acción
1	Desconecte toda la alimentación del controlador y los módulos de extensión.
2	Inserte un destornillador plano en el slot del clip para riel DIN (segmento DIN). 
3	Presione hacia abajo el clip del segmento DIN.
4	Retire el controlador y sus módulos de extensión del riel DIN (segmento DIN) comenzando por la parte inferior.

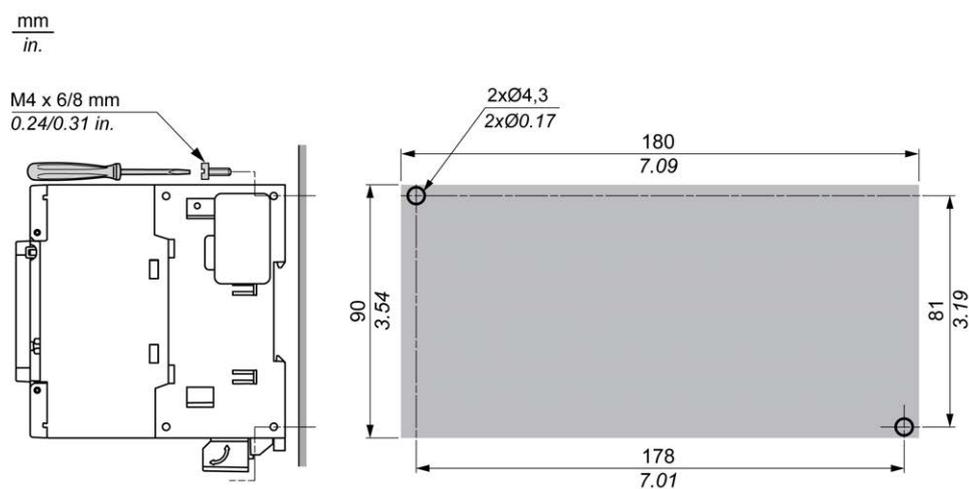
Montaje directo sobre la superficie de un panel

Ubicación de los orificios de montaje

En el siguiente diagrama se muestra la ubicación de los orificios de montaje para M241 Logic Controller con 24 canales de E/S:



En el siguiente diagrama se muestra la ubicación de los orificios de montaje para M241 Logic Controller con 40 canales de E/S:



Requisitos eléctricos de M241

Prácticas recomendadas de cableado

Descripción general

En esta sección se describen las directrices de cableado y las prácticas recomendadas asociadas que se deben respetar al utilizar el sistema M241 Logic Controller.

PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO DE ARCO VOLTAICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Utilice este equipo y los productos asociados solo con la tensión indicada.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta los posibles modos de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Funciones de control críticas son, por ejemplo, una parada de emergencia y una parada de sobrerrecorrido, un corte de alimentación y un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de los retrasos de transmisión no esperados o los fallos en el enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las directrices de seguridad locales.¹
- Cada implementación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹ Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

Directrices de cableado

Se deben aplicar las reglas siguientes al cablear un sistema M241 Logic Controller:

- Los cables de E/S y comunicación deben estar separados de los cables de alimentación. Enrute estos dos tipos de cableado mediante conductos de cable independientes.
- Compruebe que el entorno y las condiciones de funcionamiento cumplan los valores de las especificaciones.
- Utilice los tamaños de cable correctos para cumplir los requisitos de tensión y corriente.
- Utilice conductores de cobre (obligatorio).
- Utilice cables de par trenzado blindados para E/S analógicas o rápidas.
- Utilice cables de par trenzado blindados para redes y bus de campo.

Utilice cables blindados conectados correctamente a tierra para todas las salidas o entradas analógicas y de alta velocidad, así como para las conexiones de comunicación. Si no utiliza cable blindado para estas conexiones, las interferencias electromagnéticas pueden causar la degradación de la señal. Las señales degradadas pueden provocar que el controlador o los módulos y el equipo conectados a él funcionen de manera inesperada.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación.
- Conecte a tierra el blindaje de los cables para todas las E/S analógicas, las E/S rápidas y las señales de comunicación en un único punto¹.
- Enrute los cables de comunicación y de E/S por separado de los cables de alimentación.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹La conexión a tierra multipunto se admite (y, en ocasiones, es inevitable) si las conexiones se efectúan con una placa de conexión a tierra equipotencial dimensionada para ayudar a evitar daños en el blindaje del cable en caso de corrientes de cortocircuito del sistema de alimentación.

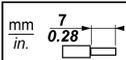
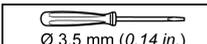
Para obtener más información, consulte *Puesta a tierra de cables blindados*, página 77.

NOTA: Las temperaturas de la superficie pueden superar los 60 °C (140 °F).

Para cumplir la norma IEC 61010, guíe el cableado primario (los cables conectados a la red eléctrica) por separado y lejos del cableado secundario (cableado de tensión extrabaja que proviene de las fuentes de tensión intermedias). Si esto no es posible, será necesario un doble aislamiento como mejora en el conducto o en los cables.

Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble

En las siguientes tablas se muestran los tipos y los tamaños de cables para el bloque de terminales de tornillo extraíble con **5,08 de paso** (E/S y fuente de alimentación):

								
mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...2.5	2 x 0.2...1	2 x 0.2...1.5	2 x 0.25...1	2 x 0.5...1.5
AWG	24...14	24...14	23...14	23...14	2 x 24...17	2 x 24...16	2 x 23...17	2 x 20...16
			N•m	0.5...0.6				
Ø 3,5 mm (0.14 in.)			lb-in	4.42...5.31				

Se requiere el uso de conductores de cobre.

PELIGRO

LOS CABLES SUELTOS CAUSAN DESCARGAS ELÉCTRICAS

Apriete las conexiones de conformidad con las especificaciones del par de apriete.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

PELIGRO

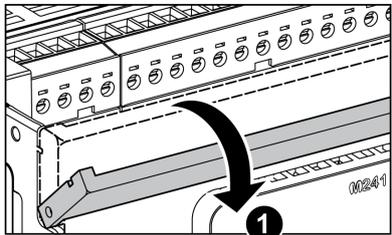
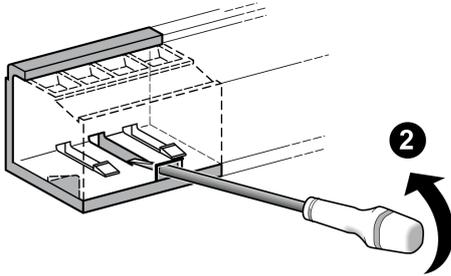
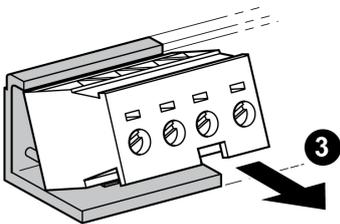
PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm² (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o el cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm² (AWG 16) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

Eliminación del bloque de terminales de E/S

En la siguiente figura se muestra la supresión del bloque de terminales de E/S del M241 Logic Controller:

Paso	Acción
1	Desconecte la alimentación de su controlador.
2	Baje la banda de protección: 
3	Presione con un destornillador a través del orificio frontal del bloque de terminales: 
4	Retire el bloque de terminales: 

Protección de salidas frente a daños por carga inductiva

En función de la carga, es posible que sea necesario un circuito de protección para las salidas ubicadas en los controladores y determinados módulos. Las cargas inductivas con tensiones de CC pueden crear reflexiones de tensión que provocarán un rebasamiento que dañará o acortará la vida útil de los dispositivos de salida.

⚠ ATENCIÓN

DAÑOS EN EL CIRCUITO DE SALIDA DEBIDOS A CARGAS INDUCTIVAS

Utilice un circuito o dispositivo de protección externo adecuado para reducir el riesgo de daños por carga de corriente continua inductiva.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones o daños en el equipo.

Si el controlador o el módulo contienen salidas de relé, estos tipos de salidas pueden soportar hasta 240 V CA. El daño inductivo a este tipo de salidas puede provocar contactos soldados y pérdida de control. Todas las cargas inductivas deben incluir un dispositivo de protección, como un limitador de picos, un circuito RC o un diodo de retorno. Estos relés no soportan cargas capacitivas.

⚠ ADVERTENCIA

SALIDAS DE RELÉ SOLDADAS Y CERRADAS

- Proteja siempre las salidas de relé contra daños de carga de corriente alterna inductiva utilizando un circuito o dispositivo protector externo adecuado.
- No conecte salidas de relé a cargas capacitivas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Las bobinas de contactor alimentadas por CA son, en determinadas circunstancias, cargas inductivas que generan una interferencia de alta frecuencia pronunciada y transitorios eléctricos al deenergizar la bobina del contactor. Esta interferencia puede provocar que el controlador lógico detecte un error de bus de E/S.

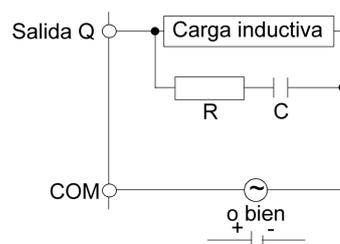
⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL CONSIGUIENTE

Instale un limitador de sobretensión de RC o un medio similar, como un relé de interposición, en cada salida de relé de módulo de extensión de TM3 al conectarse a contactores alimentados por CA o a otras formas de cargas inductivas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

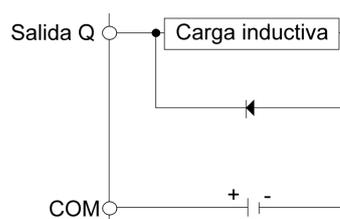
Circuito de protección A: este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de CA y CC.



C Valor de 0,1 a 1 μF

R Resistencia que tiene aproximadamente el mismo valor de resistencia que la carga

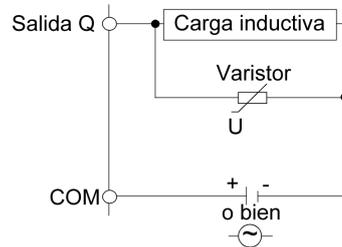
Circuito de protección B: este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de CC.



Utilice un diodo con las siguientes características:

- Tensión inversa no disruptiva: tensión de alimentación del circuito de carga \times 10.
- Corriente directa: superior a la corriente de carga.

Circuito de protección C: este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de CA y CC.



En aplicaciones en las que la carga inductiva se conecta y desconecta con frecuencia o rapidez, asegúrese de que la clasificación de energía continua (J) del varistor sea al menos un 20 % superior a la energía de la carga máxima.

Cableado y características de la fuente de alimentación de CC

Descripción general

En esta sección se proporcionan las características y los diagramas de cableado de la fuente de alimentación de CC.

Rango de tensión de la fuente de alimentación de CC

Si no se mantiene el rango de tensión especificado, es posible que las salidas no se activen como se espera. Utilice los dispositivos de bloqueo de seguridad y los circuitos de control de la tensión apropiados.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm² (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o el cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm² (AWG 16) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Requisitos de la fuente de alimentación de CC

M241 Logic Controller y las E/S asociadas (TM2, TM3 y E/S incrustadas) requieren fuentes de alimentación con una tensión nominal de 24 V CC. Las fuentes de alimentación de 24 V CC deben tener la clasificación de muy baja tensión de seguridad (MBTS) o muy baja tensión de protección (MBTP) según la norma IEC 61140. Estas fuentes de alimentación están aisladas entre los circuitos eléctricos de entrada y salida de la fuente de alimentación.

⚠ ADVERTENCIA

POSIBILIDAD DE SOBRECALENTAMIENTO E INCENDIO

- No conecte el equipo directamente a la tensión de línea.
- Utilice solo fuentes de alimentación y circuitos MBTP con aislamiento para proporcionar alimentación al equipo¹.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹ Para cumplir los requisitos de UL (Underwriters Laboratories), la fuente de alimentación deberá cumplir también los diferentes criterios de NEC Class 2 y tener la corriente limitada de forma inherente a una disponibilidad de salida de potencia máxima de menos de 100 VA (unos 4 A con la tensión nominal), o bien no limitada de forma inherente pero con un dispositivo de protección adicional como un interruptor automático o un fusible que cumplan los requisitos de la cláusula 9.4 Circuito de energía limitada de la norma UL 61010-1. En cualquiera de los casos, el límite de corriente no deberá superar en ningún caso el de las características eléctricas y los diagramas de cableado del equipo que se describe en la presente documentación. En cualquiera de los casos, la fuente de alimentación deberá contar con una conexión a tierra, y el usuario deberá separar los circuitos de Class 2 de otros circuitos. Si el valor nominal especificado en las características eléctricas o en los diagramas de cableado es superior al límite de corriente especificado, podrán utilizarse varias fuentes de alimentación de Class 2.

Características de CC del controlador

En la siguiente tabla se muestran las características de la fuente de alimentación de CC requeridas para el controlador:

Característica		Valor
Tensión nominal		24 V CC
Rango de tensión de la fuente de alimentación		20,4 a 28,8 V CC
Tiempo de interrupción de la alimentación		1 ms a 24 V CC
Corriente de irrupción máxima		50 A
Consumo de energía		32,6 W máx. 40,4 W ⁽¹⁾
Aislamiento	entre la fuente de alimentación de CC y la lógica interna	Sin aislamiento
	entre la fuente de alimentación de CC y la conexión a tierra de protección (PE)	500 V CA
(1) Controlador + 7 módulos de extensión TM3		

Interrupción de la alimentación

TM241C••24T/TM241C•40T/TM241C••24U y TM241C•40U deben disponer de una fuente de alimentación externa de 24 V. Durante las interrupciones de alimentación, el M241 Logic Controller, junto con la fuente de alimentación

correspondiente, puede seguir funcionando con normalidad durante un mínimo de 10 ms como se especifica en la normativa IEC.

TM241C••24T/TM241C•40T/TM241C••24U y TM241C•40U deben disponer de una fuente de alimentación externa de 24 V. Durante las interrupciones de alimentación, el M241 Logic Controller, junto con la fuente de alimentación correspondiente, puede seguir funcionando con normalidad durante un mínimo de 10 ms como se especifica en la normativa IEC.

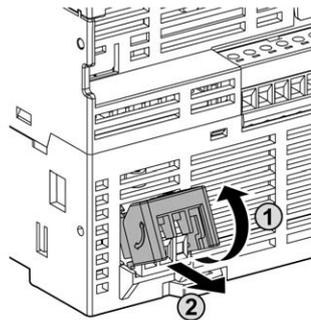
Al planificar la gestión de la alimentación suministrada al controlador, debe tener en cuenta la duración de la interrupción de la alimentación debido al tiempo de ciclo rápido del controlador.

Se podrían producir muchas exploraciones de la lógica y, como consecuencia, actualizaciones de la tabla de imágenes de E/S durante la interrupción de la alimentación, mientras no se suministre alimentación externa a las entradas, las salidas, o a ambas, dependiendo de la arquitectura del sistema de alimentación y de las circunstancias de las interrupciones de la alimentación.

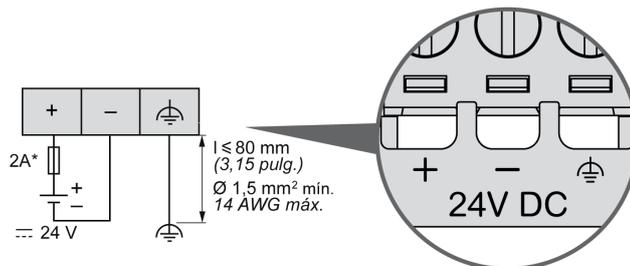
⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoree de forma individual todas las fuentes de alimentación utilizadas en el sistema del controlador, incluidas las fuentes de alimentación de entrada, de salida y del controlador para que el sistema se pueda apagar correctamente durante las interrupciones del sistema de alimentación. • Las entradas que controlan cada una de las fuentes de alimentación deben ser entradas no filtradas.
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Diagrama de cableado de la fuente de alimentación de CC

En la siguiente figura se muestra el procedimiento de desinstalación del bloque de terminales de la fuente de alimentación:



En la figura siguiente se muestra el cableado de la fuente de alimentación de CC:



* Fusible tipo T

Para obtener más información, consulte Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67 con 5,08 de paso.

Cableado y características de la fuente de alimentación de CA

Descripción general

En esta sección se proporcionan los diagramas de cableado y las características de la fuente de alimentación de CA.

Rango de tensión de la fuente de alimentación de CA

Si no se mantiene el rango de tensión especificado, es posible que las salidas no se activen como se espera. Utilice los dispositivos de bloqueo de seguridad y los circuitos de control de la tensión apropiados.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm² (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o el cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm² (AWG 16) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Características de CA del controlador

En la siguiente tabla se muestran las características de la fuente de alimentación de CA:

Característica		Valor
Tensión	nominal	De 100 a 240 V CA
	límite (ondulación incluida)	De 85 a 264 VCA
Frecuencia		50/60 Hz
Tiempo de interrupción de la alimentación	a 100 VCA	10 ms
Corriente de irrupción máxima	a 240 VCA	56,2 A
Consumo normal de corriente	a 100 VCA	93,7 VA
	a 240 VCA	122,6 VA
Aislamiento	entre la fuente de alimentación de CA y la lógica interna	1780 VCA

Característica		Valor
	entre la fuente de alimentación de CA y la conexión a tierra de protección (PE)	2500 VCC
<p>NOTA: El controlador está destinado a la conexión de sistemas de alimentación monofásicos TN, TT o IT (redes en estrella), tensión de entrada derivada de la tensión de línea a neutro.</p>		

NOTA: Las temperaturas de la superficie pueden superar los 120 °C (248 °F).

⚠ ADVERTENCIA
<p>SUPERFICIES CALIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evite el contacto sin protección con las superficies calientes. • No coloque ninguna pieza inflamable o sensible al calor en la cercanía de las superficies calientes. • Realice un funcionamiento de prueba con carga máxima para asegurarse de que la disipación de calor es suficiente. <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p>

Interrupción de la alimentación

La duración de las interrupciones de la alimentación en las que M241 Logic Controller puede seguir funcionando con normalidad varía en función de la carga de la fuente de alimentación del controlador, pero generalmente se mantiene en 10 ms, como mínimo, según lo especificado en la normativa IEC.

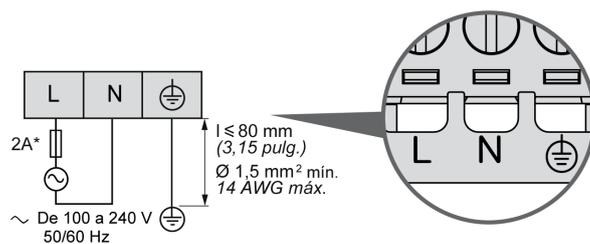
Al planificar la gestión de la alimentación suministrada al controlador, debe tener en cuenta la duración debida al tiempo de ciclo FAST.

Se podrían producir muchas exploraciones de la lógica y, como consecuencia, actualizaciones de la tabla de imágenes de E/S durante la interrupción de la alimentación, mientras no se suministre alimentación externa a las entradas, las salidas, o a ambas, dependiendo de la arquitectura del sistema de alimentación y de las circunstancias de las interrupciones de la alimentación.

⚠ ADVERTENCIA
<p>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoree de forma individual todas las fuentes de alimentación utilizadas en el sistema Modicon M241 Logic Controller, incluidas las fuentes de alimentación de entrada, de salida y del controlador para que el sistema se pueda apagar correctamente durante las interrupciones del sistema de alimentación. • Las entradas que controlan cada una de las fuentes de alimentación deben ser entradas no filtradas. <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p>

Diagrama de cableado de la fuente de alimentación de CA

En la figura siguiente se muestra el cableado de la fuente de alimentación de CA:



* Utilice un fusible externo de tipo T con retardo.

Puesta a tierra del sistema M241

Descripción general

Para contribuir a minimizar los efectos de interferencias electromagnéticas, los cables que transportan la E/S rápida, la E/S analógica y las señales de comunicación del bus de campo deben estar blindados.

⚠ ADVERTENCIA
<p>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación. • Conecte a tierra los cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación en un único punto¹. • Enrute las comunicaciones y los cables de E/S por separado de los cables de alimentación. <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p>

¹La conexión a tierra multipunto se admite (y, en ocasiones, es inevitable) si las conexiones se efectúan con una placa de conexión a tierra equipotencial dimensionada para ayudar a evitar daños en el blindaje del cable en caso de corrientes de cortocircuito del sistema de alimentación.

El uso de cables blindados requiere el cumplimiento de las reglas de cableado siguientes:

- Para las puestas a tierra de protección (PE), se pueden utilizar conductos metálicos para toda la longitud del blindaje o una parte, siempre que no se interrumpa la continuidad de las puestas a tierra. Para una conexión a tierra funcional (FE), el blindaje pretende atenuar las interferencias electromagnéticas y debe ser continuo en toda la longitud del cable. Si el objetivo es tanto funcional como de protección, como suele ser el caso de los cables de comunicación, el cable deberá disponer de un blindaje continuo.
- Siempre que sea posible, mantenga los cables que lleven un tipo de señal separados de los cables con otros tipos de señales o de alimentación.

Puesta a tierra de protección (PE) en la placa de conexiones

La puesta a tierra de protección (PE) se debe conectar a la placa de conexiones conductora mediante un cable de alta resistencia, normalmente un cable trenzado de cobre con la sección de cable máxima permitida.

Conexiones de cables de blindaje

Los cables que transportan la E/S rápida, la E/S analógica y las señales de comunicación del bus de campo deben estar blindados. El blindaje debe estar puesto a tierra de un modo seguro. Los blindajes de E/S rápidas y E/S analógicas pueden estar conectados a la puesta a tierra funcional (FE) o a la puesta a tierra de protección (PE) del M241 Logic Controller. Los blindajes del cable de comunicación del bus de campo deben estar conectados a la puesta a tierra de protección (PE) con bornes de conexión fijados en la placa de conexiones conductora de la instalación.

⚠ ADVERTENCIA

DESCONEXIÓN ACCIDENTAL DE LA PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN (PE)

- No utilice la placa de conexión a tierra TM2XMTGB para proporcionar una puesta a tierra de protección (PE).
- Utilice la placa de puesta a tierra TM2XMTGB solo para proporcionar una puesta a tierra funcional (FE).

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

El blindaje del cable Modbus debe estar conectado a la puesta a tierra de protección (PE).

⚡⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA

- Se debe utilizar la conexión de terminal de puesta a tierra (PE) para proporcionar una puesta a tierra de protección en todo momento.
- Asegúrese de que haya un cable trenzado de tierra apropiado conectado al terminal de tierra PE/PG antes de conectar el cable de red al equipo o de desconectarlo de este.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

Blindaje del cable a tierra de protección (PE)

Para poner a tierra el blindaje de un cable mediante una abrazadera de puesta a tierra:

Paso	Descripción	
1	Pele el blindaje unos 15 mm (0,59 pulg.).	
2	Conecte el cable a la placa de conexiones conductora apretando la abrazadera de puesta a tierra con la parte pelada del blindaje tan cerca como pueda de la base del sistema del M241 Logic Controller.	

NOTA: El blindaje debe asegurarse bien a la placa de conexiones conductora para lograr un contacto correcto.

Blindaje del cable de puesta a tierra funcional (FE)

Para conectar el blindaje de un cable mediante una barra de puesta a tierra:

Paso	Descripción	
1	Instale la Barra de puesta a tierra (consulte Modicon TM2 - Módulos de E/S digitales, Guía de hardware) directamente en la placa de conexiones conductora bajo el sistema M241 Logic Controller como se indica en la ilustración.	
2	Pele el blindaje unos 15 mm (0,59 pulg.).	
3	Fijela firmemente al conector plano (1) utilizando la abrazadera de nailon (2) (ancho de 2,5 a 3 mm [de 0,1 a 0,12 in]) y una herramienta adecuada.	

NOTA: Use la barra de puesta a tierra TM2XMTGB para puestas a tierra funcionales (FE).

Modicon M241 Logic Controller

Contenido de esta parte

TM241C24R	81
TM241CE24R	86
TM241CEC24R	91
TM241C24T	96
TM241CE24T	101
TM241CEC24T	106
TM241C24U	111
TM241CE24U	116
TM241CEC24U	121
TM241C40R	126
TM241CE40R	130
TM241C40T	135
TM241CE40T	139
TM241C40U	144
TM241CE40U	148
Canales de E/S incrustadas	153

TM241C24R

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241C24R 81

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241C24R Logic Controller.

Presentación de TM241C24R

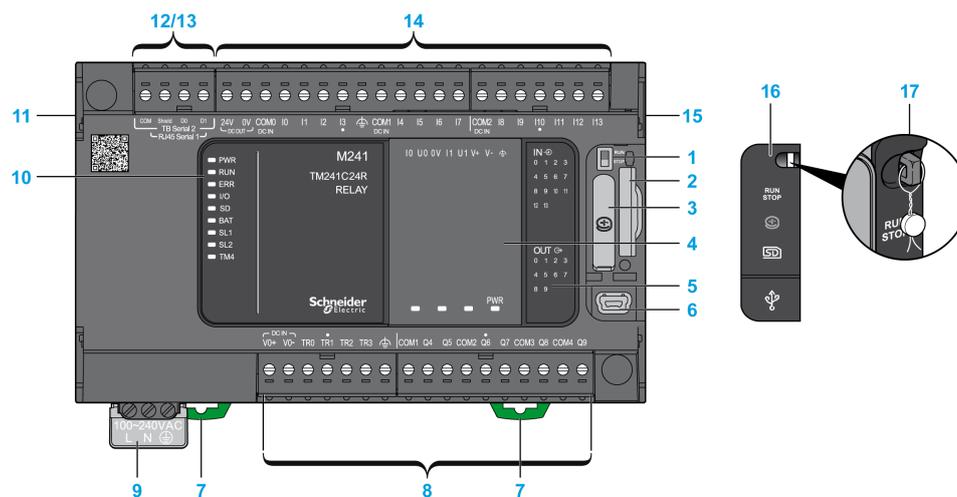
Descripción general

TM241C24R Logic controller:

- 14 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 6 entradas normales
- 10 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 6 salidas de relé (2 A)
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

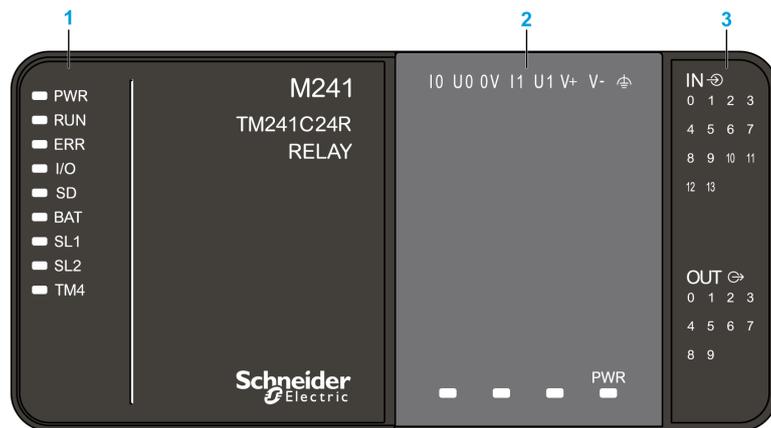
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241C24R:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154 Indicadores LED de estado de las salidas de relé, página 161 Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de relé incrustadas	Salidas de relé, página 160
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 50/60 Hz de 100 a 240 V CA	Cableado y características de la fuente de alimentación de CA, página 74
10	Indicadores LED de estado	–
11	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
12	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
13	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
14	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
15	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
16	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
17	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



1 Indicadores LED de estado del sistema

2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)

3 Indicadores LED de estado de E/S

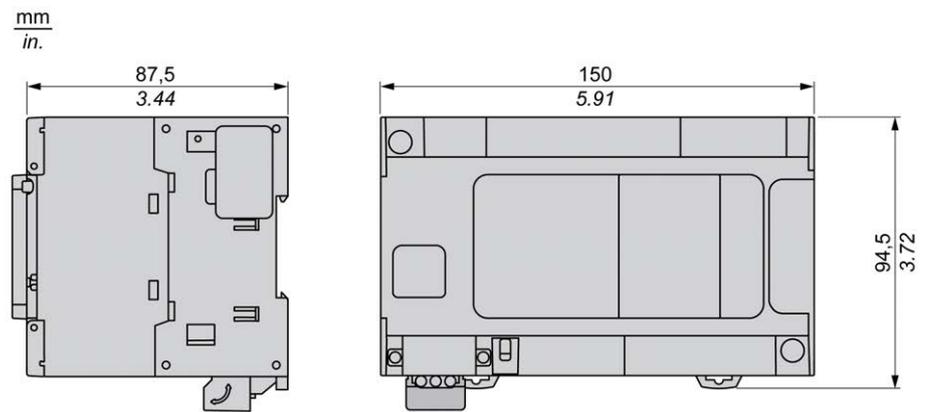
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el funcionamiento del sistema.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	Indica que el controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4 y el bus TM3.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241CE24R

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241CE24R 86

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241CE24R Logic Controller.

Presentación de TM241CE24R

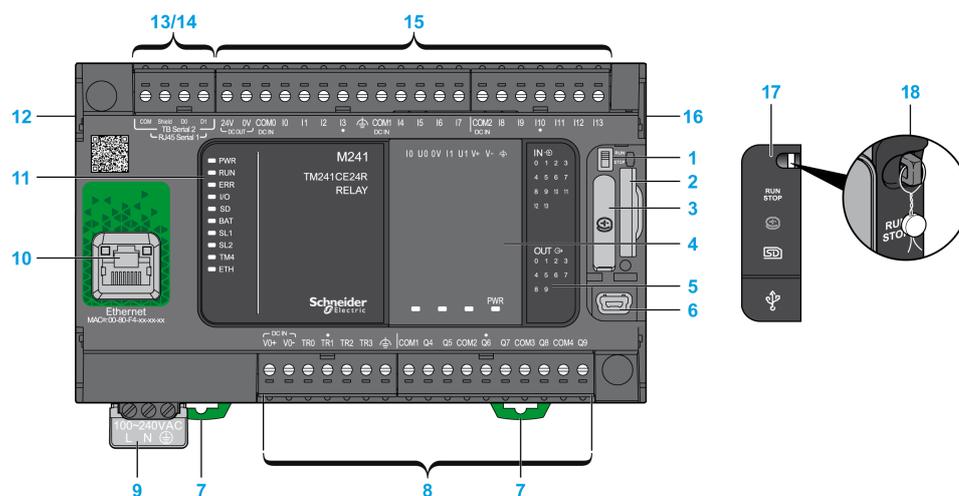
Descripción general

TM241CE24R Logic controller:

- 14 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 6 entradas normales
- 10 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 6 salidas de relé (2 A)
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto Ethernet
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

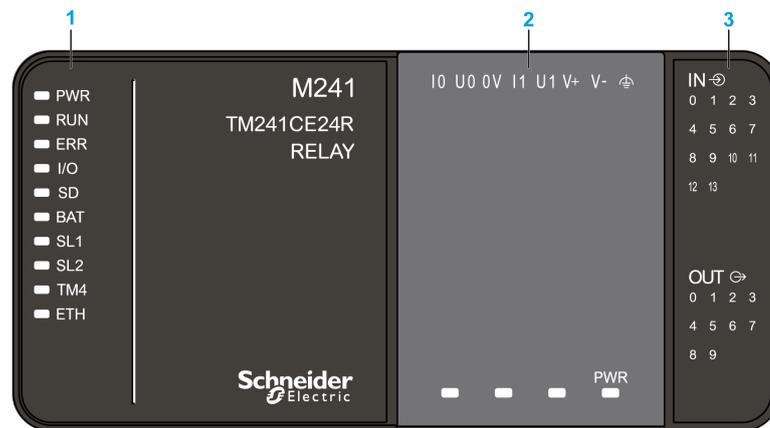
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241CE24R:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154 Indicadores LED de estado de las salidas de relé, página 161 Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de relé incrustadas	Salidas de relé, página 160
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 50/60 Hz de 100 a 240 V CA	Cableado y características de la fuente de alimentación de CA, página 74
10	Puerto Ethernet / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Puerto Ethernet, página 181
11	Indicadores LED de estado	–
12	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
13	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
14	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
15	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
16	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
17	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
18	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



- 1 Indicadores LED de estado del sistema
- 2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)
- 3 Indicadores LED de estado de E/S

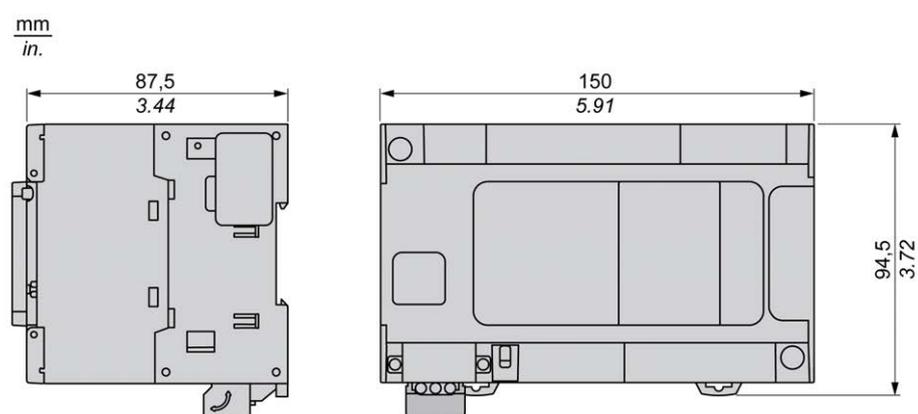
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Se ha detectado un error del sistema operativo.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	El controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4, el bus TM3 o el puerto Ethernet.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		
ETH	Estado de puertos Ethernet	Verde	Encendido	Indica que el puerto Ethernet está conectado y que la dirección IP está definida.		
			3 parpadeos	Indica que el puerto Ethernet no está conectado.		
			4 parpadeos	Indica que la dirección IP ya está en uso.		
			5 parpadeos	Indica que el módulo espera la secuencia BOOTP o DHCP.		
			6 parpadeos	Indica que la dirección IP configurada no es válida.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241CEC24R

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241CEC24R.....91

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241CEC24R Logic Controller.

Presentación de TM241CEC24R

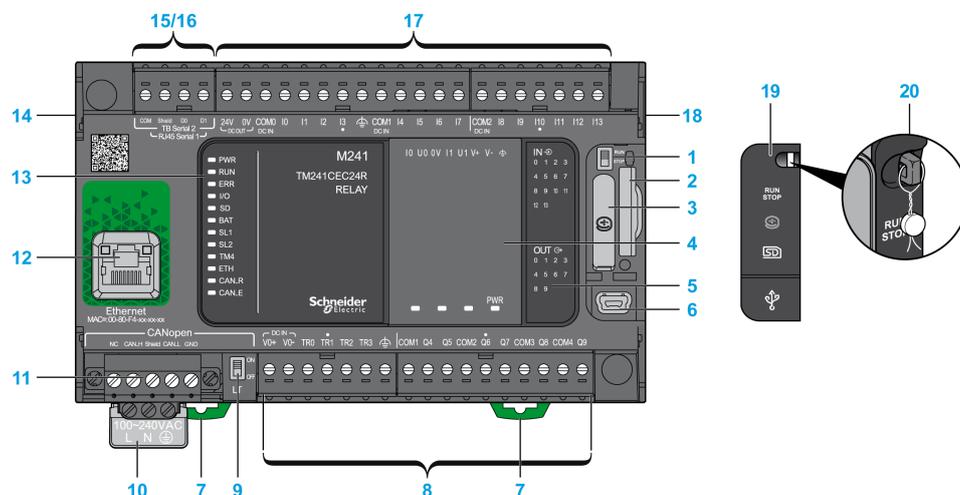
Descripción general

El TM241CEC24R Logic Controller tiene:

- 14 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 6 entradas normales
- 10 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 6 salidas de relé (2 A)
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto Ethernet
 - 1 puerto CANopen
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

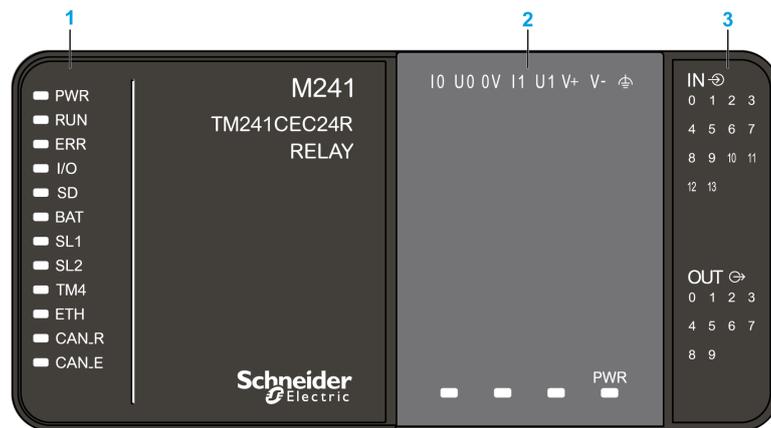
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241CEC24R:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154 Indicadores LED de estado de las salidas de relé, página 161 Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de relé incrustadas	Salidas de relé, página 160
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Conmutador de final de línea CANopen	Puerto CANopen, página 178
10	Fuente de alimentación de 50/60 Hz de 100 a 240 V CA	Cableado y características de la fuente de alimentación de CA, página 74
11	Puerto CANopen / Tipo de bloque de terminales de tornillo	Puerto CANopen, página 178
12	Puerto Ethernet / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Puerto Ethernet, página 181
13	Indicadores LED de estado	–
14	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
15	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
16	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
17	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
18	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
19	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
20	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



1 Indicadores LED de estado del sistema

2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)

3 Indicadores LED de estado de E/S

En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

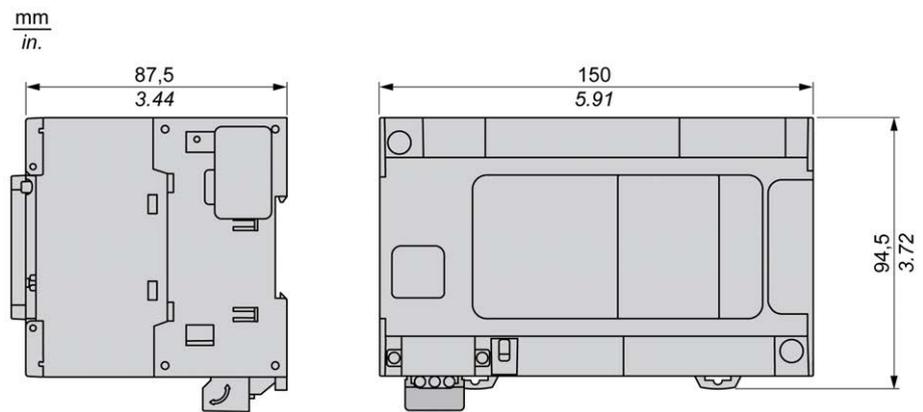
Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPTIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Se ha detectado un error del sistema operativo.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	El controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4, el bus TM3, el puerto Ethernet o el puerto CANopen.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		
ETH	Estado de puertos Ethernet	Verde	Encendido	Indica que el puerto Ethernet está conectado y que la dirección IP está definida.		
			3 parpadeos	Indica que el puerto Ethernet no está conectado.		
			4 parpadeos	Indica que la dirección IP ya está en uso.		
			5 parpadeos	Indica que el módulo espera la secuencia BOOTP o DHCP.		
			6 parpadeos	Indica que la dirección IP configurada no es válida.		
CAN R	Estado de ejecución de CANopen	Verde	Encendido	Indica que el bus CANopen está operativo.		
			Apagado	Indica que el maestro CANopen está configurado.		
			Parpadeo	Indica que el bus CANopen se está inicializando.		
			1 parpadeo por segundo	Indica que el bus CANopen está parado.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
CAN E	Error de CANopen	Rojo	Encendido	Indica que el bus CANopen está parado (BUS DESACTIVADO).		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error de CANopen.		
			Parpadeo	Indica que el bus CANopen no es válido.		
			1 parpadeo por segundo	Indica que el controlador ha detectado que se ha alcanzado o superado el número máximo de tramas con errores.		
			2 parpadeos por segundo	Indica que el controlador ha detectado un evento de Node Guarding o de Heartbeat.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241C24T

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241C24T.....96

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241C24T Logic Controller.

Presentación de TM241C24T

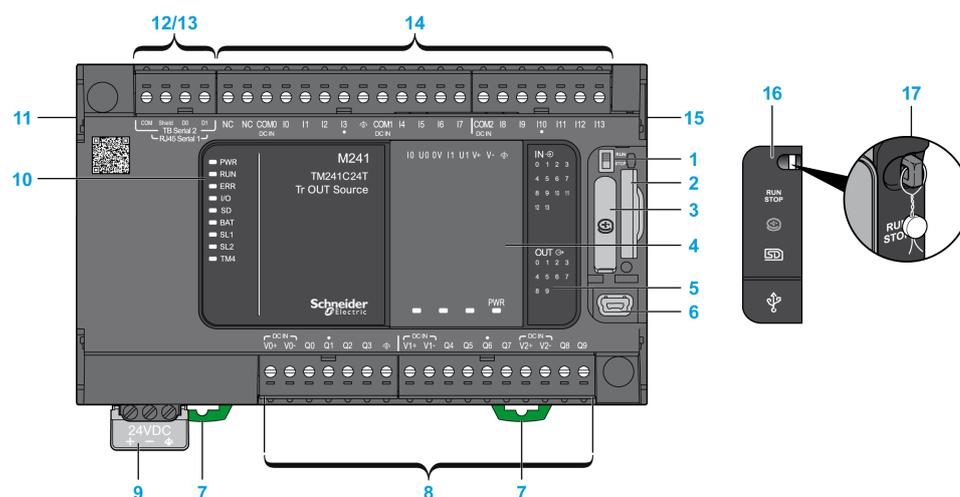
Descripción general

TM241C24T Logic controller:

- 14 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 6 entradas normales
- 10 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 6 salidas normales
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

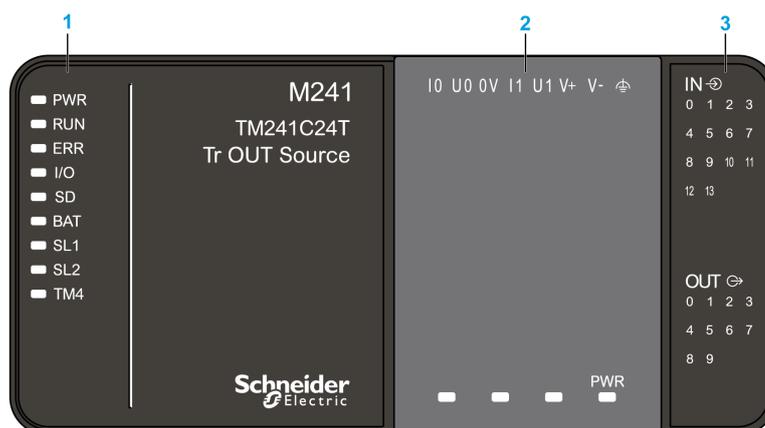
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241C24T:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154 Indicadores LED de estado de las salidas de transistor, página 166 Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de transistor normales incrustadas	Salidas de transistor normales, página 165
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 24 V CC	Cableado y características de la fuente de alimentación de CC, página 71
10	Indicadores LED de estado	–
11	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
12	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
13	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
14	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
15	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
16	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
17	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



- 1 Indicadores LED de estado del sistema
- 2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)
- 3 Indicadores LED de estado de E/S

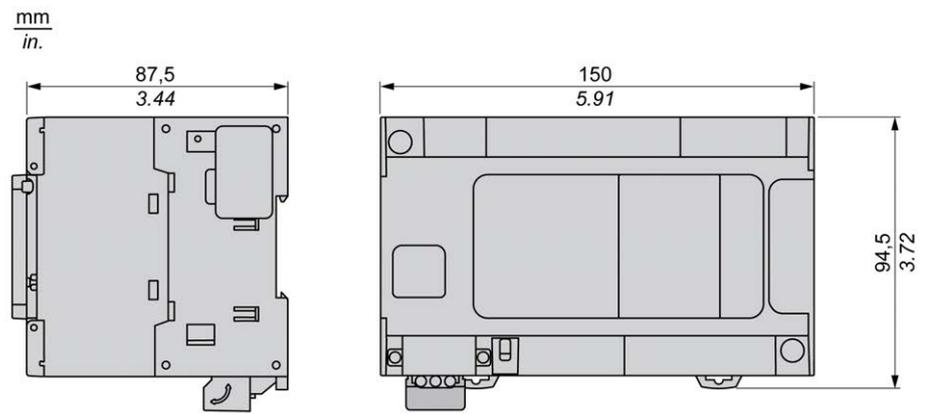
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el funcionamiento del sistema.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	Indica que el controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4 y el bus TM3.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241CE24T

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241CE24T 101

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241CE24T Logic Controller.

Presentación de TM241CE24T

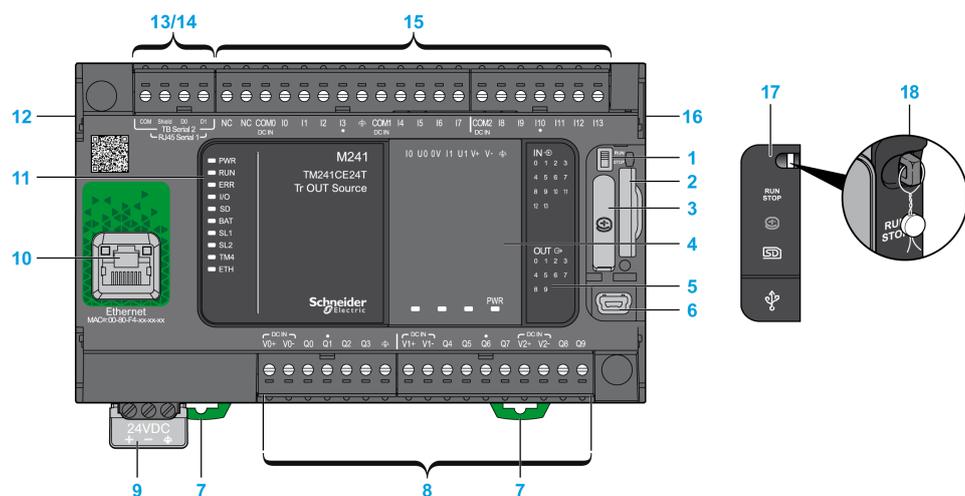
Descripción general

TM241CE24T Logic controller:

- 14 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 6 entradas normales
- 10 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 6 salidas normales
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto Ethernet
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

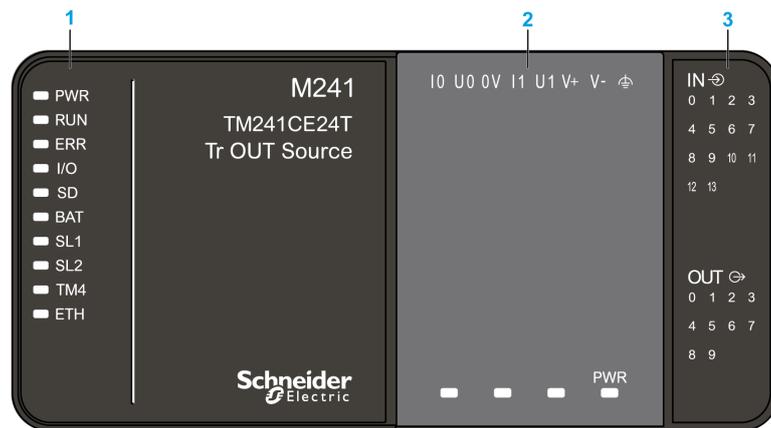
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241CE24T:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154
		Indicadores LED de estado de las salidas de transistor, página 166
		Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de transistor normales incrustadas	Salidas de transistor normales, página 165
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 24 V CC	Cableado y características de la fuente de alimentación de CC, página 71
10	Puerto Ethernet / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Puerto Ethernet, página 181
11	Indicadores LED de estado	–
12	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
13	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
14	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
15	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
16	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
17	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
18	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



1 Indicadores LED de estado del sistema

2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)

3 Indicadores LED de estado de E/S

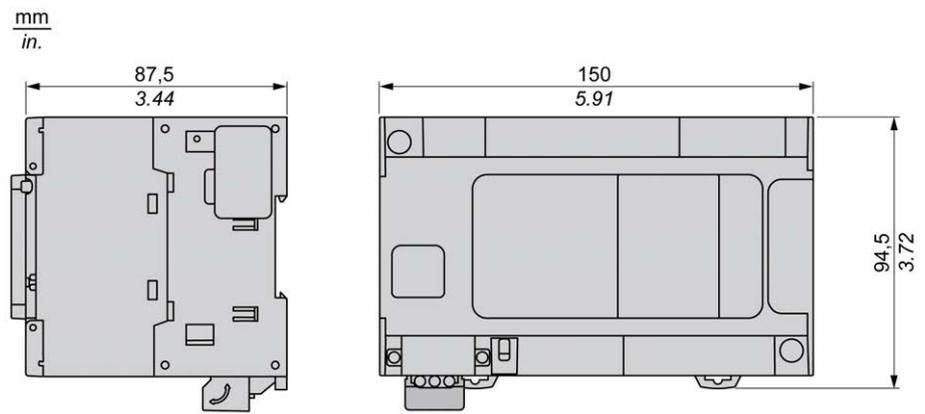
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Se ha detectado un error del sistema operativo.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	El controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4, el bus TM3 o el puerto Ethernet.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		
ETH	Estado de puertos Ethernet	Verde	Encendido	Indica que el puerto Ethernet está conectado y que la dirección IP está definida.		
			3 parpadeos	Indica que el puerto Ethernet no está conectado.		
			4 parpadeos	Indica que la dirección IP ya está en uso.		
			5 parpadeos	Indica que el módulo espera la secuencia BOOTP o DHCP.		
			6 parpadeos	Indica que la dirección IP configurada no es válida.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241CEC24T

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241CEC24T 106

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241CEC24T Logic Controller.

Presentación de TM241CEC24T

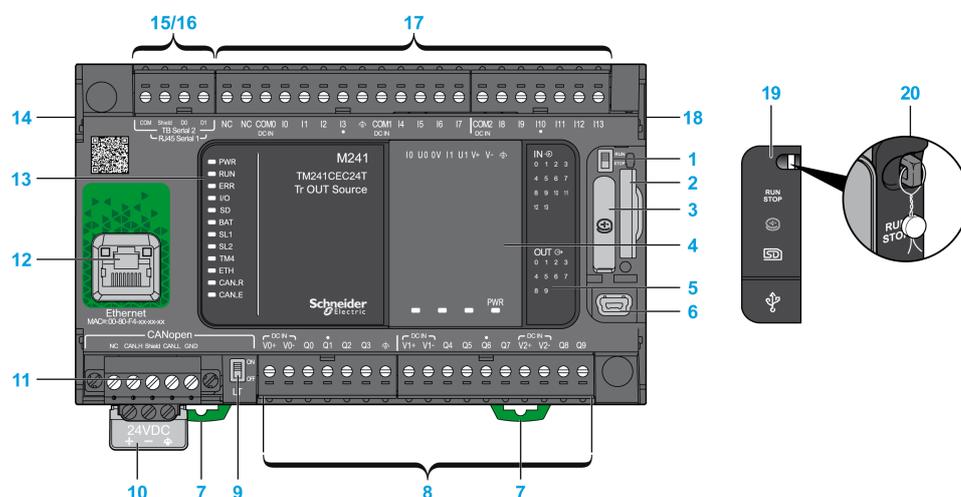
Descripción general

TM241CEC24T Logic controller:

- 14 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 6 entradas normales
- 10 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 6 salidas normales
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto Ethernet
 - 1 puerto CANopen
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

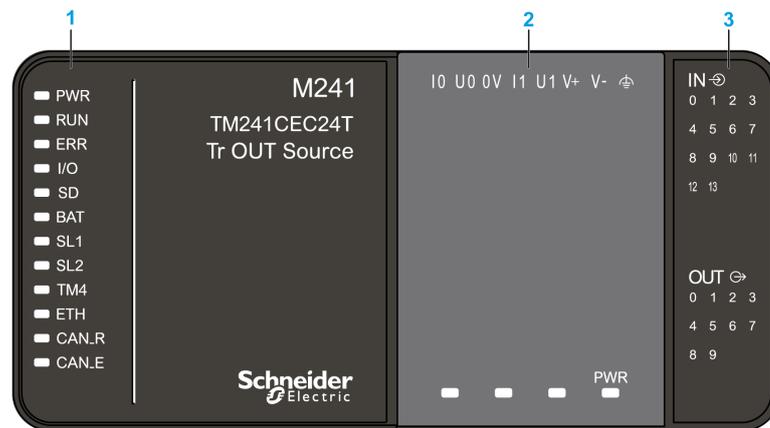
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241CEC24T:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154
Indicadores LED de estado de las salidas de transistor, página 166		
Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172		
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de transistor normales incrustadas	Salidas de transistor normales, página 165
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Conmutador de final de línea CANopen	Puerto CANopen, página 178
10	Fuente de alimentación de 24 V CC	Cableado y características de la fuente de alimentación de CC, página 71
11	Puerto CANopen / Tipo de bloque de terminales de tornillo	Puerto CANopen, página 178
12	Puerto Ethernet / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Puerto Ethernet, página 181
13	Indicadores LED de estado	–
14	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
15	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
16	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
17	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
18	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
19	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
20	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



- 1 Indicadores LED de estado del sistema
- 2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)
- 3 Indicadores LED de estado de E/S

En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

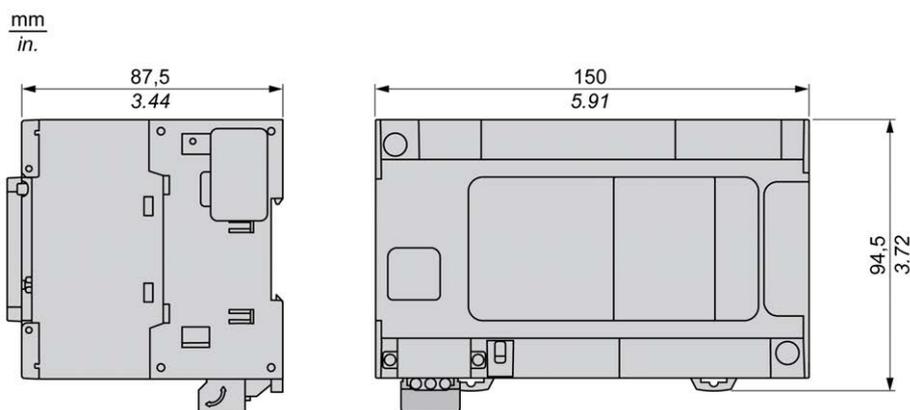
Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Se ha detectado un error del sistema operativo.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	El controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4, el bus TM3, el puerto Ethernet o el puerto CANopen.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		
ETH	Estado de puertos Ethernet	Verde	Encendido	Indica que el puerto Ethernet está conectado y que la dirección IP está definida.		
			3 parpadeos	Indica que el puerto Ethernet no está conectado.		
			4 parpadeos	Indica que la dirección IP ya está en uso.		
			5 parpadeos	Indica que el módulo espera la secuencia BOOTP o DHCP.		
			6 parpadeos	Indica que la dirección IP configurada no es válida.		
CAN R	Estado de ejecución de CANopen	Verde	Encendido	Indica que el bus CANopen está operativo.		
			Apagado	Indica que el maestro CANopen está configurado.		
			Parpadeo	Indica que el bus CANopen se está inicializando.		
			1 parpadeo por segundo	Indica que el bus CANopen está parado.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
CAN E	Error de CANopen	Rojo	Encendido	Indica que el bus CANopen está parado (BUS DESACTIVADO).		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error de CANopen.		
			Parpadeo	Indica que el bus CANopen no es válido.		
			1 parpadeo por segundo	Indica que el controlador ha detectado que se ha alcanzado o superado el número máximo de tramas con errores.		
			2 parpadeos por segundo	Indica que el controlador ha detectado un evento de Node Guarding o de Heartbeat.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241C24U

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241C24U 111

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241C24U Logic Controller.

Presentación de TM241C24U

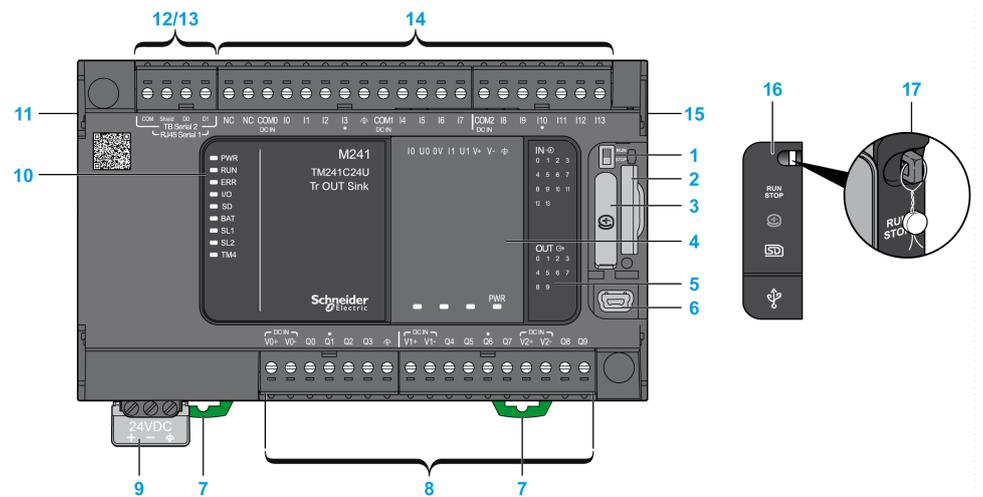
Descripción general

TM241C24U Logic controller:

- 14 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 6 entradas normales
- 10 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 6 salidas normales
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

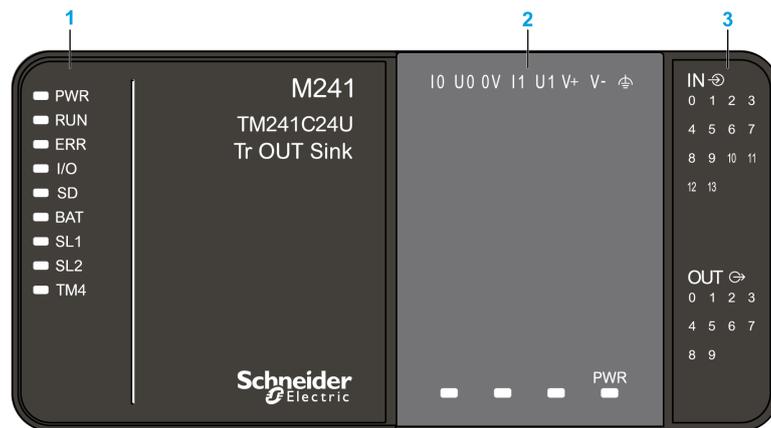
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241C24U:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154
		Indicadores LED de estado de las salidas de transistor, página 166
		Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de transistor normales incrustadas	Salidas de transistor normales, página 165
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 24 V CC	Cableado y características de la fuente de alimentación de CC, página 71
10	Indicadores LED de estado	–
11	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
12	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
13	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
14	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
15	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
16	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
17	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



1 Indicadores LED de estado del sistema

2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)

3 Indicadores LED de estado de E/S

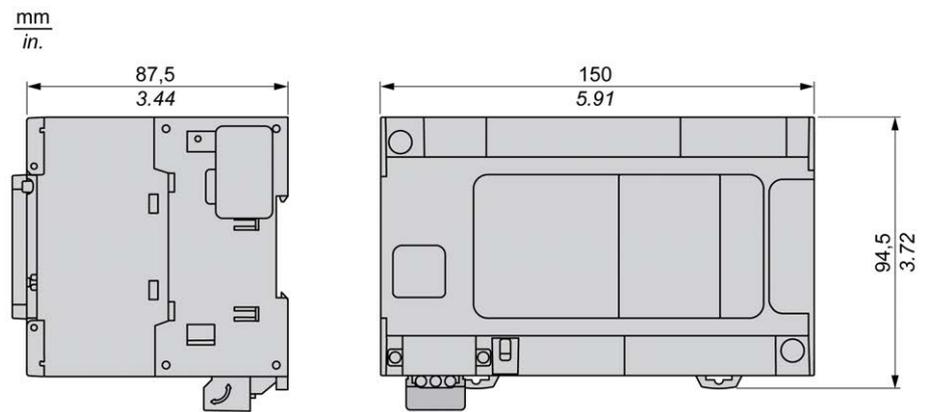
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el funcionamiento del sistema.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	Indica que el controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4 y el bus TM3.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241CE24U

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241CE24U 116

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241CE24U Logic Controller.

Presentación de TM241CE24U

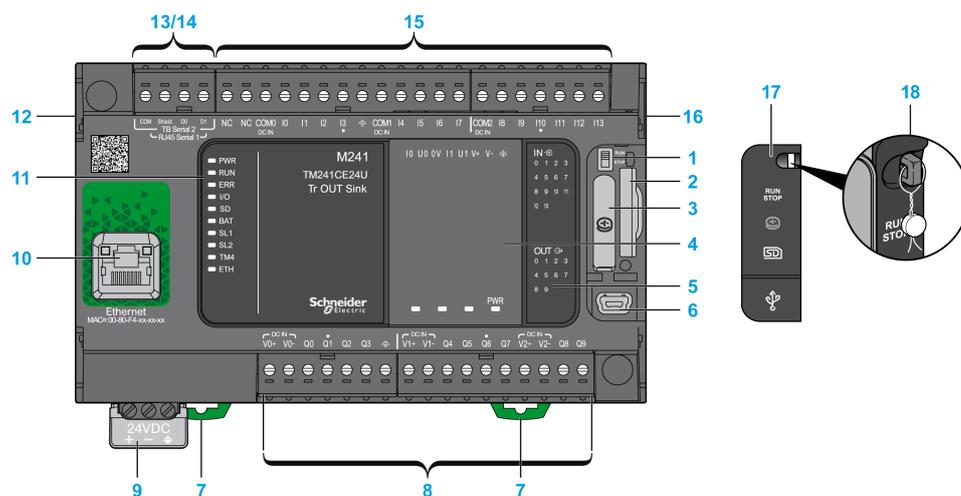
Descripción general

TM241CE24U Logic controller:

- 14 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 6 entradas normales
- 10 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 6 salidas normales
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto Ethernet
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

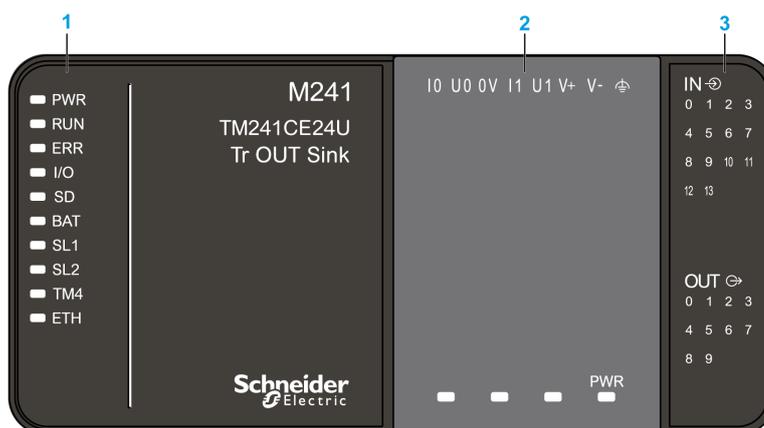
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241CE24U:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154
Indicadores LED de estado de las salidas de transistor, página 166		
Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172		
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de transistor normales incrustadas	Salidas de transistor normales, página 165
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 24 V CC	Cableado y características de la fuente de alimentación de CC, página 71
10	Puerto Ethernet / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Puerto Ethernet, página 181
11	Indicadores LED de estado	–
12	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
13	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
14	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
15	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
16	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
17	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
18	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



- 1 Indicadores LED de estado del sistema
- 2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)
- 3 Indicadores LED de estado de E/S

En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

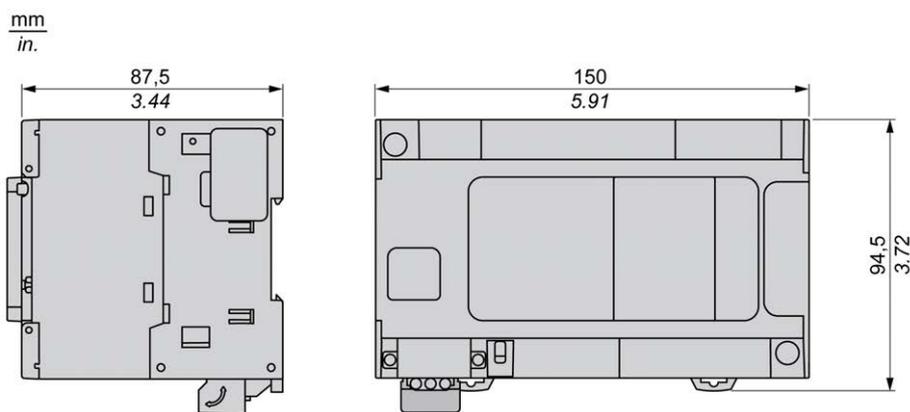
Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPTIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Se ha detectado un error del sistema operativo.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	El controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4, el bus TM3, el puerto Ethernet o el puerto CANopen.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		
ETH	Estado de puertos Ethernet	Verde	Encendido	Indica que el puerto Ethernet está conectado y que la dirección IP está definida.		
			3 parpadeos	Indica que el puerto Ethernet no está conectado.		
			4 parpadeos	Indica que la dirección IP ya está en uso.		
			5 parpadeos	Indica que el módulo espera la secuencia BOOTP o DHCP.		
			6 parpadeos	Indica que la dirección IP configurada no es válida.		
CAN R	Estado de ejecución de CANopen	Verde	Encendido	Indica que el bus CANopen está operativo.		
			Apagado	Indica que el maestro CANopen está configurado.		
			Parpadeo	Indica que el bus CANopen se está inicializando.		
			1 parpadeo por segundo	Indica que el bus CANopen está parado.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
CAN E	Error de CANopen	Rojo	Encendido	Indica que el bus CANopen está parado (BUS DESACTIVADO).		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error de CANopen.		
			Parpadeo	Indica que el bus CANopen no es válido.		
			1 parpadeo por segundo	Indica que el controlador ha detectado que se ha alcanzado o superado el número máximo de tramas con errores.		
			2 parpadeos por segundo	Indica que el controlador ha detectado un evento de Node Guarding o de Heartbeat.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241CEC24U

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241CEC24U..... 121

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241CEC24U Logic Controller.

Presentación de TM241CEC24U

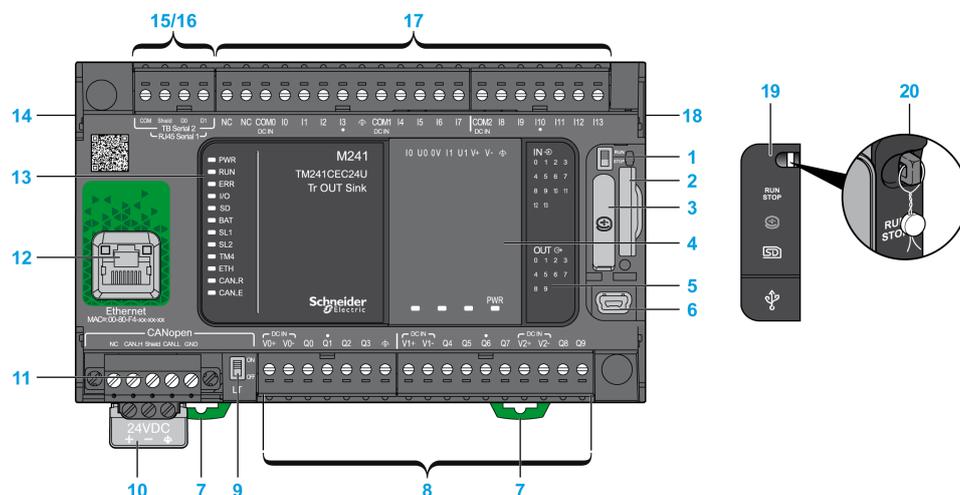
Descripción general

TM241CEC24U Logic controller:

- 14 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 6 entradas normales
- 10 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 6 salidas normales
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto Ethernet
 - 1 puerto CANopen
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

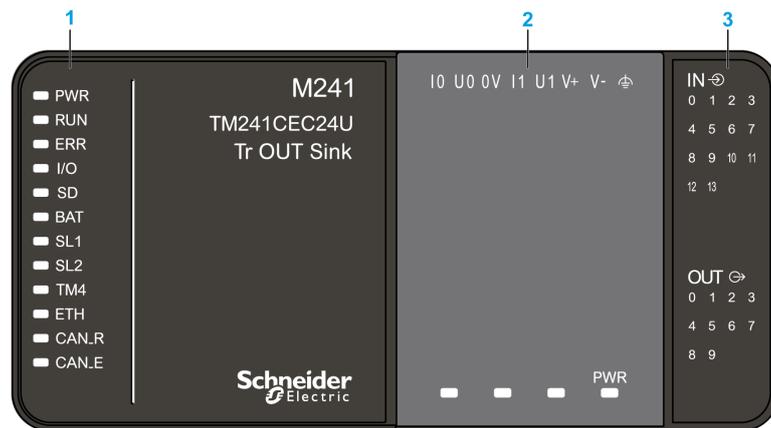
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241CEC24U:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154
		Indicadores LED de estado de las salidas de transistor, página 166
		Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de transistor normales incrustadas	Salidas de transistor normales, página 165
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Conmutador de final de línea CANopen	Puerto CANopen, página 178
10	Fuente de alimentación de 24 V CC	Cableado y características de la fuente de alimentación de CC, página 71
11	Puerto CANopen / Tipo de bloque de terminales de tornillo	Puerto CANopen, página 178
12	Puerto Ethernet / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Puerto Ethernet, página 181
13	Indicadores LED de estado	–
14	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
15	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
16	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
17	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
18	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
19	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
20	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



1 Indicadores LED de estado del sistema

2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)

3 Indicadores LED de estado de E/S

En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

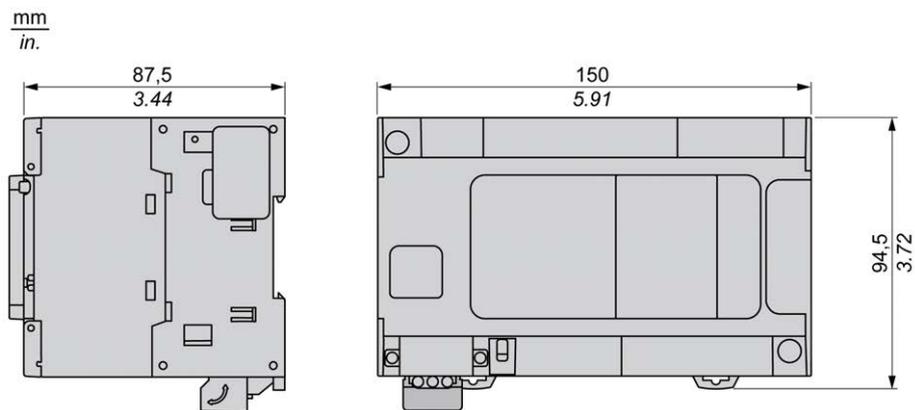
Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPTIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Se ha detectado un error del sistema operativo.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	El controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4, el bus TM3, el puerto Ethernet o el puerto CANopen.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		
ETH	Estado de puertos Ethernet	Verde	Encendido	Indica que el puerto Ethernet está conectado y que la dirección IP está definida.		
			3 parpadeos	Indica que el puerto Ethernet no está conectado.		
			4 parpadeos	Indica que la dirección IP ya está en uso.		
			5 parpadeos	Indica que el módulo espera la secuencia BOOTP o DHCP.		
			6 parpadeos	Indica que la dirección IP configurada no es válida.		
CAN R	Estado de ejecución de CANopen	Verde	Encendido	Indica que el bus CANopen está operativo.		
			Apagado	Indica que el maestro CANopen está configurado.		
			Parpadeo	Indica que el bus CANopen se está inicializando.		
			1 parpadeo por segundo	Indica que el bus CANopen está parado.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
CAN E	Error de CANopen	Rojo	Encendido	Indica que el bus CANopen está parado (BUS DESACTIVADO).		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error de CANopen.		
			Parpadeo	Indica que el bus CANopen no es válido.		
			1 parpadeo por segundo	Indica que el controlador ha detectado que se ha alcanzado o superado el número máximo de tramas con errores.		
			2 parpadeos por segundo	Indica que el controlador ha detectado un evento de Node Guarding o de Heartbeat.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241C40R

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241C40R 126

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241C40R Logic Controller.

Presentación de TM241C40R

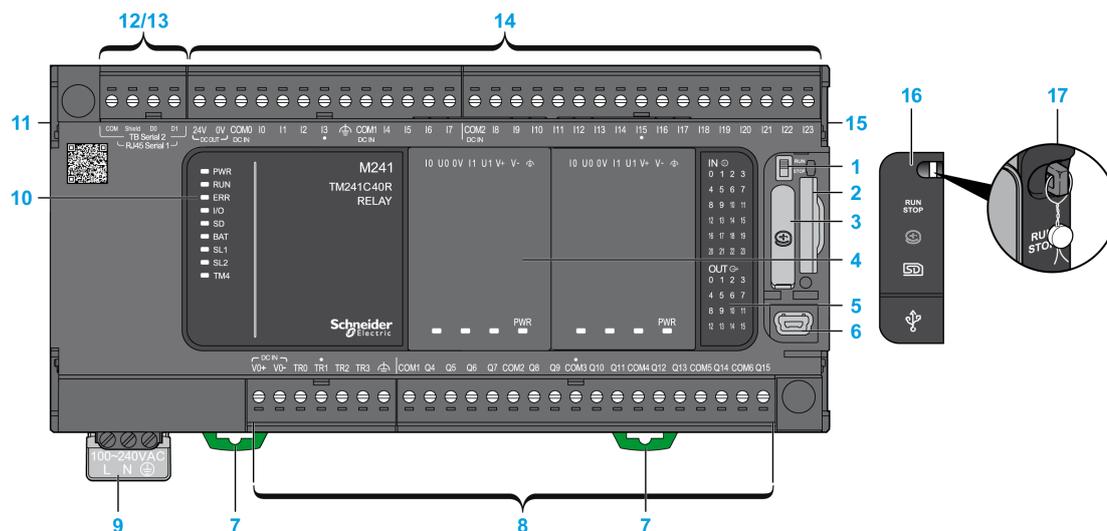
Descripción general

TM241C40R Logic controller:

- 24 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 16 entradas normales
- 16 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 12 salidas de relé (2 A)
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

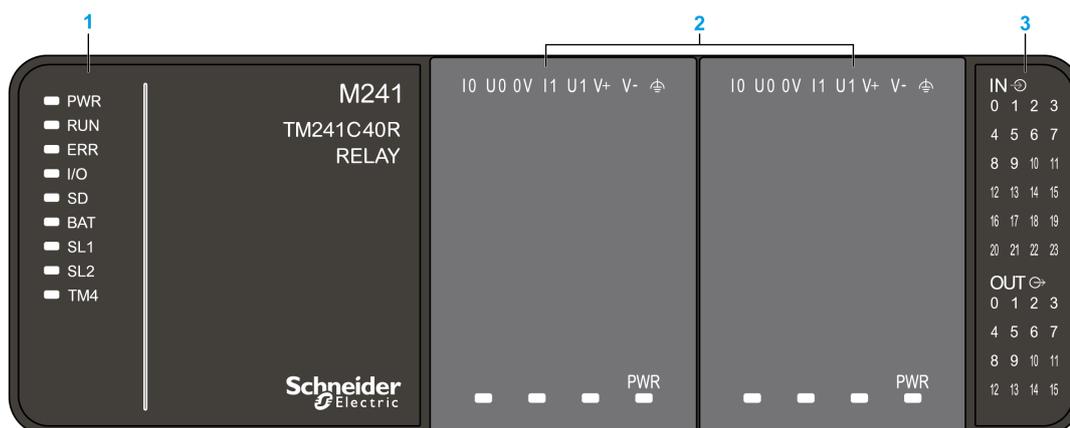
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241C40R:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154 Indicadores LED de estado de las salidas de relé, página 161 Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de relé incrustadas	Salidas de relé, página 160
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 50/60 Hz de 100 a 240 V CA	Cableado y características de la fuente de alimentación de CA, página 74
10	Indicadores LED de estado	–
11	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
12	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
13	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
14	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
15	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
16	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
17	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



1 Indicadores LED de estado del sistema

2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)

3 Indicadores LED de estado de E/S

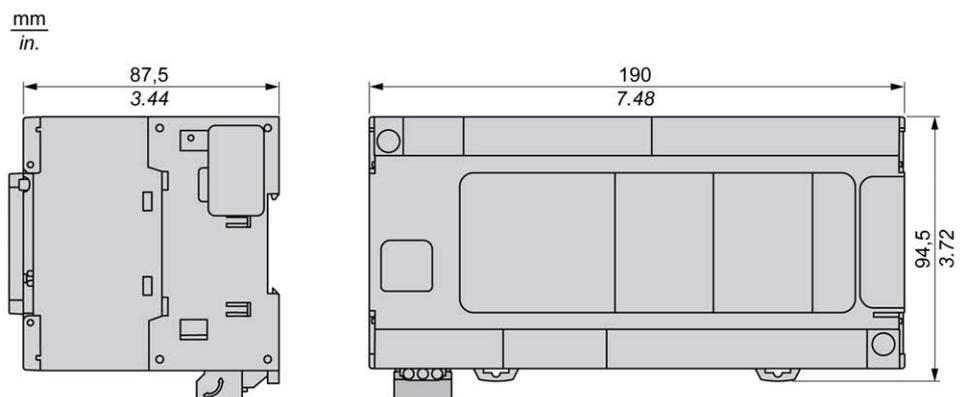
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el funcionamiento del sistema.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	Indica que el controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4 y el bus TM3.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241CE40R

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241CE40R 130

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241CE40R Logic Controller.

Presentación de TM241CE40R

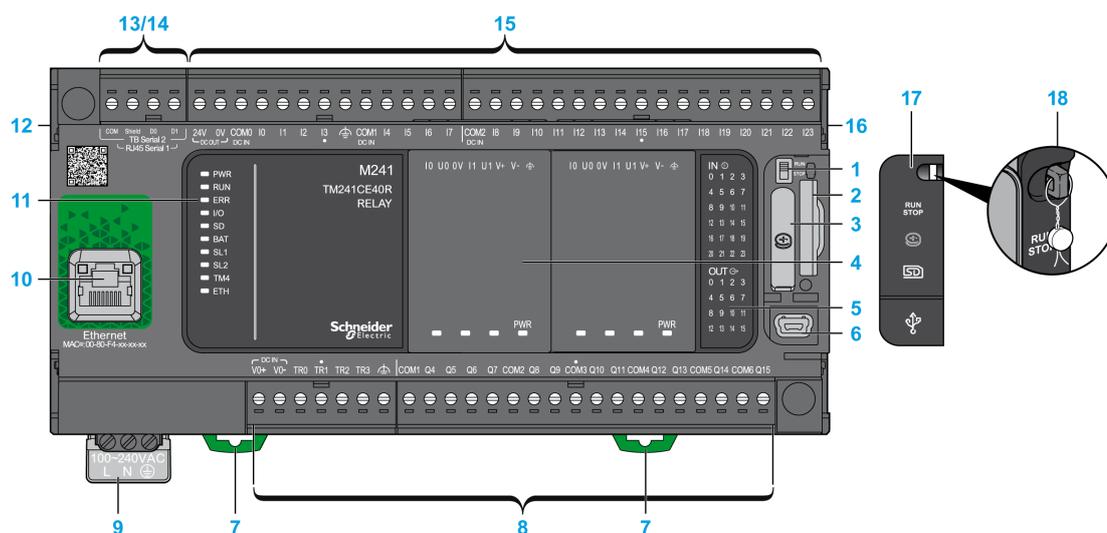
Descripción general

TM241CE40R Logic controller:

- 24 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 16 entradas normales
- 16 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 12 salidas de relé (2 A)
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto Ethernet
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

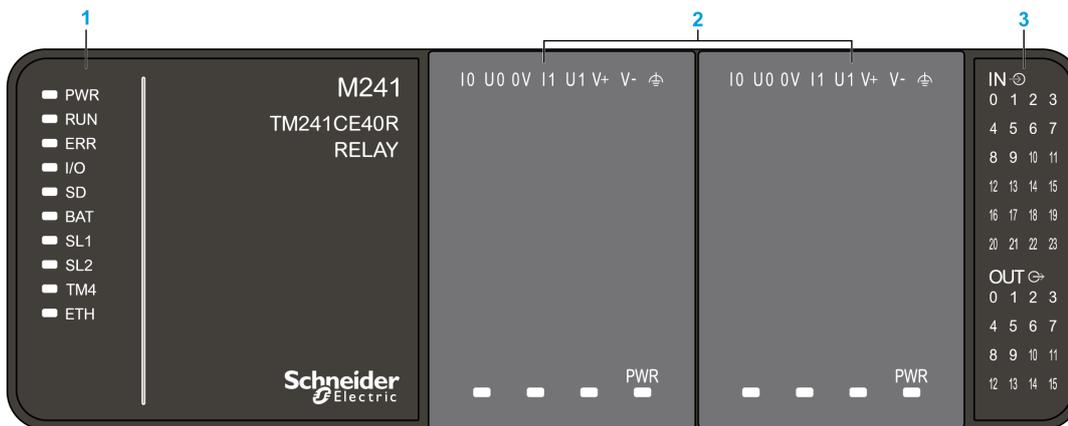
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241CE40R:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154
Indicadores LED de estado de las salidas de relé, página 161		
Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172		
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de relé incrustadas	Salidas de relé, página 160
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 50/60 Hz de 100 a 240 V CA	Cableado y características de la fuente de alimentación de CA, página 74
10	Puerto Ethernet / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Puerto Ethernet, página 181
11	Indicadores LED de estado	–
12	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
13	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
14	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
15	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
16	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
17	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
18	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



- 1 Indicadores LED de estado del sistema
- 2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)
- 3 Indicadores LED de estado de E/S

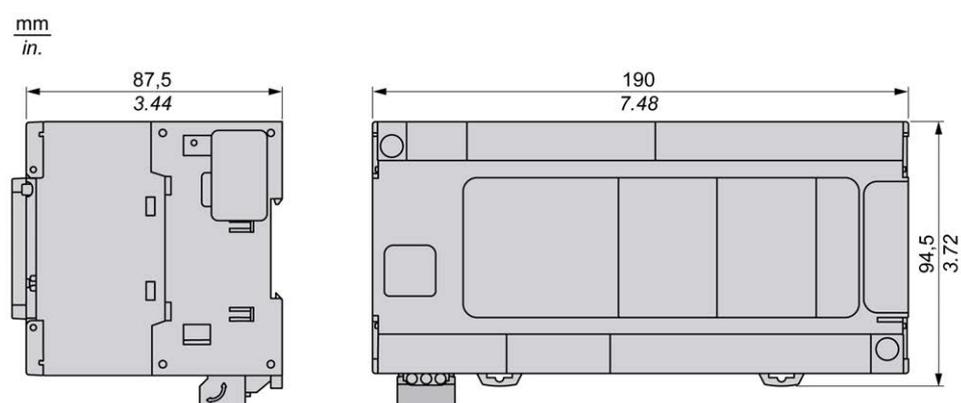
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Se ha detectado un error del sistema operativo.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	El controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4, el bus TM3 o el puerto Ethernet.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		
ETH	Estado de puertos Ethernet	Verde	Encendido	Indica que el puerto Ethernet está conectado y que la dirección IP está definida.		
			3 parpadeos	Indica que el puerto Ethernet no está conectado.		
			4 parpadeos	Indica que la dirección IP ya está en uso.		
			5 parpadeos	Indica que el módulo espera la secuencia BOOTP o DHCP.		
			6 parpadeos	Indica que la dirección IP configurada no es válida.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241C40T

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241C40T..... 135

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241C40T Logic Controller.

Presentación de TM241C40T

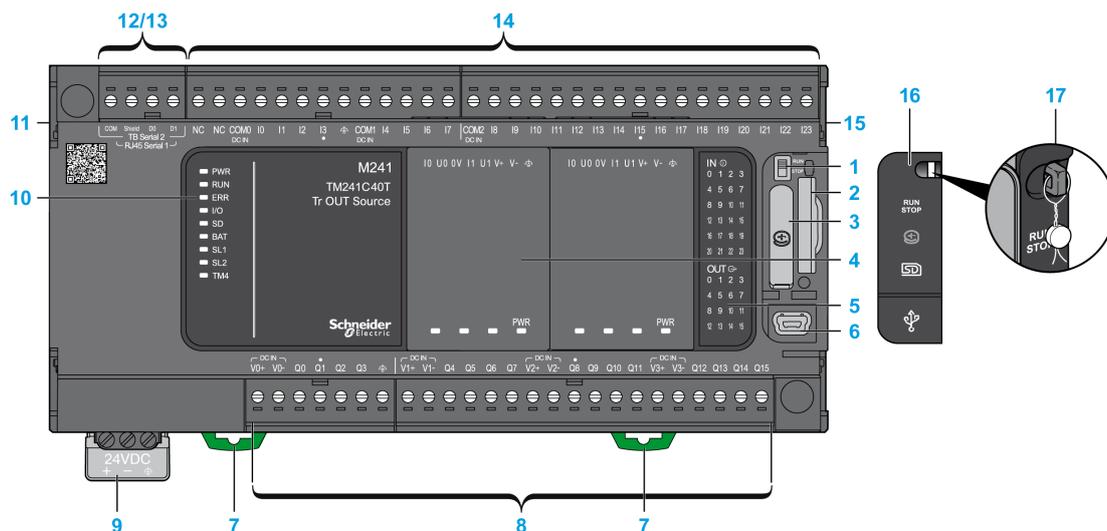
Descripción general

TM241C40T Logic controller:

- 24 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 16 entradas normales
- 16 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 12 salidas normales
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

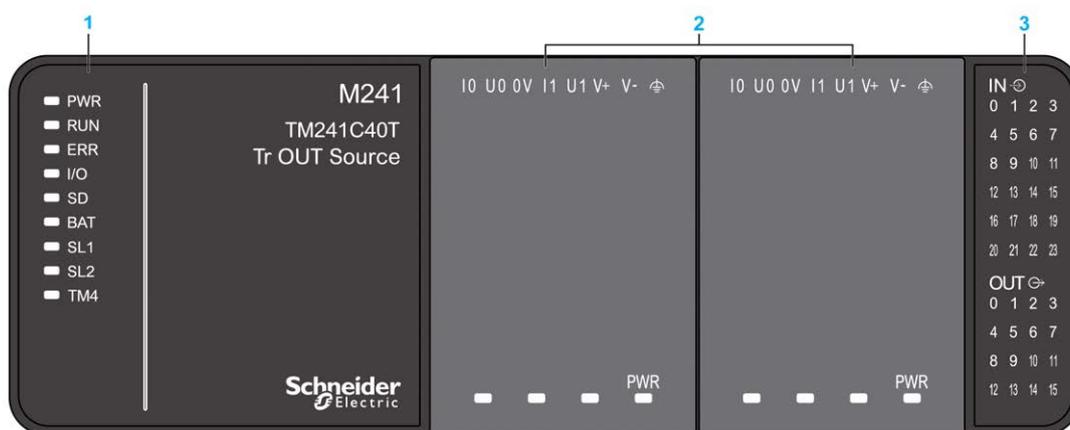
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241C40T:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154
		Indicadores LED de estado de las salidas de transistor, página 166
		Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de transistor normales incrustadas	Salidas de transistor normales, página 165
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 24 V CC	Cableado y características de la fuente de alimentación de CC, página 71
10	Indicadores LED de estado	–
11	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
12	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
13	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
14	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
15	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
16	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
17	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



- 1 Indicadores LED de estado del sistema
- 2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)
- 3 Indicadores LED de estado de E/S

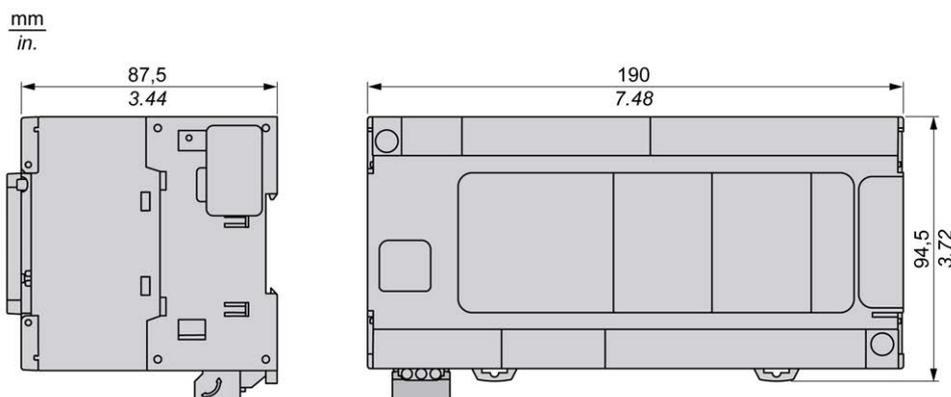
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el funcionamiento del sistema.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	Indica que el controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4 y el bus TM3.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241CE40T

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241CE40T 139

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241CE40T Logic Controller.

Presentación de TM241CE40T

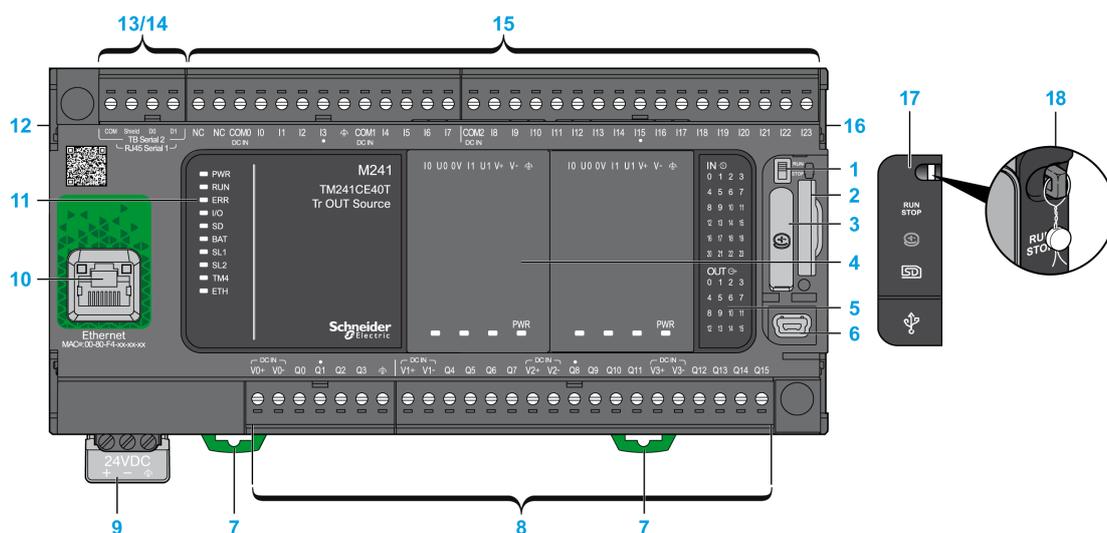
Descripción general

TM241CE40T Logic controller:

- 24 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 16 entradas normales
- 16 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 12 salidas normales
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto Ethernet
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

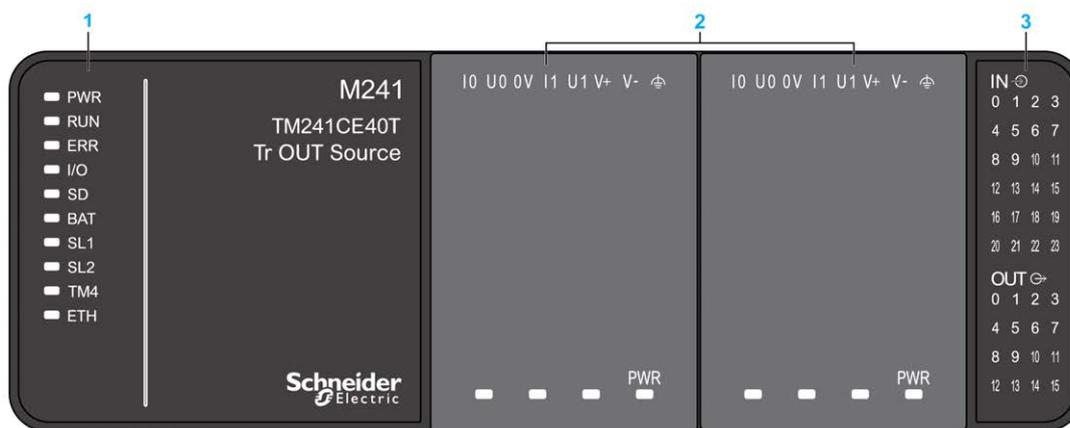
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241CE40T:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154
		Indicadores LED de estado de las salidas de transistor, página 166
		Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de transistor normales incrustadas	Salidas de transistor normales, página 165
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 24 V CC	Cableado y características de la fuente de alimentación de CC, página 71
10	Puerto Ethernet / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Puerto Ethernet, página 181
11	Indicadores LED de estado	–
12	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
13	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
14	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
15	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
16	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
17	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
18	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



- 1 Indicadores LED de estado del sistema
- 2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)
- 3 Indicadores LED de estado de E/S

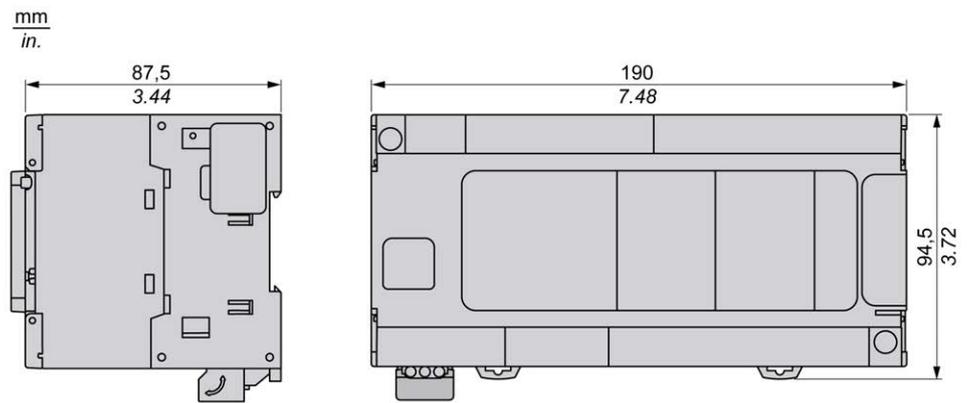
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Se ha detectado un error del sistema operativo.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	El controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4, el bus TM3 o el puerto Ethernet.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		
ETH	Estado de puertos Ethernet	Verde	Encendido	Indica que el puerto Ethernet está conectado y que la dirección IP está definida.		
			3 parpadeos	Indica que el puerto Ethernet no está conectado.		
			4 parpadeos	Indica que la dirección IP ya está en uso.		
			5 parpadeos	Indica que el módulo espera la secuencia BOOTP o DHCP.		
			6 parpadeos	Indica que la dirección IP configurada no es válida.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241C40U

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241C40U 144

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241C40U Logic Controller.

Presentación de TM241C40U

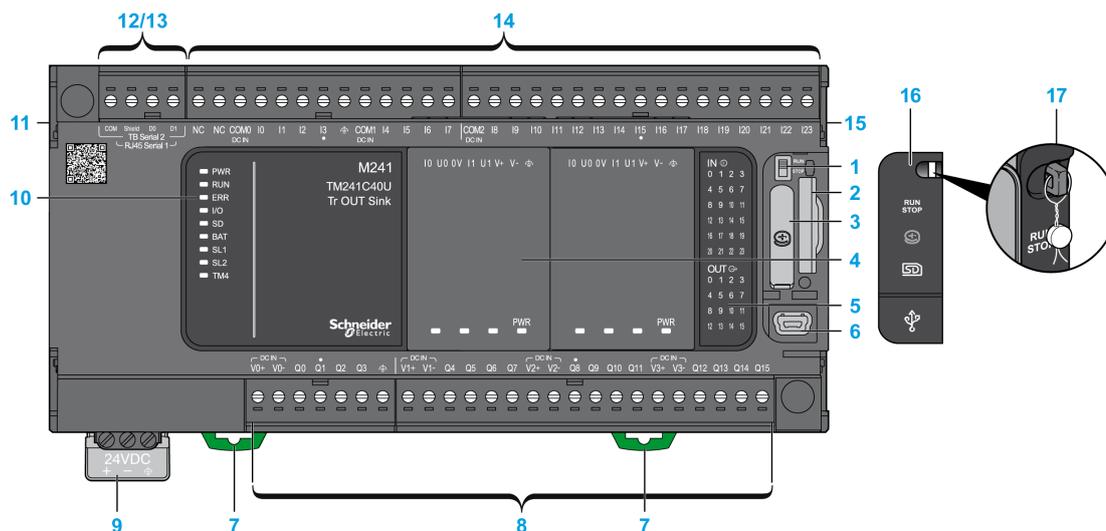
Descripción general

TM241C24U Logic controller:

- 24 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 16 entradas normales
- 16 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 12 salidas normales
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

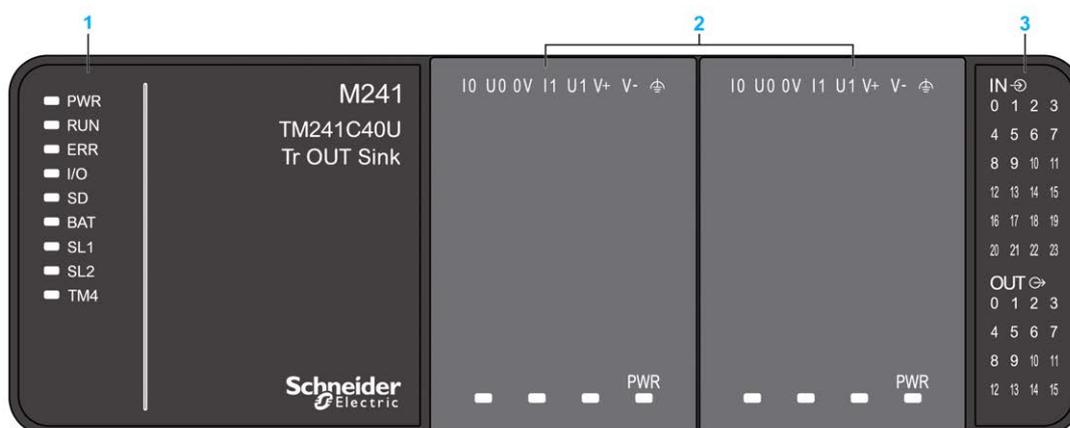
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241C40U:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154 Indicadores LED de estado de las salidas de transistor, página 166 Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de transistor normales incrustadas	Salidas de transistor normales, página 165
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 24 V CC	Cableado y características de la fuente de alimentación de CC, página 71
10	Indicadores LED de estado	–
11	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
12	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
13	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
14	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
15	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
16	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
17	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



1 Indicadores LED de estado del sistema

2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)

3 Indicadores LED de estado de E/S

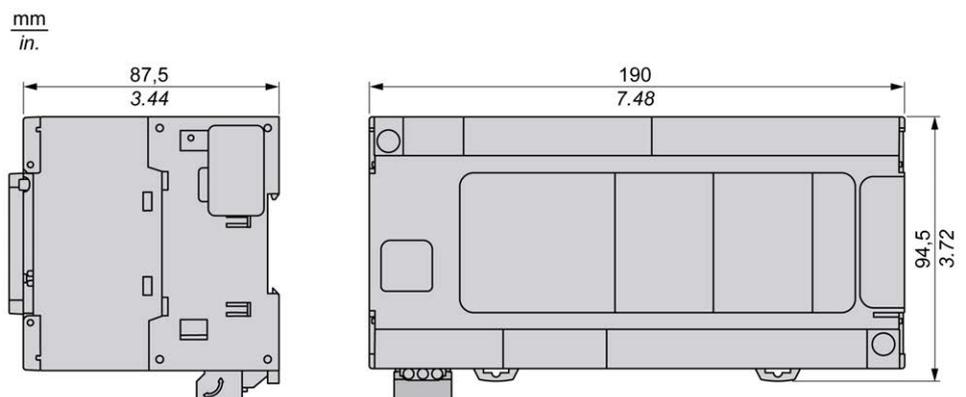
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el funcionamiento del sistema.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	Indica que el controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4 y el bus TM3.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



TM241CE40U

Contenido de este capítulo

Presentación de TM241CE40U 148

Descripción general

En este capítulo se describe el TM241CE40U Logic Controller.

Presentación de TM241CE40U

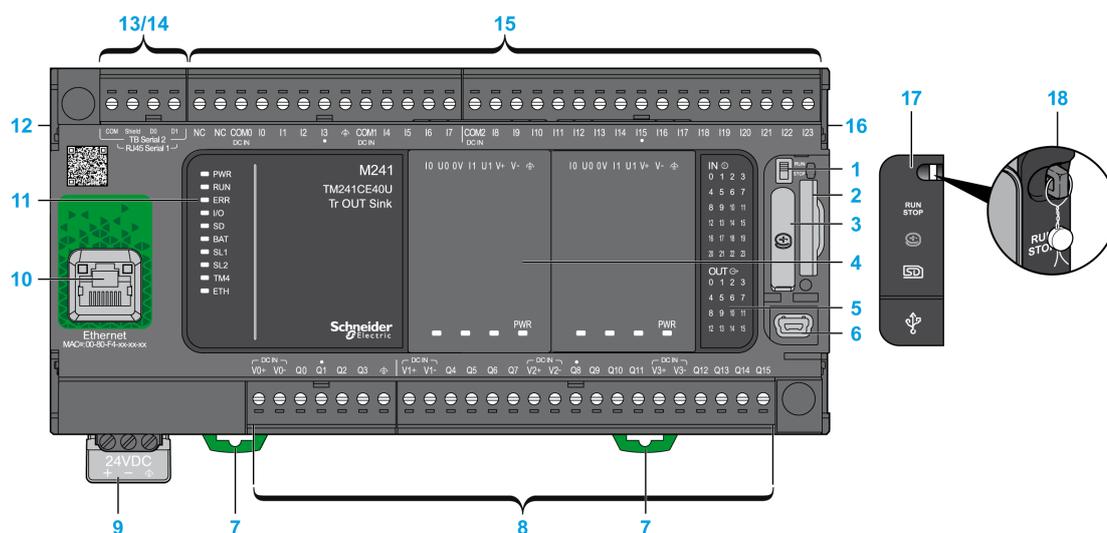
Descripción general

Controladores optimizados TM241CE40U:

- 24 entradas digitales
 - 8 entradas rápidas
 - 16 entradas normales
- 16 salidas digitales
 - 4 salidas rápidas
 - 12 salidas normales
- Puerto de comunicación
 - 2 puertos de línea serie
 - 1 puerto Ethernet
 - 1 puerto de programación USB mini-B

Descripción

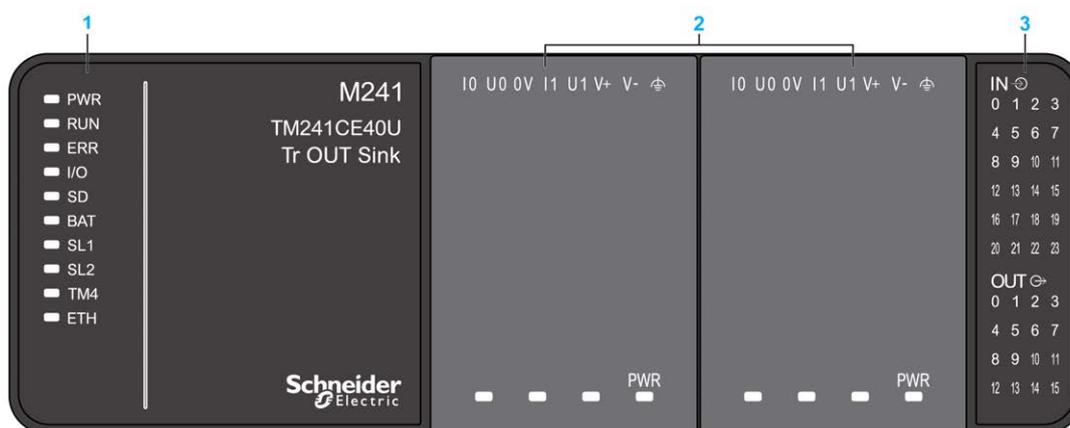
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador lógico TM241CE40U:



Número	Descripción	Consulte
1	Interruptor Run/Stop	Run/Stop, página 48
2	Slot para tarjeta SD	Tarjeta SD, página 49
3	Soporte de la batería	Reloj en tiempo real (RTC), página 38
4	Slot para cartucho	Cartuchos TMC4, página 21
5	Indicadores LED para indicar los estados de E/S	Indicadores LED de estado de las entradas digitales, página 154
Indicadores LED de estado de las salidas de transistor, página 166		
Indicadores LED de estado de las salidas rápidas, página 172		
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert)	Puerto de programación USB mini-B , página 183
7	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Carril DIN, página 61
8	Salidas de transistor normales incrustadas	Salidas de transistor normales, página 165
	Salidas de transistor rápidas incrustadas	Salidas de transistor rápidas, página 171
	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
9	Fuente de alimentación de 24 V CC	Cableado y características de la fuente de alimentación de CC, página 71
10	Puerto Ethernet / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Puerto Ethernet, página 181
11	Indicadores LED de estado	–
12	Conector de bus de TM4	Módulos de extensión TM4, página 35
13	Puerto de la línea serie 1 / Tipo RJ45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 184
14	Puerto de la línea serie 2 / Tipo del bloque de terminales de tornillo (RS-485)	Línea serie 2, página 187
15	Entradas digitales incrustadas	Entradas digitales incrustadas, página 153
	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 67
16	Conector de bus TM3/TM2	Módulos de extensión TM3, página 25
17	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
18	Gancho de sujeción (gancho no incluido)	–

Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



- 1 Indicadores LED de estado del sistema
- 2 Indicadores LED de estado del cartucho (opcional)
- 3 Indicadores LED de estado de E/S

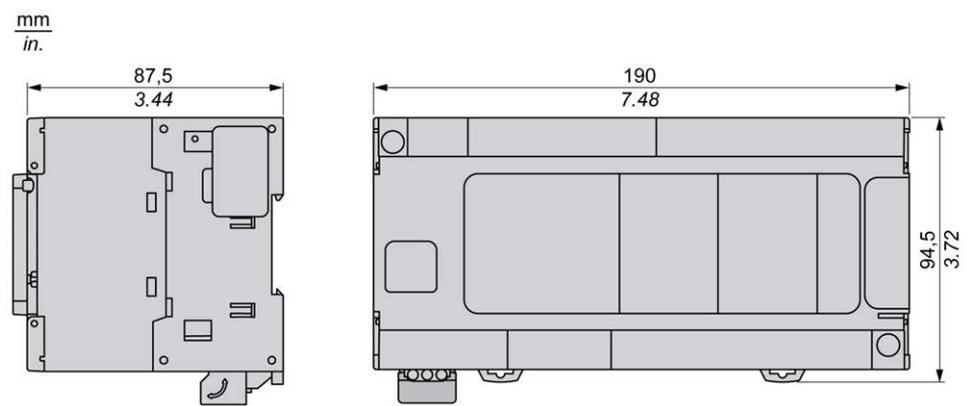
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado del sistema:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador ¹	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	indica que se quita la alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			1 parpadeo	Indica que el controlador se ha detenido en el PUNTO DE INTERRUPCIÓN.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.	-	-
ERR	Error	Rojo	Encendido	Se ha detectado un error del sistema operativo.	Restringido	No
			Parpadeo rápido	El controlador ha detectado un error interno.	Restringido	No
			Parpadeo lento	Indica que se ha detectado un error menor, si el LED RUN está iluminado, o bien que no se ha detectado ninguna aplicación.	Sí	No
I/O	Error de E/S	Rojo	Encendido	Indica errores del dispositivo en las E/S incrustadas, la línea serie 1 o 2, la tarjeta SD, el cartucho, el bus TM4, el bus TM3 o el puerto Ethernet.		
SD	Acceso para tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
BAT	Batería	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 1, página 186.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica el estado de la línea serie 2, página 188.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
TM4	Error en bus TM4	Rojo	Encendido	Indica que se ha detectado un error en el bus TM4.		
			Apagado	Indica que no se ha detectado ningún error en el bus TM4.		
ETH	Estado de puertos Ethernet	Verde	Encendido	Indica que el puerto Ethernet está conectado y que la dirección IP está definida.		
			3 parpadeos	Indica que el puerto Ethernet no está conectado.		
			4 parpadeos	Indica que la dirección IP ya está en uso.		
			5 parpadeos	Indica que el módulo espera la secuencia BOOTP o DHCP.		
			6 parpadeos	Indica que la dirección IP configurada no es válida.		

¹ Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M241 Logic Controller - Guía de programación.

Dimensiones

En la figura siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



Canales de E/S incrustadas

Contenido de este capítulo

Entradas digitales..... 153
 Salidas de relé 160
 Salidas de transistor normales 165
 Salidas de transistor rápidas 171

Descripción general

En este capítulo se describen los canales de E/S incrustadas.

Entradas digitales

Descripción general

El Modicon M241 Logic Controller tiene entradas digitales incrustadas:

Referencia	Número total de entradas digitales	Entradas rápidas que pueden utilizarse como entradas HSC de 200 kHz	Número total de entradas normales	Entradas normales que pueden utilizarse como entradas HSC de 1 kHz
TM241C••24R TM241C••24T TM241C••24U	14	8	6	6
TM241C•40R TM241C•40T TM241C•40U	24	8	16	8

Para obtener más información, consulte Gestión de entradas, página 41.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm² (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o el cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm² (AWG 16) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Indicadores LED de estado de entradas digitales

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED de estado para el controlador TM241C••24• (los controladores TM241C•40• son similares con 40 LED):



Indicador LED	Color	Estado	Descripción
De 0 a 13	Verde	Encendido	El canal de entrada está activado.
		Apagado	El canal de entrada está desactivado.

Características de entradas normales

En la tabla siguiente se describen las características del M241 Logic Controller con entradas normales:

Característica		Valores	
		TM241C••24•	TM241C•40•
Número de entradas normales		6 entradas (de I8 a I13)	16 entradas (de I8 a I23)
Número de grupos de canales		1 línea común para I8 a I13	1 línea común para I8 a I23
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC 61131-2, edición 3)	
Tipo de lógica		Común positivo/Común negativo	
Rango de tensión de entrada		24 V CC	
Tensión de entrada nominal		De 0 a 28,8 V CC	
Corriente de entrada nominal		5 mA	7 mA
Impedancia de entrada		4,7 kΩ	
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)	
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)	
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA	
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA	
Descenso		Sin descenso	
Tiempo de encendido		50 μs + valor del filtro ¹	
Tiempo de apagado		50 μs + valor del filtro ¹	
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA	
	Entre los terminales de entrada	Sin aislamiento	
Tipo de conexión		Bloque de terminales de tornillo extraíble	
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces	
Cable	Tipo	No blindado	

Característica		Valores	
		TM241C••24•	TM241C•40•
	Longitud	50 m (164 pies) máximo	
¹ Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 41			

Características de entradas rápidas

En la tabla siguiente se describen las características del M241 Logic Controller con entradas rápidas:

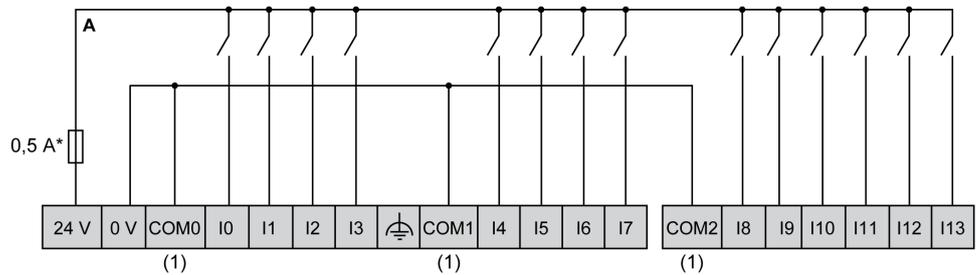
Característica		Valor
Número de entradas de transistor rápidas		8 entradas (de I0 a I7)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I3 1 línea común para I4 a I7
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC 61131-2, edición 3)
Tipo de lógica		Común positivo/común negativo
Tensión de entrada nominal		24 V CC
Rango de tensión de entrada		De 0 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		10,7 mA
Impedancia de entrada		2,81 kΩ
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,5 mA
Descenso		Sin descenso
Tiempo de encendido		2 μs + valor del filtro ¹
Tiempo de apagado		2 μs + valor del filtro ¹
Frecuencia máxima del HSC	Fase A/B	100 kHz
	Pulso/Dirección	200 kHz
	Monofásica	200 kHz
Modalidad de funcionamiento admitida del HSC		<ul style="list-style-type: none"> Contador de fase A/B Contador de pulso/dirección Contador monofásico/bifásico
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
	Entre los terminales de entrada	No aislado
Tipo de conexión		Bloque de terminales de tornillo extraíble
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	10 m (32,8 pies) máximo
¹ Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 41		

Eliminación del bloque de terminales

Consulte Eliminación del bloque de terminales, página 69.

Diagramas de cableado TM241C••24R

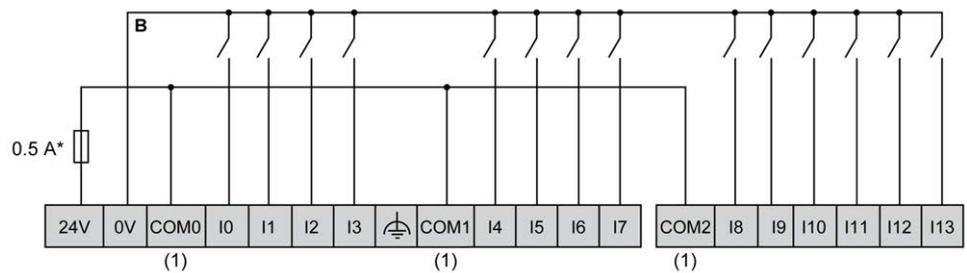
En la siguiente figura se muestra el cableado de común positivo (lógica positiva) de las entradas digitales del controlador:



* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM0, COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

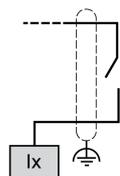
En la siguiente figura se muestra el cableado de común negativo (lógica negativa) de las entradas digitales del controlador:



* Fusible tipo T

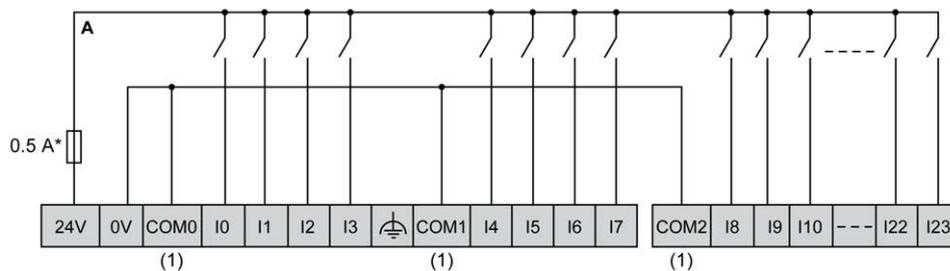
(1) Los terminales COM0, COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

Cableado de entrada rápida de I0 a I7:



Diagramas de cableado TM241C•40R

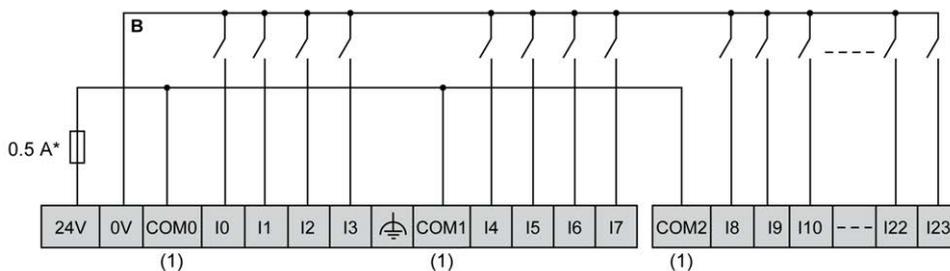
En la siguiente figura se muestra el cableado de común positivo (lógica positiva) de las entradas digitales del controlador:



* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM0, COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

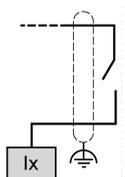
En la siguiente figura se muestra el cableado de común negativo (lógica negativa) de las entradas digitales del controlador:



* Fusible tipo T

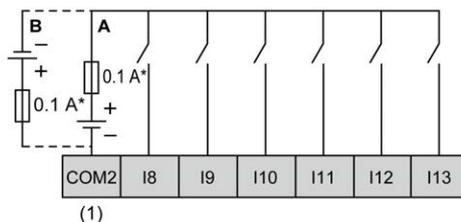
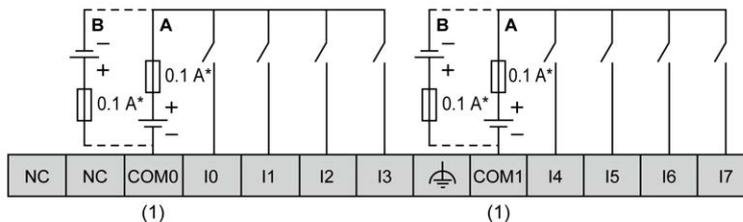
(1) Los terminales COM0, COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

Cableado de entrada rápida de I0 a I7:



Diagramas de cableado TM241C••24T/TM241C••24U

En la siguiente figura se muestra la conexión de las entradas digitales del controlador:



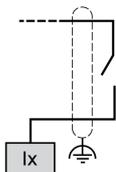
* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM0, COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

A Cableado de común positivo (lógica positiva).

B Cableado de común negativo (lógica negativa).

Cableado de entrada rápida de I0 a I7:



⚠ ADVERTENCIA

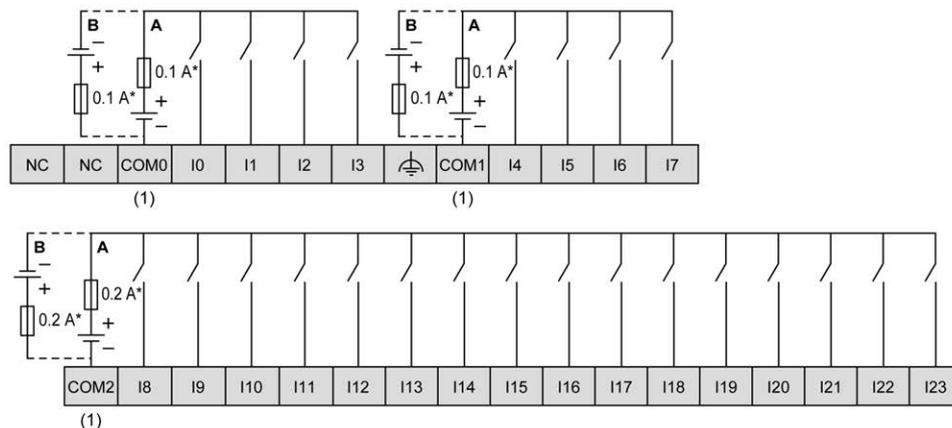
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Diagramas de cableado TM241C•40T/TM241C•40U

En la siguiente figura se muestra la conexión de las entradas digitales del controlador:



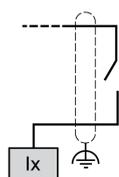
* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM0, COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

A Cableado de común positivo (lógica positiva).

B Cableado de común negativo (lógica negativa).

Cableado de entrada rápida de I0 a I7:



⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Salidas de relé

Descripción general

El Modicon M241 Logic Controller tiene salidas digitales incrustadas:

Referencia	Número total de salidas digitales	Salidas de transistor rápidas, página 172 (1)	Salidas de relé, página 161	Salidas de transistor normales, página 166
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T	10	4	0	6
TM241C••24U				
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T	16	4	0	12
TM241C•40U				

(1) Salidas de transistor rápidas que se pueden utilizar como salidas PTO de 100 kHz

Para obtener más información, consulte Gestión de salidas, página 43.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm² (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o el cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm² (AWG 16) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Indicadores LED de estado de las salidas de relé

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED de estado para el controlador TM241C••24• (los controladores TM241C•40• son similares con 40 LED):



Indicador LED	Color	Estado	Descripción
De 0 a 9	Verde	Encendido	El canal de salida está activado.
		Apagado	El canal de salida está desactivado.

Características de las salidas de relé

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de relé de M241 Logic Controller:

Característica	Valor	
	TM241C••24R	TM241C•40R
Número de canales de las salidas de relés	6 salidas (de Q4 a Q9)	12 salidas (de Q4 a Q15)
Número de grupos de canales	1 línea común para Q4 y Q5 1 línea común para Q6 y Q7 1 línea para Q8 1 línea para Q9	1 línea común para Q4 a Q7 1 línea común para Q8, Q9 1 línea común para Q10 y Q11 1 línea común para Q12 y Q13 1 línea para Q14 1 línea para Q15
Tipo de salida	Relé	
Tipo de contacto	NO (normalmente abierto)	
Tensión de salida nominal	24 V CC, 240 V CA	
Tensión máxima	30 V CC / 264 V CA	
Carga de conmutación mínima	5 V CC a 10 mA	
Descenso	Sin descenso	Descenso de Q4 a Q7, consulte la nota 2.
Corriente de salida nominal	2 A	
Corriente de salida máxima	2 A por salida	
	4 A por línea común	
Frecuencia de salida máxima con carga máxima	20 operaciones por minuto	
Tiempo de encendido	Máx. 10 ms	
Tiempo de apagado	Máx. 10 ms	
Resistencia de contacto	30 mΩ máx.	
Vida útil mecánica	20 millones de operaciones	
Vida útil eléctrica	Con carga resistiva	Consulte las limitaciones de alimentación
	Con carga inductiva	
Protección contra cortocircuitos	No	
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
	Entre grupos de canales	1500 V CA
Tipo de conexión	Bloques de terminales de tornillos extraíbles	
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector	Más de 100 veces	
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	Máx. 30 m (98 ft)
<p>(1) Consulte Protección de salidas frente a daños por carga inductiva, página 69 para obtener más información sobre la protección de las salidas.</p> <p>(2) Cuando Q4, Q5, Q6 y Q7 están en la misma línea común (corriente de salida máxima 4 A), las cuatro salidas usadas simultáneamente presentan un descenso del 50 %.</p>		

Limitación de alimentación

En la tabla siguiente se describen las limitaciones de potencia de las salidas de relé en función de la tensión, el tipo de carga y el número de operaciones requeridas.

Estos controladores no admiten cargas capacitivas.

⚠ ADVERTENCIA
<p>SALIDAS DE RELÉ SOLDADAS Y CERRADAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteja siempre las salidas de relé contra daños de carga de corriente alterna inductiva utilizando un circuito o dispositivo protector externo adecuado. • No conecte salidas de relé a cargas capacitivas. <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p>

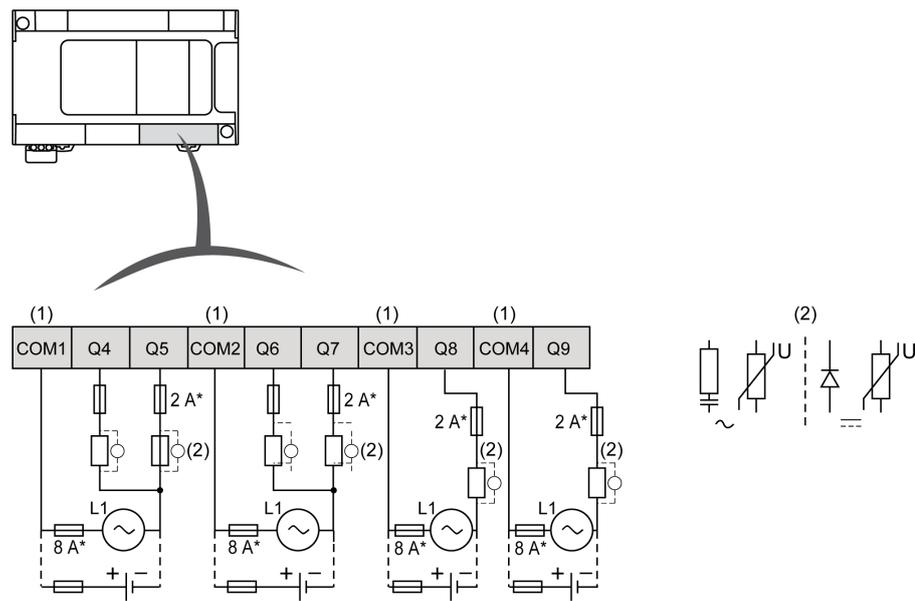
Limitaciones de alimentación				
Tensión	24 V CC	120 V CA	240 V CA	Número de operaciones
Alimentación de cargas resistivas AC-12	–	240 VA 80 VA	480 VA 160 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas AC-15 (cos ϕ = 0,35)	–	60 VA 18 VA	120 VA 36 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas AC-14 (cos ϕ = 0,7)	–	120 VA 36 VA	240 VA 72 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas resistivas DC-12	48 W 16 W	–	–	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas DC-13 L/R = 7 ms	24 W 7,2 W	–	–	100.000 300.000

Eliminación del bloque de terminales

Consulte Eliminación del bloque de terminales, página 69.

Diagramas de cableado de salidas de relé TM241C••24R

En la ilustración siguiente se muestra el cableado de las salidas:



* Fusible tipo T

(1) Los terminales del COM1 al COM4 **no** están conectados internamente.

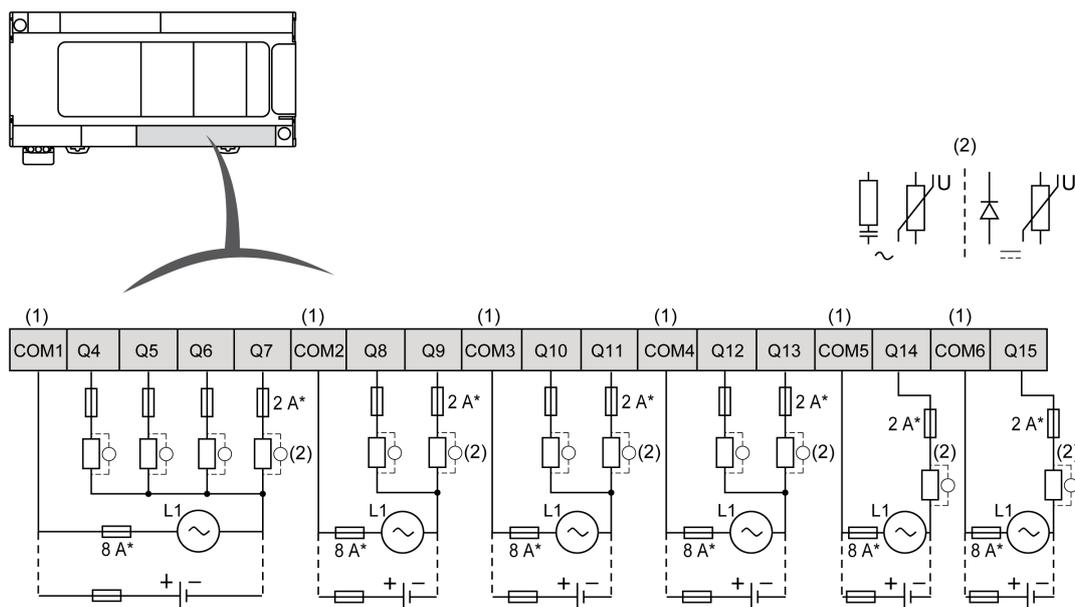
(2) Para mejorar la vida útil de los contactos y como protección contra posibles daños por carga inductiva, debe conectar en paralelo un diodo de ejecución libre a cada una de las cargas inductivas de CC o en paralelo una supresión RC a cada una de las cargas inductivas de CA.

Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de salidas frente a daños por carga inductiva, página 69.

NOTA: Los valores de fusibles asignados se han especificado para las características máximas actuales de E/S del controlador y los elementos comunes asociados. Puede tener otras consideraciones que sean de aplicación según los tipos de dispositivos de entrada y salida que conecte, por lo que deberá medir sus fusibles en consonancia.

Diagramas de cableado de salidas de relé TM241C•40R

En la ilustración siguiente se muestra el cableado de las salidas:



* Fusible tipo T

(1) Los terminales del COM1 al COM6 **no** están conectados internamente.

(2) Para mejorar la vida útil de los contactos y como protección contra posibles daños por carga inductiva, debe conectar en paralelo un diodo de ejecución libre a cada una de las cargas inductivas de CC o en paralelo una supresión RC a cada una de las cargas inductivas de CA.

Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de salidas frente a daños por carga inductiva, página 69.

NOTA: Los valores de fusibles asignados se han especificado para las características máximas actuales de E/S del controlador y los elementos comunes asociados. Puede tener otras consideraciones que sean de aplicación según los tipos de dispositivos de entrada y salida que conecte, por lo que deberá medir sus fusibles en consonancia.

Salidas de transistor normales

Descripción general

El Modicon M241 Logic Controller tiene salidas digitales incrustadas:

Referencia	Número total de salidas digitales	Salidas de transistor rápidas, página 172 (1)	Salidas de relé, página 161	Salidas de transistor normales, página 166
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T	10	4	0	6
TM241C••24U				
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T	16	4	0	12
TM241C•40U				

(1) Salidas de transistor rápidas que se pueden utilizar como salidas PTO de 100 kHz

Para obtener más información, consulte Gestión de salidas, página 43.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm² (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o el cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm² (AWG 16) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Indicadores LED de estado de las salidas transistorizadas normales

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED de estado para el controlador TM241C•24• (los controladores TM241C•40• son similares con 40 LED):



Indicador LED	Color	Estado	Descripción
De 0 a 9	Verde	Encendido	El canal de salida está activado.
		Apagado	El canal de salida está desactivado.

Características de las salidas transistorizadas normales

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor normales de M241 Logic Controller:

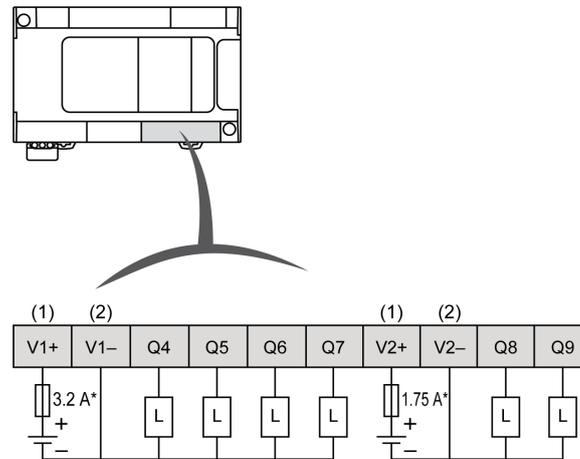
Característica	TM241-C•24T	TM241-C•24U	TM241C•40-T	TM241C•40-U
Número de salidas de transistor normales	6 salidas (de Q4 a Q9)		12 salidas (de Q4 a Q15)	
Número de grupos de canales	1 línea común para Q4 a Q7 Línea común para Q8 y Q9		1 línea común para Q4 a Q7 línea común para Q8 a Q11 línea común para Q12 a Q15	
Tipo de salida	Transistor			
Tipo de lógica	Común positivo	Común negativo	Común positivo	Común negativo
Tensión de salida nominal	24 V CC			
Rango de tensión de salida	De 19,2 a 28,8 V CC			
Corriente de salida nominal	0,5 A			
Corriente de salida total por grupo	0,5 A x número de salidas del grupo			
Caída de tensión	1 V CC máx.			
Corriente de fuga cuando está apagado	< 5 µA			
Potencia máxima de lámpara de filamento	2,4 W máx.			
Descenso	Sin descenso			
Tiempo de encendido	34 µs máx.			
Tiempo de apagado	250 µs máx.			
Protección contra cortocircuitos	Sí			
Pico de corriente de salida de cortocircuito	1,3 A			
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga	Sí, cada 10 ms			
Tensión de bloqueo	Máx. 39 V CC +/- 1 V CC			
Frecuencia de salida máxima	1 kHz			
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA		
	Entre terminales de salidas	No aislado		
Tipo de conexión	Bloque de terminales de tornillo extraíble			
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector	Más de 100 veces			
Cable	Tipo	No blindado		
	Longitud	Máx. 50 m (164 pies)		

Retirada del bloque de terminales

Consulte Eliminación del bloque de terminales, página 69.

Diagrama de cableado de común negativo de salidas transistorizadas normales TM241C••24T

En la ilustración siguiente se muestra el cableado de común negativo (lógica negativa) de las salidas:



* Fusible tipo T

(1) Los terminales V1+ y V2+ **no** están conectados internamente.

(2) Los terminales V1- y V2- **no** están conectados internamente.

⚠ ADVERTENCIA

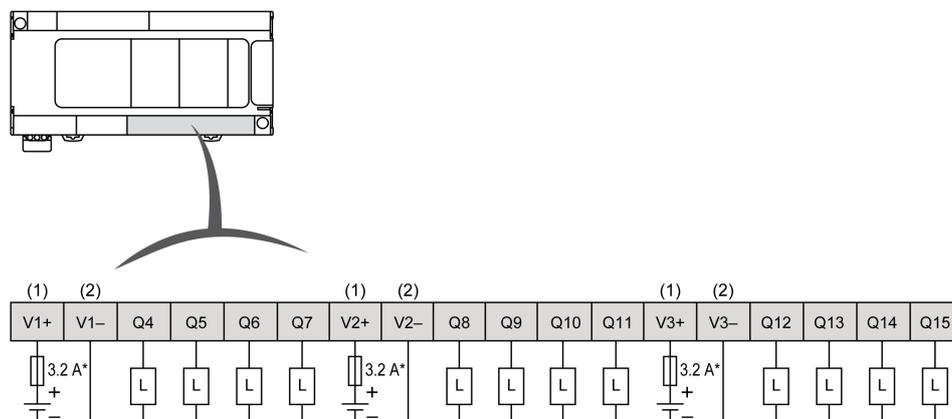
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Asegúrese de que el cableado físico respete las conexiones indicadas en el diagrama de cableado y, en particular, que tanto V•+ como V•- estén conectados, que los terminales V•+ estén conectados únicamente a una alimentación de 24 V CC y que los terminales V•- estén conectados únicamente a una alimentación de 0 V CC.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Diagrama de cableado de común negativo de salidas transistorizadas normales TM241C•40T

En la ilustración siguiente se muestra el cableado de común negativo (lógica negativa) de las salidas:



* Fusible tipo T

(1) Los terminales V1+, V2+ y V3+ **no** están conectados internamente.

(2) Los terminales V1-, V2- y V3- **no** están conectados internamente.

⚠ ADVERTENCIA

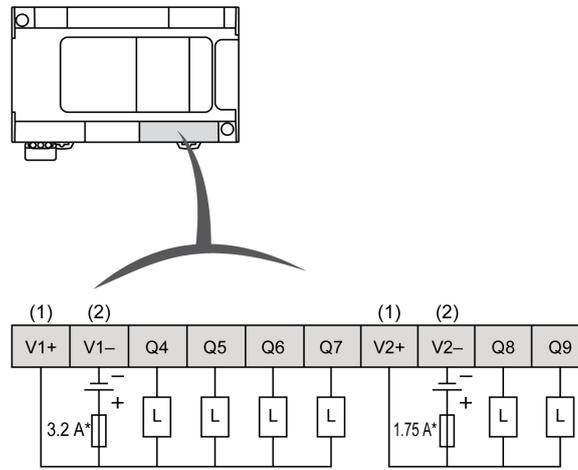
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Asegúrese de que el cableado físico respete las conexiones indicadas en el diagrama de cableado y, en particular, que tanto V•+ como V•- estén conectados, que los terminales V•+ estén conectados únicamente a una alimentación de 24 V CC y que los terminales V•- estén conectados únicamente a una alimentación de 0 V CC.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Diagramas de cableado de común positivo de salidas transistorizadas normales TM241C••24U

En la ilustración siguiente se muestra el cableado de común positivo (lógica positiva) de las salidas:



* Fusible tipo T

(1) Los terminales V1+ y V2+ **no** están conectados internamente.

(2) Los terminales V1- y V2- **no** están conectados internamente.

▲ ADVERTENCIA

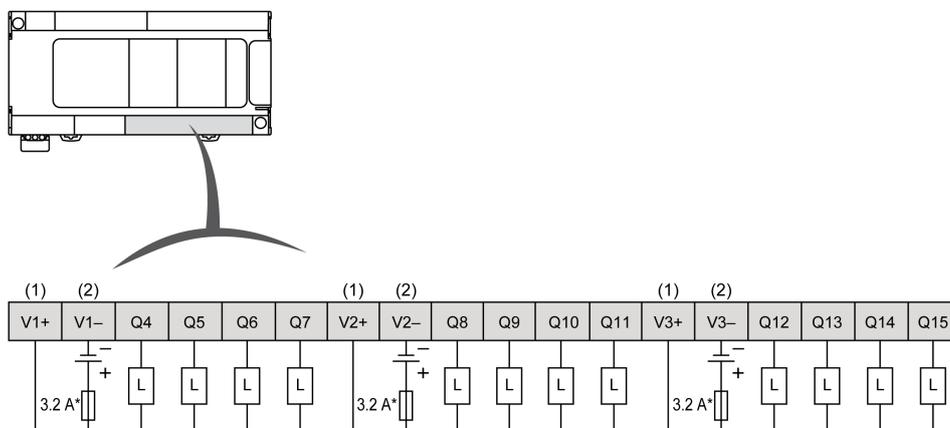
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Asegúrese de que el cableado físico respete las conexiones indicadas en el diagrama de cableado y, en particular, que tanto V•+ como V•- estén conectados, que los terminales V•+ estén conectados únicamente a una alimentación de 24 V CC y que los terminales V•- estén conectados únicamente a una alimentación de 0 V CC.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Diagramas de cableado de común positivo de salidas transistorizadas normales TM241C•40U

En la ilustración siguiente se muestra el cableado de común positivo (lógica positiva) de las salidas:



* Fusible tipo T

(1) Los terminales V1+, V2+ y V3+ **no** están conectados internamente.

(2) Los terminales V1-, V2- y V3- **no** están conectados internamente.

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO
Asegúrese de que el cableado físico respete las conexiones indicadas en el diagrama de cableado y, en particular, que tanto V•+ como V•- estén conectados, que los terminales V•+ estén conectados únicamente a una alimentación de 24 V CC y que los terminales V•- estén conectados únicamente a una alimentación de 0 V CC.
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Salidas de transistor rápidas

Descripción general

El Modicon M241 Logic Controller tiene salidas digitales incrustadas:

Referencia	Número total de salidas digitales	Salidas de transistor rápidas, página 172 (1)	Salidas de relé, página 161	Salidas de transistor normales, página 166
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T	10	4	0	6
TM241C••24U				
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T	16	4	0	12
TM241C•40U				

(1) Salidas de transistor rápidas que se pueden utilizar como salidas PTO de 100 kHz

Para obtener más información, consulte Gestión de salidas, página 43.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm² (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o el cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm² (AWG 16) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Indicadores LED de estado de las salidas transistorizadas rápidas

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED de estado para el controlador TM241C•24• (los controladores TM241C•40• son similares con 40 LED):



Indicador LED	Color	Estado	Descripción
De 0 a 9	Verde	Encendido	El canal de salida está activado.
		Apagado	El canal de salida está desactivado.

Características de las salidas transistorizadas rápidas

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor rápidas de M241 Logic Controller:

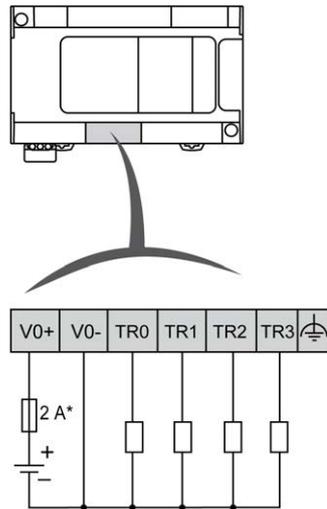
Característica		Valor		
		TM241C***R	TM241C***T	TM241C***U
Número de salidas de transistor rápidas		4 salidas (TR0 a TR3)	4 salidas (de Q0 a Q3)	
Número de grupos de canales		1 línea común de TR0 a TR3	1 línea común de Q0 a Q3	
Tipo de salida		Transistor		
Tipo de lógica		Común positivo	Común positivo	Común negativo
Tensión de salida nominal		24 V CC		
Rango de tensión de salida		De 19,2 a 28,8 V CC		
Corriente de salida nominal		0,1 A cuando está configurado para una función rápida		
		0,5 A cuando se usa como una salida normal		
Corriente de fuga	Origen	≤ 0,3 mA		
	Común positivo	≤ 2 mA		
Corriente de salida total por grupo		2 A		
Potencia máxima de lámpara de filamento		2,4 W máx.		
Descenso		Sin descenso		
Tiempo de encendido		2 μs máx.		
Tiempo de apagado		2 μs máx.		
Protección contra cortocircuitos		Sí		
Pico de corriente de salida de cortocircuito		1,3 A máx.		
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga		Sí, 12 s		
Protección contra polaridad inversa		Sí		
Tensión de bloqueo		Normalmente 39 V CC +/- 1 V CC		
Frecuencia de salida máxima	PTO	100 kHz		
	PWM	20 kHz		
Paso de velocidad en servicio para la modalidad PWM		0,1% de 20 Hz a 1 kHz		
Rango de velocidad de servicio		De 1 a 99%		
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA		
	Entre grupos de canales	500 V CA		
Tipo de conexión		Bloque de terminales de tornillo extraíble		
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces		
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC		
	Longitud	3 m (9,84 pies) máximo		

Retirada del bloque de terminales

Consulte Eliminación del bloque de terminales, página 69.

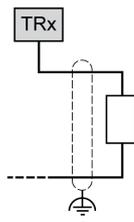
Diagramas de cableado de las salidas transistorizadas rápidas TM241C••24R/TM241C•40R

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas de transistor rápidas:



* Fusible de 2 A de acción rápida

Cableado de salidas rápidas para TR0 a TR3:



⚠ ADVERTENCIA

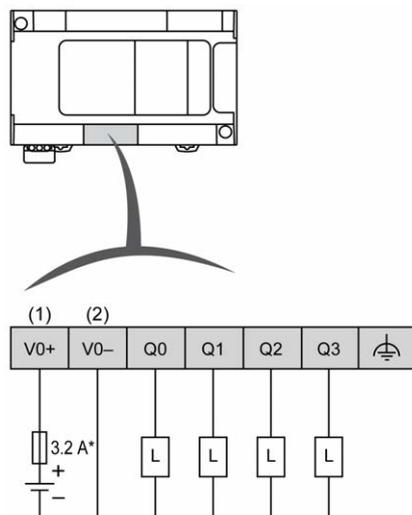
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Asegúrese de que el cableado físico respete las conexiones indicadas en el diagrama de cableado y, en particular, que tanto V•+ como V•- estén conectados, que los terminales V•+ estén conectados únicamente a una alimentación de 24 V CC y que los terminales V•- estén conectados únicamente a una alimentación de 0 V CC.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Diagramas de cableado de las salidas transistorizadas rápidas TM241C...T

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas de transistor rápidas:

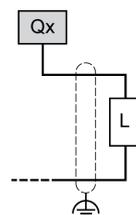


* Fusible tipo T

(1) Los terminales V0+, V1+, V2+ y V3+ **no** están conectados internamente.

(2) Los terminales V0-, V1-, V2- y V3- **no** están conectados internamente.

Cableado de salidas rápidas para Q0 a Q3:



⚠ ADVERTENCIA

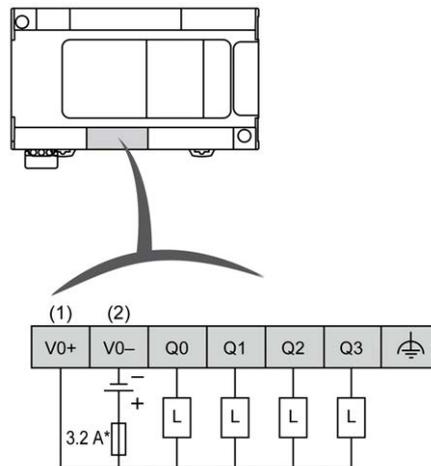
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Asegúrese de que el cableado físico respete las conexiones indicadas en el diagrama de cableado y, en particular, que tanto V•+ como V•- estén conectados, que los terminales V•+ estén conectados únicamente a una alimentación de 24 V CC y que los terminales V•- estén conectados únicamente a una alimentación de 0 V CC.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Diagramas de cableado de las salidas transistorizadas rápidas TM241C••••U

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas de transistor rápidas:

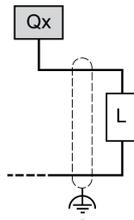


* Fusible tipo T

(1) Los terminales V0+, V1+, V2+ y V3+ **no** están conectados internamente.

(2) Los terminales V0-, V1-, V2- y V3- **no** están conectados internamente.

Cableado de salidas rápidas para Q0 a Q3:



⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Asegúrese de que el cableado físico respete las conexiones indicadas en el diagrama de cableado y, en particular, que tanto V•+ como V•- estén conectados, que los terminales V•+ estén conectados únicamente a una alimentación de 24 V CC y que los terminales V•- estén conectados únicamente a una alimentación de 0 V CC.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Comunicación de Modicon M241 Logic Controller

Contenido de esta parte

Puertos de comunicación integrados	178
Conexión del M241 Logic Controller a un PC.....	189

Puertos de comunicación integrados

Contenido de este capítulo

Puerto CANopen	178
Puerto Ethernet.....	181
Puerto de programación USB mini-B	183
Línea serie 1	184
Línea serie 2	187

Puerto CANopen

Funciones de CANopen

El maestro CANopen de Modicon M241 Logic Controller tiene las funciones siguientes:

Función	Descripción
Número máximo de esclavos del bus	63 dispositivos esclavos CANopen
Longitud máxima de cables del bus de campo CANopen	Conforme a la especificación CAN (consulte Velocidad de transmisión y longitud de cable, página 180).
Número máximo de PDO gestionados por el maestro	252 TPDO + 252 RPDO

Para cada esclavo CANopen adicional:

- De media, el tamaño de la aplicación aumenta 10 kbytes, lo que puede provocar que se superen los límites de memoria.
- Aumenta el tiempo de inicialización de la configuración al inicio, lo que puede provocar que se supere el tiempo de espera del watchdog.

Aunque EcoStruxure Machine Expert no se lo impide, no sobrepase la cantidad de 63 módulos esclavos CANopen (o 252 TPDO y 252 RPDO) con el fin de tener suficiente tolerancia de rendimiento y evitar la pérdida de rendimiento.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte más de 63 dispositivos esclavos CANopen con el controlador para evitar la sobrecarga del sistema que conduce a la condición de watchdog.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

AVISO

PÉRDIDA DE RENDIMIENTO

No supere los 252 TPDO ni los 252 RPDO para el Modicon M241 Logic Controller.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Funciones de J1939

El maestro J1939 de Modicon M241 Logic Controller tiene las funciones siguientes:

Función	Descripción
Número máximo de ECU (esclavos) en el bus	Limitado únicamente por el intervalo de direcciones de 0 a 253 para unidades de control electrónicas (ECU).
Longitud máxima de cables del bus de campo J1939	Conforme a la especificación CAN (consulte Velocidad de transmisión y longitud de cable, página 180). Para J1939, el bus CAN debe estar configurado para ejecutarse a 250 kbps.
Número máximo de PGN gestionados por el maestro	Proporcionado de forma implícita por el número máximo de bits de entrada (%I) y bits de salida (%Q) disponibles en Modicon M241 Logic Controller: 4096 bits de entrada y 4096 bits de salida. Esto da como resultado un máximo de 512 PGN de paquete único (la mayoría de los PGN son de paquete único, con 8 bytes de datos).

Para cada ECU adicional con aproximadamente 10 números de grupo de parámetros (PGN) configurados (trama única):

- El tamaño de la aplicación aumenta en una media de 15 kbytes. Esta cifra incluye la memoria consumida por variables generadas implícitamente para los números de parámetros sospechosos (SPN) configurados. Este aumento del tamaño de la aplicación podría provocar que se superaran los límites de memoria.
- El número de bits de entrada (%I) usado en el controlador lógico aumenta en proporción al número y el tamaño de los PGN configurados como "Señales TX" en una ECU no local o como "Señales RX" en una ECU local.
- El número de bits de salida (%Q) usado en el controlador lógico aumenta en proporción al número y el tamaño de los PGN configurados como "Señales TX" en una ECU local.

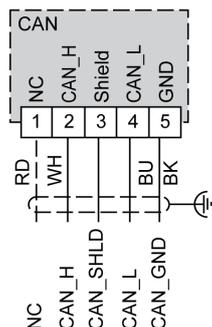
NOTA: Pruebe minuciosamente en su aplicación el número de ECU J1939 configuradas conectadas al controlador y el número de PGN configurados en cada ECU para evitar un estado de watchdog debido a una sobrecarga del sistema o un rendimiento menor.

Para obtener más información, consulte Configuración de interfaz J1939 (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación).

Retirada del bloque de terminales

Consulte Eliminación del bloque de terminales, página 69.

Diagrama de cableado CAN



Pa-sa-dor	Señal	Descripción	Marca	Color del cable
1	No se utiliza	Reservado	NC	RD: rojo
2	CAN_H	Línea de bus CAN_L (dominante baja)	CAN_H	WH: blanco
3	CAN_SHLD	Blindaje CAN opcional	Blindaje	-
4	CAN_L	Línea de bus CAN_L (dominante baja)	CAN_L	BU: azul
5	CAN_GND	Puesta a tierra CAN	GND	BK: negro

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Velocidad de transmisión y longitud de cable

La velocidad de transmisión está limitada por la longitud del bus y el tipo de cable utilizado.

En la siguiente tabla se describe la relación entre la velocidad de transmisión máxima y la longitud del bus (en un segmento CAN sin repetidor):

Velocidad máxima de transmisión en baudios	Longitud del bus
1000 kbps	20 m (65 ft)
800 kbps	40 m (131 ft)
500 kbps	100 m (328 ft)
250 kbps	250 m (820 ft)
125 kbps	500 m (1640 ft)
50 kbps	1000 m (3280 ft)
20 kbps	2500 m (16 400 ft)

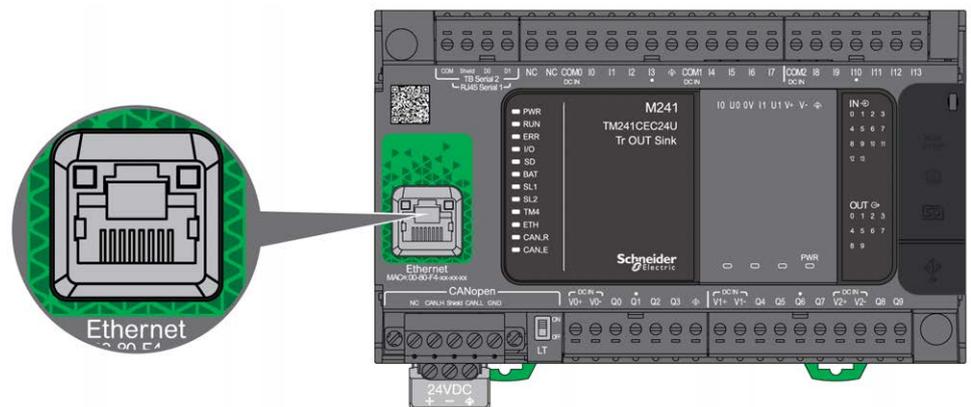
NOTA: El cable CAN debe ser blindado.

Puerto Ethernet

Descripción general

El TM241CE... está equipado con un puerto de comunicaciones Ethernet.

En la figura siguiente se muestra la ubicación del puerto Ethernet en el controlador:



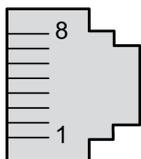
Características

En la tabla siguiente se describen las características de Ethernet:

Característica	Descripción
Función	Modbus TCP/IP
Tipo de conector	RJ45
Negociación automática	Desde 10 Mbps semidúplex hasta 100 Mbps dúplex completo
Tipo de cable	Blindado
Detección cruzada automática	Sí

Asignación de pines

En la siguiente figura se muestra la asignación de pines del conector Ethernet RJ45:



En la tabla siguiente se describen los pines del conector Ethernet RJ45:

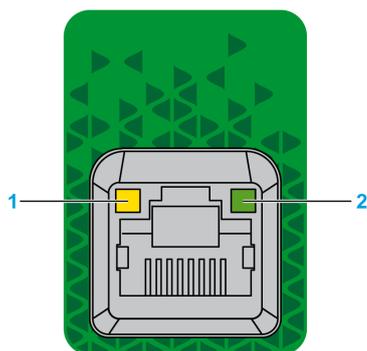
N.º de pin	Señal
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	-
5	-
6	RD-
7	-
8	-

NOTA: El controlador admite la función de cable de cruce automático MDI/MDIX. No es necesario utilizar cables cruzados especiales para conectar dispositivos directamente a este puerto (conexiones sin un concentrador o un conmutador Ethernet).

NOTA: La desconexión del cable Ethernet se detecta a cada segundo. Cuando se producen desconexiones de corta duración (< 1 segundo), es posible que el estado de la red no indique la desconexión.

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED de estado del conector RJ45:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado de Ethernet:

Etiqueta	Descripción	Indicador LED		
		Color	Estado	Descripción
1	Enlace/velocidad Ethernet	Verde/amarillo	Apagado	Sin enlace
			Amarillo fijo	Conexión a 10 Mbps
			Verde fijo	Conexión a 100 Mbps
2	Actividad Ethernet	Verde	Apagado	Sin actividad ni conexión

Etiqueta	Descripción	Indicador LED		
		Color	Estado	Descripción
			Encendido	Se ha detectado la conexión, pero no hay actividad alguna.
			Parpadeo	Transmisión o recepción de datos

Puerto de programación USB mini-B

Descripción general

El puerto USB mini-B es el puerto de programación que pueden utilizar para conectar un PC con un puerto host USB mediante el software de EcoStruxure Machine Expert. Con un cable USB típico, esta conexión es adecuada para las actualizaciones rápidas del programa o las conexiones de corta duración para realizar el mantenimiento e inspeccionar los valores de los datos. No es adecuada para las conexiones a largo plazo, como la puesta en marcha o la supervisión, sin el uso de cables adaptados especialmente para ayudar a minimizar los efectos de las interferencias electromagnéticas.

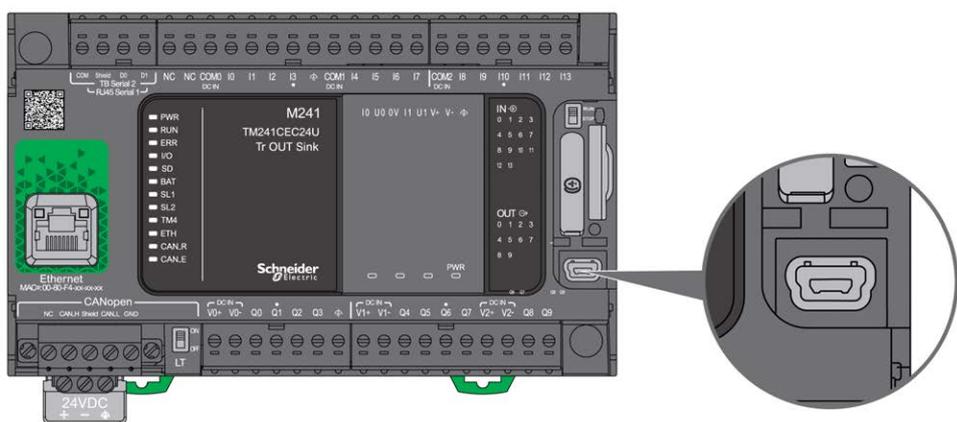
⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO O EQUIPO INOPERATIVO

- Deberá usar un cable USB como BMX XCAUSBH0** asegurado a la puesta a tierra funcional (FE) del sistema para cualquier conexión a largo plazo.
- No conecte más de un controlador o acoplador de bus a la vez mediante conexiones USB.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

En la figura siguiente se muestra la ubicación del puerto de programación USB mini-B:



Características

En esta tabla se describen las características del puerto de programación USB Mini-B:

Parámetro	Puerto de programación USB
Función	Compatible con USB 2.0
Tipo de conector	Mini-B
Aislamiento	Ninguno
Tipo de cable	Blindado

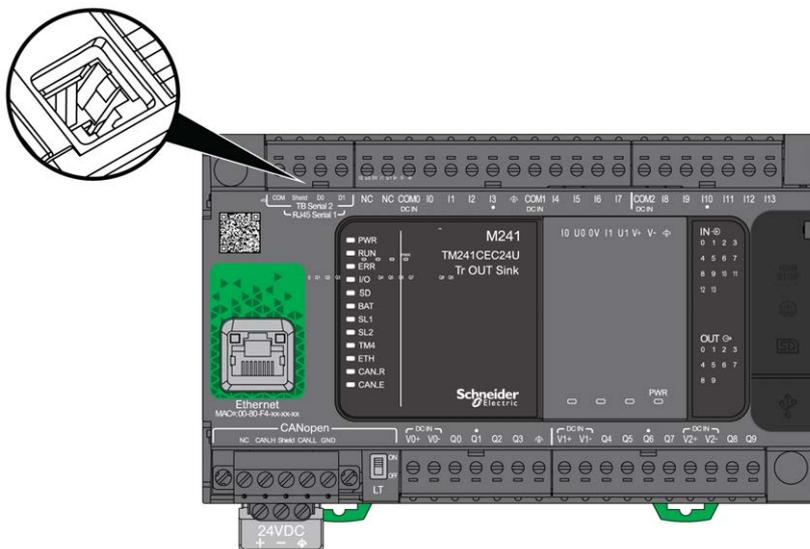
Línea serie 1

Descripción general

La línea serie 1:

- Se puede utilizar para comunicarse con dispositivos compatibles con el protocolo Modbus como maestro o esclavo, el protocolo ASCII (impresora, módem, etc.) y el protocolo Machine Expert (HMI, etc.).
- Proporciona una distribución de la alimentación de 5 V CC.

En la figura siguiente se muestra la ubicación del puerto de línea serie 1:



Características

Característica		Descripción
Función		RS485 o RS232 configurada mediante software
Tipo de conector		RJ45
Aislamiento		No aislado
Velocidad máx. en baudios		De 1200 a 115 200 bps
Cable	Tipo	Blindado
	Longitud máxima (entre el controlador y una caja de conexiones aislada)	15 m (49 ft) para RS485 3 m (9,84 ft) para RS232
Polarización		La configuración de software se emplea para conectar cuando el nodo se configura como maestro. Las resistencias de 560 Ω son opcionales.
Fuente de alimentación de 5 V CC para RS485		Sí

NOTA: Algunos dispositivos proporcionan tensión en conexiones serie RS485. No conecte estas líneas de tensión al controlador, ya que pueden dañar la electrónica del puerto serie del controlador y dejarlo inoperativo.

AVISO

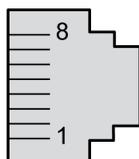
EQUIPO INOPERATIVO

Utilice solo el cable serie VW3A8306R** para conectar los dispositivos RS485 al controlador.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Asignación de pines

En la siguiente figura se muestran los pines del conector RJ45:



En la siguiente tabla se describe la asignación de pines del conector RJ45:

Pin	RS232	RS485
1	RxD	N. C.
2	TxD	N. C.
3	N. C.	N. C.
4	N. C.	D1
5	N. C.	D0
6	N. C.	N. C.
7	N. C.*	5 V CC
8	Común	Común

* 5 V CC proporcionados por el controlador. No conectar.

N. C.: sin conexión

RxD: datos recibidos

TxD: datos transmitidos

⚠ ADVERTENCIA
<p>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</p> <p>No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".</p> <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p>

Indicador LED de estado

En la figura siguiente se muestra el LED de estado de la línea serie 1:



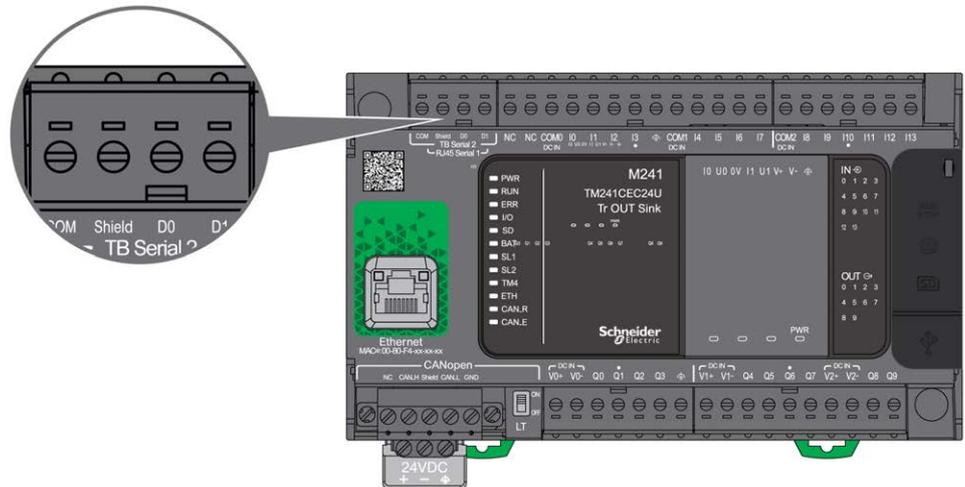
En la tabla siguiente se describe el LED de estado de la línea serie 1:

Etiqueta	Descripción	Indicador LED		
		Color	Estado	Descripción
SL1	Línea serie 1	Verde	Parpadeo	Indica la actividad de la línea serie 1.
			Apagado	Indica la ausencia de comunicación serie

Línea serie 2

Descripción general

La línea serie 2 se emplea para comunicarse con dispositivos que admiten el protocolo Modbus como maestro o esclavo y el protocolo ASCII (impresora, módem, etc.) y admite RS485 solamente.

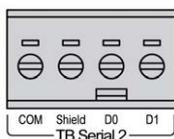


Características

Característica		Descripción
Función		RS485
Tipo de conector		Bloque de terminales de tornillo extraíble
Aislamiento		No aislado
Velocidad máx. en baudios		De 1200 a 115 200 bps
Cable	Tipo	Blindado
	Longitud máxima	15 m (49 ft) para RS485
Polarización		La configuración de software se emplea para conectar cuando el nodo se configura como maestro. Las resistencias de 560 Ω son opcionales.
Fuente de alimentación de 5 V CC para RS485		No

Asignación de pines

En la figura siguiente se muestran los pines del bloque de terminales extraíble:



Pin	RS485
COM	0 V com.
Shield	Blindaje
D0	D0 (B-)
D1	D1 (A+)

Consulte Eliminación del bloque de terminales, página 69.

Indicador LED de estado

En el siguiente gráfico se muestra el indicador LED de estado:



En la tabla siguiente se describe el indicador LED de estado de la línea serie 2:

Etiqueta	Descripción	Indicador LED		
		Color	Estado	Descripción
SL2	Línea serie 2	Verde	Parpadeo	Indica la actividad de la línea serie 2.
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.

Conexión del M241 Logic Controller a un PC

Contenido de este capítulo

Conexión del controlador a un PC 189

Conexión del controlador a un PC

Descripción general

Para transferir, ejecutar y monitorizar las aplicaciones, conecte el controlador a un equipo que tenga instalado EcoStruxure Machine Expert mediante un cable USB o una conexión Ethernet (para referencias compatibles con puertos Ethernet).

AVISO
<p>EQUIPO INOPERATIVO</p> <p>Conecte siempre el cable de comunicación al PC antes de conectarlo al controlador.</p> <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.</p>

Descarga USB con alimentación

Para ejecutar operaciones limitadas, el M241 Logic Controller tiene la capacidad de recibir alimentación a través del puerto USB mini-B. Un mecanismo de diodos evita que el controlador lógico reciba alimentación por USB y por la fuente de alimentación normal o que suministre tensión en el puerto USB.

Cuando solo recibe alimentación por USB, el controlador lógico ejecuta el firmware y el proyecto de inicio (si existe), y el panel de E/S no recibe alimentación durante el arranque (la misma duración que un arranque normal). La descarga USB con alimentación inicializa la memoria flash interna con algunos firmwares o algunas aplicaciones y parámetros cuando el controlador recibe alimentación por USB. La herramienta preferida para conectarse al controlador es el **Asistente del controlador**. Consulte la *Guía de usuario del Asistente del controlador de EcoStruxure Machine Expert*.

El empaquetado del controlador permite un acceso rápido al puerto USB mini-B sin necesidad de abrir demasiado el empaquetado. Puede conectar el controlador al PC con un cable USB. Los cables largos no son adecuados para la descarga USB con alimentación.

⚠ ADVERTENCIA
<p>ALIMENTACIÓN INSUFICIENTE PARA DESCARGA USB</p> <p>No utilice un cable USB de más de 3 m (9,8 pies) para la descarga USB con alimentación.</p> <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p>

NOTA: La descarga USB con alimentación no está diseñada para utilizarse en un controlador instalado. En función del número de módulos de extensión de E/S en la configuración física del controlador instalado, es posible que no se reciba la potencia suficiente desde el puerto USB del PC para completar la descarga.

Conexión a través del puerto USB mini-B

Referencia de cableado	Detalles
BMXXCAUSBH018:	Este cable USB, con puesta a tierra y blindado, es adecuado para conexiones de larga duración.
TCSXCNAMUM3P:	Este cable USB es adecuado para conexiones de corta duración, como actualizaciones rápidas o recuperación de valores de datos.

NOTA: Solo se puede conectar un controlador o cualquier otro dispositivo asociado con el EcoStruxure Machine Expert y su componente al PC de forma simultánea.

El puerto USB mini-B es el puerto de programación que pueden utilizar para conectar un PC con un puerto host USB mediante el software de EcoStruxure Machine Expert. Con un cable USB típico, esta conexión es adecuada para las actualizaciones rápidas del programa o las conexiones de corta duración para realizar el mantenimiento e inspeccionar los valores de los datos. No es adecuada para las conexiones a largo plazo, como la puesta en marcha o la supervisión, sin el uso de cables adaptados especialmente para ayudar a minimizar los efectos de las interferencias electromagnéticas.

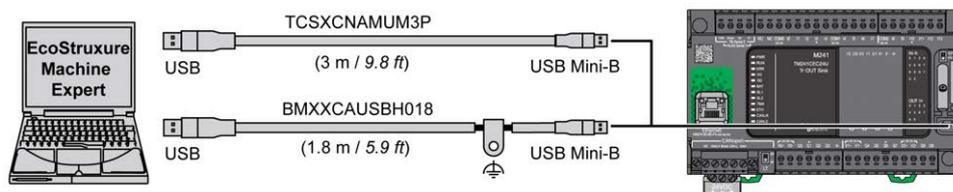
⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO O EQUIPO INOPERATIVO

- Deberá usar un cable USB como BMX XCAUSBH0•• asegurado a la puesta a tierra funcional (FE) del sistema para cualquier conexión a largo plazo.
- No conecte más de un controlador o acoplador de bus a la vez mediante conexiones USB.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

El cable de comunicación debe conectarse primero al PC para minimizar la posibilidad de que una descarga electrostática afecte al controlador.

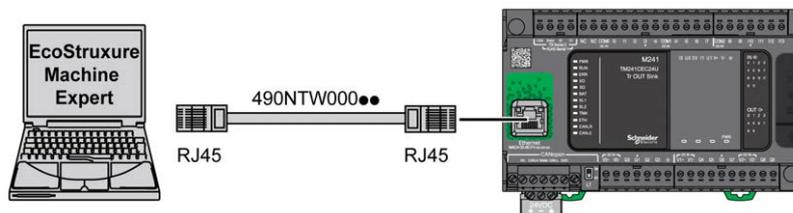


Para conectar el cable USB al controlador, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	<p>1a Si está realizando una conexión de larga duración con el cable BMXXCAUSBH018 u otro cable con una conexión con puesta a tierra y blindada, asegúrese de conectar bien el conector blindado a la puesta a tierra funcional (FE) o a la puesta a tierra de protección (PE) de su sistema antes de conectar el cable al controlador y al PC.</p> <p>1b Si está realizando una conexión de corta duración con el cable TCSXCNAMUM3P u otro cable USB sin puesta a tierra, vaya al paso 2.</p>
2	Conecte el cable USB al equipo.
3	Abra la cubierta de protección de la ranura USB mini-B del controlador.
4	Conecte el conector del cable USB mini-B al conector USB del controlador.

Conexión al puerto Ethernet

También puede conectar el controlador a un PC mediante un cable Ethernet.



Para conectar el controlador al PC, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	Conecte el cable Ethernet al PC.
2	Conecte el cable Ethernet al puerto Ethernet del controlador.

A

aplicación:

Un programa que incluye datos de configuración, símbolos y documentación.

ASCII:

(*Código estándar estadounidense para el intercambio de información*) Un protocolo que representa caracteres alfanuméricos (letras, números y algunos caracteres gráficos y de control).

B

bastidor EIA:

(*bastidor de Electronic Industries Alliance*) Sistema estandarizado (EIA 310-D, IEC 60297 y DIN 41494 SC48D) para montar varios módulos electrónicos en una pila o un bastidor de 19 pulgadas (482,6 mm) de ancho.

bloque de terminales:

(*bloque de terminales*) El componente que se monta en un módulo electrónico y proporciona las conexiones eléctricas entre el controlador y los dispositivos de campo.

bps:

(*bits por segundo*) Una definición de velocidad de transmisión, también proporcionada en combinación con los multiplicadores kilo (kbps) y mega (mbps).

C

CANopen:

Un protocolo de comunicaciones y una especificación de perfiles de dispositivos (EN 50325-4) abiertos estándar en el sector.

CFC:

(*diagrama de función continua*) Un lenguaje de programación (una ampliación del estándar IEC 61131-3) basado en el lenguaje de diagrama de bloque de funciones (FBD) y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

configuración:

Organización e interconexión de los componentes de hardware en un sistema y los parámetros del hardware y software que determina las características operativas del sistema.

controlador:

Automatiza procesos industriales (también conocido como controlador lógico programable o controlador programable).

CTS:

(*listo para enviar*) Una señal de transmisión de datos que reconoce la señal RDS desde la estación transmisora.

D

DIN:

(*Deutsches Institut für Normung*) Una institución alemana que establece estándares de ingeniería y dimensiones.

E

entrada analógica:

Convierte los niveles de tensión o corriente recibidos en valores numéricos. Puede almacenar y procesar estos valores en el controlador lógico.

E/S:

(*entrada/salida*)

EN:

EN identifica uno de los muchos estándares europeos apoyados por el CEN (*Comité Europeo de Normalización*), el CENELEC (*Comité Europeo de Normalización Eléctrica*) o el ETSI (*Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación*).

F

FBD:

(*diagrama de bloques de funciones*) Uno de los cinco lenguajes para lógica o control que cumplen con el estándar IEC 61131-3 para sistemas de control. El diagrama de bloques de funciones es un lenguaje de programación de orientación gráfica. Funciona con una lista de redes en la que cada red contiene una estructura gráfica de cuadros y líneas de conexión que representa una expresión lógica o aritmética, la llamada de un bloque de funciones, un salto o una instrucción de retorno.

FE:

(*conexión a tierra funcional*) Una toma de tierra común para mejorar o, si no, permitir el funcionamiento normal de equipos accionados con electricidad (también llamada Functional Ground en Norteamérica).

A diferencia de una conexión a tierra de protección, una conexión a tierra funcional sirve para un objetivo distinto de la protección contra descargas eléctricas y normalmente puede llevar corriente. Entre los dispositivos que emplean conexiones a tierra funcionales se encuentran los limitadores de tensión, los filtros de interferencia electromagnética, algunas antenas y los instrumentos de medición.

FreqGen:

(*generador de frecuencias*) Función que genera una señal de onda cuadrada con frecuencia programable.

G

GRAFCET:

El funcionamiento de una operación secuencial de forma gráfica y estructurada.

Método analítico que divide cualquier sistema de control secuencial en una serie de pasos a los que se asocian acciones, transiciones y condiciones.

H

HE10:

Conector rectangular para señales eléctricas con frecuencias inferiores a 3 MHz, conforme a IEC 60807-2.

HSC:

(*contador de alta velocidad*) Una función que cuenta pulsos en el controlador o en entradas del módulo de extensión.

I**IEC 61131-3:**

Tercera parte de un estándar de tres partes de la IEC para los equipos de automatización industriales. IEC 61131-3 se ocupa de los lenguajes de programación del controlador y define dos estándares de lenguajes de programación gráficos y dos textuales. Los lenguajes de programación gráficos son un diagrama de contactos y un diagrama de bloque de funciones. Los lenguajes de programación textuales incluyen texto estructurado y lista de instrucciones.

IEC:

(*International Electrotechnical Commission*) Una organización de estándares internacional sin ánimo de lucro y no gubernamental que prepara y publica estándares internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y relacionadas.

IL:

(*lista de instrucciones*) Un programa escrito en lenguaje que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

IP 20:

(*protección de entrada*) La clasificación de protección según IEC 60529 ofrecida por una carcasa, identificada con la letra IP y dos dígitos. El primer dígito indica dos factores: ayudar a la protección de las personas y del equipo. El segundo dígito, la protección contra el agua. Los dispositivos IP 20 sirven de protección contra el contacto eléctrico de objetos de más de 12,5 mm de tamaño pero no contra el agua.

L**LD:**

(*diagrama de contactos*) Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

lenguaje de diagrama de contactos:

Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

lenguaje de gráfica de función continua:

Un lenguaje de programación gráfico (una ampliación del estándar IEC61131-3) basado en el lenguaje de diagrama del bloque de funciones y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

lenguaje de la lista de instrucciones:

Un programa escrito en el lenguaje de la lista de instrucciones que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

M

maestro/esclavo:

La única dirección de control en una red que implementa la modalidad maestro/esclavo.

Modbus:

El protocolo de comunicaciones que permite las comunicaciones entre muchos dispositivos conectados a la misma red.

N

NEMA:

(*National Electrical Manufacturers Association*) El estándar para el rendimiento de diversas clases de carcasas eléctricas. Los estándares de NEMA abarcan la resistencia a la corrosión, la capacidad de protección contra la lluvia y la inmersión, etc. Para los países adheridos a IEC, la norma IEC 60529 clasifica el grado de protección contra la entrada de las carcasas.

P

PDO:

(*objeto de datos de proceso*) Un mensaje de difusión sin confirmar o enviado desde un dispositivo productor a un dispositivo consumidor en una red basada en CAN. El PDO transmitido desde el dispositivo productor tiene un identificador específico que corresponde al PDO recibido de los dispositivos consumidores.

PE:

(*tierra de protección*) Una conexión a tierra común para riesgos de descargas eléctricas al exponer las superficies conductoras de un dispositivo al potencial de tierra. Para evitar posibles caídas de tensión, en este conductor no circula corriente (conocido también como *conexión a tierra de protección* en Norteamérica o como conexión a tierra del equipo según el US National Electrical Code).

programa:

El componente de una aplicación consistente en código fuente compilado capaz de poder ser instalado en la memoria de un controlador lógico.

PTO:

(*salidas de tren de pulsos*) Una salida rápida que oscila entre apagado y encendido en un ciclo de servicio fijo 50-50, que produce una forma de onda cuadrada. La PTO resulta especialmente útil para aplicaciones como motores paso a paso, convertidores de frecuencia, controles de servomotor, etc.

PWM:

(*modulación de ancho de pulsos*) Una salida rápida que oscila entre el apagado y el encendido en un ciclo de servicio ajustable, que produce una forma de onda rectangular (aunque se puede ajustar para que produzca una onda cuadrada).

R

RJ45:

Un conector estándar de 8 pins para cables de red definido para Ethernet.

RPDO:

(*objeto de datos de proceso de recepción*) Mensaje de difusión sin confirmar o enviado desde un dispositivo productor a un dispositivo consumidor en una red basada en CAN. El PDO transmitido desde el dispositivo productor tiene un identificador específico que corresponde al PDO recibido de los dispositivos consumidores.

RS-232:

Un tipo estándar de bus de comunicación serie basado en tres cables (también conocido como EIA RS-232C o V.24).

RS-485:

Un tipo estándar de bus de comunicación serie basado en dos cables (también conocido como EIA RS-485).

RTS:

(*petición de envío*) Una señal de transmisión de datos y señal CTS que reconoce la señal RTS desde el nodo de destino.

RxD:

La línea que recibe datos de un origen a otro.

S**SFC:**

(*diagrama funcional secuencial*) Un lenguaje formado por pasos con acciones asociadas, transiciones con una condición lógica asociada y enlaces dirigidos entre pasos y transiciones. (La norma SFC está definida en IEC 848. Es conforme con IEC 61131-3.)

ST:

(*texto estructurado*) Un lenguaje que incluye instrucciones complejas y anidadas (por ejemplo, bucles de repetición, ejecuciones condicionales o funciones). ST cumple con IEC 61131-3.

T**TPDO:**

(*objeto de datos de proceso de transmisión*) Un mensaje de difusión sin confirmar o enviado desde un dispositivo productor a un dispositivo consumidor en una red basada en CAN. El PDO transmitido desde el dispositivo productor tiene un identificador específico que corresponde al PDO recibido de los dispositivos consumidores.

TxD:

La línea que envía datos de un origen a otro.

Índice

A		
accesorios	36	
acoplador de bus especificaciones	34	
C		
cableado.....	65	
Características ambientales	53	
carga inductiva, protección de salidas protección de salidas, carga inductiva	69	
certificaciones y normas	55	
comunicación CANopen	178	
Comunicación CANopen.....	178	
conexiones a ECU J1939	179	
a esclavos CANopen.....	178	
cortocircuito o sobrecorriente en las salidas de relé.....	47	
cortocircuito o sobrecorriente en las salidas transistorizadas	45	
Cortocircuito o sobrecorriente en las salidas transistorizadas de común positivo.....	46	
cualificación del personal	5	
E		
ECU, número máx. de J1939	179	
Enclavamiento	42	
F		
Filtro Filtro de rebote	41	
Fuente de alimentación.....	71, 74	
funciones funciones principales.....	14	
G		
Gestión de entradas	41	
gestión de salidas.....	43	
I		
instalación instalación del logic/motion controller.....	56	
Instalación	53	
Requisitos eléctricos	65	
instalación del logic/motion controller	56	
interfaz de bus de campo especificaciones	35	
J		
J1939 funciones	179	
L		
lenguajes de programación IL, LD, Grafcet	14	
Línea serie 1 Puertos de comunicaciones	184	
Línea serie 2 Puertos de comunicaciones	187	
M		
M241		
TM241C24R.....	81	
TM241C24T	96	
TM241C24U	111	
TM241C40R.....	126	
TM241C40T	135	
TM241C40U	144	
TM241CE24R.....	86	
TM241CE24T	101	
TM241CE24U.....	116	
TM241CE40R.....	130	
TM241CE40T	139	
TM241CE40U	148	
TM241CEC24R	91	
TM241CEC24T	106	
TM241CEC24U	121	
P		
PGN, número máx. de J1939	179	
posiciones de montaje	58	
presentation		
TM241C24R.....	81	
TM241C24T	96	
TM241C24U	111	
TM241C40R.....	126	
TM241C40T	135	
TM241C40U	144	
TM241CE24R.....	86	
TM241CE24T	101	
TM241CE24U.....	116	
TM241CE40R.....	130	
TM241CE40T	139	
TM241CE40U	148	
TM241CEC24R	91	
TM241CEC24T	106	
TM241CEC24U	121	
Puerto de programación USB Puertos de comunicaciones	183	
Puertos de comunicación.....	178	
Puertos de comunicaciones		
Línea serie 1.....	184	
Línea serie 2.....	187	
Puerto de programación USB	183	
Puerto Ethernet	181	
Puesta a tierra.....	77	
R		
reloj en tiempo real	38	
Requisitos eléctricos Instalación.....	65	
retorno		
modos de configuración	45	
Run/Stop	48	

S

Susceptibilidad electromagnética55

T

Tarjeta SD.....49

TMC421

U

uso previsto6

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2022 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000003086.04

Modicon TMC4

Cartuchos

Guía de programación

EIO0000003110.01
12/2023

Información legal

La información proporcionada en este documento contiene descripciones generales, características técnicas o recomendaciones relacionadas con productos o soluciones.

Este documento no pretende sustituir a un estudio detallado o un plan de desarrollo o esquemático específico de operaciones o sitios. No debe usarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de los productos o las soluciones para aplicaciones de usuario específicas. Es responsabilidad del usuario realizar o solicitar a un experto profesional (integrador, especificador, etc.) que realice análisis de riesgos, evaluación y pruebas adecuados y completos de los productos o las soluciones con respecto a la aplicación o el uso específicos de dichos productos o dichas soluciones.

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en este documento son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Este documento y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso comercial del documento o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

Schneider Electric se reserva el derecho de realizar cambios o actualizaciones con respecto a o en el contenido de este documento o con respecto a o en el formato de dicho documento en cualquier momento sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este documento o por el uso no previsto o el mal uso del contenido de dicho documento.

© 2023 – Schneider Electric. Todos los derechos reservados.

Tabla de contenido

Información de seguridad	5
Acerca de este libro	6
Información general de la configuración de cartuchos TMC4	10
Prácticas generales de la configuración de E/S	10
Descripción general	10
Adición de cartuchos a una configuración	11
Configuración de cartuchos	12
Actualización del firmware de los cartuchos	14
Cartuchos TMC4 estándar	15
TMC4AI2	15
TMC4TI2	16
TMC4AQ2	19
Cartuchos de aplicaciones TMC4	21
TMC4HOIS01	21
TMC4PACK01	22
Glosario	25
Índice	27

Información de seguridad

Información importante

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO
PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, provocará lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ADVERTENCIA
ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, podría provocar lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ATENCIÓN
ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones leves o moderadas.
AVISO
AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños en el equipo.

Tenga en cuenta

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

Acerca de este libro

Ámbito del documento

En este documento se describe la configuración del software de los cartuchos de TMC4 para EcoStruxure Machine Expert. Para obtener más información, consulte los documentos independientes que se ofrecen en la ayuda online de EcoStruxure Machine Expert.

Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert V2.2.

Las características descritas en el presente documento, así como las descritas en los documentos incluidos a continuación en la sección Documentos relacionados, pueden consultarse en línea. Para acceder a la información en línea, visite la página de inicio de Schneider Electric www.se.com/www/en/download/.

Las características descritas en el presente documento deben coincidir con las características que aparecen en línea. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el documento y la información online, utilice esta última para su referencia.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Guía de programación de EcoStruxure Machine Expert	EIO0000002854 (ENG)
	EIO0000002855 (FRE)
	EIO0000002856 (GER)
	EIO0000002858 (SPA)
	EIO0000002857 (ITA)
	EIO0000002859 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación	EIO0000003059 (ENG)
	EIO0000003060 (FRE)
	EIO0000003061 (GER)
	EIO0000003062 (SPA)
	EIO0000003063 (ITA)
	EIO0000003064 (CHS)

Título de la documentación	Número de referencia
Cartuchos Modicon TMC4 - Guía de hardware	EIO0000003113 (ENG)
	EIO0000003114 (FRE)
	EIO0000003115 (GER)
	EIO0000003116 (SPA)
	EIO0000003117 (ITA)
	EIO0000003118 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Guía de hardware	EIO0000003083 (ENG)
	EIO0000003084 (FRE)
	EIO0000003085 (GER)
	EIO0000003086 (SPA)
	EIO0000003087 (ITA)
	EIO0000003088 (CHS)

Información relacionada con el producto

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- Realice un análisis de efecto o de modalidad de fallo (FMEA), o un análisis de riesgo equivalente, de su aplicación y aplique controles preventivos y de detección antes de la implementación.
- Proporcione un estado de recuperación para los eventos o las secuencias de control no deseados.
- Proporcione rutas de control separadas o redundantes donde se necesiten.
- Proporcione los parámetros adecuados, en especial respecto a límites.
- Revise las implicaciones de los retrasos en la transmisión y tome medidas para mitigarlos.
- Revise las implicaciones de las interrupciones del enlace de comunicación y tome medidas para mitigarlas.
- Proporcione rutas independientes para las funciones de control (por ejemplo, parada de emergencia, condiciones de superación de los límites y condiciones de error) de acuerdo con su evaluación de riesgos y con los códigos y normativas aplicables.
- Aplique las regulaciones y directrices locales de seguridad y prevención de accidentes.¹
- Realice pruebas de todas las implementaciones de un sistema para verificar que funcione correctamente antes de ponerlas en servicio.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹ Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Terminología derivada de los estándares

Los términos técnicos, símbolos y las descripciones correspondientes del presente manual o que aparecen en la parte interior o exterior de los propios productos se derivan, por lo general, de los términos y las definiciones de estándares internacionales.

En el área de los sistemas de seguridad funcional, unidades y automatización general se incluyen, pero sin limitarse a ellos, términos como *seguridad*, *función de seguridad*, *estado de seguridad*, *fallo*, *reinicio tras fallo*, *avería*, *funcionamiento incorrecto*, *error*, *mensaje de error*, *peligroso*, etc.

Estos estándares incluyen, entre otros:

Norma	Descripción
IEC 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2015	Seguridad de la maquinaria: componentes de los sistemas de control relacionados con la seguridad. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de las máquinas: equipos de protección electrosensibles. Parte 1: pruebas y requisitos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2015	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
IEC 62061:2015	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos de software.
IEC 61784-3:2016	Redes de comunicación industrial - Perfiles - Parte 3: Buses de campo de seguridad funcionales - Reglas generales y definiciones de perfiles.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

Además, los términos utilizados en este documento se pueden usar de manera tangencial porque se obtienen de otros estándares como:

Norma	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control: bus de campo para su uso en sistemas de control.

Por último, el término *zona de funcionamiento* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define como tal para una *zona de peligro* o *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria (2006/42/EC)* y *ISO 12100:2010*.

NOTA: Los estándares mencionados anteriormente podrían o no aplicarse a los productos específicos citados en la presente documentación. Para obtener más información en relación con los diferentes estándares aplicables a los productos descritos en este documento, consulte las tablas de características de las referencias de dichos productos.

Información general de la configuración de cartuchos TMC4

Introducción

En este capítulo se ofrece información general para ayudarle a configurar los cartuchos TMC4 para EcoStruxure Machine Expert.

Prácticas generales de la configuración de E/S

Hacer coincidir la configuración de hardware y software

La E/S que puede estar integrada en su controlador es independiente de la E/S que puede haber añadido en forma de ampliación de E/S. Es importante que la configuración de E/S lógica dentro de su programa coincida con la configuración de E/S física de su instalación. Si añade o elimina cualquier E/S física desde o hacia el bus de ampliación de E/S o, en función de la referencia del controlador, desde o hacia el controlador (en forma de cartuchos), es obligatorio que actualice la configuración de su aplicación. Esto también se aplica a cualquier dispositivo de bus de campo que pueda tener en su instalación. En caso contrario, existe la posibilidad de que el bus de ampliación o el bus de campo dejen de funcionar mientras la E/S incrustada que puede haber en su controlador continúa funcionando.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Actualice la configuración del programa cada vez que añada o elimine cualquier tipo de ampliación de E/S en el bus de E/S, o si añade o elimina cualquier dispositivo en el bus de campo.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Descripción general

Introducción

Los cartuchos TMC4 se conectan a Controladores lógicos Modicon M241 para aumentar el número de E/S disponibles en el controlador.

Características de cartuchos

En la tabla siguiente se describen las funciones de los cartuchos TMC4:

Referencia	Descripción
TMC4AI2	Cartucho TMC4 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión (de 0 a 10 V, de 0 a 20 mA, de 4 a 20 mA), 12 bits
TMC4TI2	Cartucho TMC4 con 2 entradas analógicas de temperatura (termoelemento, RTD), 14 bits
TMC4AQ2	Cartucho TMC4 con 2 salidas analógicas de corriente o tensión (de 0 a 10 V, de 4 a 20 mA), 16 bits
TMC4HOIS01	Cartucho de aplicación TMC4 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión para la elevación de las celdas de carga
TMC4PACK01	Cartucho de aplicación TMC4 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión para el empaquetado

Compatibilidad del controlador lógico

En la tabla siguiente se describe el número de cartuchos TMC4 que se pueden instalar en un Modicon M241 Logic Controller:

Referencia	Slots de cartucho
TM241C24R	1
TM241CE24R	1
TM241CEC24R	1
TM241C24T	1
TM241CE24T	1
TM241CEC24T	1
TM241C24U	1
TM241CE24U	1
TM241CEC24U	1
TM241C40R	2
TM241CE40R	2
TM241C40T	2
TM241CE40T	2
TM241C40U	2
TM241CE40U	2

NOTA: Para obtener más información sobre la compatibilidad de los cartuchos con controladores específicos, consulte la guía de hardware específica del controlador.

Adición de cartuchos a una configuración

Adición de un cartucho

Los cartuchos TMC4 se pueden conectar a Controladores lógicos Modicon M241 con 1 o 2 ranuras para cartuchos disponibles.

Para agregar un cartucho a la configuración, seleccione el cartucho en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo hasta el **árbol de dispositivos** y colóquelo en uno de los nodos resaltados.

Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del método de arrastrar y colocar (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)
- Uso del menú contextual o el botón Más (véase EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

Configuración de cartuchos

Configuración de E/S

La configuración de un cartucho se lleva a cabo a través de las fichas **Asignación de E/S** y **Configuración de E/S** del módulo del cartucho.

Para visualizar las fichas de configuración:

Paso	Acción
1	En el árbol Dispositivos , haga doble clic en el cartucho. Aparece la ficha Asignación de E/S .
2	Edite los parámetros de la ficha Asignación de E/S para configurar las direcciones utilizadas por el módulo del cartucho y la información de diagnóstico.
3	Haga clic en la ficha Configuración de E/S para configurar el cartucho. Para obtener más información sobre la ficha Configuración de E/S , consulte la descripción de los módulos individuales.

Descripción de la ficha de asignación de E/S

La ficha **Asignación de E/S** permite:

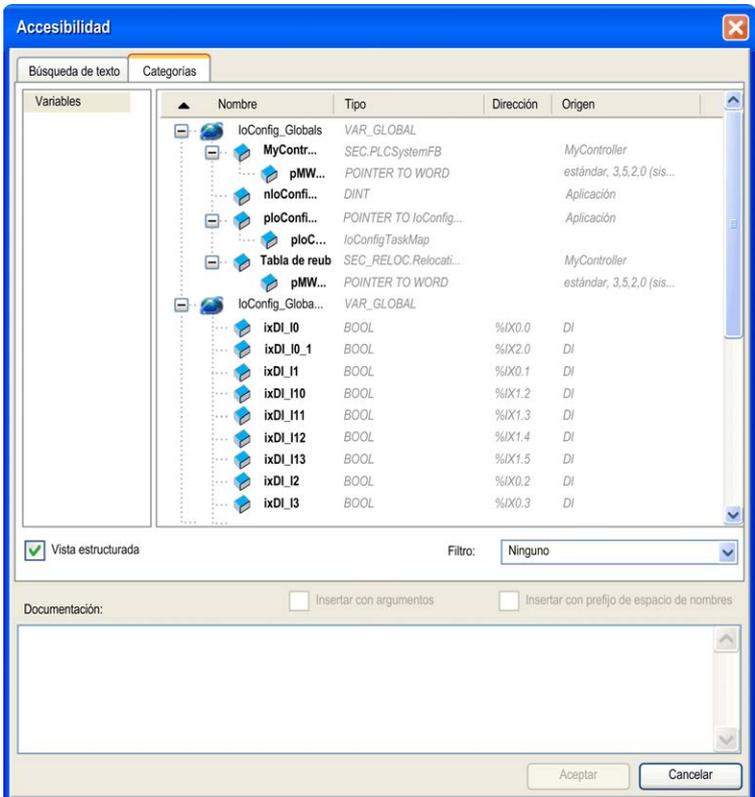
- Asignar canales de entradas y salidas en variables.
- Ver la información de diagnóstico relacionada con el estado del cartucho.

En esta figura se muestra un ejemplo de la ficha **Asignación de E/S**:

Asignación de E/S Configuración de E/S Información							
Canales							
Variable	Asignación	Canal	Dirección	Tipo	Valor predeterminado	Unidad	Descripción
Entradas							
		IW0	%IW2	INT			
		IW1	%IW3	INT			
Diagnóstico							
		IW2	%IB8	BYTE			
		Reservado	%IX8.0	BOOL			Reservado
		Reservado	%IX8.1	BOOL			Reservado
	ixModule_1_2...	24VFault	%IX8.2	BOOL			Deshabilitar alimentación de +24 V
		Reservado	%IX8.3	BOOL			Reservado
		Reservado	%IX8.4	BOOL			Reservado
	ixModule_1_O...	OutOfRan...	%IX8.5	BOOL			Entrada fuera de rango (CH0)
	ixModule_1_O...	OutOfRan...	%IX8.6	BOOL			Entrada fuera de rango (CH1)
		Reservado	%IX8.7	BOOL			Reservado

Asignación de E/S para entradas y salidas

En esta tabla se describen todos los parámetros de la ficha **Asignación de E/S** para entradas y salidas:

Parámetro	Descripción
Variable	<p>Permite asignar el canal en una variable.</p> <p>NOTA: Expanda la lista de variables de la categoría Entradas o Salidas.</p> <p>Puede asignar un canal creando una nueva variable o asignándolo a una variable existente.</p> <p>Crear nueva variable:</p> <p>Haga doble clic en la variable para introducir el nombre de la nueva variable. Se crea una nueva variable si la variable todavía no existe.</p> <p>Asignar a la variable ya existente:</p> <p>Haga doble clic en la variable y haga clic en ...] para abrir la ventana Asistente de entrada. Seleccione la variable de la lista y pulse Aceptar. En esta figura se muestra la ventana Accesibilidad:</p>  <p>The screenshot shows a dialog box titled 'Accesibilidad' with a tree view on the left and a table on the right. The table has columns: Nombre, Tipo, Dirección, and Origen. The tree view shows a hierarchy of variables under 'IoConfig_Globals' and 'IoConfig_Globa...'. The table lists variables like 'ixDI_I0' through 'ixDI_I13' with their respective types (BOOL) and directions (DI).</p>
Asignación	Indica si el canal se ha asignado a una variable nueva o a una variable existente.
Canal	Muestra el nombre del canal del dispositivo.
Dirección	<p>Muestra la dirección del canal.</p> <p>NOTA: Si el canal se asigna a una variable existente, aparece la dirección correspondiente como texto tachado en la tabla.</p>
Tipo	Muestra el tipo de datos del canal.
Valor predeterminado	<p>Indica el valor que adopta la salida cuando el controlador se encuentra en un estado STOPPED o HALT.</p> <p>Haga doble clic en la celda para cambiar el valor predeterminado.</p>
Unidad	Muestra la unidad del valor del canal.
Descripción	Permite introducir una breve descripción del canal.

Actualización del firmware de los cartuchos

Introducción

Los cartuchos TMC4 cuentan con un firmware que se puede actualizar. El firmware únicamente se puede actualizar cuando el cartucho está montado en el controlador.

La versión del firmware del cartucho se puede ver en la variable `i_uiFirmwareVersion` del `CART_R_STRUCT` (see Modicon M241 Logic Controller, System Functions and Variables, PLCSystem Library Guide) en la guía de la biblioteca PLCSystem M241.

El firmware del cartucho se entrega en los archivos `.bin`.

Descripción

Cuando se inicia, el controlador comprueba si hay un archivo denominado `cart1.bin` o `cart2.bin` en el directorio `/sys/OS` del sistema interno de archivos. Si se encuentra este archivo y hay un cartucho instalado y configurado en el controlador, comenzará la actualización del firmware del cartucho.

NOTA: El firmware solo se actualizará si el archivo del firmware es distinto al firmware del cartucho.

La operación de actualización del firmware dura aproximadamente 10 segundos por cartucho.

Procedimiento

Lleve a cabo este procedimiento para actualizar el firmware del cartucho:

Paso	Acción
1	Copie el archivo <code>.bin</code> en la tarjeta SD (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación).
2	Genere un script con el editor de Almacenamiento masivo en tarjeta SD (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de programación) y el comando Descargar para almacenar el archivo <code>cart1.bin</code> en el directorio <code>/sys/OS</code> del controlador.
3	Inserte la tarjeta SD en el controlador y espere hasta que termine la descarga: <ul style="list-style-type: none"> • Si la descarga ha finalizado correctamente, el indicador LED SD (verde) está encendido y el LED ERR (rojo) parpadea regularmente. • Si se ha detectado un error, el indicador LED SD (verde) está apagado y los indicadores LED ERR y E/S (rojos) parpadean regularmente.
4	Extraiga la tarjeta SD y reinicie el controlador. <p>NOTA: El indicador LED PWR del cartucho está desactivado para indicar que la actualización del firmware está en progreso.</p>
5	Espere hasta que el indicador LED PWR del cartucho se ilumine o parpadee, lo cual significa que la actualización del firmware ha terminado.

Cartuchos TMC4 estándar

TMC4AI2

Introducción

El cartucho TMC4AI2 presenta dos canales de entrada analógicas de corriente o tensión con una resolución de 12 bits.

Los tipos de entradas de canales son:

- De 0 a 10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre el hardware, consulte TMC4AI2 (consulte Modicon TMC4 Cartuchos - Guía de hardware).

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Ficha Asignación E/S

Consulte [Configuración de cartuchos](#), página 12 para obtener una descripción sobre cómo configurar las entradas y salidas del módulo.

Las variables pueden definirse y nombrarse en la ficha **Asignación E/S**. También estará disponible en esta ficha información adicional, como el direccionamiento topológico.

En esta tabla se describe la ficha **Asignación de E/S**:

Variable	Canal	Tipo	Descripción
Entradas	iiTMC4AI2_IWO	INT	Valor de la entrada 0
	iiTMC4AI2_IW1	INT	Valor de la entrada 1
Diagnóstico	ibTMC4AI2_IW2	BYTE	Estado del cartucho
	Reservado	BOOL	Reservado
	Reservado	BOOL	Reservado
	24VFault	BOOL	Fuente de alimentación de +24 V deshabilitada
	Reservado	BOOL	Reservado
	Reservado	BOOL	Reservado
	OutOfRange0	BOOL	Entrada fuera de rango (canal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Entrada fuera de rango (canal 1)
	Reservado	BOOL	Reservado

Para obtener más información genérica, consulte Descripción de la ficha Asignación de E/S, página 12.

Ficha Configuración de E/S

Para cada entrada, puede definir:

Parámetro		Rango	Valor predeterminado	Descripción
Tipo		No se utiliza De 0 a 10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	No se utiliza	Elija la modalidad del canal.
Mín.	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4000	
Máx.	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767	10 000	Especifica el límite de medida superior.
	De 0 a 20 mA		20 000	
	De 4 a 20 mA		20 000	
Nivel de filtro		Sin filtro Filtro 1 (más corto) ... Filtro 6 (más largo)	Sin filtro	Especifica el nivel de filtrado digital que se aplicará en este canal.

TMC4TI2

Introducción

El cartucho TMC4TI2 presenta dos canales de entrada analógicas con una resolución de 14 bits.

Los tipos de entradas del canal son:

- Termoelemento K
- Termoelemento J
- Termoelemento R
- Termoelemento S
- Termoelemento B
- Termoelemento E
- Termoelemento T
- Termoelemento N
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Para obtener más información sobre el hardware, consulte TMC4TI2 (consulte Modicon TMC4 Cartuchos - Guía de hardware).

Ficha Asignación E/S

Consulte [Configuración de cartuchos](#), página 12 para obtener una descripción sobre cómo configurar las entradas y salidas del módulo.

Las variables pueden definirse y nombrarse en la ficha **Asignación E/S**. También estará disponible en esta ficha información adicional, como el direccionamiento topológico.

En esta tabla se describe la ficha **Asignación de E/S**:

Variable	Canal	Tipo	Descripción
Entradas	iiTMC4TI2_IWO	INT	Valor de la entrada 0
	iiTMC4TI2_IW1	INT	Valor de la entrada 1
	iiTMC4TI2_IW2	INT	Soldadura fría (canal 0)
	iiTMC4TI2_IW3	INT	Soldadura fría (canal 1)
Diagnóstico	ibTMC4TI2_IW4	BYTE	Estado del cartucho
	BrokenWire0	BOOL	Advertencia de conductor interrumpido de entrada (canal 0)
	BrokenWire1	BOOL	Advertencia de conductor interrumpido de entrada (canal 1)
	24VFault	BOOL	Fuente de alimentación de +24 V deshabilitada
	ADCreinitialization	BOOL	0: los valores de entrada son válidos. 1: los valores de entrada no son válidos.
	Reservado	BOOL	Reservado
	OutOfRange0	BOOL	Entrada fuera de rango (canal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Entrada fuera de rango (canal 1)
	Reservado	BOOL	Reservado

Para obtener más información genérica, consulte [Descripción de la ficha Asignación de E/S](#), página 12.

Ficha Configuración de E/S

Para cada entrada, puede definir:

Parámetro	Rango	Valor predeterminado	Descripción
Tipo	Termoelemento K Termoelemento J Termoelemento R Termoelemento S Termoelemento B Termoelemento E Termoelemento T Termoelemento N Termoelemento C PT100 PT1000 NI100 NI1000	Termoelemento K	Elija la modalidad del canal.
Ámbito	Personalizado Centígrados (0,1 °C) Fahrenheit (0.1°F)	Centígrados (0,1 °C)	Seleccione las unidades de temperatura de un canal.
Mínimo	Consulte la tabla siguiente.		Especifica el límite de medida inferior.
Máximo	Consulte la tabla siguiente.		Especifica el límite de medida superior.
WireBrakeDetection	No Sí	No	Activa/desactiva la detección de conductor interrumpido en este canal.
ColdJunctionEnable	No Sí	Sí	Para entradas de termoelemento, activa/desactiva la compensación interna de unión en frío en este canal. La compensación de unión en frío corrige automáticamente las variaciones de temperatura en la unión de referencia del termoelemento.
Modalidad de conductor RTD	2 conductores 3 conductores 4 conductores	3 conductores	Para tipos de entradas PT100, PT100, NI100 y NI1000, seleccione la modalidad de cableado del detector de temperatura de resistencia (RTD).

Tipo	Centígrados (0,1 °C)		Personalizado		Fahrenheit (0,1 °F)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Termoelemento K	-2000	13 000	-32 768	32 767	-3280	23 720
Termoelemento J	-2000	10 000	-32 768	32 767	-3280	18 320
Termoelemento R	0	17 600	-32 768	32 767	320	32 000
Termoelemento S	0	17 600	-32 768	32 767	320	32 000
Termoelemento T	-2000	4000	-32 768	32 767	-3280	7520
Termoelemento B	0	18 200	-32 768	32 767	7520	32 720
Termoelemento E	-2000	8000	-32 768	32 767	-3280	14 720
Termoelemento N	-2000	13 000	-32 768	32 767	-3280	23 720
PT100	-2000	8500	-32 768	32 767	-3280	15 620
PT1000	-2000	8500	-32 768	32 767	-3280	15 620
NI100	-600	1800	-32 768	32 767	-760	3560
NI1000	-600	1800	-32 768	32 767	-760	3560

TMC4AQ2

Introducción

El cartucho TMC4AQ2 presenta dos canales de salida analógica de corriente o tensión con una resolución de 16 bits.

Los tipos de salidas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre el hardware, consulte TMC4AQ2 (consulte Modicon TMC4 Cartuchos - Guía de hardware).

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Ficha Asignación E/S

Consulte *Configuración de cartuchos*, página 12 para obtener una descripción sobre cómo configurar las entradas y salidas del módulo.

Las variables pueden definirse y nombrarse en la ficha **Asignación E/S**. También estará disponible en esta ficha información adicional, como el direccionamiento topológico.

En esta tabla se describe la ficha **Asignación de E/S**:

Variable	Canal	Tipo	Descripción
Salidas	qiTMC4AQ2_QWO	INT	Valor de la salida 0
	qiTMC4AQ2_QW1	INT	Valor de la salida 1
Diagnóstico	ibTMC4AQ2_IWO	BYTE	Estado del cartucho
	BrokenWire0	BOOL	Advertencia de conductor interrumpido de salida (canal 0)
	BrokenWire1	BOOL	Advertencia de conductor interrumpido de salida (canal 1)
	24VFault	BOOL	Fuente de alimentación de +24 V deshabilitada
	Reservado	BOOL	Reservado

Para obtener más información genérica, consulte *Descripción de la ficha Asignación de E/S*, página 12.

Ficha Configuración de E/S

Para cada salida, puede definir:

Parámetro		Rango	Valor predeterminado	Descripción
Tipo		No se utiliza De 0 a 10 V De 4 a 20 mA	No se utiliza	La modalidad del canal.
Min	De 0 a 10 V De 4 a 20 mA	De -32 768 a 32 767 De -32 768 a 32 767	0 4000	Especifica el límite de medida inferior.
Max	De 0 a 10 V De 4 a 20 mA	De -32 768 a 32 767 De -32 768 a 32 767	10 000 20 000	Especifica el límite de medida superior.

Cartuchos de aplicaciones TMC4

TMC4HOIS01

Introducción

El cartucho TMC4HOIS01 presenta dos canales de entrada analógicas de corriente o tensión con una resolución de 12 bits.

Los tipos de entradas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre el hardware, consulte TMC4HOIS01 (consulte Modicon TMC4 Cartuchos - Guía de hardware).

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert, puede dañar el circuito analógico.

AVISO
<p>EQUIPO INOPERATIVO</p> <p>Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.</p> <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.</p>

Ficha Asignación E/S

Consulte [Configuración de cartuchos](#), página 12 para obtener una descripción sobre cómo configurar las entradas y salidas del módulo.

Las variables pueden definirse y nombrarse en la ficha **Asignación E/S**. También estará disponible en esta ficha información adicional, como el direccionamiento topológico.

En esta tabla se describe la ficha **Asignación de E/S**:

Variable	Canal	Tipo	Descripción
Entradas	iiTMC4HOIS01_IW0	INT	Valor de la entrada 0
	iiTMC4HOIS01_IW1	INT	Valor de la entrada 1
Diagnóstico	ibTMC4HOIS01_IW2	BYTE	Estado del cartucho
	Reservado	BOOL	Reservado
	Reservado	BOOL	Reservado
	24VFault	BOOL	Fuente de alimentación de +24 V deshabilitada
	Reservado	BOOL	Reservado
	Reservado	BOOL	Reservado
	OutOfRange0	BOOL	Entrada fuera de rango (canal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Entrada fuera de rango (canal 1)
	Reservado	BOOL	Reservado

Para obtener más información genérica, consulte Descripción de la ficha Asignación de E/S, página 12.

Ficha Configuración de E/S

Para cada entrada, puede definir:

Parámetro		Rango	Valor predeterminado	Descripción
Tipo		No se utiliza De 0 a 10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	No se utiliza	Elija la modalidad del canal.
Mín.	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4000	
Máx.	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767	10 000	Especifica el límite de medida superior.
	De 0 a 20 mA		20 000	
	De 4 a 20 mA		20 000	
Nivel de filtro		Sin filtro Filtro 1 (más corto) ... Filtro 6 (más largo)	Sin filtro	Especifica el nivel de filtrado digital que se aplicará en este canal.

TMC4PACK01

Introducción

El módulo de cartuchos TMC4PACK01 presenta dos canales de entrada analógica de corriente o tensión con una resolución de 12 bits.

Los tipos de entradas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre el hardware, consulte TMC4PACK01 (consulte Modicon TMC4 Cartuchos - Guía de hardware).

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert, puede dañar el circuito analógico.

AVISO
<p>EQUIPO INOPERATIVO</p> <p>Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.</p> <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.</p>

Ficha Asignación E/S

Consulte *Configuración de cartuchos*, página 12 para obtener una descripción sobre cómo configurar las entradas y salidas del módulo.

Las variables pueden definirse y nombrarse en la ficha **Asignación E/S**. También estará disponible en esta ficha información adicional, como el direccionamiento topológico.

En esta tabla se describe la ficha **Asignación de E/S**:

Variable	Canal	Tipo	Descripción
Entradas	iiTMC4PACK01_IW0	INT	Valor de la entrada 0
	iiTMC4PACK01_IW1	INT	Valor de la entrada 1
Diagnóstico	ibTMC4PACK01_IW2	BYTE	Estado del cartucho
	Reservado	BOOL	Reservado
	Reservado	BOOL	Reservado
	24VFault	BOOL	Fuente de alimentación de +24 V deshabilitada
	Reservado	BOOL	Reservado
	Reservado	BOOL	Reservado
	OutOfRange0	BOOL	Entrada fuera de rango (canal 0)
	OutOfRange1	BOOL	Entrada fuera de rango (canal 1)
	Reservado	BOOL	Reservado

Para obtener más información genérica, consulte *Descripción de la ficha Asignación de E/S*, página 12.

Ficha Configuración de E/S

Para cada entrada, puede definir:

Parámetro		Rango	Valor predeterminado	Descripción
Tipo		No se utiliza De 0 a 10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	No se utiliza	Elija la modalidad del canal.
Mín.	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4000	
Máx.	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767	10 000	Especifica el límite de medida superior.
	De 0 a 20 mA		20 000	
	De 4 a 20 mA		20 000	
Nivel de filtro		Sin filtro Filtro 1 (más corto) ... Filtro 6 (más largo)	Sin filtro	Especifica el nivel de filtrado digital que se aplicará en este canal.

Glosario

A

aplicación:

Un programa que incluye datos de configuración, símbolos y documentación.

B

BOOL:

(*booleano*) Un tipo de datos básico en informática. Una variable `BOOL` puede tener uno de estos valores: 0 (`FALSE`) o 1 (`TRUE`). Un bit extraído de una palabra es de tipo `BOOL`, por ejemplo, `%MW10 . 4` es un quinto bit con un número de palabra de memoria 10.

bus de extensión:

Bus de comunicación electrónico entre los módulos de E/S de extensión y un controlador o acoplador de bus.

byte:

Un tipo que está codificado en un formato de 8 bits que, en el formato hexadecimal, va de 00 hex a FF hex.

C

configuración:

Organización e interconexión de los componentes de hardware en un sistema y los parámetros del hardware y software que determina las características operativas del sistema.

controlador:

Automatiza procesos industriales (también conocido como controlador lógico programable o controlador programable).

E

entrada analógica:

Convierte los niveles de tensión o corriente recibidos en valores numéricos. Puede almacenar y procesar estos valores en el controlador lógico.

equipo:

Una parte de la máquina que incluye subconjuntos tales como cintas transportadoras, plataformas giratorias, etc.

E/S:

(*entrada/salida*)

F

firmware:

Representa el BIOS, los parámetros de datos y las instrucciones de programación que constituyen el sistema operativo en un controlador. El firmware se almacena en la memoria no volátil del controlador.

I

IEC:

(*International Electrotechnical Commission*) Una organización de estándares internacional sin ánimo de lucro y no gubernamental que prepara y publica estándares internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y relacionadas.

INT:

(*entero*) Un número entero con codificación de 16 bits.

L

LED:

(*diodo electroluminiscente*) Un indicador que se ilumina con una carga eléctrica de nivel bajo.

N

nodo:

Un dispositivo direccionable en una red de comunicaciones.

O

OS:

(*sistema operativo*) Una colección de software que gestiona los recursos de hardware para ordenador y ofrece servicios comunes para los programas informáticos.

P

programa :

El componente de una aplicación consistente en código fuente compilado capaz de poder ser instalado en la memoria de un controlador lógico.

S

salida analógica:

Convierte los valores numéricos del controlador lógico y envía niveles de tensión o corriente proporcionales.

símbolo:

Una cadena con un máximo de 32 caracteres alfanuméricos cuyo primer carácter es alfabético. Permite personalizar un objeto del controlador para facilitar el mantenimiento de la aplicación.

V

variable:

Una unidad de memoria direccionada y modificada por un programa.

Índice

C

características	
cartucho	11
cartucho	
características	11
compatibilidad	11
descripción	10
Cartuchos	
Adición	11
configuración	12
propiedades	12
compatibilidad	
cartucho	11

D

descripción	
cartucho	10

I

información general sobre la configuración de E/S	
prácticas generales	10

M

Módulos de E/S analógicos TMC4	
TMC4AI2	15
TMC4AQ2	19
TMC4HOIS01	21
TMC4PACK01	22
TMC4TI2	16

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2023 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000003110.01

Modicon TMC4

Cartuchos

Guía de hardware

EIO0000003116.01
12/2023

Información legal

La información proporcionada en este documento contiene descripciones generales, características técnicas o recomendaciones relacionadas con productos o soluciones.

Este documento no pretende sustituir a un estudio detallado o un plan de desarrollo o esquemático específico de operaciones o sitios. No debe usarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de los productos o las soluciones para aplicaciones de usuario específicas. Es responsabilidad del usuario realizar o solicitar a un experto profesional (integrador, especificador, etc.) que realice análisis de riesgos, evaluación y pruebas adecuados y completos de los productos o las soluciones con respecto a la aplicación o el uso específicos de dichos productos o dichas soluciones.

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en este documento son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Este documento y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso comercial del documento o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

Schneider Electric se reserva el derecho de realizar cambios o actualizaciones con respecto a o en el contenido de este documento o con respecto a o en el formato de dicho documento en cualquier momento sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este documento o por el uso no previsto o el mal uso del contenido de dicho documento.

© 2023 – Schneider Electric. Todos los derechos reservados.

Tabla de contenido

Información de seguridad	5
Cualificación del personal	5
Uso previsto	6
Acerca de este libro	7
Descripción general de cartuchos TMC4	11
TMC4 Descripción de cartuchos	12
Descripción general	12
Instalación de cartuchos TMC4	14
Normas generales para la implementación de cartuchos TMC4	14
Características ambientales	14
Certificaciones y normas	16
Instalación de cartuchos TMC4	17
Requisitos de instalación y mantenimiento	17
Instalación de cartuchos TMC4	19
Requisitos eléctricos de TMC4	24
Prácticas recomendadas de cableado	24
Conexión a tierra del sistema M241	27
Cartuchos TMC4 estándar	30
TMC4AI2 Entradas de tensión analógicas/de corriente	31
Presentación del modelo TMC4AI2	31
Características de TMC4AI2	33
Diagrama de cableado del módulo TMC4AI2	35
TMC4TI2 Entradas analógicas de temperatura	36
Presentación del modelo TMC4TI2	36
Características de TMC4TI2	38
Diagrama de cableado del módulo TMC4TI2	41
TMC4AQ2 Salidas de tensión analógicas/de corriente	43
Presentación del modelo TMC4AQ2	43
Características de TMC4AQ2	45
Diagrama de cableado del módulo TMC4AQ2	47
Cartucho de aplicaciones TMC4	48
TMC4HOIS01 Elevación	49
Presentación del modelo TMC4HOIS01	49
Características de TMC4HOIS01	51
Diagrama de cableado del módulo TMC4HOIS01	53
TMC4PACK01 Empaquetado	54
Presentación del modelo TMC4PACK01	54
Características de TMC4PACK01	56
Diagrama de cableado del módulo TMC4PACK01	58
Glosario	59
Índice	61

Información de seguridad

Información importante

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta “Peligro” o “Advertencia” indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO
PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, provocará lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ADVERTENCIA
ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, podría provocar lesiones graves o incluso la muerte.
⚠ ATENCIÓN
ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones leves o moderadas.
AVISO
AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños en el equipo.

Tenga en cuenta

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

Cualificación del personal

Sólo está autorizado para trabajar con este producto el personal que haya recibido la formación adecuada, que esté familiarizado y entienda el contenido de este manual y de cualquier otra documentación relacionada con el producto.

La persona cualificada debe ser capaz de detectar los peligros potenciales que pueden surgir de la parametrización, la modificación de valores de parámetros y, en general, de los equipos mecánicos, eléctricos o electrónicos. La persona cualificada debe estar familiarizada con los estándares, disposiciones y

normativas para la prevención de accidentes industriales, que deberán seguir cuando diseñen e implementen el sistema.

Uso previsto

Los productos descritos o afectados por este documento, junto con el software, los accesorios y las opciones son controladores lógicos programables (referidos en este documento como "Logic Controllers"), destinados a uso industrial según las instrucciones, directrices, ejemplos e información de seguridad incluidos en el presente documento y en la documentación adicional.

El producto sólo se puede utilizar si se cumplen todas las normativas y directivas de seguridad, los requisitos especificados y los datos técnicos.

Antes de utilizar el producto, es necesario realizar una evaluación de riesgos en función de la aplicación prevista. Según los resultados, se deberán implementar las medidas de seguridad pertinentes.

Dado que el producto se utiliza como un componente de una máquina o de un proceso general, es necesario garantizar la seguridad de las personas mediante el diseño de este sistema general.

Utilice el producto solo con los cables y accesorios especificados. Utilice únicamente accesorios y piezas de repuesto originales.

Cualquier uso distinto del permitido explícitamente está prohibido y puede ocasionar riesgos imprevistos.

Acerca de este libro

Ámbito del documento

En esta guía se describe la instalación del hardware de cartuchos TMC4. Se proporciona la descripción de los componentes, las características, los diagramas de cableado y los detalles de instalación de cartuchos TMC4.

Campo de aplicación

La información contenida en este manual **solamente** es aplicable a los productos TMC4.

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert V2.2.

Para la conformidad de los productos y la información medioambiental (RoHS, REACH, PEP, EOLI, etc.), vaya a www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/.

Las características descritas en el presente documento, así como las descritas en los documentos incluidos a continuación en la sección Documentos relacionados, pueden consultarse en línea. Para acceder a la información en línea, visite la página de inicio de Schneider Electric www.se.com/ww/en/download/.

Las características descritas en el presente documento deben coincidir con las características que aparecen en línea. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el documento y la información online, utilice esta última para su referencia.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Cartuchos Modicon TMC4 - Guía de programación	EIO0000003107 (ENG)
	EIO0000003108 (FRE)
	EIO0000003109 (GER)
	EIO0000003110 (SPA)
	EIO0000003111 (ITA)
	EIO0000003112 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - Guía de hardware	EIO0000003083 (ENG)
	EIO0000003084 (FRE)
	EIO0000003085 (GER)
	EIO0000003086 (SPA)
	EIO0000003087 (ITA)
	EIO0000003088 (CHS)

Información relacionada con el producto

PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO VOLTAICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique sólo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

PELIGRO

POSIBILIDAD DE EXPLOSIÓN

- Este equipo se debe utilizar únicamente en ubicaciones no peligrosas o en instalaciones conforme a Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D.
- No sustituya componentes que puedan anular la conformidad con la Clase I, División 2.
- No conecte ni desconecte el equipo a menos que haya quitado la alimentación eléctrica o esté seguro de que la ubicación no es peligrosa.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

▲ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- Realice un análisis de efecto o de modalidad de fallo (FMEA), o un análisis de riesgo equivalente, de su aplicación y aplique controles preventivos y de detección antes de la implementación.
- Proporcione un estado de recuperación para los eventos o las secuencias de control no deseados.
- Proporcione rutas de control separadas o redundantes donde se necesiten.
- Proporcione los parámetros adecuados, en especial respecto a límites.
- Revise las implicaciones de los retrasos en la transmisión y tome medidas para mitigarlos.
- Revise las implicaciones de las interrupciones del enlace de comunicación y tome medidas para mitigarlas.
- Proporcione rutas independientes para las funciones de control (por ejemplo, parada de emergencia, condiciones de superación de los límites y condiciones de error) de acuerdo con su evaluación de riesgos y con los códigos y normativas aplicables.
- Aplique las regulaciones y directrices locales de seguridad y prevención de accidentes.¹
- Realice pruebas de todas las implementaciones de un sistema para verificar que funcione correctamente antes de ponerlas en servicio.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹ Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Terminología derivada de los estándares

Los términos técnicos, símbolos y las descripciones correspondientes del presente manual o que aparecen en la parte interior o exterior de los propios productos se derivan, por lo general, de los términos y las definiciones de estándares internacionales.

En el área de los sistemas de seguridad funcional, unidades y automatización general se incluyen, pero sin limitarse a ellos, términos como *seguridad*, *función de seguridad*, *estado de seguridad*, *fallo*, *reinicio tras fallo*, *avería*, *funcionamiento incorrecto*, *error*, *mensaje de error*, *peligroso*, etc.

Estos estándares incluyen, entre otros:

Norma	Descripción
IEC 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2015	Seguridad de la maquinaria: componentes de los sistemas de control relacionados con la seguridad. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de las máquinas: equipos de protección electrosensibles. Parte 1: pruebas y requisitos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2015	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
IEC 62061:2015	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos de software.
IEC 61784-3:2016	Redes de comunicación industrial - Perfiles - Parte 3: Buses de campo de seguridad funcionales - Reglas generales y definiciones de perfiles.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

Además, los términos utilizados en este documento se pueden usar de manera tangencial porque se obtienen de otros estándares como:

Norma	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control: bus de campo para su uso en sistemas de control.

Por último, el término *zona de funcionamiento* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define como tal para una *zona de peligro* o *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria (2006/42/EC)* y *ISO 12100:2010*.

NOTA: Los estándares mencionados anteriormente podrían o no aplicarse a los productos específicos citados en la presente documentación. Para obtener más información en relación con los diferentes estándares aplicables a los productos descritos en este documento, consulte las tablas de características de las referencias de dichos productos.

Descripción general de cartuchos TMC4

Contenido de esta parte

TMC4 Descripción de cartuchos	12
Instalación de cartuchos TMC4	14

TMC4 Descripción de cartuchos

Contenido de este capítulo

Descripción general..... 12

Descripción general

Introducción

Los cartuchos están diseñados para conectarlos a la gama de Modicon M241 Logic Controller.

Características de cartuchos

En la tabla siguiente se describen las funciones de los cartuchos TMC4:

Referencia	Descripción
TMC4AI2, página 31	Cartucho TMC4 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión (de 0 a 10 V, de 0 a 20 mA, de 4 a 20 mA), 12 bits
TMC4TI2, página 36	Cartucho TMC4 con 2 entradas analógicas de temperatura (termoelemento, RTD), 14 bits
TMC4AQ2, página 43	Cartucho TMC4 con 2 salidas analógicas de corriente o tensión (de 0 a 10 V, de 4 a 20 mA), 16 bits
TMC4HOIS01, página 49	Cartucho de aplicación TMC4 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión para la elevación de las celdas de carga
TMC4PACK01, página 54	Cartucho de aplicación TMC4 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión para el empaquetado

Compatibilidad del controlador lógico

En la tabla siguiente se describe el número de cartuchos TMC4 que se pueden instalar en un Modicon M241 Logic Controller:

Referencia	Slots de cartucho
TM241C24R	1
TM241CE24R	1
TM241CEC24R	1
TM241C24T	1
TM241CE24T	1
TM241CEC24T	1
TM241C24U	1
TM241CE24U	1
TM241CEC24U	1
TM241C40R	2
TM241CE40R	2
TM241C40T	2
TM241CE40T	2
TM241C40U	2
TM241CE40U	2

NOTA: Para obtener más información sobre la compatibilidad de los cartuchos con controladores específicos, consulte la guía de hardware específica del controlador.

AVISO

DESCARGA ELECTROSTÁTICA

- Verifique que las ranuras vacías del cartucho tienen las cubiertas en su sitio antes de aplicar electricidad al controlador.
- No toque los contactos del cartucho.
- Manipule el cartucho únicamente en la carcasa.
- Adopte las medidas de protección necesarias contra descargas electrostáticas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Instalación de cartuchos TMC4

Contenido de este capítulo

Normas generales para la implementación de cartuchos TMC4	14
Instalación de cartuchos TMC4	17
Requisitos eléctricos de TMC4	24

Normas generales para la implementación de cartuchos TMC4

Características ambientales

Requisitos de la carcasa

Los componentes del sistema M241 Logic Controller están diseñados como equipos industriales de zona B y clase A, según la publicación 11 de IEC/CISPR. Si se utilizan en entornos distintos de los descritos en el estándar o en entornos que no cumplen las especificaciones de este manual, pueden surgir dificultades para garantizar la compatibilidad electromagnética, debido a interferencias conducidas o radiadas.

Todos los componentes del sistema M241 Logic Controller cumplen los requisitos de la Comunidad Europea (CE) para equipos abiertos, como se define en IEC/EN 61131-2. Deben instalarse en una carcasa diseñada para condiciones ambientales específicas y para reducir la posibilidad de un contacto no deseado con tensiones peligrosas. Utilice armarios metálicos para mejorar la inmunidad electromagnética de su sistema M241 Logic Controller. Utilice armarios con un mecanismo de bloqueo con clave para minimizar los accesos no autorizados.

Características medioambientales

Todos los componentes del módulo M241 Logic Controller se aíslan eléctricamente entre el circuito electrónico interno y los canales de entrada/salida dentro de los límites establecidos y descritos por estas características medioambientales. Para obtener más información sobre el aislamiento eléctrico, consulte las especificaciones técnicas que aparecen más adelante en este documento. Este equipo cumple los requisitos de la CE tal como se indica en la tabla siguiente. Este equipo está diseñado para el uso en un entorno industrial con un grado de contaminación 2.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

En la tabla siguiente se muestran las características ambientales generales:

Característica	Especificación mínima	Intervalo comprobado	
Cumplimiento de la norma	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61010-2-201	-	
Temperatura ambiente de funcionamiento	-	Instalación horizontal	De -10 a 55 °C (de 14 a 131 °F)
	-	Instalación vertical	De -10 a 50 °C (de 14 a 122 °F)
Temperatura de almacenamiento	-	De -25 a 70 °C (de -13 a 158 °F)	
Humedad relativa	-	Transporte y almacenamiento	Del 10 al 95 % (sin condensación)
		Funcionamiento	Del 10 al 95 % (sin condensación)
Grado de contaminación	IEC/EN 60664-1	2	
Grado de protección	IEC/EN 61131-2	IP20 con cubiertas de protección en su sitio	
Inmunidad a la corrosión	-	Atmósfera sin gases corrosivos	
Altitud de funcionamiento	-	De 0 a 2000 m (de 0 a 6560 ft)	
Altitud de almacenamiento	-	De 0 a 3.000 m (de 0 a 9.843 pies)	
Resistencia a las vibraciones	IEC/EN 61131-2	Montaje del panel o montado en un carril DIN (segmento DIN)	3,5 mm (0,13 pulg.) de amplitud fija de 5 a 8,4 Hz
			9,8 m/s ² (32,15 pies/s ²) (1 g _n) aceleración fija de 8,4 a 150 Hz
			10 mm (0,39 pulg.) de amplitud fija de 5 a 8,7 Hz
			29,4 m/s ² (96,45 pies/s ²) (3 g _n) aceleración fija de 8,7 a 150 Hz
Resistencia a impactos mecánicos	-	147 m/s ² o 482,28 pies/s ² (15 g _n) durante 11 ms	
<p>NOTA: Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.</p>			

Susceptibilidad electromagnética

El sistema M241 Logic Controller cumple las especificaciones de susceptibilidad electromagnética indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Especificación mínima	Intervalo comprobado		
Descarga electrostática	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (descarga en el aire)		
	IEC/EN 61131-2	4 kV (descarga por contacto)		
Campo electromagnético radiado	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (de 80 a 1000 MHz)		
	IEC/EN 61131-2	3 V/m (de 1,4 a 2 GHz)		
		1 V/m (de 2 a 3 GHz)		
Ráfaga de transitorios rápidos	IEC/EN 61000-4-4 IEC/EN 61131-2	Líneas de alimentación principal de 24 V CC	2 kV (CM ¹ y DM ²)	
		E/S de 24 V CC	2 kV (abrazadera)	
		Salida de relé	1 kV (abrazadera)	
		E/S digitales	1 kV (abrazadera)	
		Línea de comunicación	1 kV (abrazadera)	
Inmunidad a sobretensión	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	–	CM ¹	DM ²
		Líneas de alimentación de CC	0,5 kV	0,5 kV
		Salidas de relé	–	–
		E/S de 24 V CC	–	–
		Cable blindado (entre blindaje y conexión a tierra)	1 kV	–
Campo electromagnético inducido	IEC/EN 61000-4-6 IEC/EN 61131-2	10 Vrms (de 0,15 a 80 MHz)		
Emisión conducida	IEC 61000-6-4	• De 10 a 150 kHz: De 120 a 69 dBµV/m QP		
	IEC/EN 61131-2	• De 150 a 1500 kHz: De 79 a 63 dBµV/m QP		
		• De 1,5 a 30 MHz: 63 dBµV/m QP		
Emisión radiada	IEC 61000-6-4	De 30 a 230 MHz: 40 dBµV/m QP		
	IEC/EN 61131-2	De 230 a 1000 MHz: 47 dBµV/m QP		
1 Modalidad común 2 Modalidad diferencial NOTA: Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.				

Certificaciones y normas

Introducción

Para obtener información sobre los certificados y conformidad con los estándares, vaya a www.se.com.

Para obtener información sobre la conformidad de los productos y la información medioambiental (RoHS, REACH, PEP, EOLI, etc.), vaya a www.se.com/green-premium.

Instalación de cartuchos TMC4

Requisitos de instalación y mantenimiento

Antes de comenzar

Lea y comprenda este capítulo antes de comenzar la instalación de su sistema.

El uso y la aplicación de la información contenida aquí requiere experiencia en el diseño y programación de sistemas de control automatizado. Solo usted, el usuario, el integrador o el constructor de la máquina, puede ser consciente de todas las condiciones y los factores presentes durante la instalación, configuración, funcionamiento y mantenimiento de la máquina o el proceso, y puede por tanto determinar el equipo de automatización y el equipo asociado, y las medidas de protección y los bloqueos relacionados que pueden usarse eficaz y adecuadamente. Al seleccionar el equipo de control y automatización, y cualquier otro software o equipo relacionado para una aplicación particular, debe considerar también las regulaciones o normas nacionales, regionales o locales correspondientes.

Preste atención en especial al cumplimiento de toda la información de seguridad, los diferentes requisitos eléctricos y las normas que se aplican a su máquina o proceso con el uso de este equipo.

Desconexión de la alimentación

Se deben montar e instalar todas las opciones y los módulos antes de instalar el sistema de control en un segmento de montaje, una placa de montaje o un panel. Retire el sistema de control de su segmento de montaje, placa de montaje o panel antes de desmontar el equipo.

PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO VOLTAICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique sólo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

Consideraciones sobre la programación

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Entorno operativo

Además de las Características ambientales, página 14, consulte la Información relacionada con el producto, página 8 al principio del presente documento para obtener información importante con respecto a la instalación en ubicaciones peligrosas para este equipo específico.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Instale y utilice este equipo de acuerdo con las condiciones descritas en las características medioambientales.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Consideraciones acerca de la instalación

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- En caso de que exista riesgo para el personal o los equipos, utilice los dispositivos de bloqueo de seguridad adecuados.
- Instale y utilice este equipo en una carcasa adecuada para el entorno correspondiente, y que esté protegida por un mecanismo de bloqueo que use llaves o herramientas.
- Utilice las fuentes de alimentación del actuador y el sensor solo para proporcionar alimentación a los sensores o actuadores conectados al módulo.
- La línea de alimentación y los circuitos de salida deben estar equipados con cables y fusibles que cumplan los requisitos normativos locales y nacionales relativos a la corriente nominal y la tensión del equipo en cuestión.
- No utilice este equipo en funciones de maquinaria crítica para la seguridad a no ser que esté diseñado como equipo de seguridad funcional y siga los estándares y las normas correspondientes.
- No desmonte, repare ni modifique este equipo.
- No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como No Connection (N.C.).

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

NOTA: Los tipos de fusibles JDYX2 o JDYX8 están reconocidos por cULus.

Instalación de cartuchos TMC4

Consideraciones acerca de la instalación

El cartucho TMC4 está diseñado para funcionar dentro del mismo rango de temperaturas que los controladores, incluido el reajuste del controlador para funcionamiento con aumento de temperatura, así como las restricciones de temperatura asociadas a las posiciones de montaje. Consulte distancias y posiciones de montaje del controlador (consulte Modicon M241 Logic Controller - Guía de hardware) para obtener más información.

Instalación

PELIGRO

DESCARGA ELÉCTRICA O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación del equipo, incluidos los dispositivos conectados, antes de quitar las cubiertas o puertas, o bien, de instalar o quitar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Use guantes protectores cuando instale o quite los cartuchos.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

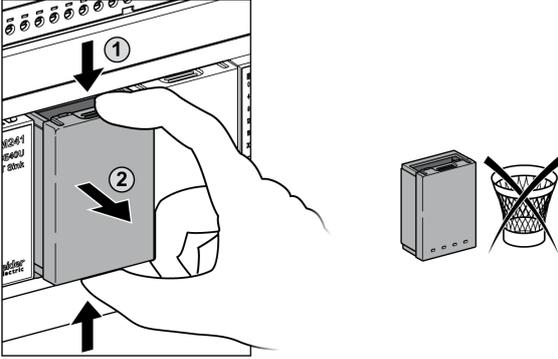
AVISO

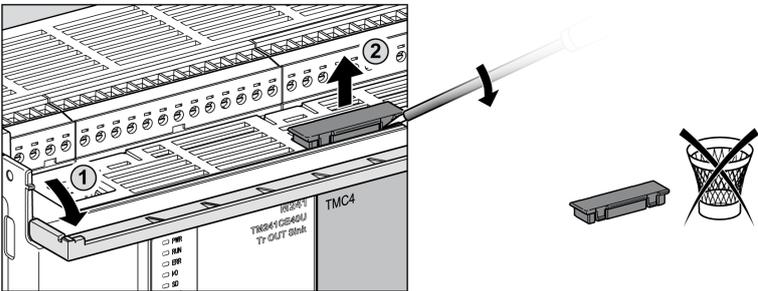
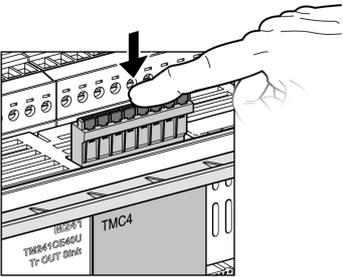
DESCARGA ELECTROSTÁTICA

- Verifique que las ranuras vacías del cartucho tienen las cubiertas en su sitio antes de aplicar electricidad al controlador.
- No toque los contactos del cartucho.
- Manipule el cartucho únicamente en la carcasa.
- Adopte las medidas de protección necesarias contra descargas electrostáticas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

En la tabla siguiente se describen los distintos pasos para instalar un cartucho TMC4 en el controlador:

Paso	Acción
1	Desconecte cualquier fuente de alimentación de todo el equipo antes de desmontar las cubiertas o instalar un cartucho.
2	Extraiga el cartucho del empaquetado.
3	<p>Presione con los dedos los clips de bloqueo de la parte superior e inferior de la cubierta y tire de la cubierta del slot del cartucho hacia arriba con suavidad.</p> <p>Quite la cubierta del slot del cartucho del controlador con la mano.</p> <p>NOTA: Guarde la cubierta para volver a utilizarla para la desinstalación.</p> 
4	<p>Coloque el cartucho en el slot del controlador.</p> <p>Presione el cartucho en el slot hasta que se oiga un clic.</p>  <p>NOTA: No inserte el cartucho cuando esté conectado el bloque de terminales de resorte extraíble.</p>

Paso	Acción
5	<p>Gire la cubierta superior de las conexiones del controlador para tener más espacio para insertar el bloque de terminales de resorte extraíble del cartucho.</p> <p>Presione el clip de bloqueo de la parte lateral de la cubierta del bloque de terminales con un destornillador aislado y tire de la cubierta hacia arriba con cuidado. Retire la cubierta del slot del controlador.</p> <p>NOTA: Guarde la cubierta para volver a utilizarla para la desinstalación.</p> 
6	<p>Inserte el bloque de terminales de resorte extraíble en el cartucho hasta que se oiga un clic.</p> 

Desinstalación

⚠️ PELIGRO

DESCARGA ELÉCTRICA O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación del equipo, incluidos los dispositivos conectados, antes de quitar las cubiertas o puertas, o bien, de instalar o quitar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Use guantes protectores cuando instale o quite los cartuchos.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

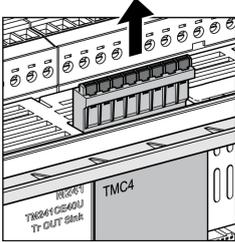
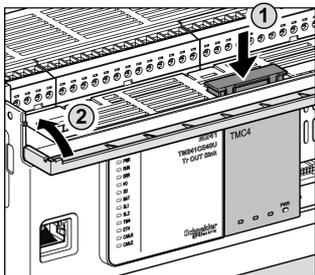
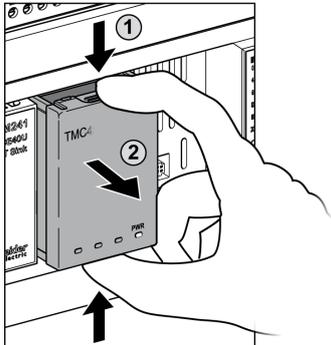
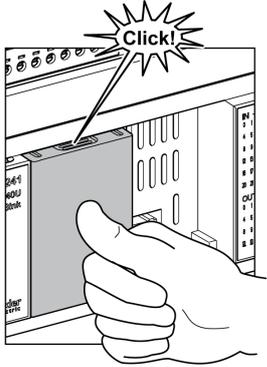
AVISO

DESCARGA ELECTROSTÁTICA

- Verifique que las ranuras vacías del cartucho tienen las cubiertas en su sitio antes de aplicar electricidad al controlador.
- No toque los contactos del cartucho.
- Manipule el cartucho únicamente en la carcasa.
- Adopte las medidas de protección necesarias contra descargas electrostáticas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

En la tabla siguiente se describen los diversos pasos para desinstalar un cartucho TMC4 del controlador:

Paso	Acción
1	Desconecte cualquier fuente de alimentación de todo el equipo, incluidos los dispositivos conectados, antes de extraer el cartucho.
2	<p>Quite el bloque de terminales de resorte extraíble del cartucho con la mano.</p> 
3	<p>Coloque la cubierta del slot del bloque de terminales en el slot de la parte superior del controlador y presione hasta que encaje con un clic.</p> 
4	<p>Presione con los dedos los clips de bloqueo de la parte superior e inferior del cartucho y tire del cartucho hacia arriba con suavidad.</p> <p>Extraiga el cartucho del controlador con la mano.</p> 
5	<p>Coloque la cubierta del slot del cartucho en el slot del controlador.</p> <p>Presione la cubierta del slot del cartucho en el slot hasta que se oiga un clic.</p> 

Requisitos eléctricos de TMC4

Prácticas recomendadas de cableado

Descripción general

En esta sección se describen las directrices de cableado y las prácticas recomendadas asociadas que se deben respetar al utilizar el sistema M241 Logic Controller.

PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO VOLTAICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique sólo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- Realice un análisis de efecto o de modalidad de fallo (FMEA), o un análisis de riesgo equivalente, de su aplicación y aplique controles preventivos y de detección antes de la implementación.
- Proporcione un estado de recuperación para los eventos o las secuencias de control no deseados.
- Proporcione rutas de control separadas o redundantes donde se necesiten.
- Proporcione los parámetros adecuados, en especial respecto a límites.
- Revise las implicaciones de los retrasos en la transmisión y tome medidas para mitigarlos.
- Revise las implicaciones de las interrupciones del enlace de comunicación y tome medidas para mitigarlas.
- Proporcione rutas independientes para las funciones de control (por ejemplo, parada de emergencia, condiciones de superación de los límites y condiciones de error) de acuerdo con su evaluación de riesgos y con los códigos y normativas aplicables.
- Aplique las regulaciones y directrices locales de seguridad y prevención de accidentes.¹
- Realice pruebas de todas las implementaciones de un sistema para verificar que funcione correctamente antes de ponerlas en servicio.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹ Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

Directrices de cableado

Se deben aplicar las reglas siguientes al cablear un sistema M241 Logic Controller:

- Los cables de E/S y comunicación deben estar separados de los cables de alimentación. Realice estos dos tipos de cableado mediante conductos de cable independientes.
- Compruebe que el entorno y las condiciones de funcionamiento cumplan los valores de las especificaciones.
- Utilice los tamaños de cable correctos para cumplir los requisitos de tensión y corriente.
- Utilice conductores de cobre (obligatorio).
- Utilice cables de par trenzado blindados para E/S analógicas o rápidas.
- Utilice cables de par trenzado blindados para redes y bus de campo.

Utilice cables blindados conectados correctamente a tierra para todas las salidas o entradas analógicas y de alta velocidad, así como para las conexiones de comunicación. Si no utiliza cable blindado para estas conexiones, las interferencias electromagnéticas pueden causar la degradación de la señal. Las señales degradadas pueden provocar que el controlador o los módulos y el equipo conectados a él funcionen de manera inesperada.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación.
- Conecte a tierra el blindaje de los cables para todas las E/S analógicas, las E/S rápidas y las señales de comunicación en un único punto¹.
- Enrute los cables de comunicación y de E/S por separado de los cables de alimentación.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹La conexión a tierra multipunto se admite si las conexiones se efectúan con una placa de conexión a tierra equipotencial dimensionada para ayudar a evitar daños en el blindaje del cable en caso de corrientes de cortocircuito del sistema de alimentación.

Para obtener más información, consulte Puesta a tierra de cables blindados.

NOTA: Las temperaturas de la superficie pueden superar los 60 °C (140 °F). Para cumplir la norma IEC 61010, guíe el cableado primario (los cables conectados a la red eléctrica) por separado y lejos del cableado secundario (cableado de tensión extrabaja que proviene de las fuentes de tensión intermedias). Si esto no es posible, será necesario un doble aislamiento como mejora en el conducto o en los cables.

Reglas para el bloque de terminales de resorte extraíble

En la tabla siguiente se muestran los tipos de cable y los tamaños de conductor de un bloque de terminales de resorte extraíble de **3,81 mm (0,15 pulgadas) de paso**:

mm in.	9 0.35			
mm ²	0.2...1.5	0.2...1.5	0.25...1.5	0.25...0.75
AWG	24...16	24...16	23...16	23...19

Es obligatorio el uso de conductores de cobre.

▲ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice solamente los tamaños de cable correctos para la capacidad de corriente de los canales de E/S y fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm² (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm² (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

Los conectores de la abrazadera de resorte del bloque de terminales están diseñados para un solo conductor o extremo de cable. En el caso de dos conductores con un mismo conector, estos deberán instalarse con un extremo de cable de doble conductor con el fin de evitar que se aflojen.

⚡⚠ PELIGRO**LOS CABLES SUELTOS CAUSAN DESCARGAS ELÉCTRICAS**

No inserte más de un conductor por cada conector de los bloques de terminales de resorte a menos que utilice un extremo de cable de doble conductor (puntera).

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

Conexión a tierra del sistema M241

Descripción general

Para contribuir a minimizar los efectos de interferencias electromagnéticas, los cables que transportan la E/S rápida, la E/S analógica y las señales de comunicación del bus de campo deben estar blindados.

⚠ ADVERTENCIA**FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

- Utilice cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación.
- Conecte a tierra los cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación en un único punto¹.
- Enrute las comunicaciones y los cables de E/S por separado de los cables de alimentación.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

¹La conexión a tierra multipunto se admite (y, en ocasiones, es inevitable) si las conexiones se efectúan con una placa de conexión a tierra equipotencial dimensionada para ayudar a evitar daños en el blindaje del cable en caso de corrientes de cortocircuito del sistema de alimentación.

El uso de cables blindados requiere el cumplimiento de las reglas de cableado siguientes:

- Para las conexiones a tierra de protección (PE), se pueden utilizar conductos metálicos para toda la longitud del blindaje o una parte, siempre que no se interrumpa la continuidad de las conexiones a tierra. Para una conexión a tierra funcional (FE), el blindaje pretende atenuar las interferencias electromagnéticas y debe ser continuo en toda la longitud del cable. Si el objetivo es tanto funcional como de protección, como suele ser el caso de los cables de comunicación, el cable deberá disponer de un blindaje continuo.
- Siempre que sea posible, mantenga los cables que lleven un tipo de señal separados de los cables con otros tipos de señales o de alimentación.

Puesta a tierra de protección (PE) en la placa de conexiones

La puesta a tierra de protección (PE) se debe conectar a la placa de conexiones conductora mediante un cable de alta resistencia, normalmente un cable trenzado de cobre con la sección de cable máxima permitida.

Conexiones de cables blindados

El blindaje del cable Modbus debe estar conectado a la conexión a tierra de protección (PE).

⚡⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA

- Se debe utilizar la conexión de terminal de puesta a tierra (PE) para proporcionar una puesta a tierra de protección en todo momento.
- Asegúrese de que haya un cable trenzado de tierra apropiado conectado al terminal de tierra PE/PG antes de conectar el cable de red al equipo o de desconectarlo de este.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

Los cables que transportan la E/S rápida, la E/S analógica y las señales de comunicación del bus de campo deben estar blindados. El blindaje debe estar puesto a tierra de un modo seguro. Los blindajes de E/S rápidas y E/S analógicas pueden estar conectados a la puesta a tierra funcional (FE) o a la puesta a tierra de protección (PE) del M241 Logic Controller. Los blindajes del cable de comunicación del bus de campo deben estar conectados a la puesta a tierra de protección (PE) con bornes de conexión fijados en la placa de conexiones conductora de la instalación.

⚠ ADVERTENCIA

DESCONEXIÓN ACCIDENTAL DE LA PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN (PE)

- No utilice la placa de conexión a tierra TM2XMTGB para proporcionar una puesta a tierra de protección (PE).
- Utilice la placa de puesta a tierra TM2XMTGB solo para proporcionar una puesta a tierra funcional (FE).

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Blindaje del cable de la conexión a tierra de protección (PE)

Para poner a tierra el blindaje de un cable mediante una abrazadera de puesta a tierra:

Paso	Descripción	
1	Pele el blindaje unos 15 mm (0,59 pulg.).	
2	Conecte el cable a la placa de conexiones conductora apretando la abrazadera de puesta a tierra con la parte pelada del blindaje tan cerca como pueda de la base del sistema del M241 Logic Controller.	

NOTA: El blindaje debe asegurarse bien a la placa de conexiones conductora para lograr un contacto correcto.

Blindaje del cable de puesta a tierra funcional (FE)

Para conectar el blindaje de un cable mediante una barra de puesta a tierra:

Paso	Descripción	
1	Instale la barra de puesta a tierra (consulte Modicon TM2 - Módulos de E/S digitales, Guía de hardware) directamente en la placa de conexiones conductora bajo el sistema M241 Logic Controller como se indica en la ilustración.	
2	Pele el blindaje unos 15 mm (0,59 pulg.).	
3	Fijela firmemente al conector plano (1) utilizando la abrazadera de nailon (2) (ancho de 2,5 a 3 mm [de 0,1 a 0,12 in]) y una herramienta adecuada.	

NOTA: Use la barra de conexión a tierra TM2XMTGB para conexiones a tierra funcional (FE).

Cartuchos TMC4 estándar

Contenido de esta parte

TMC4AI2 Entradas de tensión analógicas/de corriente	31
TMC4TI2 Entradas analógicas de temperatura	36
TMC4AQ2 Salidas de tensión analógicas/de corriente	43

TMC4AI2 Entradas de tensión analógicas/de corriente

Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TMC4AI2.....	31
Características de TMC4AI2	33
Diagrama de cableado del módulo TMC4AI2.....	35

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC4AI2, así como sus características y conexiones.

Presentación del modelo TMC4AI2

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC4AI2:

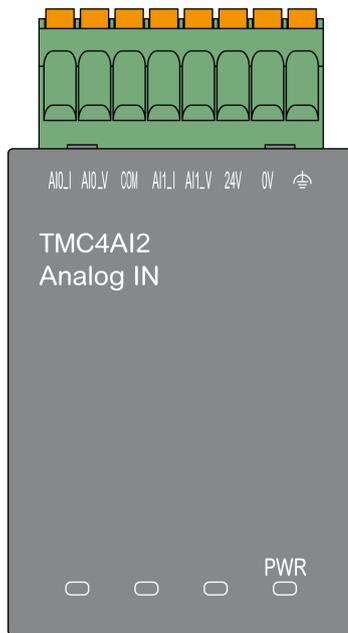
- 2 entradas analógicas (tensión o corriente)
- bloque de terminales de resorte extraíble de 3,81 mm (0,15 pulg) de paso

Características principales

Características	Valor	
	Entrada de tensión	Entrada de corriente
Número de canales de entrada	2	
Rango de entrada	De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolución	12 bits (4096 pasos)	
Tipo de conexión	Bloque de terminales de resorte extraíble de 3,81 mm (0,15 pulg) de paso	
Peso	55 g (1,94 onzas)	

Indicador LED de alimentación

En el diagrama siguiente se muestra un cartucho TMC4AI2 con su indicador LED de alimentación etiquetado **PWR**:



LED	Color	Estado	Descripción
PWR	Verde	Encendido	El cartucho se alimenta a través del Logic Controller y se aplica la fuente de alimentación externa (24 V CC).
		Intermitencia	El cartucho se alimenta a través del Logic Controller, pero no se aplica la fuente de alimentación externa (24 V CC).
		Apagado	El cartucho no se alimenta a través del Logic Controller.

Características de TMC4AI2

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC4AI2.

Consulte también *Características ambientales*, página 14.

⚠ ADVERTENCIA

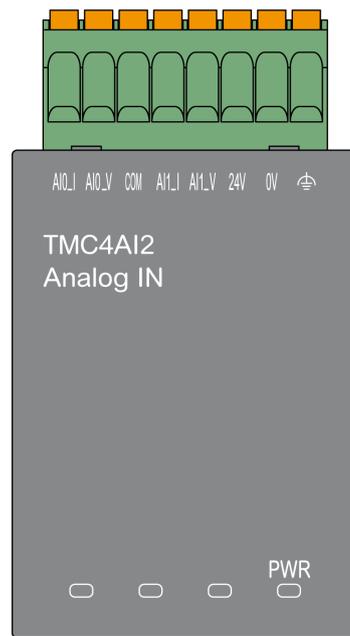
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC4AI2:



Características de entrada

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características		Valor	
		Entrada de tensión	Entrada de corriente
Rango de entrada nominal		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedancia de entrada		>1 MΩ	<250 Ω
Duración del muestreo		1 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		Entrada de terminación	
Modalidad de funcionamiento		Exploración automática	
Modalidad de conversión		Tipo de SAR	
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		±0,2 % de la escala completa	
Máxima precisión en el rango completo de temperaturas de funcionamiento		±0,5 % de la escala completa	
Desviación de temperatura		±0,006 % de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)	
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		±0,2 % de la escala completa	
Sin linealidad		±0,05 % de la escala completa	
Resolución digital		12 bits (4096 pasos)	
Valor de entrada del LSB		2,44 mV	4,88 μA
Tipo de datos del programa de aplicación		Escalable de -32 768 a 32 767	
Datos de entrada fuera del rango de detección		Sí	
Resistencia a ruidos	Desviación temporal máxima durante perturbaciones	±2,0 % de la escala completa	
	Tipo de cable y longitud máxima	Blindado <30 m (98,4 pies)	
	Diafonía (mínima)	80 dB	
	Relación de rechazo de modalidad común (mínima)	65 dB	
Aislamiento	Aislamiento entre entradas y lógica interna	500 V CC	
	Aislamiento entre entradas	Sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		30 V CC	40 mA
Filtro de entrada		Filtro de software: seis niveles	
Fuente de alimentación externa	Tensión de alimentación	24 V CC ±15 %	
	Consumo de energía	2 W	

Diagrama de cableado del módulo TMC4AI2

Introducción

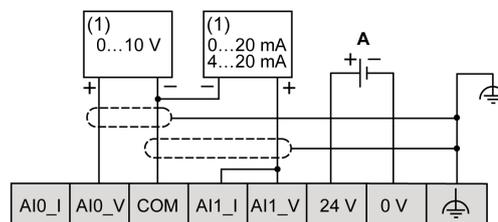
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de resorte extraíble.

Normas de cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 24.

Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de entrada de corriente y tensión:



(1): Dispositivo de salida analógica de tensión y corriente

A: Fuente de alimentación externa

NOTA: Cada entrada se puede conectar a una entrada de tensión o corriente.

TMC4TI2 Entradas analógicas de temperatura

Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TMC4TI2 36
 Características de TMC4TI2 38
 Diagrama de cableado del módulo TMC4TI2 41

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC4TI2, así como sus características y conexiones.

Presentación del modelo TMC4TI2

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC4TI2:

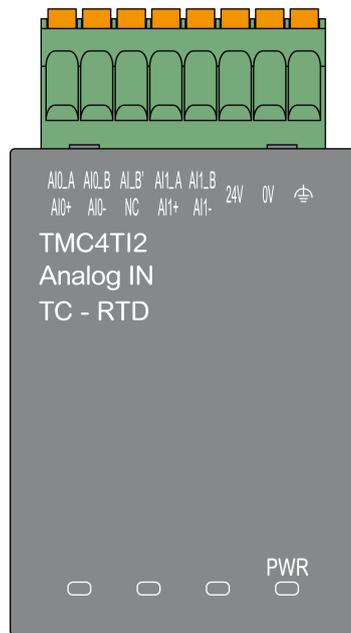
- 2 entradas de temperatura analógicas (termoelemento o RTD)
- bloque de terminales de resorte extraíble de 3,81 mm (0,15 pulg) de paso

Características principales

Características	Valor	
	Termoelemento	RTD
Número de canales de entrada	2	
Rango de entrada	Tipo K, J, R, S, B, E, T, N	Tipo Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000
Resolución	14 bits (16 384 pasos)	
Tipo de conexión	Bloque de terminales de resorte extraíble de 3,81 mm (0,15 pulg) de paso	
Peso	55 g (1,94 onzas)	

Indicador LED de alimentación

En el diagrama siguiente se muestra un cartucho TMC4T12 con su indicador LED de alimentación etiquetado **PWR**:



LED	Color	Estado	Descripción
PWR	Verde	Encendido	El cartucho se alimenta a través del Logic Controller y se aplica la fuente de alimentación externa (24 V CC).
		Intermitencia	El cartucho se alimenta a través del Logic Controller, pero no se aplica la fuente de alimentación externa (24 V CC).
		Apagado	El cartucho no se alimenta a través del Logic Controller.

Características de TMC4TI2

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC4TI2.

Consulte también *Características ambientales*, página 14.

⚠ ADVERTENCIA

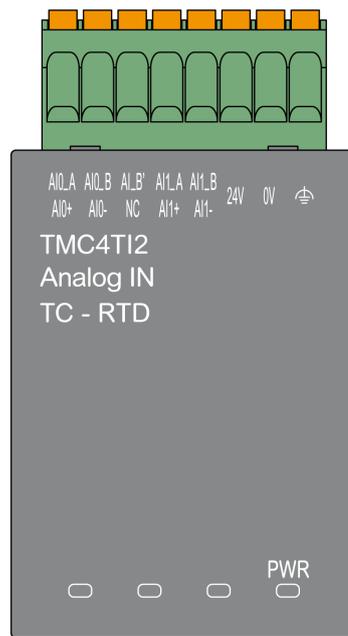
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC4TI2:



Características de entrada

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características	Valor			
	Termoelemento		RTD (2, 3 o 4 conductores)	
Rango de entrada nominal	K	de -200 a +1300 °C (de -328 a +2372 °F)	Pt100	de -200 a +850 °C (de -328 a +1562 °F)
	J	de -200 a +1000 °C (de -328 a +1832 °F)		
	R	de 0 a +1760 °C (de 32 a +3200 °F)	Pt1000	de -200 a +850 °C (de -328 a +1562 °F)
	S	de 0 a +1760 °C (de 32 a +3200 °F)		
	B	de +250 a +1820 °C (de +482 a +3308 °F)	Ni100	de -60 a +180 °C (de -76 a +356 °F)
	E	de -200 a +800 °C (de -328 a +1472 °F)		
	T	de -200 a +400 °C (de -328 a +752 °F)	Ni1000	de -60 a +180 °C (de -76 a +356 °F)
	N	de -200 a +1300 °C (de -328 a +2372 °F)		
Compensación de unión en frío	Compensación interna		-	
Impedancia de entrada	>1 MΩ			
Duración del muestreo	100 ms por canal habilitado + 1 tiempo de exploración			
Tipo de entrada	Entrada de terminación			
Modalidad de funcionamiento	Exploración automática			
Modalidad de conversión	Tipo de SAR			
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)	K, J, R, S, E, T, N	±0,2 % de la escala completa + precisión de compensación de la unión (±4 °C (±7,2 °F))	±0,5 °C (±0,9 °F)	
	B	±0,2 % de la escala completa para el rango de temperatura medido: de 250 a 400 °C (de 482 a 752 °F) ±0,1 % de la escala completa para el rango de temperatura medido: de 400 a 1280 °C (de 752 a 2336 °F)		
Desviación de temperatura	±0,008 % de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)			
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización	±0.1 % de la escala completa			
Sin linealidad	±0,05 % de la escala completa			
Resolución digital	14 bits (16384 pasos)			
Valor de entrada del LSB	0,1 °C (0,18 °F)			
Tipo de datos del programa de aplicación	Escalable de -32 768 a 32 767			
Datos de entrada fuera del rango de detección	Sí			

Características		Valor	
		Termoelemento	RTD (2, 3 o 4 conductores)
Resistencia a ruidos	Desviación temporal máxima durante perturbaciones	±2 % de la escala completa	
	Tipo, longitud y resistencia totales del cable	Par trenzado blindado	
		<100 m (328,1 pies)	
		<100 Ω	<30 Ω
	Diafonía externa (mínima)	80 dB	
	relación de rechazo de modalidad común de 50/60 Hz (mínima)	90 dB	
	relación de rechazo de modalidad diferencial de 50/60 Hz (mínima)	60 dB	
Aislamiento	Aislamiento entre entradas y lógica interna	500 V CC	
	Aislamiento entre entradas	Sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		6 V CC	
Comportamiento cuando el sensor de temperatura está roto o desconectado		Detected	
Fuente de alimentación externa	Tensión de alimentación	24 V CC ±15 %	
	Consumo de energía	2 W	

Diagrama de cableado del módulo TMC4TI2

Introducción

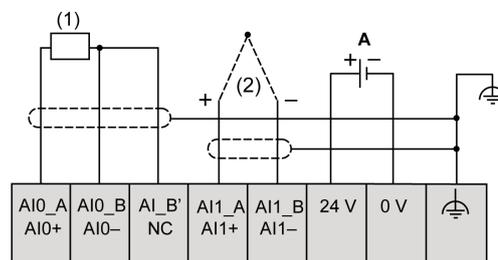
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de resorte extraíble.

Normas de cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 24.

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra un ejemplo de las conexiones de la sonda de termoelemento y RTD de tres conductores:

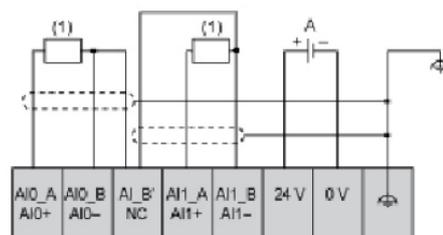


(1): RTD

(2): Termoelemento

A: Fuente de alimentación externa

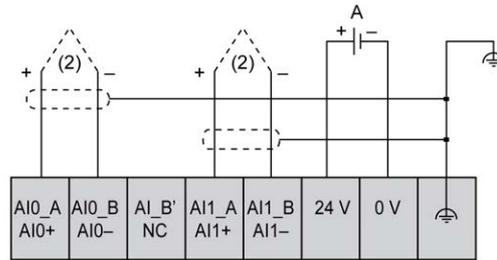
En la figura siguiente se muestra un ejemplo de un par de conexiones RTD de tres conductores:



(1): RTD

A: Fuente de alimentación externa

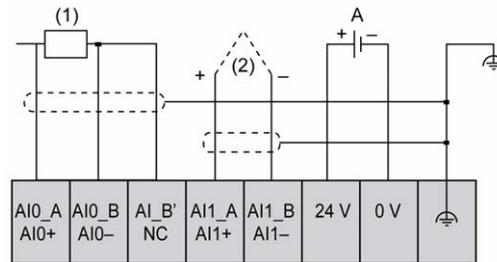
En la figura siguiente se muestra un ejemplo de un par de conexiones de termoelemento:



(2): Termoelemento

A: Fuente de alimentación externa

En la figura siguiente se muestra un ejemplo de las conexiones de la sonda de termoelemento y RTD de cuatro conductores:



(1): RTD

(2): Termoelemento

A: Fuente de alimentación externa

NOTA: Cada entrada se puede conectar tanto a una sonda de termoelemento como a un RTD.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

TMC4AQ2 Salidas de tensión analógicas/de corriente

Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TMC4AQ2	43
Características de TMC4AQ2.....	45
Diagrama de cableado del módulo TMC4AQ2	47

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC4AQ2, así como sus características y conexiones.

Presentación del modelo TMC4AQ2

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC4AQ2:

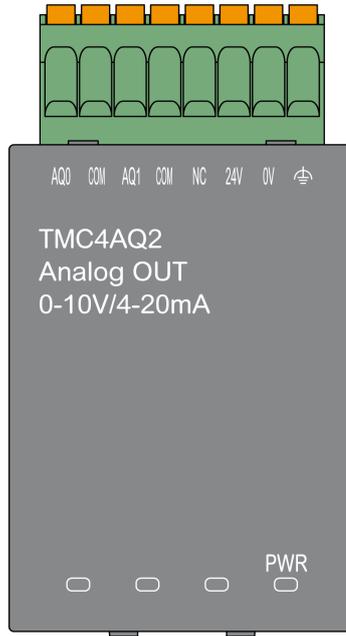
- 2 salidas analógicas (tensión o corriente)
- bloque de terminales de resorte extraíble de 3,81 mm (0,15 pulg) de paso

Características principales

Características	Valor	
	Salida de tensión	Salida de corriente
Número de canales de salida	2	
Rango de salida	De 0 a 10 V CC	De 4 a 20 mA
Resolución	16 bits (65 536 pasos)	
Tipo de conexión	Bloque de terminales de resorte extraíble de 3,81 mm (0,15 pulg) de paso	
Peso	55 g (1,94 onzas)	

Indicador LED de alimentación

En el diagrama siguiente se muestra un cartucho TMC4AQ2 con su indicador LED de alimentación etiquetado **PWR**:



LED	Color	Estado	Descripción
PWR	Verde	Encendido	El cartucho se alimenta a través del Logic Controller y se aplica la fuente de alimentación externa (24 V CC).
		Intermitencia	El cartucho se alimenta a través del Logic Controller, pero no se aplica la fuente de alimentación externa (24 V CC).
		Apagado	El cartucho no se alimenta a través del Logic Controller.

Características de TMC4AQ2

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC4AQ2.

Consulte también Características ambientales, página 14.

⚠ ADVERTENCIA

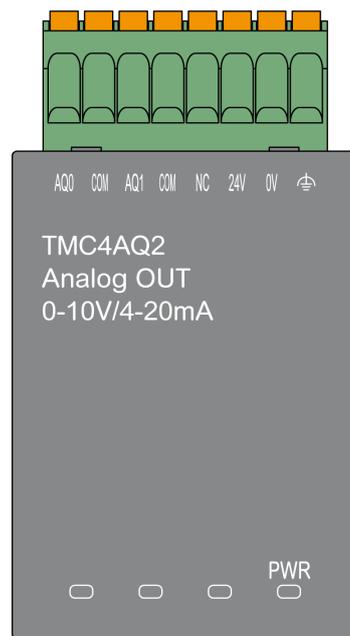
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC4AQ2:



Características de salida

En la tabla siguiente se describen las características de salida del cartucho:

Características		Valor	
		Salida de tensión	Salida de corriente
Rango de salida nominal		De 0 a 10 V CC	De 4 a 20 mA
Impedancia de carga		>2 k Ω	<500 Ω
Tipo de carga de aplicación		Carga resistiva	
Tiempo de ajuste		10 ms	
Tiempo total de transferencias del sistema de salidas		10 ms + 1 tiempo de ciclo	
Precisión máxima a temperatura ambiente sin perturbación de EMC: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,2$ % de la escala completa	
Desviación de temperatura		$\pm 0,006$ % de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)	
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		$\pm 0,5$ % de la escala completa	
Sin linealidad		$\pm 0,05$ % de la escala completa	
Rizado de salida		± 20 mV	
Caída de tensión de salida		1 %	
Rebasamiento superior		0 %	
Desviación máxima de salida		$\pm 0,5$ % de la escala completa	
Resolución digital		16 bits (65 536 pasos)	
Valor de salida del LSB		0,153 mV	0,305 μ A
Tipo de datos del programa de aplicación		De 0 a 4.095	
Resistencia a ruidos	Desviación temporal máxima durante perturbaciones	± 2 % de la escala completa	
	Tipo de cable y longitud máxima	Blindado	
		<30 m (98,4 pies)	
	Diafonía externa (mínima)	80 dB	
relación de rechazo de modalidad común de 50/60 Hz (mínima)	90 dB		
Aislamiento	Aislamiento entre salidas y lógica interna	500 V CC	
	Aislamiento entre salidas	Sin aislamiento	
Protección de salida		Protección contra cortocircuitos	Protección de circuito abierto
Comportamiento cuando el nivel de la fuente de alimentación interna es menor que el umbral		Las salidas se establecen en 0	
Comportamiento cuando no se aplica la alimentación externa		LED PWR intermitente	
Fuente de alimentación externa	Tensión de alimentación	24 V CC ± 15 %	
	Consumo de energía	2 W	

Diagrama de cableado del módulo TMC4AQ2

Introducción

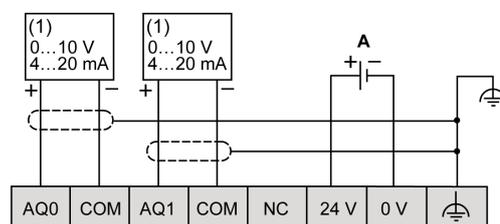
Para conectar las salidas, este cartucho tiene un bloque de terminales de resorte extraíble.

Normas de cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 24.

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra un ejemplo de la conexión de salidas de corriente y tensión:



(1): Dispositivo de entrada analógica de tensión y corriente

A: Fuente de alimentación externa

NOTA: Cada salida se puede conectar como salida de tensión o de corriente.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Cartucho de aplicaciones TMC4

Contenido de esta parte

TMC4HOIS01 Elevación	49
TMC4PACK01 Empaquetado	54

TMC4HOIS01 Elevación

Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TMC4HOIS01	49
Características de TMC4HOIS01	51
Diagrama de cableado del módulo TMC4HOIS01	53

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC4HOIS01, así como sus características y conexiones.

Presentación del modelo TMC4HOIS01

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC4HOIS01:

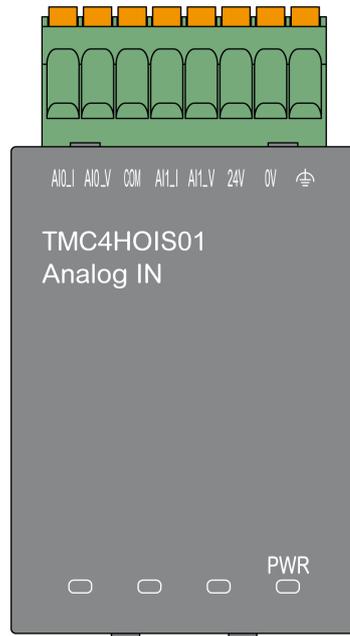
- 2 entradas analógicas (tensión o corriente) para la elevación de la celda de carga
- bloque de terminales de resorte extraíble de 3,81 mm (0,15 pulg) de paso

Características principales

Características	Valor	
	Entrada de tensión	Entrada de corriente
Número de canales de entrada	2	
Rango de entrada	De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolución	12 bits (4096 pasos)	
Tipo de conexión	Bloque de terminales de resorte extraíble de 3,81 mm (0,15 pulg) de paso	
Peso	55 g (1,94 onzas)	

Indicador LED de alimentación

En el diagrama siguiente se muestra un cartucho TMC4HOIS01 con su indicador LED de alimentación etiquetado **PWR**:



LED	Color	Estado	Descripción
PWR	Verde	Encendido	El cartucho se alimenta a través del Logic Controller y se aplica la fuente de alimentación externa (24 V CC).
		Intermitencia	El cartucho se alimenta a través del Logic Controller, pero no se aplica la fuente de alimentación externa (24 V CC).
		Apagado	El cartucho no se alimenta a través del Logic Controller.

Características de TMC4HOIS01

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC4HOIS01.

Consulte también *Características ambientales*, página 14.

⚠ ADVERTENCIA

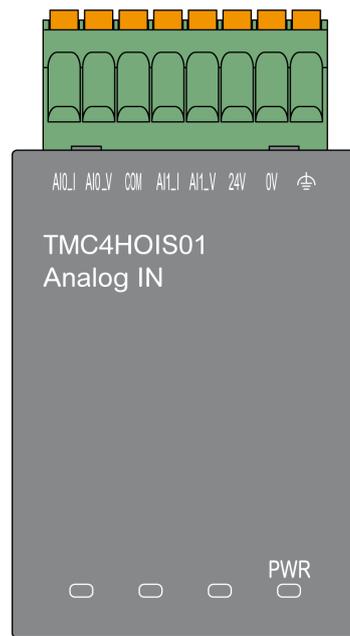
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC4HOIS01:



Características de entrada

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características		Valor	
		Entrada de tensión	Entrada de corriente
Rango de entrada nominal		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedancia de entrada		>1 M Ω	<250 Ω
Duración del muestreo		1 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		Entrada de terminación	
Modalidad de funcionamiento		Exploración automática	
Modalidad de conversión		Tipo de SAR	
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,2$ % de la escala completa	
Máxima precisión en el rango completo de temperaturas de funcionamiento		$\pm 0,5$ % de la escala completa	
Desviación de temperatura		$\pm 0,006$ % de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)	
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		$\pm 0,2$ % de la escala completa	
Sin linealidad		$\pm 0,05$ % de la escala completa	
Resolución digital		12 bits (4096 pasos)	
Valor de entrada del LSB		2,44 mV	4,88 μ A
Tipo de datos del programa de aplicación		Escalable de -32 768 a 32 767	
Datos de entrada fuera del rango de detección		Sí	
Resistencia a ruidos	Desviación temporal máxima durante perturbaciones	$\pm 2,0$ % de la escala completa	
	Tipo de cable y longitud máxima	Blindado <30 m (98,4 pies)	
	Diafonía (mínima)	80 dB	
	Relación de rechazo de modalidad común (mínima)	65 dB	
Aislamiento	Aislamiento entre entradas y lógica interna	500 V CC	
	Aislamiento entre entradas	Sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		30 V CC	40 mA
Filtro de entrada		Filtro de software: seis niveles	
Fuente de alimentación externa	Tensión de alimentación	24 V CC ± 15 %	
	Consumo de energía	2 W	

Diagrama de cableado del módulo TMC4HOIS01

Introducción

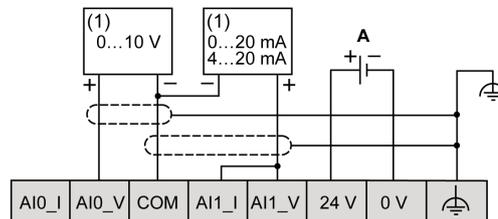
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de resorte extraíble.

Normas de cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 24.

Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de entrada de corriente y tensión:



(1): Dispositivo de salida analógica de tensión y corriente

A: Fuente de alimentación externa

NOTA: Cada entrada se puede conectar a una entrada de tensión o corriente.

TMC4PACK01 Empaquetado

Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TMC4PACK01	54
Características de TMC4PACK01	56
Diagrama de cableado del módulo TMC4PACK01	58

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC4PACK01, así como sus características y conexiones.

Presentación del modelo TMC4PACK01

Descripción general

Las siguientes funciones están integradas en el cartucho TMC4PACK01:

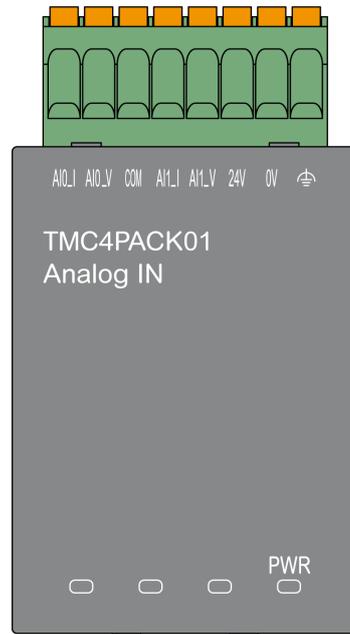
- 2 entradas analógicas (tensión o corriente) para el empaquetado
- bloque de terminales de resorte extraíble de 3,81 mm (0,15 pulg) de paso

Características principales

Características	Valor	
	Entrada de tensión	Entrada de corriente
Número de canales de entrada	2	
Rango de entrada	De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolución	12 bits (4096 pasos)	
Tipo de conexión	Bloque de terminales de resorte extraíble de 3,81 mm (0,15 pulg) de paso	
Peso	55 g (1,94 onzas)	

Indicador LED de alimentación

En el diagrama siguiente se muestra un cartucho TMC4PACK01 con su indicador LED de alimentación etiquetado **PWR**:



LED	Color	Estado	Descripción
PWR	Verde	Encendido	El cartucho se alimenta a través del Logic Controller y se aplica la fuente de alimentación externa (24 V CC).
		Intermitencia	El cartucho se alimenta a través del Logic Controller, pero no se aplica la fuente de alimentación externa (24 V CC).
		Apagado	El cartucho no se alimenta a través del Logic Controller.

Características de TMC4PACK01

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC4PACK01.

Consulte también *Características ambientales*, página 14.

⚠ ADVERTENCIA

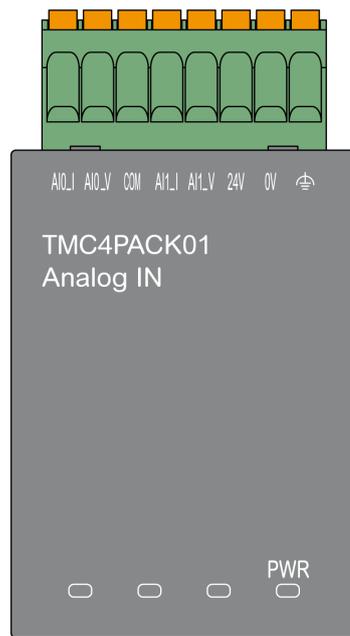
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC4PACK01:



Características de entrada

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características		Valor	
		Entrada de tensión	Entrada de corriente
Rango de entrada nominal		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedancia de entrada		>1 MΩ	<250 Ω
Duración del muestreo		1 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		Entrada de terminación	
Modalidad de funcionamiento		Exploración automática	
Modalidad de conversión		Tipo de SAR	
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		±0,2 % de la escala completa	
Máxima precisión en el rango completo de temperaturas de funcionamiento		±0,5 % de la escala completa	
Desviación de temperatura		±0,006 % de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)	
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		±0,2 % de la escala completa	
Sin linealidad		±0,05 % de la escala completa	
Resolución digital		12 bits (4096 pasos)	
Valor de entrada del LSB		2,44 mV	4,88 μA
Tipo de datos del programa de aplicación		Escalable de -32 768 a 32 767	
Datos de entrada fuera del rango de detección		Sí	
Resistencia a ruidos	Desviación temporal máxima durante perturbaciones	±2,0 % de la escala completa	
	Tipo de cable y longitud máxima	Blindado <30 m (98,4 pies)	
	Diafonía (mínima)	80 dB	
	Relación de rechazo de modalidad común (mínima)	65 dB	
Aislamiento	Aislamiento entre entradas y lógica interna	500 V CC	
	Aislamiento entre entradas	Sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		30 V CC	40 mA
Filtro de entrada		Filtro de software: seis niveles	
Fuente de alimentación externa	Tensión de alimentación	24 V CC ±15 %	
	Consumo de energía	2 W	

Diagrama de cableado del módulo TMC4PACK01

Introducción

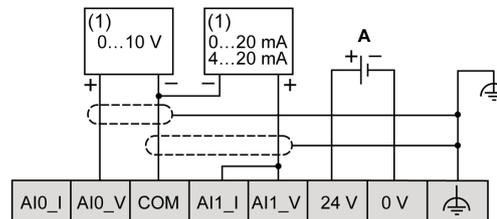
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de resorte extraíble.

Normas de cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 24.

Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de entrada de corriente y tensión:



(1): Dispositivo de salida analógica de tensión y corriente

A: Fuente de alimentación externa

NOTA: Cada entrada se puede conectar a una entrada de tensión o corriente.

Glosario

A

aplicación:

Un programa que incluye datos de configuración, símbolos y documentación.

C

configuración:

Organización e interconexión de los componentes de hardware en un sistema y los parámetros del hardware y software que determina las características operativas del sistema.

controlador:

Automatiza procesos industriales (también conocido como controlador lógico programable o controlador programable).

E

EN:

EN identifica uno de los muchos estándares europeos apoyados por el CEN (*Comité Europeo de Normalización*), el CENELEC (*Comité Europeo de Normalización Eléctrica*) o el ETSI (*Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación*).

entrada analógica:

Convierte los niveles de tensión o corriente recibidos en valores numéricos. Puede almacenar y procesar estos valores en el controlador lógico.

E/S:

(*entrada/salida*)

F

FE:

(*conexión a tierra funcional*) Una toma de tierra común para mejorar o, si no, permitir el funcionamiento normal de equipos accionados con electricidad (también llamada Functional Ground en Norteamérica).

A diferencia de una conexión a tierra de protección, una conexión a tierra funcional sirve para un objetivo distinto de la protección contra descargas eléctricas y normalmente puede llevar corriente. Entre los dispositivos que emplean conexiones a tierra funcionales se encuentran los limitadores de tensión, los filtros de interferencia electromagnética, algunas antenas y los instrumentos de medición.

I

IEC:

(*International Electrotechnical Commission*) Una organización de estándares internacional sin ánimo de lucro y no gubernamental que prepara y publica estándares internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y relacionadas.

M

Modbus:

El protocolo de comunicaciones que permite las comunicaciones entre muchos dispositivos conectados a la misma red.

N

NEMA:

(National Electrical Manufacturers Association) El estándar para el rendimiento de diversas clases de carcasas eléctricas. Los estándares de NEMA abarcan la resistencia a la corrosión, la capacidad de protección contra la lluvia y la inmersión, etc. Para los países adheridos a IEC, la norma IEC 60529 clasifica el grado de protección contra la entrada de las carcasas.

P

PE:

(tierra de protección) Una conexión a tierra común para riesgos de descargas eléctricas al exponer las superficies conductoras de un dispositivo al potencial de tierra. Para evitar posibles caídas de tensión, en este conductor no circula corriente (conocido también como *conexión a tierra de protección* en Norteamérica o como conexión a tierra del equipo según el US National Electrical Code).

programa:

El componente de una aplicación consistente en código fuente compilado capaz de poder ser instalado en la memoria de un controlador lógico.

Índice

C

cableado.....	24
características	
cartucho.....	12
características ambientales.....	14
cartucho	
características.....	12
compatibilidad.....	12
descripción.....	12
TMC4.....	30, 48
TMC4AI2.....	31
TMC4AQ2.....	43
TMC4HOIS01.....	49
TMC4PACK01.....	54
TMC4TI2.....	36
certificaciones y normas.....	16
compatibilidad	
cartucho.....	12
conexión a tierra.....	27
cualificación del personal.....	5

D

descripción	
cartucho.....	12

S

susceptibilidad electromagnética.....	16
---------------------------------------	----

T

TMC4	
cartucho.....	30, 48
TMC4AI2	
cartucho.....	31
TMC4AQ2	
cartucho.....	43
TMC4HOIS01	
cartucho.....	49
TMC4PACK01	
cartucho.....	54
TMC4TI2	
cartucho.....	36

U

uso previsto.....	6
-------------------	---

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2023 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000003116.01