Modicon LMC058 Motion Controller

Guía de programación

03/2018

EIO0000000411.09

www.schneider-electric.com

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.

© 2018 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

Tabla de materias

	Información de seguridad	7
	Acerca de este libro	9
Capítulo 1	**Acerca del Modicon LMC058 Motion Controller**	15
	Acerca de Modicon LMC058 Motion Controller	15
Capítulo 2	**Configuración del controlador**	17
	Cómo configurar el controlador	17
Capítulo 3	**Bibliotecas**	21
	Bibliotecas	21
Capítulo 4	**Tipos de datos estándar compatibles**	23
	Tipos de datos estándar compatibles	23
Capítulo 5	**Asignación de memoria**	25
	Organización de la memoria del controlador	26
	Organización de la memoria RAM	28
	Organización de la memoria Flash	31
	Tabla de reubicación	36
Capítulo 6	**Tareas**	39
	Cantidad máxima de tareas	40
	Pantalla de configuración de tareas	41
	Tipos de tarea	43
	Tarea de movimiento	46
	Watchdogs de sistema y tareas	51
	Prioridad de tareas	52
	Configuración de tareas predeterminadas	55
Capítulo 7	**Estados y comportamientos del controlador**	57
7.1	Diagrama de estado del controlador	58
	Diagrama de estado del controlador	59
7.2	Descripción de los estados del controlador	64
	Descripción de los estados del controlador	64
7.3	Transiciones de estados y eventos del sistema	68
	Estados del controlador y comportamiento de salida	69
	Comandos de transiciones de estado	72
	Detección, tipos y gestión de errores	79
	Variables remanentes	80

Capítulo 8 Editor de dispositivos de controlador 83
Parámetros del controlador 84
Selección de controlador 86
Ajustes PLC 88
Servicios. 90
Capítulo 9 E/S experta incrustada 93
9.1 Descripción general 94
Descripción general de E/S experta. 94
9.2 DM72F0 y DM72F1 97
Configuración de DM72Fx 98
Adición de una función experta 102
Asignación de E/S expertas incrustadas 105
Función Event_Latch 107
9.3 Interfaz de codificador de hardware. 109
Interfaz de codificador de hardware. 110
Adición de un codificador. 111
9.4 Módulo de distribución de alimentación del controlador 112
Módulo de distribución de alimentación del controlador 112
Capítulo 10 Módulos TM5 113
10.1 Configuración del administrador de TM5 114
Configuración del administrador de TM5 114
10.2 Configuración de módulos de E/S normales incorporados 117
Configuración de E/S normal incorporada 118
Módulo de E/S normal incorporado DI12DE 120
Módulo de E/S normal incorporado DO12TE. 122
Módulo de E/S normal incorporado AI4LE. 125
10.3 Configuración de módulos de ampliación TM5 134
Descripción general de los módulos de ampliación TM5. 135
Descripción general de los módulos de ampliación PCI TM5 141
Descripción general de los módulos de ampliación TM7. 142
Capítulo 11 Configuración Ethernet. 145
11.1 Servicios Ethernet 146
Presentación 147
Configuración de dirección IP 149
Cliente/Servidor Modbus TCP 155

Servidor web 157
Servidor FTP 179
Cliente FTP 182
SNMP 183
11.2 Configuración del cortafuegos 184
Introducción 185
Procedimiento de cambios dinámicos 187
Comportamiento del cortafuegos 188
Comandos de script de cortafuegos 190
11.3 Dispositivos Ethernet opcionales 194
Administrador Ethernet 195
Dispositivo EtherNet/IP 196
Dispositivo Modbus TCP esclavo 221
Capítulo 12 Configuración de CANopen 227
Principio de CANmotion 228
Configuración de la interfaz de CANmotion 233
Configuración de la interfaz CANopen 239
Capítulo 13 Configuración de línea serie 243
Configuración de línea serie 244
Gestor ASCII 246
Gestor de red de SoMachine 248
IOScanner serie Modbus 249
Adición de un dispositivo en el IOScanner serie Modbus 251
Gestor Modbus 258
Cómo añadir un modem a un administrador 263
Capítulo 14 Configuración de Post 265
Presentación de la configuración de Post 266
Gestión de archivos de configuración de Post 268
Ejemplo de configuración de Post 271
Capítulo 15 Conexión de un Modicon LMC058 Motion Controller a un PC 273
Conexión del controlador a un PC 273
Capítulo 16 Transferencia mediante llave de memoria USB 277
Cambio del firmware Modicon LMC058 Motion Controller 278
Transferencia de archivos con llave de memoria USB 281
Capítulo 17 Compatibilidad 289
Compatibilidad del software y el cortafuegos 289
Apéndices 291

Apéndice A Funciones para obtener/establecer la configuración de líneas serie en el programa de usuario 293
GetSerialConf: obtener la configuración de línea serie 294
SetSerialConf: cambiar la configuración de línea serie 295
SERIAL_CONF: Estructura del tipo de datos de la configuración de línea serie. 297
Apéndice B Cambio de la dirección IP del controlador 299
changeIPAddress: cambiar la dirección IP del controlador 299
Apéndice C Rendimiento del controlador 303
Rendimiento del procesamiento. 303
Glosario 305
Índice 317

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

El objetivo de este documento es ayudarle a programar y poner en funcionamiento su Modicon LMC058 Motion Controller.

Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para la publicación del complemento TM3TI4D de SoMachine V4.3.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
SoMachine - Guía de programación	*EIO0000000067 (ENG)* *EIO0000000069 (FRE)* *EIO0000000068 (GER)* *EIO0000000071 (SPA)* *EIO0000000070 (ITA)* *EIO0000000072 (CHS)*
Modicon LMC058 Motion Controller - Guía de hardware	*EIO0000000438 (ENG)* *EIO0000000439 (FRE)* *EIO0000000440 (GER)* *EIO0000000441 (SPA)* *EIO0000000442 (ITA)* *EIO0000000443 (CHS)*
Modicon TM5 Configuración de los módulos de ampliación - Guía de programación	*EIO0000000420 (ENG)* *EIO0000000421 (FRE)* *EIO0000000422 (GER)* *EIO0000000423 (SPA)* *EIO0000000424 (ITA)* *EIO0000000425 (CHS)*
Modicon TM7 Configuración de los bloques de ampliación - Guía de programación	*EIO0000000880 (ENG)* *EIO0000000881 (FRE)* *EIO0000000882 (GER)* *EIO0000000883 (SPA)* *EIO0000000884 (ITA)* *EIO0000000885 (CHS)*

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon TM5 Configuración de los módulos PCI - Guía de programación	*EIO0000000590 (ENG)* *EIO0000000591 (FRE)* *EIO0000000592 (GER)* *EIO0000000593 (SPA)* *EIO0000000594 (ITA)* *EIO0000000595 (CHS)*
Modicon LMC058 Motion Controller Funciones y variables de sistema - Guía de la biblioteca LMC058 PLCSystem	*EIO0000000566 (ENG)* *EIO0000000567 (FRE)* *EIO0000000568 (GER)* *EIO0000000569 (SPA)* *EIO0000000570 (ITA)* *EIO0000000571 (CHS)*
Modicon LMC058 Motion Controller Contador de alta velocidad - Guía de la biblioteca LMC058 de E/S experta	*EIO0000000554 (ENG)* *EIO0000000555 (FRE)* *EIO0000000556 (GER)* *EIO0000000557 (SPA)* *EIO0000000558 (ITA)* *EIO0000000559 (CHS)*
Modicon LMC058 Motion Controller Modulación de ancho de pulsos - Guía de la biblioteca LMC058 de E/S experta	*EIO0000000560 (ENG)* *EIO0000000561 (FRE)* *EIO0000000562 (GER)* *EIO0000000563 (SPA)* *EIO0000000564 (ITA)* *EIO0000000565 (CHS*
SoMachine Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII Guía de la biblioteca PLCCommunication	*EIO0000000361 (ENG)* *EIO0000000362 (FRE)* *EIO0000000363 (GER)* *EIO0000000364 (SPA)* *EIO0000000365 (ITA)* *EIO0000000366 (CHS)*
SoMachine Funciones de modem Guía de la biblioteca de modems	*EIO0000000552 (ENG)* *EIO0000000491 (FRE)* *EIO0000000492 (GER)* *EIO0000000493 (SPA)* *EIO0000000494 (ITA)* *EIO0000000495 (CHS)*
SoMachine Funciones de registro de datos - Guía de la biblioteca DataLogging	*EIO0000000551 (ENG)* *EIO0000000486 (FRE)* *EIO0000000487 (GER)* *EIO0000000488 (SPA)* *EIO0000000489 (ITA)* *EIO0000000490 (CHS)*

Título de la documentación	Número de referencia
SoMachine Controller Assistant - Guía del usuario	*EIO0000001671 (ENG)* *EIO0000001672 (FRE)* *EIO0000001673 (GER)* *EIO0000001675 (SPA)* *EIO0000001674 (ITA)* *EIO0000001678 (CHS)*
SoMachine - Compatibilidad y migración - Guía del usuario	*EIO0000001684 (ENG)* *EIO0000001685 (FRE)* *EIO0000001686 (GER)* *EIO0000001688 (SPA)* *EIO0000001687 (ITA)* *EIO0000001689 (CHS*
Guía de la biblioteca FtpRemoteFileHandling	*EIO0000002405 (ENG)* *EIO0000002406 (FRE)* *EIO0000002407 (GER)* *EIO0000002409 (SPA)* *EIO0000002408 (ITA)* *EIO0000002410 (CHS)*

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio webhttp://www.schneider-electric.com/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 de control críticas 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.

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:

Estándar	Descripción
EN 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2008	Seguridad de la maquinaria: partes de seguridad de los sistemas de control. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de la maquinaria: equipo de protección electrosensible. Parte 1: Requisitos y ensayos 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
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2006	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
EN/IEC 62061:2005	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de sistemas de seguridad programable eléctricos y electrónicos: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos: requisitos de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos: requisitos de software.
IEC 61784-3:2008	Comunicación digital de datos para la medición y control: buses de campo de seguridad funcional.
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:

Estándar	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.

Capítulo 1
Acerca del Modicon LMC058 Motion Controller

Acerca de Modicon LMC058 Motion Controller

Descripción general

Modicon LMC058 Motion Controller de Schneider Electric es un controlador con diversas funciones.

Este controlador es la solución optimizada para el posicionamiento de ejes con la plataforma de software SoMachine, que incluye funciones automatizadas integradas y una interfaz ergonómica para la configuración de ejes. En combinación con las unidades servo Lexium o las unidades graduales Lexium SD3 Stepper, permite diseñar e iniciar las aplicaciones.

La configuración del software se describe en el manual SoMachine Guía de programación.

Características principales

El software SoMachine es compatible con los siguientes lenguajes de programación IEC61131-3 a fin de utilizarlos con estos controladores:

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

El software SoMachine también se puede utilizar para programar estos controladores mediante el lenguaje CFC (Continuous Function Chart, diagrama de función continua).

Todos los controladores son compatibles con las siguientes capacidades de red o buses de campo:

- Maestro CANmotion específico para la sincronización de dispositivos de movimiento
- CANopen maestro
- Ethernet
- Línea serie

Todos los controladores admiten los siguientes tipos de E/S y funciones:

- Maestro codificador
- Funciones expertas (conteo, salidas reflejas...)
- E/S incrustadas

Todos los controladores admiten hasta 21 tareas del programa de aplicación con los siguientes límites:

- 4 tareas cíclicas: una está configurada de forma predeterminada (MAST)
- 1 tarea de ejecución libre
- 8 tareas controladas por sucesos de software
- 9 tareas controladas por eventos de hardware: 1 es la tarea de movimiento sincronizada con el maestro CANmotion

Gama de controladores

	PCI	CAN	USB A	USB Pgr	Ethernet	Línea serie	Codificador
LMC058LF42 *(véase Modicon LMC058, Motion Controller, Guía de hardware)*	0	2	1	1	1	1	1
LMC058LF424 *(véase Modicon LMC058, Motion Controller, Guía de hardware)*	2	2	1	1	1	1	1

	E/S experta incrustada				E/S normal incorporada			
		Entradas rápidas	Salidas rápidas	Entradas normales		Entradas digitales	Salidas digitales	Entradas analógicas
LMC058LF42 *(véase Modicon LMC058, Motion Controller, Guía de hardware)*	2x	5	2	2	1x	12	12	0
LMC058LF424 *(véase Modicon LMC058, Motion Controller, Guía de hardware)*	2x	5	2	2	1x	12	12	4

Capítulo 2
Configuración del controlador

Cómo configurar el controlador

Introducción

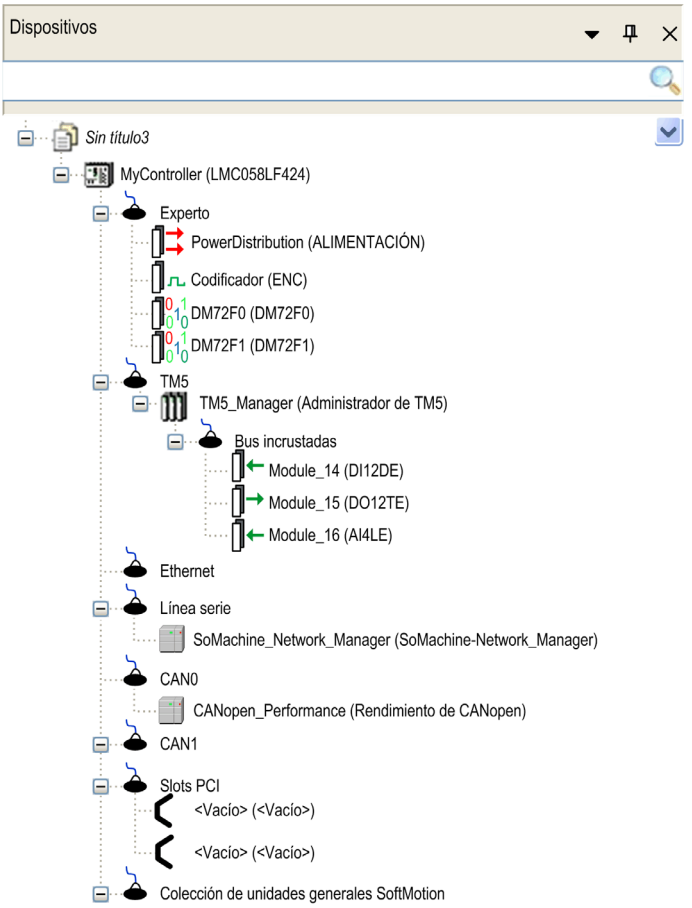
Primero, cree un nuevo proyecto o abra un proyecto existente en el software SoMachine.

Consulte *SoMachine - Guía de programación* para obtener información sobre cómo:

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

Dispositivos

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



Elemento	Descripción
Experto	Muestra las E/S expertas incrustadas.
TM5	Contiene el gestor de bus de TM5, los módulos de E/S regulares incrustadas y los módulos de ampliación en el controlador.
Ethernet **Línea serie** **CAN0** **CAN1**	Interfaces de comunicaciones incrustadas.
Slots PCI	Las interfaces de comunicación del bus se presentan como slots.
Colección de unidades generales SoftMotion	Dispositivos SoftMotion (configuración de ejes virtuales).

Aplicaciones

Aplicaciones permite gestionar aplicaciones específicas del proyecto, así como aplicaciones globales, POU y tareas.

Herramientas

Herramientas permite configurar la parte de HMI del proyecto y administrar bibliotecas.

Capítulo 3
Bibliotecas

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 SoMachine proporciona información sobre las bibliotecas incluidas en su proyecto y le permite instalar bibliotecas nuevas. Para obtener más información sobre el **Administrador de bibliotecas**, consulte Funciones y bibliotecas - Guía del usuario.

Modicon LMC058 Motion Controller

Cuando se selecciona un Modicon LMC058 Motion Controller para la aplicación, SoMachine carga automáticamente las siguientes bibliotecas:

Nombre de biblioteca	Descripción
IoStandard	Tipos de configuración de **CmpIoMgr**, **ConfigAccess**, parámetros y funciones de ayuda: Gestiona las E/S en la aplicación.
Standard	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 *(véase SoMachine, Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII, Guía de la biblioteca 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.
LMC058 PLCSystem *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Funciones y variables del sistema, LMC058 Motion Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem)*	Contiene funciones y variables para obtener información y enviar comandos al sistema del controlador.
Tabla de reubicación de LMC058 *(véase página 36)*	Permite organizar datos para optimizar intercambios entre el cliente Modbus y el controlador agrupando datos no contiguos en una tabla de registros contiguos.

Capítulo 4
Tipos de datos estándar compatibles

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 bit
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
LREAL	2,2250738585072014e-308	1,7976931348623158e+308	64 bits
STRING	1 carácter	255 caracteres	1 carácter = 1 byte
WSTRING	1 carácter	255 caracteres	1 carácter = 1 palabra
TIME	-	-	32 bits

Para obtener más información, acerca de `ARRAY`, `LTIME`, `DATE`, `TIME`, `DATE_AND_TIME` y `TIME_OF_DAY`, consulte la SoMachine Guía de programación.

Capítulo 5
Asignación de memoria

Introducción

En este capítulo se describen las asignaciones y tamaños de memoria de las distintas áreas de memoria de Modicon LMC058 Motion Controller. Estas áreas de memoria se utilizan para almacenar lógicas de programas de usuario, datos y bibliotecas de programación.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Organización de la memoria del controlador	26
Organización de la memoria RAM	28
Organización de la memoria Flash	31
Tabla de reubicación	36

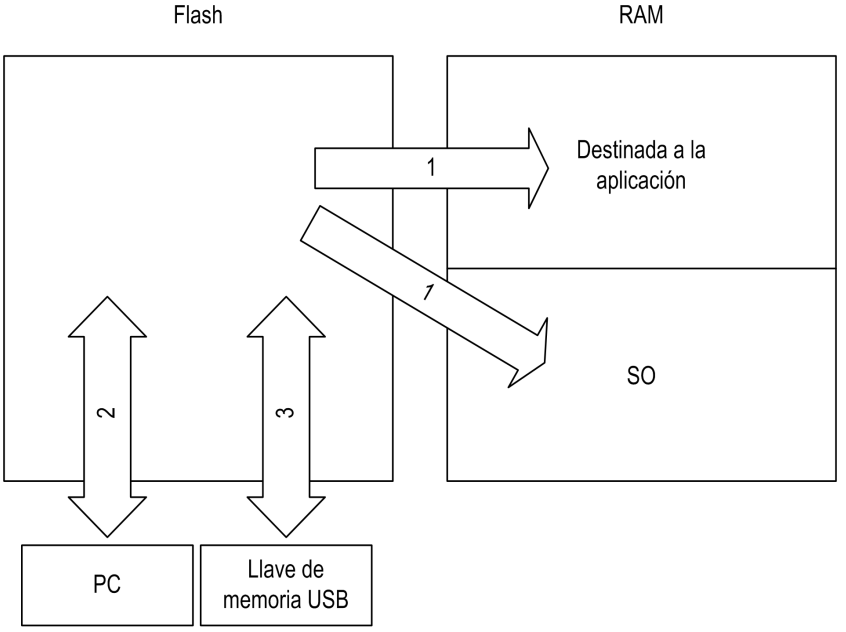
Organización de la memoria del controlador

Introducción

La memoria del controlador consta de dos tipos de memoria física:

- La memoria flash *(véase página 31)* contiene archivos (aplicación, archivos de configuración, etc.).
- La memoria RAM (Random Access Memory) *(véase página 28)* 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	Transferencia de archivos de memoria Flash a 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: ● Servidor Web *(véase página 157)* ● Servidor FTP *(véase página 179)* ● SoMachine
3	Todos los estados	Iniciado automáticamente por script cuando se conecta una llave de memoria USB	Conexión de host USB	Cargar/descargar con llave de memoria USB *(véase página 277)*
(1) Si el controlador se encuentra en el estado INVALID_OS, sólo se puede acceder a la memoria flash mediante la conexión de host USB y sólo para actualizaciones de firmware.				

NOTA: Todos los archivos de la memoria flash se pueden leer, escribir o borrar, independientemente del estado del controlador. La modificación de archivos en la memoria flash no afecta a una aplicación en ejecución. Cualquier cambio que sufran los archivos de la memoria flash se tienen 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 de Modicon LMC058 Motion Controller.

Asignación de memoria

El tamaño de la RAM es de 64 MB.

La memoria RAM está formada por dos áreas:
- Memoria dedicada a la aplicación
- Memoria del SO

En esta tabla se describe la memoria dedicada a la aplicación:

Área	Elemento	Tamaño
Área del sistema 128 KB	Direcciones asignables del área del sistema %MW0...%MW59999	125.000 bytes
	Variables de sistema y diagnóstico *(véase página 29)* (%MW60000...%MW60199) Solamente se puede acceder a esta memoria a través de peticiones ModBus. Las peticiones deben ser de sólo lectura.	
	Área de memoria dinámica: Tabla de reubicación de lectura *(véase página 36)* (%MW60200...%MW61999) Solamente se puede acceder a esta memoria a través de peticiones ModBus. Las peticiones pueden ser de lectura o escritura. No obstante, si se declara esta memoria en la tabla de reubicación, las peticiones deberán ser de sólo lectura.	
	Variables de sistema y diagnóstico *(véase página 29)* (%MW62000...%MW62199) Solamente se puede acceder 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 *(véase página 36)* (%MW62200...%MW63999) Solamente se puede acceder a esta memoria a través de peticiones ModBus. Las peticiones pueden ser de lectura o escritura. No obstante, si se declara esta memoria en la tabla de reubicación, las peticiones deberán ser de sólo escritura.	
	Reservado	3.000 bytes
	Retiene datos *(véase página 31)*	32 ko
	Datos persistentes *(véase página 31)*	64 ko
Área del usuario 10 MB	Símbolos	Asignación dinámica
	Variables	
	Aplicación	
	Bibliotecas	

Variables de sistema y diagnóstico

Variables	Descripción
PLC_R	Estructura de las variables del sistema de sólo 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 sólo lectura de Ethernet.
ETH_W	Estructura de las variables del sistema de lectura/escritura de Ethernet.
SERIAL_R	Estructura de las variables del sistema de sólo lectura de líneas serie.
SERIAL_W	Estructura de las variables del sistema de lectura/escritura de líneas serie.
TM5_MODULE_R	Estructura de las variables del sistema de sólo lectura de módulos TM5.
PROFIBUS_R	Estructura de las variables de sistema de lectura de Profibus.

Para obtener más información sobre las variables de sistema y diagnóstico, consulte la *Guía de la biblioteca PLCSystem de LMC058*.

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
		%MB1	%MX1.7	...	%MX1.0
	%MW1	%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 %MB, %MW1 contiene %MB2 y %MB3.

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

Organización de la memoria Flash

Introducción

La memoria flash contiene el sistema de archivos que utiliza el controlador.

El tamaño total de la memoria flash es de 128 MB, de los cuales 10 MB están disponibles para la aplicación.

Tipo de archivo

Modicon LMC058 Motion Controller gestiona los siguientes tipos de archivos:

Tipo	Descripción
Aplicación ejecutable	Aplicación de usuario. Este es el código binario que se ejecuta cuando el controlador está en estado RUNNING.
Aplicación de arranque	Este archivo reside en la memoria flash 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 flash 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 del usuario.
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 Flash. 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 SoMachine, según las propiedades de la aplicación. La opción predeterminada es crear la aplicación de arranque en la descarga. Al descargar una aplicación de SoMachine al controlador, sólo se transfiere la aplicación ejecutable binaria directamente a la RAM.

(2) SoMachine 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 Flash.

Existen dos maneras de crear la aplicación de arranque:
- Seleccione la opción durante el proceso de descarga de la aplicación.
- Seleccione **Online → Crear aplicación de inicio** en cualquier momento tras la descarga.

Si no crea una aplicación de arranque, el controlador pasará al estado EMPTY tras el siguiente reinicio.

Organización de archivos

En esta tabla se muestra la organización de archivos de la memoria flash:

Disco	Directorio	Archivo	Contenido	Tipo de datos cargados/descargados
/sys	OS	M258FW1v_XX.YY (1)	Firmware del núcleo 1	Firmware
		M258FW2v_XX.YY (1)	Firmware del núcleo 2	
		M258_top_Vxx.bit	Firmware	
		Version.ini	Archivo de control de versión de firmware	
		NXCIF50-RTE.bin	Archivo de firmware de Profibus	Firmware
		cifxdps.nxf		
	Web	Index.htm	Páginas HTML mostradas 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	
	App/MFW	DeviceID_X.fw (2)	Firmware de módulos de ampliación	Firmware
	Cfg	Machine.cfg(2)	Archivo de configuración de Post *(véase página 265)*	Configuración
		CodesysLateConf.cfg(2)	• Nombre de la aplicación que se iniciará • Tabla de enrutamiento (red principal/subred)	Configuración

(1) v_XX.YY representa la versión
(2) Si existe

Disco	Directorio	Archivo	Contenido	Tipo de datos cargados/descargados
/usr	Dta	*UserDefinedDtaName_1*.Dta	Todos los archivos *.Data creados mediante el bloque de funciones DataFileCopy *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Funciones y variables del sistema, LMC058 Motion Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem)*	Archivos de datos
		...		
		UserDefinedDtaName_n.Dta		
	Log	*UserDefinedLogName_1*.log	Todos los archivos *.log creados mediante las funciones de registro de datos *(véase SoMachine, Funciones Data Logging, Guía de la biblioteca DataLogging)*. Especifique el número total de archivos creados y los nombres y contenidos de cada archivo de registro.	Archivo de registro
		...		
		UserDefinedLogName_n.log		
	Ntx	NXCIF50-RTE.bin	Archivo de firmware de Profibus	Firmware
		cifxdps.nxf		
	SysLog	crashC1.txt(2) crashC2.txt(2) crashBoot.txt(2)	Este archivo contiene un registro de errores del sistema detectados. Para uso del soporte técnico de Schneider Electric.	Archivo de registro
		PLClog.txt(2)	Este archivo contiene datos de eventos del sistema que también están visibles en SoMachine online, al mostrar la ficha **Registro** del **Editor de dispositivos del controlador** *(véase página 84)*.	
		FWLog.txt	Este archivo contiene un registro de eventos del sistema del firmware. Para uso del soporte técnico de Schneider Electric.	
	Eip	My_Machine_Controller.eds My_Machine_Controller.gz My_Machine_Controller.ico	Estos archivos son necesarios para configurar y utilizar el controlador como maestro EtherNet/IP.	Archivos de configuración e icono

(1) v_XX.YY representa la versión
(2) Si existe

Disco	Directorio	Archivo	Contenido	Tipo de datos cargados/descargados
/bd0	–	–	Memoria USB	Aplicación Configuración Archivo de registro Firmware Sitio web
(1) v_XX.YY representa la versión **(2)** Si existe				

NOTA: Utilice las bibliotecas sysFile, sysDir y CAAFile para acceder a /bd0 y /usr. Para obtener más información, en los bloques de funciones de estas bibliotecas, consulte el tema de las Bibliotecas CoDeSys en la ayuda online de SoMachine.

Mover archivos a la memoria flash

Cuando la actividad del usuario crea determinados tipos de archivos, LMC058 Motion Controller examina la extensión del archivo y mueve el archivo automáticamente a una carpeta correspondiente de la memoria flash.

En la siguiente tabla se enumeran los tipos de archivos que se mueven de este modo y la carpeta de destino de la memoria flash:

Extensiones de archivo	Carpeta de memoria flash
*.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 pueden alcanzar un tamaño muy grande, 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 llave USB. Por ejemplo, puede dividir los datos de registro en varios archivos (p. ej., `LogMonth1, LogMonth2`) y utilizar **ExecuteScript** command *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Funciones y variables del sistema, LMC058 Motion Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem)* para copiar el primer archivo en una llave USB. Posteriormente, puede eliminarlo del sistema de archivos interno, mientras que el segundo archivo sigue acumulando datos. Si permite que el archivo de registro de datos aumente y supere el límite de tamaño de archivo, podría perder datos.

AVISO
PÉRDIDA DE DATOS Realice periódicamente una copia de seguridad de los archivos *.log en una llave USB que evite la saturación del espacio libre disponible en el sistema de archivos del controlador. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

Tabla de reubicación

Introducción

La **Tabla de reubicación** permite organizar datos para optimizar la comunicación entre el controlador y otro equipo, reagrupando datos no contiguos en una tabla contigua de registros ubicados a la que se puede acceder mediante Modbus.

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

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 la *Guía de la biblioteca LMC058 PLCSystem*.

Adición de una tabla de reubicación

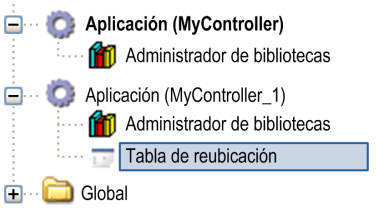
En esta tabla se describe el modo de añadir una **Tabla de reubicación** al proyecto:

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo **Aplicación** en la ficha **Aplicaciones**.
2	Haga clic en .
3	Haga clic en **Añadir otros objetos → Tabla de reubicación...**. **Resultado:** Aparecerá la ventana **Agregar tabla de reubicación**.
4	Haga clic en **Añadir**. **Resultado:** Se ha creado e inicializado la nueva tabla de reubicación. **NOTA:** Puesto que una tabla de reubicación es única para un controlador, su nombre es **Tabla de reubicación** y no puede cambiarse.

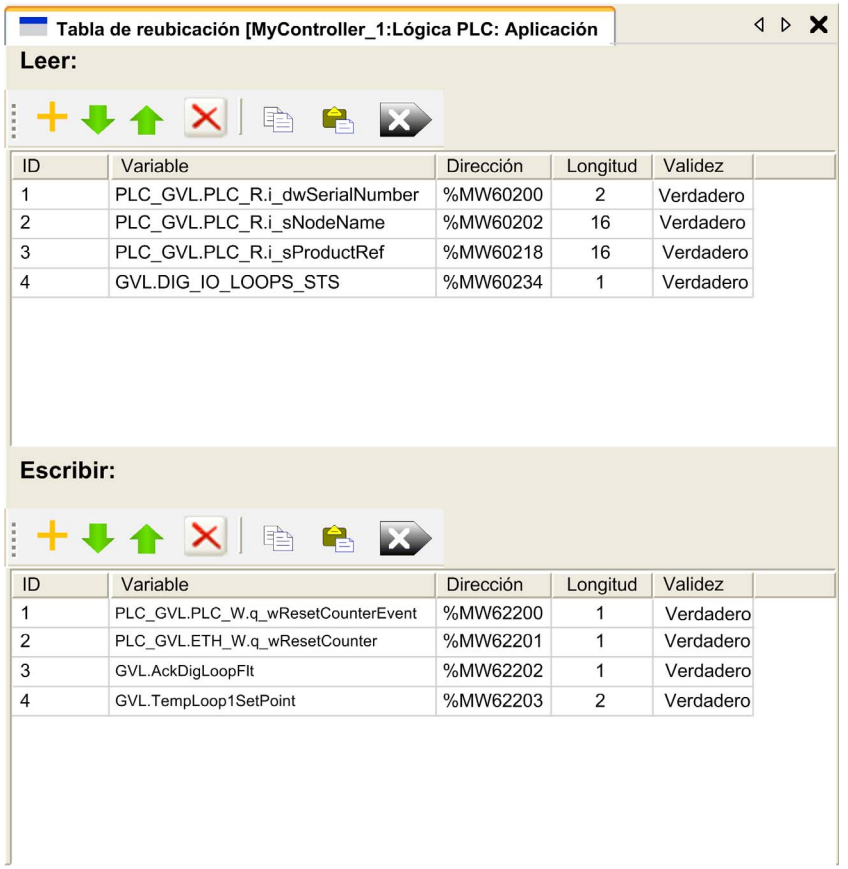
Editor de tablas de reubicación

El editor de tablas 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** en la ficha **Herramientas**:



Esta imagen describe el editor de tablas de reubicación:



Icono	Elemento	Descripción
	Nuevo elemento Elemento	Añade un elemento a la lista de variables de sistema.
	Mover abajo	Desplaza hacia abajo el elemento seleccionado de la lista.
	Mover arriba	Desplaza hacia arriba el elemento seleccionado de 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	Dirección del área del sistema en la que está almacenada la variable (no editable).
-	Longitud	Longitud variable de palabra.
-	Validez	Indica si la variable indicada es válida (no editable).

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

Capítulo 6
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:
- Cíclica
- Ejecución libre
- Evento
- Evento externo
- Movimiento (la tarea de movimiento es una tarea de 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.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Cantidad máxima de tareas	40
Pantalla de configuración de tareas	41
Tipos de tarea	43
Tarea de movimiento	46
Watchdogs de sistema y tareas	51
Prioridad de tareas	52
Configuración de tareas predeterminadas	55

Cantidad máxima de tareas

Cantidad máxima de tareas

La cantidad máxima de tareas que se puede definir en Modicon LMC058 Motion Controller es:

- Número total de tareas = 21
- Tareas cíclicas = 4
- Tareas de ejecución libre = 1
- Tareas de evento = 8
- Tareas de evento externo = 9

Consideraciones especiales para la ejecución libre

Una tarea de ejecución libre *(véase página 44)* no tiene duración fija. En la modalidad de ejecución libre, cada exploración de tareas empieza cuando se ha completado la exploración anterior 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 *(véase página 51)*.

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 (normalmente la tarea de movimiento). 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.

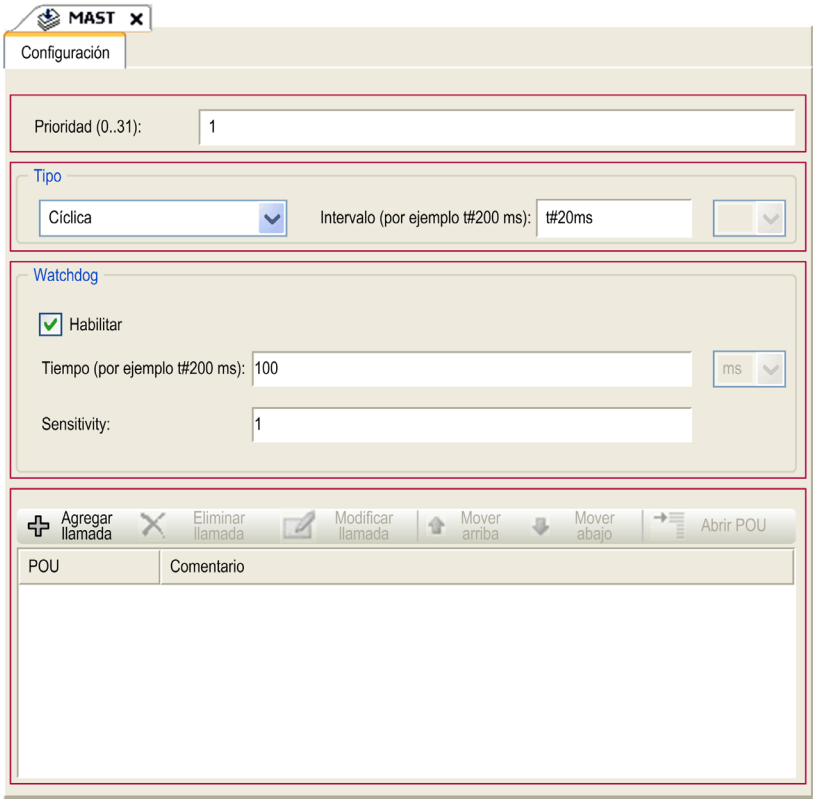
Pantalla de configuración de tareas

Descripción de la pantalla

Esta pantalla permite configurar las tareas. Haga doble clic en la tarea que desee configurar en **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	Configure la prioridad de cada tarea con un número del 0 al 31 (0 es la prioridad más alta y 31 la más baja). Sólo puede haber una tarea en ejecución a la vez. La prioridad determina cuándo se ejecutará la tarea: ● Una tarea de prioridad superior se adelantará a otra de prioridad inferior. ● Las tareas con la misma prioridad se ejecutarán de forma sucesiva (intervalo de tiempo de 2 ms). **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 sobre la seguridad, consulte Prioridades de las tareas *(véase página 52)*.
Tipo	Hay disponibles estos tipos de tareas: ● Cíclica *(véase página 43)* ● Evento *(véase página 45)* ● Externa *(véase página 45)* ● Ejecución libre *(véase página 44)*
Watchdog	Para configurar el watchdog *(véase página 51)*, defina estos 2 parámetros: ● **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 *(véase página 59)*.
POU	La lista de POU *(véase SoMachine, Guía de programación)* (Programming Organization Units, unidades de organización de programación) controladas por la tarea se define en la ventana de configuración de tareas: ● 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 en la lista por otra, utilice el comando **Modificar llamada**. ● 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**. **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.

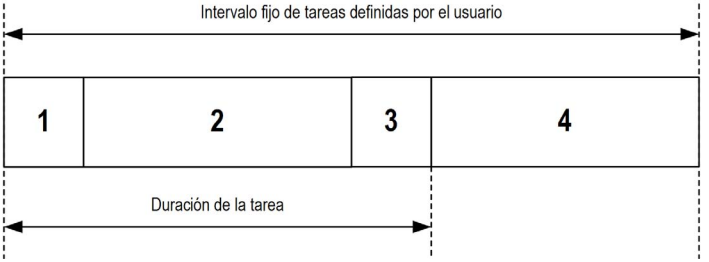
Tipos de tarea

Introducción

En la siguiente sección se incluyen los distintos tipos de tarea disponibles para el programa, junto con una descripción de las características de los tipos de tarea.

Tarea cíclica

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



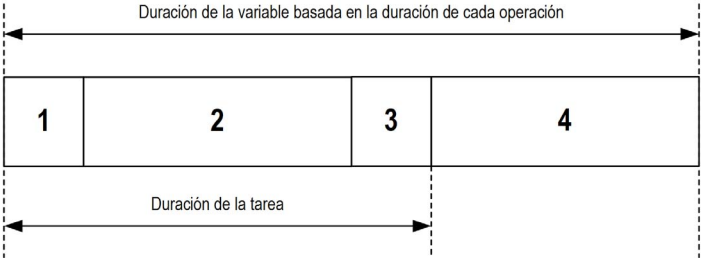
1. **Leer entradas:** Los estados de entrada física se escriben en las variables de memoria de entrada `%I` y se ejecutan otras operaciones del sistema.
2. **Procesamiento de la tarea:** se procesa el código de usuario (POU, etc.) definido en la tarea. Las variables de memoria de salida `%Q` se actualizan según las instrucciones del programa de aplicación pero no se escriben todavía en las salidas físicas durante esta operación.
3. **Escribir salidas:** 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 SoMachine - Guía de programación y Configuración de Modicon LMC058 Motion Controller *(véase página 88)*.
   Para obtener más información, sobre el comportamiento de E/S, consulte Descripción detallada de los estados del controlador *(véase página 64)*.
4. **Tiempo restante del intervalo:** El firmware del controlador lleva a cabo el procesamiento del sistema y otras tareas de menor prioridad.

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: Obtenga y defina el intervalo de una tarea cíclica por aplicación mediante las funciones **GetCurrentTaskCycle** y **SetCurrentTaskCycle** (Consulte la Guía de la biblioteca Toolbox Advance para obtener más información).

Tarea de ejecución libre

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. **Leer entradas:** Los estados de entrada física se escriben en las variables de memoria de entrada `%I` y se ejecutan otras operaciones del sistema.
2. **Procesamiento de la tarea:** 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. **Escribir salidas:** 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 SoMachine - Guía de programación y Configuración de Modicon LMC058 Motion Controller *(véase página 88)*.
   Para obtener más información, sobre el comportamiento de E/S, consulte Descripción detallada de los estados del controlador *(véase página 64)*.
4. **Procesamiento del sistema:** El firmware del controlador lleva a cabo el procesamiento del sistema y cualquier otra tarea de prioridad inferior (por ejemplo, gestión de http, gestión de Ethernet o gestión de parámetros).

NOTA: Si desea definir el intervalo de tareas, consulte Tarea cíclica *(véase página 43)*.

Tarea de evento

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 adelante 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 **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**: aparece la ventana **Accesibilidad**.
4	Navegue por el árbol del cuadro de diálogo **Accesibilidad** para buscar y asignar la variable `my_Var`.

NOTA: La frecuencia máxima admisible para eventos que activan una tarea de evento es de 100 Hz.

Tarea de evento externo

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 **BLOCK0_HSCSTOP** 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 `DI7`)
- 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**. Cuando la opción **Generación de sincronización** está habilitada en el **Administrador CANopen**, en la configuración de tareas se crea automáticamente una tarea CANx_Sync asociada.

NOTA: La frecuencia máxima admisible para un evento que activa una tarea de evento es de 100 Hz.

Tarea de movimiento

Introducción

Esta sección presenta las características de la tarea de movimiento y proporciona información sobre el rendimiento posible al utilizar un sistema de movimiento configurado de manera óptima. La tarea de movimiento se crea automáticamente con el nombre **Evento externo** de CAN1_Sync cuando se configura un **administrador de CANmotion**. Este mecanismo permite una sincronización de la tarea de movimiento con los dispositivos declarados en el bus de CANmotion. De manera predeterminada, la tarea de movimiento se configura con prioridad 1.

NOTA: Puede modificar esta opción de prioridad pero debe asegurarse de que la tarea de movimiento tendrá tiempo suficiente para ejecutarse dentro del CANmotiontiempo de ciclo Sync (µs) **de** CANmotion.
Un tiempo de ciclo adecuado debe cumplir estos dos requisitos:

- El procesamiento del programa definido en su tarea de movimiento debe tener suficiente tiempo para ejecutarse por completo. Pruebe el tiempo de ejecución de su tarea de movimiento en todas las condiciones de funcionamiento para determinar este valor.
- El **tiempo de ciclo Sync (µs)** debe tener la duración suficiente para permitir el intercambio físico de todos los datos de PDO y SDO entre el controlador y todos los dispositivos configurados.

Si no configura un **tiempo de ciclo Sync (µs)** suficiente, se puede producir una excepción de watchdog del sistema o incluso una pérdida de sincronización para los dispositivos controlados y un funcionamiento inesperado. Por ejemplo, un **tiempo de ciclo Sync (µs)** insuficiente puede provocar la detección de la pérdida del maestro CANmotion para todos los dispositivos controlados. En este caso, los dispositivos que detecten una pérdida del maestro CANmotion asumirán sus estados de retorno programados. Confirme siempre que el **tiempo de ciclo Sync (µs)** sea suficiente para permitir la ejecución completa de la tarea de movimiento y un intercambio físico completo de todos los datos de PDO y SDO antes de poner el sistema en funcionamiento.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

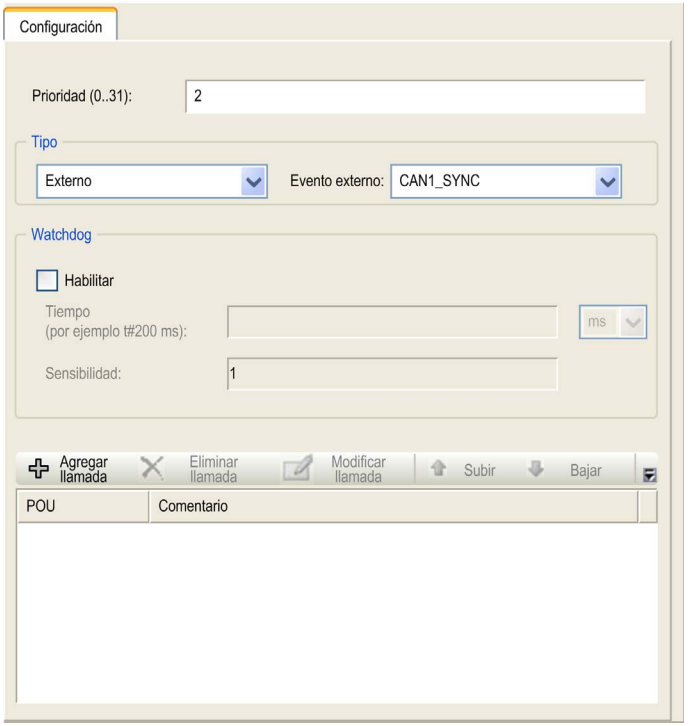
Siga estos pasos para definir un **tiempo de ciclo Sync (µs)** suficiente para la tarea de movimiento:

- Calcule el tiempo de ciclo mínimo necesario para el procesamiento de la tarea y el intercambio físico de datos (1).
- Defina un watchdog de tarea (software) para la tarea de movimiento con un período de watchdog ligeramente superior al **tiempo de ciclo Sync (µs)** definido para el **administrador de CANmotion**.
- Realice pruebas exhaustivas del sistema CANmotion en condiciones de funcionamiento normales y no normales antes de poner el sistema en funcionamiento.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

(1) Consulte Configuración del tiempo de ciclo CANmotion *(véase página 233)* para obtener instrucciones sobre el cálculo del tiempo de ciclo mínimo necesario para su tarea de movimiento.

Esta imagen muestra la configuración de la tarea de movimiento:



NOTA: No elimine la tarea de movimiento ni le cambie los atributos **Nombre**, **Tipo** o **Evento externo**. Si lo hace, SoMachine detectará un error cuando intente generar la aplicación y no podrá descargarla al controlador.

Requisitos de programación de la tarea de movimiento

Debe utilizar la tarea de movimiento para administrar todos los aspectos de programación relacionados con el bus de CANmotion y sus dispositivos de movimiento conectados, tales como controladores de unidad.

Esto engloba:

- Entradas locales utilizadas para adquirir eventos de movimiento
- Entradas de codificador utilizadas para adquirir eventos de movimiento
- Procesamiento de tareas para todas las funciones de movimiento (CANmotion, POU de tarea de movimiento, etc.)
- Transmisión de todos los RPDO a dispositivos de movimiento
- Recepción de todos los TPDO desde dispositivos de movimiento
- Transmisión y recepción de todos los SDO y PDO opcionales relacionados con eventos y procesamiento de movimiento

- Salidas de codificador configuradas para responder a eventos de movimiento
- Salidas locales configuradas para responder a eventos de movimiento

Si intenta administrar entradas, salidas, procesamiento de tareas o comunicaciones CAN, todo ello relacionado con el movimiento, fuera de la tarea de movimiento, es posible que su sistema se comporte de manera inesperada.

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO Utilice la tarea de movimiento para administrar todas las entradas, salidas, procesamiento de tareas y comunicaciones con relación al movimiento. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

Rendimiento de tareas de movimiento

Modicon LMC058 Motion Controller puede conseguir un rendimiento muy alto en determinadas condiciones. Por ejemplo, si escribe una aplicación muy eficaz mediante un subconjunto pequeño de las funciones de movimiento disponibles y no utiliza la interpolación, el controlador puede administrar un máximo de:

- 4 ejes in 2 ms
- 8 ejes in 4 ms

El subconjunto de funciones que se puede utilizar permitiéndole conseguir un rendimiento similar es (siempre y cuando escriba una aplicación eficaz) son:

- Ejes virtuales
- Posicionamiento absoluto y relativo
- Control de velocidad
- Perfiles de leva
- Engranaje electrónico
- Interpolación lineal y circular

NOTA: Son necesarias las funciones de interpolación para determinadas aplicaciones como el fresado CNC.

Para obtener más información, consulte Principio de CANmotion *(véase página 228)* y Configuración de la interfaz de CANmotion *(véase página 233)*.

Watchdogs de sistema y tareas

Introducción

Se han implementado dos tipos de funciones watchdog para Modicon LMC058 Motion 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 SoMachine.

Watchdogs del sistema

Se han definido tres watchdogs del sistema para Modicon LMC058 Motion 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 SoMachine. 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 (VACÍO).

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

Watchdogs de tareas

SoMachine 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 SoMachine). 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.

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

- **Tiempo**: Define el tiempo de ejecución máximo permitido para una tarea. Cuando una tarea tarda más tiempo del permitido, el controlador notificará una excepción de watchdog de tareas.
- **Sensibilidad**: 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** de **Dispositivos**.

NOTA: Para obtener más información sobre watchdogs, consulte SoMachine - 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. Si asigna la misma prioridad a más de una tarea, la ejecución de dichas tareas es indeterminada e imprevisible, lo que puede producir consecuencias imprevistas.

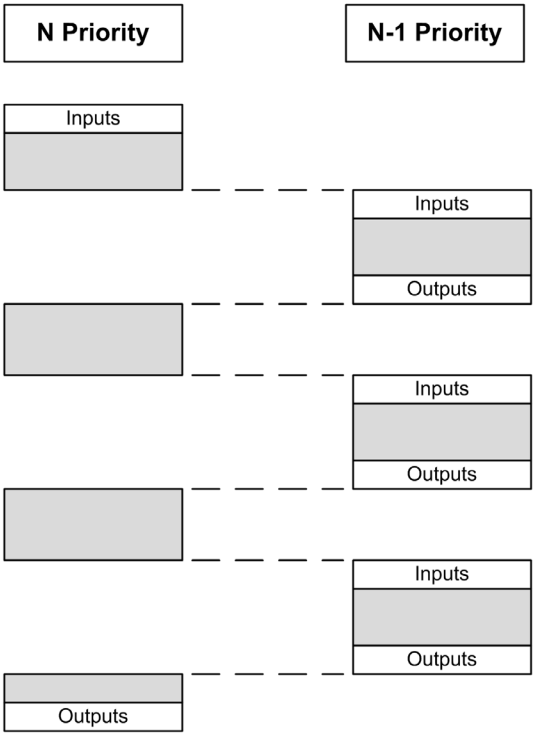
⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO No asigne la misma prioridad a dos tareas diferentes. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

Sugerencias de prioridad de tareas

- Prioridad de 0 a 24: tareas del 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.

Priorización de las tareas debido a prioridades de tareas

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 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. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

Configuración de tareas predeterminadas

Configuración de tareas predeterminadas

En el caso de Modicon LMC058 Motion Controller:

- 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 Prioridades de las tareas *(véase página 52)* para obtener más información sobre los ajustes de prioridad. Consulte Watchdogs del sistema y de tareas *(véase página 51)* para obtener más información sobre watchdogs.
- Una tarea CANx_Sync se crea automáticamente cuando se añade un Administrador CANopen a la interfaz CANx (CAN0 o CAN1) y se configura con la generación de sincronización habilitada. Esta tarea se declara como una tarea de evento externo y reduce en una el número de tareas de evento externo que se pueden configurar para otras operaciones. De forma predeterminada, se asigna a la prioridad CANx_Sync la prioridad 2 (o 3 si ya se ha creado otra tarea CANx_Sync). Esto es apropiado para muchas instalaciones, pero es su responsabilidad verificar el ajuste correcto de prioridad de tareas para el sistema. Consulte Prioridades de las tareas *(véase página 52)* para obtener más información.
- Una tarea de movimiento se crea automáticamente cuando se añade un Administrador CANmotion a la interfaz CAN1. Esta tarea se declara como una tarea de evento externo y reduce en una el número de tareas de evento externo que se pueden configurar para otras operaciones. De forma predeterminada, se asigna a la tarea de movimiento la prioridad 1. Esto es apropiado para muchas instalaciones, pero es su responsabilidad verificar el ajuste correcto de prioridad de tareas para el sistema de movimiento. Consulte Prioridades de las tareas *(véase página 52)* para obtener más información.

Es importante diseñar un programa de aplicación eficaz en los sistemas que casi tengan el número máximo de tareas. En una aplicación de este tipo puede ser difícil mantener el uso de los recursos por debajo del umbral de watchdog del sistema. Si las reasignaciones de prioridad por sí solas no son suficientes para permanecer por debajo del umbral, se puede establecer que algunas tareas de prioridad más baja utilicen menos recursos del sistema si la función SysTaskWaitSleep se añade a esas tareas. Para obtener más información sobre esta función, consulte la biblioteca SysTask opcional del sistema/categoría SysLibs de bibliotecas.

NOTA: No elimine ni modifique el nombre de las tareas MAST, de movimiento y CANx_Sync. Si lo hace, SoMachine detectará un error cuando intente compilar la aplicación y no podrá descargarla en el controlador.

NOTA: No cambie los atributos de tipo o de evento externo de las tareas de movimiento o CANx_Sync. Si lo hace, SoMachine detectará un error cuando intente generar la aplicación y no podrá descargarla al controlador.

Capítulo 7
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 SoMachine en el comportamiento del sistema.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

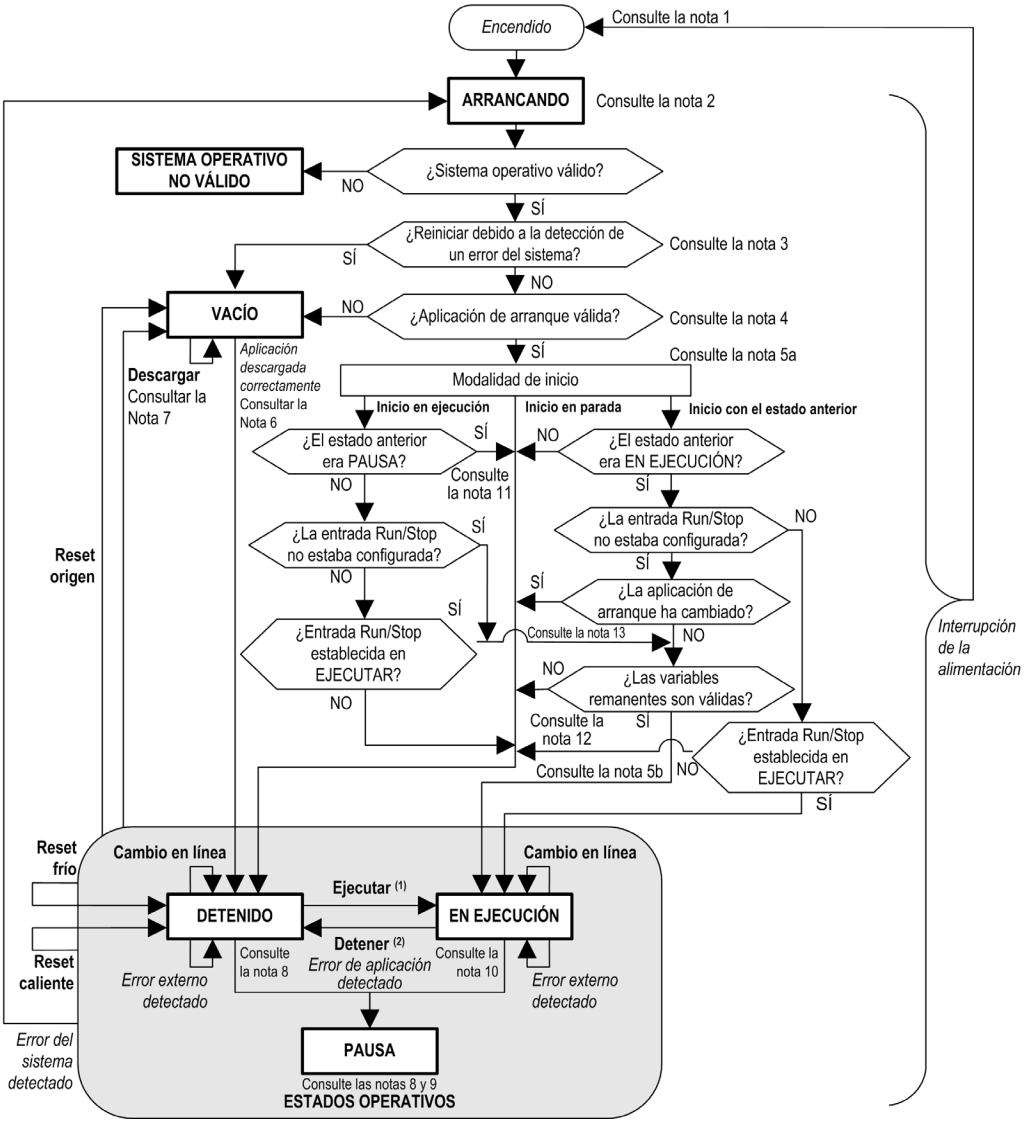
Sección	Apartado	Página
7.1	Diagrama de estado del controlador	58
7.2	Descripción de los estados del controlador	64
7.3	Transiciones de estados y eventos del sistema	68

Sección 7.1
Diagrama de estado del controlador

Diagrama de estado del controlador

Diagrama de estado del controlador

En el diagrama siguiente 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 *(véase página 72)*.

(2) Para obtener información detallada sobre la transición del estado RUNNING a STOPPED, consulte Comando Stop *(véase página 72)*.

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 *(véase página 69)*.

Nota 2

Hay un retardo de 4 o 5 segundos entre la entrada en el estado BOOTING y la indicación mediante LED de ese estado. En condiciones normales, el proceso de arranque puede tardar hasta 45 segundos. Las salidas asumirán sus estados de inicialización.

Nota 3

En algunos casos, cuando se detecta un error de sistema, el controlador se reinicia automáticamente en el estado EMPTY, como si no hubiera una aplicación de arranque en la memoria flash. Sin embargo, la aplicación de arranque realmente no ha sido eliminada de la memoria flash.

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 *(véase página 265)* (si existe).

Durante la carga de la aplicación de inicio, se produce una prueba de comprobación de contexto para asegurarse de 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 *(véase página 75)*.

Nota 5a

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

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 Run/Stop 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. De este modo, si la alimentación del controlador y de la entrada Run/Stop proviene de la misma fuente, después de una interrupción de la alimentación el controlador normalmente se reiniciará en el estado STOPPED, siempre y cuando **Modalidad de inicio** se haya establecido en **Inicio con el estado anterior**.

Nota 6

Durante una 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 flash.
- Se aplica la configuración del archivo Configuración de Post *(véase página 265)* (si existe).

Nota 7

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

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

Cambio online: 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 Run/Stop (Ejecutar/Detener) esté configurada y establecida en Run (Ejecutar). Antes de utilizar la opción **Iniciar sesión con modificación online**, 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.

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO Verifique siempre que los cambios en línea en un programa de aplicación EN EJECUCIÓN funcionan según lo esperado antes de descargarlos a los controladores. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

NOTA: Los cambios en línea del programa no se escriben automáticamente en la aplicación de inicio y se sobrescribirán por la aplicación de inicio 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 En línea (el controlador debe estar en estado STOPPED para poder realizar esta operación).

Descarga múltiple: SoMachine dispone de una función que le permitirá realizar una descarga de la aplicación completa en múltiples destinos de la red o el 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. Cancele la selección de 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 aceptan las condiciones esperadas en el estado RUNNING.

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO Compruebe siempre que el programa de aplicación funcionará 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 en línea iniciar todas las aplicaciones**" seleccionada. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

NOTA: A diferencia de una descarga normal, durante una descarga múltiple, SoMachine 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 (el controlador debe estar en estado STOPPED para poder realizar esta operación).

Nota 8

La plataforma de software SoMachine ofrece varias opciones potentes para gestionar 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 *(véase página 64)*.

Nota 9

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

En caso de evento no recuperable (watchdog del sistema o error interno), es obligatorio apagar y volver a encender.

Nota 10

El estado RUNNING (EN EJECUCIÓN) tiene dos condiciones de excepción.

Son las siguientes:

- RUNNING con error externo detectado: Esta condición de excepción se indica mediante el LED de estado MS, que aparece en verde fijo con 1 parpadeo rojo. Puede salir de este estado eliminando el error externo detectado. No se requiere ningún comando de controlador.
- RUNNING (EN EJECUCIÓN) con punto de interrupción: Esta condición de excepción se indica mediante el LED de estado MS, que aparece con 3 parpadeos verdes. Para obtener más información, consulte Descripción de los estados del controlador *(véase página 64)*.

Nota 11

Cuando se define la modalidad de inicio en Inicio en ejecución y si la entrada Run/Stop no está configurada, el controlador se reiniciará en el estado STOPPED. Será necesario un segundo reinicio para definir el controlador en el estado RUNNING.

Nota 12

Las variables remanentes pueden ser no válidas si, por ejemplo, no hay batería.

Nota 13

La aplicación de inicio puede ser distinta de la aplicación cargada. Puede ocurrir cuando la aplicación de inicio se descargó mediante llave USB, FTP o transmisión de archivos, o bien cuando se llevó a cabo un cambio online sin crear la aplicación de arranque.

Sección 7.2
Descripción de los estados del controlador

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 éstas 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 Ejecutar/Detener, comprobando la presencia del forzado de salida y revisando la información del estado del controlador a través de SoMachine.(1)

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

(1) Los estados del controlador pueden leerse en la variable de sistema PLC_R.i_wStatus de la biblioteca PLCSystem de LMC058 *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Funciones y variables del sistema, LMC058 Motion Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem)*

Tabla de estados del controlador

En la tabla siguiente se describen los estados del controlador:

Estado del controlador	Descripción	LED RUN/MS
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. No ejecuta la aplicación ni se comunica.	Verde/rojo intermitente
BOOTING tras la detección de un *error del sistema*	Este estado es igual que el estado BOOTING normal excepto en que se establece un indicador para que parezca que no hay ninguna aplicación de inicio y en que los indicadores LED son diferentes.	Rojo intermitente rápido
INVALID_OS	No hay un archivo de firmware válido presente en la memoria flash. El controlador no ejecuta la aplicación. La comunicación sólo es posible a través del puerto host USB para posteriormente cargar únicamente un SO válido. Consulte Actualización del firmware del Motion Controller Modicon LMC058 *(véase página 278)*.	Rojo intermitente
EMPTY	No hay ninguna aplicación o hay una aplicación no válida. Los módulos de ampliación PCI están inactivos.	Parpadeo verde simple
EMPTY tras la detección de un *error del sistema*	Este estado es igual que el estado EMPTY normal excepto en que se establece un indicador para que parezca que no hay ninguna aplicación de inicio (ninguna aplicación cargada) y en que los indicadores LED son diferentes.	Rojo intermitente rápido
RUNNING	El controlador está ejecutando una aplicación válida.	Verde
RUNNING con punto de interrupción	Este estado coincide con el estado RUNNING con las siguientes excepciones: ● 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 del punto de interrupción, consulte la ayuda online de comandos de menú de SoMachine.	3 parpadeos verdes
RUNNING con detección de un *error externo*	Este estado es igual que el estado RUNNING normal excepto en que los indicadores LED son diferentes.	Verde/parpadeo rojo simple
STOPPED	El controlador tiene una aplicación válida que está detenida. Consulte Detalles del estado STOPPED *(véase página 66)* para obtener una explicación del comportamiento de las salidas y los buses de campo en este estado.	Verde intermitente

Estado del controlador	Descripción	LED RUN/MS
STOPPED con detección de un *error externo*	Este estado es igual que el estado STOPPED normal excepto en que los indicadores LED son diferentes.	Verde intermitente/parpadeo rojo simple
HALT	El controlador deja de ejecutar la aplicación porque ha detectado un error de aplicación. Esta descripción coincide con la del estado STOPPED con las siguientes excepciones: ● Los buses de E/S expertas y E/S de TM5 cesan las comunicaciones. Las salidas expertas y de TM5 asumen sus valores de inicialización *(véase página 69)*. ● El bus CAN se comporta como si la opción Actualizar E/S en parada no estuviese seleccionada cuando la gestiona un responsable de tareas para el error de aplicación detectado. Además, el comportamiento del bus CAN sigue la configuración real. ● Los indicadores LED son diferentes.	Parpadeo rojo simple

Detalles del estado STOPPED

Las afirmaciones siguientes son válidas para el estado STOPPED:

- La entrada configurada como entrada Ejecutar/Detener permanece operativa.
- La salida configurada como salida de Alarma permanece operativa y pasa a tener un valor de 0.
- Los servicios de comunicaciones Ethernet, en 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. El estado posterior de las salidas depende del valor del ajuste **Actualizar E/S en parada** y de los comandos recibidos desde dispositivos remotos.

Tarea y comportamiento de E/S cuando la opción Actualizar E/S en parada está seleccionada

Cuando está seleccionado el ajuste **Actualizar E/S en parada**:

- 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.
  NOTA: Las funciones expertas continúan funcionando. Por ejemplo, un contador seguirá contando. Sin embargo, estas funciones expertas no afectan al estado de las salidas. Las salidas de E/S experta responden al comportamiento aquí descrito.

NOTA: Los comandos recibidos por las comunicaciones Ethernet, serie, USB y CAN pueden continuar escribiéndose en las variables de memoria. Los cambios realizados en las variables de memoria de salida %Q se escriben en las salidas físicas.

Comportamiento de CAN cuando la opción Actualizar E/S en parada está seleccionada

Lo siguiente es válido para los buses CAN cuando se ha seleccionado el ajuste **Actualizar E/S en parada**:

- El bus CAN sigue totalmente 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 reales.
- Si el campo **Comportamiento de las salidas en parada** se encuentra en **Establecer todas las salidas a los valores predeterminados**, los últimos valores reales se actualizarán a los valores predeterminados y los TPDO posteriores se emitirán con estos valores predeterminados.

Tarea y comportamiento de E/S cuando la opción Actualizar E/S en parada no está seleccionada

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:

- 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.

  NOTA: Las funciones expertas dejan de funcionar. Por ejemplo, un contador se detendrá.

Comportamiento de CAN cuando la opción Actualizar E/S en parada no está seleccionada

Lo siguiente resulta verdadero para los buses CAN cuando el ajuste **Actualizar E/S en parada** no está seleccionado:

- 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.
- Si se ha configurado el SDO opcional, los intercambios se detienen.
- 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.

Sección 7.3
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 un 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.

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Estados del controlador y comportamiento de salida	69
Comandos de transiciones de estado	72
Detección, tipos y gestión de errores	79
Variables remanentes	80

Estados del controlador y comportamiento de salida

Introducción

Modicon LMC058 Motion 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. Por ejemplo, los controladores típicos definen sólo dos opciones para el comportamiento de salida en detención: volver al valor predeterminado o mantener el valor actual.

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.

Mantener los valores

Seleccione esta opción marcando **Mantener los valores** en el menú desplegable **Comportamiento de las salidas en parada** de la subficha **Ajustes PLC** del **editor de controladores**. Para acceder al editor de controladores, haga clic con el botón derecho en el controlador en el árbol de dispositivos y seleccione **Modificar objeto**.

Este comportamiento de salida se aplica al estado de controlador STOPPED. También se aplica al bus CAN en el estado de controlador HALT. Las salidas se establecen y permanecen en su estado actual, 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 *(véase página 64)* para obtener más información acerca de estas variaciones.

Establecer todas las salidas a los valores predeterminados

Seleccione esta opción marcando **Establecer todas las salidas a los valores predeterminados** en el menú desplegable **Comportamiento de las salidas en parada** de la subficha **Ajustes PLC** del **editor de controladores**. Para acceder al **editor de controladores**, haga clic con el botón derecho en el controlador en el árbol de dispositivos y seleccione **Modificar objeto**.

Este comportamiento de salida se aplica cuando la aplicación pasa del estado RUN al estado STOPPED o si la aplicación pasa del estado RUN al estado HALT. También se aplica al bus CAN en el estado de controlador HALT. Las salidas se establecen y permanecen en su estado actual, 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 *(véase página 64)* para obtener más información acerca de estas variaciones.

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. También se aplica a los buses de **E/S experta** y de E/S de TM5 en el estado de controlador HALT.

En el estado de inicialización, la 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: 0 V CC
- Para una salida de relé. abierta

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).

De manera predeterminada se establecen en 0, pero es posible asignar las E/S en un GVL y asignar un valor que no sea 0 a las salidas.

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 SoMachine.

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

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

Cuando finalice sesión en SoMachine 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** (estado predeterminado), si el controlador admite dicha opción, las salidas forzadas mantienen el valor de forzado aunque el Logic Controller esté en STOP.

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 tendrá ningún efecto en la salida. Sin embargo, una vez que se ejecute la tarea que se había retardado, el forzado surtirá 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.

⚠ 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 SoMachine sin eliminar el forzado.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Comandos de transiciones de estado

Comando Ejecutar

Efecto: Da una orden de transición al controlador para que se establezca en estado RUNNING.

Condiciones de inicio: Estado BOOTING o STOPPED.

Métodos para ejecutar un comando Ejecutar:

- Entrada Run/Stop: si se ha configurado, activa un flanco ascendente a la entrada Run/Stop (suponiendo que el interruptor Ejecutar/Detener se encuentre en la posición RUN). Defina Ejecutar/Detener en 1 para todas las opciones posteriores para que sea efectiva. Consulte Entrada Ejecutar/Detener *(véase página 95)* para obtener más información.
- Menú En línea de SoMachine: Seleccione el comando **Inicio**.
- Comando RUN del servidor web
- Mediante una llamada externa a través de una petición Modbus con las variables del sistema PLC_W.q_wPLCControl y PLC_W.q_uiOpenPLCControl de la biblioteca LMC058 PLCSystem *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Funciones y variables del sistema, LMC058 Motion Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem)*.
- Opción **Iniciar sesión con modificación en línea**: Si se realiza correctamente, un cambio online (descarga parcial) iniciado mientras el controlador se encuentra en el estado RUNNING devuelve el controlador al estado RUNNING.
- Comando **Descarga múltiple**: Establece los controladores en el estado RUNNING si se ha seleccionado la opción **Tras descarga o modificación en línea iniciar todas las aplicaciones**, independientemente de si los controladores en cuestión estaban inicialmente en el estado RUNNING, STOPPED, HALT o EMPTY.
- El controlador se reinicia automáticamente en el estado RUNNING en determinadas condiciones.

Consulte el Diagrama de estado del controlador *(véase página 59)* para obtener más información.

Comando Detener

Efecto: Da una orden de transición al controlador para que se establezca en estado STOPPED.

Condiciones de inicio: Estados BOOTING, EMPTY o RUNNING.

Métodos para emitir un comando Stop:

- Entrada Ejecutar/Detener: Si se configura, se activa el valor 0 en la entrada Ejecutar/Detener. Consulte Entrada Ejecutar/Detener *(véase página 95)* para obtener más información.
- Menú En línea de SoMachine: Seleccione el comando **Detener**.
- 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_wPLCControl y PLC_W. q_uiOpenPLCControl de la biblioteca LMC058 PLCSystem *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Funciones y variables del sistema, LMC058 Motion Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem)*.

- Opción **Iniciar sesión con modificación en línea**: Si se realiza correctamente, un cambio online (descarga parcial) iniciado mientras el controlador se encuentra en el estado STOPPED devuelve el controlador al estado STOPPED.
- Comando **Descarga**: Establece implícitamente el controlador en el estado STOPPED.
- Comando **Descarga múltiple**: Establece los controladores en el estado STOPPED si no se ha seleccionado la opción **Tras descarga o modificación online iniciar todas las aplicaciones**, independientemente de que el estado inicial de los controladores de destino sea RUNNING, STOPPED, HALT o EMPTY.
- REINICIO por script: El script de transmisión de archivos en una llave de memoria USB puede provocar un REINICIO como comando final. El controlador se reiniciará en estado STOPPED siempre que las otras condiciones de la secuencia de inicio lo permitan. Consulte Generación de scripts y archivos con el almacenamiento masivo en USB *(véase página 284)* y Reinicio *(véase página 75)* para obtener más información.
- El controlador se reinicia automáticamente en el estado STOPPED en determinadas condiciones.

Consulte el Diagrama de estado del controlador *(véase página 59)* para obtener más información.

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: Estados RUNNING, STOPPED o HALT.

Métodos para restablecer en caliente un comando:
- Menú en línea de SoMachine: seleccione el comando **Reset caliente**.
- Con una llamada interna de la aplicación usando las variables del sistema PLC_W. q_wPLCControl y PLC_W. q_uiOpenPLCControl de la biblioteca LMC058 PLCSystem *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Funciones y variables del sistema, LMC058 Motion Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem)*.

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. Todas 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. Todas las comunicaciones del bus de campo se detienen y una vez completado el reinicio, se vuelven a iniciar.
10. Se restablecen todas las E/S a su valor de inicialización.
11. Se lee el archivo de configuración de Post *(véase página 265)*.

Para obtener más información sobre las variables, consulte Variables remanentes *(véase página 80)*.

Reset frío

Efecto: Restablece todas 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: Estados RUNNING, STOPPED o HALT.

Métodos para restablecer en frío un comando:

- Menú en línea de SoMachine: seleccione el comando **Reset frío**.
- Con una llamada interna de la aplicación usando las variables del sistema PLC_W. q_wPLCControl y PLC_W. q_uiOpenPLCControl de la biblioteca LMC058 PLCSystem *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Funciones y variables del sistema, LMC058 Motion Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem)*.

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. Todas 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. Todas las comunicaciones del bus de campo se detienen y una vez completado el reinicio, se vuelven a iniciar.
10. Se restablecen todas las E/S a su valor de inicialización.
11. El archivo de postconfiguración se lee *(véase página 265)*.

Para obtener más información sobre las variables, consulte Variables remanentes *(véase página 80)*.

Reset origen

Efecto: Restablece todas las variables, incluidas las variables remanentes, a sus valores de inicialización. Elimina todos los archivos del usuario del controlador. Sitúa al controlador en el estado EMPTY.

Condiciones de inicio: Estados RUNNING, STOPPED o HALT.

Métodos para restablecer en origen un comando:

- Menú en línea de SoMachine: seleccione el comando **Reset origen**.

Efectos del comando Reset (origen):

1. La aplicación se detiene.
2. Se elimina el forzado.
3. Se eliminan todos los archivos de usuario (aplicación de arranque, registro de datos y configuración de Post).
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 todas las variables no ubicadas y no remanentes.
8. Los valores de los primeros 1.000 registros %MW se restablecen a 0.
9. Los valores de los registros %MW1000 a %MW59999 se restablecen a 0.
10. Se detienen todas las comunicaciones del bus de campo.
11. La E/S experta incrustada se restablece a sus valores predeterminados anteriores configurados por el usuario.
12. Las demás E/S se restablecen en sus valores de inicialización.

Para obtener más información sobre las variables, consulte Variables remanentes *(véase página 80)*.

Reinicio

Efecto: Ordena el reinicio del controlador.

Condiciones de inicio: Cualquier estado.

Métodos para emitir el comando Reiniciar:
- Apagar y encender
- REINICIO por script

Efectos del reinicio:
1. El estado del controlador depende de las siguientes condiciones:
   a. El estado del controlador será 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, la entrada Run/Stop se define como no 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 la entrada Run/Stop está configurada y se define en RUN.
   El reinicio se debe a un script y:
   - La **Modalidad de inicio** se define en **Inicio en ejecución**, la entrada Run/Stop o Switch está configurada y se define en RUN, el controlador no estaba en el estado HALT antes de apagar y encender, y las variables remanentes son válidas.

b. El estado del controlador será STOPPED si:
El reinicio se debe a un apagado y encendido, o a un reinicio por script 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.

c. El estado del controlador será 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 será 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. Todas 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 todas las comunicaciones del bus de campo una vez cargada la aplicación de arranque correctamente.
10. Todas las E/S se restablecen a sus valores de inicialización y, a continuación, a sus valores predeterminados configurados por el usuario si el controlador adopta un estado STOPPED después del reinicio.
11. El archivo de postconfiguración se lee *(véase página 265)*.
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. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

Para obtener más información sobre las variables, consulte Variables remanentes *(véase página 80)*.

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 detectará inmediatamente la pérdida de alimentación de esta entrada y el controlador se comportará 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 reiniciará de forma normal en el estado STOPPED 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 detectará una diferencia de contexto en el siguiente reinicio, las variables remanentes se restablecerán según el comando Reseteo frío, y el controlador pasará al estado STOPPED.

Descarga de la aplicación

Efecto: Carga el ejecutable de la aplicación en la memoria RAM. De manera opcional, crea una aplicación de arranque en la memoria flash.

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

Métodos para ejecutar la descarga de aplicaciones:

- SoMachine:
  Hay dos maneras de descargar una aplicación completa:
  - Comando Descarga:
  - Comando Descarga múltiple.

  Para obtener información importante sobre los comandos de descarga de aplicaciones, consulte el Diagrama de estado del controlador *(véase página 59)*.
- FTP: Cargue el archivo de aplicación de arranque en la memoria flash mediante el FTP. El archivo actualizado se aplica en el próximo reinicio.
- Llave de memoria USB: Cargue el archivo de la aplicación de arranque mediante una llave de memoria USB conectada al puerto host USB del controlador. El archivo actualizado se aplica en el próximo reinicio. Consulte Transferencia de archivos con llave de memoria USB *(véase página 281)* para obtener más información.

Efectos del comando Descarga de SoMachine:

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 su valor de inicialización.
6. Se mantienen los valores de las variables retentivas-persistentes actuales.
7. Todas 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 todas las comunicaciones del bus de campo y se inicia cualquier bus de campo 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 demás E/S se restablecen en sus valores de inicialización y una vez completada la descarga se establecen en los nuevos valores predeterminados configurados por el usuario.
13. El archivo de postconfiguración se lee *(véase página 265)*.

Para obtener más información sobre las variables, consulte Variables remanentes *(véase página 80)*.

Efectos del comando de descarga FTP o llave USB:

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 *(véase página 75)*.

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	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: ● 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 en el estado de una salida. ● El controlador detecta una interrupción en la comunicación con un dispositivo. ● El controlador está configurado para un módulo que no está presente o que no se detecta. ● La aplicación de arranque en memoria flash no es la misma que la que se encuentra en RAM.	RUNNING con un error externo detectado O STOPPED con un error externo detectado
Error de aplicación	Un error de aplicación se detecta cuando se encuentra una programación incorrecta o cuando se sobrepasa un umbral de watchdog de tarea.	HALT
Error de sistema	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. **NOTA:** Algunos errores del sistema se pueden gestionar en tiempo de ejecución y, por lo tanto, se tratan como errores de la aplicación.	BOOTING → EMPTY

NOTA: Consulte la Guía de la biblioteca LMC058 PLCSystem *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Funciones y variables del sistema, LMC058 Motion Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem)* para obtener más información sobre el diagnóstico.

Variables remanentes

Descripción general

Las variables remanentes pueden reinicializarse o conservar sus valores en caso de cortes de alimentación, reinicios, restablecimientos y descargas de programas de aplicación. Hay múltiples tipos de variables remanentes, individualmente declaradas como "retentivas" (Retain) o "persistentes" (Persistent), o colectivamente como "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 PERSISTENT RETAIN
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	–	–	–
Descarga del programa de aplicación(3)	–	–	X

X El valor se mantiene.
– El valor se inicializa de nuevo.
(1) Los valores de las variables Retain se mantienen si un cambio en línea modifica sólo 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) *(véase página 73)*.
(3) Si la aplicación se descarga mediante una tarjeta SD, se reinicializan las variables persistentes que utilice. No obstante, si la aplicación se descarga utilizando SoMachine, las variables persistentes existentes mantienen sus valores. En ambos casos, si la aplicación descargada contiene las mismas variables persistentes que la aplicación actual, las variables retentivas existentes mantienen sus valores.

NOTA: Los primeros 1000 `%MW` son automáticamente retenidos y persistentes si no hay ninguna variable asociada a ellos (sus valores se mantienen después de un reinicio/reset en caliente/reset en frío). Los demás `%MW` se administran como VAR.

Por ejemplo, si tiene en el programa:

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

`%MW0` se comportará como `myVariable` (no retenida y no persistente).

Adición de variables persistentes retentivas

Declare símbolos persistentes retentivos (**VAR GLOBAL PERSISTENT RETAIN**) en la ventana **PersistentVars**:

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo **Aplicación** en **Aplicaciones**.
2	Haga clic en .
3	Seleccione **Añadir otros objetos → Variables persistentes**
4	Haga clic en **Añadir**. **Resultado:** se muestra la ventana **PersistentVars**.

Capítulo 8
Editor de dispositivos de controlador

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar el controlador.

Contenido de este capítulo

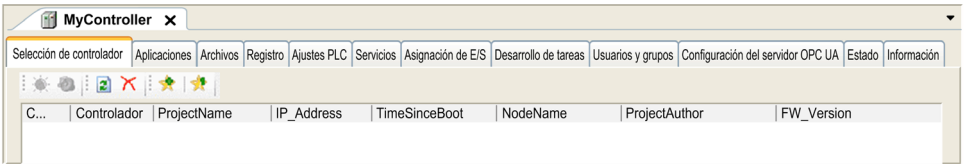
Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Parámetros del controlador	84
Selección de controlador	86
Ajustes PLC	88
Servicios	90

Parámetros del controlador

Parámetros del controlador

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



Descripción de fichas

Ficha	Descripción	Restricción
Selección de controlador *(véase página 86)*	Gestiona la conexión entre el PC y el controlador: ● 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.	Sólo en modalidad online
Aplicaciones	Muestra la aplicación que se está ejecutando en el controlador y permite eliminar la aplicación del controlador.	Sólo en modalidad online
Archivos	Administración de archivos entre el PC y el controlador.	Sólo en modalidad online
Registro	Muestra el archivo de registro del controlador.	Sólo en modalidad online
Ajustes PLC *(véase página 88)*	Configuración de: ● nombre de aplicación ● Comportamiento de E/S en detención ● opciones de ciclo de bus	–
Servicios *(véase página 90)*	Permite configurar los servicios online del controlador (RTC, identificación del dispositivo).	Sólo en modalidad online
Asignación E/S	Asignación de los canales de entrada y salida de un dispositivo de E/S en variables de proyecto (aplicación).	–
Distribución de tareas	Muestra una lista de E/S y sus asignaciones a las tareas.	Sólo tras la compilación

Ficha	Descripción	Restricción
Usuarios y grupos	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 SoMachine y dispositivos en la modalidad online. Para obtener más información, consulte SoMachine - Guía de programación.	–
Estado	No se proporciona ninguna información.	–
Información	Muestra información general sobre el dispositivo (nombre, descripción, fabricante, versión, imagen).	–

Selección de controlador

Introducción

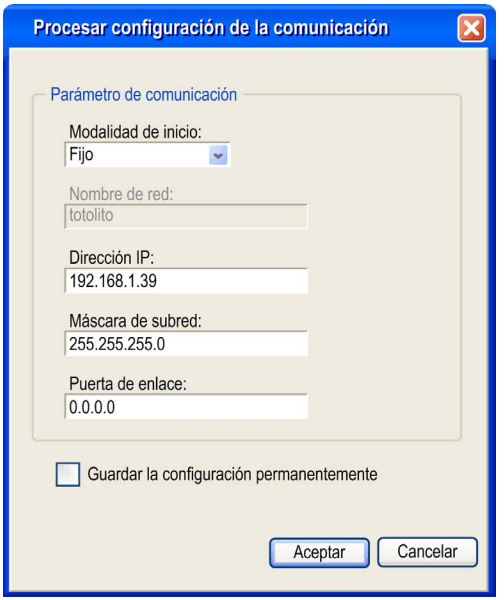
En esta ficha se puede gestionar la conexión entre el equipo y el controlador:

- 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.

Procesar configuración de la comunicación

La ventana **Procesar configuración de la comunicación** permite modificar la configuración de la comunicación de Ethernet. Para ello, haga clic en la ficha **Selección de controlador**. 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.

La ventana **Procesar configuración de la comunicación** se muestra de este modo:



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

- 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 siempre se tomarán en consideración en el restablecimiento, en lugar de los parámetros de Ethernet configurados en la aplicación SoMachine.

Para obtener más información sobre la vista **Selección de controlador** del editor de dispositivo, consulte SoMachine Guía de programación.

Ajustes PLC

Descripción general

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

Elemento		Descripción
Aplicación para manejo E/S		De manera predeterminada, se establece en Aplicación porque sólo hay una aplicación en el controlador.
Ajustes PLC	**Actualizar E/S en parada**	Si esta opción está activada (valor predeterminado), los valores de los canales de entrada y salida también se actualizarán cuando se detenga el controlador.
	Comportamiento de las salidas en parada	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: • **Mantener los valores** • **Establecer todas las salidas a los valores predeterminados**
	Actualizar todas las variables en todos los dispositivos	Si se activa esta opción, se actualizarán todas las variables de E/S de todos los dispositivos de la configuración de controlador actual en cada ciclo de la tarea de ciclo de bus. Esto corresponde a la opción **Actualizar siempre las variables**, que se puede definir por separado para cada dispositivo en el cuadro de diálogo **Asignación E/S**.

Elemento		Descripción
Opciones de ciclo de bus	**Tarea de ciclo de bus**	Este ajuste de configuración es el padre de todos los parámetros de la **Tarea de ciclo de bus** utilizada en el árbol de dispositivos de la aplicación. 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. La lista de selección ofrece todas las tareas definidas actualmente en la aplicación activa. El valor predeterminado es la tarea MAST. NOTA: **<Sin especificar>** significa que la tarea está en la modalidad de "tarea cíclica más lenta".
Configuraciones adicionales	**Variables de forzado para la asignación E/S**	No utilizado.
	Habilitar diagnóstico para dispositivos	No utilizado.
Opciones de modalidad de inicio	**Modalidad de inicio**	Esta opción define la modalidad de inicio al arrancar; para obtener más información, consulte el Diagrama de funcionamiento del estado *(véase página 59)*. Seleccione una de estas modalidades de inicio con esta opción: ● Inicio con el estado anterior ● Inicio en parada ● Inicio en ejecución

Servicios

Ficha Servicios

La ficha **Servicios** se divide en tres partes:

- Configuración RTC
- Identificación del dispositivo
- Configuración de Post

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

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

Elemento		Descripción
Configuración RTC	**Hora 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	Permite definir una fecha y una hora que se envían 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 actuales 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 **Escribir como UTC** antes de ejecutar este comando para escribir los valores en formato UTC.
	Sincronizar con fecha/hora local	Permite enviar directamente los ajustes del PC. Un cuadro de mensaje informa al usuario del resultado del comando. Seleccione **Escribir como UTC** antes de ejecutar este comando para 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 configuración de Post *(véase página 265)*.

Capítulo 9
E/S experta incrustada

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar la E/S experta incrustada de LMC058.

La base de control ofrece lo siguiente:

- 1 módulo de distribución de alimentación del controlador (CPDM)
- 1 puerto de codificador de hardware que puede admitir:
  - Codificador incremental
  - Codificador absoluto SSI
- 2 módulos de E/S experta incorporados (DM72F0 y DM72F1) con:
  - 5 entradas rápidas
  - 2 entradas normales
  - 2 salidas rápidas

Cada módulo de E/S experta incorporado (DM72F•) puede admitir funciones expertas *(véase página 102)*.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
9.1	Descripción general	94
9.2	DM72F0 y DM72F1	97
9.3	Interfaz de codificador de hardware	109
9.4	Módulo de distribución de alimentación del controlador	112

Sección 9.1
Descripción general

Descripción general de E/S experta

Introducción

La base del controlador ofrece lo siguiente:

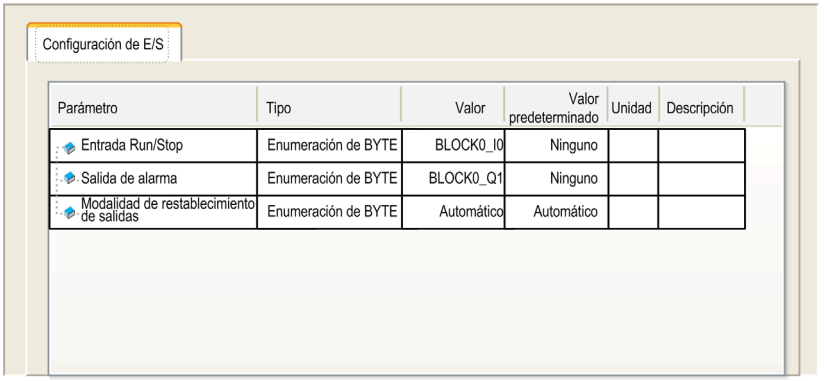
- 2 módulos de E/S expertas incrustadas (DM72F0 y DM72F1) con:
  - 5 entradas rápidas
  - 2 entradas normales
  - 2 salidas rápidas
- 1 puerto de codificador de hardware que puede admitir:
  - Codificador incremental
  - Codificador absoluto SSI
- 1 módulo de distribución de alimentación del controlador (CPDM)

Cada módulo de E/S experta incorporado (DM72F•) puede admitir funciones expertas *(véase página 102)*.

Configuración de E/S experta incrustada

Para configurar las E/S expertas, haga doble clic en el nodo **Experto** de **Dispositivos**.

En esta figura se muestra una captura de pantalla de la ficha de configuración:



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

Parámetro	Función
Run/Stop Input	Define una entrada para usarla como entrada Ejecutar/Detener *(véase página 95)*.
Alarm Output	Define una salida para usarla como salida de alarma *(véase página 96)*.
Rearming Output Mode	Define la modalidad de restablecimiento de salidas *(véase página 96)*.

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	En el estado STOPPED (Detenido), inicia el arranque de una aplicación en estado RUNNING (En ejecución).
Estado 1	La aplicación se puede controlar mediante: ● SoMachine (Ejecutar/Detener) ● la aplicación (comando de controlador) ● un comando de red

NOTA: La entrada Run/Stop se gestiona aunque la opción **Actualizar E/S en parada** no esté seleccionada en la ficha Ajustes PLC *(véase página 84)*.
Las entradas asignadas para las funciones expertas configuradas no pueden configurarse como Run/Stop.

Para obtener más información sobre los estados del controlador y las transiciones de estados, consulte el Diagrama de estado del controlador *(véase página 59)*.

⚠ 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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Salida de alarma

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

Las salidas asignadas para funciones expertas configuradas no pueden configurarse como la salida de alarma.

NOTA:
La salida de alarma se establece en 0:
- cuando una tarea se detiene en un punto de interrupción, la salida de alarma indica que el controlador ha detenido la ejecución de la aplicación;
- cuando se detecta un error en las E/S expertas (interrupción de la alimentación, detección de cortocircuito).

Modalidad de restablecimiento de salidas

Las salidas rápidas de los módulos DM72F• son tecnología push/pull. En el caso de detectarse un error (cortocircuito o sobretemperatura), se pone la salida en tres estados y se indica la condición mediante el bit de estado (DM72F• canal IB1.0) y PLC_R.i_wLocalIOStatus *(véase Modicon M258 Logic Controller, Funciones y variables del sistema, Guía de la biblioteca M258 PLCSystem)*.

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 a tres estados 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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Sección 9.2
DM72F0 y DM72F1

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Configuración de DM72Fx	98
Adición de una función experta	102
Asignación de E/S expertas incrustadas	105
Función Event_Latch	107

Configuración de DM72Fx

Configuración de E/S de DM72Fx

El editor DM72Fx permite configurar las E/S cuando no las utiliza una función experta.

Paso	Acción
1	Haga doble clic en **Experto → DM72Fx**, en **Dispositivos**.
2	Seleccione la ficha **Configuración de E/S**.

El usuario puede configurar los parámetros siguientes:

Parámetro		Valor	Unidad	Descripción	Restricción
Ix	**Filtro**	No 1.5 4 (predeterminado) 12	ms	El valor de filtrado reduce el efecto de ruido de una entrada del controlador.	Habilitado si una función experta no utiliza la entrada.
Sincronización	**Sincronizado**	Sí: Habilitado No: Deshabilitado (predeterminado)	–	Minimiza la inestabilidad en 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.)	–

NOTA: Cuando se utilizan las entradas de forma normal, se pueden filtrar con un filtro integrador *(véase Modicon LMC058, Motion Controller, Guía de hardware)*.
Cuando una función experta utiliza entradas (Event_Latch, HSC, PWM, etc.) se deshabilitan las líneas correspondientes, y la función experta en cuestión sobrescribe el valor del filtro.
Cuando una función experta utiliza una salida, se ignora la configuración realizada a nivel de DM72Fx. La gestión de salidas depende de la configuración de las funciones expertas.

Gestión de E/S

Al principio de cada tarea, las variables de memoria %I utilizadas para las entradas se actualizan a partir de la información física.

Al final de cada tarea, se actualizan los valores de las variables de memoria %Q utilizadas para las salidas.

Si la opción **Sincronizado** está deshabilitada, la salida física se actualiza a partir del valor variable de memoria %Q al final de la tarea configurada como **Tarea de ciclo de bus**.

Si la opción **Sincronizado** está habilitada, la salida física se actualiza a partir del valor variable de la memoria %Q al principio de la **Tarea de ciclo de bus** posterior.

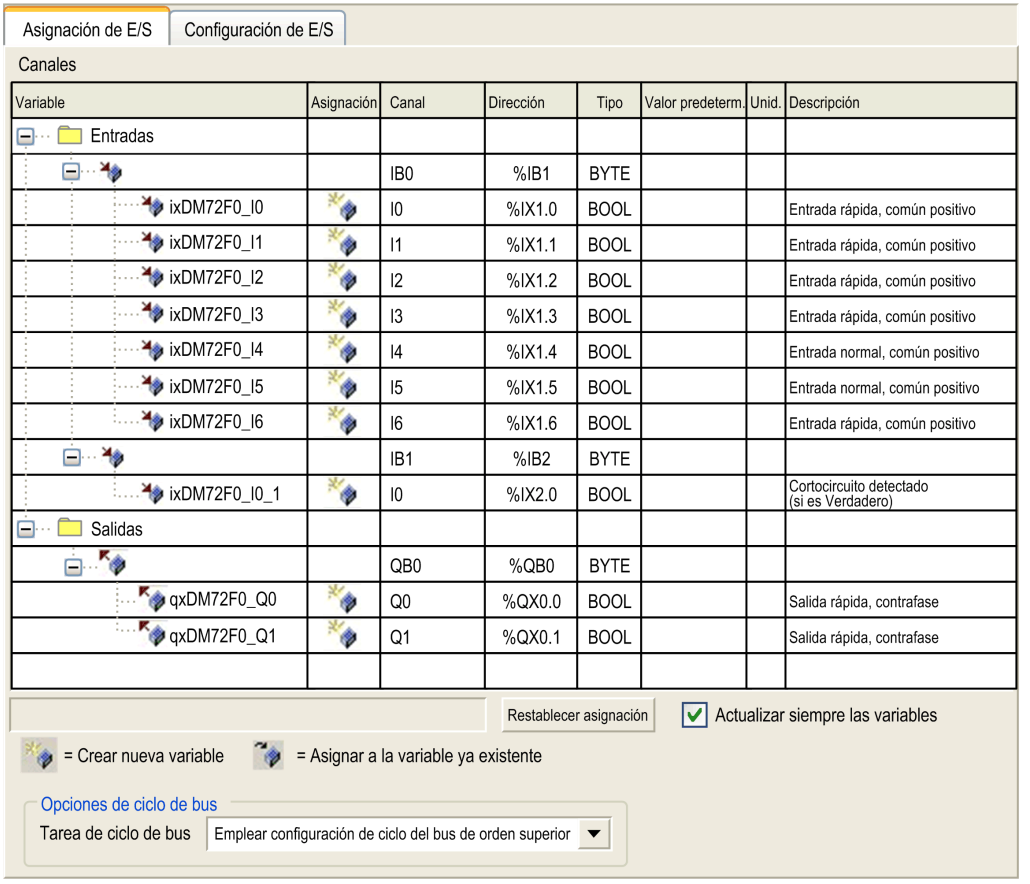
NOTA: El interés consiste en sincronizar la activación efectiva de la salida con el comando o el control de movimiento en la red.

Para obtener más información, en **Tarea de ciclo de bus**, consulte Configuración del controlador PLC *(véase página 88)*.

Asignación de E/S de DM72F•

La ficha **Asignación E/S** permite definir variables y asignarles nombres. Esta ficha también incluye información adicional como direccionamiento topológico.

Paso	Acción
1	Haga doble clic en **Experto → DM72Fx**, en **Dispositivos**.
2	Seleccione la ficha **Asignación E/S**.



En la tabla siguiente se describe la configuración de la asignación de E/S de los módulos DM72Fx:

Canal			Tipo	Valor predeterminado	Descripción
Entradas	IB0		BYTE	–	Estado de todas las entradas (bit 7 = 0, no se utiliza)
		I0	BOOL	–	Estado de la entrada 0
		...			...
		I6			Estado de la entrada 6
	IB1		BYTE	–	Byte de estado de todas las salidas (bits 1-7 = 0, no se utiliza)
		I0	BOOL	–	Bit de estado de todas las salidas: 0: Correcto 1: salidas de sobrecarga o de cortocircuitos detectadas
Salidas	QB0		BYTE	–	Byte de comando de todas las salidas (bits 2-7 = 0, no se utiliza)
		Q0	BOOL	TRUE FALSE	Bit de comando de la salida 0
		Q1			Bit de comando de la salida 1
	QB1		BYTE	–	Byte de comando de restablecimiento de salida (bits 1-7 = 0, no se utiliza)
		Q0	BOOL	TRUE FALSE	Bit de comando de restablecimiento de *(véase página 94)* salida

El usuario puede asociar variables con entradas y salidas indicadas.

Para obtener más información,, consulte SoMachine - Guía de programación.

Opciones de ciclo de bus

El parámetro de la tarea de ciclo del bus permite definir una tarea específica para E/S expertas DM72Fx . Si se selecciona **Emplear configuración de ciclo del bus de orden superior** (valor predeterminado), se usará el parámetro de la tarea de ciclo del bus establecido en Ajustes PLC del controlador *(véase página 88)*.

Para adjuntar una tarea específica, seleccione la que desee en la lista de selección. La lista proporciona a las tareas actualmente definidas.

NOTA: Una tarea de ciclo es la mejor opción para la tarea de ciclo de bus de E/S experta.

Adición de una función experta

Introducción

Todos los módulos expertos DM72F• admiten funciones expertas. Las funciones expertas se definen como simples o complejas. Sólo se puede configurar un tipo por módulo:

- Funciones simples:
  - Contador de alta velocidad simple
  - E/S de Event_Latch
- Funciones complejas:
  - Contador de alta velocidad principal
  - Codificador
  - Generador de frecuencias (FreqGen)
  - Modulación de ancho de pulsos (PWM)

Cuando una función experta no utiliza una E/S, se puede utilizar como E/S normal.

NOTA:

- Cuando se utiliza una entrada normal como Run/Stop, no la puede utilizar una función experta.
- Cuando se utiliza una salida normal como Alarm, no la puede utilizar una función experta.

Para obtener más información, consulte Configuración de E/S experta incorporada *(véase página 94)*.

Adición de una función experta

Para añadir una función experta (Event_Latch, HSC, PWM o FG) a su controlador, seleccione la que desee en el **Catálogo de hardware**, arrástrela hasta **Dispositivos** y suéltela 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 SoMachine, Guía de programación)*

• Uso del menú contextual o el botón Más *(véase SoMachine, Guía de programación)*

Para añadir una función de codificador, seleccione el **Codificador estándar** en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo hacia **Dispositivos** y suéltelo en uno de los nodos resaltados.

Se pueden añadir las siguientes funciones expertas:

Función	Descripción	Consulte...
Event_Latch	Con la función Event_Latch, las entradas expertas incrustadas pueden configurarse como evento o como retención.	Configuración de Event_Latch *(véase página 107)*
HSC	Las funciones HSC pueden ejecutar el conteo rápido de pulsos a partir de sensores, codificadores, conmutadores, etc. conectados a entradas rápidas dedicadas.	Biblioteca HSC de LMC058 *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Contador de alta velocidad, Guía de la biblioteca LMC058 de E/S experta)*
PWM Generador de frecuencias	La función PWM genera una señal de onda cuadrada en canales de salida dedicados con un ciclo de servicio variable. La función Generador de frecuencias genera una señal de onda cuadrada en canales de salida dedicados con un ciclo de servicio fijo (50 %).	Biblioteca PWM de LMC058 *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Modulación de ancho de pulsos, Guía de la biblioteca LMC058 de E/S experta)*
Codificador	El objetivo de esta función es conectar un codificador para adquirir una posición. Esta función se puede implementar en una interfaz de E/S experta incorporada y una interfaz de codificador de hardware. El codificador puede ser incremental o SSI absoluto en una interfaz de codificador de hardware. La interfaz de E/S experta incorporada sólo admite un codificador incremental. Puede configurar un eje lineal o rotatorio para el codificador incremental.	Biblioteca HSC de LMC058 *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Contador de alta velocidad, Guía de la biblioteca LMC058 de E/S experta)*

Asignación de funciones expertas

Asignación de funciones expertas según la interfaz (las columnas se excluyen mutuamente):

Interfaz I/F	Funciones expertas					
	Funciones simples: • E/S rápida: evento o retención • HSC simple	HSC_Main	SM_Encoder	Codificador	PWM	Generador de frecuencias
DM72F0	Hasta 4	1	1	1	1	1
DM72F1	Hasta 4	1	1	1	1	1
Codificador	No se admite	No se admite	1	1	No se admite	No se admite

Para obtener más información, consulte Asignación de E/S experta *(véase página 105)*.

E/S de función experta en E/S normal

E/S de función experta en E/S normal:

- Las entradas se pueden leer mediante el estándar de variable de memoria aunque estén configuradas en una función experta.
- Una entrada no se puede configurar en una función experta si ya se ha configurado como Run/Stop.
- Una salida no se puede configurar en una función experta si ya se ha configurado como Alarm.
- %Q no afectará a la salida refleja.
- La gestión de cortocircuitos se aplicará igualmente a todas las salidas. El estado de las salidas está disponible.
- Todas las E/S no utilizadas por funciones expertas están disponibles como una E/S rápida o normal.

Cuando se utilizan entradas en funciones expertas (Retención, HSC…), el filtro integrador se sustituye por un filtro antirrebote *(véase Modicon LMC058, Motion Controller, Guía de hardware)*. El valor del filtro se configurará en la pantalla de la función experta.

Asignación de E/S expertas incrustadas

Asignación de E/S para funciones expertas en DM72F•

Asignación de E/S expertas incrustadas mediante una función experta:

		I0	I1	I2	I3	I4	I5	Q0	Q1
Event_Latch 0/4	Entrada	O							
Event_Latch 1/5	Entrada		O						
Event_Latch 2/6	Entrada			O					
Event_Latch 3/7	Entrada				O				
HSC Simple 0/4	Entrada A	O							
HSC Simple 1/5	Entrada A		O						
HSC Simple 2/6	Entrada A			O					
HSC Simple 3/7	Entrada A				O				
HSC principal 0/1	Entrada A	O							
	Entrada B		C						
	SYNC			C					
	CAP				C				
	EN					C			
	REF						C		
	Salidas							C	C
PWM 0/1	Salidas							O	
	SYNC			C					
	EN					C			
Generador de frecuencias 0/1	Salidas							O	
	SYNC			C					
	EN					C			
Codificador estándar	Entrada A	O							
	Entrada B		O						
	SYNC			C					
	CAP				C				
	EN					C			
	REF						C		
	Salidas							C	C

O Obligatorio
C Depende de la configuración

		I0	I1	I2	I3	I4	I5	Q0	Q1
Codificador de movimiento	Entrada A	O							
	Entrada B		O						
	Entrada Z			O					
	CAP				C				
O Obligatorio **C** Depende de la configuración									

NOTA: Las entradas I6 de DM72F• sólo se pueden configurar mediante el codificador en ENC.

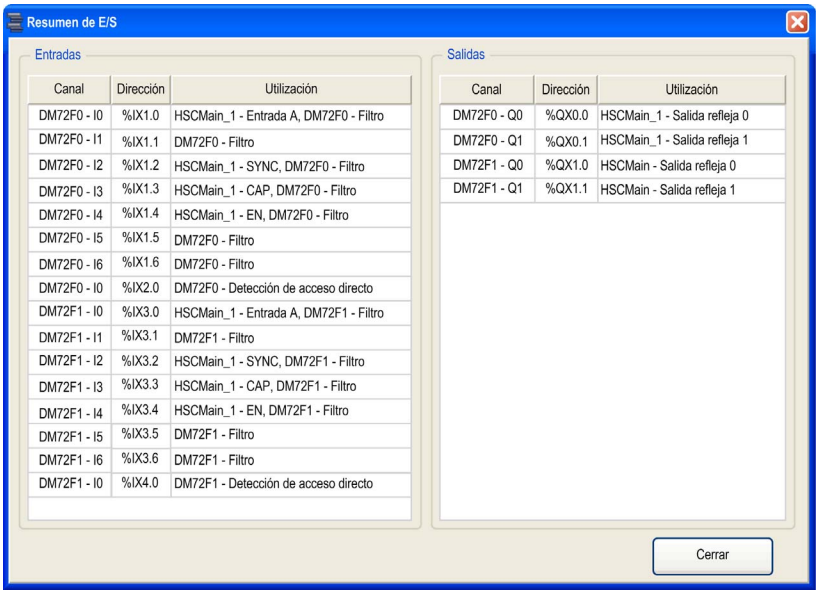
Resumen de E/S

La ventana **Resumen de E/S** muestra las E/S de DM72F• y las E/S utilizadas por las funciones expertas.

Se accede a la ventana **Resumen de E/S** a través de los nodos **DM72F•**:

Paso	Acción
1	En la ficha **Dispositivos**, expanda el nodo **Experto**.
2	Haga clic con el botón derecho en **DM72F•** y seleccione **Resumen de E/S** en el menú contextual.

Ejemplo de resumen de E/S:



Función Event_Latch

Introducción

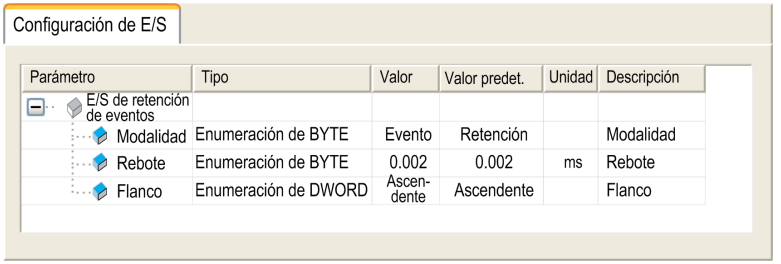
Con la función Event_Latch, las entradas expertas incrustadas pueden configurarse como evento o como retención.

Adición de una función Event_Latch

Para añadir una función Event_Latch, realice los pasos que se indican en Añadir una función experta *(véase página 102)*.

Configuración de la función Event_Latch

Para configurar la función Event_Latch, haga clic en ella:



Las entradas de Event_Latch se utilizan para habilitar E/S de eventos o de retención y son funciones simples que se añaden en **DM72F0** o **DM72F1** para las entradas 0 a 3.

Los parámetros de función de entrada de Event_Latch son los siguientes:

Parámetro	Valor	Descripción	Condición
Modalidad	Retención (valor predeterminado)	La retención permite capturar y registrar pulsos entrantes con una duración más breve que el tiempo de ciclo del controlador. Cuando la entrada llega al estado 1, este estado se mantiene hasta que la tarea MAST lee la entrada.	Utilice entradas con retención sólo en la tarea MAST.
	Evento	La detección de eventos permite iniciar una tarea de eventos en el flanco. La "tarea externa" se puede activar mediante el flanco ascendente o el flanco descendente de la entrada, o bien mediante ambos (I0 a I3).	El plazo máximo entre la transición de entrada y el inicio de la tarea de eventos es de 0,5 ms (excepto si se está ejecutando una tarea con una prioridad superior).

Parámetro	Valor	Descripción	Condición
Rebote (en ms)	0,002 (predeterminado) 0,004 0,012 0,04 0,12 0,4 1,2 4	El valor de filtrado reduce el efecto de rebote de una entrada del controlador.	
Flanco	Ascendente (valor predeterminado) Descendente Ambos	Define el reconocimiento de flancos cuando se selecciona la modalidad de evento.	En la modalidad de retención, este parámetro está deshabilitado.

NOTA: La elección de una entrada compatible con la función Run/Stop se realiza en la pantalla Configuración de E/S experta *(véase página 94)*.

Sección 9.3
Interfaz de codificador de hardware

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Interfaz de codificador de hardware	110
Adición de un codificador	111

Interfaz de codificador de hardware

Introducción

El controlador tiene una interfaz de codificador de hardware específica que puede admitir:

- Codificador incremental
- Codificador absoluto SSI

Función Encoder

El objetivo de esta función es conectar un codificador para adquirir una posición de forma que se pueda utilizar como eje maestro para unidades de control de movimiento en CAN.

Esta función se puede implementar en una interfaz de E/S experta incorporada y una interfaz de codificador de hardware. El codificador puede ser incremental o SSI absoluto en una interfaz de codificador de hardware. La interfaz de E/S experta incorporada sólo admite un codificador incremental.

Puede configurar un eje lineal o rotatorio para el codificador incremental.

Asignación E/S

Entrada de módulos de E/S expertas incrustadas (DM72F•) utilizada por la función Encoder estándar:

	DM72F0 I6	DM72F1 I6
CAP0	C	
CAP1		C
EN	C	
REF		C

Entrada de módulos de E/S expertas incrustadas(DM72F•) utilizada por la función Encoder de movimiento:

	DM72F0 I6	DM72F1 I6
CAP0	C	
CAP1		C

C = depende de la configuración

Adición de un codificador

Introducción

Para poder utilizar la interfaz de codificador, Modicon LMC058 Motion Controller tiene una interfaz de codificador de hardware específica que puede admitir lo siguiente:

- Codificador incremental
- Codificador absoluto SSI

Adición de un codificador

Para añadir un codificador al controlador, seleccione el **Codificador estándar** o **Codificador de movimiento** 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 método de arrastrar y colocar *(véase SoMachine, Guía de programación)*

• Uso del menú contextual o el botón Más *(véase SoMachine, Guía de programación)*

Configurar un codificador

Para configurar un codificador, consulte Descripción de ENCODER *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Contador de alta velocidad, Guía de la biblioteca LMC058 de E/S experta)*.

Sección 9.4
Módulo de distribución de alimentación del controlador

Módulo de distribución de alimentación del controlador

Presentación

El módulo de distribución de alimentación del controlador se divide en tres fuentes de alimentación:

- Módulos expertos de 24 V CC de alimentación
- Alimentación principal de 24 V CC (para controlador, bus de campo y fuente de alimentación de sección)
- E/S de 24 V CC de alimentación

Este módulo no requiere una configuración necesaria.

Ficha Asignación E/S

La ficha **Asignación E/S** permite definir variables y asignarles nombres. También estará disponible en esta ficha información adicional, como el direccionamiento topológico.

En esta tabla se describe la configuración de la asignación de E/S del módulo de distribución de alimentación del controlador:

Canal			Tipo	Valor predeterminado	Descripción
Entradas	IB0		BYTE	–	Estado de todas las entradas (bits 3-7 = 0, no se utiliza)
		I0	BOOL	–	Módulos expertos de 24 V CC de alimentación Falso cuando se aplica 24 V CC.
		I1			Alimentación principal de 24 V CC Falso cuando se aplica 24 V CC.
		I2			E/S de 24 V CC de alimentación Falso cuando se aplica 24 V CC.

NOTA: Cuando todas las fuentes de alimentación están presentes, el canal IB0 es = 00 hex.

Capítulo 10
Módulos TM5

Introducción

El bus TM5 contiene:

- Módulos de E/S incorporados
- Módulos de ampliación TM5

En este capítulo se describe cómo configurar el bus TM5.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
10.1	Configuración del administrador de TM5	114
10.2	Configuración de módulos de E/S normales incorporados	117
10.3	Configuración de módulos de ampliación TM5	134

Sección 10.1
Configuración del administrador de TM5

Configuración del administrador de TM5

Configuración del administrador de TM5

Para configurar el administrador de TM5, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	En **Dispositivos**, expanda el nodo **TM5**.
2	Haga doble clic en el nodo **TM5_Manager**. **Resultado**: Aparece la ventana de configuración del administrador de TM5.
3	Seleccione la ficha **Configuración de E/S**.

Parámetros de la configuración de E/S:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Unidad	Descripción
Tiempo de ciclo del bus	0,5 ms 1 ms 2 ms 3 ms 4 ms 5 ms	1 ms	ms	Tiempo de ciclo del bus de ampliación.
Número máximo de slots físicos	Número de módulos incorporados... 250	250	-	Número máximo de módulos del bus de ampliación.
Nombre de repositorio de FW	No puede configurarse	-	-	Este parámetro indica el repositorio de memoria Flash para el firmware de los módulos.
Longitud máxima del bus en metros (pies)	1...2.500 (3,28...8.202)	100 (328)	m	Longitud total del cable usada en el bus de ampliación.

NOTA: Para obtener más información sobre las capacidades máximas del sistema, consulte el Manual de planificación e instalación del sistema TM5/TM7 *(véase Modicon TM5 / TM7 Flexible System, System Planning and Installation Guide)*.

Tiempo de ciclo del bus

El tiempo de ciclo del bus se puede configurar de 0,5 a 5 ms. Los ciclos muy rápidos reducen el tiempo de inactividad para gestionar la monitorización, los diagnósticos y los comandos acíclicos.

El tiempo de ciclo del bus sigue 2 reglas:

- Ser superior al **tiempo de ciclo mínimo** máximo de cualquier módulo o bloque de ampliación de la configuración.
- Ser lo suficientemente largo como para permitir el intercambio de datos con todos los módulos y los bloques.

Tiempo de ciclo mínimo

El tiempo de ciclo mínimo de un módulo o de un bloque es el tiempo que necesita el módulo o el bloque para realizar la gestión de E/S. Si el tiempo de ciclo del bus es menor que este valor mínimo, el módulo no funcionará correctamente.

Tiempo de actualización mínimo de E/S

El tiempo mínimo de actualización de E/S de un módulo o bloque es el tiempo que necesita el módulo o el bloque para actualizar la E/S del bus. Si el tiempo de ciclo del bus es menor que este valor mínimo, la E/S se actualizará en el bus en el siguiente tiempo de ciclo del bus.

Gestión de E/S

Al principio de cada tarea, la variable de memoria %I para las entradas utilizada en la tarea se actualiza con el estado físico de la entrada.

Al final de cada tarea, se actualiza el valor de la variable de memoria %Q utilizada para las salidas.

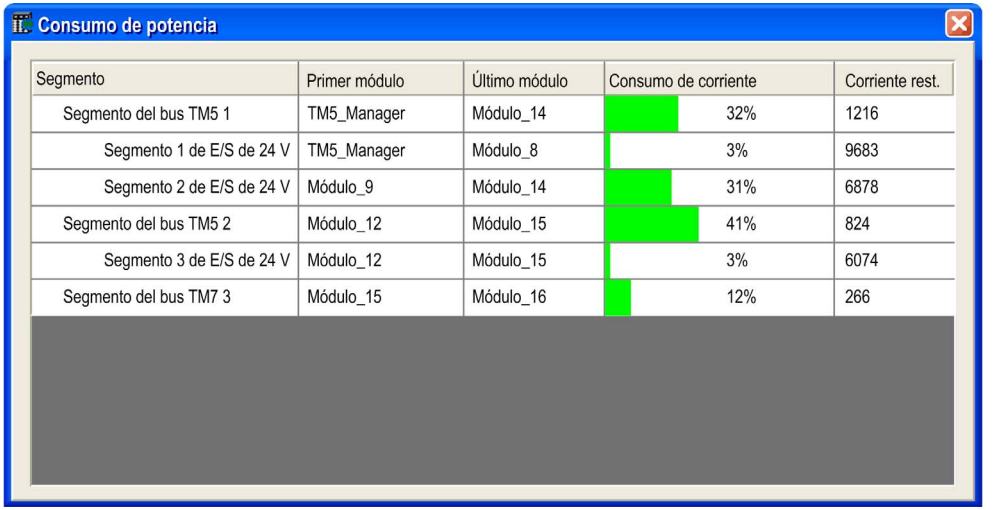
En el siguiente ciclo del bus tras el final de la tarea configurada como **Tarea de ciclo de bus**, la salida física se actualiza a partir del valor de la variable de memoria %Q.

Para obtener más información sobre la **Tarea de ciclo de bus**, consulte la ficha **Ajustes PLC** del controlador.

Consumo de potencia

Para mostrar el consumo de potencia estimado de los módulos de ampliación:

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho del ratón en el nodo **TM5_Manager** del **Árbol de dispositivos**.
2	Seleccione **Consumo de potencia**.



NOTA: Las cifras de consumo de corriente presentadas por la función **Consumo de potencia** se basan en valores supuestos y no en medidas de corriente reales. Los valores supuestos para las salidas se basan en cargas clásicas, pero se pueden ajustar mediante la configuración de corriente externa del segmento de E/S de 24 V CC disponible en la ficha Configuración de E/S *(véase Modicon TM5, Expansion Modules Configuration, Programming Guide)* de todos los módulos. Las suposiciones para señales de entrada se basan en cargas internas conocidas y, por lo tanto, no se pueden modificar. Aunque es necesario el uso de la función **Consumo de potencia** para probar la previsión de alimentación, eso no sustituye a las pruebas y la puesta en marcha real y completa del sistema. Consulte la Guía de planificación e instalación del sistema TM5/TM7 *(véase Modicon TM5 / TM7 Flexible System, System Planning and Installation Guide)*.

Sección 10.2
Configuración de módulos de E/S normales incorporados

Introducción

En la siguiente sección se describe la configuración de los módulos de E/S normales incorporados.

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Configuración de E/S normal incorporada	118
Módulo de E/S normal incorporado DI12DE	120
Módulo de E/S normal incorporado DO12TE	122
Módulo de E/S normal incorporado AI4LE	125

Configuración de E/S normal incorporada

Introducción

En esta tabla se muestran los módulos de E/S normales incorporadas y su referencia del controlador asociado:

Controlador	E/S normal incorporada	Descripción
LMC058LF42	DI12DE	12 entradas digitales 24 V CC, común positivo, IEC 61131-2, tipo 1
	DO12TE	12 salidas 24 V CC / 0,5 A
LMC058LF424	DI12DE	12 entradas digitales 24 V CC, común positivo, IEC 61131-2, tipo 1
	DO12TE	12 salidas 24 V CC / 0,5 A
	AI4LE	4 entradas ±10 V / de 0... a 20 mA / de 4 a 20 mA

Configuración de E/S normal incorporada

Para configurar E/S normales incorporadas, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	En **Dispositivos**, haga doble clic en **MyController → TM5 → TM5_Manager → Bus incrustadas → Module_x**.
2	Seleccione la ficha **Configuración de E/S**.

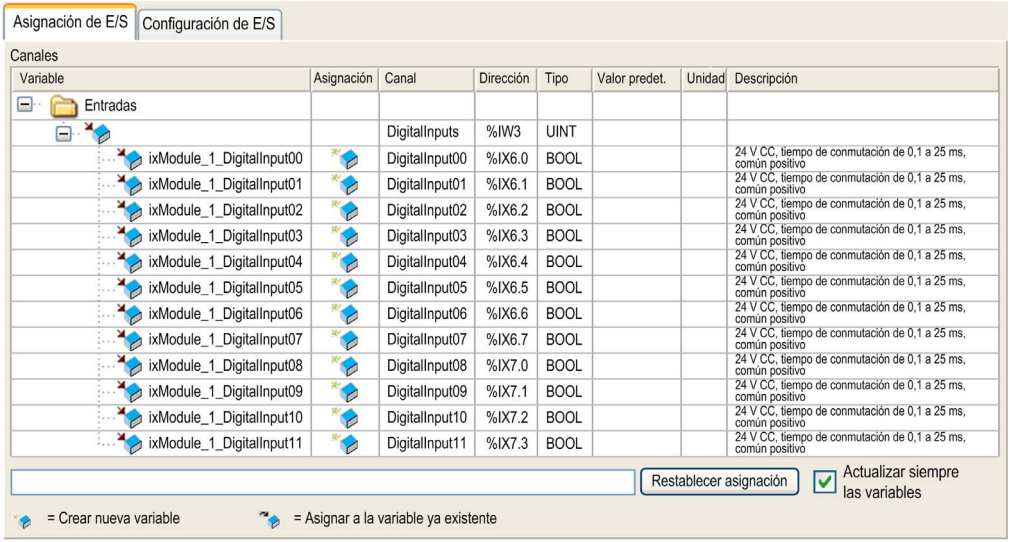
Descripción de la ficha Configuración de E/S

La ficha **Configuración de E/S** contiene las siguientes columnas:

Columna	Descripción	Editable
Parámetro	Nombre de parámetro	No
Tipo	Tipo de datos del parámetro	No
Valor	Valor del parámetro	Si el parámetro se puede editar, se puede abrir un marco de edición haciendo doble clic.
Valor predeterminado	Valor del parámetro predeterminado	No
Unidad	Valor de unidad del parámetro	No
Descripción	Descripción breve del parámetro	No

Descripción de la ficha de asignación de E/S

La ficha **Asignación E/S** permite definir variables y asignarles nombres. Esta ficha también incluye información adicional, como el direccionamiento topológico:



La ficha **Asignación E/S** contiene las siguientes columnas:

Columna	Descripción
Variable	Permite asignar el canal en una variable. Haga doble clic en el icono para introducir el nombre de la variable. Si es una variable nueva, se creará.. Las nuevas variables se crean automáticamente en cada canal según la configuración de opciones del proyecto **Asignación automática de E/S**. También es posible asignar una variable existente con las variables de **Accesibilidad** haciendo clic en el botón **...**.
Asignación	Indica si el canal se ha asignado a una nueva variable o a una variable existente.
Canal	Nombre del canal del dispositivo.
Dirección	Dirección del canal
Tipo	Tipo de datos del canal
Valor predeterminado	Valor que adopta la salida cuando el controlador está en un estado STOPPED *(véase página 57)*. Haga doble clic para cambiar el valor predeterminado.
Unidad	Unidad del valor de canal
Descripción	Descripción del canal

Módulo de E/S normal incorporado DI12DE

Introducción

El módulo de E/S normal incorporado DI12DE es un módulo con entradas digitales de 24 V CC con 12 entradas.

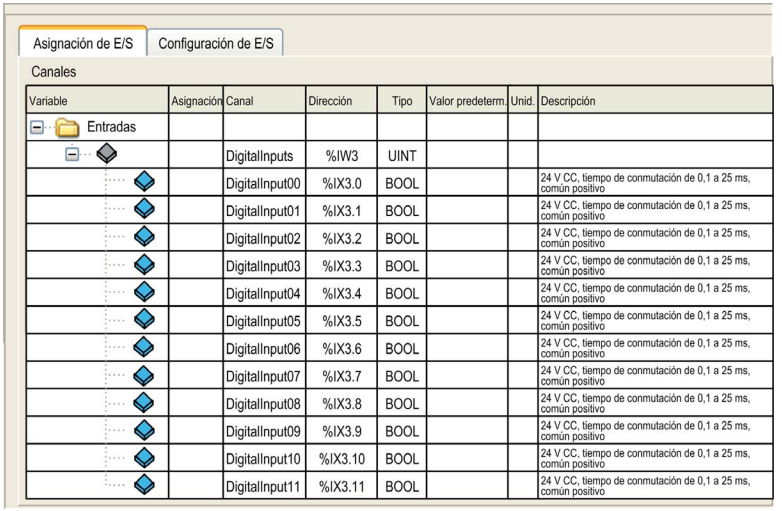
Ficha Configuración de E/S

En la tabla siguiente se describe la configuración de los parámetros del módulo:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Unidad	Descripción
Filtro de entrada	De 0 a 250	10 (1 ms)	0,1 ms	Especifica el tiempo del filtro de las entradas digitales.

Ficha Asignación E/S

La ficha **Asignación E/S** permite definir variables y asignarles nombres. También estará disponible en esta ficha información adicional, como el direccionamiento topológico.



Variable	Asignación	Canal	Dirección	Tipo	Valor predeterm.	Unid.	Descripción
Entradas							
		DigitalInputs	%IW3	UINT			
		DigitalInput00	%IX3.0	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo
		DigitalInput01	%IX3.1	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo
		DigitalInput02	%IX3.2	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo
		DigitalInput03	%IX3.3	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo
		DigitalInput04	%IX3.4	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo
		DigitalInput05	%IX3.5	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo
		DigitalInput06	%IX3.6	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo
		DigitalInput07	%IX3.7	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo
		DigitalInput08	%IX3.8	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo
		DigitalInput09	%IX3.9	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo
		DigitalInput10	%IX3.10	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo
		DigitalInput11	%IX3.11	BOOL			24 V CC, tiempo de conmutación de 0,1 a 25 ms, común positivo

Para ver más descripciones genéricas, consulte Descripción de la ficha Asignación de E/S *(véase página 119)*.

En la tabla siguiente se describe la configuración de asignación E/S DI12DE:

Variable		Canal	Tipo	Valor predeterminado	Descripción
Entradas	**DigitalInputs**		UINT	-	Estado de todas las entradas (bits 13...16 = 0, no se utiliza)
		DigitalInput00	BOOL	-	Estado de la entrada 0
		...			...
		DigitalInput11			Estado de la entrada 11

Módulo de E/S normal incorporado DO12TE

Introducción

El módulo de E/S normal incorporado DO12TE es un módulo de salidas digitales de 24 V CC con 12 salidas de transistor.

Ficha Configuración de E/S

En esta tabla se describen los parámetros de configuración del módulo:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Unidad	Descripción
Información de estado de salida	Activado Desactivado	Encendido		Información de estado de salida adicional. **Activado**: la palabra **StatusDigitalOutputs** se añade a la ficha **Asignación E/S**.
Corriente externa del segmento de E/S de 24 V	0...500	100	mA	Corriente externa del segmento de E/S de 24 V en bus de fuente de alimentación de TM5

Ficha Asignación E/S

La ficha **Asignación E/S** permite definir variables y asignarles nombres. También estará disponible en esta ficha información adicional, como el direccionamiento topológico.

Asignación de E/S | Configuración de E/S

Canales

Variable	Asignación	Canal	Dirección	Tipo	Valor predeterm.	Unid.	Descripción
Entradas							
		StatusDigitalOut..	%IW4	UINT			
		StatusDigitalOut..	%IX8.0	BOOL			Estado salida digital...
		StatusDigitalOut..	%IX8.1	BOOL			Estado salida digital...
		StatusDigitalOut..	%IX8.2	BOOL			Estado salida digital...
		StatusDigitalOut..	%IX8.3	BOOL			Estado salida digital...
		StatusDigitalOut..	%IX8.4	BOOL			Estado salida digital...
		StatusDigitalOut..	%IX8.5	BOOL			Estado salida digital...
		StatusDigitalOut..	%IX8.6	BOOL			Estado salida digital...
		StatusDigitalOut..	%IX8.7	BOOL			Estado salida digital...
		StatusDigitalOut..	%IX9.0	BOOL			Estado salida digital...
		StatusDigitalOut..	%IX9.1	BOOL			Estado salida digital...
		StatusDigitalOut..	%IX9.2	BOOL			Estado salida digital...
		StatusDigitalOut..	%IX9.3	BOOL			Estado salida digital...
Salidas							
		DigitalOutputs	%QW3	UINT			
		DigitalOutput00	%QX6.0	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...
		DigitalOutput01	%QX6.1	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...
		DigitalOutput02	%QX6.2	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...
		DigitalOutput03	%QX6.3	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...
		DigitalOutput04	%QX6.4	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...
		DigitalOutput05	%QX6.5	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...
		DigitalOutput06	%QX6.6	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...
		DigitalOutput07	%QX6.7	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...
		DigitalOutput08	%QX7.0	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...
		DigitalOutput09	%QX7.1	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...
		DigitalOutput10	%QX7.2	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...
		DigitalOutput11	%QX7.3	BOOL			24 V CC / 0,5 A, ...

Para obtener descripciones adicionales, consulte Descripción de la ficha Asignación de E/S *(véase página 119)*.

En esta tabla se describe la configuración de asignación de E/S:

Variable	Canal		Tipo	Valor predeterminado	Descripción
Entradas	**StatusDigitalOutputs**		UINT	-	Palabra de estado de todas las salidas
		StatusDigitalOutput00	BOOL	-	Bit de estado asociado a cada salida: ● 0: Correcto ● 1: Error detectado
		...			
		StatusDigitalOutput11			
Salidas	**DigitalOuputs**		UINT	-	Palabra de comando de todas las salidas
		DigitalOuput00	BOOL	TRUE FALSE	Bit de comando de salida 0
		...			...
		DigitalOuput11			Bit de comando de salida 11

Módulo de E/S normal incorporado AI4LE

Introducción

El módulo de E/S normal incorporado AI4LE es un módulo de entradas analógicas de ±10 V CC/0...20 mA/4...20 mA con 4 entradas.

Si ha cableado la entrada para medir la tensión y configura SoMachine para un tipo de medición de corriente (o viceversa), puede ocasionar daños permanentes en el módulo electrónico.

AVISO
EQUIPO INOPERATIVO Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

Ficha Configuración de E/S

En la tabla siguiente se describe la configuración de los parámetros de los módulos:

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
General	**Límite inferior**	De -32.768 a 32.767	-32.767	Especifica el límite de medida *(véase página 127)* inferior
	Límite superior	De -32.768 a 32.767	32.767	Especifica el límite de medida *(véase página 127)* superior
	Filtro de entrada	Apagado nivel 2 nivel 4 nivel 8 nivel 16 nivel 32 nivel 64 nivel 128	Apagado	Definición del nivel de filtro *(véase página 128)*
	Limitación de entrada	Apagado 16.383 8.191 4095 2047 1023 511 255	Desactivado	Especifica la limitación de una rampa de entrada *(véase página 130)* **NOTA:** Parámetro disponible si se selecciona un filtro de entrada.
Canal 00	**Tipo de canal**	±10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	±10 V	Especifica el tipo de canal

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
Canal 01	**Tipo de canal**	±10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	±10 V	Especifica el tipo de canal
Canal 02	**Tipo de canal**	±10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	±10 V	Especifica el tipo de canal
Canal 03	**Tipo de canal**	±10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	±10 V	Especifica el tipo de canal

Entradas analógicas

El estado de entrada se registra con un offset fijo en relación con el ciclo de red y se transfiere en el mismo ciclo.

Filtro de entrada

El módulo electrónico está equipado con un filtro de entrada configurable. El filtrado se desactiva automáticamente para tiempos de ciclo más breves (t < 500 µs).

Si el filtro de entrada está activo, todos los canales de entrada se exploran repetidamente con una resolución de nivel de milisegundo. La compensación de tiempo entre los canales es de 200 µs. La conversión de la señal física en la entrada a señal filtrada tiene lugar de manera asíncrona en el tiempo de ciclo del bus. Consulte Tiempo de ciclo y tiempo de actualización de E/S *(véase Modicon TM5, Expansion Modules Configuration, Programming Guide)*

Valores de límite

Se puede definir dos tipos de límites diferentes:

- **Límite inferior**
- **Límite superior**

El rango de valores de **Límite inferior** se encuentra entre -32768 y 32767. Este valor se aplica en cada canal del módulo que se está configurando.

NOTA: El **Límite inferior** no puede ser mayor que el **Límite superior**.

Configuración del canal	Comportamiento de valores digitales	Comentarios
± 10 V	-10 V = -32.768 +10 V = +32767	Si el valor del **Límite inferior** está configurado entre -32768 y +32767, el valor digital está limitado al valor de **Límite inferior**.
De 0 a 20 mA	0 mA = 0 20 mA = +32767	Si el valor del **Límite inferior** está configurado entre -32768 y 0, el valor digital está limitado a 0. Si el valor del **Límite inferior** está configurado entre 0 y 32 767, el valor digital está limitado al valor de **Límite inferior**.
De 4 a 20 mA	0 mA = -8.192 4 mA = 0 20 mA = +32767	Si el **Límite inferior** está configurado entre -32768 y -8192, el valor digital está limitado a -8192. Si el **Límite inferior** está configurado entre -8192 y 32767, el valor digital está limitado al valor de **Límite inferior**.

El rango de valores de **Límite superior** se encuentra entre -32768 y 32767. Este valor se aplica en cada canal del módulo que se está configurando.

NOTA: El valor del **Límite superior** no puede ser menor que el valor del **Límite inferior**.

Configuración del canal	Comportamiento de valores digitales	Comentarios
± 10 V	-10 V = -32.768 +10 V = +32767	Si el valor del **Límite superior** está configurado entre -32768 y +32767, el valor digital está limitado al valor de **Límite superior**.
De 0 a 20 mA	0 mA = 0 20 mA = +32.767	Si el valor del **límite superior** está configurado entre -32.768 y 0, el valor digital permanecerá en 0 y, por tanto, el valor de **límite superior** deberá estar definido en un valor positivo. Si el valor del **Límite superior** está configurado entre 1 y +32767, el valor digital está limitado al valor de **Límite superior**.
De 4 a 20 mA	0 mA = -8.192 4 mA = 0 20 mA = +32767	Si el valor del **Límite superior** está configurado entre -32768 y -8192, el valor digital está limitado a -8192. Si el valor del **Límite superior** está configurado entre -8192 y 32767, el valor digital está limitado al valor de **Límite superior**.

Nivel de filtro

El valor de entrada se evalúa en función del nivel de filtro. Se puede aplicar una limitación de rampa de entrada utilizando esta evaluación.

Fórmula para la evaluación del valor de entrada:

$$Valor_{nuevo} = Valor_{anterior} - \frac{Valor_{anterior}}{Nivel\ de\ filtro} + \frac{Valor\ de\ entrada}{Nivel\ de\ filtro}$$

Niveles de filtro ajustables:

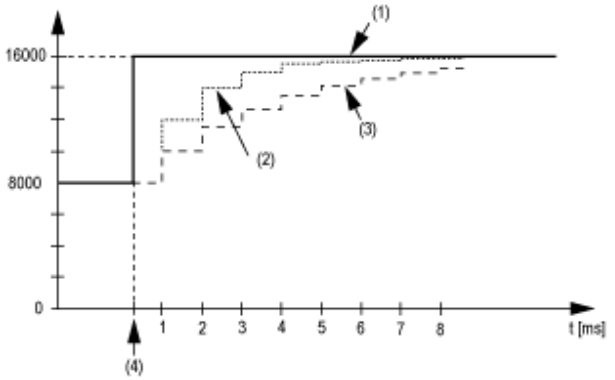
Nivel de filtro
Filtro desconectado
Nivel de filtro 2
Nivel de filtro 4
Nivel de filtro 8
Nivel de filtro 16
Nivel de filtro 32
Nivel de filtro 64
Nivel de filtro 128

Los siguientes ejemplos muestran la función del nivel de filtro basándose en un salto de entrada y una perturbación.

Ejemplo 1: El valor de entrada salta de 8.000 a 16.000. En el diagrama se muestra el valor evaluado con la configuración siguiente:

limitación de la rampa de entrada = 0

Nivel de filtro = 2 o 4

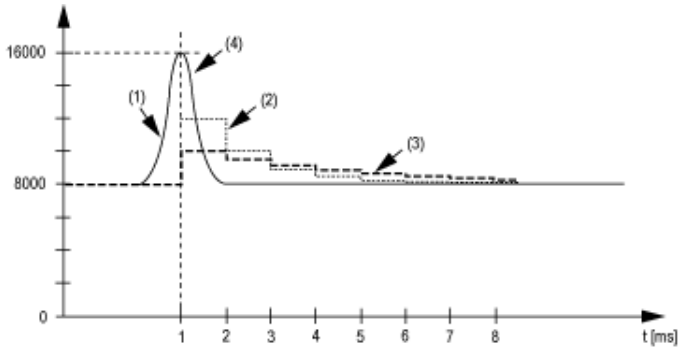


1 Valor de entrada.
2 Valor evaluado: Nivel de filtro 2
3 Valor evaluado: Nivel de filtro 4
4 Salto de entrada.

Ejemplo 2: Se impone una perturbación en el valor de entrada. En el diagrama se muestra el valor evaluado con la configuración siguiente:

limitación de la rampa de entrada = 0

Nivel de filtro = 2 o 4



1 Valor de entrada.
2 Valor evaluado: Nivel de filtro 2
3 Valor evaluado: Nivel de filtro 4
4 Perturbación (sobretensión).

Limitación de rampa de entrada

La limitación de rampa de entrada solo puede tener lugar cuando se utiliza un filtro. La limitación de rampa de entrada se ejecuta antes de que se realice el filtrado.

Se comprueba la cantidad del cambio del valor de entrada para garantizar que no se superan los límites especificados. Si se sobrepasan los valores, el valor de entrada ajustado equivale al valor anterior ± el valor límite.

En esta tabla se muestran los valores límite ajustables:

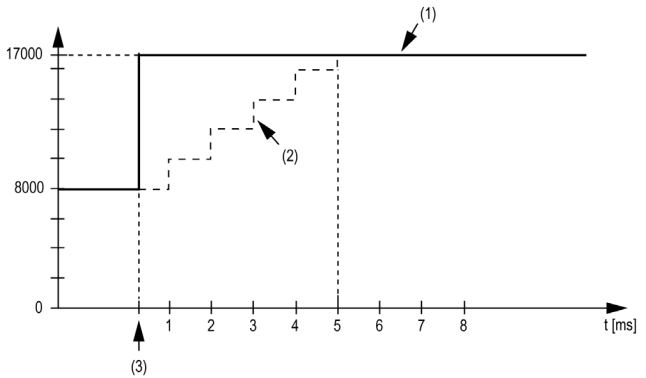
Valor límite
El valor de entrada se utiliza sin limitación.
3FFF hex = 16383
1FFF hex = 8191
0FFF hex = 4095
07FF hex = 2047
03FF hex = 1023
01FF hex = 511
00FF hex = 255

La limitación de rampa de entrada es adecuada para la supresión de perturbaciones (picos). Los ejemplos siguientes muestran cómo funciona la limitación de la rampa de entrada basada en un salto de salida y una perturbación.

Ejemplo 1: El valor de entrada hace un salto de 8.000 a 17.000. El diagrama muestra el valor ajustado para los ajustes siguientes:

Limitación de rampa de entrada = 4 = 07FF hex = 2047

Nivel de filtro = 2

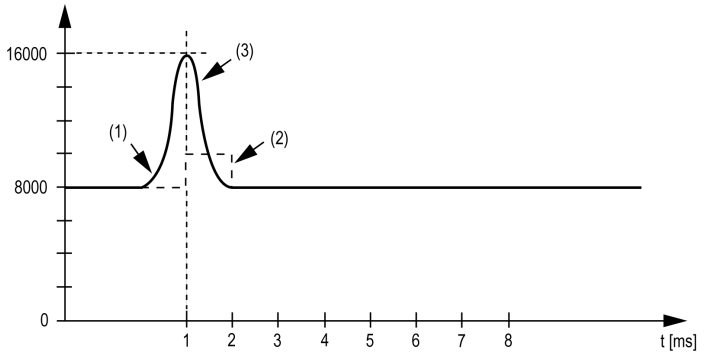


1 Valor de entrada.
2 Valor de entrada ajustado interno antes del filtro.
3 Salto de entrada.

Ejemplo 2: Se impone una perturbación en el valor de entrada. El diagrama muestra el valor ajustado con los ajustes siguientes:

Limitación de rampa de entrada = 4 = 07FF hex = 2047

Nivel de filtro = 2



1 Valor de entrada.
2 Valor de entrada ajustado interno antes del filtro.
3 Perturbación (sobretensión).

Ficha de asignación de E/S

Las variables pueden definirse y denominarse en la ficha **Asignación de E/S**. También estará disponible en esta ficha información adicional, como el direccionamiento topológico.

Para obtener descripciones adicionales, consulte Descripción de la ficha Asignación de E/S *(véase página 119)*.

En esta tabla se describe la configuración de asignación de E/S:

Variable	Canal	Tipo	Valor predeterminado	Descripción
Entradas	**AnalogInput00**	INT	-	Valor actual de la entrada 0
	...			...
	AnalogInput03			Valor actual de la entrada 3
	StatusInput00	USINT	-	Estado de los canales de entrada analógica (ver descripción a continuación)

Registro de entradas de estado

El byte **StatusInput** describe el estado de cada canal de entrada:

Bit	Descripción	Valor de los bits
0-1	Estado del canal 0	00: no se han detectado errores 01: Por debajo del valor límite inferior [1] 10: por encima del valor de límite superior 11: Corte en el cable
2-3	Estado del canal 1	
4-5	Estado del canal 2	
6-7	Estado del canal 3	

[1] Configuración predeterminada: el valor de entrada tiene un límite inferior. Por lo tanto, no es necesaria una supervisión de transgresión por debajo de rango.
Después de los cambios del valor límite inferior: se limita el valor de entrada al valor definido. El bit de estado se establece cuando el valor límite inferior se supera.

Tiempo de ciclo y tiempo de actualización de E/S

En la tabla se describen las características del módulo que permiten configurar el tiempo de ciclo del bus TM5:

Característica	Valor	
	Sin filtro	Con filtro
Tiempo de ciclo mínimo	100 µs	500 µs
Tiempo de actualización mínimo de E/S	300 µs	1 ms

Para obtener más información, consulte Configuración del administrador de TM5 *(véase página 114)*.

Sección 10.3
Configuración de módulos de ampliación TM5

Introducción

En esta sección se describe la configuración de los módulos de ampliación TM5.

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general de los módulos de ampliación TM5	135
Descripción general de los módulos de ampliación PCI TM5	141
Descripción general de los módulos de ampliación TM7	142

Descripción general de los módulos de ampliación TM5

Introducción

La gama de módulos de ampliación de incluye:

- Módulos de E/S compactas TM5 con módulos electrónicos integrados
- Módulos de E/S digitales TM5
- Módulos de E/S analógicas de TM5
- Módulos de E/S expertas de TM5
- Módulos transmisores y receptores de TM5
- Módulos de distribución de alimentación de TM5
- Módulos de distribución común de TM5
- Módulos de prueba de TM5

Los módulos Compact de entradas analógicas y digitales convierten los valores medidos (tensión, corriente) en valores numéricos que el controlador puede procesar.

Los módulos Compact de salidas analógicas y digitales convierten los valores numéricos internos del controlador en tensión o corriente.

Los módulos expertos se utilizan para el recuento. Utilizan un codificador de interfaz de serie síncrono (SSI), un codificador incremental o el conteo de eventos.

Los módulos transmisores y receptores gestionan la comunicación entre módulos remotos mediante cables del bus de ampliación.

Los módulos de distribución de alimentación se usan para gestionar la fuente de alimentación de los diversos módulos de E/S.

Los módulos de distribución común proporcionan conexiones de terminales de 0 V CC o 24 V CC de los segmentos de alimentación de E/S de 24 V CC integrados en las bases del bus, lo que amplía las posibilidades de cableado para los sensores y los actuadores.

El módulo de prueba no es un módulo funcional. Este módulo se utiliza para separar módulos que tienen requisitos térmicos o de EMC específicos, o como un marcador de posición para otras ampliaciones de sistema posteriores.

El módulo de comunicaciones se utiliza para conectar dispositivos complejos del sistema TM5. Este módulo de comunicaciones sólo se puede utilizar con el TM5NS31 Sercos Interface Module.

Características de la ampliación de E/S Compact

Referencia	Número de canales	Tensión/corriente
TM5C24D18T	24 entradas digitales	24 V CC / 3,75 mA
	18 salidas digitales	24 V CC / 0,5 A
TM5C12D8T	12 entradas digitales	24 V CC / 3,75 mA
	8 salidas digitales	24 V CC / 0,5 A
TM5C24D12R	24 entradas	24 V CC / 3,75 mA
	12 contactos NO de relés	24 V CC/230 V CA 2 A
TM5CAI8O8VL	8 entradas analógicas	De –10 a 10 V CC
	8 salidas analógicas	De –10 a 10 V CC
TM5CAI8O8CL	8 entradas analógicas	De 0 a 20 mA / de 4 a 20 mA
	8 salidas analógicas	de 0 a 20 mA
TM5CAI8O8CVL	4 entradas analógicas	De –10 a 10 V CC
	4 entradas analógicas	De 0 a 20 mA / de 4 a 20 mA
	4 salidas analógicas	De –10 a 10 V CC
	4 salidas analógicas	de 0 a 20 mA
TM5C12D6T6L	12 entradas digitales	24 V CC / 3,75 mA
	6 salidas digitales	24 V CC / 0,5 A
	4 entradas analógicas	De –10 a 10 V CC De 0 a 20 mA/De 4 a 20 mA
	2 salidas analógicas	–10...+10 V CC de 0 a 20 mA

Características de ampliación digital de E/S

Referencia	Número de canales	Tensión/corriente
TM5SDI2D	2 entradas	24 V CC / 3,75 mA
TM5SDI2DF	2 entradas rápidas	24 V CC / 10,5 mA
TM5SDI4D	4 entradas	24 V CC / 3,75 mA
TM5SDI6D	6 entradas	24 V CC / 3,75 mA
TM5SDI12D	12 entradas	24 V CC / 3,75 mA
TM5SDI16D	16 entradas	24 V CC/2,68 mA
TM5SDI2A	2 entradas	De 100 a 240 V CA
TM5SDI4A	4 entradas	De 100 a 240 V CA
TM5SDI6U	6 entradas	De 100 a 120 V CA

Referencia	Número de canales	Tensión/corriente
TM5SDO2T	2 salidas	24 V CC / 0,5 A
TM5SDO4T	4 salidas	24 V CC / 0,5 A
TM5SDO6T	6 salidas	24 V CC / 0,5 A
TM5SDO12T	12 salidas	24 V CC / 0,5 A
TM5SDO16T	16 salidas	24 V CC / 0,5 A
TM5SDO4TA	4 salidas	24 V CC / 2 A
TM5SDO8TA	8 salidas	24 V CC / 2 A
TM5SDO2R	2 contactos C/O de relés	30 V CC / 230 V CA 5 A
TM5SDO4R	4 contactos NO de relés	30 V CC / 230 V CA 5 A
TM5SDO2S	2 salidas	230 V CA/1 A
TM5SDM12DT	8 entradas	24 V CC / 7 mA
	4 salidas	24 V CC / 0,5 A
TM5SMM6D2L	4 entradas digitales	24 V CC / 3.3 mA
	2 salidas digitales	24 V CC / 0,5 A
	1 entrada analógica	De –10 a 10 V CC De 0 a 20 mA / de 4 a 20 mA
	1 salida analógica	–10...+10 V CC 0...20 mA

Características analógicas de ampliación de E/S

Referencia	Número de canales	Tensión/corriente
TM5SAI2L	2 entradas	De –10 a 10 V CC De 0 a 20 mA / de 4 a 20 mA
TM5SAI4L	4 entradas	De –10 a 10 V CC De 0 a 20 mA / de 4 a 20 mA
TM5SAI2H	2 entradas	–10...+10 V CC 0...20 mA
TM5SAI4H	4 entradas	–10...+10 V CC 0...20 mA
TM5SAO2L	2 salidas	–10...+10 V CC 0...20 mA
TM5SAO2H	2 salidas	–10...+10 V CC De 0 a 20 mA
TM5SAO4L	4 salidas	–10...+10 V CC De 0 a 20 mA
TM5SAO4H	4 salidas	–10...+10 V CC 0...20 mA

Características de ampliación analógicas de temperatura

Referencia	Número de canales	Tipo de sensor
TM5SAI2PH	2 entradas	PT100/1000
TM5SAI4PH	4 entradas	PT100/1000
TM5SAI2TH	2 entradas	Termopar J, K, N, S
TM5SAI6TH	6 entradas	Termopar J, K, N, S

Características del módulo electrónico de entradas analógicas del medidor de esfuerzo

Referencia	Número de canales	Tipo de sensor
TM5SEAISG	1 entrada	Medidor de esfuerzo de puente completo

Funciones de ampliación experta

Referencia	Número de canales	Entradas de codificador
TM5SE1IC02505	1	5 V CC simétrica
TM5SE1IC01024	1	24 V CC Asimétrico
TM5SE2IC01024	2	24 V CC Asimétrico
TM5SE1SC10005	1	5 V CC simétrica

Características de ampliación del receptor-transmisor

Referencia	Descripción de los módulos
TM5SBET1	Módulo electrónico transmisor de datos TM5.
TM5SBET7	Módulo electrónico transmisor de datos TM5. También distribuye alimentación al bus TM7.
TM5SBER2	Módulo electrónico receptor de datos de TM5. También distribuye el suministro al bus TM5 y al segmento de alimentación de E/S de 24 V CC.

Características de ampliación de distribución de alimentación

Referencia	Descripción de los módulos
TM5SPS1	Alimentación del segmento de alimentación de E/S de 24 V CC
TM5SPS1F	Alimentación del segmento de alimentación de E/S de 24 V CC con fusible integrado
TM5SPS2	Alimentación del segmento de alimentación de E/S de 24 V CC y alimentación del bus TM5
TM5SPS2F	Alimentación del segmento de alimentación de E/S de 24 V CC con fusible integrado y alimentación del bus TM5

Características de ampliación de distribución común

Referencia	Número de canales	Tensión
TM5SPDG12F	12	24 V CC
TM5SPDD12F	12	24 V CC
TM5SPDG5D4F	2 × 5	0 V CC - 24 V CC
TM5SPDG6D6F	2 × 6	0 V CC - 24 V CC

Características de ampliación de prueba

Referencia	Número de canales	Tensión
TM5SD000	–	–

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 el potencial de que el bus de ampliación o el bus de campo deje de funcionar mientras la E/S incrustada que puede haber en su controlador continúe 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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Para verificar si la configuración de hardware y software coinciden, utilice la función GVL **TM5_Module_R** de forma regular a fin de supervisar el estado del bus de ampliación.

Adición de un módulo de ampliación TM5

Consulte la TM5 Configuración de los módulos de ampliación Guía de programación.

Descripción general de los módulos de ampliación PCI TM5

Introducción

El controlador acepta los módulos de ampliación PCI siguientes:

Referencia	Descripción
TM5PCRS2	Línea serie RS232
TM5PCRS4	Línea serie RS485
TM5PCDPS	Esclavo de Profibus DP

Consulte la documentación de su M258 Logic Controller *(véase página 15)* o su LMC058 Motion Controller *(véase página 15)* para averiguar si el tipo de controlador que está utilizando está equipado con un slot PCI.

NOTA:
Para obtener información sobre las reglas de compatibilidad entre los módulos electrónicos de comunicación PCI y los controladores, consulte:

- Modicon M258 Logic Controller Guía de hardware
- Modicon LMC058 Motion Controller Guía de hardware

Adición de un módulo de ampliación PCI

Para añadir un módulo de ampliación PCI a la configuración, consulte Modicon TM5 - Configuración de los módulos PCI - Guía de programación.

Descripción general de los módulos de ampliación TM7

Introducción

El rango de E/S de ampliación incluye:

- Bloques de E/S digitales TM7
- Bloques de E/S analógicas TM7
- Bloques de distribución de alimentación TM7

Los bloques de entradas analógicas o digitales convierten los valores medidos (tensión, corriente) en valores numéricos que el controlador puede procesar.

Los bloques de salidas analógicas o digitales convierten los valores numéricos internos del controlador en tensión o corriente.

Los bloques de temperatura analógicos convierten los valores de medición de temperatura en valores numéricos que el controlador puede procesar. Para mediciones de temperatura, el bloque de temperatura devuelve el valor medido utilizando pasos de 0,1 °C *(0,18 °F)*.

Los bloques de distribución de alimentación (PDB) se usan para gestionar la fuente de alimentación de los diversos bloques de E/S. El PDB alimenta el bus de alimentación TM7.

NOTA: Los bloques de E/S TM7 se asocian a cables de alimentación, cables de bus TM7 y cables de E/S.

Características del bloque de ampliación

En esta tabla se enumeran los bloques digitales descritos en esta guía de programación:

Referencia	Número de canales	Tensión/corriente	Consulte
TM7BDI8B	8 entradas	24 V CC / 7 mA	TM7BDI8B, TM7BDI16A y TM7BDI16B
TM7BDI16B	16 entradas	24 V CC / 7 mA	TM7BDI8B, TM7BDI16A y TM7BDI16B
TM7BDI16A	16 entradas	24 V CC / 7 mA	TM7BDI8B, TM7BDI16A y TM7BDI16B
TM7BDO8TAB	8 salidas	24 V CC / 2 A	TM7BDO8TAB
TM7BDM8B[1]	8 entradas 8 salidas	24 V CC / 4,4 mA 24 V CC / 0,5 A	TM7BDM8B, TM7BDM16A y TM7BDM16B
TM7BDM16A[1]	16 entradas 16 salidas	24 V CC / 4,4 mA 24 V CC / 0,5 A	TM7BDM8B, TM7BDM16A y TM7BDM16B
TM7BDM16B[1]	16 entradas 16 salidas	24 V CC / 4,4 mA 24 V CC / 0,5 A	TM7BDM8B, TM7BDM16A y TM7BDM16B
[1] E/S se puede configurar de forma individual tanto como entrada o como salida			

En esta tabla se enumeran los bloques analógicos descritos en esta guía de programación:

Referencia	Número de canales	Tensión/corriente	Consulte
TM7BAI4VLA	4 entradas	De –10 a 10 V CC	TM7BAI4VLA
TM7BAI4CLA	4 entradas	De 0 a 20 mA	TM7BAI4CLA
TM7BAO4VLA	4 salidas	De –10 a 10 V CC	TM7BAO4VLA
TM7BAO4CLA	4 salidas	De 0 a 20 mA	TM7BAO4CLA
TM7BAM4VLA	2 entradas 2 salidas	De –10 a 10 V CC De –10 a 10 V CC	TM7BAM4VLA
TM7BAM4CLA	2 entradas 2 salidas	de 0 a 20 mA de 0 a 20 mA	TM7BAM4CLA

En esta tabla se enumeran los bloques de entradas de temperatura analógicas descritos en esta guía de programación:

Referencia	Número de canales	Tipo de sensor	Consulte
TM7BAI4TLA	4 entradas	PT100/1000 KTY10-6/84-130	TM7BAI4TLA
TM7BAI4PLA	4 entradas	Termopar J, K y S	TM7BAI4PLA

En esta tabla se enumera el bloque de distribución de alimentación descrito en esta guía de programación:

Referencia	Descripción	Consulte
TM7SPS1A	Bloque de distribución de alimentación TM7	TM7SPS1A

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 el potencial de que el bus de ampliación o el bus de campo deje de funcionar mientras la E/S incrustada que puede haber en su controlador continúe 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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Para verificar si la configuración de hardware y software coinciden, utilice la función **GVL TM5_Module_R** para monitorizar el estado del bus de ampliación.

Adición de un módulo de ampliación TM7

Para añadir un módulo de ampliación TM7, consulte Modicon TM7 Configuración de los bloques de ampliación - Guía de programación.

Capítulo 11
Configuración Ethernet

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar la interfaz de red Ethernet de Modicon LMC058 Motion Controller.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
11.1	Servicios Ethernet	146
11.2	Configuración del cortafuegos	184
11.3	Dispositivos Ethernet opcionales	194

Sección 11.1
Servicios Ethernet

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación	147
Configuración de dirección IP	149
Cliente/Servidor Modbus TCP	155
Servidor web	157
Servidor FTP	179
Cliente FTP	182
SNMP	183

Presentación

Servicios Ethernet

El controlador admite los siguientes servicios:

- Servidor Modbus TCP *(véase página 155)*
- Cliente Modbus TCP *(véase página 155)*
- Servidor web *(véase página 157)*
- Servidor FTP *(véase página 179)*
- SNMP *(véase página 183)*
- Dispositivo EtherNet/IP *(véase página 196)*
- Dispositivo Modbus TCP esclavo *(véase página 221)*

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 SoMachine (software SoMachine, trazado, visualización Web, dispositivos HMI)	8

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. Todas las conexiones de servidor permanecen abiertas siempre que el controlador permanezca en los estados operativos (`RUNNING`, `STOPPED`, `HALT`).
4. Todas las conexiones de servidor se cierran al salir de los estados operativos o entrar en ellos (`RUNNING`, `STOPPED`, `HALT`), excepto en el caso de corte de corriente (porque el controlador no tiene tiempo de cerrar las conexiones).

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 SoMachine Guía de programación.

Configuración de dirección IP

introducción

Existen maneras distintas de asignar la dirección IP del controlador:

- Asignación de direcciones mediante el servidor DHCP
- Asignación de direcciones mediante el servidor BOOTP
- Dirección IP fija
- archivo de postconfiguración *(véase página 265)*. Si existe un archivo de configuración de Post, este método de asignación tiene prioridad sobre los otros.

La dirección IP se puede cambiar de forma dinámica:

- a través de la ficha Selección de controlador en SoMachine.
- mediante el bloque de funciones *(véase página 299)* **changeIPAddress**.

NOTA: Si el método de direccionamiento probado no da resultado, el controlador comenzará a utilizar una dirección IP predeterminada *(véase página 152)* 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

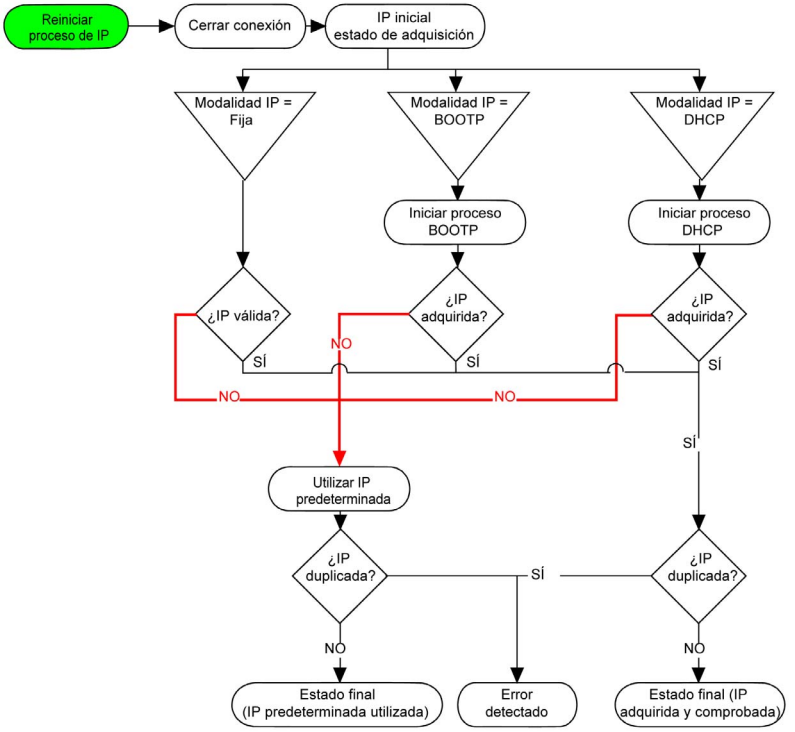
- Verifique que solo hay un controlador maestro configurado en la red o la conexión remota.
- Verifique que todos los dispositivos tienen direcciones exclusivas.
- Solicite su dirección IP al administrador del sistema.
- Confirme que la dirección IP del dispositivo sea única antes de poner el sistema 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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

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

Gestión de las direcciones

Los diferentes tipos de sistemas de direcciones para el controlador se muestran en este diagrama:



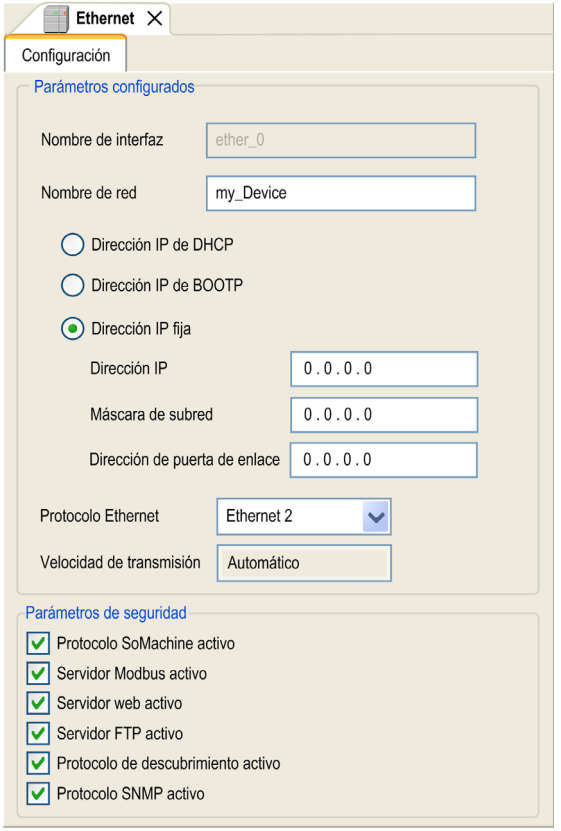
NOTA: Si un dispositivo programado para utilizar los métodos de direccionamiento DHCP o BOOTP no puede establecer contacto con su servidor correspondiente, el controlador utilizará la dirección IP predeterminada. No obstante, repetirá constantemente su petición.

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 Ethernet

En **Dispositivos**, haga doble clic en **Ethernet**:



Los parámetros configurados se explican como sigue:

Parámetros configurados	Descripción
Nombre de interfaz	Nombre de la conexión de red.
Nombre de red	Se utiliza como nombre de dispositivo para recuperar la dirección IP mediante DHCP, 16 caracteres como máximo.
Dirección IP de DHCP	La dirección IP se obtiene a través de DHCP.
Dirección IP de BOOTP	La dirección IP se obtiene a través de BOOTP.
Dirección IP fija	El usuario define la dirección IP, la máscara de subred y la dirección de pasarela.

Parámetros configurados	Descripción
Protocolo Ethernet	Tipo de protocolo utilizado (Ethernet 2 o IEEE 802.3) **NOTA:** Si cambia el protocolo Ethernet, es necesario apagar y encender antes de que el controlador lo reconozca.
Velocidad de transferencia	La velocidad de transferencia y la dirección en el bus se configuran automáticamente.

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 255.0.0.0.

NOTA: Una dirección MAC siempre 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 red y la dirección del dispositivo podría variar. Esta distribución se define mediante clases de direcciones.

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

Clase de dirección	Byte1				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 pasarela permite que un mensaje se pueda enrutar a un dispositivo que no se encuentra en la red actual.

Si no hay ninguna pasarela, la dirección de la pasarela es 0.0.0.0.

Parámetros de seguridad

Parámetros de seguridad	Descripción
Protocolo SoMachine activo	Este parámetro permite desactivar el protocolo SoMachine en las interfaces Ethernet. Cuando esté desactivado, se rechazarán todas las peticiones de SoMachine 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 SoMachine, desde un destino HMI que pretenda intercambiar variables con este controlador, desde un servidor OPC o desde Controller Assistant.
Servidor Modbus activo	Este parámetro permite desactivar el servidor Modbus del controlador lógico. Si está desactivado, se ignoran todas las solicitudes Modbus del controlador lógico.
Servidor web activo	Este parámetro permite desactivar el servidor Web del controlador lógico. Cuando esté desactivado, se rechazarán las peticiones HTTP al servidor web del controlador lógico.
Servidor FTP activo	Este parámetro permite desactivar el servidor FTP del controlador lógico. Cuando esté desactivado, se rechazarán las peticiones FTP.

Parámetros de seguridad	Descripción
Protocolo de descubrimiento activo	Este parámetro permite desactivar el protocolo Discovery. Cuando esté desactivado, se rechazarán las peticiones Discovery.
Protocolo SNMP activo	Este parámetro permite desactivar el servidor SNMP del controlador lógico. Cuando esté desactivado, se rechazarán las peticiones SNMP.

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 LMC058 Motion 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.

Sin ninguna configuración adicional, 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.

Cliente 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 Descripciones de bloques de funciones *(véase SoMachine, Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII, Guía de la biblioteca PLCCommunication)*.

Servidor Modbus TCP

El servidor Modbus admite las peticiones Modbus:

Código de función 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)	–	Diagnóstico
15 (F)	–	Escritura de salidas digitales múltiples (%Q)
16 (10)	–	Escritura de registros múltiples (%MW)

Código de función Dec. (Hex)	Subfunción Dec. (Hex)	Función
23 (17)	–	Lectura/escritura de registros múltiples (%MW)
43 (2B)	14 (E)	Identificación del dispositivo de lectura

NOTA: El servidor Modbus integrado sólo 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 *(véase página 221)* un **dispositivo Modbus TCP esclavo** para que el contenido de los búferes `%IW` y `%QW` sea coherente en el tiempo en la tarea IEC asociada (MAST de forma predeterminada).

Petición de diagnóstico

En esta tabla hay una lista del código de selección de datos:

Código de selección de datos (hex)	Descripción
00	Reservado
01	Diagnóstico básico de red
02	Diagnóstico del puerto Ethernet
03	Diagnóstico de Modbus TCP/Puerto 502
04	Tabla de conexión de Modbus TCP/Puerto 502
05 - 7E	Reservado para otros códigos públicos
7F	Offsets de estructuras de datos

Servidor web

Introducción

El controlador proporciona como equipamiento estándar un servidor web integrado con un sitio web predefinido incorporado de fábrica. Puede utilizar las páginas del sitio web para la configuración y el control del módulo, así como para el diagnóstico y la monitorización de aplicaciones. Estás páginas están listas para su utilización con un navegador web, sin necesidad de configuración ni programación.

Se puede acceder al servidor web mediante los navegadores web que se indican a continuación:

- Microsoft Internet Explorer (versión 6.0 o superior)
- Mozilla Firefox (versión 1.5 o superior)

El servidor web está limitado a 10 conexiones TCP *(véase página 147)*.

NOTA: El servidor web se puede deshabilitar desmarcando el parámetro **Servidor web activo** en la ficha Configuración Ethernet *(véase página 151)*.

El servidor web es una herramienta para leer y escribir datos, así como controlar el estado del controlador, con acceso completo 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 un acceso no autorizado a la aplicación. Al habilitar el servidor web, se habilitan estas funciones.

El servidor web permite monitorizar un controlador y su aplicación de forma remota, realizar diferentes actividades de mantenimiento, incluida la modificación de los datos y los parámetros de configuración, 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 puede mantenerse, independientemente de los comandos remotos enviados al controlador.
- Defina una contraseña segura para el servidor web y no permita que personas no autorizadas usen esta función.
- Asegúrese de que hay un observador local, competente y cualificado presente cuando se maneja 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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

NOTA: El servidor web sólo debe usarlo personal autorizado y cualificado. Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción y el funcionamiento de la máquina, así como al proceso controlado por la aplicación y su instalación, y que se ha formado en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos. Schneider Electric no asume las responsabilidades que pudieran derivarse de la utilización de esta función.

Acceso al servidor web

El acceso al servidor web se controla a través de los derechos del usuario cuando están habilitados en el controlador. Para obtener más información, consulte la descripción de la ficha *(véase página 84)* **Usuarios y grupos**.

Si los derechos de usuario no están activados en el controlador, se le solicitará un nombre de usuario y una contraseña exclusivos del servidor FTP/web. El nombre de usuario y la contraseña predeterminados son USER.

NOTA: Por razones de compatibilidad, se ha conservado el acceso al servidor FTP/web de versiones anteriores de SoMachine. Es decir, si convierte su aplicación a la versión actual de SoMachine, el inicio de sesión exclusivo del servidor FTP/web continuará funcionando como hasta ahora. Sin embargo, es preferible utilizar los derechos de usuario implementados recientemente para ayudar a proteger el controlador en su totalidad. Si implementa los derechos de usuario, el inicio de sesión exclusivo del servidor FTP/web se deshabilita en favor del método más sólido de implementación de los derechos de usuario.

El acceso al sitio del servidor web requiere iniciar una sesión antes con el **Usuario** y la **Contraseña** (de manera predeterminada, es USER en ambos casos).

Por motivos de seguridad para su instalación, debe cambiar la contraseña predeterminada inmediatamente después del primer inicio de sesión si los derechos de usuario no estén habilitados en el controlador.

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTORIZADO A DATOS

- Cambie inmediatamente la contraseña predeterminada a una contraseña nueva y segura.
- No distribuya la contraseña a personal no autorizado.
- Deshabilite el servidor FTP/web para impedir el acceso no deseado o no autorizado a los datos de su aplicación.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

NOTA: Una contraseña segura es aquella que no se ha compartido ni distribuido a ninguna persona no autorizada y que no contiene ninguna información personal u obvia. Además, una combinación de mayúsculas, minúsculas y números ofrece más seguridad. Debería elegir una contraseña con una longitud de al menos 7 caracteres.

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

Si no ha habilitado los derechos de usuario y ha perdido u olvidado la contraseña, necesitará conectarse directamente al controlador con SoMachine y realizar un restablecimiento de origen para restablecer la contraseña predeterminada. Después de hacerlo, deberá configurar una nueva contraseña segura.

NOTA: Para los usuarios que tienen un controlador con una versión del firmware anterior o igual a 2.0.2.0, el acceso al servidor web es anónimo y sin contraseña.

Acceso a la página de inicio

Para acceder a la página de inicio del sitio web mostrada en la siguiente ilustración, escriba en el navegador la dirección IP del controlador o 90.0.0.1 para una conexión USB:

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

En esta ilustración se muestra la página de inicio del sitio del servidor web una vez iniciada la sesión (la página de inicio de LMC058 es similar):

Elemento	Descripción
1	Barra de menús genérica *(véase página 161)*
2	Submenú de página activa

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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Barra de menús genérica

La barra de menús genérica permite acceder a las páginas principales del servidor web.

El servidor web contiene las siguientes páginas:

Menú	Página	Descripción
Inicio	Inicio *(véase página 160)*	Página de inicio de la página del servidor web del controlador. Proporciona acceso a las fichas: ● Supervisión ● Diagnósticos ● Mantenimiento ● Instalación
Documentación	Referencias	Enlace al sitio de la marca.

Descripción de los menús de la página de inicio:

Menú	Submenú	Descripción
Supervisión	Visor del controlador *(véase página 165)*	• Número de serie • Versión (firmware, arranque...) • Estado de la configuración
	Visualizador de ampliaciones *(véase página 166)*	Muestra el estado de los módulos de ampliación
	Visualizador E/S *(véase página 167)*	Muestra el módulo con los valores de E/S del módulo.
	Osciloscopio *(véase página 168)*	Muestra dos variables en forma de cronograma de tipo de registro.
	Parámetros de datos *(véase página 169)*	Permite mostrar y modificar las variables del controlador.
Diagnósticos	PLC *(véase página 172)*	Estado del controlador
	Ethernet *(véase página 173)*	Estado de Ethernet
	Serie *(véase página 174)*	Estado de la línea serie
Mantenimiento	FTP *(véase página 175)*	Enlace al servidor del sistema de archivos (carpetas `/Usr`, `/bd0` y `/Sys`)
Configuración	Configuración de Post *(véase página 265)*	Permite definir los parámetros de Ethernet y línea serie.
	Archivos de configuración EthernetIP *(véase página 177)*	Permite definir los archivos de configuración EthernetIP.
	Seguridad *(véase página 177)*	Permite modificar la contraseña de inicio de sesión del usuario (la contraseña predeterminada es USER).

El submenú siguiente está visible en cada ficha:

Submenú	Descripción
Información	Información del controlador de corriente ● referencia ● estado de ejecución ● nombre de inicio de sesión del usuario
Control	Le permite iniciar o detener el controlador

El servidor web permite monitorizar un controlador y su aplicación de forma remota, realizar diferentes actividades de mantenimiento, incluida la modificación de los datos y los parámetros de configuración, y cambiar el estado del controlador. Asegúrese de que el entorno físico inmediato de la máquina y el proceso está en un estado que no entraña riesgos para la seguridad de las personas o las propiedades antes de ejercer el control de forma remota.

⚠ 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 puede mantenerse, independientemente de los comandos remotos enviados al controlador.
- Defina una contraseña segura para el servidor web y no permita que personas no autorizadas usen esta función.
- Asegúrese de que hay un observador local, competente y cualificado presente cuando se maneja 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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

NOTA: El servidor web sólo debe usarlo personal autorizado y cualificado. Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción y el funcionamiento de la máquina, así como al proceso controlado por la aplicación y su instalación, y que se ha formado en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos. Schneider Electric no asume las responsabilidades que pudieran derivarse de la utilización de esta función.

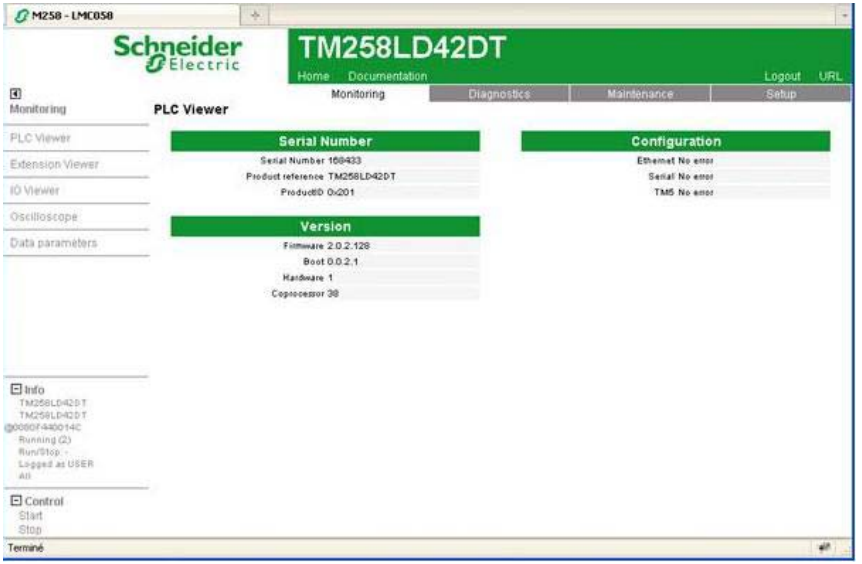
Acceso a las páginas

En esta tabla se enumeran los estados del controlador necesarios para acceder a las diferentes páginas:

Menú	Submenú	Estado del controlador			
		EMPTY	STOPPED	RUNNING	HALT
Inicio	Inicio	X	X	X	X
Documentación	Referencias	X	X	X	X
Supervisión	Visualizador PLC	X	X	X	X
	Visualizador de ampliaciones	-	X	X	-
	Visualizador E/S	-	X	X	-
	Osciloscopio	-	X	X	-
	Parámetros de datos	-	X	X	-
Diagnósticos	Diagnóstico de PLC	X	X	X	X
	Diagnóstico de Ethernet	X	X	X	X
	Diagnóstico de serie	X	X	X	X
Mantenimiento	`/Usr` o `/bd0`	X	X	X	X
	`/Sys`	X	X	X	X
Configuración	Configuración de Post	X	X	X	X
	Archivos de configuración EthernetIP	X	X	X	X

Supervisión: submenú Visor del controlador

En la página Visor del controlador se muestra el estado del controlador:

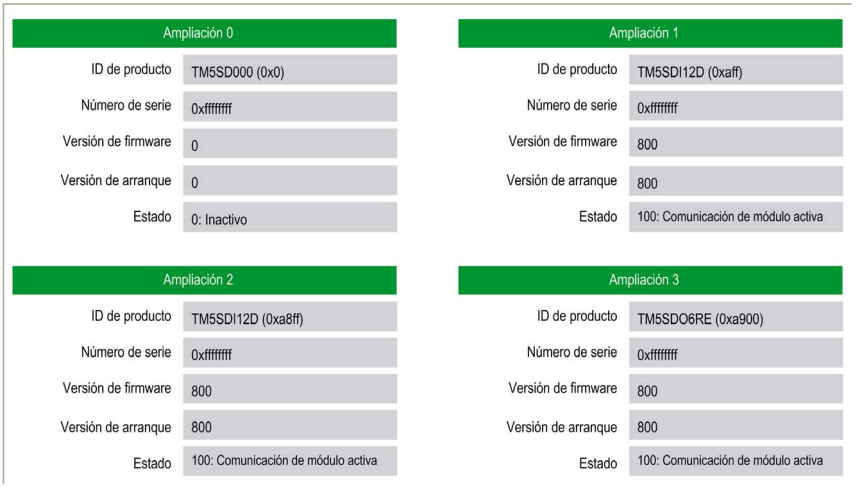


El campo de estado Configuración puede cambiar dependiendo de la referencia del controlador visualizada (TM258LD42DT en la captura de pantalla anterior) y puede tener el siguiente estado:

Estado de la configuración	Descripción
Sin errores	No se ha detectado ningún error en el elemento correspondiente.
Error	Se ha detectado un error en el elemento correspondiente.

Supervisión: submenú Visor de ampliación

La página del visualizador de ampliaciones muestra el estado del módulo de ampliación:

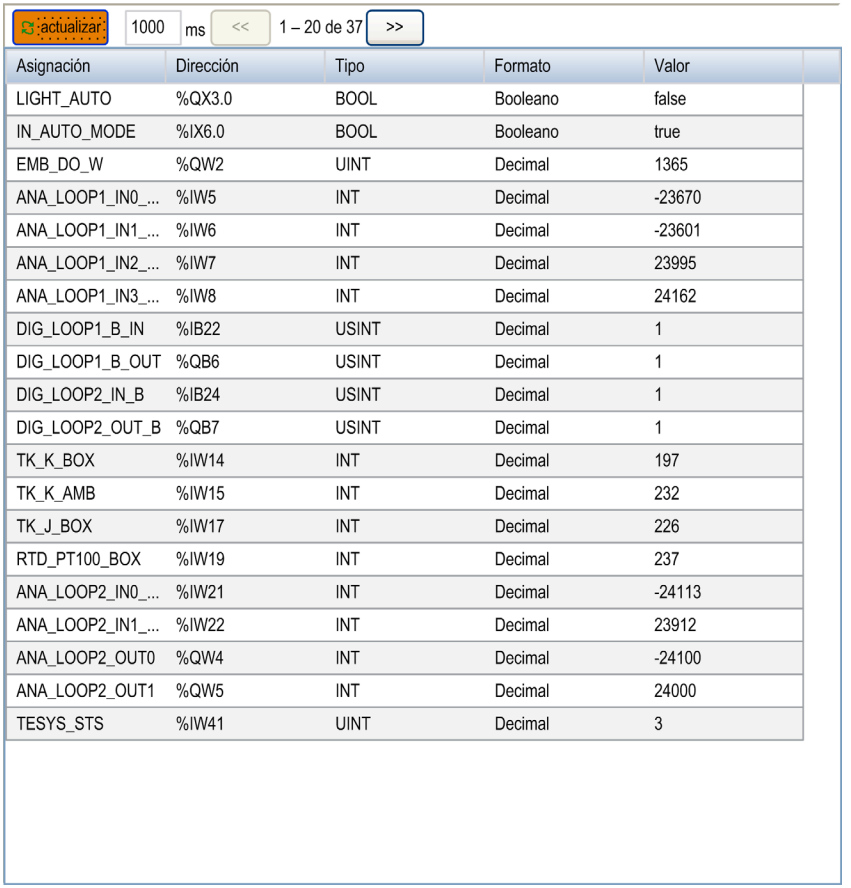


En la siguiente tabla se describe cada código de estado:

Código de estado	Descripción
0	INACTIVE: módulo inactivo
10	BOOT: estado de arranque
11	FWDNLD: descarga de firmware en curso
20	PREOP: inicialización básica
30	OPERATE: inicialización de registro
100	ACTIVE: comunicación de módulo activa
200	ERROR: se ha detectado un error
201	UNSUP: módulo no admitido
202	NOCFG: ninguna configuración disponible

Supervisión: submenú Visor de E/S

El Visor de E/S permite visualizar y modificar los valores actuales de E/S:

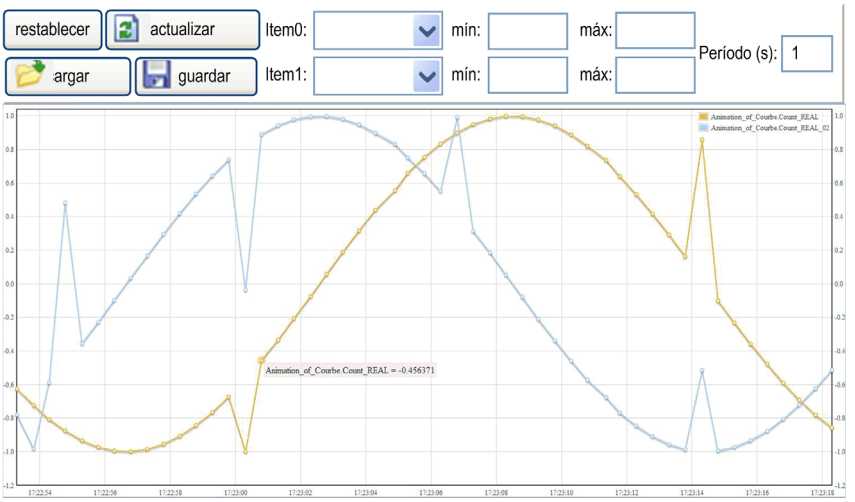


Asignación	Dirección	Tipo	Formato	Valor
LIGHT_AUTO	%QX3.0	BOOL	Booleano	false
IN_AUTO_MODE	%IX6.0	BOOL	Booleano	true
EMB_DO_W	%QW2	UINT	Decimal	1365
ANA_LOOP1_IN0_...	%IW5	INT	Decimal	-23670
ANA_LOOP1_IN1_...	%IW6	INT	Decimal	-23601
ANA_LOOP1_IN2_...	%IW7	INT	Decimal	23995
ANA_LOOP1_IN3_...	%IW8	INT	Decimal	24162
DIG_LOOP1_B_IN	%IB22	USINT	Decimal	1
DIG_LOOP1_B_OUT	%QB6	USINT	Decimal	1
DIG_LOOP2_IN_B	%IB24	USINT	Decimal	1
DIG_LOOP2_OUT_B	%QB7	USINT	Decimal	1
TK_K_BOX	%IW14	INT	Decimal	197
TK_K_AMB	%IW15	INT	Decimal	232
TK_J_BOX	%IW17	INT	Decimal	226
RTD_PT100_BOX	%IW19	INT	Decimal	237
ANA_LOOP2_IN0_...	%IW21	INT	Decimal	-24113
ANA_LOOP2_IN1_...	%IW22	INT	Decimal	23912
ANA_LOOP2_OUT0	%QW4	INT	Decimal	-24100
ANA_LOOP2_OUT1	%QW5	INT	Decimal	24000
TESYS_STS	%IW41	UINT	Decimal	3

Elemento	Descripción
Actualizar	Habilita la actualización de E/S: ● botón gris: actualización deshabilitada ● botón naranja: actualización habilitada
1.000 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

Supervisión: submenú Osciloscopio

La página de osciloscopio permite visualizar hasta dos variables en forma de cronograma de registro:



Elemento	Descripción
Restablecer	Borra la memorización
Actualizar	Inicia/detiene la actualización
Cargar	Carga la configuración de parámetros de Item0 e Item1
Guardar	Guarda la configuración de parámetros de Item0 e Item1 en el controlador
Elemento0	Variable que se mostrará
Elemento1	Variable que se mostrará
Mín.	Valor mínimo del eje de variables
Máx.	Valor máximo del eje de variables
Período (s)	Período de actualización de la página en segundos

Supervisión: Parámetros de datos

Supervisión de variables en el servidor web

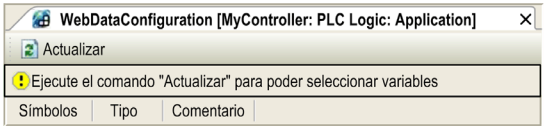
Para monitorizar las variables en el servidor web, debe añadir un objeto **Configuración de datos web** en el proyecto. Dentro de este objeto, puede seleccionar todas las variables que desee monitorizar.

En esta tabla se describe cómo añadir un objeto **Configuración de datos web**:

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho del ratón en el nodo **Aplicación** de la ficha **Aplicaciones**.
2	Haga clic en **Añadir objeto → Configuración de datos web...**. **Resultado:** Aparece la ventana **Add Web Data Configuration**.
3	Haga clic en **Agregar**. **Resultado:** se crea el objeto **Configuración de datos web** y se abre el editor **Configuración de datos web**. **NOTA:** Ya que un objeto de **configuración de datos web** es exclusivo para un controlador, su nombre no se puede modificar.

Editor de configuración de datos web

Haga clic en el botón **Actualizar** para poder seleccionar variables; esta acción mostrará todas las variables definidas en la aplicación.

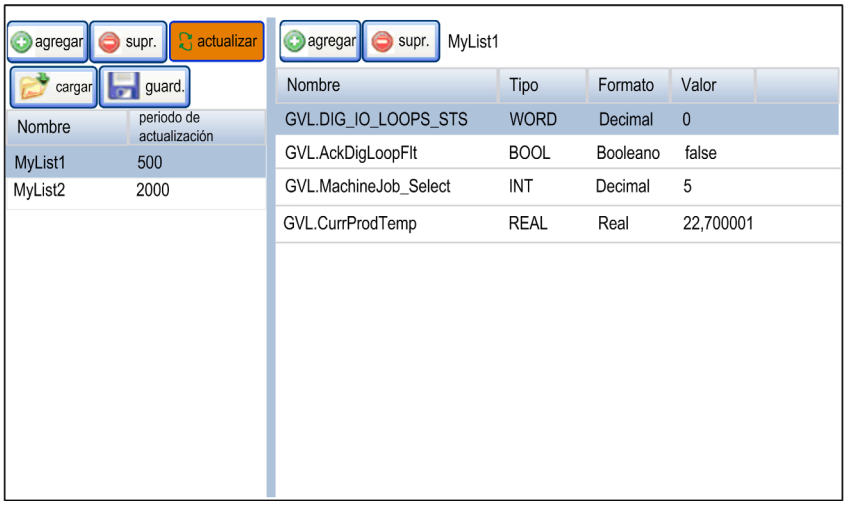


Seleccione las variables que desee monitorizar en el servidor web:

NOTA: Sólo se pueden seleccionar variables en la modalidad offline.

Supervisión: submenú Parámetros de datos

Parámetros de datos le permite visualizar y modificar los valores de las variables:



Elemento	Descripción
Cargar	Carga listas almacenadas desde la Flash interna del controlador en la página del servidor web.
Guardar	Almacena la descripción de la lista seleccionada en el controlador (directorio */usr/web* o */bd0/web*).
Agregar	Añade la descripción de una lista o una variable.
Suprimir	Elimina la descripción de una lista o una variable.
Periodo de actualización	Periodo de actualización de las variables incluidas en la descripción de la lista (en ms)
Actualizar	Habilita la actualización de E/S: ● botón gris: actualización deshabilitada ● botón naranja: actualización habilitada

NOTA: No se puede acceder directamente a los objetos IEC (%IW, %M,...). Para acceder a los objetos IEC, primero debe agrupar sus contenidos en registros ubicados (consulte la Tabla de reubicación *(véase página 36)*).

Diagnóstico: submenú Controlador

En la página Controlador se muestra información acerca del estado actual del controlador:

Identificación	
ID del fabricante	0x101a
Nombre del proveedor	Schneider Electric
ID de producto	0x218
Referencia del producto	LMC058LF424S0
Número de serie	168.433
Nombre del nodo	My_Machine_Controller

Versión	
Firmware	2.0.0.29
Arranque	0.0.0.29
Hardware	0x1
Chip	0x12

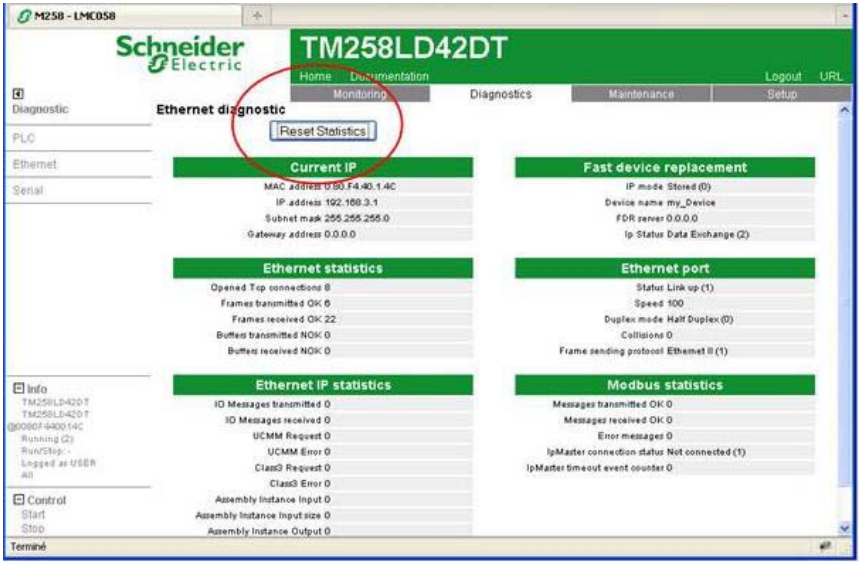
Estado	
Estado de la aplicación	En ejecución (2)
Estado del proyecto de arranque	El mismo proyecto de arranque (65.535)
Estado de E/S 1	Aceptar (FFFF)
Estado de E/S 2	Aceptar (FFFF)
Estado de la batería del reloj	Aceptar (FFFF)
Firma de la aplicación 1	D2D163B1
Firma de la aplicación 2	4E1C64CB
Firma de la aplicación 3	8493398C
Firma de la aplicación 4	B12421EC
Causa de la última detención	Restablecer (2)
Último error de aplicación	Ha caducado el watchdog del hardware (17)
Fallo del sistema 1	Sin error
Fallo del sistema 2	Sin error
Última hora de detención	Viernes 9 de octubre de 2009 17:03:41
Última hora de apagado	Viernes 9 de octubre de 2009 16:03:55
Contador de eventos	0
Host: Estado de host USB	No conectado (0)
Puerto Prg: Estado del puerto PRG de terminal	Conectado (2)

Bus de ampliación	
Estado del bus	0b0000000011110000 : Hay un controlador disponible para este conector. Hardware del bus TM5 encontrado. Se ha realizado la configuración del bus TM5. El bus está activo y se puede utilizar.
Conteo de errores síncronos	114
Conteo de errores asíncronos	6
Interrupción de conteo	1
Conteo de cambios de topología	17
Número de ciclos	61.482

Archivo	
Controlador libre del sistema de archivos	18
Total de bytes del sistema de archivos	127.795.200 (122 MB)
Bytes libres del sistema de archivos	126644224 (121 MB)

Diagnóstico: submenú Ethernet

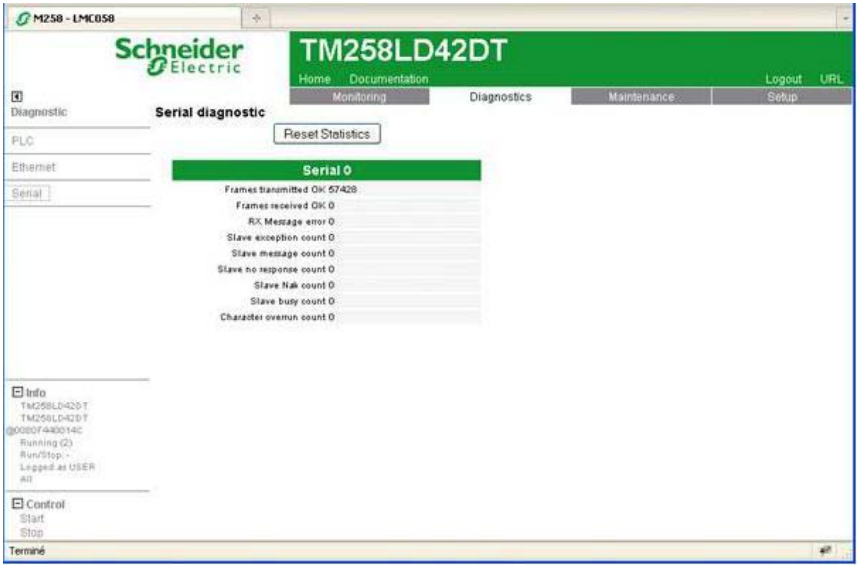
En la página Ethernet se muestra información de comunicación mediante Ethernet:



El botón **Restablecer estadística** establece las **Estadísticas de Ethernet** en 0.

Diagnóstico: submenú Serie

En la página Serie se muestra información de comunicación mediante la línea serie:



El botón **Restablecer estadística** establece las estadísticas de las conexiones serie en 0.

Diagnóstico: submenú Profibus

La página Profibus está disponible para controladores con el módulo PCI. Muestra la información de comunicación de Profibus:

Ficha Mantenimiento

La página Mantenimiento proporciona acceso a las carpetas `/usr`, `/bd0` y `/sys` de la memoria Flash del controlador *(véase página 31)*:

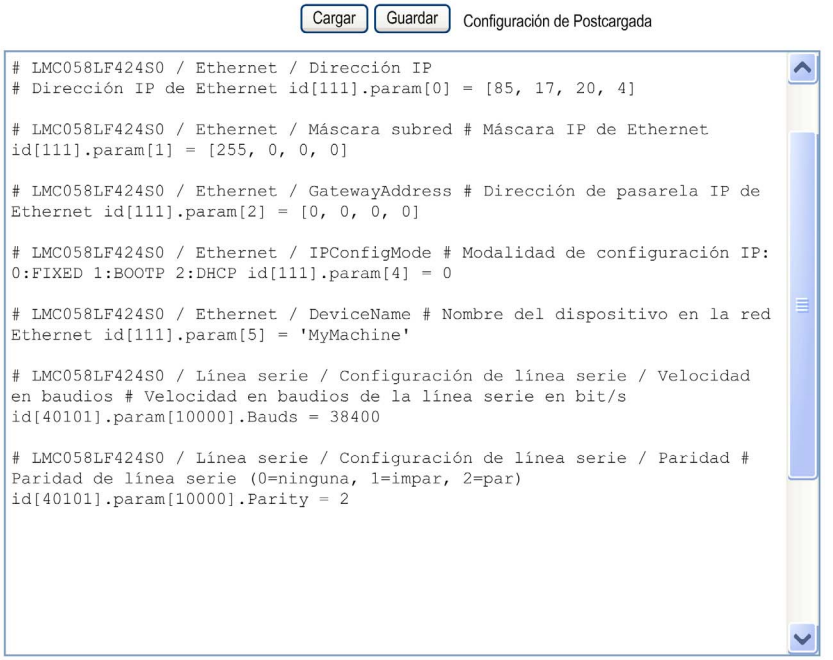
Índice de `/usr` o `/bd0`:

Índice de `/sys`:

AVISO
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL CONTROLADOR Y EL SERVIDOR WEB
No modifique ninguno de los archivos de los directorios `/usr` y `/sys`.
El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

Instalación: submenú Configuración de Post

La página **Post Conf** le permite actualizar el archivo PostConf *(véase página 265)* guardado en el controlador:



Paso	Acción
1	Haga clic en **Cargar**.
2	Modifique los parámetros *(véase página 269)*.
3	Haga clic en **Guardar**. **NOTA:** Los nuevos parámetros se tendrán en cuenta en la siguiente lectura del archivo de configuración de Post *(véase página 266)*.

Instalación: submenú Archivo de configuración Ethernet IP

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

Índice de `/usr` o `/bd0`:

My Machine Controller.gz

My Machine Controller.ico

My Machine Controller.eds

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

Configuración: submenú Seguridad

La página Seguridad le permite modificar la contraseña de acceso a la página del servidor web/servidor FTP del controlador.

La contraseña distingue entre mayúsculas y minúsculas, y puede ser una combinación de hasta 10 caracteres alfanuméricos (a...Z, 0...9).

Si ha perdido u olvidado la contraseña, necesitará conectarse directamente al controlador con SoMachine y realizar un restablecimiento de origen para restablecer la contraseña predeterminada. Después de hacerlo, deberá configurar una nueva contraseña segura.

NOTA: No utilice la página Seguridad para modificar la contraseña si los derechos de usuario están activados. Para obtener más información sobre los derechos de usuario, consulte SoMachine - Guía de programación.

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTORIZADO A DATOS

- Cambie inmediatamente la contraseña predeterminada a una contraseña nueva y segura.
- No distribuya la contraseña a personal no autorizado.
- Deshabilite el servidor Web para impedir el acceso no deseado o no autorizado a los datos de su aplicación.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

NOTA: Una contraseña segura es aquella que no se ha compartido ni distribuido a ninguna persona no autorizada y que no contiene ninguna información personal u obvia. Además, una mezcla de mayúsculas y minúsculas, números y caracteres especiales ofrece la mayor seguridad posible. Debería elegir una contraseña con una longitud de al menos 7 caracteres.

Servidor FTP

Introducción

Todos los clientes FTP instalados en un equipo que esté conectado al controlador (Ethernet o mediante puerto USB), sin SoMachine instalado, se pueden utilizar para transferir archivos desde/hasta el 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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

NOTA: Utilice los comandos relacionados con la seguridad que proporcionan un método para añadir, editar y eliminar un usuario en la administración de usuarios online del dispositivo de destino en el cual está iniciada la sesión actualmente.

El servidor FTP está disponible incluso si el controlador está vacío (no hay ninguna aplicación de usuario ni ningún derecho de usuario habilitado).

Acceso FTP

El acceso al servidor FTP se controla a través de los derechos del usuario cuando están habilitados en el controlador. Para obtener más información, consulte la descripción de la ficha *(véase página 84)* **Usuarios y grupos**.

Si los derechos de usuario no están activados en el controlador, se le solicitará un nombre de usuario y una contraseña exclusivos del servidor FTP/web. El nombre de usuario y la contraseña predeterminados son USER.

NOTA: Por razones de compatibilidad, se ha conservado el acceso al servidor FTP/web de versiones anteriores de SoMachine. Es decir, si convierte su aplicación a la versión actual de SoMachine, el inicio de sesión exclusivo del servidor FTP/web continuará funcionando como hasta ahora. Sin embargo, es preferible utilizar los derechos de usuario implementados recientemente para ayudar a proteger el controlador en su totalidad. Si implementa los derechos de usuario, el inicio de sesión exclusivo del servidor FTP/web se deshabilita en favor del método más sólido de implementación de los derechos de usuario.

El acceso al sitio del servidor web requiere iniciar una sesión antes con el **Usuario** y la **Contraseña** (de manera predeterminada, es USER en ambos casos).

Por motivos de seguridad para su instalación, debe cambiar la contraseña predeterminada inmediatamente después del primer inicio de sesión si los derechos de usuario no estén habilitados en el controlador.

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTORIZADO A DATOS

- Cambie inmediatamente la contraseña predeterminada a una contraseña nueva y segura.
- No distribuya la contraseña a personal no autorizado.
- Deshabilite el servidor FTP/web para impedir el acceso no deseado o no autorizado a los datos de su aplicación.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

NOTA: Una contraseña segura es aquella que no se ha compartido ni distribuido a ninguna persona no autorizada y que no contiene ninguna información personal u obvia. Además, una combinación de mayúsculas, minúsculas y números ofrece más seguridad. Debería elegir una contraseña con una longitud de al menos 7 caracteres.

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

Si no ha habilitado los derechos de usuario y ha perdido u olvidado la contraseña, necesitará conectarse directamente al controlador con SoMachine y realizar un restablecimiento de origen para restablecer la contraseña predeterminada. Después de hacerlo, deberá configurar una nueva contraseña segura.

NOTA: Para los usuarios que tienen un controlador con una versión del firmware anterior o igual a 2.0.2.0, el registro en el servidor FTP es anónimo y sin contraseña.

Acceso a archivos

Consulte Organización de archivos *(véase página 31)*.

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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

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

SNMP

Introducción

El protocolo 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 admitidos:

Objeto	Descripción	Acceso	Valor predeterminado
sysDescr	Descripción textual del dispositivo	Lectura	SCHNEIDER LMC058 Fast Ethernet TCP/IP
sysObjectID	Puntos para la referencia del producto en la MIB privada	Lectura	1.3.6.1.4.1.3833.1.7.37
sysUpTime	Tiempo transcurrido desde la última vez que se activó el controlador	Lectura	-
sysContact	Dato utilizado para contactar con el administrador de este nodo	Lectura/escritura	-
sysName	Nombre administrativo del nodo	Lectura/escritura	LMC058LF42
sysLocation	Ubicación física del producto	Lectura/escritura	-
sysService	Indica el tipo de servicio proporcionado por este producto	Lectura	79

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. Para obtener más información, consulte www.schneider-electric.com.

El tamaño de estas cadenas de caracteres está limitado a 50 caracteres.

Sección 11.2
Configuración del cortafuegos

Introducción

En esta sección se describe cómo configurar el cortafuegos de Modicon LMC058 Motion Controller.

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Introducción	185
Procedimiento de cambios dinámicos	187
Comportamiento del cortafuegos	188
Comandos de script de cortafuegos	190

Introducción

Presentación del cortafuegos

En general, los servidores de seguridad ayudan a proteger los perímetros de la zona de seguridad de red bloqueando el acceso no autorizado y permitiendo el autorizado. Un servidor de seguridad es un dispositivo o 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 servidores de seguridad desempeñan un papel significativo en la estrategia de seguridad y proporcionan niveles de protección en los perímetros de la red. Los servidores de seguridad son parte importante de una estrategia general a nivel de sistema.

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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al 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 script 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 script 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 modificar usando los archivos de script.

Hay dos maneras de cargar estos cambios dinámicos:

- Con una llave de memoria USB física.
- Con un bloque de funciones *(véase página 187)* en la aplicación.

Configuración de la aplicación

Consulte la configuración de Ethernet *(véase página 151)*.

Procedimiento de cambios dinámicos

Usar una llave de memoria USB

En esta tabla se describe el procedimiento para ejecutar un archivo de script desde una llave de memoria USB:

Paso	Acción
1	Crear un archivo de script *(véase página 190)* válido. Por ejemplo, asigne el nombre *FirewallMaintenance.cmd* al archivo de script.
2	Cargar el archivo de script en la llave de memoria USB. Por ejemplo, cargue el archivo de script en la carpeta *Usr/cfg*.
3	En el archivo *Sys/Cmd/Script.cmd*, añadir una línea de código con el comando `Firewall_install "pathname/FileName"` Por ejemplo, la línea de código es `Firewall_install "/bd0/Usr/cfg/FirewallMaintenance.cmd"`
4	Insertar la llave de memoria USB en el controlador.

Usar un bloque de funciones en la aplicación

En esta tabla se describe el procedimiento para ejecutar un archivo de script desde una aplicación:

Paso	Acción
1	Crear un archivo de script *(véase página 190)* válido. Por ejemplo, asigne el nombre *FirewallMaintenance.cmd* al archivo de script.
2	Cargar el archivo de script en la memoria del controlador. Por ejemplo, cargue el archivo de script en la carpeta *Usr/Syslog* con FTP.
3	Utilizar un bloque de funciones ExecuteScript *(véase Modicon LMC058 Motion Controller, Funciones y variables del sistema, LMC058 Motion Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem)*. Por ejemplo, la entrada **[SCmd]** es `'Firewall_install "/usr/Syslog/FirewallMaintenance.cmd"'`

Comportamiento del cortafuegos

Introducción

La configuración del cortafuegos depende de la acción realizada en el controlador y el estado de configuración inicial. Existen 5 posibles estados iniciales:

- No existe un archivo de script predeterminado en el controlador.
- Hay un script correcto.
- Hay un script incorrecto.
- No hay un archivo de script predeterminado y la aplicación ha configurado el cortafuegos.
- Ya se ha ejecutado la configuración de un archivo de script dinámico.

No hay un archivo de script predeterminado

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos no está configurado. No se ha activado ninguna protección.
Se ejecuta un archivo de script dinámico	El cortafuegos se configura según el archivo de script dinámico.
Se ejecuta un archivo de script dinámico incorrecto	El cortafuegos no está configurado. No se ha activado ninguna protección.
Se descarga una aplicación	El cortafuegos se configura según la configuración de la aplicación.

Hay un archivo de script predeterminado

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos se configura según el archivo de script predeterminado.
Se ejecuta un archivo de script dinámico	Se elimina toda la configuración del archivo de script predeterminado. El cortafuegos se configura según el archivo de script dinámico.
Se ejecuta un archivo de script dinámico incorrecto	El cortafuegos se configura según el archivo de script predeterminado. El archivo de script dinámico no se toma en consideración.
Se descarga una aplicación	Se ignora toda la configuración de la aplicación. El cortafuegos se configura según el archivo de script predeterminado.

Hay un archivo de script predeterminado incorrecto

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos no está configurado. No se ha activado ninguna protección
Se ejecuta un archivo de script dinámico	El cortafuegos se configura según el archivo de script dinámico.

Si...	Entonces...
Se ejecuta un archivo de script dinámico incorrecto	El cortafuegos no está configurado. No se ha activado ninguna protección.
Se descarga una aplicación	El cortafuegos se configura según la configuración de la aplicación.

Configuración de la aplicación sin un archivo de script predeterminado

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos se configura según la configuración de la aplicación.
Se ejecuta un archivo de script dinámico	Se elimina toda la configuración de los ajustes de la aplicación. El cortafuegos se configura según el archivo de script dinámico.
Se ejecuta un archivo de script dinámico incorrecto	El cortafuegos se configura según la configuración de la aplicación. El archivo de script dinámico no se toma en consideración.
Se descarga una aplicación	Se elimina toda la configuración de la aplicación anterior. El cortafuegos se configura según la nueva configuración de la aplicación.

Ejecutar un archivo de script dinámico ya ejecutado

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos se configura según la configuración del archivo de script dinámico (véase la nota).
Se ejecuta un archivo de script dinámico	Se elimina toda la configuración del archivo de script dinámico anterior predeterminado. El cortafuegos se configura según el nuevo archivo de script dinámico.
Se ejecuta un archivo de script dinámico incorrecto	El cortafuegos se configura según la configuración del archivo de script dinámico anterior. El archivo de script dinámico incorrecto no se toma en consideración.
Se descarga una aplicación	Se ignora toda la configuración de la aplicación El cortafuegos se configura según el archivo de script dinámico.
NOTA: Si una llave de memoria USB con un archivo de script de ciberseguridad está conectada al controlador, se bloquea el inicio. Primero, elimine la llave USB para iniciar el controlador correctamente.	

Comandos de script de cortafuegos

Descripción general

En esta sección se describe cómo se escriben los archivos de script (archivo de script predeterminado o archivo de script dinámico) para que se puedan ejecutar durante el inicio del controlador o durante la activación de un comando específico.

Sintaxis del archivo de script

La sintaxis de los archivos de script se describe en las Directrices de la sintaxis de script.

Comandos generales del cortafuegos

Los comandos siguientes están disponibles para gestionar el cortafuegos de Ethernet de LMC058 Motion Controller:

Comando	Descripción
`FireWall Enable`	Bloquea todas las tramas desde las interfaces Ethernet. Si no se autoriza ninguna dirección IP específica, no podrá haber comunicación en las interfaces Ethernet. **NOTA:** De manera predeterminada, cuando se habilite el cortafuegos, se rechazarán las tramas.
`FireWall Disable`	Se permite que todas las direcciones IP accedan al controlador en las interfaces Ethernet.
`FireWall Eth1 Default Allow`	El controlador acepta las tramas.
`FireWall Eth1 Default Reject`	El controlador rechaza las tramas. **NOTA:** De manera predeterminada, si esta línea no está presente, corresponde al comando `FireWall Eth1 Default Reject`.

Comandos específicos del cortafuegos

Los comandos siguientes están disponibles para configurar reglas 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 específica en todos los números y tipos de puerto.
`Firewall Eth1 Reject IP •.•.•.•`	• = 0-255	Se rechazan las tramas de la dirección IP específica en todos los números y tipos de puerto.
`Firewall Eth1 Allow IPs •.•.•.• to •.•.•.•`	• = 0-255	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 •.•.•.•`	• = 0-255	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 *(véase página 193)*)	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 *(véase página 193)*)	Se aceptan las tramas con el número de puerto de destino especificado.
`Firewall Eth1 Allow port_type ports Y1 to Y2`	Y = (números de puerto de destino *(véase página 193)*)	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 *(véase página 193)*)	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 *(véase página 193)*)	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 *(véase página 193)*)	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 *(véase página 193)*)	Se aceptan las tramas de la dirección IP especificada y con un número de puerto de destino dentro del rango especificado.
`Firewall Eth1 Reject IP •.•.•.• on port_type ports Y1 to Y2`	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino *(véase página 193)*)	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 *(véase página 193)*)	Se rechazan las tramas de una dirección IP dentro del rango especificado y con el número de puerto de destino especificado.

Comando	Rango	Descripción
`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 *(véase página 193)*)	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 *(véase página 193)*)	Se aceptan las tramas de una dirección IP dentro del rango especificado y con un número de puerto de destino dentro del rango 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 *(véase página 193)*)	Se rechazan las tramas de una dirección IP dentro del rango especificado y con un número de puerto de destino dentro del rango especificado.
`Firewall Eth1 Allow MAC ••:••:••:••:••:••`	• = 0-F	Se aceptan las tramas de la dirección MAC especificada ••:••:••:••:••:••.
`Firewall Eth1 Reject MAC ••:••:••:••:••:••`	• = 0-F	Se rechazan las tramas de la dirección MAC especificada ••:••:••:••:••:••.

Ejemplo de script

```
; Enable firewall on Ethernet 1. All frames are rejected;
FireWall Enable;
; Block all Modbus Requests on all IP address
Firewall Eth1 Reject tcp port 502;
; Allow FTP active connection for IP address 85.16.0.17
Firewall Eth1 Allow IP 85.16.0.17 on tcp port 20 to 21;
```

Puertos usados

Protocolo	Números de puertos de destino
SoMachine	UDP 1740, 1741, 1742, 1743 TCP 1105
FTP	TCP 21, 20
HTTP	TCP 80
Modbus	TCP 502
Discovery	UDP 27126, 27127
SNMP	UDP 161, 162
NVL	Valor predeterminado de UDP: 1202
EtherNet/IP	UDP 2222 TCP 44818

Sección 11.3
Dispositivos Ethernet opcionales

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Administrador Ethernet	195
Dispositivo EtherNet/IP	196
Dispositivo Modbus TCP esclavo	221

Administrador Ethernet

Adición de un administrador Ethernet

El controlador admite los administradores Ethernet siguientes:

- EthernetIP (para dispositivos CIP)
- ModbusTCP Slave Device

Para añadir un administrador Ethernet al controlador, selecciónelo en el **Catálogo de hardware**:

- Para EthernetIP: **EthernetIP**
- Para ModbusTCP: **Dispositivo ModbusTCP esclavo**

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 método de arrastrar y colocar *(véase SoMachine, Guía de programación)*

• Uso del menú contextual o el botón Más *(véase SoMachine, Guía de programación)*

Dispositivo EtherNet/IP

Introducción

En esta sección se describe la configuración del dispositivo EtherNet/IP (CIP) en el controlador.

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

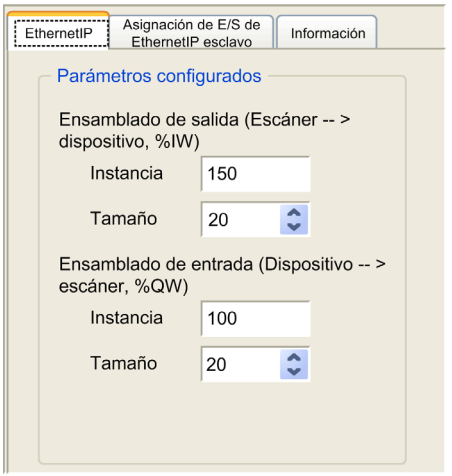
Adición de dispositivos EtherNet/IP

Consulte Adición de un administrador Ethernet *(véase página 195)*.

Configuración del dispositivo EtherNet/IP

Para configurar los parámetros del dispositivo EtherNet/IP, haga doble clic en **Ethernet** → **EthernetIP** en el árbol **Dispositivos**.

Aparece el siguiente 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 SoMachine
Ensamblado de salida	**Instancia**	150-189	150
	Tamaño	De 2 a 40	20
Ensamblado de entrada	**Instancia**	100-149	100
	Tamaño	De 2 a 40	20

Generación del archivo EDS

Puede generar un archivo EDS para facilitar la configuración de los intercambios de datos cíclicos EtherNet/IP.

Para generar el archivo EDS:

Paso	Acción
1	En el árbol **Dispositivos**, haga clic con el botón derecho en el nodo **EthernetIP** y seleccione el comando **Exportar como EDS** del menú contextual.
2	Modifique el nombre de archivo y ubicación predeterminados como sea necesario.
3	Haga clic en **Guardar**.

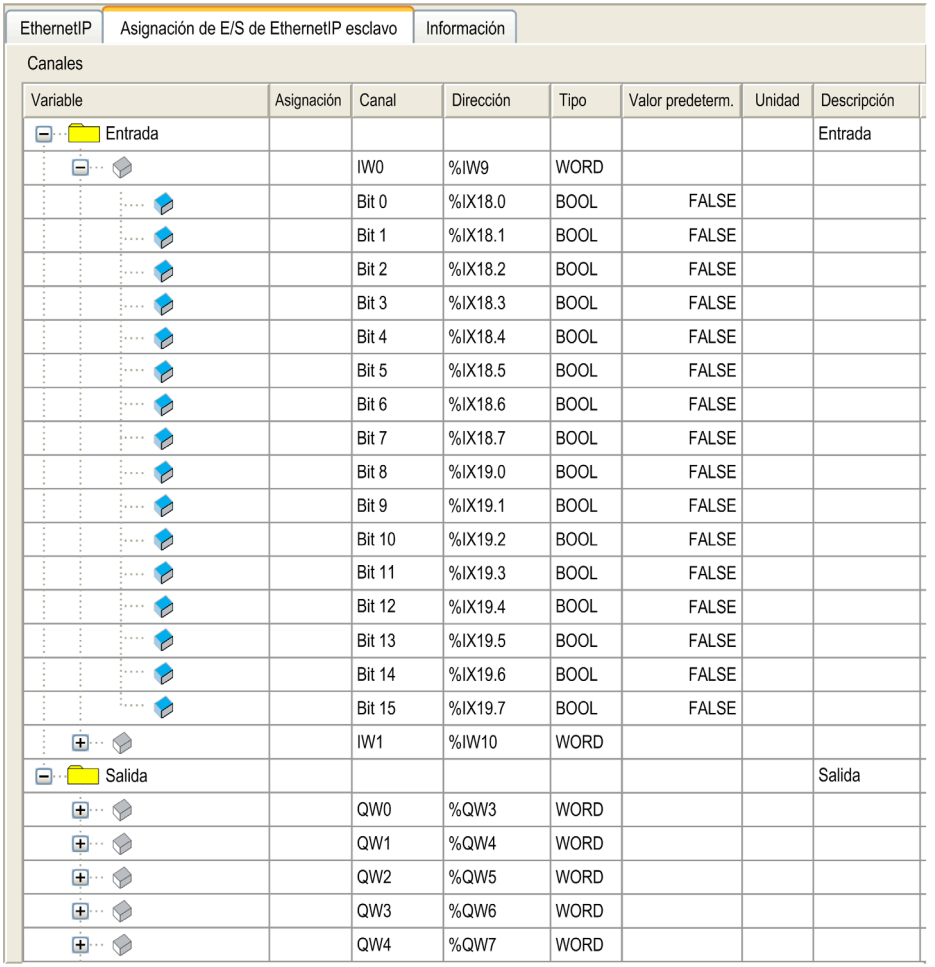
NOTA: Los objetos **Revisión principal** y **Revisión secundaria** del archivo EDS se usan para garantizar que el archivo EDS sea único. Los valores de estos objetos no reflejan el nivel real de revisión del controlador.

El archivo EDS se genera automáticamente en el directorio "/usr/Eip" del controlador cuando se descarga una aplicación, o durante el arranque si existe una aplicación de arranque, según los parámetros anteriores.

NOTA: El archivo EDS se genera cuando la red de control funciona correctamente en el controlador (el cable está conectado y se ha adquirido la dirección IP).

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**. También estará disponible en esta ficha 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	%IW9	WORD			
		Bit 0	%IX18.0	BOOL	FALSE		
		Bit 1	%IX18.1	BOOL	FALSE		
		Bit 2	%IX18.2	BOOL	FALSE		
		Bit 3	%IX18.3	BOOL	FALSE		
		Bit 4	%IX18.4	BOOL	FALSE		
		Bit 5	%IX18.5	BOOL	FALSE		
		Bit 6	%IX18.6	BOOL	FALSE		
		Bit 7	%IX18.7	BOOL	FALSE		
		Bit 8	%IX19.0	BOOL	FALSE		
		Bit 9	%IX19.1	BOOL	FALSE		
		Bit 10	%IX19.2	BOOL	FALSE		
		Bit 11	%IX19.3	BOOL	FALSE		
		Bit 12	%IX19.4	BOOL	FALSE		
		Bit 13	%IX19.5	BOOL	FALSE		
		Bit 14	%IX19.6	BOOL	FALSE		
		Bit 15	%IX19.7	BOOL	FALSE		
		IW1	%IW10	WORD			
Salida							Salida
		QW0	%QW3	WORD			
		QW1	%QW4	WORD			
		QW2	%QW5	WORD			
		QW3	%QW6	WORD			
		QW4	%QW7	WORD			

Para obtener más información genérica, consulte Descripción de la ficha Asignación E/S *(véase página 119)*.

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

Canal		Tipo	Valor predeterminado	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 del dispositivo EtherNet/IP *(véase página 196)*.

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, abra una conexión (nombre global utilizado por el nivel de protocolo EtherNet/IP) que pueda comprender varias sesiones que envíen peticiones.

Una conexión explícita utiliza una sola 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
Peticiones simultáneas	32

Perfil

El controlador admite los siguientes objetos:

Clase del objeto	ID de clase	Cat.	Número de instancias	Efecto en el comportamiento de la interfaz
Objeto de identidad *(véase página 200)*	01 hex	1	1	Admite el servicio de restablecimiento
Objeto de enrutador de mensajes *(véase página 203)*	02 hex	1	1	Conexión de mensajes explícita
Objeto ensamblado *(véase página 207)*	04 hex	2	2	Define el formato de los datos E/S

Clase del objeto	ID de clase	Cat.	Número de instancias	Efecto en el comportamiento de la interfaz
Objeto de administrador de conexiones *(véase página 209)*	06 hex		1	-
Objeto de archivo *(véase página 212)*	37 hex		2	Permite el intercambio de archivos EDS.
Objeto Modbus *(véase página 215)*	44 hex		1	-
Objeto de interfaz TCP/IP *(véase página 216)*	F5 hex	1	1	Configuración TCP/IP
Objeto de conexión Ethernet *(véase página 219)*	F6 hex	1	1	Información de contador y estado

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	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01h	Revisión de la implementación del objeto de identidad
2	Get	Máximo de instancias	UINT	01h	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	01h	Número de instancias de objeto
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	UINT, UINT [ ]	00h	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	07h	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Instancia máxima Atributo	UINT	07h	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 petición de restablecimiento:
- Determina si puede proporcionar el tipo de restablecimiento solicitado.
- Responde a la petición.
- Intenta realizar el tipo de restablecimiento solicitado.

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 valor es el valor predeterminado si se omite este parámetro.
1	Reset caliente.
2	No admitido.
3-99	Reservado
100-199	Específico del proveedor
200-255	Reservado

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
1	Get	ID del proveedor	UINT	243h	ID de automatización de Schneider
2	Get	Tipo de dispositivo	UINT	0Eh	Controlador
3	Get	Código de producto	UINT	806h	Código de producto del controlador
4	Get	Revisión	Estructura de USINT, USINT	-	Revisión de producto del controlador (1) Equivalente a los 2 bytes de menor valor de la versión del controlador

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
5	Get	Estado	WORD (1)	-	Consulte la definición de la tabla siguiente
6	Get	Número de serie	UDINT	-	Número de serie del controlador XX + 3 LSB de dirección MAC
7	Get	Nombre del producto	Estructura de STRING, USINT	-	Ejemplo: LMC258LF42DT.

(1)Asignado en WORD:
- MSB: revisión secundaria (segundo USINT)
- LSB: revisión principal (primer USINT)

Ejemplo: 0205h significa la revisión V5.2.

Descripción del 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	● 0: autoverificación o indeterminado ● 1: actualización de firmware en curso ● 2: al menos un error de conexión de E/S no válida detectado ● 3: no se han establecido conexiones de E/S ● 4: la configuración no volátil no es válida ● 5: error no recuperable 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 se utiliza
8	Error menor recuperable	TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error, que, en la mayoría de los casos, es recuperable. Este tipo de evento no ocasiona un cambio en el estado del dispositivo.
9	Error menor irrecuperable	TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error, que, en la mayoría de los casos, no es recuperable. Este tipo de evento no ocasiona un cambio en el estado del dispositivo.
10	Error grave recuperable	TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error que requiere que el dispositivo informe de una excepción y pase al estado HALT. Este tipo de evento conlleva un cambio en el estado del dispositivo, pero, en la mayoría de los casos, es recuperable.

Bit	Nombre	Descripción
11	Error grave irrecuperable	TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error que requiere que el dispositivo informe de una excepción y pase al estado HALT. Este tipo de evento conlleva un cambio en el estado del dispositivo, pero, en la mayoría de los casos, no es recuperable.
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 de enrutador de mensaje:

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01h	Revisión de la implementación del objeto enrutador de mensajes
2	Get	Máximo de instancias	UINT	01h	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancia	UINT	01h	Número de instancias de objeto
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	Struct of UINT, UINT [ ]	20	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	00h	Número y lista de cualquier atributo de servicios opcionales implementado (0: ningún servicio opcional implementado)
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07h	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Instancia máxima Atributo	UINT	119	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	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Lista de objetos implementados	Struct of UINT, UINT [ ]	-	Lista de objetos implementados. Los primeros dos bytes contienen el número de objetos implementados. Los siguientes pares de bytes representan otro número de clase implementada. Esta lista contiene los siguientes objetos: ● Identidad ● Enrutador de mensajes ● Ensamblado ● Administrador de la conexión ● Parámetro ● Objeto de archivo ● Modbus ● Puerto ● TCP/IP ● Conexión Ethernet
2	Get	Número disponible	UINT	20h	Número máximo de conexiones de CIP simultáneas (clase 1 o clase 3) admitidas
100	Get	Total de paquetes de clase 1 entrantes recibidos durante el último segundo	UINT	-	Número total de paquetes entrantes recibidos para todas las conexiones implícitas (clase 1) durante el último segundo
101	Get	Total de paquetes de clase 1 salientes enviados durante el último segundo	UINT	-	Número total de paquetes salientes enviados para todas las conexiones implícitas (clase 1) durante el último segundo

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
102	Get	Total de paquetes de clase 3 entrantes recibidos durante el último segundo	UINT	-	Número total de paquetes entrantes recibidos para todas las conexiones explícitas (clase 3) durante el último segundo
103	Get	Total de paquetes de clase 3 salientes enviados durante el último segundo	UDINT	-	Número total de paquetes salientes enviados para todas las conexiones explícitas (clase 3) durante el último segundo
104	Get	Total de paquetes entrantes no conectados recibidos durante el último segundo	UINT	-	Número total de paquetes entrantes no conectados recibidos durante el último segundo
105	Get	Total de paquetes salientes no conectados enviados durante el último segundo	UINT	-	Número total de paquetes salientes no conectados enviados durante el último segundo
106	Get	Total de paquetes entrantes EtherNet/IP recibidos durante el último segundo	UINT	-	Total de paquetes de clase 1 o clase 3 no conectados recibidos durante el último segundo
107	Get	Total de paquetes salientes EtherNet/IP enviados durante el último segundo	UINT	-	Total de paquetes de clase 1 o clase 3 no conectados enviados durante el último segundo
108	Get	Total de paquetes entrantes de clase 1 recibidos	UINT	-	Número total de paquetes entrantes recibidos para todas las conexiones implícitas (clase 1)
109	Get	Total de paquetes salientes de clase 1 enviados	UINT	-	Número total de paquetes salientes enviados para todas las conexiones implícitas (clase 1)

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
110	Get	Total de paquetes entrantes de clase 3 recibidos	UINT	-	Número total de paquetes entrantes recibidos para todas las conexiones explícitas (clase 3). Este número incluye los paquetes que se devolverían si se hubiera detectado un error (indicado en las dos filas siguientes).
111	Get	Total de paquetes entrantes de clase 3 Valor de parámetro no válido	UINT	-	Número total de paquetes entrantes de clase 3 dirigidos a un servicio/clase/instancia/atributo/miembro no admitidos
112	Get	Total de paquetes entrantes de clase 3 Formato no válido	UINT	-	Número total de paquetes entrantes de clase 3 con un formato no válido
113	Get	Total de paquetes salientes de clase 3 enviados	UINT	-	Número total de paquetes enviados para todas las conexiones explícitas (clase 3)
114	Get	Total de paquetes entrantes no conectados recibidos	UINT	-	Número total de paquetes entrantes no conectados. Este número incluye los paquetes que se devolverían si se hubiera detectado un error (indicado en las dos filas siguientes).
115	Get	Total de paquetes entrantes no conectados Valor de parámetro no válido	UINT	-	Número total de paquetes entrantes no conectados dirigidos a un servicio/clase/instancia/atributo/miembro no admitidos
116	Get	Total de paquetes entrantes no conectados Formato no válido	UINT	-	Número total de paquetes entrantes no conectados con un formato no válido
117	Get	Total de paquetes salientes no conectados enviados	UINT	-	Número total de paquetes no conectados enviados

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
118	Get	Total de paquetes entrantes EtherNet/IP	UINT	-	Total de paquetes de clase 1 o clase 3 no conectados recibidos
119	Get	Total de paquetes salientes EtherNet/IP	UINT	-	Total de paquetes de clase 1 o clase 3 no conectados enviados

Objeto ensamblado (ID de clase = 04 hex)

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

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	2	Revisión de la implementación del objeto ensamblado
2	Get	Máximo de instancias	UINT	189	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	2	Número de instancias de objeto
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	Estructura de: UINT UINT [ ]	 1 4	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	00h	Número y lista de cualquier atributo de servicios opcionales implementado (0: ningún servicio opcional implementado)
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07h	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Instancia máxima Atributo	UINT	04h	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
18	Obtener miembro	Lee un miembro de una instancia de objeto ensamblado
19	Configurar miembro	Modifica un miembro de una instancia de objeto ensamblado

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	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Número de lista de objetos de miembro	UINT	De 2 a 40	Siempre 1 miembro para el controlador
2	Get	Lista de miembros	ARRAY de Struct	-	Matriz de 1 estructura donde cada estructura representa un miembro
3	Get/Set	Datos de instancia	ARRAY de Byte	-	Servicio de conjunto de datos sólo disponible para la salida de controlador
4	Get	Tamaño de datos de instancia	UINT	4-80	Tamaño de datos en bytes

Contenido de la lista de miembros:

Nombre	Tipo de datos	Valor	Tipo de restablecimiento
Tamaño de datos del miembro	UINT	De 4 a 40	Tamaño de los datos del miembro en bits
Tamaño de la ruta del miembro	UINT	6	Tamaño del EPATH (consulte la tabla siguiente)
Ruta del miembro	EPATH	-	EPATH al miembro

El EPATH es:

Palabra	Valor	Semántica
0	2004 hex	Clase 4
1	24xx hex	Instancia xx, donde xx es el valor de instancia (ejemplo: 2464 hex = instancia 100).
2	30 hex	Atributo 3

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	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	2	Revisión de la implementación del objeto de administrador de conexión
2	Get	Máximo de instancias	UINT	189	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	2	Número de instancias de objeto

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	Estructura de: UINT UINT [ ]	-	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. Los siguientes atributos opcionales incluyen: ● 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	07h	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Instancia máxima Atributo	UINT	08h	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 petición multi-hop no conectada
54	Reenviar abrir	Abre una conexión nueva

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Peticiones de apertura	UINT	-	Número de peticiones de servicios de reenviar abrir recibidas
2	Get	Rechazos de abrir formato	UINT	-	Número de peticiones 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 peticiones de servicios de reenviar abrir rechazadas debido a la falta de recursos
4	Get	Rechazos de abrir otros	UINT	-	Número de peticiones de servicios de reenviar abrir que se han rechazado por motivos diferentes a un formato no válido o falta de recursos
5	Get	Peticiones de cierre	UINT	-	Número de peticiones de servicios de reenviar cerrar recibidas
6	Get	Cerrar peticiones de formato	UINT	-	Número de peticiones de servicios de reenviar cerrar que se han rechazado debido a un formato no válido
7	Get	Peticiones de cerrar otros	UINT	-	Número de peticiones 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 archivo (ID de clase = 37 hex)

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

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	1	Revisión de la implementación del objeto de archivo
2	Get	Máximo de instancias	UINT	C9h	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	2	Número de instancias de objeto
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	20h	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Instancia máxima Atributo	UINT	0Bh	El valor de los atributos de instancia más grandes
32	Get	Lista de instancias	-	-	Devuelve información sobre todas las instancias configuradas, incluido el número de instancia, el nombre de instancia y el nombre del archivo de instancia

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

Código de instancia

El objeto de archivo proporciona funcionalidad de descarga para los archivos EDS y EDS de iconos. Las siguientes instancias del objeto de archivo están implementadas:

- La instancia C8 hex devuelve una versión descomprimida del archivo de texto EDS. El atributo de nombre de instancia se devuelve como "Archivos EDS y de iconos". El atributo de nombre de archivo devuelve "LMC058xxx.eds", donde LMC058xxx es la referencia exacta del controlador. El controlador ajusta dinámicamente el contenido del archivo EDS. Los tamaños de datos de conexión del archivo EDS se ajustan para reflejar los tamaños de instancia de ensamblado estándar reales.
- La instancia C9 hex devuelve una versión comprimida del archivo de icono EDS del dispositivo. El nombre de instancia se devuelve como "Archivos EDS y de iconos relacionados". El atributo de nombre de archivo devuelve "LMC058xxx.gz", donde M258xxx es la referencia exacta del controlador. Es este archivo zip codificado que contiene sólo un archivo: LMC058x.ico. El archivo está codificado con el formato de archivo de compresión ZLIB. ZLIB es una biblioteca gratuita de compresión sin pérdida, de uso general y sin cargas legales. Las especificaciones están disponibles en Internet Engineering Task Force (http://www.ietf.org).

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 de instancia especificado
4B	Iniciar carga	Iniciar proceso de carga. La petición contiene el tamaño máximo de archivo que puede aceptar el cliente en la carga. La respuesta contiene el tamaño de archivo real, que nunca será superior al tamaño de archivo máximo, y el tamaño de transferencia, que es el número de bytes transferido con cada petición de Cargar transferencia.
4F	Cargar transferencia	Cargar otra sección de datos de archivo. La petición contiene el número de transferencia, que se incrementa con cada transferencia posterior. La respuesta contiene el número de transferencia, el tipo de transferencia, los datos de archivo y, para la última transferencia, la palabra de suma de comprobación correspondientes. El tipo de transferencia indica si este es el primer paquete, el intermedio, el último o el único, o si la transferencia se debe interrumpir.

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Estado	USINT	-	Uno de los siguientes: ● 0: inexistente ● 1: archivo vacío; el archivo no debe tener ningún contenido hasta que se descargue del cliente remoto. Cuando se establecen, los valores Nombre de archivo, Revisión, Suma de control e Indicadores de guardado de archivos no tienen significado y Tamaño de archivo = 0. ● 2: archivo cargado: la aplicación ha cargado previamente el contenido del archivo (tamaño de archivo > 0) o los datos de archivo se han descargado y almacenado en el área de memoria no volátil ● 3: carga iniciada ● 4: descarga iniciada ● 5: carga en curso ● 6: descarga en curso ● 7: almacenamiento en área no volátil en curso

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
2	Get	Nombre de instancia	STRING	-	Nombre exclusivo asignado a la instancia de objeto de archivo. Para la instancia C8 hex es "Archivos EDS y de iconos". Para la instancia C9 hex es "Archivos EDS y de iconos relacionados".
3	Get	Revisión del formato de instancia	UINT	-	Número de revisión asignado a esta instancia por la aplicación para diferenciar formatos de archivo diferentes.
4	Get	Nombre de archivo	STRING	-	Nombre exclusivo para almacenamiento de archivos
5	Get	Revisión de archivos	USINT	Mayor Menor	La revisión de archivos se actualiza cada vez que se cambia el contenido de los archivos.
6	Get	Tamaño de archivo	UDINT	-	Tamaño de archivo en bytes
7	Get	Suma de control de archivo	UINT	-	Complemento a dos de la suma de 16 bits de todos los bytes
8	Get	Método de invocación	USINT	-	Define qué debería pasar cuando el archivo se haya descargado. Las opciones posibles son: ● 0: ninguna acción ● 2: apagar y volver a encender, etc.
9	Get	Parámetros de guardado de archivos	BYTE	-	Si el bit 1 está establecido, el archivo debe guardarse explícitamente en el almacenamiento no volátil una vez completada la descarga.
10	Get	Tipo de archivo	USINT	-	● 0: acceso de lectura y escritura ● 1: acceso de sólo lectura
11	Get	Formato de codificación de archivos	UINT	-	● 0: sin codificación ● 1: codificado mediante ZLIB

Objeto Modbus (ID de clase = 44 hex)

El objeto Modbus proporciona un método adicional para acceder a los datos de la tabla de Modbus. Una única petición explícita leerá o escribirá uno o más registros consecutivos. Un servicio adicional de transferencia permite al usuario especificar los datos de mensaje de Modbus reales.

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

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	1	Revisión de la implementación del objeto de Modbus

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

Códigos de instancia

Sólo se admite la instancia 1.

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
4B	Lectura de entradas digitales	Devuelve el valor de uno o varios registros de entrada digital consecutivos
4C	Lectura de bobinas	Devuelve el valor de una o varias bobinas consecutivas
4E	Lectura de registros de almacenaje	Devuelve el valor de uno o varios registros de mantenimiento consecutivos
4F	Escritura de bobinas	Actualiza el valor de una o varias bobinas consecutivas
50	Escritura de registros de mantenimiento	Actualiza el valor de uno o varios registros de mantenimiento consecutivos

NOTA: El servicio de lectura de registros requiere 4 bytes de datos: la primera palabra contiene la dirección de registro inicial y la segunda palabra contiene el número de registros que se leerán. El servicio de escritura requiere los mismos 4 bytes, seguidos de los datos reales.
El servicio de transferencia de Modbus indica una función Modbus específica. La función de traducción no realizará ninguna conversión en los datos de petición o respuesta. Tanto la petición como la respuesta contienen 1 byte del código de función Modbus seguido de los datos del mensaje de Modbus, incluido un código de subfunción si está presente.

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	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	1	Revisión de la implementación del objeto de interfaz de TCP/IP
2	Get	Máximo de instancias	UINT	1	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancia	UINT	1	Número de instancias de objeto
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07h	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Instancia máxima Atributo	UINT	06h	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

Códigos de instancia

Sólo 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	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Estado	DWORD	Nivel de bit	• 0: el atributo de configuración de la interfaz no se ha configurado. • 1: la configuración de la interfaz contiene una configuración válida. • De 2 a 15: reservado.
2	Get	Configuración Capacidad	DWORD	Nivel de bit	• 0: cliente BOOTP • 1: cliente DNS • 2: cliente DHCP • 3: capacidad para DHCP-DNS • 4: tabla establecida para la configuración de la interfaz El resto de bits están reservados y definidos en 0.
3	Get	Configuración	DWORD	Nivel de bit	• 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 El resto de bits están reservados y definidos en 0.
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.

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
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. De lo contrario, la dirección de servidor de nombre se establecerá en una dirección válida de clase A, B o C.
			STRING	Nombre de dominio predeterminado	Caracteres ASCII. La longitud máxima es de 48 caracteres. Completado hasta un número par de caracteres (los caracteres para completar no se incluyen en la longitud). 0: no se ha configurado ningún nombre de dominio
6	Get	Nombre de host	STRING	-	Caracteres ASCII. La longitud máxima es de 64 caracteres. Se completará hasta un número par de caracteres (los caracteres para completar no se incluyen en la longitud). 0: no se ha configurado ningún nombre de host

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	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	2	Revisión de la implementación del objeto de conexión Ethernet
2	Get	Máximo de instancias	UINT	1	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	1	Número de instancias de objeto
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07h	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Instancia máxima Atributo	UINT	03h	El valor de atributo de instancia más grande

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

Sólo 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
10	Establecer un único atributo	Modifica el valor del atributo especificado
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	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Velocidad de la interfaz	UDINT	-	Velocidad en Mbps (10 o 100)
2	Get	Indicadores de la interfaz	DWORD	Nivel de bit	• 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 bits están reservados y definidos 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

Dispositivo Modbus TCP esclavo

Descripción general

En esta sección se describe la configuración del **dispositivo Modbus TCP esclavo** en el controlador.

El **dispositivo Modbus TCP esclavo** es un dispositivo Modbus con privilegios en la red. Sirve como pasarela para un explorador de E/S externo configurado como maestro Modbus y permite que este explorador intercambie datos con el controlador sin interferir en el funcionamiento del servidor Modbus en el controlador. Básicamente, el Modbus TCP esclavo permite que dos maestros Modbus coexistan e intercambien datos.

Aunque el **dispositivo Modbus TCP esclavo** utiliza comandos Modbus estándar (3 h, 6 h, etc.), estos comandos no tienen su significado estándar. Como este dispositivo actúa como pasarela para un explorador de E/S externo (maestro Modbus), el esquema en el que los registros %IW están asociados a las entradas (sólo lectura) y los registros %QW están asociados a las salidas (lectura-escritura) queda invertido al considerarse desde el punto de vista del maestro Modbus externo.

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

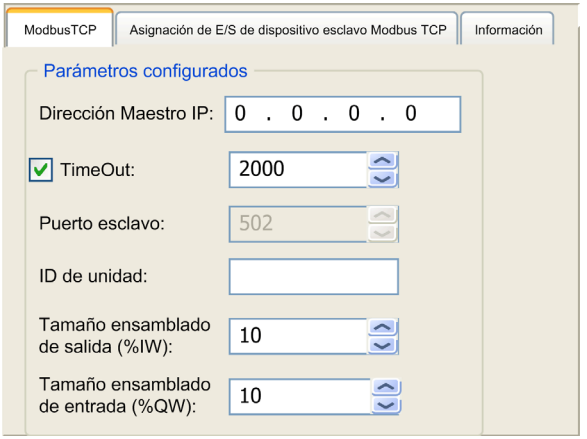
Adición de un dispositivo Modbus TCP esclavo

Consulte Adición de un administrador Ethernet *(véase página 195)*.

Configuración de Modbus TCP

Para configurar el **dispositivo Modbus TCP esclavo**, haga doble clic en **Modbus → Modbus TCP** en el árbol **Dispositivos**.

Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Elemento	Descripción
Dirección maestra IP	Dirección IP del maestro Modbus Las conexiones no están cerradas en esta dirección.
TimeOut	Timeout en incrementos de 500 ms **NOTA:** Se aplica el timeout a la dirección maestra IP a menos que la dirección sea 0.0.0.0.
Puerto esclavo	Puerto de comunicación Modbus (502)
ID de unidad	Envía las peticiones al dispositivo Modbus TCP esclavo (de 1 a 247), en lugar de enviarlas al servidor Modbus integrado (255).
Tamaño ensamblado de salida (%IW)	Tamaño de los registros %IW en bytes (de 2 a 40 bytes)
Tamaño ensamblado de entrada (%QW)	Tamaño de los registros %QW en bytes (de 2 a 40 bytes)

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 manera siguiente:

- 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 sólo 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 al 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 *(véase página 155)* esclavo, facilita una operación de lectura por parte del explorador de E/S.

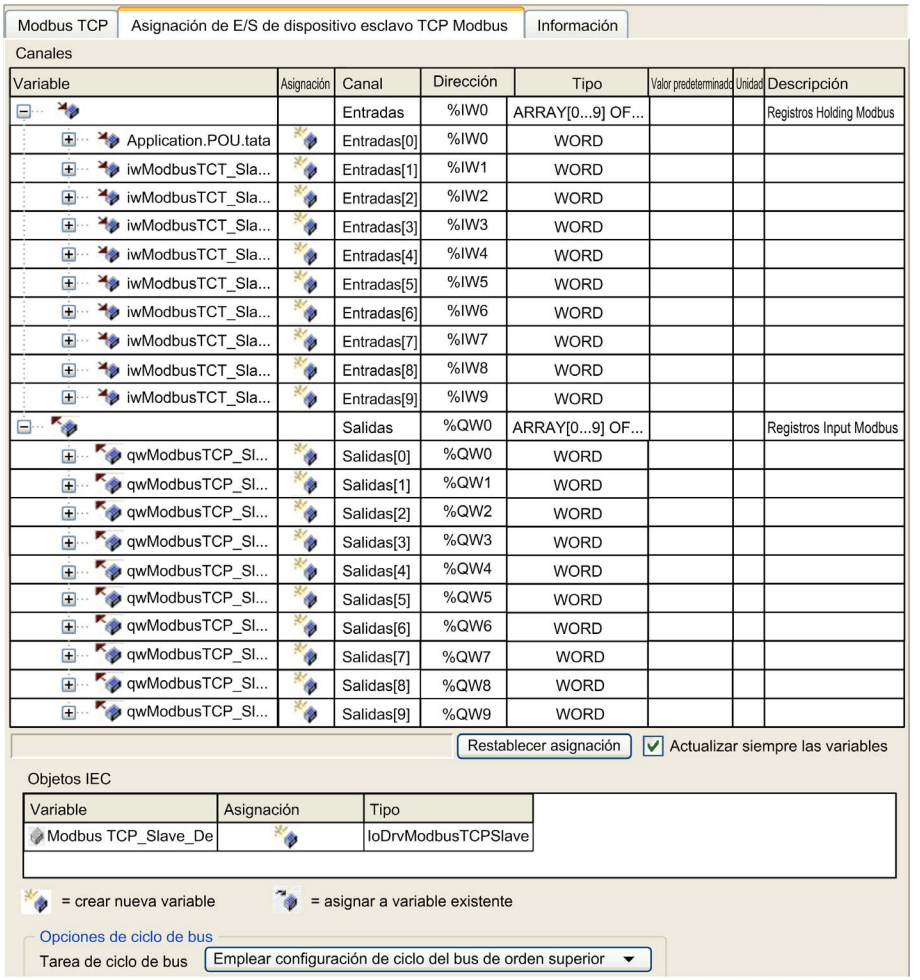
El **dispositivo Modbus TCP esclavo** responde a un subconjunto de los comandos Modbus, pero lo hace de manera distinta a los estándares Modbus y con el objetivo de intercambiar datos con el explorador de E/S externo. Se admiten los siguientes comandos Modbus con el dispositivo Modbus TCP esclavo:

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

Decimal de código de función (Hex)	Función	Comentario
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 admitido	–

NOTA: Modbus solicita que el intento para acceder a los registros superiores a n + m - 1 se respondan 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 sólo garantiza la coherencia en el tiempo para una palabra (2 bytes). Si la aplicación necesita coherencia en el tiempo para más de una palabra (2 bytes), use el **dispositivo Modbus TCP esclavo**.

Opciones de ciclo de bus

Seleccione la **tarea de ciclo de bus** que va a usar:

- **Emplear configuración de ciclo del bus de orden superior** (tarea predeterminada)
- **MAST**
- **Una tarea existente del proyecto**

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`.

Capítulo 12
Configuración de CANopen

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar la interfaz CAN incluida en el controlador.

LMC058 tiene dos conexiones CAN que permiten declarar un maestro de CANmotion y un maestro de CANopen o dos maestros de CANopen:

- Una conexión (CAN1) admite un administrador CANopen o un administrador CANmotion.
- La otra (CAN0) sólo admite un administrador CANopen, que no admite dispositivos de movimiento.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Principio de CANmotion	228
Configuración de la interfaz de CANmotion	233
Configuración de la interfaz CANopen	239

Principio de CANmotion

Introducción

Modicon LMC058 Motion Controller permite sincronizar hasta 8 de los dispositivos siguientes en CANmotion:

- Lexium 05 Servo drive
- Lexium 23 Servo drive
- Lexium 32 Servo drive
- Lexium SD3 Stepper drive

No supere los 8 dispositivos de control de movimiento en el bus CANmotion ni instale dispositivos CAN no relacionados con el control de movimiento. Si lo hace, es posible que las comunicaciones del bus CANmotion se vean interrumpidas, lo que puede provocar una pérdida de sincronización o comunicación con los dispositivos controlados y un funcionamiento inesperado.

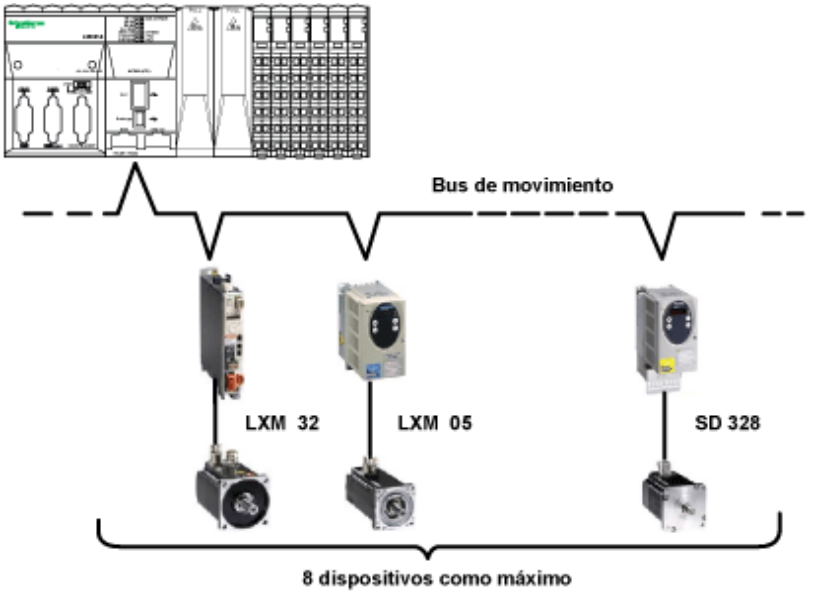
⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Conecte sólo dispositivos de movimiento como, por ejemplo, controladores de unidad, al bus CANmotion.
- No conecte más de 8 dispositivos de movimiento al bus CANmotion.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Ejemplo de arquitectura con CANmotion



NOTA: En muchos casos, una topología de red de encadenamiento tipo margarita que no utiliza ninguna derivación proporcionará un rendimiento mejorado. Si utiliza una topología diferente y derivaciones para conectar los dispositivos de movimiento del bus CANmotion, estas topologías alternativas pueden superar las capacidades del bus CANmotion para proporcionar un control de movimiento sincronizado. Es imprescindible realizar una puesta en marcha y pruebas rigurosas antes de poner en funcionamiento el bus CANmotion.

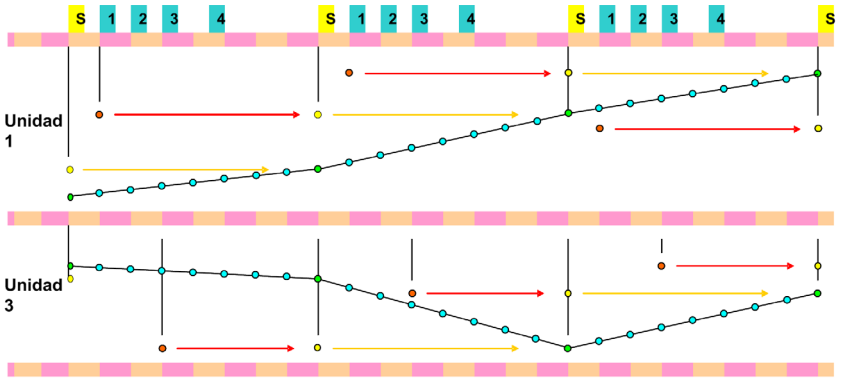
Modalidades síncronas cíclicas

Existen 3 modalidades síncronas cíclicas disponibles en CANmotion:

- Modalidad de posición síncrona cíclica (CSP) – predeterminada
- Modalidad de par síncrona cíclica (CST)
- Modalidad de velocidad síncrona cíclica (CSV)

Durante cada ciclo de tarea de movimiento (**Tiempo de ciclo Sync (µs)**),se calcula un nuevo valor teórico (de posición, para o velocidad) y se envía a cada unidad mediante RPDO (Recepción de objetos de datos de proceso). El mecanismo de sincronización hace que todas las unidades actualicen su valor teórico al mismo tiempo. El nuevo valor real de la unidad se envía al controlador mediante TPDO (Transmisión de objetos de datos de proceso). La máxima inestabilidad del mecanismo de sincronización es 75 µs.

Principio del bus de CANmotion para la sincronización del eje



- El nuevo valor teórico (calculado por el controlador) se envía a la unidad (TPDO)
- Todas las unidades tienen en cuenta el nuevo valor teórico al recibir la señal síncrona
- El nuevo valor real de la unidad se envía al controlador (RPDO)
- Los valores teóricos intermedios se calculan en la unidad cada 250 µs (Interpolación lineal)

S Señal síncrona

1 Intercambio de datos con la unidad 1

Las tres modalidades síncronas cíclicas se pueden cambiar mediante el bloque de funciones **SMC_SetControllerMode**. Antes de utilizar este bloque de funciones para establecer la modalidad síncrona cíclica de un Drive Controller en el bus CANmotion bus, confirme que el dispositivo de destino admita la modalidad. No ordene a un Drive Controller que utilice una modalidad incompatible, ya que podría producir un funcionamiento inesperado.

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO No utilice las modalidades CST y CSV ni el TPDO opcional con controladores de unidad Lexium 05 y Lexium SD3. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

Para obtener más información, consulte Compatibilidad *(véase página 232)* y la SoMachine - Compatibilidad y migración - Guía del usuario.

Las modalidades de par síncrona cíclica y de velocidad síncrona cíclica requieren la configuración de 1 RPDO adicional y 1 TPDO adicional.

Para la configuración, consulte Adición de un dispositivo CANmotion.

Mensajería asíncrona

La mensajería asíncrona es posible a través de SDO entre Modicon LMC058 Motion Controller y las unidades en CANmotion. Sólo es posible un intercambio de SDO por ciclo para todos los esclavos de CANmotion.

TPDO opcional

Además del TPDO y el RPDO utilizados para proporcionar las modalidades síncronas cíclicas, es posible asignar 1 TPDO adicional por esclavo de CANmotion de Lexium 32. Esto le permite realizar una actualización cíclica en los parámetros de una unidad adicional. Esta opción no se debe utilizar con controladores de unidad Lexium 05 o Lexium SD3.

Para obtener más información sobre la configuración del Motion Controller, consulte Adición de un dispositivo CANmotion.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice las modalidades CST y CSV ni el TPDO opcional con controladores de unidad Lexium 05 y Lexium SD3.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Compatibilidad

La siguiente tabla de compatibilidad indica la versión mínima necesaria para un correcto funcionamiento en CANmotion:

Lexium32A	V01.03.22 o posterior
Lexium 32M	V01.01.31 o posterior
Lexium 05	V1.502 o posterior
Lexium SD3	V1.502 o posterior
Lexium 23	V1.010 Sub4

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Asegúrese de que la versión de firmware del controlador de la unidad cumple los requisitos de la tabla anterior.
- No utilice un Drive Controller con una versión de firmware anterior.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

NOTA: Las modalidades de par síncrona cíclica (CST), de velocidad síncrona cíclica (CSV) y el TPDO opcional deben utilizarse con Lexium SD3 y Lexium 05.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No intente utilizar las modalidades CST y CSV y el TPDO opcional en los controladores de unidad.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Configuración de la interfaz de CANmotion

Introducción

En el conector CAN1 puede conectar un administrador CANmotion:

- Sólo acepta los dispositivos de movimiento siguientes (con una interfaz específica para bus CANmotion):
  - Lexium 05 Servo drive
  - Lexium 23 Servo drive
  - Lexium 32 Servo drive
  - Lexium SD3 Stepper drive
- No se pueden añadir dispositivos CAN genéricos.

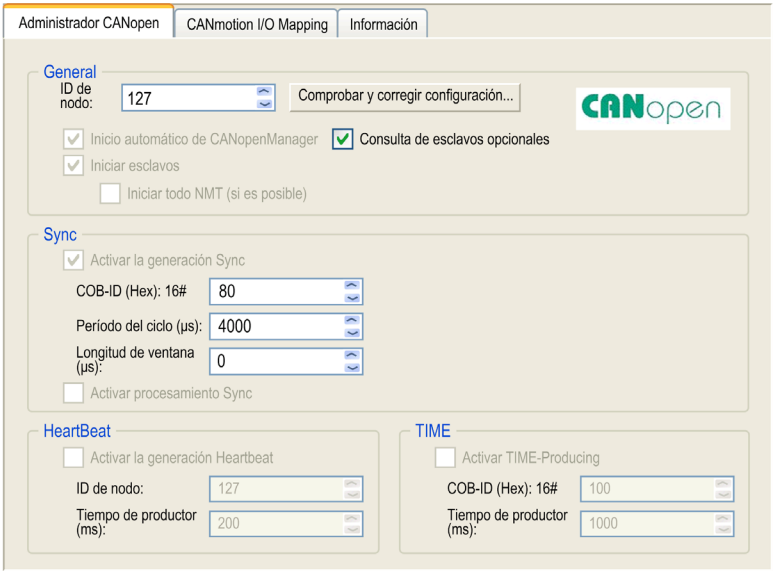
Configuración de CANmotion

Para configurar el puerto de comunicaciones del controlador, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	En **Dispositivos**, haga doble clic en **CAN1**. **Resultado:** aparecerá el cuadro de diálogo de configuración para las comunicaciones CAN.
2	Configure la velocidad en baudios (de forma predeterminada: 250.000 bit/s): **NOTA:** En CANmotion sólo se admiten las siguientes velocidades en baudios: 250, 500 y 1000 kbaudios

Administrador de CANmotion

Para añadir el gestor de CANmotion, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	Seleccione **CANmotion** 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 método de arrastrar y colocar *(véase SoMachine, Guía de programación)* • Uso del menú contextual o el botón Más *(véase SoMachine, Guía de programación)*
2	Haga doble clic en el gestor de CANmotion que ha añadido. **Resultado:** aparece la ventana de configuración del administrador de CANmotion: 

Configuración del tiempo de ciclo CANmotion

El tiempo de ciclo CANmotion se configura con el parámetro **Período del ciclo (µs)**. Configúrelo de 1 a 20 ms en pasos de 1 ms.

Configure el valor de **Período del ciclo (µs)** para permitir el tiempo suficiente para que estas dos condiciones sean verdaderas:

- El procesamiento del programa definido en su tarea de movimiento debe tener suficiente tiempo para ejecutarse por completo. Pruebe el tiempo de ejecución de su tarea de movimiento en todas las condiciones de funcionamiento para determinar este valor.
- El **Período del ciclo (µs)** debe tener la duración suficiente para permitir el intercambio físico de todos los datos de PDO y SDO entre el controlador y todos los dispositivos configurados.

NOTA: Si no configura un **Período del ciclo (µs)** suficiente, se puede producir una excepción de watchdog de tarea o sistema, o incluso un error de sincronización detectado para los dispositivos controlados.

Cálculo del periodo mínimo de intercambio físico de datos

Este tiempo mínimo necesario para intercambiar físicamente objetos de PDO y SDO depende de:

- La velocidad en baudios (velocidad de transmisión)
- El número de ejes declarado
- El número de servicios de CANmotion utilizados (el TPDO y RPDO asociados a la modalidad síncrona cíclica elegida y el SDO de mensajería asíncrona y TPDO opcional seleccionados).

Por ejemplo: El uso de un eje en la modalidad CSV o CST requerirá más tiempo, ya que se intercambia 1 RDO adicional y 1 TPDO adicional en comparación con la modalidad CSP.

La tabla que aparece a continuación explica cómo calcular el tiempo mínimo teórico de CANmotion para el intercambio físico de datos de PDO y SDO:

Velocidad de transmisión		**250 kbit/s**	**500 kbit/s**	**1 Mbit/s**
Servicio de CANmotion	**Base**	**Consumo de tiempo (ms)**		
Tráfico predeterminado (Bit síncrono + intercambio de SDO reservado + otros)	por CANmotion	1,01	0,66	0,48
Sólo unidad en modalidad CSP	por unidad	0,92	0,46	0,23
Unidad en modalidad CST o CSV	por unidad	1,89	0,95	0,47
TPDO opcional	encabezado (por TPDO por unidad)	0,19	0,10	0,05
	por byte por TPDO	0,04	0,02	0,01

Ejemplo de cálculo:

Descripción	Rango
CANmotion con una velocidad en baudios de 1 Mbit/s	0,48
Las unidades 1 y 2 están en CSP. La unidad 3 en CST	2 × 0,23 + 0,47
Se configura 1 TPDO opcional para leer el valor par (2 bytes) de la unidad 1	0,05 + 2 × 0,01
Se configura 3 TPDO opcional para leer el valor par (4 bytes) de la unidad 1	0,05 + 4 × 0,01
Tiempo mínimo necesario para intercambiar datos físicamente entre el controlador y los dispositivos de movimiento	**1,57 ms**

En el ejemplo anterior, el tiempo mínimo necesario para el intercambio físico de datos es de 1,57 ms. Este valor debe compararse con la duración probada del procesamiento de la tarea de movimiento. Defina un **Período del ciclo** al menos un 20 % más prolongado que el mayor de los dos valores para albergar variaciones en la duración de la tarea de movimiento y los intercambios de datos.

NOTA: Los valores de rendimiento se calculan de acuerdo con la suposición de que ha cumplido todas las instrucciones de instalación del equipo. Los rendimientos reales pueden variar según factores como las interferencias electromagnéticas, la calidad del cableado, la conformidad con las guías de cableado de CAN y una topología de encadenamiento tipo margarita.

Adición de un dispositivo CANmotion

Para añadir un dispositivo esclavo CANmotion, siga estos pasos:

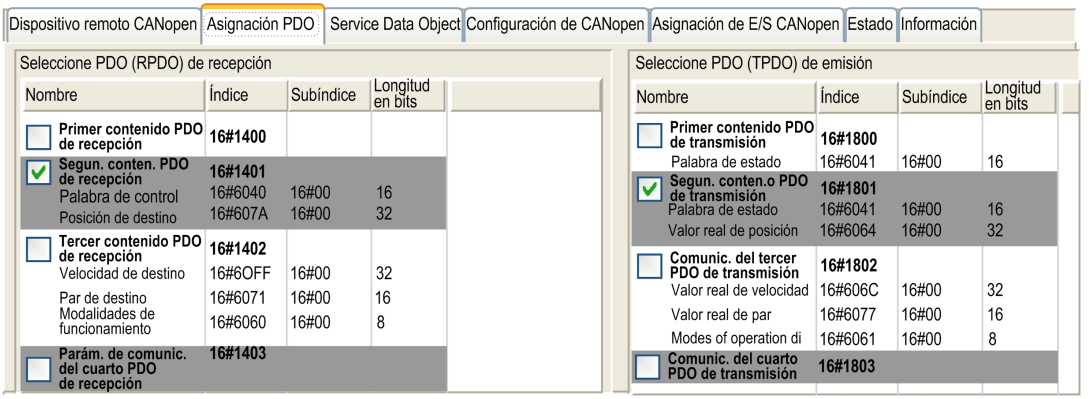
Paso	Acción
1	Seleccione la ficha **Dispositivos y módulos** en el **Catálogo de hardware**.
2	Seleccione **Comunicación** → **CANopen** y elija el dispositivo esclavo **CANmotion** para añadirlo, arrastrarlo y colocarlo en el nodo **CANx** de **Dispositivos**.

Configuración del dispositivo CANmotion Lexium 32

Para añadir y configurar el dispositivo CANmotion Lexium32, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha **Dispositivos y módulos** en el **Catálogo de hardware** y haga clic en **Motor Control**.
2	Seleccione **Variadores** → **Lexium 32 A** en la lista, y arrastre y coloque el elemento en el nodo **CANmotion** de **Dispositivos**.
3	En **Dispositivos**, haga doble clic en **Lexium 32 A**. **Resultado:** Aparece la ventana de configuración de **Lexium_32_A**.

Pantalla de **asignación PDO**:



La configuración predeterminada de **asignación PDO** del esclavo de CANmotion es la apropiada para la mayoría de las implementaciones de la posición síncrona cíclica (CSP). Si se necesita la modalidad de par síncrona cíclica, la modalidad de velocidad síncrona cíclica o el TPDO opcional, la asignación PDO se debe modificar de la manera siguiente:

	Estado predeterminado	**Función**
Primer PDO de recepción	No se activa de forma predeterminada	No utilizado. No active estas opciones.
Primer PDO de transmisión		
Segundo PDO de recepción	Se activa de forma predeterminada	Se utiliza para todas las modalidades (CSP, CSV y CST) No se puede desactivar La asignación no se puede modificar
Segundo PDO de transmisión		
Tercer PDO de recepción	No se activa de forma predeterminada	Sólo se utiliza para CST y CSV Sólo se debe activar si CST o CSV son necesarios La asignación no se puede modificar

	Estado predeterminado	Función
Cuarto PDO de transmisión	No se activa de forma predeterminada	El TPDO opcional sólo se debe activar si se necesita un TPDO opcional La asignación se puede modificar en la ventana **Enviar asignación PDO**, a la que sólo puede accederse si la opción **Activar configuraciones PDO de experto** está habilitada: Para obtener más información, consulte la ayuda online de SoMachine, en concreto la programación con SoMachine, editores de dispositivos, el editor de configuración de CANbus y el dispositivo CANopen.

NOTA: Las opciones de asignación del primer PDO de recepción y el primer PDO de transmisión están desactivadas de manera predeterminada. Si están activadas, pueden provocar la saturación del tráfico del bus CANmotion y retrasar o impedir los comandos de movimiento en los dispositivos del bus.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No active las opciones del primer PDO de recepción ni el primer PDO de transmisión.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Configuración de la interfaz CANopen

Configuración de bus CAN

Para configurar el bus **CAN** del controlador, siga estos pasos:

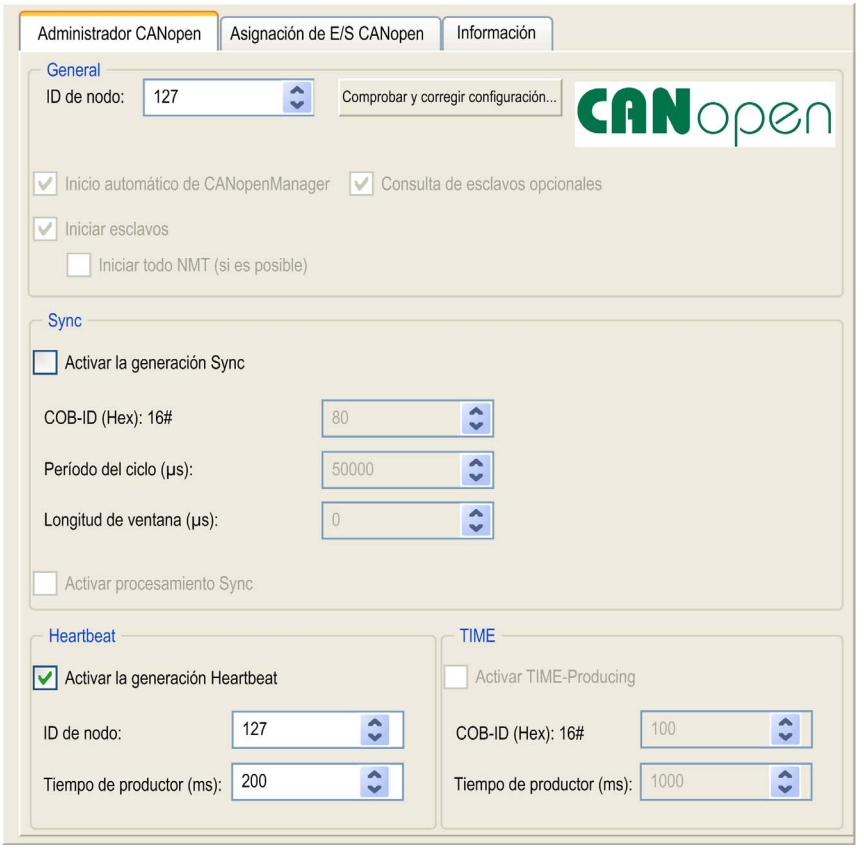
Paso	Acción
1	En **Dispositivos**, haga doble clic en **CAN0** o **CAN1**.
2	Configure la velocidad en baudios (de forma predeterminada: 250.000 bits/s): **NOTA:** La opción **Acceso de bus en línea** permite bloquear el envío de SDO, DTM y NMT mediante la pantalla de estado.

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 Debe tener en cuenta las conexiones del DTM en la carga del bus de campo CANopen. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al 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	Seleccione **CANopen optimizado** 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 método de arrastrar y colocar *(véase SoMachine, Guía de programación)* ● Uso del menú contextual o el botón Más *(véase SoMachine, Guía de programación)*
2	Haga doble clic en **CANopen_Performance**. **Resultado:** aparece la ventana de configuración del **Administrador CANopen**: 

NOTA: Si selecciona **Activar la generación Sync**, se añadirá la tarea **CANx_Sync**.
No elimine ni cambie los atributos **Nombre**, **Tipo** o **Evento externo** de las tareas **CANx_Sync**. Si lo hace, SoMachine 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 **CANx_Sync** se eliminará automáticamente del programa.

Adición de un dispositivo CANopen

Consulte SoMachine Guía de programación para obtener más información sobre la Adición de administradores de comunicación y la Adición de dispositivos esclavos a un administrador de comunicación.

Límites de funcionamiento de CANopen

El maestro de CANopen de Modicon LMC058 Motion Controller tiene los siguientes límites de funcionamiento.

Número máximo de dispositivos esclavos	63
Número máximo de PDO recibidos (RPDO)	126
Número máximo de PDO transmitidos (TPDO)	126

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- No conecte más de 63 dispositivos esclavos CANopen al controlador.
- Programe la aplicación para que utilice 126, o menos, PDO de transmisión (TPDO).
- Programe la aplicación para que utilice 126, o menos, PDO de recepción (RPDO).

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Formato de bus CAN

El formato de bus CAN es CAN2.0A para CANopen.

Capítulo 13
Configuración de línea serie

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar la comunicación de línea serie de Modicon LMC058 Motion Controller.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Configuración de línea serie	244
Gestor ASCII	246
Gestor de red de SoMachine	248
IOScanner serie Modbus	249
Adición de un dispositivo en el IOScanner serie Modbus	251
Gestor Modbus	258
Cómo añadir un modem a un administrador	263

Configuración de línea serie

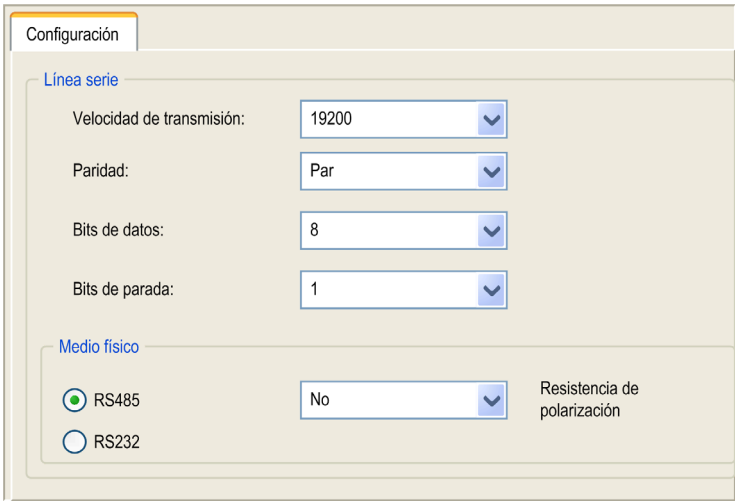
Introducción

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 como se indica a continuación:



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: ● RS485 (con o sin resistencia de polarización) ● RS232
Resistencia de polarización	Las resistencias de polarización se integran en el controlador. Se activan o desactivan mediante este parámetro.

Los puertos de línea serie del controlador están configurados para el protocolo SoMachine de manera predeterminada cuando son nuevos o cuando se actualiza el firmware del controlador.

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 SoMachine. El protocolo de SoMachine 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. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

En esta tabla se indica el valor máximo de la velocidad de transmisión en baudios de los administradores:

Administrador	Velocidad de transmisión máxima (bits/s)
Administrador de red de SoMachine	115200
Gestor Modbus	38400
Gestor ASCII	
Modbus IOScanner	

Gestor ASCII

Introducción

El gestor ASCII se utiliza para transmitir o recibir datos con un dispositivo simple.

Adición del administrador

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.

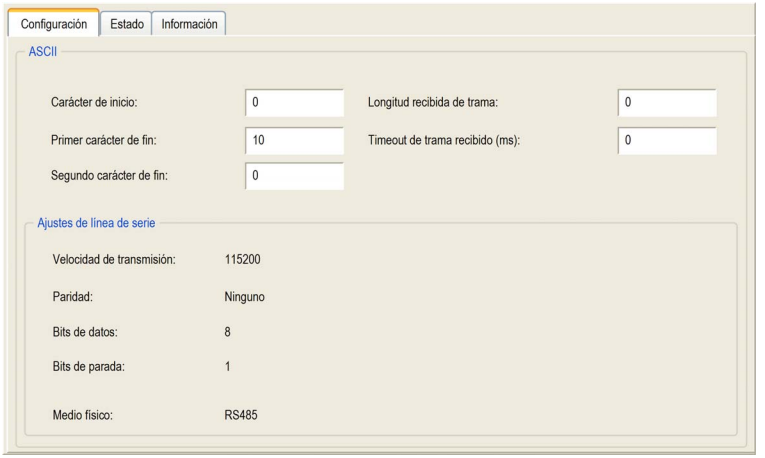
Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del método de arrastrar y colocar *(véase SoMachine, Guía de programación)*
- Uso del menú contextual o el botón Más *(véase SoMachine, Guía de programación)*

Configuración del administrador 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 serie	Parámetros especificados en la ventana Configuración de línea serie *(véase página 244)*.

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 modem

Para añadir un modem al gestor ASCII, consulte Cómo añadir un modem a un administrador *(véase página 263)*.

Gestor de red de SoMachine

Introducción

Use el administrador de la red de SoMachine para intercambiar variables con un Panel avanzado XBTGT/XBTGK con el protocolo de software de SoMachine, o bien si se utiliza la línea serie para la programación de SoMachine.

Adición del administrador

Para añadir un administrador de la red de SoMachine al controlador, seleccione el **Administrador de la red de SoMachine** 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 método de arrastrar y colocar *(véase SoMachine, Guía de programación)*
- Uso del menú contextual o el botón Más *(véase SoMachine, Guía de programación)*

Configuración del administrador

No hay ninguna configuración para el administrador de la red de SoMachine.

Adición de un modem

Para añadir un modem al administrador de la red de SoMachine , consulte Cómo añadir un modem a un administrador *(véase página 263)*.

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 a **Dispositivos** y colóquelo en uno de los nodos resaltados.

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

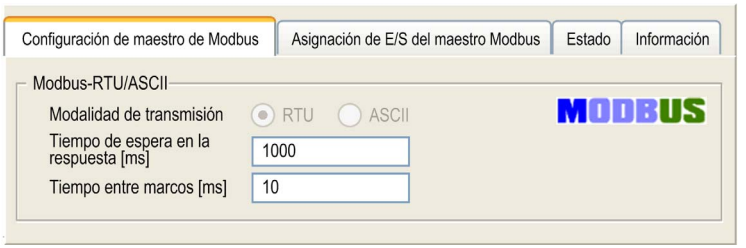
• Uso del método de arrastrar y colocar *(véase SoMachine, Guía de programación)*

• Uso del menú contextual o el botón Más *(véase SoMachine, Guía de programación)*

Configuración de Modbus IOScanner

Para configurar un explorador de E/S Modbus en una línea serie, haga doble clic en **Modbus IOScanner**, en **Dispositivos**.

La ventana de configuración se muestra de este modo:



Defina los parámetros tal como se describe en esta tabla:

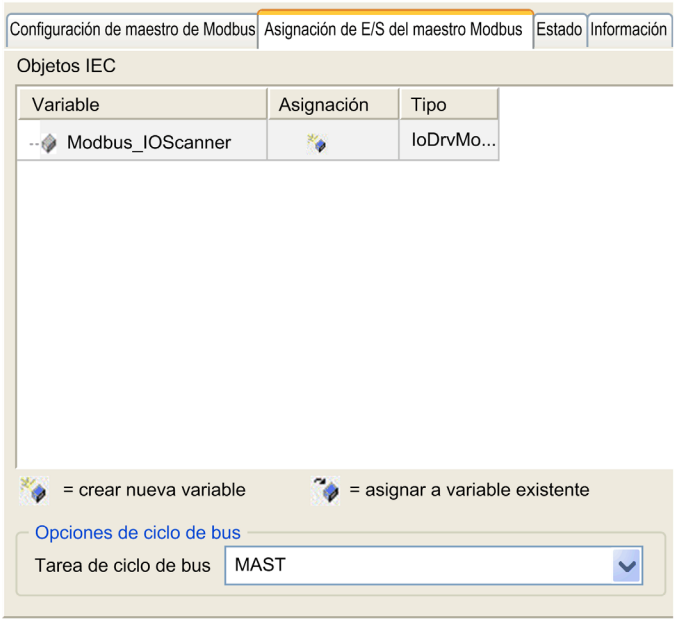
Elemento	Descripción
Modalidad de transmisión	Especifique la modalidad de transmisión que se utilizará: ● RTU: usa codificación binaria y comprobación de errores CRC (8 bits de datos). ● ASCII: los mensajes están en formato ASCII, comprobación de errores LRC (7 bits de datos) Defina este parámetro igual para todos los dispositivos Modbus de la red.
Timeout de respuesta (ms)	Timeout utilizado en los intercambios.
Tiempo entre tramas (ms)	Retardo para reducir colisiones de datos en el bus. Defina este parámetro igual para todos los dispositivos Modbus de la red.

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 mayor información acerca de las tareas de aplicación, consulte SoMachine 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.

Añadir 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 a **Dispositivos** y colóquelo en el nodo **Modbus_IOScanner** de **Dispositivos**.

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

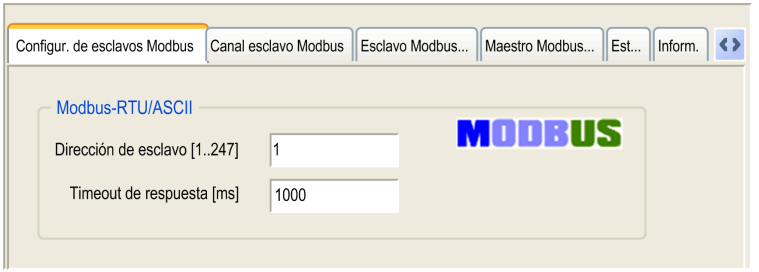
• Uso del método de arrastrar y colocar *(véase SoMachine, Guía de programación)*

• Uso del menú contextual o el botón Más *(véase SoMachine, Guía de programación)*

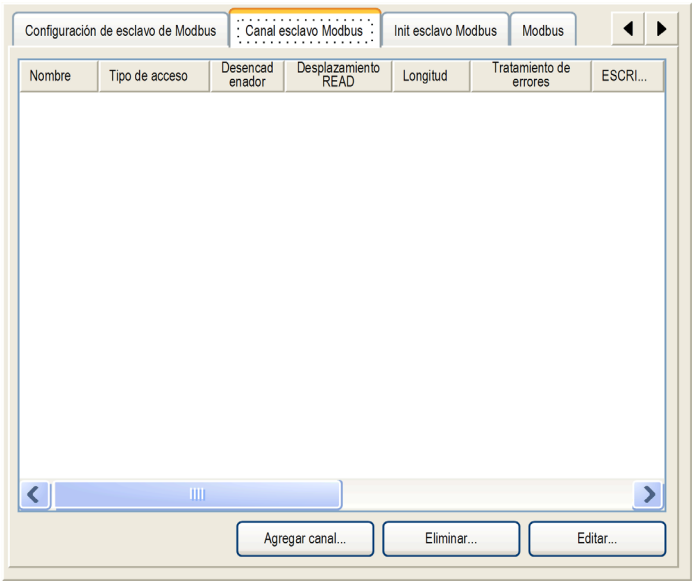
NOTA: La variable para el intercambio se crea automáticamente en el `%IWx` y `%QWx` de la ficha **Asignación de E/S del maestro serie Modbus**.

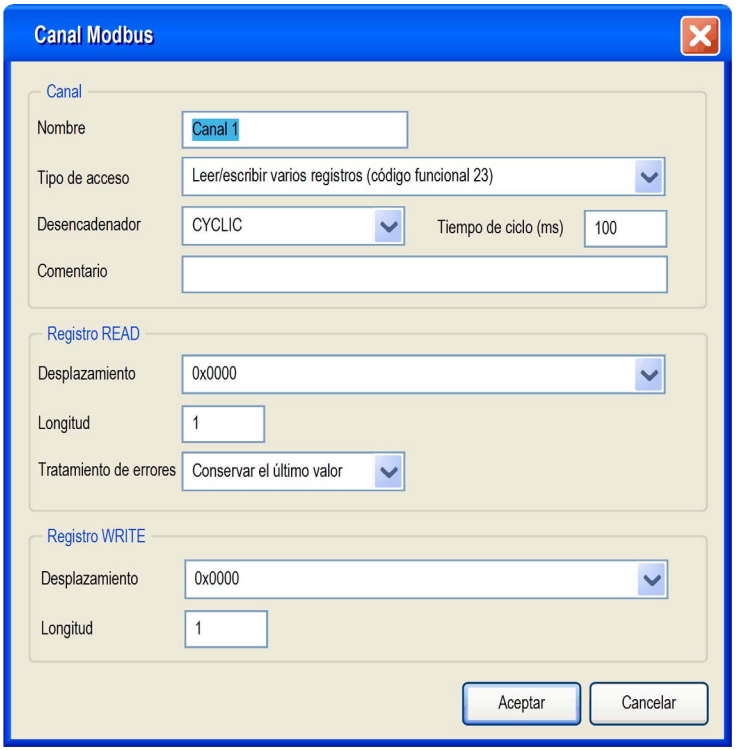
Configuración de un dispositivo añadido en el Modbus IOScanner

Para configurar el dispositivo añadido en el Modbus IOScanner, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	En **Dispositivos**, haga doble clic en **Esclavo Modbus genérico**. **Resultado:** Aparecerá la ventana de configuración. 
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).

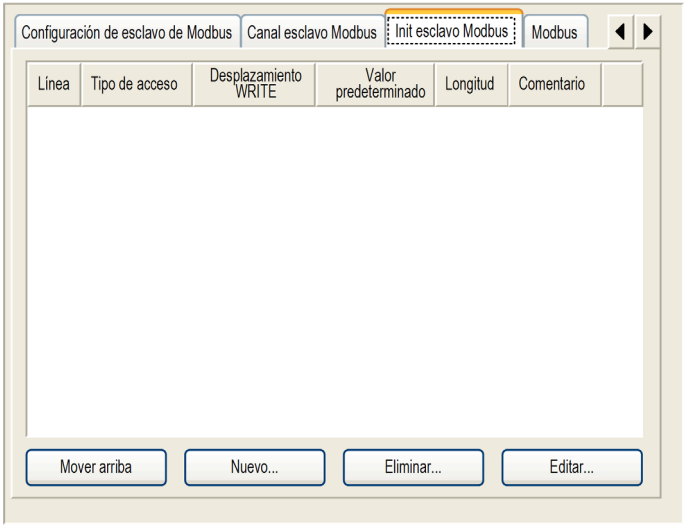
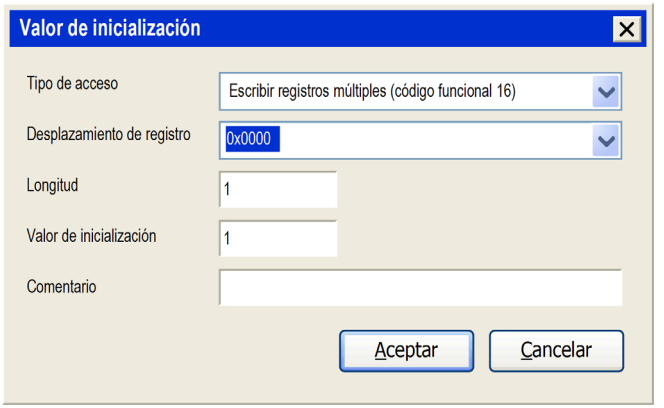
Para configurar los **canales Modbus**, como se indica a continuación:

Paso	Acción
1	Haga clic en la ficha **Canal esclavo Modbus:** 

Paso	Acción
2	Haga clic en el botón **Agregar canal:** 

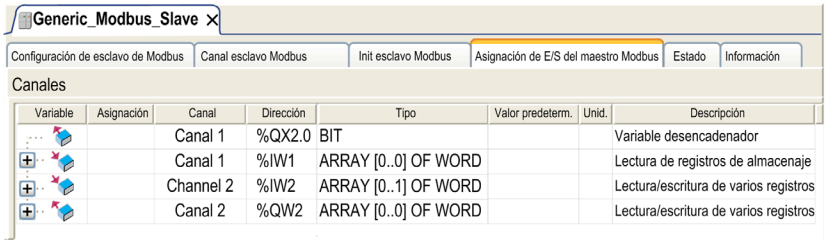
Paso	Acción
3	Configurar un intercambio: En el campo **Canal** puede añadir los siguientes valores: ● **Canal**: Introduzca un nombre para el canal. ● **Tipo de acceso**: Seleccione un tipo de intercambio: Lectura o Escritura, o bien Lectura/Escritura de registros múltiples (es decir, %MW) *(véase página 256)*. ● **Desencadenador**: Seleccione el desencadenador del intercambio. Puede ser **CÍCLICO** con el período definido en el campo **Tiempo de ciclo [ms]** o iniciado mediante un FLANCO ASCENDENTE en una variable booleana (esta se crea en la ficha **Asignación de E/S del maestro Modbus).** ● **Comentario**: Añada un comentario acerca de este canal. En el campo **Registro READ** (si su canal es de lectura o lectura/escritura), puede configurar los %MW para leerse en el esclavo Modbus. Estos se asignarán a %IW (consulte la ficha Asignación de E/S de maestro Modbus): ● **Desplazamiento**: offset de los %MW que se leerán. 0 significa que el primer objeto que se leerá será %MW0. ● **Longitud**: Número de %MW que deben leerse. Por ejemplo, si 'Desplazamiento' = 2 y 'Longitud' = 3, el canal leerá %MW2, %MW3 y %MW4. ● **Administración de errores**: seleccione el comportamiento del %IW relacionado en caso de pérdida de comunicación. En el campo **Registro WRITE** (si su canal es de escritura o lectura/escritura), puede configurar los %MW para escribirse en el esclavo Modbus. Estos se asignarán a %QW (consulte la ficha Asignación de E/S de maestro Modbus): ● **Desplazamiento**: offset de los %MW que se escribirán. 0 significa que el primer objeto que se escribirá será %MW0. ● **Longitud**: número de %MW que deben escribirse. Por ejemplo, si "Desplazamiento" = 2 y "Longitud" = 3, el canal escribirá %MW2, %MW3 y %MW4.
5	Haga clic en **Aceptar** para validar la configuración de este canal. **NOTA:** También se puede: ● Haga clic en el botón **Eliminar** para eliminar un canal. ● Haga clic en el botón **Editar** para cambiar los parámetros de un canal.

Para configurar el **Valor de inicialización Modbus**, como se indica a continuación:

Paso	Acción
1	Haga clic en la ficha **Init esclavo Modbus**: 
2	Haga clic en **Nuevo** para crear un nuevo valor de inicialización:  La ventana **Valor de inicialización** contiene los siguientes parámetros: • **Tipo de acceso**: seleccione un tipo de intercambio: Leer o escribir o Leer/escribir varios registros (es decir, `%MW`) *(véase página 256)*. • **Desplazamiento de registro**: número del registro que debe inicializarse. • **Longitud**: Número de `%MW` que deben leerse. Por ejemplo, si 'Desplazamiento' = 2 y 'Longitud' = 3, el canal leerá `%MW2`, `%MW3` y `%MW4`. • **Valor de inicialización**: Valor con el que se inicializan los registros. • **Comentario**: Añada un comentario acerca de este canal.

Paso	Acción
4	Haga clic en **Aceptar** para crear un nuevo **Valor de inicialización**. **NOTA:** También se puede: ● Haga clic en **Subir** 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	Haga clic en la ficha **Asignación de E/S del maestro Modbus:** 
2	Haga doble clic en una celda de la columna **Variable** para abrir un campo de texto. Introduzca el nombre de una variable o haga clic en el botón de exploración **[...]** y seleccione una variable con **Accesibilidad**.
3	Para obtener más información, en Asignación E/S, consulte SoMachine - Guía de programación.

Tipos de acceso

En esta tabla se describen los distintos tipos de acceso que existen:

Función	Código de función	Disponibilidad
`Read Coils`	1	**Canal Modbus**
`Read Discrete Inputs`	2	**Canal Modbus**
`Read Holding Registers` (configuración predeterminada para la configuración del canal)	3	**Canal Modbus**
`Read Input Registers`	4	**Canal Modbus**
`Write Single Coil`	5	**Canal Modbus** **Valor de inicialización**
`Write Single Register`	6	**Canal Modbus** **Valor de inicialización**

Función	Código de función	Disponibilidad
`Write Multiple Coils`	15	**Canal Modbus** **Valor de inicialización**
`Write Multiple Registers` (configuración predeterminada para la inicialización del esclavo)	16	**Canal Modbus** **Valor de inicialización**
`Read/Write Multiple Registers`	23	**Canal Modbus**

Gestor Modbus

Introducción

El gestor Modbus se utiliza para el protocolo Modbus RTU o ASCII en modo maestro o esclavo.

Adición del gestor

Para añadir un gestor Modbus al controlador, seleccione el **Gestor Modbus** en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo a **Dispositivos** y colóquelo en uno de los nodos resaltados.

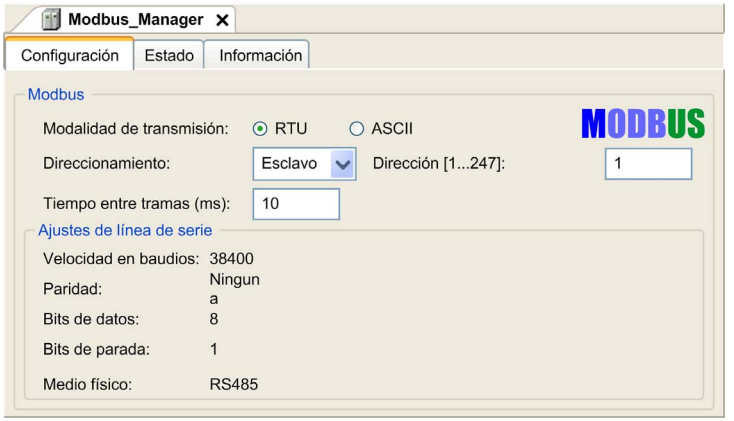
Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del método de arrastrar y colocar *(véase SoMachine, Guía de programación)*
- Uso del menú contextual o el botón Más *(véase SoMachine, Guía de programación)*

Configuración de gestor Modbus

Para configurar el gestor Modbus para el controlador, haga doble clic en **Gestor Modbus** en **Dispositivos**.

La ventana de configuración del gestor Modbus se muestra de este modo:



Defina los parámetros tal como se describe en esta tabla:

Elemento	Descripción
Modalidad de transmisión	Especifique la modalidad de transmisión que se utilizará: ● 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) Defina este parámetro igual para todos los dispositivos Modbus de la conexión.
Direccionamiento	Especifique el tipo de dispositivo: ● Maestro ● Esclavo
Dirección	Dirección Modbus del dispositivo cuando esclavo está seleccionado.
Tiempo entre tramas (ms)	Tiempo para evitar la colisión de buses. Defina este parámetro igual para todos los dispositivos Modbus de la conexión.
Ajustes de línea serie	Parámetros especificados en la ventana Configuración de línea serie.

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 Descripciones de bloques de funciones *(véase SoMachine, Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII, Guía de la biblioteca PLCCommunication)* en 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)
5 (5 hex)	–	Escritura de una sola bobina (%M)
6 (6 hex)	–	Escritura de registro único (%MW)

Código de función Dec. (Hex)	Subfunción Dec. (Hex)	Función
8 (8 hex)	–	Diagnóstico
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
Dec.	Hex.	
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.: LMC058LF42
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

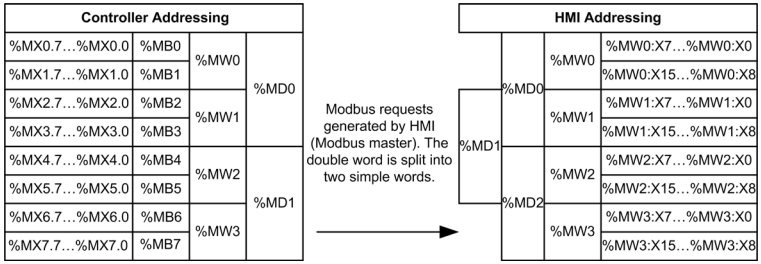
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Programe la aplicación para que traduzca la asignación de memoria de Modbus utilizada por el controlador y la que utiliza cualquier dispositivo HMI conectado.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

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 simples.
- El área de memoria %MD20 de HMI corresponde al área de memoria %MD10 del controlador porque la petición Modbus utiliza las mismas palabras simples.

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 módem al gestor Modbus, consulte Cómo añadir un módem a un administrador *(véase página 263)*.

Cómo añadir un modem a un administrador

Introducción

Se puede añadir un modem a los siguientes administradores:

- Administrador de ASCII
- Gestor Modbus
- Gestor de red de SoMachine

NOTA: Use el Modem TDW-33 (que instala los comandos AT y A1) si requiere una conexión del modem con el administrador de la red de SoMachine.

Cómo añadir un modem a un administrador

Para añadir un modem al controlador, seleccione el modem 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 método de arrastrar y colocar *(véase SoMachine, Guía de programación)*

• Uso del menú contextual o el botón Más *(véase SoMachine, Guía de programación)*

Para obtener más información, consulte Biblioteca de modems *(véase SoMachine, Funciones de modem, Guía de la biblioteca de modems)*.

Capítulo 14
Configuración de Post

Introducción

En este capítulo se describe el modo de generar y configurar el archivo de configuración Post de Modicon LMC058 Motion Controller.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de la configuración de Post	266
Gestión de archivos de configuración de Post	268
Ejemplo de configuración de Post	271

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 especificar todos los parámetros en el archivo de configuración de Post (por ejemplo, un parámetro puede cambiar la dirección IP sin cambiar la dirección de pasarela). Se ignorarán todos los parámetros del archivo de configuración de Post sin el hardware correspondiente (por ejemplo, la configuración de un módulo PCI sin un módulo PCI).

Parámetros

El archivo de configuración de Post permite cambiar los parámetros de red.

Parámetros de Ethernet:
- Dirección IP
- Máscara de subred
- Dirección de pasarela
- Velocidad de transferencia
- Modalidad de configuración
- Nombre del dispositivo
-

Parámetros de la línea serie para todas las líneas serie de la aplicación (módulo PCI o puerto incorporado):
- Velocidad en baudios
- Paridad
- Bits de datos
- Bit de parada

Parámetros de Profibus, para cada Profibus de la aplicación (módulo PCI):
- Dirección de estación
- Velocidad 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 el otro dispositivo.
Por ejemplo, si la dirección IP usada por una HMI se actualiza en la configuración con un archivo de configuración de Post, la HMI seguirá usando la anterior dirección. Debe actualizar la dirección utilizada por la HMI de forma independiente.

Modalidad de funcionamiento

Se lee el archivo de postconfiguración:

- Después de un comando Reset caliente *(véase página 73)*.
- Después de un comando Reset frío *(véase página 74)*.
- Después de un Reinicio *(véase página 75)*.
- Después de descargar una aplicación *(véase página 78)*

Para obtener más información sobre los estados y transiciones del controlador, consulte Estados del controlador y comportamiento de salida *(véase página 57)*.

Gestión de archivos de configuración de Post

Introducción

El archivo **Machine.cfg** se encuentra en el directorio */usr/cfg*.

Todos los parámetros especificados por un tipo de variable, ID de variable y valor. El formato es el siguiente:

```
id[moduleType].param[paramId].paramField=value
```

donde:

- `moduleType` es un valor numérico, por ejemplo 111.
- `paramId` es un valor numérico que especifica el parámetro que debe modificarse; por ejemplo, 10000.
- `paramField` es un valor de cadena que debe utilizarse además de `paramId` para especificar parámetros de línea serie; por ejemplo, “Baudios”.
- `value` es el valor asignado al parámetro. Su tipo depende del tipo de datos de parámetro.

Cada parámetro se definirá 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 exhaustivamente.
- La tercera línea es la definición del parámetro (tal como se describe arriba) con su valor.

Generación del archivo de configuración de Post

SoMachine 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 abrirá una ventana de exploración.
2	Seleccione la carpeta de destino del archivo de configuración de Post.
3	Haga clic en **Aceptar**.

NOTA: Al utilizar SoMachine para crear un archivo de configuración de Post, lee el valor de cada parámetro actualmente asignado a su programa de aplicación y, a continuación, escribe los archivos nuevos con estos valores. Este archivo generado automáticamente asigna explícitamente un valor a cada parámetro que puede especificarse mediante configuración de Post. 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. Conserve sólo las asignaciones de parámetros que desee cambiar mediante la función de configuración de Post y que sean necesarias para que su aplicación sea portátil.

Transferencia del archivo de configuración de Post

Tras crear y modificar el archivo de configuración de Post, transfiéralo al directorio `/usr/cfg` del controlador. El controlador no leerá el archivo **Machine.cfg** a menos que esté en este directorio.

Puede transferir el archivo de configuración de Post con estos métodos:

- Llave de memoria USB *(véase página 281)* (con el script apropiado)
- Descarga mediante el servidor FTP *(véase página 179)*
- Descarga mediante el editor de dispositivos del controlador *(véase página 84)* de SoMachine

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 *(véase página 157)*.

Para modificar el archivo de configuración de Post en el controlador con SoMachine en modalidad online:

Paso	Acción
1	En **Dispositivos**, haga clic en el nombre del controlador.
2	Haga clic en **Compilar → Configuración de Post → Editar...** **Resultado:** Se abre el archivo de configuración de 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**.

Supresión de un archivo de configuración de Post

Puede eliminar el archivo de configuración de Post mediante estos métodos:

- Llave de memoria USB *(véase página 277)* (con el script de eliminación)
- Mediante el servidor FTP *(véase página 179)*
- En línea con el editor de dispositivos del controlador de SoMachine *(véase página 84)*, ficha **Archivos**

Para obtener más información, en la ficha **Archivos** del editor de dispositivos, consulte SoMachine - Guía de programación.

NOTA:
Se usarán 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 *(véase página 73)*.
- Un comando Reset frío *(véase página 74)*.
- Un reinicio *(véase página 75)*
- Una descarga de aplicación *(véase página 78)*

Ejemplo de configuración de Post

Ejemplo de archivo de configuración de Post

```
# LMC058LF424 / Ethernet / IPAddress
# Ethernet IP address
id[111].param[0] = [0, 0, 0, 0]

# LMC058LF424 / Ethernet / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[111].param[1] = [0, 0, 0, 0]

# LMC058LF424 / Ethernet / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[111].param[2] = [0, 0, 0, 0]

# LMC058LF424 / Ethernet / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[111].param[4] = 0

# LMC058LF424 / Ethernet / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[111].param[5] = 'my Device'

# LMC058LF424 / Serial Line / Serial Line Configuration / Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[40101].param[10000].Bauds = 115200

# LMC058LF424 / Serial Line / Serial Line Configuration / Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[40101].param[10000].Parity = 0

# LMC058LF424 / Serial Line / Serial Line Configuration / Data bits
# Serial Line Data bits (7 or 8)
id[40101].param[10000].DataFormat = 8
```

```
# LMC058LF424 / Serial Line / Serial Line Configuration / Stop bits
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[40101].param[10000].StopBit = 1
# LMC058LF424 / PCI Slots / BusAddr
# Profibus station address
id[42000].pos[1].id[34].param[100] = 2
# LMC058LF424 / PCI Slots / BaudRate
# Profibus Baud Rate (0: 9.6, 1: 19.2, 11: 45.45, 2: 93.75, 3: 187.5, 4:
500, 6: 1500, 7: 3000, 8: 6000, 9: 12000, 15: Auto)
id[42000].pos[1].id[34].param[101] = 15
```

Capítulo 15
Conexión de un Modicon LMC058 Motion Controller a un PC

Conexión del controlador a un PC

Descripción general

Para transferir, ejecutar y monitorizar las aplicaciones, conecte el controlador a un equipo que tenga instalado SoMachine 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. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

Conexión con puerto USB mini-B

TCSXCNAMUM3P: Este cable USB es adecuado para conexiones de corta duración, como actualizaciones rápidas o recuperación de valores de datos.

BMXXCAUSBH045: Con conexión a tierra y blindado, este cable USB es adecuado para conexiones de larga duración.

NOTA: Sólo se puede conectar un controlador o cualquier otro dispositivo asociado con el SoMachine y su componente al PC de forma simultánea.

El puerto USB mini-B es el puerto de programación que se puede utilizar para conectar un PC con un puerto host USB utilizando software SoMachine. 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

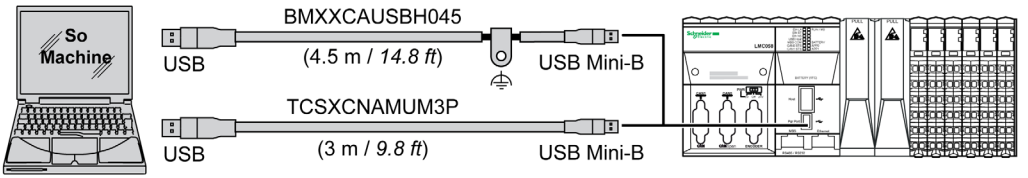
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO O EQUIPO INOPERATIVO

- 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 a la vez utilizando conexiones USB.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

El cable de comunicación debe conectarse primero al PC para minimizar la posibilidad de que una descarga electrostática afecte al controlador.

En la siguiente ilustración se muestra la conexión USB a un PC:



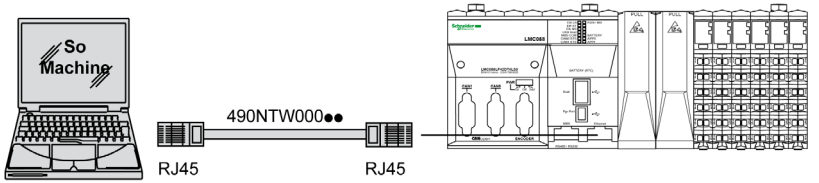
Para conectar el cable USB al controlador, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	**1a** Si se está realizando una conexión de larga duración con el cable BMXXCAUSBH045 u otro cable con una conexión a tierra y blindada, conecte de forma segura el conector blindado a la conexión a tierra funcional (FE) o a la conexión a tierra de protección (PE) de su sistema antes de conectar el cable al controlador y al PC. **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.
2	Conecte el conector del cable USB al PC.
3	Conecte el miniconector del cable USB al conector USB del controlador.

Conexión al puerto Ethernet

También puede conectar el controlador a un PC mediante un cable Ethernet.

En la siguiente ilustración se muestra la conexión Ethernet a un PC:



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.

Capítulo 16
Transferencia mediante llave de memoria USB

Introducción

En este capítulo se describe cómo transferir firmware y aplicaciones a Modicon LMC058 Motion Controller con una llave de memoria USB.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Cambio del firmware Modicon LMC058 Motion Controller	278
Transferencia de archivos con llave de memoria USB	281

Cambio del firmware Modicon LMC058 Motion Controller

Introducción

Las actualizaciones de firmware de Modicon LMC058 Motion Controller están disponibles en el sitio web http://www.schneider-electric.com (en formato .zip).

Puede cambiar el firmware mediante la llave de memoria USB (con un archivo de script compatible).

NOTA: También se puede cambiar el firmware a través de **SoMachine V4 → Central → Mantenimiento → Asistente del controlador**. Consulte la *Guía de usuario del Asistente del controlador de SoMachine*.

NOTA: El controlador puede estar en ejecución durante la descarga del firmware.

Al actualizar el firmware se eliminará el programa de aplicación actual del dispositivo, incluida la aplicación de arranque de la memoria Flash.

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. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

De manera predeterminada, los puertos de línea serie de su controlador están configurados para el protocolo SoMachine cuando es nuevo o cuando se actualiza el firmware del controlador. El protocolo de SoMachine es incompatible con el de otros protocolos como el de la línea serie Modbus. Si conecta un controlador nuevo, o actualiza el firmware de un controlador conectado, a una línea serie configurada de Modbus activo, puede provocar que dejen de comunicarse los otros dispositivos de la línea serie. Asegúrese de que el controlador no esté conectado a una red de línea serie de Modbus activa antes de descargar por primera vez una aplicación válida, con los puertos correspondientes correctamente configurados para el protocolo en cuestión.

AVISO
INTERRUPCIÓN DE COMUNICACIONES DE LÍNEA SERIE Asegúrese de que la 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. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

Cambio mediante gestión de llaves de memoria USB

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 NO OPERATIVO ● 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 (Logic Controller, Motion Controller, HMI Controller o unidad) hasta que no haya finalizado correctamente la transferencia de archivos. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

Paso	Acción
1	Extraiga el archivo zip en la raíz de la llave de memoria USB. **NOTA:** La carpeta \sys\CMD\ contiene el archivo de script para la descarga.
2	Sin alimentación
3	Introduzca la llave de memoria USB en el controlador.
4	Encendido **NOTA:** El LED del host USB parpadea en verde y los demás LED del controlador están apagados durante la descarga. **NOTA:** Todos los LED del controlador pueden apagarse durante hasta 4 minutos durante la descarga. No interrumpa el procedimiento. Si la llave de memoria USB tiene un LED de actividad integrado, parpadeará durante el procedimiento para indicar un funcionamiento normal.
5	Espere hasta que termine la descarga (el LED del host USB permanecerá fijo): ● Si se detecta un error, el LED del host USB estará en rojo. ● Si la descarga ha terminado correctamente, el LED del host USB permanecerá encendido en verde.

Paso	Acción
6	Quite la llave de memoria USB. El controlador se reinicia automáticamente con el nuevo firmware si la descarga terminó correctamente. **NOTA:** Si el controlador se reinicia con sus LED apagados, vuelva al paso 2.

NOTA: Si utiliza exclusivamente la llave de memoria USB para actualizar el firmware o la aplicación en la memoria, deberá haber preconfigurado y conectado la entrada Ejecutar/Detener para reiniciar el controlador después de la descarga. Tras la descarga y una vez restituida la alimentación, el controlador estará en estado detenido siempre que las otras condiciones de la secuencia de inicio lo permitan.

Transferencia de archivos con llave de memoria USB

Introducción

Modicon LMC058 Motion Controller permite las transferencias de archivos con una memoria USB. Con esta llave, no es necesario utilizar SoMachine ni un servidor FTP.

Para cargar o descargar archivos al controlador con una memoria USB, utilice uno de los siguientes métodos:

- La función de clon (utilice una llave de memoria USB vacía)
- Un script almacenado en la llave de memoria USB

Cuando una llave de memoria USB se inserta en el puerto de datos USB del controlador, el firmware busca y ejecuta el script contenido en la llave de memoria USB (/sys/CMD/Script.cmd).

NOTA: No se modifica el funcionamiento del controlador durante la transferencia de archivos.

El editor de **almacenamiento masivo (USB o tarjeta SD)** permite generar y copiar la secuencia de comandos y todos los archivos necesarios en la llave de memoria USB.

NOTA: Modicon LMC058 Motion Controller sólo acepta llaves USB en formato FAT o FAT32.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Debe tener conocimientos sobre el funcionamiento 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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al 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 NO OPERATIVO ● 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 (Logic Controller, Motion Controller, HMI Controller o unidad) hasta que no haya finalizado correctamente la transferencia de archivos. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al 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, configuración de Post). Consulte Asignación de memoria *(véase página 25)*. Sin embargo, por motivos de seguridad, no duplica la contraseña del servidor web/FTP ni los derechos de acceso de usuario en ninguna máquina de destino.

NOTA: Los datos persistentes retenidos y los datos retenidos no se duplican cuando se utiliza la versión del firmware del controlador anterior a V3.1.

NOTA: Asegúrese de que los derechos de acceso están deshabilitados en el controlador de origen antes de llevar a cabo la operación de clonar. Para obtener más información sobre los derechos de acceso, consulte SoMachine - Guía de programación.

El procedimiento siguiente describe cómo cargar en la llave de memoria USB la aplicación actual almacenada en el controlador:

Paso	Acción
1	Desconecte la alimentación del controlador.
2	Conecte la llave de memoria USB al controlador. **NOTA:** Para realizar este procedimiento la llave de memoria USB debe estar vacía.
3	Restaure la alimentación en el controlador.

Paso	Acción
4	La operación de clon está en curso. **NOTA:** El indicador LED del USB parpadea en verde durante la carga. Al final de la carga el indicador LED del USB se quedará en verde fijo; si se detecta un error el indicador LED estará en rojo.
5	Quite la llave de memoria USB.

El procedimiento siguiente describe cómo descargar en el controlador la aplicación actual almacenada en la llave de memoria USB:

Paso	Acción
1	Desconecte la alimentación del controlador.
2	Introduzca la llave de memoria USB en el controlador.
3	Restaure la alimentación en el controlador.
4	La operación de clon está en curso. **NOTA:** El indicador LED del USB parpadea en verde durante la descarga. Al final de la descarga el indicador LED del USB se quedará en verde fijo; si se detecta un error el indicador LED estará en rojo fijo.
5	Quite la llave de memoria USB para reiniciar el controlador. **NOTA:** El modelo de controlador debe coincidir con el archivo **<HardwareRef>.srd** que se encuentra ubicado en la llave de memoria USB (`Usr/dta`) para restaurar los datos retenidos y persistentes.

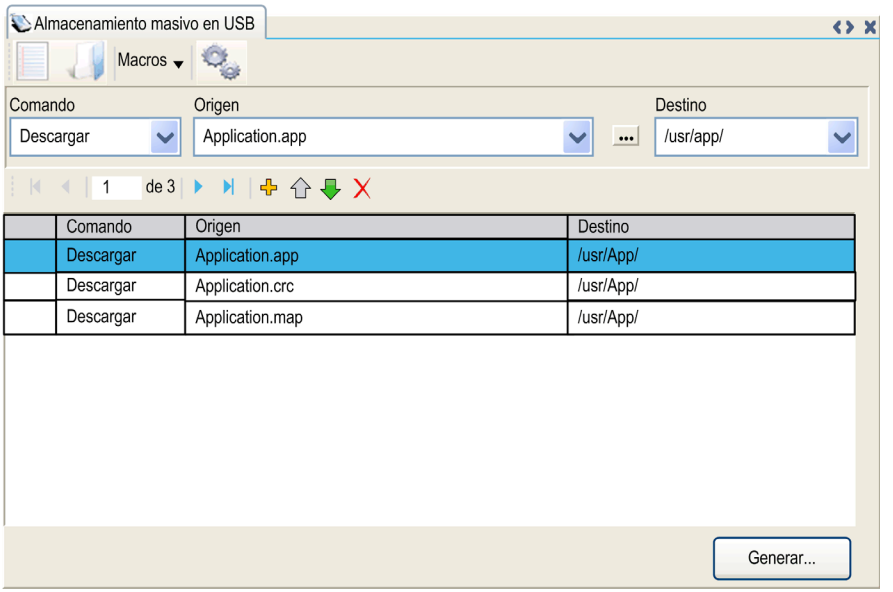
NOTA: El modelo de controlador debe coincidir con el archivo **<HardwareRef>.srd** que se encuentra ubicado en la llave de memoria USB (`Usr/dta`) para restaurar los datos retenidos y persistentes.

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 SoMachine - 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	Crear un script nuevo.
Abrir	Abrir un script.
Macros	Insertar una macro.
Generar	Generar el script y todos los archivos necesarios en la llave de memoria USB.
Comando	Lista de instrucciones básicas.
Origen	Directorio de origen en el PC o el controlador.
Destino	Directorio de destino en el PC o el controlador.
Añadir nuevo	Añadir un comando de script.
Subir/Bajar	Cambiar el orden de los comandos de script.
Eliminar	Eliminar un comando de script.

Descripciones de comandos:

Comando	Descripción	Origen	Destino	Sintaxis
Descargar	Descargar un archivo de la llave de memoria USB al 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"'`
Cargar	Cargar archivos contenidos en un directorio del controlador a una llave de memoria USB.	Seleccione el directorio.	-	`'Upload "/usr/*"'`
Eliminar	Elimina archivos contenidos en un directorio del controlador. **NOTA:** Eliminar "*" no elimina archivos del sistema.	Seleccione el directorio que introduzca un nombre de archivo específico **Importante:** De forma predeterminada, todos los archivos de directorio están seleccionados.	-	`'Delete "/usr/SysLog/*"'`
	Elimina los derechos de acceso de usuario del controlador.	-	-	`'Eliminar "/usr/*"'`
Reboot	Reiniciar el controlador (sólo disponible al final del script).	-	-	`'Reboot'`

NOTA: Cuando se activan los derechos de acceso en un controlador y si el usuario no puede leer, escribir o eliminar el sistema de archivos, se deshabilitarán las secuencias de comandos usadas para **cargar**, **descargar** o **eliminar** archivos (esto incluye la operación de clonación). Para obtener más información sobre los derechos de acceso, consulte SoMachine - Guía de programación.

Descripción de macros

Macros	Descripción	Directorio/Archivos

Descargar aplicación	Descargar la aplicación de la llave de memoria USB al controlador.	`/usr/App/*.app`
		`/usr/App/*.crc`
		`/usr/App/*.map`

Cargar aplicación	Cargar la aplicación del controlador a la llave de memoria USB.	
Descargar orígenes	Descargar el archivo del proyecto de la llave de memoria USB al controlador.	`/usr/App/*.prj`
Cargar orígenes	Cargar el archivo del proyecto del controlador a la llave de memoria USB.	
Descargar varios archivos	Descargar varios archivos de la llave de memoria USB a un directorio del controlador.	Definido por el usuario
Cargar registro	Cargar los archivos de registro del controlador a la llave de memoria USB.	`/usr/Log/*.log`

Procedimiento de transferencia

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Debe tener conocimientos sobre el funcionamiento 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.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Paso	Acción
1	Cree el script con el editor de **Almacenamiento masivo (USB o tarjeta SD)**.
2	Haga clic en **Generar** y seleccione el directorio raíz de la llave de memoria USB. **Resultado**: El script y los archivos se transfieren a la llave de memoria USB.
3	Conecte la llave de memoria USB al controlador. **NOTA:** El indicador LED del USB parpadeará en verde durante la transferencia. Al final de la transferencia, el indicador LED del USB permanecerá fijo en verde. Si se detecta un error, el indicador LED estará en rojo fijo. Cuando el controlador haya ejecutado la secuencia de comandos, el resultado se registrará en la llave de memoria USB (archivo `/sys/CMD/Cmd.log`).

Paso	Acción
4	Quite la llave de memoria USB. **NOTA:** Es necesario reiniciar para registrar la nueva aplicación.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Consulte el diagrama de estados y comportamientos *(véase página 59)* del controlador para comprender el estado que asumirá el controlador tras apagarlo y volverlo a encender.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Capítulo 17
Compatibilidad

Compatibilidad del software y el cortafuegos

SoMachine - Compatibilidad y migración

Las compatibilidades del software y el cortafuegos se describen en la SoMachine - Compatibilidad y migración - Guía del usuario.

Apéndices

Descripción general

En este apéndice se enumeran los documentos técnicos necesarios para comprender la Guía de programación de Modicon LMC058 Motion Controller.

Contenido de este anexo

Este anexo contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
A	Funciones para obtener/establecer la configuración de líneas serie en el programa de usuario	293
B	Cambio de la dirección IP del controlador	299
C	Rendimiento del controlador	303

Apéndice A
Funciones para obtener/establecer la configuración de líneas serie en el programa de usuario

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 la SoMachine - Guía de programación.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
GetSerialConf: obtener la configuración de línea serie	294
SetSerialConf: cambiar la configuración de línea serie	295
SERIAL_CONF: Estructura del tipo de datos de la configuración de línea serie	297

GetSerialConf: obtener 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 *(véase SoMachine, Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII, Guía de la biblioteca PLCCommunication)*	`Link` es el número de puerto de comunicación.
`PointerToSerialConf`	PUNTERO A `SERIAL_CONF` *(véase página 297)*	`PointerToSerialConf` es la dirección de la estructura de configuración (variable de tipo `SERIAL_CONF`) en la que se almacenan los parámetros de configuración. La función estándar `ADR` debe utilizarse para definir el puntero asociado. Consulte el ejemplo siguiente.

Salida	Tipo	Comentario
`GetSerialConf`	`WORD`	Esta función devuelve: ● 0: se devuelven los parámetros de configuración ● 255: los parámetros de configuración no se devuelven porque: ❍ la función no se ha ejecutado correctamente ❍ la función está en curso

Ejemplo

Consulte el ejemplo de `SetSerialConf` *(véase página 296)*.

SetSerialConf: cambiar la configuración de línea serie

Descripción de funciones

`SetSerialConf` se utiliza para cambiar la configuración de la 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 INESPERADO

Valide y pruebe todos los parámetros de la función `SetSerialConf` antes de poner el programa en funcionamiento.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Descripción de parámetros

Entrada	Tipo	Comentario
`Link`	`LinkNumber` *(véase SoMachine, Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII, Guía de la biblioteca PLCCommunication)*	`LinkNumber` es el número de puerto de comunicación.
`PointerToSerialConf`	PUNTERO A `SERIAL_CONF` *(véase página 297)*	`PointerToSerialConf` es la dirección de la estructura de configuración (variable de tipo `SERIAL_CONF`) en la que se almacenan los 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	Esta función devuelve: ● 0: se ha establecido la nueva configuración ● 255: se rechaza la nueva configuración porque: ❍ la función está en curso ❍ los parámetros de entrada no son válidos

Ejemplo

```
VAR
    MySerialConf: SERIAL_CONF
    result: WORD;
END_VAR

(*Obtener la configuración actual de la línea serie 1*)
GetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));

(*Cambiar a la dirección de esclavo de Modbus RTU 9*)
MySerialConf.Protocol := 0; (*Protocolo Modbus RTU/Somachine [en este
caso CodesysCompliant selecciona el protocolo]*)
MySerialConf.CodesysCompliant := 0; (*Modbus RTU*)
MySerialConf.address := 9; (*Establecer la dirección Modbus en 9*)

(*Reconfigurar la línea serie 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 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 una trama en la recepción después de un silencio del número de milisegundos especificados. 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 SoMachine (consulte `CodesysCompliant`)
		1: Modbus ASCII
		2: ASCII
`Address`	`BYTE`	Dirección Modbus de 0 a 255 (0 para el maestro)
`Parity`	`BYTE`	0: ninguna
		1: par
		2: impar
`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.

Variable	Tipo	Descripción
CharFrameEnd1	BYTE	En el protocolo ASCII, si se especifica 0, no se utilizará ningún segundo carácter de inicio 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 inicio 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: SoMachine (cuando Protocol = 0)
CodesysNetType	BYTE	no se utiliza

Apéndice B
Cambio de la dirección IP del controlador

changeIPAddress: cambiar la dirección IP del controlador

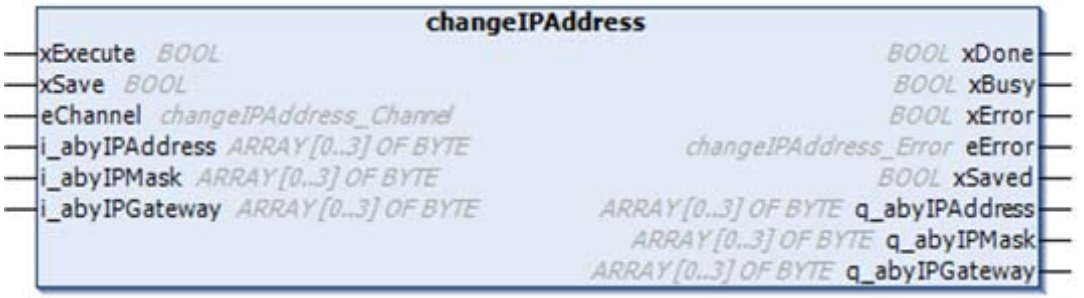
Descripción del bloque de funciones

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 pasarela. 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 sólo es posible si la modalidad IP está configurada en **Dirección IP fija**. Para obtener más información, consulte Configuración de la dirección IP *(véase página 149)*.

NOTA: Para obtener más información sobre el bloque de funciones, use la ficha **Documentación** del Editor del Administrador de bibliotecas de SoMachine. Para utilizar este editor, consulte SoMachine - Guía de programación.

Representación gráfica



Descripción de parámetros

Entrada	Tipo	Comentario
xExecute	BOOL	• 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 sólo 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. En función del número de puertos disponibles en el controlador, es uno de los 2 valores *(véase página 301)* de changeIPAddress_Channel (0 o 1).
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 *(véase página 152)* 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 pasarela. 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 i_abyIPAddress se define en 0.0.0.0.
xBusy	BOOL	Bloque de funciones activo.
xError	BOOL	• TRUE: error detectado, el bloque de funciones interrumpe la acción. • FALSE: no se ha detectado ningún error.
eError	changeIPAd-dress_Error	Código del error detectado *(véase página 301)*.
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.

Salida	Tipo	Comentario
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 pasarela actual. Formato: 0.0.0.0.

changeIPAddress_Channel: puerto Ethernet que se va a configurar

El tipo de datos de enumeración changeIPAddress_Channel contiene los valores siguientes:

Enumerador	Valor	Descripción
CHANNEL_ETHERNET_NETWORK	0	M241, M251MESC, M258, LMC058, LMC078: **puerto Ethernet** M251MESE: **puerto Ethernet_2**
CHANNEL_DEVICE_NETWORK	1	M241: **TM4ES4 puerto Ethernet** M251MESE: **puerto Ethernet_1**

changeIPAddress_Error: códigos de error

El tipo de datos de enumeración changeIPAddress_Error contiene los valores siguientes:

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.

Apéndice C
Rendimiento del controlador

Rendimiento del procesamiento

Introducción

En este capítulo se proporciona información sobre el rendimiento de procesamiento de LMC058.

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 µs
Suma/resta/multiplicación de DINT	41 µs
Suma/resta/multiplicación de REAL	336 µs
División de REAL	678 µs
Operación BOOLEANA; por ejemplo, Estado:= Estado y valor	75 µs
LD INT + ST INT	64 µs
LD DINT + ST DINT	49 µs
LD REAL + ST REAL	50 µs

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:

Mínima	Típico	Máxima
120 µs	200 µs	500 µs

Glosario

!

%I

Según el estándar IEC, %I representa un bit de entrada (por ejemplo, un objeto de lenguaje de tipo IN digital).

%Q

Según el estándar IEC, %Q representa un bit de salida (por ejemplo, un objeto de lenguaje de tipo OUT digital).

A

aplicación

Un programa que incluye datos de configuración, símbolos y documentación.

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.

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).

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 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.

bus de ampliación

Un bus de comunicación electrónico entre los módulos de E/S de ampliación y un controlador.

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.

CANmotion

Bus de movimiento basado en CANopen con un mecanismo adicional que proporciona sincronización entre el controlador de movimiento (Motion Controller) y las unidades.

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.

CIP

(*protocolo industrial común*) Cuando se implementa un CIP en una capa de aplicación de una red, puede comunicarse de forma homogénea con otras redes basadas en CIP independientemente del protocolo. Por ejemplo, la implementación de CIP en la capa de aplicación de una red Ethernet TCP/IP crea un entorno EtherNet/IP. De igual manera, CIP en la capa de aplicación de una red CAN crea un entorno DeviceNet. En ese caso, los dispositivos de la red EtherNet/IP se pueden comunicar con dispositivos de la red DeviceNet mediante puentes o enrutadores CIP.

codificador

Un dispositivo para la medición de longitud o de ángulos (codificadores lineales o rotativos).

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.

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.

controlador

Automatiza procesos industriales (también conocido como controlador lógico programable o controlador programable).

CPDM

(*módulo de distribución de alimentación del controlador*) La conexión del controlador con las fuentes de alimentación externas de 24 V CC y el principio de la distribución de alimentación para la configuración local.

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

datos persistentes

Valor de datos persistentes que se utilizarán la próxima vez que se cambie o se arranque en frío una aplicación. Sólo se reinicializa cuando se reinicia el controlador o se resetea el origen. Especialmente mantienen sus valores después de una descarga.

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*)

E/S digitales

(*entrada/salida digital*) Una conexión de circuito individual con el módulo que corresponde directamente a un bit de la tabla de datos. El bit de la tabla de datos contiene el valor de la señal en el circuito de E/S. Proporciona el acceso digital lógico de control a los valores de E/S.

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.

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.

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.

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*.

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.

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 .

H

HSC

(*contador de alta velocidad*) Una función que cuenta pulsos en el controlador o en entradas del módulo de expansión.

I

ICMP

(*protocolo de mensajes de control de Internet*) Informa acerca de los errores y proporciona información relacionada con el procesamiento de datagramas.

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.

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.

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

LED

(*diodo electroluminiscente*) Un indicador que se ilumina con una carga eléctrica de nivel bajo.

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.

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.

memoria Flash

Una memoria no volátil que se puede sobrescribir. Se almacena en una memoria EEPROM especial que se puede borrar y volver a programar.

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).

módulo de E/S Compact

Un grupo indisociable de cinco módulos electrónicos de E/S analógicas y digitales en una sola referencia.

módulo electrónico

En un sistema de controlador programable, la mayoría de los módulos electrónicos se interrelacionan por interfaz con los sensores, los actuadores y los dispositivos externos de la máquina/el proceso. Este módulo electrónico es el componente que se monta en una base de bus y proporciona las conexiones eléctricas entre el controlador y los dispositivos de campo. Los módulos electrónicos se ofrecen en una amplia variedad de capacidades y niveles de señal. (Algunos módulos electrónicos no son interfaces de E/S, incluidos los módulos de distribución de alimentación y los módulos transmisores/receptores).

ms

(*milisegundo*)

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.

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.

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).

Profibus DP

(*periférico Profibus descentralizado*) Sistema de bus abierto que utiliza una red eléctrica basada en una línea de dos conductores blindados o una red óptica basada en un cable de fibra óptica. La transmisión DP permite el intercambio cíclico a alta velocidad de datos entre la CPU del controlador y los dispositivos de E/S distribuidas.

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.

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

Un sistema de dispositivos interconectados que comparten una ruta de datos común y un protocolo de comunicaciones.

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.

registro de datos

El controlador registra los eventos relacionados con la aplicación de usuario en un *registro de datos*.

RPDO

(*objeto de datos de proceso de recepción*) 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.

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).

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

salida analógica

Convierte los valores numéricos del controlador lógico y envía niveles de tensión o corriente proporcionales.

salida refleja

Entre las salidas del HSC se encuentran las salidas reflejas asociadas a un valor de umbral que se compara con el valor del contador según la configuración del HSC. Las salidas reflejas cambian a encendido o apagado dependiendo de la relación configurada para el umbral.

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.)

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.

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.

STOP

Comando que hace que el controlador detenga la ejecución de un programa de aplicación.

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.

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.

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.

tiempo de actualización mínimo de E/S

El tiempo que necesita el módulo o el bloque para actualizar la E/S del bus. Si el tiempo de ciclo del bus es menor que este valor mínimo, la E/S se actualizará en el bus en el siguiente tiempo de ciclo del bus.

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

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

Adición de un codificador
  Codificador de movimiento, *111*
  Codificador estándar, *111*
administrador ASCII, *246*
Administrador de CANmotion, *234*
archivo EDS, generar, *197*
Asignación de memoria, *25*

B

biblioteca FTPRemoteFileHandling, *182*
bibliotecas, *21*
Bibliotecas
  FTPRemoteFileHandling, *182*

C

CANmotion
  Arquitectura con CANmotion, *229*
  configuración, *233*
changeIPAddress, *299*
  cambiar la dirección IP del controlador, *299*
cliente FTP, *182*
cliente/servidor Modbus TCP
  Ethernet, *155*
comando Detener, *72*
comando Ejecutar, *72*
comandos de script
  cortafuegos, *190*
comportamiento de la salida, *70*
Comportamiento de la salida, *70*, *70*
comunicación con M2••
  GetSerialConf, *294*
  SetSerialConf, *295*
configuración de Post, *265*
  bit de parada, *266*
  bits de datos, *266*
  dirección de estación, *266*
  dirección de pasarela, *266*
  dirección IP, *266*
  ejemplo, *271*
  gestión de archivos, *268*
  máscara de subred, *266*
  modalidad de configuración IP, *266*
  nombre del dispositivo, *266*
  nombre maestra IP, *266*
  paridad, *266*
  presentación, *266*
  velocidad de transferencia, *266*
  velocidad en baudios, *266*, *266*
configuración del controlador
  ajustes PLC, *88*
  selección de controlador, *86*
  servicios, *90*
configuración del dispositivo CANmotion, *236*
configuración del tiempo de ciclo CANmotion, *235*
cortafuegos
  archivo de script predeterminado, *188*
  comandos de script, *190*
  configuración, *188*

D

Descarga de la aplicación, *78*
Diagrama de estado, *59*
dirección IP
  changeIPAddress, *299*

E

Ethernet
  bloque de funciones changeIPAddress, *299*
  cliente/servidor Modbus TCP, *155*

EtherNet
dispositivo EtherNet/IP, *196*
Ethernet
Dispositivo Modbus TCP esclavo, *221*
Servicios, *147*
servidor FTP, *179*
Servidor web, *157*
SNMP, *183*
evento externo, *45*

F

Forzado de salida, *70*

G

gestor Modbus, *258*
GetSerialConf
obtener la configuración de línea serie, *294*

I

intercambios de datos cíclicos, generar el archivo EDS para, *197*

L

línea serie
administrador ASCII, *246*
gestor Modbus, *258*
GetSerialConf, *294*
SetSerialConf, *295*

M

Modbus
Protocolos, *155*
Modbus Ioscanner, *249*
módulos de ampliación TM5
descripción general, *135*
módulos y bloques de ampliación
administrador de TM5, *114*
comprobar recursos, *114*
movimiento
rendimiento, *50*
Requisitos de programación, *48*

P

Protocolos, *147*
protocolos
IP, *149*
Modbus, *155*
SNMP, *183*

R

Reinicio, *75*
Reset caliente, *73*
Reset frío, *74*
Reset origen, *74*

S

SERIAL_CONF, *297*
Servidor FTP
Ethernet, *179*
Servidor web
Ethernet, *157*
SetSerialConf, *295*
definir la configuración de línea serie, *295*
SNMP
Ethernet, *183*
protocolos, *183*

T

Tarea
Tarea cíclica, *43*
Tarea de ejecución libre, *44*
Tarea de evento, *45*
Tarea de evento externo, *45*
Tipos, *43*
Watchdogs, *51*

V

valores de inicialización del hardware, *70*
Valores de inicialización del software, *70*
Variables remanentes, *80*