

Modicon TMC2

Cartuchos

Guía de hardware

12/2015

EIO0000001771.01

www.schneider-electric.com

Schneider
 **Electric**

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.

No se podrá reproducir este documento de ninguna forma, ni en su totalidad ni en parte, ya sea por medios electrónicos o mecánicos, incluida la fotocopia, sin el permiso expreso y por escrito de Schneider Electric.

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.

© 2015 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

Tabla de materias



	Información de seguridad	5
	Acerca de este libro	7
Parte I	Descripción general de TMC2	13
Capítulo 1	Descripción de TMC2	15
	Descripción general	15
Capítulo 2	Instalación de TMC2	17
2.1	Reglas generales para la implementación de TMC2	18
	Características ambientales	19
	Certificaciones y estándares	20
2.2	Instalación de TMC2	21
	Requisitos de instalación y mantenimiento	22
	Instalación de TMC2	24
2.3	Requisitos eléctricos de TMC2	30
	Prácticas recomendadas relativas al cableado	31
	Conexión a tierra del sistema M221	35
Parte II	Cartuchos TMC2 estándar	39
Capítulo 3	Entradas analógicas de tensión y corriente de TMC2AI2	41
	Presentación de TMC2AI2	42
	Características de TMC2AI2	43
	Diagrama de cableado de TMC2AI2	45
Capítulo 4	Entradas de temperatura analógicas de TMC2TI2 ...	47
	Presentación de TMC2TI2	48
	Características de TMC2TI2	49
	Diagrama de cableado de TMC2TI2	52
Capítulo 5	Salidas de tensión analógicas de TMC2AQ2V	53
	Presentación de TMC2AQ2V	54
	Características de TMC2AQ2V	55
	Diagrama de cableado de TMC2AQ2V	57
Capítulo 6	Salidas de corriente analógicas de TMC2AQ2C	59
	Presentación de TMC2AQ2C	60
	Características de TMC2AQ2C	61
	Diagrama de cableado de TMC2AQ2C	63

Capítulo 7	Línea serie de TMC2SL1	65
	Presentación de TMC2SL1	66
	Características de TMC2SL1	67
	Diagrama de cableado de TMC2SL1	69
Parte III	Cartuchos de aplicaciones TMC2	71
Capítulo 8	Elevación de TMC2HOIS01	73
	Presentación de TMC2HOIS01	74
	Características de TMC2HOIS01	75
	Diagrama de cableado de TMC2HOIS01	77
Capítulo 9	Empaquetado de TMC2PACK01	79
	Presentación de TMC2PACK01	80
	Características de TMC2PACK01	81
	Diagrama de cableado de TMC2PACK01	83
Capítulo 10	Transporte de TMC2CONV01	85
	Presentación de TMC2CONV01	86
	Características de TMC2CONV01	87
	Diagrama de cableado de TMC2CONV01	89
Glosario	91
Índice	93

Información de seguridad



Información importante

AVISO

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



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



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

PELIGRO

PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

ATENCIÓN

ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

AVISO

AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

TENGA EN CUENTA

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

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

Acerca de este libro



Presentación

Objeto

En esta guía se describe la instalación del hardware de TMC2. Se proporciona la descripción de los componentes, las características, los diagramas de cableado y los detalles de la instalación de TMC2.

Campo de aplicación

La información contenida en este manual **solamente** es aplicable a los productos TMC2.

Este documento se ha actualizado para la publicación de SoMachine Basic V1.4.

Para la conformidad de los productos y la información medioambiental (RoHS, REACH, PEP, EOL, etc.), vaya a www.schneider-electric.com/green-premium

Las características técnicas de los dispositivos que se describen en este documento también se encuentran online. Para acceder a esta información online:

Paso	Acción
1	Vaya a la página de inicio de Schneider Electric www.schneider-electric.com .
2	En el cuadro Search , escriba la referencia del producto o el nombre del rango de productos. <ul style="list-style-type: none">● No incluya espacios en blanco en la referencia ni en el rango de productos.● Para obtener información sobre cómo agrupar módulos similares, utilice los asteriscos (*).
3	Si ha introducido una referencia, vaya a los resultados de búsqueda de Product datasheets y haga clic en la referencia deseada. Si ha introducido el nombre de un rango de productos, vaya a los resultados de búsqueda de Product Ranges y haga clic en la gama deseada.
4	Si aparece más de una referencia en los resultados de búsqueda Products , haga clic en la referencia deseada.
5	En función del tamaño de la pantalla, es posible que deba desplazar la página hacia abajo para consultar la hoja de datos.
6	Para guardar o imprimir una hoja de datos como archivo .pdf, haga clic en Download XXX product datasheet .

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

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon TMC2 Cartuchos - Guía de programación	EIO0000001782 (ING) EIO0000001783 (FRA) EIO0000001784 (ALE) EIO0000001785 (ESP) EIO0000001786 (ITA) EIO0000001787 (CHI) EIO0000001788 (POR) EIO0000001789 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	EIO0000001384 (ING) EIO0000001385 (FRA) EIO0000001386 (ALE) EIO0000001387 (ESP) EIO0000001388 (ITA) EIO0000001389 (CHI) EIO0000001370 (POR) EIO0000001371 (TUR)

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web <http://download.schneider-electric.com>

Información relativa al producto

 **PELIGRO**

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión nominal adecuado para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

PELIGRO

POSIBILIDAD DE EXPLOSIÓN

- Utilice el equipo descrito en el presente documento únicamente en ubicaciones no peligrosas, independientemente de las excepciones del equipo mencionadas, o en ubicaciones que cumplan con la Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D.
- No sustituya componentes que puedan anular la conformidad con la Clase I, División 2.
- No conecte ni desconecte el equipo a menos que haya quitado la alimentación eléctrica o esté seguro de que la ubicación no es peligrosa.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

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. Funciones de control críticas son, por ejemplo, una parada de emergencia y una parada de sobrerrecorrido, un corte de alimentación y un reinicio.
- Para las funciones 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 los retrasos de transmisión no esperados o los fallos en el enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las directrices de seguridad locales.¹
- Cada implementación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

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.

Estándar	Descripción
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
2004/108/EC	Directiva de compatibilidad electromagnética
2006/95/EC	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 operación* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define tal cual para una *zona de peligro* o *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria EC (EC/2006/42)* 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.

Parte I

Descripción general de TMC2

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
1	Descripción de TMC2	15
2	Instalación de TMC2	17

Capítulo 1

Descripción de TMC2

Descripción general

Introducción

Los cartuchos están diseñados para conectarlos a la gama de Modicon TM221C Logic Controller.

Funciones de los cartuchos

En la tabla siguiente se describen las funciones de los cartuchos TMC2:

Referencia	Descripción
TMC2AI2 (véase página 41)	Cartucho TMC2 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión (de 0 a 10 V, de 0 a 20 mA, de 4 a 20 mA), 12 bits
TMC2TI2 (véase página 47)	Cartucho TMC2 con 2 entradas analógicas de temperatura (termoelemento, RTD), 14 bits
TMC2AQ2V (véase página 53)	Cartucho TMC2 con 2 salidas analógicas de tensión (de 0 a 10 V), 12 bits
TMC2AQ2C (véase página 59)	Cartucho TMC2 con 2 salidas analógicas de corriente (de 4 a 20 mA), 12 bits
TMC2SL1 (véase página 65)	Cartucho TMC2 con 1 línea serie (RS232 o RS485)
TMC2HOIS01 (véase página 73)	Cartucho de aplicación TMC2 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión para la elevación de las celdas de carga
TMC2PACK01 (véase página 79)	Cartucho de aplicación TMC2 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión para el empaquetado
TMC2CONV01 (véase página 85)	Cartucho de aplicación TMC2 con 1 línea serie para el transporte

Compatibilidad del Logic Controller

NOTA: Para obtener más información sobre la compatibilidad de los cartuchos con controladores específicos, consulte la guía de hardware específica del controlador.

En la tabla siguiente se describe el número de cartuchos TMC2 que se pueden instalar en un Modicon TM221C Logic Controller:

Referencia	Slots de cartucho	Combinación de cartuchos compatibles	
		TMC2AI2 TMC2TI2 TMC2AQ2V TMC2AQ2C TMC2HOIS01 TMC2PACK01	TMC2SL1 TMC2CONV01
TM221C16R TM221CE16R TM221C16T TM221CE16T TM221C24R TM221CE24R TM221C24T TM221CE24T	1	1	0
		0	1
TM221C40R TM221CE40R TM221C40T TM221CE40T	2 ⁽¹⁾	1	0
		0	1
		1	1
		2	0
(1) Sólo se puede añadir un cartucho de línea serie (TMC2SL1, TMC2CONV01) a un Logic Controller.			

AVISO

DESCARGA ELECTROSTÁTICA

- Verifique que las ranuras vacías del cartucho tienen las cubiertas en su sitio antes de aplicar electricidad al controlador.
- No toque los contactos del cartucho.
- Manipule el cartucho únicamente en la carcasa.
- Adopte las medidas de protección necesarias contra descargas electrostáticas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

Capítulo 2

Instalación de TMC2

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
2.1	Reglas generales para la implementación de TMC2	18
2.2	Instalación de TMC2	21
2.3	Requisitos eléctricos de TMC2	30

Sección 2.1

Reglas generales para la implementación de TMC2

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Características ambientales	19
Certificaciones y estándares	20

Características ambientales

TMC2

Las características ambientales del cartucho TMC2 son las mismas que las de Modicon TM221C Logic Controller (véase *Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware*).

Certificaciones y estándares

Introducción

Los controladores optimizados M221 están diseñados para adaptarse a las principales normas nacionales e internacionales referentes a los dispositivos de control industrial electrónico:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

Los M221 Logic Controllers han obtenido las distinciones de conformidad siguientes:

- CE
- CSA (no para TM221C***U)
- EAC
- RCM
- UL
- Ubicación peligrosa de cCSAus (no para TM221C***U)

Los controladores optimizados M221 cumplen las principales directivas y normas nacionales e internacionales referentes a los dispositivos de control industrial electrónico:

- RoHS de Europa:
 - Anexo de exenciones III 7(a)
 - Anexo de exenciones III 7(c)-I
 - Anexo de exenciones III 34

- Normativas RoHS de China
- REACH v9



Sección 2.2

Instalación de TMC2

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Requisitos de instalación y mantenimiento	22
Instalación de TMC2	24

Requisitos de instalación y mantenimiento

Antes de comenzar

Debe leer y comprender este capítulo antes de empezar a instalar el sistema.

El uso y la aplicación de la información contenida en el presente documento requieren experiencia en diseño y programación de sistemas de control automatizados. Solamente el usuario, el fabricante o el integrador saben cuáles son las condiciones y los factores presentes durante la instalación y la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina o del proceso, por lo que pueden decidir la automatización y el equipo asociado, así como las medidas de seguridad y los enclavamientos relacionados que se pueden utilizar de forma efectiva y correcta. Al seleccionar el equipo de control y automatización, y cualquier otro equipo o software relacionado, para una determinada aplicación, también debe tener en cuenta todas las normativas y estándares locales, regionales o nacionales.

Preste especial atención al cumplir la información sobre seguridad, los distintos requisitos eléctricos y los estándares normativos que podrían aplicarse a su máquina o proceso en el uso de este equipo.

Desconexión de la alimentación

Se deben montar e instalar todas las opciones y los módulos antes de instalar el sistema de control en un segmento de montaje, una placa de montaje o un panel. Retire el sistema de control de su segmento de montaje, placa de montaje o panel antes de desmontar el equipo.



PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión nominal adecuado para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

Consideraciones sobre la programación

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Entorno operativo

Además de las **Características ambientales**, consulte **Información relacionada con el producto** al inicio del presente documento para obtener información importante sobre la instalación en ubicaciones peligrosas para este equipo específico.

NOTA: Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

Consideraciones de instalación

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- En caso de que exista riesgo para el personal o los equipos, utilice los dispositivos de bloqueo de seguridad adecuados.
- Instale y utilice este equipo en una caja con capacidad adecuada para el entorno correspondiente.
- Utilice las fuentes de alimentación del actuador y el sensor solo para proporcionar alimentación a los sensores o actuadores conectados al módulo.
- La línea de alimentación y los circuitos de salida deben estar equipados con cables y fusibles que cumplan los requisitos normativos locales y nacionales relativos a la corriente nominal y la tensión del equipo en cuestión.
- No utilice este equipo en funciones de maquinaria críticas para la seguridad a no ser que esté diseñado como equipo de seguridad funcional y siga los estándares y las normas correspondientes.
- No desmonte, repare ni modifique este equipo.
- No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como No Connection (N.C.).

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

NOTA: Los tipos de fusibles JDYX2 o JDYX8 están reconocidos por UL y aprobados por CSA.

Instalación de TMC2

Consideraciones de instalación

El cartucho TMC2 está diseñado para funcionar dentro del mismo rango de temperaturas que los controladores, incluido el reajuste del controlador para funcionamiento con aumento de temperatura, así como las restricciones de temperatura asociadas a las posiciones de montaje. Para obtener más información, consulte distancias y posiciones de montaje del controlador (véase *Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware*).

Instalación

PELIGRO

DESCARGA ELÉCTRICA O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación del equipo, incluidos los dispositivos conectados, antes de quitar las cubiertas o puertas, o bien, de instalar o quitar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión nominal adecuado para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Use guantes protectores cuando instale o quite los cartuchos.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema, y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

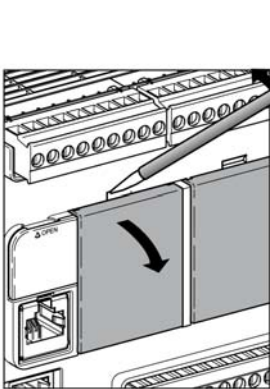
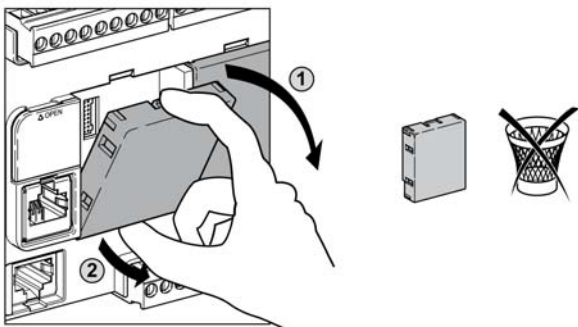
AVISO

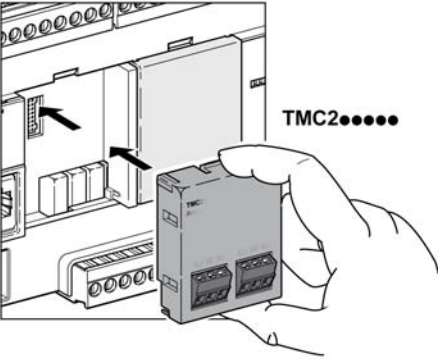
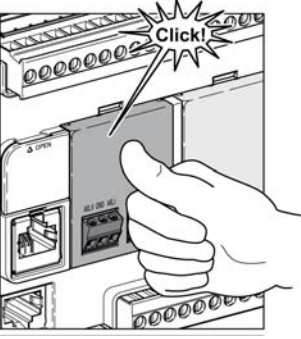
DESCARGA ELECTROSTÁTICA

- Verifique que las ranuras vacías del cartucho tienen las cubiertas en su sitio antes de aplicar electricidad al controlador.
- No toque los contactos del cartucho.
- Manipule el cartucho únicamente en la carcasa.
- Adopte las medidas de protección necesarias contra descargas electrostáticas.


El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

En la tabla siguiente se describen los diversos pasos para instalar un cartucho TMC2 en el controlador:

Paso	Acción
1	Desconecte cualquier fuente de alimentación de todo el equipo antes de desmontar las cubiertas o instalar un cartucho.
2	Extraiga el cartucho del empaquetado.
3	<p>Presione el clip de bloqueo de la parte superior de la cubierta del cartucho con un destornillador aislado y, con cuidado, tire la cubierta hacia arriba.</p> 
4	<p>Quite la cubierta del slot del cartucho del controlador con la mano.</p> <p>NOTA: Guarde la cubierta para volver a utilizarla para la desinstalación.</p> 

Paso	Acción
5	<p data-bbox="289 201 724 224">Coloque el cartucho en el slot del controlador.</p> 
6	<p data-bbox="289 644 820 667">Presione el cartucho en el slot hasta que se oiga un clic.</p> 

Desinstalación


PELIGRO

DESCARGA ELÉCTRICA O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación del equipo, incluidos los dispositivos conectados, antes de quitar las cubiertas o puertas, o bien, de instalar o quitar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión nominal adecuado para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Use guantes protectores cuando instale o quite los cartuchos.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema, y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

AVISO

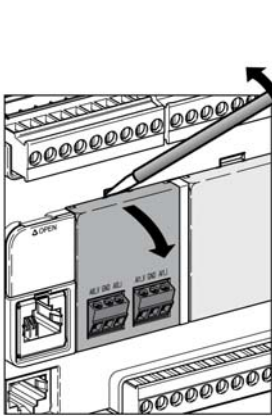
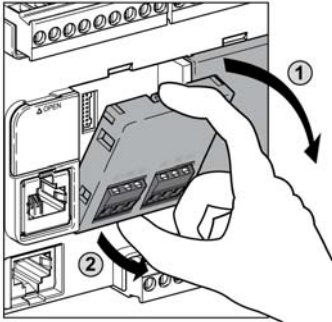
DESCARGA ELECTROSTÁTICA

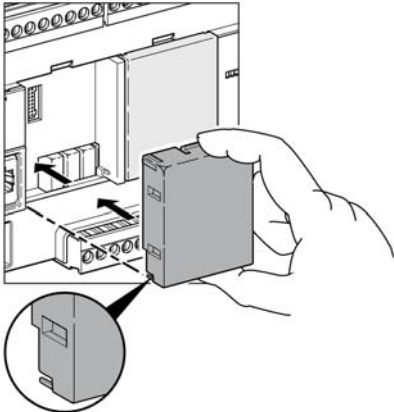
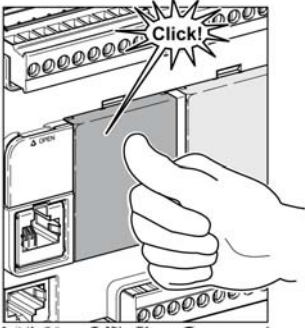
- Verifique que las ranuras vacías del cartucho tienen las cubiertas en su sitio antes de aplicar electricidad al controlador.
- No toque los contactos del cartucho.
- Manipule el cartucho únicamente en la carcasa.
- Adopte las medidas de protección necesarias contra descargas electrostáticas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

En la tabla siguiente se describen los diversos pasos para desinstalar un cartucho TMC2 del controlador:

Paso	Acción
1	Desconecte cualquier fuente de alimentación de todo el equipo, incluidos los dispositivos conectados, antes de extraer un cartucho.

Paso	Acción
2	<p data-bbox="289 201 1201 250">Presione el clip de bloqueo de la parte superior del cartucho con un destornillador aislado y, con cuidado, tire el cartucho hacia arriba.</p> 
3	<p data-bbox="289 732 724 753">Quite el cartucho del controlador con la mano.</p> 

Paso	Acción
4	<p data-bbox="316 199 943 224">Coloque la cubierta del slot del cartucho en el slot del controlador.</p> 
5	<p data-bbox="316 691 1042 716">Presione la cubierta del slot del cartucho en el slot hasta que se oiga un clic.</p> 

Sección 2.3

Requisitos eléctricos de TMC2

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Prácticas recomendadas relativas al cableado	31
Conexión a tierra del sistema M221	35

Prácticas recomendadas relativas al cableado

Descripción general

En esta sección se describen las directrices de cableado y las prácticas recomendadas asociadas que se deben respetar al utilizar el sistema M221 Logic Controller.

PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión nominal adecuado para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

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. Funciones de control críticas son, por ejemplo, una parada de emergencia y una parada de sobrerrecorrido, un corte de alimentación y un reinicio.
- Para las funciones 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 los retrasos de transmisión no esperados o los fallos en el enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las directrices de seguridad locales.¹
- Cada implementación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

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.

Directrices de cableado

Se deben aplicar las reglas siguientes al cablear un sistema M221 Logic Controller:

- Los cables de E/S y comunicación deben estar separados de los cables de alimentación. Realice estos dos tipos de cableado mediante conductos de cable independientes.
- Compruebe que el entorno y las condiciones de funcionamiento cumplen los valores de las especificaciones.
- Utilice los tamaños de cable correctos para cumplir los requisitos de tensión y corriente.
- Utilice conductores de cobre (obligatorio).
- Utilice cables de par trenzado blindados para E/S analógicas o rápidas.
- Utilice cables de par trenzado blindados para redes y bus de campo.

Utilice cables blindados conectados correctamente a tierra para todas las salidas o entradas analógicas y de alta velocidad, así como para las conexiones de comunicación. Si no utiliza cable blindado para estas conexiones, las interferencias electromagnéticas pueden causar la degradación de la señal. Las señales degradadas pueden provocar que el controlador o los módulos y el equipo conectados a él funcionen de manera inesperada.

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación.
- Conecte a tierra el blindaje de los cables para todas las E/S analógicas, las E/S rápidas y las señales de comunicación en un único punto¹.
- Enrute los cables de comunicación y de E/S por separado de los cables de alimentación.

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

¹La conexión a tierra multipunto se admite si las conexiones se efectúan con una placa de conexión a tierra equipotencial dimensionada para ayudar a evitar daños en el blindaje del cable en caso de corrientes de cortocircuito del sistema de alimentación.

Para obtener más información, consulte Conexión a tierra de cables blindados ([véase página 35](#)).

NOTA: Las temperaturas de la superficie pueden superar los 60° C. Para cumplir con la norma IEC 61010, guíe el cableado primario (los cables conectados a las redes de alimentación) por separado y lejos del cableado secundario (cableado de tensión extrabaja que proviene de las fuentes de tensión intermedias). Si esto no es posible, será necesario un doble aislamiento como mejora en el conducto o en los cables.

Los conectores del cartucho no son extraíbles.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

No intente quitar los conectores del cartucho.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

Reglas para el bloque de terminales de tornillo no extraíble

En la siguiente tabla se muestran los tipos de cable y los tamaños de conductor de un bloque de terminales de tornillo no extraíble con **3,81 mm (0,15 pulg.) de paso**:

mm ²	0.14...1.5	0.14...1.5	0.25...1.5	0.25...0.5	2 x 0.5
AWG	25...16	25...16	23...16	23...20	2 x 20

 Ø 2,5 mm (0.1 in.)	 C	N•m lb-in	0.20 1.77
------------------------	-------	--------------	--------------

Es obligatorio el uso de conductores de cobre.

⚡ ⚠ PELIGRO

LOS CABLES SUELTOS CAUSAN DESCARGAS ELÉCTRICAS

- Apriete las conexiones de conformidad con las especificaciones del par de apriete.
- No inserte más de un conductor por cada conector del bloque de terminales sin los extremos de cable antes indicados.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice solamente los tamaños de cable correctos para la capacidad de corriente de los canales de E/S y fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm² (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm² (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

Conexión a tierra del sistema M221

Descripción general

Para contribuir a minimizar los efectos de interferencias electromagnéticas, los cables que transportan la E/S rápida, la E/S analógica y las señales de comunicación del bus de campo deben estar blindados.

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación.
- Conecte a tierra los cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación en un único punto¹.
- Enrute las comunicaciones y los cables de E/S separados de los cables de alimentación.

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

¹La conexión a tierra multipunto se puede permitir si las conexiones se efectúan con una placa de conexión a tierra equipotencial dimensionada para ayudar a evitar daños en el blindaje del cable en caso de corrientes de cortocircuito del sistema de alimentación.

El uso de cables blindados requiere el cumplimiento de las reglas de cableado siguientes:

- Para las conexiones a tierra de protección (PE), se pueden utilizar conductos metálicos para toda la longitud del blindaje o una parte, siempre que no se interrumpa la continuidad de las conexiones a tierra. Para una conexión a tierra funcional (FE), el blindaje pretende atenuar las interferencias electromagnéticas y debe ser continuo en toda la longitud del cable. Si el objetivo es tanto funcional como de protección, como suele ser el caso de los cables de comunicación, el cable deberá disponer de un blindaje continuo.
- Siempre que sea posible, mantenga los cables que lleven un tipo de señal separados de los cables con otros tipos de señales o de alimentación.

Conexión a tierra de protección (PE) en la placa de conexiones

La conexión a tierra de protección (PE) está conectada a la placa de conexiones conductora mediante un cable pesado, normalmente un cable trenzado de cobre con la sección de cable máxima permitida.

Conexiones de cables de blindaje

Los cables que transportan la E/S rápida, la E/S analógica y las señales de comunicación del bus de campo deben estar blindados. El blindaje debe estar conectado a tierra de un modo seguro. Los blindajes de E/S rápidas y E/S analógicas pueden estar conectados a la conexión a tierra funcional (FE) o a la conexión a tierra de protección (PE) del M221 Logic Controller. Los blindajes del cable de comunicación del bus de campo deben estar conectados a la conexión a tierra de protección (PE) con bornes de conexión fijados en la placa de conexiones conductora de la instalación.

⚠️ ADVERTENCIA

DESCONEXIÓN ACCIDENTAL DE CONEXIÓN A TIERRA DE PROTECCIÓN (PE)

- No utilice la barra de conexión a tierra TM2XMTGB para proporcionar una conexión a tierra de protección (PE).
- Utilice la barra de conexión a tierra TM2XMTGB solo para proporcionar una conexión a tierra funcional (FE).

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

El blindaje del cable Modbus debe estar conectado a la conexión a tierra de protección (PE).

⚡ ⚠️ PELIGRO

DESCARGA ELÉCTRICA

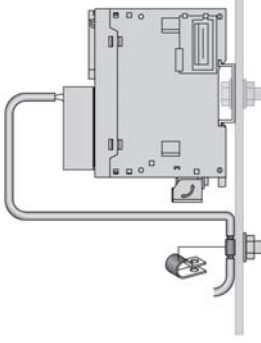
Asegúrese de que los cables Modbus están bien conectados a la conexión a tierra de protección (PE).

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

Blindaje del cable a tierra de protección (PE)

Para conectar a tierra el blindaje de un cable mediante una abrazadera de conexión a tierra:

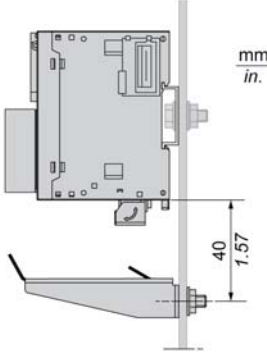
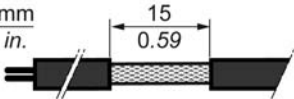
Paso	Descripción	
1	Pele el blindaje en una longitud de 15 mm (0,59 pulg.).	

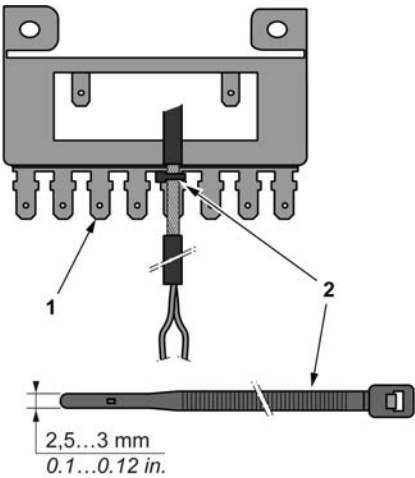
Paso	Descripción	
2	Conecte el cable a la placa de conexiones conductora apretando la abrazadera de conexión a tierra con la parte pelada del blindaje tan cerca como pueda de la base del sistema del M221 Logic Controller.	

NOTA: El blindaje debe asegurarse bien a la placa de conexiones conductora para lograr un contacto correcto.

Blindaje del cable de conexión a tierra funcional (FE)

Para conectar el blindaje de un cable mediante una barra de conexión a tierra:

Paso	Descripción	
1	Instale la barra de conexión a tierra directamente en la placa de conexiones conductora situada debajo del sistema del M221 Logic Controller como se indica.	
2	Pele el blindaje en una longitud de 15 mm (0,59 pulg.).	

Paso	Descripción
3	<p>Fije firmemente el conector plano (1) utilizando la abrazadera de nailon (2) (ancho de 2,5 a 3 mm (de 0,1 a 0,12 pulg.)) y una herramienta adecuada.</p> 

NOTA: Use la barra de conexión a tierra de TM2XMTGB para conexiones a tierra funcionales (FE).

Parte II

Cartuchos TMC2 estándar

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
3	Entradas analógicas de tensión y corriente de TMC2AI2	41
4	Entradas de temperatura analógicas de TMC2T12	47
5	Salidas de tensión analógicas de TMC2AQ2V	53
6	Salidas de corriente analógicas de TMC2AQ2C	59
7	Línea serie de TMC2SL1	65

Capítulo 3

Entradas analógicas de tensión y corriente de TMC2AI2

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2AI2, así como sus características y conexiones.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2AI2	42
Características de TMC2AI2	43
Diagrama de cableado de TMC2AI2	45

Presentación de TMC2AI2

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2AI2:

- 2 entradas analógicas (tensión o corriente)
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

Características principales

Característica		Valor	
	Tipo de señal	Tensión	Corriente
Número de canales de entrada		2	
Rango de entrada		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolución		12 bits (4.096 pasos)	
Tipo de conexión		3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble	
Peso		15 g (0,53 onzas)	

Características de TMC2AI2

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2AI2.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

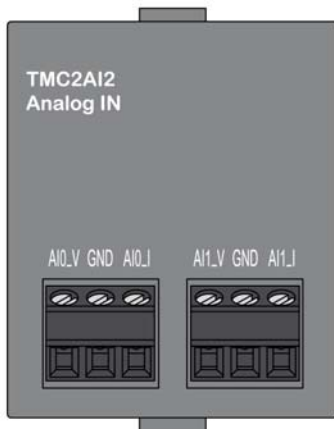
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

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

NOTA: Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2AI2:



Características de las entradas

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características		Valor	
	Tipo de señal	Tensión	Corriente
Rango de entrada nominal		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedancia de entrada		> 1 MΩ	< 250 Ω
Duración del muestreo		10 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		terminación única	
Modalidad de funcionamiento		exploración automática	
Modalidad de conversión		Tipo SAR	
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		±0,1% de la escala completa	
Deriva de temperatura		±0,02% de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)	
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		±0,5% de la escala completa	
Sin linealidad		±0,01% de la escala completa	
Desviación máxima de entrada		±1,0% de la escala completa	
Resolución digital		12 bits (4.096 pasos)	
Valor de entrada del LSB		2,44 mV (rango de 0 a 10 V CC)	4,88 μA (rango de 0 a 20 mA) 3,91 μA (rango de 4 a 20 mA)
Tipo de datos del programa de aplicación		escalable de -32.768 a 32.767	
Datos de entrada fuera del rango de detección		sí	
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	±4,0% de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación	
	tipo de cable y longitud máxima	par trenzado blindado < 30 m (98,4 pies)	
	diafonía (máxima)	1 LSB	
Aislamiento entre entradas y lógica interna		sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		13 V CC	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (con incrementos de 0,1 s)	

Diagrama de cableado de TMC2AI2

Introducción

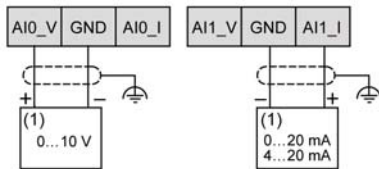
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de entrada de corriente y tensión:



(1): Dispositivo de salida analógica de tensión y corriente

NOTA: Cada entrada se puede conectar a una entrada de tensión o corriente.

Capítulo 4

Entradas de temperatura analógicas de TMC2TI2

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2TI2, así como sus características y conexiones.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2TI2	48
Características de TMC2TI2	49
Diagrama de cableado de TMC2TI2	52

Presentación de TMC2TI2

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2TI2:

- 2 entradas de temperatura analógicas (termoelemento o RTD)
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

Características principales

Característica		Valor	
	Tipo de señal	Termoelemento	RTD de 3 conductores
Número de canales de entrada		2	
Rango de entrada		tipo: K, J, R, S, B, E, T, N, C	tipo: Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000
Resolución		14 bits	
Tipo de conexión		3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble	
Peso		15 g (0,53 onzas)	

Características de TMC2TI2

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2TI2.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

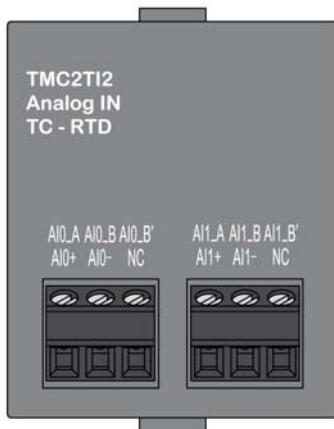
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

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

NOTA: Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2TI2:



Características de las entradas

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características		Valor	
	Tipo de señal	Termoelemento	RTD de 3 conductores
Rango de entrada nominal		tipo de termoelemento: K: de -200 a $+1.300$ °C (de -328 a $+2.372$ °F) J: de -200 a $+1.000$ °C (de -328 a $+1.832$ °F) R: de 0 a $+1.760$ °C (de $+32$ a $+3.200$ °F) S: de 0 a $+1.760$ °C (de $+32$ a $+3.200$ °F) B: de 0 a $+1.820$ °C (de $+32$ a $+3.308$ °F) E: de -200 a $+800$ °C (de -328 a $+1.472$ °F) T: de -200 a $+400$ °C (de -328 a $+752$ °F) N: de -200 a $+1.300$ °C (de -328 a $+2.372$ °F) C: de 0 a $+2.315$ °C (de $+32$ a $+4.199$ °F)	Tipo de RTD: Pt100: de -200 a $+850$ °C (de -328 a $+1.562$ °F) Pt1000: de -200 a $+600$ °C (de -328 a $+1.112$ °F) Ni100: de -60 a $+180$ °C (de -76 a $+356$ °F) Ni1000: de -60 a $+180$ °C (de -76 a $+356$ °F)
Impedancia de entrada		> 1 MΩ	
Duración del muestreo		125 ms por canal habilitado	250 ms por canal habilitado
Tipo de entrada		terminación única	
Modalidad de funcionamiento		exploración automática	
Modalidad de conversión		Tipo SAR	
Precisión máxima		K, J, E, T, N: $\pm 0,1\%$ de la escala completa a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F) $\pm 0,4\%$ de la escala completa a temperatura < 0 °C (32 °F) R, S: ± 6 °C ($10,8$ °F) de la escala completa para el rango de temperatura medida: de 0 a 200 °C (de 32 a 392 °F) B: no indicado C: $\pm 0,1\%$ de la escala completa a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)	$\pm 0,1\%$ de la escala completa a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)
Deriva de temperatura		$\pm 0,02\%$ de la escala completa por 1 °C ($1,8$ °F)	

Características		Valor	
	Tipo de señal	Termoelemento	RTD de 3 conductores
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		±0,5% de la escala completa	
Sin linealidad		±0,01% de la escala completa	
Desviación máxima de entrada		±1,0% de la escala completa	
Resolución digital		tipo de termoelemento: K: 15.000 pasos J: 12.000 pasos R: 17.600 pasos S: 17.600 pasos B: 18.200 pasos E: 10.000 pasos T: 6.000 pasos N: 15.000 pasos C: 23.150 pasos	Tipo de RTD: Pt100: 10.500 pasos Pt1000: 8.000 pasos Ni100: 2.400 pasos Ni1000: 2.400 pasos
Valor de entrada del LSB		0,1 °C (0,18 °F)	
Tipo de datos del programa de aplicación		escalable de -32.768 a 32.767	
Datos de entrada fuera del rango de detección		sí	
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	±4,0% de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación	
	tipo de cable y longitud máxima	blindado < 30 m (98,4 pies)	
	diafonía (máxima)	1 LSB	
Aislamiento entre entradas y lógica interna		sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		13 V CC	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (con incrementos de 0,1 s)	
Comportamiento cuando el sensor de temperatura está roto o desconectado		valor de entrada = límite superior	

Diagrama de cableado de TMC2TI2

Introducción

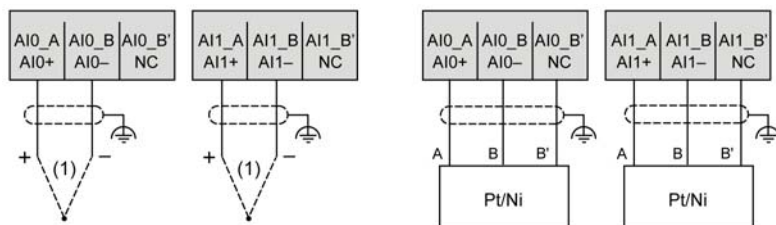
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

Diagrama de cableado

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de la conexión de sondas de termoelemento y RTD:



(1): Termoelemento

NOTA: Cada entrada se puede conectar tanto a una sonda de termoelemento como a un RTD.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte cables a terminales no usados o terminales especificados como "No Connection (N.C.)".

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

Capítulo 5

Salidas de tensión analógicas de TMC2AQ2V

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2AQ2V, así como sus características y conexiones.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2AQ2V	54
Características de TMC2AQ2V	55
Diagrama de cableado de TMC2AQ2V	57

Presentación de TMC2AQ2V

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2AQ2V:

- 2 salidas de tensión analógicas
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

Características principales

Característica		Valor
	Tipo de señal	Tensión
Número de canales de salida		2
Rango de salida		De 0 a 10 V CC
Resolución		12 bits (4.096 pasos)
Tipo de conexión		3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble
Peso		15 g (0,53 onzas)

Características de TMC2AQ2V

Introducción

En esta sección se ofrece una descripción general de las características del cartucho TMC2AQ2V.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

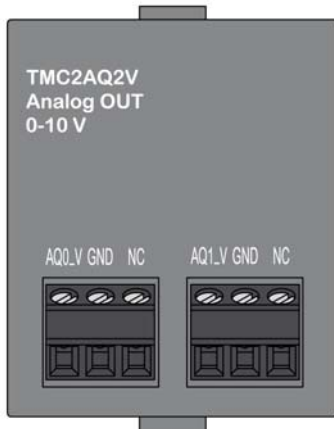
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

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

NOTA: Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2AQ2V:



Características de las salidas

En la tabla siguiente se describen las características de salida del cartucho:

Características		Valor
	Tipo de señal	Tensión
Rango de salida nominal		De 0 a 10 V CC
Impedancia de carga		> 2 K Ω
Tipo de carga de aplicación		carga resistiva
Tiempo de conversión		20 ms
Tiempo total de transferencia del sistema de salida		40 ms
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,3\%$ de la escala completa
Deriva de temperatura		$\pm 0,02\%$ de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		$\pm 0,4\%$ de la escala completa
Sin linealidad		$\pm 0,01\%$ de la escala completa
Rebasamiento superior		0%
Desviación máxima de salida		$\pm 1,0\%$ de la escala completa (ondulación incluida)
Resolución digital		12 bits (4.096 pasos)
Valor de salida del LSB		2,44 mV
Tipo de datos del programa de aplicación		De 0 a 4.095 escalable de -32.768 a 32.767
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	$\pm 4,0\%$ de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación
	tipo de cable y longitud máxima	par trenzado blindado < 30 m (98,4 pies)
	diafonía (máxima)	1 LSB
Aislamiento entre salidas y lógica interna		sin aislamiento

Diagrama de cableado de TMC2AQ2V

Introducción

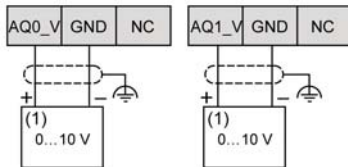
Para conectar las salidas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de salida de la tensión:



(1): Dispositivo de entrada analógica de tensión

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte cables a terminales no usados o terminales especificados como "No Connection (N.C.)".

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

Capítulo 6

Salidas de corriente analógicas de TMC2AQ2C

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2AQ2C, así como sus características y conexiones.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2AQ2C	60
Características de TMC2AQ2C	61
Diagrama de cableado de TMC2AQ2C	63

Presentación de TMC2AQ2C

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2AQ2C:

- 2 salidas de corriente analógicas
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

Características principales

Característica		Valor
	Tipo de señal	Corriente
Número de canales de salida		2
Rango de salida		De 4 a 20 mA
Resolución		12 bits (4.096 pasos)
Tipo de conexión		3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble
Peso		15 g (0,53 onzas)

Características de TMC2AQ2C

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2AQ2C.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

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

NOTA: Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2AQ2C:



Características de las salidas

En la tabla siguiente se describen las características de salida del cartucho:

Características		Valor
	Tipo de señal	Corriente
Rango de salida nominal		De 4 a 20 mA
Impedancia de carga		< 500 Ω
Tipo de carga de aplicación		carga resistiva
Tiempo de conversión		20 ms
Tiempo total de transferencia del sistema de salida		40 ms
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,3\%$ de la escala completa
Deriva de temperatura		$\pm 0,02\%$ de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		$\pm 0,4\%$ de la escala completa
Sin linealidad		$\pm 0,01\%$ de la escala completa
Rebasamiento superior		0%
Desviación máxima de salida		$\pm 1,0\%$ de la escala completa (ondulación incluida)
Resolución digital		12 bits (4.096 pasos)
Valor de salida del LSB		3,91 μA
Tipo de datos del programa de aplicación		De 0 a 4.095 escalable de -32.768 a 32.767
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	$\pm 4,0\%$ de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación
	tipo de cable y longitud máxima	par trenzado blindado < 30 m (98,4 pies)
	diafonía (máxima)	1 LSB
Aislamiento entre salidas y lógica interna		sin aislamiento

Diagrama de cableado de TMC2AQ2C

Introducción

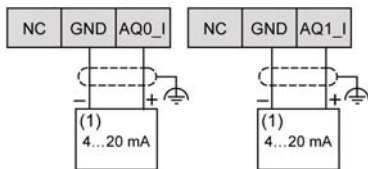
Para conectar las salidas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de salida de la corriente:



(1): Dispositivo de entrada analógica de corriente

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte cables a terminales no usados o terminales especificados como "No Connection (N.C.)".

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

Capítulo 7

Línea serie de TMC2SL1

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2SL1, así como sus características y conexiones.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2SL1	66
Características de TMC2SL1	67
Diagrama de cableado de TMC2SL1	69

Presentación de TMC2SL1

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2SL1:

- 1 línea serie (RS232 o RS485)
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

Características principales

Característica	Valor	
	Línea serie RS232	Línea serie RS485
Número de canales	1	
Tipo de conexión	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble	
Peso	15 g (0,53 onzas)	

Características de TMC2SL1

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2SL1.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

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

NOTA: Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2SL1:



Características de la línea serie

En la tabla siguiente se describen las características de la línea serie del cartucho:

Características		Valor	
Estándar configurable mediante software		RS232	RS485
Velocidad de transmisión		De 1.200 a 115.200 bps	
Conductores		Rx, Tx, común	DA, DB, común
Selección de protocolo		programable mediante software	
Polarización de línea		–	programable mediante software
Adaptador de extremo de línea en el cartucho		no	
cable	tipo	blindado	
	longitud	< 3 m (9,8 pies)	< 15 m (49,2 pies)
Aislamiento entre líneas y lógica interna		sin aislamiento	

Diagrama de cableado de TMC2SL1

Introducción

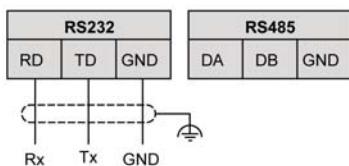
Para conectar los conductores de la línea serie, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

Cableado

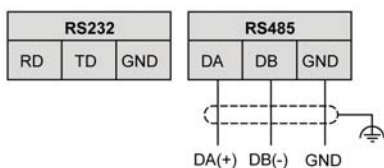
Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

Diagrama de cableado

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de conexión de la línea serie RS232:



En la siguiente figura se muestra un ejemplo de conexión de la línea serie RS485:



NOTA: Al cartucho solo se le puede conectar una línea serie (RS232 o RS485).

NOTA: Solo se gestiona un cartucho TMC2SL1 por Logic Controller.

Parte III

Cartuchos de aplicaciones TMC2

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
8	Elevación de TMC2HOIS01	73
9	Empaquetado de TMC2PACK01	79
10	Transporte de TMC2CONV01	85

Capítulo 8

Elevación de TMC2HOIS01

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2HOIS01, así como sus características y conexiones.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2HOIS01	74
Características de TMC2HOIS01	75
Diagrama de cableado de TMC2HOIS01	77

Presentación de TMC2HOIS01

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2HOIS01:

- 2 entradas analógicas (tensión o corriente) para la elevación de las celdas de carga
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

Características principales

Característica		Valor	
	Tipo de señal	Tensión	Corriente
Número de canales de entrada		2	
Rango de entrada		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolución		12 bits (4.096 pasos)	
Tipo de conexión		3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble	
Peso		15 g (0,53 onzas)	

Características de TMC2HOIS01

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2HOIS01.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

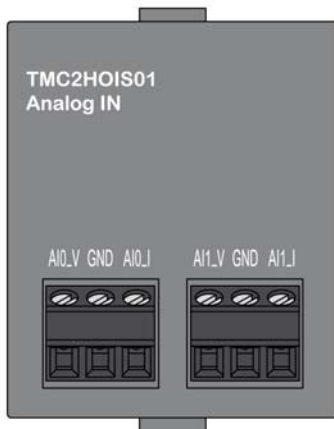
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

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

NOTA: Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2HOIS01:



Características de las entradas

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características		Valor	
	Tipo de señal	Tensión	Corriente
Rango de entrada nominal		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedancia de entrada		> 1 M Ω	< 250 Ω
Duración del muestreo		10 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		terminación única	
Modalidad de funcionamiento		exploración automática	
Modalidad de conversión		Tipo SAR	
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,1\%$ de la escala completa	
Deriva de temperatura		$\pm 0,02\%$ de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)	
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		$\pm 0,5\%$ de la escala completa	
Sin linealidad		$\pm 0,01\%$ de la escala completa	
Desviación máxima de entrada		$\pm 1,0\%$ de la escala completa	
Resolución digital		12 bits (4.096 pasos)	
Valor de entrada del LSB		2,44 mV (rango de 0 a 10 V CC)	4,88 μ A (rango de 0 a 20 mA) 3,91 μ A (rango de 4 a 20 mA)
Tipo de datos del programa de aplicación		escalable de -32.768 a 32.767	
Datos de entrada fuera del rango de detección		sí	
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	$\pm 4,0\%$ de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación	
	tipo de cable y longitud máxima	par trenzado blindado < 30 m (98,4 pies)	
	diafonía (máxima)	1 LSB	
Aislamiento entre entradas y lógica interna		sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		13 V CC	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (con incrementos de 0,1 s)	

Diagrama de cableado de TMC2HOIS01

Introducción

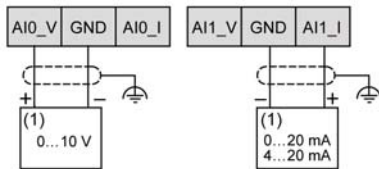
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de entrada de corriente y tensión:



(1): Dispositivo de salida analógica de tensión y corriente

NOTA: Cada entrada se puede conectar a una entrada de tensión o corriente.

Capítulo 9

Empaquetado de TMC2PACK01

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2PACK01, así como sus características y conexiones.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2PACK01	80
Características de TMC2PACK01	81
Diagrama de cableado de TMC2PACK01	83

Presentación de TMC2PACK01

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2PACK01:

- 2 entradas analógicas (tensión o corriente) para el empaquetado
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

Características principales

Característica		Valor	
	Tipo de señal	Tensión	Corriente
Número de canales de entrada		2	
Rango de entrada		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolución		12 bits (4.096 pasos)	
Tipo de conexión		3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble	
Peso		15 g (0,53 onzas)	

Características de TMC2PACK01

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2PACK01.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

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

NOTA: Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2PACK01:



Características de las entradas

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características		Valor	
	Tipo de señal	Tensión	Corriente
Rango de entrada nominal		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedancia de entrada		> 1 M Ω	< 250 Ω
Duración del muestreo		10 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		terminación única	
Modalidad de funcionamiento		exploración automática	
Modalidad de conversión		Tipo SAR	
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,1\%$ de la escala completa	
Deriva de temperatura		$\pm 0,02\%$ de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)	
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		$\pm 0,5\%$ de la escala completa	
Sin linealidad		$\pm 0,01\%$ de la escala completa	
Desviación máxima de entrada		$\pm 1,0\%$ de la escala completa	
Resolución digital		12 bits (4.096 pasos)	
Valor de entrada del LSB		2,44 mV (rango de 0 a 10 V CC)	4,88 μ A (rango de 0 a 20 mA) 3,91 μ A (rango de 4 a 20 mA)
Tipo de datos del programa de aplicación		escalable de -32.768 a 32.767	
Datos de entrada fuera del rango de detección		sí	
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	$\pm 4,0\%$ de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación	
	tipo de cable y longitud máxima	par trenzado blindado < 30 m (98,4 pies)	
	diafonía (máxima)	1 LSB	
Aislamiento entre entradas y lógica interna		sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		13 V CC	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (con incrementos de 0,1 s)	

Diagrama de cableado de TMC2PACK01

Introducción

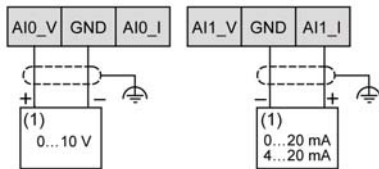
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de entrada de corriente y tensión:



(1): Dispositivo de salida analógica de tensión y corriente

NOTA: Cada entrada se puede conectar a una entrada de tensión o corriente.

Capítulo 10

Transporte de TMC2CONV01

Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2CONV01, así como sus características y conexiones.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguiente apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2CONV01	86
Características de TMC2CONV01	87
Diagrama de cableado de TMC2CONV01	89

Presentación de TMC2CONV01

Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2CONV01:

- 1 línea serie (RS232 o RS485) para el transporte
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

Características principales

Característica	Valor	
	Línea serie RS232	Línea serie RS485
Número de canales	1	
Tipo de conexión	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble	
Peso	15 g (0,53 onzas)	

Características de TMC2CONV01

Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2CONV01.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

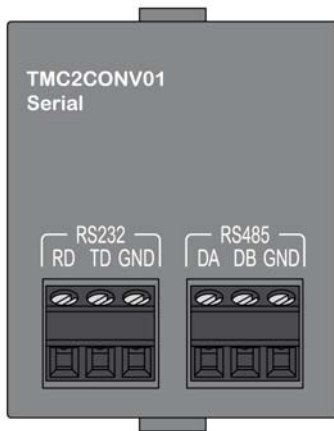
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

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

NOTA: Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2CONV01:



Características de la línea serie

En la tabla siguiente se describen las características de la línea serie del cartucho:

Características		Valor	
Estándar configurable mediante software		RS232	RS485
Velocidad de transmisión		De 1.200 a 115.200 bps	
Conductores		Rx, Tx, común	DA, DB, común
Selección de protocolo		programable mediante software	
Polarización de línea		–	programable mediante software
Adaptador de extremo de línea en el cartucho		no	
cable	tipo	blindado	
	longitud	< 3 m (9,8 pies)	< 15 m (49,2 pies)
Aislamiento entre líneas y lógica interna		sin aislamiento	

Diagrama de cableado de TMC2CONV01

Introducción

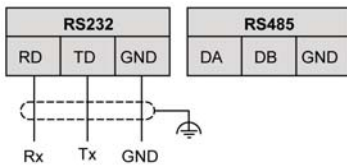
Para conectar los conductores de la línea serie, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

Cableado

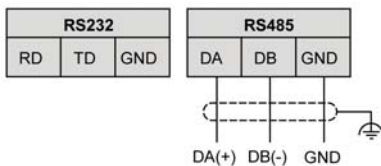
Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

Diagrama de cableado

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de conexión de la línea serie RS232:



En la siguiente figura se muestra un ejemplo de conexión de la línea serie RS485:



NOTA: Al cartucho solo se le puede conectar una línea serie (RS232 o RS485).

NOTA: Solo se gestiona un cartucho TMC2CONV01 por Logic Controller.



M

Modbus

El protocolo de comunicaciones que permite las comunicaciones entre muchos dispositivos conectados a la misma red.

P

PE

(*tierra de protección*) Una conexión a tierra común para riesgos de descargas eléctricas al exponer las superficies conductoras de un dispositivo al potencial de tierra. Para evitar posibles caídas de tensión, en este conductor no circula corriente (conocido también como *conexión a tierra de protección* en Norteamérica o como conexión a tierra del equipo según el US National Electrical Code).



C

- cableado, 31
- cartucho
 - compatibilidad, 15
 - descripción, 15
 - funciones, 15
 - TMC2, 39, 71
 - TMC2AI2, 41
 - TMC2AQ2C, 59
 - TMC2AQ2V, 53
 - TMC2CONV01, 85
 - TMC2HOIS01, 73
 - TMC2PACK01, 79
 - TMC2SL1, 65
 - TMC2TI2, 47
- certificaciones y estándares, 20
- compatibilidad
 - cartucho, 15
- Conexión a tierra, 35

D

- descripción
 - cartucho, 15

E

- entorno, 19

F

- funciones
 - cartucho, 15

R

- RS232, 65
- RS485, 65

T

- TMC2
 - cartucho, 39, 71
- TMC2AI2
 - cartucho, 41
- TMC2AQ2C
 - cartucho, 59
- TMC2AQ2V
 - cartucho, 53
- TMC2CONV01
 - cartucho, 85
- TMC2HOIS01
 - cartucho, 73
- TMC2PACK01
 - cartucho, 79
- TMC2SL1
 - cartucho, 65
- TMC2TI2
 - cartucho, 47

