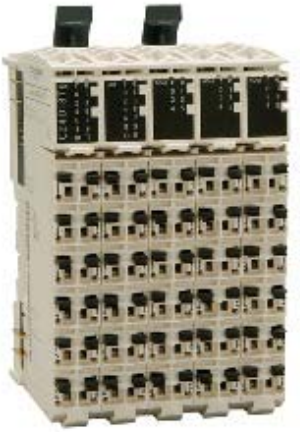
Modicon TM5

Módulos de E/S compactas
Guía de hardware

09/2020



EIO0000003194.01

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.

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.

© 2020 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

Tabla de materias

Información de seguridad 5
Acerca de este libro 7
Parte I Descripción general de módulos de E/S compactas TM5. 11
Capítulo 1 Sistema TM5 Reglas generales para la implementación 13
Requisitos de instalación y mantenimiento 14
Prácticas recomendadas de cableado 18
Características ambientales de TM5 24
Directrices de instalación. 27
Capítulo 2 Presentación general de E/S analógica TM5 29
Descripción general. 30
Descripción física 33
Parte II Módulos de E/S compactas TM5 37
Capítulo 3 Descripción general 39
3.1 Módulos de E/S digitales Compact 40
Descripción general de TM5C24D18T 41
Descripción general de TM5C12D8T 43
Descripción general de TM5C24D12R 45
3.2 Módulos de E/S analógicas Compact 47
Descripción general de TM5CAI8O8VL 48
Descripción general de TM5CAI8O8CL 50
Descripción general de TM5CAI8O8CVL 52
3.3 Módulos de E/S mixtas Compact 54
Descripción general de TM5C12D6T6L 54
Capítulo 4 Módulos electrónicos de E/S compactas 57
4.1 Módulos electrónicos de E/S digitales. 58
Entrada digital 4In 59
Entrada digital 6In 63
Entrada digital 12In 67
Salida digital 4Out 71
Salida digital 6Out 76
Relé de salida digital 6Rel 81

4.2 Módulos electrónicos de E/S analógicas 87
Entrada analógica 4AI ±10 V 88
Entrada analógica 4AI 0-20 mA / 4-20 mA. 92
Entrada analógica 4AI ± 10 V/0-20 mA 96
Salida analógica 4AO ±10 V 100
Salida analógica 4AO 0-20 mA 104
Salida analógica 2AO ±10 V / 0-20 mA 108
4.3 Módulo de prueba 112
Módulo vacío 112
Glosario 113
Índice 117

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

En este manual se describe la implementación del hardware de los módulos de E/S compactas Modicon TM5. Contiene descripciones de las piezas, especificaciones, diagramas de cableado e instrucciones de instalación y configuración para los módulos de E/S compactas Modicon TM5.

Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para el lanzamiento de EcoStruxure™ Machine Expert V1.2.5.

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. ● 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 documentación 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 documentación y la información online, utilice esta última para su referencia.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Guía de programación de la configuración de módulos de ampliación Modicon TM5	*EIO0000003179 (ENG)* *EIO0000003180 (FRE)* *EIO0000003181 (GER)* *EIO0000003182 (SPA)* *EIO0000003183 (ITA)* *EIO0000003184 (CHS)*
Sistema flexible Modicon TM5/TM7 - Guía de planificación e instalación de sistemas	*EIO0000003161 (ENG)* *EIO0000003162 (FRE)* *EIO0000003163 (GER)* *EIO0000003164 (SPA)* *EIO0000003165 (ITA)* *EIO0000003166 (CHS)*
Hoja de instrucciones de los módulos de E/S compactas TM5	*BBV56043 (ENG)*

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web https://www.se.com/ww/en/download/ .

Información relativa al producto

⚠⚠ PELIGRO

RIESGO 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 de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique 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

- Este equipo se debe utilizar únicamente en ubicaciones no peligrosas o en instalaciones conforme a Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D.
- No sustituya componentes que puedan anular la conformidad con la Clase I, División 2.
- No conecte ni desconecte el equipo a menos que haya quitado la alimentación eléctrica o esté seguro de que la ubicación no es peligrosa.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

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. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.[1]
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

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

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

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Parte I
Descripción general de módulos de E/S compactas TM5

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
1	Sistema TM5 Reglas generales para la implementación	13
2	Presentación general de E/S analógica TM5	29

Capítulo 1
Sistema TM5 Reglas generales para la implementación

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Requisitos de instalación y mantenimiento	14
Prácticas recomendadas de cableado	18
Características ambientales de TM5	24
Directrices de instalación	27

Requisitos de instalación y mantenimiento

Antes de comenzar

Debe leer y comprender este capítulo antes de empezar la instalación del Sistema TM5.

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.

AVISO
DESCARGA ELECTROSTÁTICA ● Mantenga todos los componentes en su embalaje de protección hasta el momento de su montaje. ● No toque nunca piezas conductivas expuestas, como contactos o terminales. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

Desconexión de la alimentación

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

⚠⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO 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 de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique 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

⚠ PELIGRO

POSIBILIDAD DE EXPLOSIÓN

- Este equipo se debe utilizar únicamente en ubicaciones no peligrosas o en instalaciones conforme a Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D.
- No sustituya componentes que puedan anular la conformidad con la Clase I, División 2.
- No conecte ni desconecte el equipo a menos que haya quitado la alimentación eléctrica o esté seguro de que la ubicación no es peligrosa.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

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

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Instale y utilice este equipo de acuerdo con las condiciones descritas en las características medioambientales.

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

Consideraciones para la instalación

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- En caso de que exista riesgo para el personal o los equipos, utilice los enclavamientos de seguridad adecuados.
- Instale y utilice este equipo en una carcasa adecuada para el entorno correspondiente, y que esté protegida por un mecanismo de bloqueo que use llaves o herramientas.
- Utilice las fuentes de alimentación del actuador y el sensor solo para proporcionar alimentación a los sensores o actuadores conectados al módulo.
- La línea de alimentación y los circuitos de salida deben estar equipados con cables y fusibles que cumplan los requisitos normativos locales y nacionales relativos a la corriente nominal y la tensión del equipo en cuestión.
- No utilice este equipo en funciones de maquinaria 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.

Prácticas recomendadas de cableado

Introducción

Existen varias normas que deben seguirse para realizar el cableado de Sistema TM5.

Normas de cableado

⚠ ⚠ PELIGRO

RIESGO 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 de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

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

Se deben aplicar las siguientes normas cuando se realiza el cableado de Sistema TM5:

- Los cables de E/S y comunicación deben estar separados de los cables de alimentación. Enrute estos dos tipos de cableado mediante conductos de cable independientes.
- Compruebe que el entorno y las condiciones de funcionamiento cumplan los valores de las especificaciones.
- Utilice los tamaños de cable correctos para cumplir los requisitos de tensión y corriente.
- Utilice solo conductores de cobre.
- Utilice cables blindados de par trenzado para las señales analógicas, expertas o de E/S rápida y de bus TM5.
- Utilice cables blindados de par trenzado para codificadores, redes y bus de campo (CAN, serie, Ethernet).

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 punto[1].
- 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.

[1]La 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.

Consulte la sección Conexión a tierra del sistema TM5 para conectar a tierra los cables blindados.

En la siguiente tabla se facilitan los tamaños de cable que se deben utilizar con los bloques de terminales de resorte extraíble (TM5ACTB06, TM5ACTB12, TM5ACTB12, TM5ACTB12PS y TM5ACTB32):

mm / in. 9 / 0.35				
mm^2	0,08…2,5	0,25…2,5	0,25…1,5	2 x 0,25...2 x 0,75
AWG	28…14	24…14	24…16	2 x 24…2 x 18

En esta tabla se facilitan los tamaños de cable que se deben utilizar con los bloques de terminales TM5ACTB16:

mm / in. 9 / 0.35			
mm^2	0,08…1,5	0,25…1,5	0,25…0,75
AWG	28…16	24...16	24...20

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

Los conectores de la abrazadera de resorte del bloque de terminales están diseñados para un solo conductor o extremo de cable. En el caso de dos conductores con un mismo conector, estos deberán instalarse con un extremo de cable de doble conductor con el fin de evitar que se aflojen.

⚠ ⚠ PELIGRO

LOS CABLES SUELTOS CAUSAN DESCARGAS ELÉCTRICAS

No inserte más de un conductor por cada conector de los bloques de terminales de resorte a menos que utilice un extremo de cable de doble conductor (puntera).

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

Bloque de terminales TM5

Si inserta un bloque de terminales incorrecto en el módulo electrónico, puede producirse un funcionamiento imprevisto de la aplicación o puede resultar dañado el módulo electrónico.

⚠ ⚠ PELIGRO

DESCARGA ELÉCTRICA O FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Conecte los bloques de terminales en su ubicación designada.

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

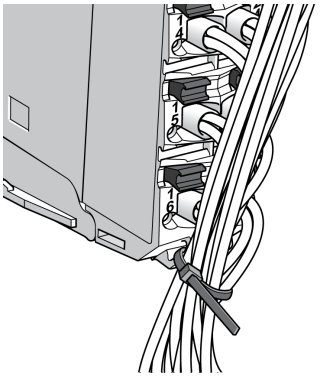
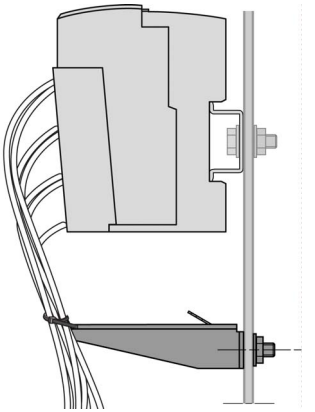
NOTA: Para evitar que se inserte incorrectamente un bloque de terminales, compruebe que cada bloque de terminales y módulo electrónico estén codificados de forma clara y única.

Alivio de tensión TM5 con brida

Hay dos métodos para reducir la tensión en los cables:

- Los bloques de terminales tienen ranuras para colocar bridas. Una brida puede pasarse por esta ranura para sujetar los cables con el fin de reducir las tensiones entre ellos y las conexiones del bloque de terminales.
- Tras conectar a tierra el sistema TM5 por medio de la placa de conexión a tierra TM2XMTGB, los cables pueden agruparse y fijarse a las pestañas de dicha placa utilizando las abrazaderas de cables para reducir la tensión en los cables.

En la siguiente tabla se indica el tamaño de la brida y se explican los dos métodos para reducir la tensión de los cables:

Tamaño de brida	Bloque de terminales	Placa de toma de tierra TM2XMTGB
Grosor	1,2 mm (0.05 in) máximo	1,2 mm (0.05 in)
Ancho	4 mm (0.16 in) máximo	2,5-3 mm (0.1-0.12 in)
Ilustración del montaje		

⚠ ADVERTENCIA

DESCONEXIÓN ACCIDENTAL DE LA CONEXIÓN A TIERRA DE PROTECCIÓN (PE)

- No utilice la placa de conexión a tierra TM2XMTGB para proporcionar una conexión a tierra de protección (PE).
- Utilice la placa 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.

Protección de salidas frente a daños por carga inductiva

En función de la carga, es posible que sea necesario un circuito de protección para las salidas ubicadas en los controladores y determinados módulos. Las cargas inductivas con tensiones de CC pueden crear reflexiones de tensión que provocarán un rebasamiento que dañará o acortará la vida útil de los dispositivos de salida.

⚠ ADVERTENCIA

CARGAS INDUCTIVAS

Utilice un circuito o un dispositivo de protección externo adecuado para reducir el riesgo de daños por carga de corriente continua inductiva.

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

Si el controlador o el módulo contienen salidas de relé, estos tipos de salidas pueden soportar hasta 240 V CA. El daño inductivo a este tipo de salidas puede provocar contactos soldados y pérdida de control. Todas las cargas inductivas deben incluir un dispositivo de protección, como un limitador de picos, un circuito RC o un diodo de retorno. Estos relés no soportan cargas capacitivas.

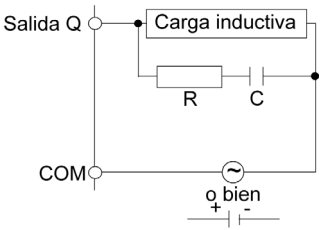
⚠ ADVERTENCIA

SALIDAS DE RELÉ SOLDADAS Y CERRADAS

- Proteja siempre las salidas de relé contra daños de carga de corriente alterna inductiva utilizando un circuito o dispositivo protector externo adecuado.
- No conecte salidas de relé a cargas capacitivas.

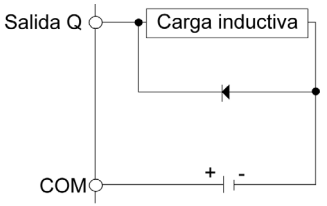
El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Circuito de protección A: este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de CA y CC.



C Valor de 0,1 a 1 µF
R Resistencia que tiene aproximadamente el mismo valor de resistencia que la carga

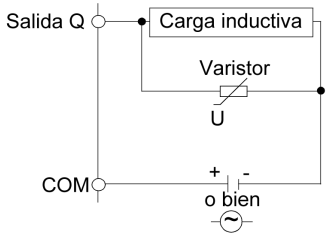
Circuito de protección B: este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de CC.



Utilice un diodo con las siguientes características:

- Tensión inversa no disruptiva: tensión de alimentación del circuito de carga × 10.
- Corriente directa: superior a la corriente de carga.

Circuito de protección C: este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de CA y CC.



En aplicaciones en las que la carga inductiva se conecta y desconecta con frecuencia o rapidez, asegúrese de que la clasificación de energía continua (J) del varistor sea al menos un 20 % superior a la energía de la carga máxima.

Características ambientales de TM5

Requisitos de la carcasa

Los componentes TM5 están diseñados como equipos industriales de zona B y clase A según IEC/CISPR publicación 11. Si se utilizan en entornos distintos de los descritos en la norma o en entornos que no cumplan las especificaciones de este manual, puede reducirse la capacidad de cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética en presencia de interferencias conducidas o radiadas.

Los componentes TM5 cumplen los requisitos de la Comunidad Europea (CE) para equipos abiertos, como se define en EN61131-2. Deben instalarse en una carcasa diseñada para las condiciones ambientales específicas y para reducir al mínimo la posibilidad de un contacto no deseado con tensiones peligrosas. Es recomendable que la carcasa sea de metal para mejorar la inmunidad electromagnética del sistema TM5. La carcasa debería tener (y debe tener, si hay que cumplir UL) un mecanismo de bloqueo con llave para reducir al mínimo los accesos no autorizados.

Características ambientales

Este equipo cumple las normas UL y CSA y, para la mayoría de los módulos, lleva ambas marcas de certificación. Además, todos los módulos están certificados según la normativa CE. Este equipo está diseñado para el uso en un entorno industrial con un grado de contaminación 2.

NOTA: Algunas características de los módulos pueden diferir de las presentadas en las siguientes tablas. Consulte el capítulo correspondiente al módulo específico para obtener más información.

En la siguiente tabla se facilitan las características ambientales generales:

Característica		Especificación mínima	Intervalo comprobado	
Estándar		IEC61131-2	–	
Estándares de agencias		UL 508 CSA 22.2 No. 142-M1987 CSA 22.2 No. 213-M1987	–	
Temperatura ambiente de funcionamiento		–	Instalación horizontal	De 0 °C a 55 °C (de 32 °F a 131 °F)
		–	Instalación vertical	De 0 °C a 50 °C (de 32 °F a 122 °F)
Temperatura de almacenamiento		–	De -25 a 70 °C (de -13 a 158 °F)	
Humedad relativa		–	De 5 a 95 % (sin condensación)	
Grado de contaminación		IEC60664	2	
Grado de protección		IEC61131-2	IP20	
Inmunidad a la corrosión		Ninguna	–	
Altitud de funcionamiento		–	De 0 a 2000 m (de 0 a 6560 ft)	
Altitud de almacenamiento		–	De 0 a 3000 m (de 0 a 9842 ft)	
Resistencia a las vibraciones		–	Montado en un segmento DIN	3,5 mm (0,138 in) amplitud fija de 5 a 8,4 Hz 9,8 m/s^2 (1 g_n) aceleración fija de 8,4 a 150 Hz
Resistencia a impactos mecánicos		–	147 m/s^2 (15 g_n) durante 11 ms	
Tipo de conexión	Bloque de terminales de resorte extraíble	–	–	
Ciclos de inserción/extracción del conector		–	50	

NOTA: Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.

Susceptibilidad electromagnética

En la siguiente tabla se facilitan las especificaciones de susceptibilidad electromagnética de Sistema TM5:

Característica	Especificación mínima	Intervalo comprobado
Descarga electrostática	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (descarga en el aire), criterios B 4 kV (descarga por contacto), criterios B
Campos electromagnéticos	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (de 80 MHz a 2 GHz), criterios A 10 V/m (de 80 MHz a 2,7 GHz)(1)
Ráfaga de transitorios rápidos	IEC/EN 61000-4-4	Líneas de alimentación: 2 kV, criterios B E/S: 1 kV, criterios B Cable blindado: 1 kV, criterios B Frecuencia de repetición: 5 y 100 kHz
Circuito de 24 V CC con inmunidad a sobretensión	IEC/EN 61000-4-5	1 kV en modo común, criterios B 0,5 kV en modo diferencial, criterios B
Circuito de 230 V CA con inmunidad a sobretensión	IEC/EN 61000-4-5	2 kV en modo común, criterios B 1 kV en modo diferencial, criterios B
Campo electromagnético inducido	IEC/EN 61000-4-6	10 V_{eff} (0,15-80 MHz), criterios A
Emisión conducida	EN 55011 (IEC/CISPR11)	150-500 kHz, cuasi-pico 79 dB (µV) 500 kHz-30 MHz, cuasi-pico 73 dB (µV)
Emisión radiada	EN 55011 (IEC/CISPR11)	30-230 MHz, 10 m a 40 dB (µV/m) 230 MHz-1 GHz, 10 m a 47 dB (µV/m)

Criterios A Funcionamiento ininterrumpido durante la prueba.
Criterios B Se permite una breve interrupción durante la prueba.
(1) Se aplica a TM5SE1IC20005 y TM5SE1MISC20005.

NOTA: Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.

Directrices de instalación

Instalación

En la tabla siguiente se proporcionan referencias de documentación para los requisitos de espacio y la instalación de módulos electrónicos y accesorios:

Requisitos de espacio	Debido a las posiciones de montaje y los espacios libres mínimos, los módulos electrónicos se han montado de acuerdo con las reglas definidas por los controladores. Consulte la publicación *Cierre del sistema TM5*.
Módulos electrónicosinstalación	Consulte: ● *Tabla de asociaciones de TM5* ● *Expansión del sistema TM5*.
Instalación de los accesorios	Consulte el apartado *Instalación de los accesorios*.

Capítulo 2
Presentación general de E/S analógica TM5

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general	30
Descripción física	33

Descripción general

Descripción general

Los módulos de E/S compactas TM5 son módulos de ampliación de E/S para su sistema TM5. Los módulos de E/S compactas son un grupo de cinco módulos electrónicos de E/S TM5 regulares con una sola referencia. Los módulos electrónicos individuales se identifican mediante una referencia de cuatro caracteres en la cara frontal, mientras que la referencia de todo el grupo se encuentra en el lateral del módulo de E/S compactas. Todos los canales del módulo electrónico de E/S TM5 tienen un LED de estado.

Los bloques de terminales están montados en el módulo de E/S compactas cuando se entregan.

El módulo de E/S compactas usa una sola dirección en el bus TM5.

Los cinco módulos electrónicos incluidos en el módulo de E/S compactas no se pueden reemplazar de forma individual.

NOTA: A diferencia de los módulos electrónicos de E/S analógicas y digitales TM5, los módulos de E/S compactas descritos en este manual no tienen capacidad de intercambio en tensión. No intente realizar un intercambio en tensión de estos módulos.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No intente realizar un intercambio en tensión de los módulos de E/S compactas TM5.

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

El rango de los módulos de E/S compactas incluye:
- módulos electrónicos de entradas digitales
- módulos electrónicos de salidas digitales
- módulos electrónicos de entradas analógicas
- módulos electrónicos de salidas analógicas

Descripción de los módulos de E/S compactas

En la tabla siguiente se muestran las características de los módulos de E/S digitales compactas con el tipo de canal y la tensión/corriente correspondiente:

Referencia	Número y tipo de canal			
	Entradas digitales		Salidas digitales	
TM5C24D18T *(véase página 41)*	2 × 12	24	3 × 6	18
TM5C12D8T *(véase página 43)*	3 × 4	12	2 × 4	8
TM5C24D12R *(véase página 45)*	2 × 12	24	2 × 6Rel	12 relés

En la tabla siguiente se muestran las características de los módulos de E/S analógicas compactas con el tipo de canal y la tensión/corriente correspondiente:

Referencia	Número y tipo de canal			
	Entradas analógicas		Salidas analógicas	
TM5CAI8O8VL *(véase página 48)*	2 × 4AI ±10 V	8	2 × 4AO ±10 V	8
TM5CAI8O8CL *(véase página 50)*	2 × 4AI 0-20 mA / 4-20 mA	8	2 × 4AO 0-20 mA	8
TM5CAI8O8CVL *(véase página 52)*	1 × 4AI ±10 V	4	1 × 4AO ±10 V	4
	1 × 4AI 0-20 mA / 4-20 mA	4	1 × 4AO 0-20 mA	4

En la tabla siguiente se muestran las características de los módulos de E/S mixtas compactas con el tipo de canal y la tensión/corriente correspondiente:

Referencia	Número y tipo de canal							
	Entradas digitales		Salidas digitales		Entradas analógicas		Salidas analógicas	
TM5C12D6T6L *(véase página 54)*	2 × 6	12	1 × 6	6	1 × 4	4	1 × 2	2

Funciones de los módulos electrónicos de entradas y salidas digitales

Las entradas digitales convierten la señal de entrada electrónica en un valor binario en el controlador.

Las salidas digitales convierten los valores binarios del controlador en una señal de salida electrónica.

En la tabla siguiente se muestran las características de los módulos electrónicos de entradas y salidas digitales, con el tipo de canal y la tensión/corriente correspondientes.

Referencia	Número de canales	Tensión/corriente	Cableado	Tipo de señal
Módulos electrónicos de entradas digitales				
4In *(véase página 59)*	4	24 V CC / 3.75 mA	3 cables	Común positivo
6In *(véase página 63)*	6	24 V CC / 3.75 mA	2 cables	Común positivo
12In *(véase página 67)*	12	24 V CC / 3.75 mA	1 cable	Común positivo
Módulos electrónicos de salidas digitales				
4Out *(véase página 71)*	4	24 V CC / 0,5 A	3 cables	Común negativo
6Out *(véase página 76)*	6	24 V CC / 0,5 A	2 cables	Común negativo

Referencia	Número de canales	Tensión/corriente	Cableado	Tipo de señal
Módulos electrónicos de relé de salidas digitales				
6Rel *(véase página 81)*	6	30 V CC / 2 A 240 V CA/2 A	6 relés de contacto normalmente abierto	Común positivo/común negativo

Funciones de los módulos electrónicos de entradas y salidas analógicas

Las entradas analógicas convierten los valores medidos (tensión, corriente) en valores numéricos que puede procesar el controlador.

Las salidas analógicas convierten los valores numéricos internos del controlador en tensión o corriente.

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

En la siguiente tabla se muestran las características de los módulos electrónicos de entradas y salidas analógicas:

Referencia	Número de canales	Resolución del convertidor digital	Tensión/corriente
Módulo electrónico de entradas analógicas			
4AI ±10 V *(véase página 88)*	4	12 bits	De –10 a 10 V CC
4AI 0-20 mA / 4-20 mA *(véase página 92)*	4	12 bits	De 0 a 20 mA/de 4 a 20 mA
4AI ±10 V / 0-20 mA / 4-20 mA *(véase página 96)*	4	12 bits + signo 12 bits	De –10 a 10 V CC De 0 a 20 mA/De 4 a 20 mA
Módulos electrónicos de salidas analógicas			
4AO ±10 V *(véase página 100)*	4	12 bits	De –10 a 10 V CC
4AO 0-20 mA *(véase página 104)*	4	12 bits	De 0 a 20 mA
2AO ±10 V / 0-20 mA *(véase página 108)*	2	12 bits + signo 12 bits	De –10 a 10 V CC De 0 a 20 mA

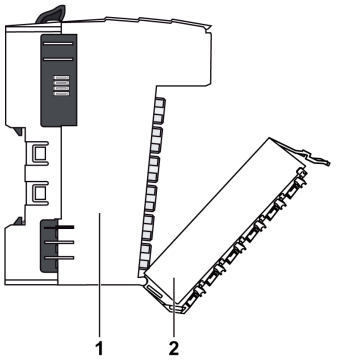
Descripción física

Descripción general

El módulo de E/S compactas e compone de:

- Base de bus y conjunto de cinco módulos electrónicos
- Un conjunto de cinco bloques de terminales

En la siguiente figura se muestran los elementos de un módulo de E/S compactas.



1. Base de bus integrada y módulos electrónicos del módulo de E/S compactas (inseparable)
2. Bloques de terminales

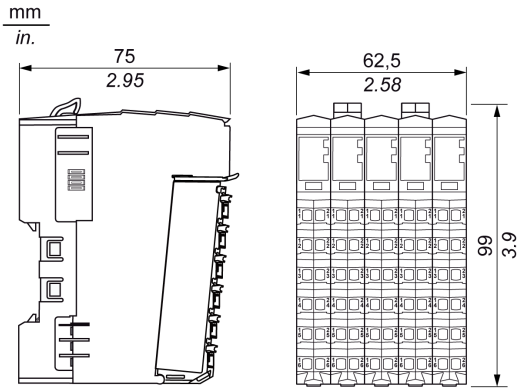
Consulte también la descripción física del módulo electrónico y el bloque de terminales.

NOTA: El bloque de terminales asociado al bloque de E/S compactas es un bloque de terminales blanco de 12 pines.

AVISO
DESCARGA ELECTROSTÁTICA ● No toque los contactos del módulo electrónico. ● Mantenga el conector en su lugar durante el funcionamiento normal. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones de un módulo de E/S compactas.

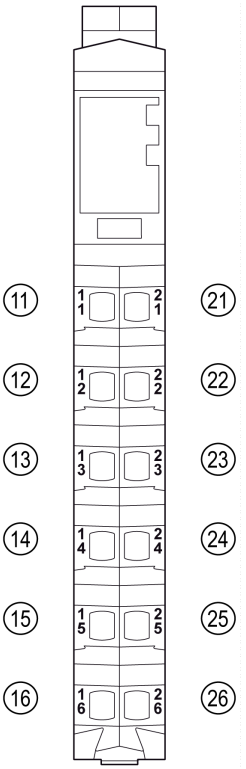


Instalación

El procedimiento de instalación de los módulos es instalarlos y montarlos directamente en el carril DIN.

Ubicaciones de los pines

En la siguiente figura se muestran las asignaciones de pines para el bloque de terminales de 12 pines:



Consulte también la descripción física del bloque de terminales.

Accesorios

Consulte el apartado Instalación de los accesorios.

Identificador

Consulte el Etiquetado de Sistema TM5.

Parte II
Módulos de E/S compactas TM5

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
3	Descripción general	39
4	Módulos electrónicos de E/S compactas	57

Capítulo 3
Descripción general

Introducción

En este capítulo se describen los módulos de E/S compactas.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
3.1	Módulos de E/S digitales Compact	40
3.2	Módulos de E/S analógicas Compact	47
3.3	Módulos de E/S mixtas Compact	54

Sección 3.1
Módulos de E/S digitales Compact

Introducción

En esta sección se describen los módulos de E/S digitales Compact.

Contenido de esta sección

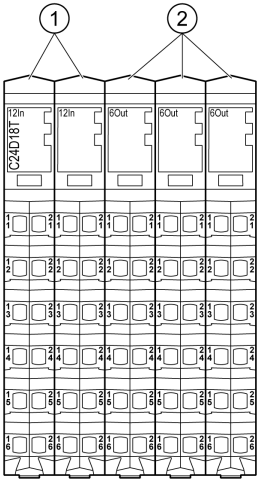
Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general de TM5C24D18T	41
Descripción general de TM5C12D8T	43
Descripción general de TM5C24D12R	45

Descripción general de TM5C24D18T

Presentación

En la figura siguiente se muestran los módulos electrónicos de TM5C24D18T:



Número	Designación	Consulte
1	Módulo electrónico de entrada/12 entradas digitales	12In *(véase página 67)*
2	Módulo electrónico de salida/6 salidas digitales	6Out *(véase página 76)*

Características generales

⚠ 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.

En la tabla siguiente se describen las características generales del módulo TM5C24D18T:

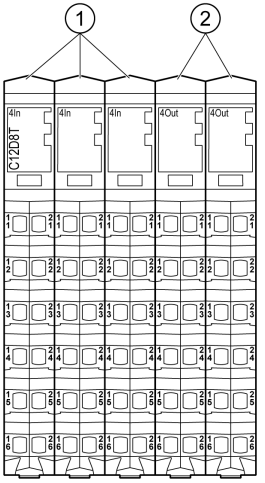
Características generales	
Tensión de la fuente de alimentación nominal Fuente de alimentación	24 V CC Conectado al segmento de alimentación de E/S de 24 V CC
Rango de alimentación	De 20,4 a 28,8 V CC
Consumo de corriente del segmento de alimentación de E/S de 24 V CC	140 mA
Corriente máxima consumida por las cargas en el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC	9000 mA
Corriente máxima para la alimentación del sensor	–
Corriente máxima para la alimentación del actuador	–
Consumo de corriente de 5 V CC del bus TM5	70 mA
Potencia disipada	3,71 W máx.
Peso	240 g (8.46 oz)
Código ID para la actualización del firmware	45268 dec

Consulte también las Características ambientales *(véase página 24)*.

Descripción general de TM5C12D8T

Presentación

En la figura siguiente se muestran los módulos electrónicos de TM5C12D8T:



Número	Designación	Consulte
1	Módulo electrónico de entrada/4 entradas digitales	4In *(véase página 59)*
2	Módulo electrónico de salida/4 salidas digitales	4Out *(véase página 71)*

Características generales

⚠ 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.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Utilice la fuente de alimentación del actuador y el sensor solo para proporcionar alimentación a los sensores o actuadores conectados al módulo.

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

En la tabla siguiente se describen las características generales del módulo TM5C12D8T:

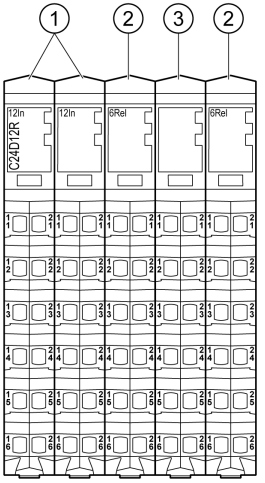
Características generales	
Tensión de la fuente de alimentación nominal Fuente de alimentación	24 V CC Conectado al segmento de alimentación de E/S de 24 V CC
Rango de alimentación	De 20,4 a 28,8 V CC
Consumo de corriente del segmento de alimentación de E/S de 24 V CC	80 mA
Corriente máxima consumida por las cargas en el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC	4000 mA
Corriente máxima para la alimentación del sensor	1500 mA
Corriente máxima para la alimentación del actuador	1000 mA
Consumo de corriente de 5 V CC del bus TM5	68 mA
Potencia disipada	2,36 W máx.
Peso	240 g (8.46 oz)
Código ID para la actualización del firmware	45269 dec

Consulte también las Características ambientales *(véase página 24)*.

Descripción general de TM5C24D12R

Presentación

En la figura siguiente se muestran los módulos electrónicos de TM5C24D12R:



Número	Designación	Consulte
1	Módulo electrónico de entrada/12 entradas digitales	12In *(véase página 67)*
2	Módulo electrónico de salida de relé/6 salidas de relé	6Rel *(véase página 81)*
3	Módulo de prueba	Módulo de prueba *(véase página 112)*

Características generales

⚠ 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.

En la tabla siguiente se describen las características generales del módulo TM5C24D12R:

Características generales		
Módulo electrónico de entrada	Tensión de la fuente de alimentación nominal Fuente de alimentación	24 V CC Conectado al segmento de alimentación de E/S de 24 V CC
	Rango de alimentación	De 20,4 a 28,8 V CC
Módulo electrónico de salida analógica	Tensión de la fuente de alimentación nominal Fuente de alimentación	30 V CC/230 V CA Conectado a una alimentación CA y CC externa
	Rango de alimentación	24-36 V CC 184-276 V CA
Módulo electrónico general	Consumo de corriente del segmento de alimentación de E/S de 24 V CC	165 mA
	Corriente máxima consumida por las cargas en el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC (fuente de alimentación externa)	–
	Corriente máxima para la alimentación del sensor	–
	Corriente máxima para la alimentación del actuador	–
	Consumo de corriente de 5 V CC del bus TM5	68 mA
	Potencia disipada	4,3 W máx.
	Peso	260 g (9.17 oz)
	Código ID para la actualización del firmware	45271 dec

Sección 3.2
Módulos de E/S analógicas Compact

Introducción

En esta sección se describen los módulos de E/S analógicas Compact.

Contenido de esta sección

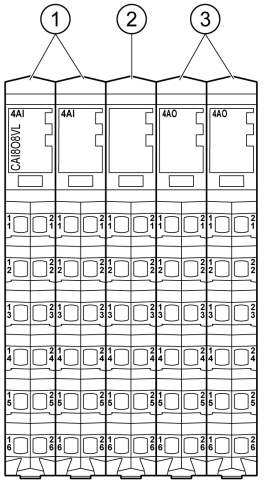
Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general de TM5CAI8O8VL	48
Descripción general de TM5CAI8O8CL	50
Descripción general de TM5CAI8O8CVL	52

Descripción general de TM5CAI8O8VL

Presentación

En la figura siguiente se muestran los módulos electrónicos de TM5CAI8O8VL:



Número	Designación	Consulte
1	Módulo electrónico de entrada analógica/4 entradas analógicas	4AI ±10 V *(véase página 88)*
2	Módulo de prueba	Módulo de prueba *(véase página 112)*
3	Módulo electrónico de salida analógica/4 salidas analógicas	4AO ±10 V *(véase página 100)*

Características generales

⚠ 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.**

En la tabla siguiente se proporcionan las características generales del módulo TM5CAI8O8VL:

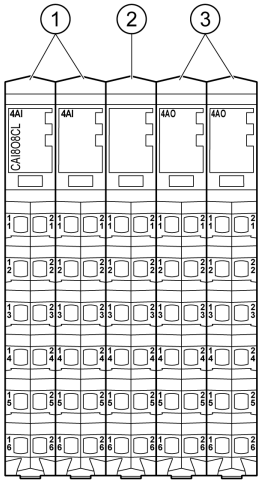
Características generales	
Tensión de la fuente de alimentación nominal Fuente de alimentación	24 V CC Conectado al segmento de alimentación de E/S de 24 V CC
Rango de alimentación	De 20,4 a 28,8 V CC
Consumo de corriente del segmento de alimentación de E/S de 24 V CC	205 mA
Consumo de corriente de 5 V CC del bus TM5	52 mA
Potencia disipada	5,25 W
Peso	252 g (8.89 oz)
Código ID para la actualización del firmware	50611

Consulte también las Características ambientales *(véase página 24)*.

Descripción general de TM5CAI8O8CL

Presentación

En la figura siguiente se muestran los módulos electrónicos de TM5CAI8O8CL:



Número	Designación	Consulte
1	Módulo electrónico de entrada analógica/4 entradas analógicas	4AI 0-20 mA / 4-20 mA *(véase página 92)*
2	Módulo de prueba	Módulo de prueba *(véase página 112)*
3	Módulo electrónico de salida analógica/4 salidas analógicas	4AO 0-20 mA *(véase página 104)*

Características generales

⚠ 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.**

En la tabla siguiente se proporcionan las características generales del módulo TM5CAI8O8CL:

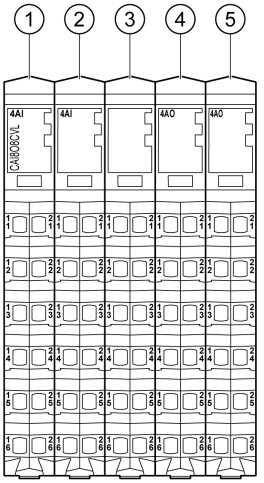
Características generales	
Tensión de la fuente de alimentación nominal Fuente de alimentación	24 V CC Conectado al segmento de alimentación de E/S de 24 V CC
Rango de alimentación	De 20,4 a 28,8 V CC
Consumo de corriente del segmento de alimentación de E/S de 24 V CC	218 mA
Consumo de corriente de 5 V CC del bus TM5	50 mA
Potencia disipada	5,25 W
Peso	248 g (8.75 oz)
Código ID para la actualización del firmware	50612

Consulte también las Características ambientales *(véase página 24)*.

Descripción general de TM5CAI8O8CVL

Presentación

En la figura siguiente se muestran los módulos electrónicos de TM5CAI8O8CVL:



Número	Designación	Consulte
1	Módulo electrónico de entrada analógica/4 entradas analógicas	4AI ±10 V *(véase página 88)*
2	Módulo electrónico de entrada analógica/4 entradas analógicas	4AI 0-20 mA / 4-20 mA *(véase página 92)*
3	Módulo de prueba	Módulo de prueba *(véase página 112)*
4	Módulo electrónico de salida analógica/4 salidas analógicas	4AO ±10 V *(véase página 100)*
5	Módulo electrónico de salida analógica/4 salidas analógicas	4AO 0-20 mA *(véase página 104)*

Características generales

⚠ 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.**

En la tabla siguiente se proporcionan las características generales del módulo TM5CAI8O8CVL:

Características generales	
Tensión de la fuente de alimentación nominal Fuente de alimentación	24 V CC Conectado al segmento de alimentación de E/S de 24 V CC
Rango de alimentación	De 20,4 a 28,8 V CC
Consumo de corriente del segmento de alimentación de E/S de 24 V CC	214 mA
Consumo de corriente de 5 V CC del bus TM5	50 mA
Potencia disipada	5,25 W
Peso	250 g (8.82 oz)
Código ID para la actualización del firmware	50663

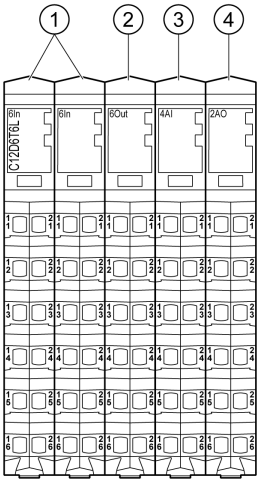
Consulte también las Características ambientales *(véase página 24)*.

Sección 3.3
Módulos de E/S mixtas Compact

Descripción general de TM5C12D6T6L

Presentación

En la figura siguiente se muestran los módulos electrónicos de TM5C12D6T6L:



Número	Designación	Consulte
1	Módulo electrónico de entrada/6 entradas digitales	6In *(véase página 63)*
2	Módulo electrónico de salida/6 salidas digitales	6Out *(véase página 76)*
3	Módulo electrónico de entrada analógica/4 entradas analógicas	4 AI ± 10 V/0-20 mA *(véase página 96)*
4	Módulo electrónico de salida analógica/2 salidas analógicas	2AO ±10 V / 0-20 mA *(véase página 108)*

Características generales

⚠ 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.**

En la tabla siguiente se describen las características generales del módulo TM5C12D6T6L:

Características generales	
Tensión de la fuente de alimentación nominal Fuente de alimentación	24 V CC Conectado al segmento de alimentación de E/S de 24 V CC
Rango de alimentación	De 20,4 a 28,8 V CC
Consumo de corriente del segmento de alimentación de E/S de 24 V CC	290 mA
Corriente máxima consumida por las cargas en el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC	3000 mA
Corriente máxima para la alimentación del sensor	–
Corriente máxima para la alimentación del actuador	–
Consumo de corriente de 5 V CC del bus TM5	69 mA
Potencia disipada	7,3 W máx.
Peso	250 g (8,81 oz)
Código ID para la actualización del firmware	45270 dec

Consulte también las Características ambientales *(véase página 24)*.

Capítulo 4
Módulos electrónicos de E/S compactas

Introducción

En este capítulo se describen los diversos módulos electrónicos incluidos en los módulos de E/S compactas TM5.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
4.1	Módulos electrónicos de E/S digitales	58
4.2	Módulos electrónicos de E/S analógicas	87
4.3	Módulo de prueba	112

Sección 4.1
Módulos electrónicos de E/S digitales

Introducción

En esta sección se describen los módulos electrónicos de E/S digitales que se encuentran en los módulos de E/S Compact.

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Entrada digital 4In	59
Entrada digital 6In	63
Entrada digital 12In	67
Salida digital 4Out	71
Salida digital 6Out	76
Relé de salida digital 6Rel	81

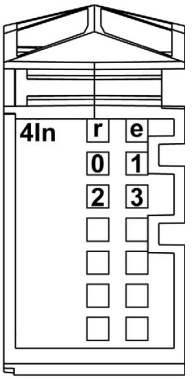
Entrada digital 4In

Descripción general

El módulo electrónico 4In digital está equipado con 4 entradas de común positivo.

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED para 4In.



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado de 4In:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
e+r	Rojo permanente/parpadeo verde simple		Firmware no válido
0-3	Verde	Apagado	Entrada correspondiente desactivada
		Encendido	Entrada correspondiente activada

Características de las entradas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

En la tabla siguiente se proporcionan las características de las entradas del módulo electrónico 4In:

Características de las entradas		
Número de canales de entrada		4
Tipo de cableado		1, 2 o 3 cables
Tipo de entrada		Tipo 1
Tipo de señal		Común positivo
Tensión de entrada nominal		24 V CC
Intervalo de tensión de entrada		De 20,4 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal a 24 V CC		3,75 mA
Impedancia de entrada		6.4 kΩ
Estado OFF		5 V CC máx.
Estado ON		Mínimo de 15 V CC
Filtro de entrada	Hardware	≤100 µs
	Software	El valor predeterminado de 1 ms se puede configurar entre 0 y 25 ms en intervalos de 0,2 ms.

Características de las entradas		
Aislamiento	Entre el bus interno y la entrada	Véase la nota [1]
	Entre canales	Sin aislamiento

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto baja el aislamiento de todo el sistema de 500 V CA RMS.

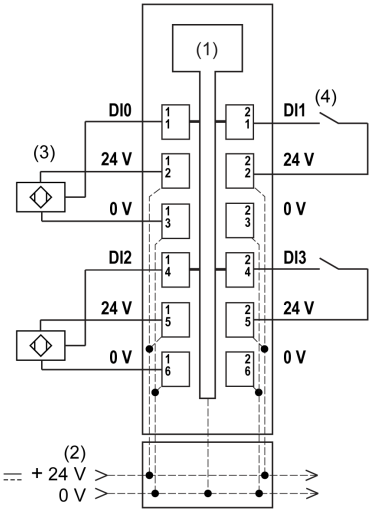
Alimentación del sensor

En la tabla se describe la alimentación del sensor del módulo electrónico 4In:

Alimentación del sensor	
Tensión	El segmento de alimentación produce una caída de tensión menor como medida de protección interna.
Caída de tensión para protección interna a 500 mA	2 V CC máx.
La corriente de alimentación del sensor (para todos los sensores conectados a una fuente de alimentación)	500 mA
Protección interna	Cortocircuito por sobrecarga

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de 4In:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus
3 Sensor de 3 conductores
4 Sensor de 2 conductores

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Utilice la fuente de alimentación del actuador y el sensor solo para proporcionar alimentación a los sensores o actuadores conectados al módulo.

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

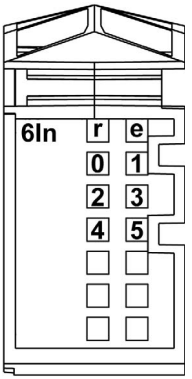
Entrada digital 6In

Descripción general

El módulo electrónico 6In digital está equipado con 6 entradas de común positivo.

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED para 6In.



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado de 6In:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
e+r	Rojo permanente/parpadeo verde simple		Firmware no válido
0-5	Verde	Apagado	Entrada correspondiente desactivada
		Encendido	Entrada correspondiente activada

Características de las entradas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

En la tabla siguiente se proporcionan las características de las entradas del módulo electrónico 6In:

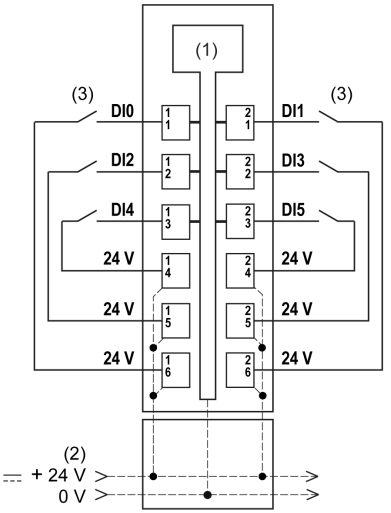
Características de las entradas		
Número de canales de entrada		6
Tipo de cableado		1 o 2 cables
Tipo de entrada		Tipo 1
Tipo de señal		Común positivo
Tensión de entrada nominal		24 V CC
Intervalo de tensión de entrada		De 20,4 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal a 24 V CC		3,75 mA
Impedancia de entrada		6.4 kΩ
Estado OFF		5 V CC máx.
Estado ON		Mínimo de 15 V CC
Filtro de entrada	Hardware	≤100 µs
	Software	El valor predeterminado de 1 ms se puede configurar entre 0 y 25 ms en intervalos de 0,2 ms.

Características de las entradas		
Aislamiento	Entre el bus interno y la entrada	Véase la nota [1]
	Entre canales	Sin aislamiento

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto reduce de hecho el aislamiento de todo el sistema de los 500 V CA eficaces.

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de 6In:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus
3 Sensor de 2 conductores

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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.

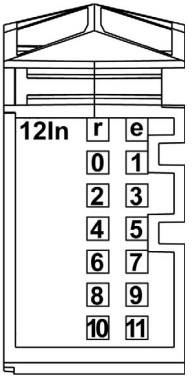
Entrada digital 12In

Descripción general

El módulo electrónico 12In digital está equipado con 12 entradas de común positivo.

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED para 12In.



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado de 12In:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
e+r	Rojo permanente/parpadeo verde simple		Firmware no válido
0-11	Verde	Apagado	Entrada correspondiente desactivada
		Encendido	Entrada correspondiente activada

Características de las entradas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

En la tabla siguiente se proporcionan las características del módulo electrónico 12In:

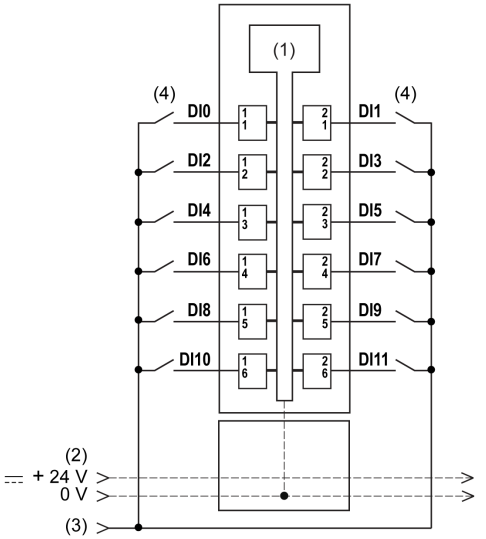
Característica		Valor
Número de canales de entrada		12
Tipo de cableado		1 cable
Tipo de entrada		Tipo 1
Tipo de señal		Común positivo
Tensión de entrada nominal		24 V CC
Intervalo de tensión de entrada		De 20,4 a 28,8 V CC
Descenso	55-60 °C (131-140 °F)	11 canales activados al mismo tiempo
Corriente nominal de entrada a 24 V CC		3,75 mA
Impedancia de entrada		6.4 kΩ
Estado OFF		5 V CC máx.
Estado ON		Mínimo de 15 V CC
Filtro de entrada	Hardware	≤100 µs
	Software	El valor predeterminado de 1 ms se puede configurar entre 0 y 25 ms en intervalos de 0,2 ms.

Característica		Valor
Aislamiento	Entre el bus interno y la entrada	Véase la nota [1]
	Entre canales	Sin aislamiento

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto reduce de hecho el aislamiento de todo el sistema de los 500 V CA eficaces.

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de 12In:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus
3 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC por conexión externa
4 Sensor de 2 conductores

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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.**

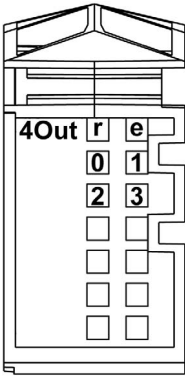
Salida digital 4Out

Descripción general

El módulo electrónico 4Out digital está equipado con 6 salidas de común negativo.

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED para 4Out.



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado de 4Out:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
		Intermitencia simple	Error detectado para un canal de salida(1)
e+r	Rojo permanente/ parpadeo verde simple		Firmware no válido
0-3	Amarillo	Apagado	Salida correspondiente desactivada
		Encendido	Salida correspondiente activada

NOTA:

(1) El LED e parpadea cuando detecta uno de los siguientes errores en los canales de salida:

- Cortocircuito
- Sobrecarga

Características de las salidas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

Para obtener información importante sobre la protección de las salidas rápidas, consulte Protección de salidas frente a daños por carga inductiva.

En la tabla siguiente se proporcionan las características del módulo electrónico 4Out:

Característica	Valor
Canales de salida	4
Tipo de cableado	1, 2 o 3 cables
Tipo de salida	Transistor
Tipo de señal	Común negativo
Corriente de salida	0.5 A máx. por salida
Corriente de salida total	2 A máx.
Tensión de salida nominal	24 V CC
Rango de tensión de salida	De 20,4 a 28,8 V CC
Caída de tensión	0,3 V CC máximo con una corriente nominal de 0,5 A
Corriente de fuga cuando está apagado	5 µA
Tiempo de encendido	300 µs máx.
Tiempo de apagado	300 µs máx.
Protección de salida	Contra el cortocircuito y la sobrecarga, protección térmica

Característica		Valor
Pico de corriente de salida de cortocircuito		12 A máx.
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga		Sí, 10 ms como mínimo según la temperatura interna
Protección contra polaridad inversa		Sí
Tensión de bloqueo		Tipo 50 V CC
Frecuencia de conmutación	Carga resistiva	500 Hz máx.
	Carga inductiva	Consulte las características del cambio de cargas inductivas *(véase página 79)*
Aislamiento	Entre el bus interno y la entrada	Véase la nota [1]
	Entre canales	Sin aislamiento

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto baja el aislamiento de todo el sistema de 500 V CA RMS.

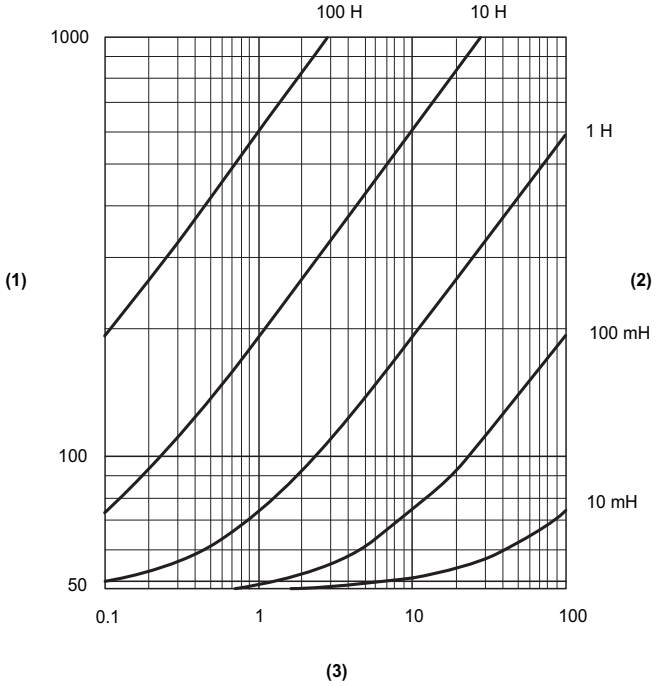
Alimentación del actuador

En la tabla siguiente se proporciona la alimentación del actuador del módulo electrónico 4Out:

alimentación	
Tensión	El segmento de alimentación produce una caída de tensión menor como medida de protección interna.
Caída de tensión para protección interna a 500 mA	2 V CC máx.
La alimentación de corriente del actuador (para todos los actuadores conectados a una fuente de alimentación)	500 mA
Protección interna	Cortocircuito por sobrecarga

Cambio de cargas inductivas

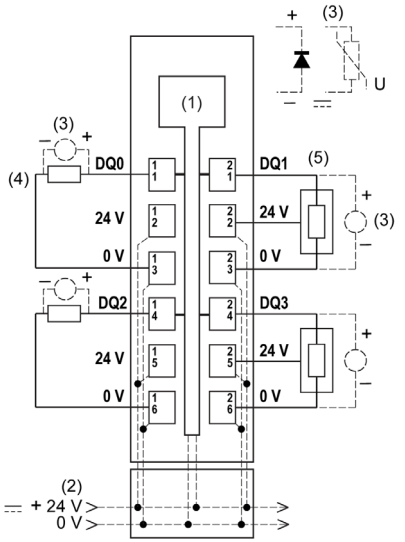
En las siguientes curvas se proporcionan las características de cambio de cargas inductivas para el módulo electrónico 4Out.



1 Resistencia de bobina en Ω
2 Inductancia de bobina
3 Ciclos de funcionamiento máx./segundo

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de 4Out:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus
3 Protección contra carga inductiva
4 Carga de 2 conductores
5 Carga de 3 conductores

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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.**

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO Utilice la fuente de alimentación del actuador y el sensor solo para proporcionar alimentación a los sensores o actuadores conectados al módulo. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

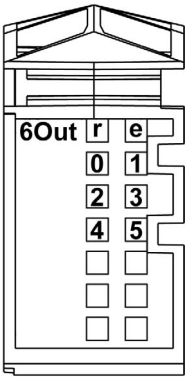
Salida digital 6Out

Descripción general

El módulo electrónico 6Out digital está equipado con 6 salidas de común negativo.

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED para 6Out.



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado de 6Out:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
		Intermitencia simple	Error detectado para un canal de salida(1)
e+r	Rojo permanente/ parpadeo verde simple		Firmware no válido
0-5	Amarillo	Apagado	Salida correspondiente desactivada
		Encendido	Salida correspondiente activada

NOTA:

(1) El LED e parpadea cuando detecta uno de los siguientes errores en los canales de salida:

- Cortocircuito
- Sobrecarga

Características de las salidas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

Para obtener información importante sobre la protección de las salidas rápidas, consulte Protección de salidas frente a daños por carga inductiva.

En la tabla siguiente se proporcionan las características del módulo electrónico 6Out:

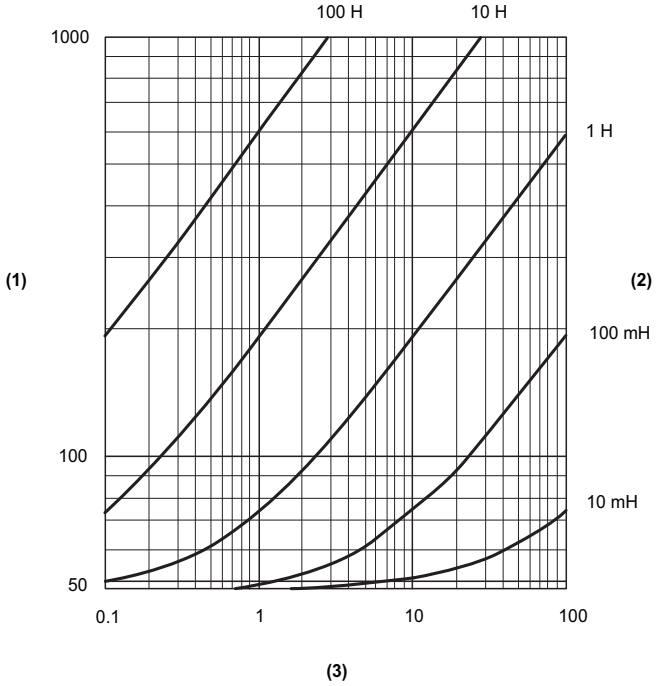
Característica	Valor
Canales de salida	6
Tipo de cableado	1 o 2 cables
Tipo de salida	Transistor
Tipo de señal	Común negativo
Corriente de salida	0.5 A máx. por salida
Corriente de salida total	3 A máx.
Tensión de salida nominal	24 V CC
Rango de tensión de salida	De 20,4 a 28,8 V CC
Caída de tensión	0,3 V CC máximo con una corriente nominal de 0,5 A
Corriente de fuga cuando está apagado	5 µA
Tiempo de encendido	300 µs máx.
Tiempo de apagado	300 µs máx.
Protección de salida	Contra el cortocircuito y la sobrecarga, protección térmica

Característica		Valor
Pico de corriente de salida de cortocircuito		12 A máx.
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga		Sí, 10 ms como mínimo según la temperatura interna
Protección contra polaridad inversa		Sí
Tensión de bloqueo		Tipo 50 V CC
Frecuencia de conmutación	Carga resistiva	500 Hz máx.
	Carga inductiva	Consulte las características del cambio de cargas inductivas *(véase página 79)*
Aislamiento	Entre el bus interno y la entrada	Véase la nota [1]
	Entre canales	Sin aislamiento

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto baja el aislamiento de todo el sistema de 500 V CA RMS.

Cambio de cargas inductivas

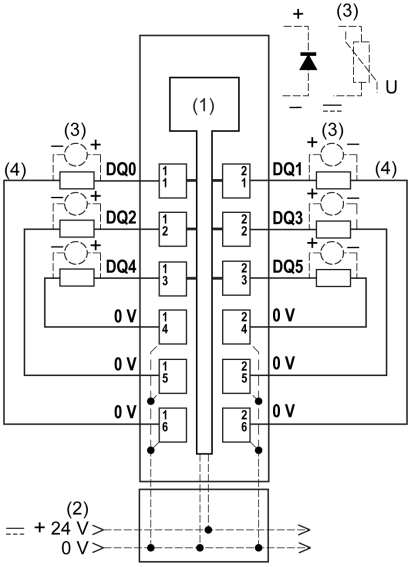
En las siguientes curvas se proporcionan las características de cambio de cargas inductivas para el módulo electrónico 6Out.



1 Resistencia de bobina en Ω
2 Inductancia de bobina
3 Ciclos de funcionamiento máx./segundo

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de 6Out:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus
3 Protección contra carga inductiva
4 Carga de 2 conductores

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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.

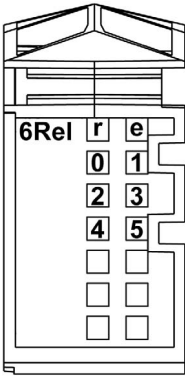
Relé de salida digital 6Rel

Descripción general

El módulo electrónico 6Rel de relé está equipado con 6 salidas de relé.

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED para 6Rel.



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado de 6Rel:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
		Encendido	Error detectado o estado de reseteo
e+r	Rojo permanente/parpadeo verde simple		Firmware no válido
0-5	Amarillo	Apagado	Salida correspondiente desactivada
		Encendido	Salida correspondiente activada

Características de las salidas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

En la tabla siguiente se proporcionan las características del módulo electrónico 6Rel:

Característica		Valor
Canales de salida		6
Tipo de cableado		6 contactos
Tipo de contacto		NA (normalmente abierto)
Corriente de salida		30 V CC/2 A (carga resistiva) 240 V CA / 2 A (cos Φ = 1)
Frecuencia de conmutación		3600 ciclos por hora como máximo
Tensión dieléctrica máxima de relé		2000 V rms, 50/60 Hz durante 1 min
Carga de conmutación máxima		264 V CA/125 V CC
Carga de conmutación mínima		5 V CC a 1 mA
Potencia máxima de lámpara de filamento		1,2 W
Tiempo de encendido		12 ms máx.
Tiempo de apagado		10 ms máx.
Circuito de protección[2]	Interna	Ninguno
	Externa CC CA	 Diodo de retorno, combinación RC o varistor Combinación RC o varistor
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga		Sí, 10 ms como mínimo según la temperatura interna

Característica		Valor
Capacidad de conmutación	Mín.	10 mA a 5 V CC
	Máx.	150 W / 1.250 VA
Protección contra polaridad inversa		Sí
Aislamiento	Entre los canales y el bus	Véase la nota [1]
	Entre las salidas	Sin aislamiento
Duración mecánica		Normalmente $2x10^7$ ciclos o más

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto baja el aislamiento de todo el sistema de 500 V CA RMS.

[2] Consulte Protección de salidas frente a daños por carga inductiva para obtener información adicional importante sobre este tema.

Si el controlador o el módulo contienen salidas de relé, estos tipos de salidas pueden soportar hasta 240 V CA. El daño inductivo a este tipo de salidas puede provocar contactos soldados y pérdida de control. Todas las cargas inductivas deben incluir un dispositivo de protección, como un limitador de picos, un circuito RC o un diodo de retorno. Estos relés no soportan cargas capacitivas.

⚠ ADVERTENCIA

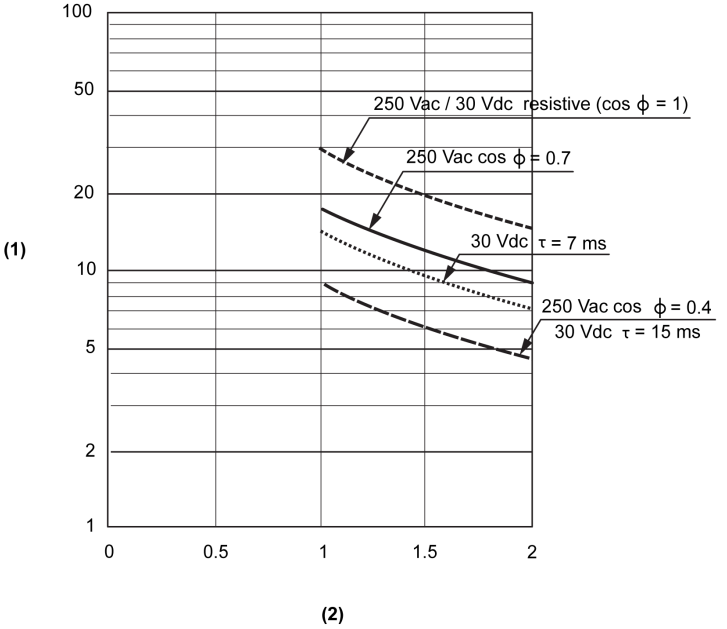
SALIDAS DE RELÉ SOLDADAS Y CERRADAS

- Proteja siempre las salidas de relé contra daños de carga de corriente alterna inductiva utilizando un circuito o dispositivo protector externo adecuado.
- No conecte salidas de relé a cargas capacitivas.

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

Duración eléctrica

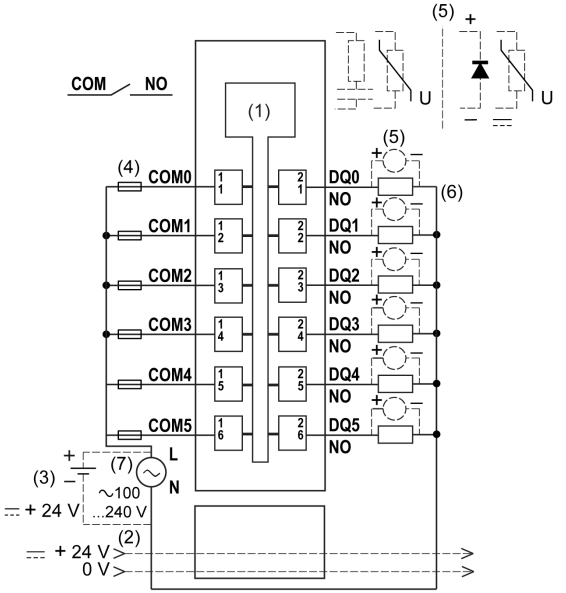
Las curvas posteriores proporcionan la vida útil esperada de los contactos del relé para el módulo electrónico 6Rel.



1 Procedimientos de conmutación ($x10^4$)
2 Conmutación de corriente en A

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de 6Rel:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus
3 Fuente de alimentación externa aislada de 24 V CC
4 Fusible externo tipo T con retardo de 2 A y 250 V
5 Protección contra carga inductiva
6 Carga de 2 conductores
7 Fuente de alimentación externa de 100 a 240 V CA

⚠ ADVERTENCIA

POSIBILIDAD DE SOBRECALENTAMIENTO E INCENDIO

- No conecte los módulos directamente a la tensión de línea.
- Utilice únicamente sistemas PELV aislados según IEC 61140 para alimentar los módulos.

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

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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: Consulte Protección de salidas frente a daños por carga inductiva para obtener información adicional importante sobre este tema.

Sección 4.2
Módulos electrónicos de E/S analógicas

Introducción

En esta sección se describen los módulos electrónicos de E/S analógicas que se encuentran en los módulos de E/S Compact.

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Entrada analógica 4AI ±10 V	88
Entrada analógica 4AI 0-20 mA / 4-20 mA	92
Entrada analógica 4AI ± 10 V/0-20 mA	96
Salida analógica 4AO ±10 V	100
Salida analógica 4AO 0-20 mA	104
Salida analógica 2AO ±10 V / 0-20 mA	108

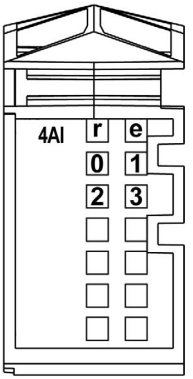
Entrada analógica 4AI ±10 V

Descripción general

El módulo electrónico 4AI ±10 V analógico está equipado con 4 entradas de 12 bits.

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED para 4AI ±10 V.



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado de 4AI ±10 V:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
		Encendido	Error detectado o estado de reseteo
		Parpadeo doble	Error del sistema detectado: ● Desborde del tiempo de ciclo ● Error de sincronización detectado
0-3	Verde	Apagado	Vía no configurada o conexión abierta o sensor desconectado
		Encendido	Se está ejecutando el convertidor analógico/digital; el valor está disponible

Características de las entradas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

En la tabla siguiente se proporcionan las características del módulo electrónico 4AI ±10 V:

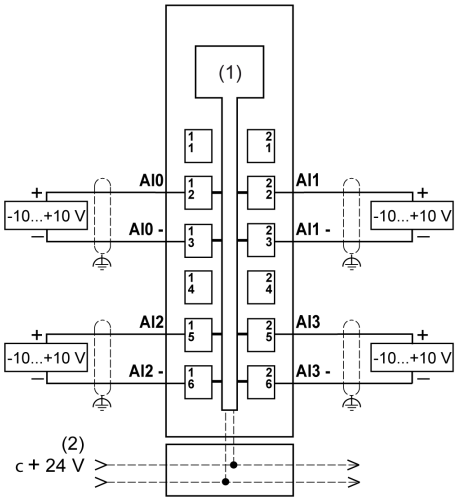
Característica	Entrada de tensión
Número de canales de entrada	4
Rango de entrada	De -10 a 10 V CC
Impedancia de entrada	Mínimo de 20 MΩ
Impedancia de carga	-
Duración del muestreo	20 ms para todo el módulo 5 ms para un canal
Tipo de entrada	Diferencial
Modalidad de conversión	Registros aproximativos sucesivos
Filtro de entrada	50 ms, no configurable
Tolerancia de entrada: desviación máxima a temperatura ambiente de 25 °C (77 °F)	<0,08 % de la medición
Tolerancia de entrada: desviación de temperatura	0,006%/°C de la medición
Tolerancia de entrada: no linealidad	< 0,025 % de la escala completa (20 V)
Resolución digital	12 bits
Valor de resolución	2.441 mV
Rechazo de modalidad común	CC
	50 Hz

Característica	Entrada de tensión
Tipo de cable	Se requiere cable blindado
Rechazo de diafonía entre canales	70 dB mín.
Aislamiento entre canales	Sin aislamiento
Aislamiento entre los canales y el bus	Véase la nota [1].
Señal de entrada permitida	±30 V CC máx.
Protección de entrada	Protección contra el cableado con tensión de alimentación de 24 V CC
Tensión de modalidad común permitida entre canales	±12 V CC máx.

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto reduce de hecho el aislamiento de todo el sistema de los 500 V CA eficaces.

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de 4AI ±10 V:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus
U Tensión

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

⚠ 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 punto[1].
- Enrute las comunicaciones y los cables 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.

[1]La 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 las Normas y recomendaciones del sistema de cableado de TM5.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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.

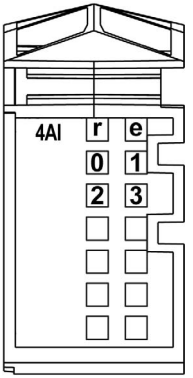
Entrada analógica 4AI 0-20 mA / 4-20 mA

Descripción general

El módulo electrónico 4AI 0-20 mA / 4-20 mA analógico está equipado con 4 entradas de 12 bits.

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED para 4AI 0-20 mA / 4-20 mA.



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado de 4AI 0-20 mA / 4-20 mA:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
		Encendido	Error detectado o estado de reseteo
		Parpadeo doble	Error del sistema detectado: ● Desborde del tiempo de ciclo ● Error de sincronización detectado
0-3	Verde	Apagado	Vía no configurada o conexión abierta o sensor desconectado
		Encendido	Se está ejecutando el convertidor analógico/digital; el valor está disponible

Características de las entradas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

En la tabla siguiente se proporcionan las características del módulo electrónico 4AI 0-20 mA / 4-20 mA:

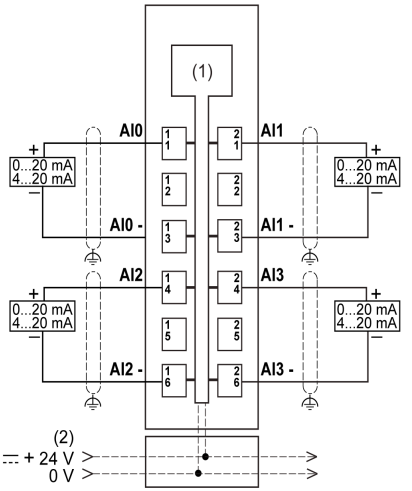
Característica	Entrada de corriente	
Número de canales de entrada	4	
Rango de entrada	De 0 a 20 mA	De 4 a 20 mA
Impedancia de entrada	–	
Impedancia de carga	Máximo de 400 Ω	
Duración del muestreo	20 ms para todo el módulo 5 ms para un canal	
Tipo de entrada	Diferencial	
Modalidad de conversión	Registros aproximativos sucesivos	
Filtro de entrada	Paso bajo de tercer orden/frecuencia de corte 1 kHz	
Tolerancia de entrada: desviación máxima a temperatura ambiente de 25 °C (77 °F)	<0,08 % de la medición	<0,1% de la medición
Tolerancia de entrada: desviación de temperatura	0,009%/°C de la medición	0,0113%/°C de la medición
Tolerancia de entrada - sin linealidad	<0,05% de la escala completa (20 mA)	
Resolución digital	12 bits	
Valor de resolución	4,883 µA	
Rechazo de modo común	70 dB mín.	
	70 dB mín.	

Característica	Entrada de corriente
Tipo de cable	Se requiere cable blindado
Rechazo de diafonía entre canales	70 dB mín.
Aislamiento entre canales	Sin aislamiento
Aislamiento entre los canales y el bus	Véase la nota [1].
Señal de entrada permitida	±50 mA máx.
Protección de entrada	–
Tensión de modalidad común permitida entre canales	–

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto reduce de hecho el aislamiento de todo el sistema de los 500 V CA eficaces.

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de 4AI 0-20 mA / 4-20 mA:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

⚠ 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 punto[1].
- Enrute las comunicaciones y los cables 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.

[1]La 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 las Normas y recomendaciones de cableado del sistema TM5.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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.

Entrada analógica 4AI ± 10 V/0-20 mA

Descripción general

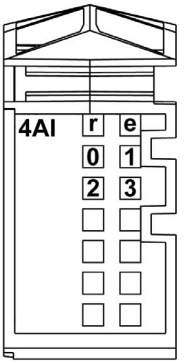
El módulo electrónico 4AI ± 10 V/0-20 mA analógico está equipado con 4 entradas de 12 bits.

Cada canal puede convertir corriente o tensión. Hay diferentes puntos de conexión de terminales para cada tipo de señal.

Es necesario configurar el tipo deseado de señal de entrada:
- Señal de tensión de –10 a +10 V CC (predeterminado)
- Señal de corriente de 0 a 20 mA

Indicadores LED de estado

En la ilustración siguiente se muestran indicadores LED para 4AI ± 10 V/0-20 mA:



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado 4AI ± 10 V/0-20 mA:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
		Encendido	Error detectado o estado de reseteo
		Parpadeo doble	Error del sistema detectado: ● Desborde del tiempo de ciclo ● Error de sincronización detectado
0-3	Verde	Apagado	Vía no configurada o conexión abierta o sensor desconectado
		Encendido	Se está ejecutando el convertidor analógico/digital; el valor está disponible

Características de las entradas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

En la tabla siguiente se muestran las características del módulo electrónico 4AI ± 10 V/0-20 mA:

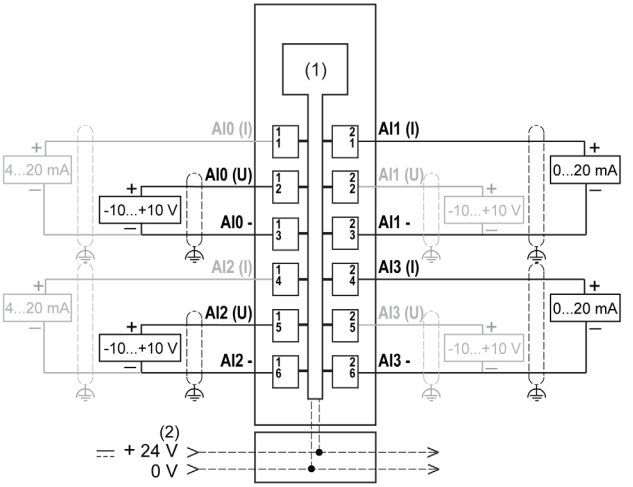
Característica	Entrada de tensión	Entrada de corriente
Número de canales de entrada	4	
Rango de entrada	De –10 a 10 V CC	De 0 a 20 mA
Impedancia de entrada	Mínimo de 20 MΩ	-
Impedancia de carga	-	Máximo de 400 Ω
Duración del muestreo	400 µs para todas las entradas sin filtrado 1 ms para todas las entradas con filtrado	
Tipo de entrada	Diferencial	
Modalidad de conversión	Registros aproximativos sucesivos	
Filtro de entrada	Paso bajo de tercer orden/frecuencia de corte 1 kHz	
Tolerancia de entrada: desviación máxima a temperatura ambiente de 25 °C (77 °F)	<0,08 % de la medición	<0,08 % de la medición
Tolerancia de entrada: desviación de temperatura	0,006%/°C de la medición	0,009%/°C de la medición
Tolerancia de entrada: no linealidad	< 0,025 % de la escala completa (20 V)	<0,05% de la escala completa (20 mA)
Resolución digital	12 bits + signo	12 bits
Valor de resolución	2.441 mV	4,883 µA
Rechazo de modalidad común	CC	70 dB mín.
	50 Hz	70 dB mín.

Característica	Entrada de tensión	Entrada de corriente
Tipo de cable	Se requiere cable blindado	
Rechazo de diafonía entre canales	70 dB mín.	
Aislamiento entre canales	Sin aislamiento	
Aislamiento entre los canales y el bus	Véase la nota [1].	
Señal de entrada permitida	±30 V CC máx.	±50 mA máx.
Protección de entrada	Protección contra el cableado con tensión de alimentación de 24 V CC	
Tensión de modalidad común permitida entre canales	±12 V CC máx.	

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto reduce de hecho el aislamiento de todo el sistema de los 500 V CA eficaces.

Diagrama de cableado

En la ilustración siguiente se muestra el diagrama de cableado de 4AI ± 10 V/0-20 mA:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus
I Corriente
U Tensión

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

⚠ 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 punto[1].
- Enrute las comunicaciones y los cables 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.

[1]La 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 las Normas y recomendaciones del sistema de cableado de TM5.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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.

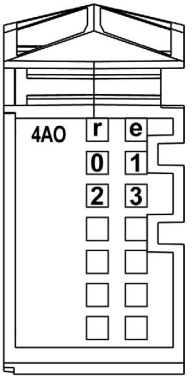
Salida analógica 4AO ±10 V

Descripción general

El módulo electrónico 4AO ±10 V analógico está equipado con 4 salidas de 12 bits.

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED para 4AO ±10 V.



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado de 4AO ±10 V:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
		Encendido	Error detectado o estado de reseteo
0-3	Amarillo	Apagado	Valor = 0
		Encendido	Valor ≠ 0

Características de salida

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

En la tabla siguiente se proporcionan las características del módulo electrónico 4AO ±10 V:

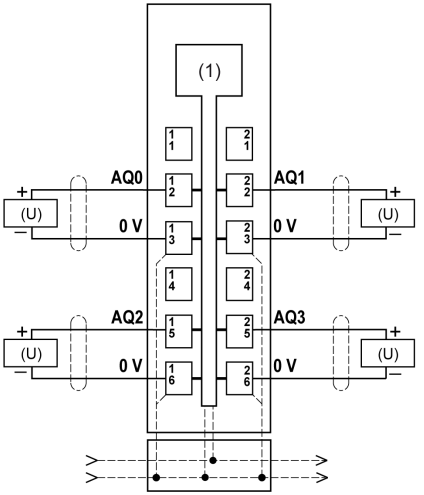
Característica	Salida de tensión
Número de canales de salida	4
Rango de salida	De -10 a 10 V CC
Impedancia de salida	1 kΩ mín.
Impedancia de carga	-
Duración del muestreo	20 ms para todo el módulo 5 ms para un canal
Tipo de salida	Diferencial
Tiempo de respuesta para el cambio de salida	1 ms máx.
Tolerancia de salida: desviación máxima a 25 °C (77 °F)	<0,15% de la medición
Tolerancia de salida: variación de temperatura	0,011%/°C de la medición
Tolerancia de salida: sin linealidad	< 0,1 % de la escala completa (20 V)
Tolerancia de salida: desviación máxima provocada por un cambio de la carga	< 0,02 % de 10 MΩ a 1 KΩ, resistiva
Resolución digital	11 bits signo +

Característica	Salida de tensión
Valor de resolución	4,883 mV
Tipo de cable	Se requiere cable blindado
Aislamiento entre canales	Sin aislamiento
Aislamiento entre los canales y el bus	Véase la nota [1].
Protección de salida	Protección contra cortocircuitos: límite de corriente de 40 mA

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto reduce de hecho el aislamiento de todo el sistema de los 500 V CA eficaces.

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de 4AO ±10 V:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus
U Tensión

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

⚠ 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 punto[1].
- Enrute las comunicaciones y los cables 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.

[1]La 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 las Normas y recomendaciones de cableado del sistema TM5.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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.

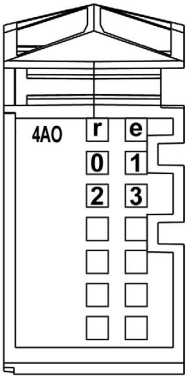
Salida analógica 4AO 0-20 mA

Descripción general

El módulo electrónico 4AO 0-20 mA analógico está equipado con 4 salidas de 12 bits.

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED para 4AO 0-20 mA.



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado de 4AO 0-20 mA:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
		Encendido	Error detectado o estado de reseteo
0-3	Amarillo	Apagado	Valor = 0
		Encendido	Valor ≠ 0

Características de salida

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

En la tabla siguiente se proporcionan las características del módulo electrónico 4AO 0-20 mA:

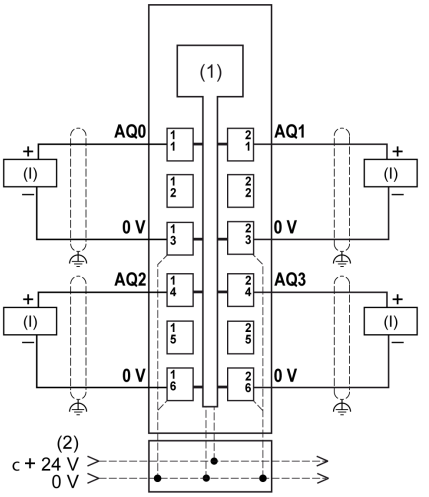
Característica	Salida de corriente
Número de canales de salida	4
Rango de salida	De 0 a 20 mA
Impedancia de salida	-
Impedancia de carga	500 Ω máx.
Duración del muestreo	20 ms para todo el módulo 5 ms para un canal
Tipo de salida	Diferencial
Tiempo de respuesta para el cambio de salida	1 ms máx.
Tolerancia de salida: desviación máxima a 25 °C (77 °F)	<0,2% de la medición
Tolerancia de salida: variación de temperatura	0,013%/°C de la medición
Tolerancia de salida: sin linealidad	<0,1% de la escala completa (20 mA)
Tolerancia de salida: desviación máxima provocada por un cambio de la carga	< 0,5 % de 1 Ω a 500 Ω, resistiva
Resolución digital	12 bits

Característica	Salida de corriente
Valor de resolución	4,883 µA
Tipo de cable	Se requiere cable blindado
Aislamiento entre canales	Sin aislamiento
Aislamiento entre los canales y el bus	Véase la nota [1].
Protección de salida	Protección contra cortocircuitos: límite de corriente de 40 mA

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto reduce de hecho el aislamiento de todo el sistema de los 500 V CA eficaces.

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de 4AO 0-20 mA:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus
I Corriente

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

⚠ 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 punto[1].
- Enrute las comunicaciones y los cables 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.

[1]La 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 las Normas y recomendaciones de cableado del sistema TM5.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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.

Salida analógica 2AO ±10 V / 0-20 mA

Descripción general

El módulo electrónico 2AO ±10 V / 0-20 mA analógico está equipado con 2 salidas de 12 bits.

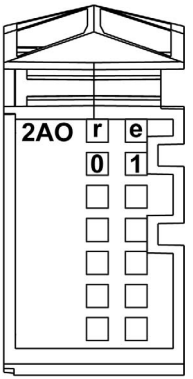
Cada canal puede convertir corriente o tensión. Hay diferentes puntos de conexión de terminales para cada tipo de señal.

Es necesario configurar el tipo deseado de señal de salida:

- De –10 a +10 V CC (predeterminado)
- De 0 a 20 mA

Indicadores LED de estado

En la siguiente figura se muestran los indicadores LED para 2AO ±10 V / 0-20 mA.



En la tabla siguiente se muestran los indicadores LED de estado de 2AO ±10 V / 0-20 mA:

Indicadores luminosos	Color	Estado	Descripción
r	Verde	Apagado	Sin fuente de alimentación
		Parpadeo simple	Estado de reseteo
		Intermitente	Estado preoperativo
		Encendido	Funcionamiento normal
e	Rojo	Apagado	Correcto o sin fuente de alimentación
		Encendido	Error detectado o estado de reseteo
0-1	Amarillo	Apagado	Valor = 0
		Encendido	Valor ≠ 0

Características de salida

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.

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

⚠ 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.

En la tabla siguiente se proporcionan las características del módulo electrónico 2AO ±10 V / 0-20 mA:

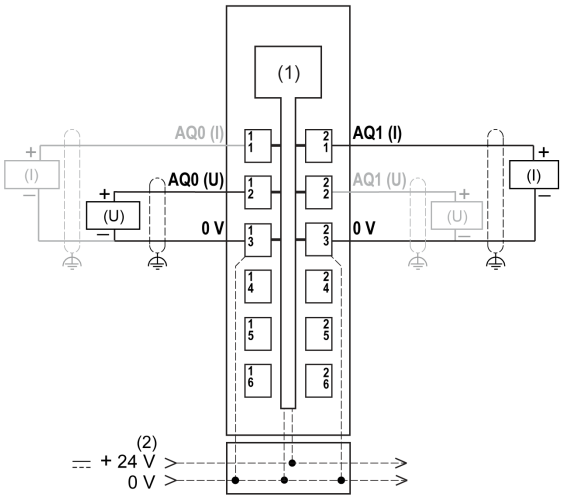
Característica	Salida de tensión	Salida de corriente
Número de canales de salida	2	
Rango de salida	De –10 a 10 V CC	De 0 a 20 mA
Impedancia de salida	1 kΩ mín.	-
Impedancia de carga	-	500 Ω máx.
Duración del muestreo	200 µs para todas las salidas	
Tipo de salida	Diferencial	
Tiempo de respuesta para el cambio de salida	1 ms máx.	
Tolerancia de salida: desviación máxima a 25 °C (77 °F)	<0,15% de la medición	
Tolerancia de salida: variación de temperatura	0,02%/°C de la medición	
Tolerancia de salida: sin linealidad	< 0,007 % de la escala completa (20 V)	<0,007% de la escala completa (20 mA)
Tolerancia de salida: desviación máxima provocada por un cambio de la carga	< 0,02 % de 10 MΩ a 1 KΩ, resistiva	< 0,5 % de 1 Ω a 500 Ω, resistiva
Resolución digital	12 bits + signo	12 bits

Característica	Salida de tensión	Salida de corriente
Valor de resolución	4,882 mV	9,766 µA
Tipo de cable	Se requiere cable blindado	
Aislamiento entre canales	Sin aislamiento	
Aislamiento entre los canales y el bus	Véase la nota [1].	
Protección de salida	Protección contra cortocircuitos: límite de corriente de 40 mA	

[1] El aislamiento del módulo electrónico es de 500 V CA eficaces entre los componentes electrónicos alimentados por el bus de alimentación de TM5 y la parte alimentada por el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC conectada al módulo electrónico. En la práctica, hay un puente entre el bus de alimentación TM5 y el segmento de alimentación de E/S de 24 V CC. Los dos circuitos de alimentación hacen referencia a la misma conexión a tierra funcional (FE) mediante componentes específicos diseñados para reducir los efectos de la interferencia electromagnética. Estos componentes tienen 30 V CC o 60 V CC. Esto reduce de hecho el aislamiento de todo el sistema de los 500 V CA eficaces.

Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de 2AO ±10 V / 0-20 mA:



1 Componentes electrónicos internos
2 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus
I Corriente
U Tensión

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

⚠ 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 punto[1].
- Enrute las comunicaciones y los cables 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.

[1]La 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 las Normas y recomendaciones del sistema de cableado de TM5.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL 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.

Sección 4.3
Módulo de prueba

Módulo vacío

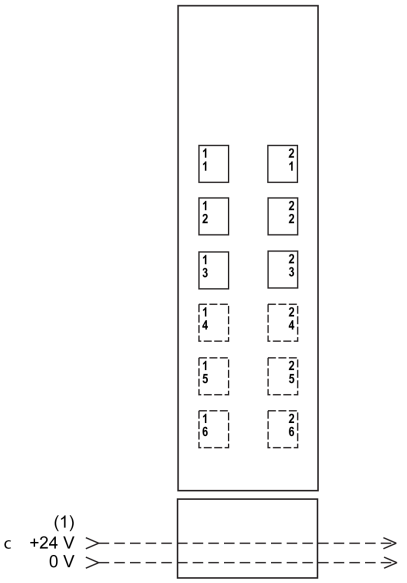
Información general

El módulo vacío no es un módulo funcional.

Características generales

Las características del módulo vacío se describen en las características ambientales *(véase página 24)*.

Diagrama de cableado



1 Segmento de alimentación de E/S de 24 V CC integrado en las bases de bus

Glosario

!

%

Según el estándar IEC, % es un prefijo que identifica direcciones de memoria interna en el controlador lógico que se utilizan para almacenar el valor de las variables del programa, constantes, E/S, etc.

B

bloque de terminales

(*bloque de terminales*) El componente que se monta en un módulo electrónico y proporciona las conexiones eléctricas entre el controlador y los dispositivos de campo.

C

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.

codificador

Un dispositivo para la medición de longitud o de ángulos (codificadores lineales o rotativos).

CSA

(*Canadian Standards Association*) El estándar canadiense para el equipo electrónico industrial en entornos peligrosos.

D

DIN

(*Deutsches Institut für Normung*) Una institución alemana que establece estándares de ingeniería y dimensiones.

E

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.

E/S rápida

Entrada/salida rápida Módulos de E/S específicos con algunas funciones eléctricas (tiempo de respuesta, por ejemplo) mientras que el tratamiento de estos canales se realiza mediante la CPU del controlador.

EN

EN identifica uno de los muchos estándares europeos apoyados por el CEN (*Comité Europeo de Normalización*), el CENELEC (*Comité Europeo de Normalización Eléctrica*) o el ETSI (*Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación*).

entrada analógica

Convierte los niveles de tensión o corriente recibidos en valores numéricos. Puede almacenar y procesar estos valores en el controlador lógico.

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.

F

firmware

Representa el BIOS, los parámetros de datos y las instrucciones de programación que constituyen el sistema operativo en un controlador. El firmware se almacena en la memoria no volátil del controlador.

I

IEC

(*International Electrotechnical Commission*) Una organización de estándares internacional sin ánimo de lucro y no gubernamental que prepara y publica estándares internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y relacionadas.

IP 20

(*protección de entrada*) La clasificación de protección según IEC 60529 ofrecida por una carcasa, identificada con la letra IP y dos dígitos. El primer dígito indica dos factores: ayudar a la protección de las personas y del equipo. El segundo dígito, la protección contra el agua. Los dispositivos IP 20 sirven de protección contra el contacto eléctrico de objetos de más de 12,5 mm de tamaño pero no contra el agua.

IP 67

(*protección de entrada*) La clasificación de protección según IEC 60529. Los módulos IP 67 están protegidos contra la entrada de polvo y contra el contacto, así como contra la entrada de agua hasta una profundidad de inmersión de 1 m.

M

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*)

R

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.

S

salida analógica

Convierte los valores numéricos del controlador lógico y envía niveles de tensión o corriente proporcionales.

U

UL

(*underwriters laboratories*) Una organización estadounidense dedicada a las pruebas de productos y la certificación de seguridad.

Índice

0-9

12In, *67*
2AO ±10 V / 0-20 mA, *108*
4AI ±10 V, *88*
4AI ±10 V / 0-20 mA, *96*
4AI 0-20 mA / 4-20 mA, *92*
4AO ±10 V, *100*
4AO 0-20 mA, *104*
4In, *59*
4Out, *71*
6In, *63*
6Out, *76*
6Rel, *81*

C

características ambientales, *24*
características generales
  TM5C12D6T6L, *55*
  TM5C12D8T, *44*
  TM5C24D12R, *46*
  TM5C24D18T, *42*
  TM5CAI8O8CL, *51*
  TM5CAI8O8CVL, *53*
  TM5CAI8O8VL, *49*

I

Instalación y mantenimiento
  Requisitos de instalación y mantenimiento, *14*

M

módulo vacío, *112*
Módulos electrónicos
  instalación , *27*
  referencias de documentación, *27*

N

normas de cableado, *18*

T

TM5 compact
  2AO ±10 V / 0-20 mA, *108*
  4AI ±10 V, *88*
  4AI ±10 V / 0-20 mA, *96*
  4AI 0-20 mA / 4-20 mA, *92*
  4AO ±10 V, *100*
  4AO 0-20 mA, *104*
  TM5C12D6T6L, *54*
  TM5C12D8T, *43*
  TM5C24D12R, *45*
  TM5C24D18T, *41*
  TM5CAI8O8CL, *50*
  TM5CAI8O8CVL, *52*
  TM5CAI8O8VL, *48*
TM5 compacto
  12In, *67*
  4In, *59*
  4Out, *71*
  6In, *63*
  6Out, *76*
  6Rel, *81*
TM5C12D6T6L
  presentación, *54*
TM5C12D8T
  presentación, *43*
TM5C24D12R
  presentación, *45*
TM5C24D18T
  presentación, *41*
TM5CAI8O8CL
  presentación, *50*
TM5CAI8O8CVL
  presentación, *52*
TM5CAI8O8VL
  presentación, *48*