

Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic)

Módulos de expansión

Guía de programación

Traducción del manual original

EIO0000003348.05
09/2025

Información legal

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

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

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

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

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

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

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

Tabla de contenido

Información de seguridad	5
Acerca del documento	6
Información general sobre la configuración de E/S	11
Descripción general de la configuración de E/S	11
Módulos de extensión TM3	14
Uso de módulos de E/S en una configuración	23
Módulos de extensión de E/S opcionales	25
Configuración de E/S digitales	29
Principios del enclavamiento	34
Filtrado de canales de entrada analógica	36
Añadido de módulos transmisores y receptores	37
Configuración de módulos de E/S digitales de TM3	38
Configuración de los módulos TM3 de E/S digitales	38
Configuración de módulos TM3 de E/S analógicas	39
Módulos de entradas analógicas TM3	39
TM3AI2H/TM3AI2HG	39
TM3AI4/TM3AI4G	40
TM3AI8 / TM3AI8G	42
TM3TI4/TM3TI4G	44
TM3TI4D/TM3TI4DG	46
TM3TI8T/TM3TI8TG	48
Módulos de salidas analógicas TM3	56
TM3AQ2/TM3AQ2G	56
TM3AQ4 / TM3AQ4G	57
Módulos mixtos de entradas/salidas analógicas TM3	59
TM3AM6 / TM3AM6G	59
TM3TM3/TM3TM3G	62
Diagnóstico de módulos de E/S analógicos	66
Configuración de módulos de E/S expertas de TM3	68
Configuración del módulo experto TM3XTYS4	68
Configuración de módulos de seguridad TM3	70
Configuración de los módulos de seguridad TM3	70
Principios generales: modalidades de funcionalidad de seguridad de TM3	70
Bloqueo	70
inicio	71
Monitorización de dispositivos externos (EDM)	73
Monitorización del tiempo de sincronización para TM3SAK6R/ TM3SAK6RG	75
Principios generales: TM3 Modos de funcionamiento de seguridad	76
Condición de encendido	76
Condición de habilitación	76
Tiempo de respuesta de salida	77
Retardo de activación y retardo de reinicio	77
Asignación de E/S de módulos de seguridad TM3	78
Configuración de módulos de E/S transmisores y receptores de TM3	83

Configuración de los módulos TM3 de E/S transmisores y receptores.....	83
Comportamiento de los módulos transmisores y receptores TM3	84
Gestión del firmware.....	86
Glosario	89
Índice	91

Información de seguridad

Información importante

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



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



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

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

Tenga en cuenta

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

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

Acerca del documento

Ámbito del documento

En este documento se describe la configuración de los módulos de extensión de TM3 para EcoStruxure Machine Expert - Basic. Para obtener más información, consulte los documentos independientes que se ofrecen en la ayuda en línea de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Nota de validez

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.4.

Información relacionada con el producto

▲ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

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

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

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

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Información general sobre ciberseguridad

En los últimos años, el creciente número de equipos y plantas de producción conectados a la red ha aumentado de la mano del potencial de las amenazas cibernéticas, como el acceso no autorizado, violaciones de datos e interrupciones operativas. Por lo tanto, es recomendable considerar todas las medidas de ciberseguridad posibles y el fin de ayudar a proteger los activos y los sistemas de dichas amenazas.

Para mantener sus productos de Schneider Electric seguros y protegidos, es conveniente que implemente las prácticas recomendadas de ciberseguridad que se indican en el documento *Cybersecurity Best Practices*.

Schneider Electric proporciona información y asistencia adicionales:

- Suscríbase al boletín de seguridad de Schneider Electric .
- Consulta la página web de Cybersecurity Support Portal para:
 - Buscar notificaciones de seguridad.
 - Notificar vulnerabilidades e incidentes.
- Consulta la página web de Schneider Electric Cybersecurity and Data Protection Posture para:
 - Acceder a la perspectiva de ciberseguridad.
 - Obtener más información sobre la ciberseguridad en la academia de ciberseguridad.
 - Explorar los servicios de ciberseguridad de Schneider Electric.

Idiomas disponibles del documento

Este documento está disponible en los siguientes idiomas:

- Inglés (EIO0000003345)
- Francés (EIO0000003346)
- Alemán (EIO0000003347)
- Español (EIO0000003348)
- Italiano (EIO0000003349)
- Chino (EIO0000003350)
- Portugués (EIO0000003351)
- Turco (EIO0000003352)

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guía de funcionamiento	EIO0000003281 (ENG) EIO0000003282 (FRA) EIO0000003283 (GER) EIO0000003284 (SPA) EIO0000003285 (ITA) EIO0000003286 (CHS) EIO0000003287 (POR) EIO0000003288 (TUR)
Módulos de E/S digitales Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003424 (POR) EIO0000003425 (TUR)
Módulos de E/S analógicas Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003426 (POR) EIO0000003427 (TUR)
Módulos expertos Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003428 (POR) EIO0000003429 (TUR)
Módulos de seguridad Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)

Título de la documentación	Número de referencia
Módulos transmisores y receptores Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003143 (ENG)
	EIO0000003144 (FRE)
	EIO0000003145 (GER)
	EIO0000003146 (SPA)
	EIO0000003147 (ITA)
	EIO0000003148 (CHS)
	EIO0000003430 (POR)
EIO0000003431 (TUR)	
Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación	EIO0000003297 (ENG)
	EIO0000003298 (FRE)
	EIO0000003299 (GER)
	EIO0000003300 (SPA)
	EIO0000003301 (ITA)
	EIO0000003302 (CHS)
	EIO0000003303 (POR)
EIO0000003304 (TUR)	

Para consultar documentos en línea, visite el centro de descargas de Schneider Electric (www.se.com/ww/en/download/).

Información sobre terminología no inclusiva o insensible

Como empresa responsable e inclusiva, Schneider Electric actualiza constantemente sus comunicaciones y productos que contienen terminología no inclusiva o insensible. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, nuestro contenido aún puede contener términos que algunos clientes consideren inapropiados.

Normas y términos utilizados

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

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

Entre estas normas se incluyen:

Norma	Descripción
IEC 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2023	Seguridad de la maquinaria: Componentes de los sistemas de control relacionados con la seguridad. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2020	Seguridad de la maquinaria: Equipos de protección electrosensibles. Parte 1: Pruebas y requisitos generales.

Norma	Descripción
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales del diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de la maquinaria - Equipo eléctrico de las máquinas - Parte 1: Requisitos generales
ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2015	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
IEC 62061:2021	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de sistemas de control eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relacionados con la seguridad
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: Requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: Requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: Requisitos de software.
IEC 61784-3:2021	Redes de comunicaciones industriales - Perfiles - Parte 3: Buses de campo de seguridad funcionales - Reglas generales y definiciones de perfiles.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

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

Norma	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Sistemas de variadores eléctricos de velocidad ajustable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control: bus de campo para su uso en sistemas de control industriales

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

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

Información general sobre la configuración de E/S

Introducción

En este capítulo encontrará información general para ayudarle a configurar los módulos de extensión de TM3 para EcoStruxure Machine Expert – Basic.

Descripción general de la configuración de E/S

Introducción

En su proyecto, puede añadir módulos de extensión de E/S a su M221 Logic Controller para aumentar el número de entradas y salidas digitales y analógicas con respecto a las que tiene de forma nativa el logic controller (E/S incrustadas).

Puede añadir módulos de extensión de E/S TM3 o TM2 al logic controller y ampliar el número de E/S mediante módulos transmisores y receptores TM3 para crear configuraciones de E/S remotas. Se aplican reglas especiales en todos los casos al crear extensiones de E/S locales y remotas, y al mezclar módulos de extensión de E/S TM2 y TM3 (consulte Configuración máxima del hardware (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware).

El bus de extensión de E/S del M221 Logic Controller se crea cuando monta módulos de extensión de E/S en el controlador lógico. Los módulos de extensión de E/S se consideran dispositivos externos en la arquitectura del logic controller y, como tales, se tratan de manera diferente de las E/S incrustadas del logic controller.

Errores de bus de extensión de E/S

Si el logic controller no se puede comunicar con uno o varios módulos de extensión de E/S contenidos en la configuración del programa y dichos módulos no se configuran como módulos opcionales (consulte Módulos de extensión de E/S opcionales, página 25), logic controller lo considera un error de bus de extensión de E/S. La comunicación no satisfactoria puede detectarse durante el arranque del logic controller o durante la ejecución, y puede deberse a diversas causas. Entre las diferentes causas de excepción de comunicación en el bus de extensión de E/S se incluyen la desconexión de los módulos de E/S o su ausencia física, una radiación electromagnética que sobrepasa las especificaciones medioambientales publicadas, o bien puede deberse a que los módulos no están operativos.

En tiempo de ejecución, si se detecta un error de bus de extensión de E/S, la información de diagnóstico se encuentra en las palabras de sistema %SW118 y %SW120, y el indicador LED rojo con la etiqueta **ERR** parpadea.

Gestión de errores de bus de extensión de E/S activa

El bit del sistema %S106 se establece de forma predeterminada en 0 para especificar el uso de la gestión de errores de E/S activa. Si es necesario, la aplicación puede establecer este bit en 1 para utilizar la gestión de errores de E/S pasiva.

De forma predeterminada, cuando el controlador lógico detecta un módulo TM3 con un error de comunicación de bus, establece el bus en una condición de "bus desactivado", donde las salidas del módulo de extensión de TM3, la imagen de entrada y la imagen de salida se establecen en 0. Se considera que un módulo de extensión de TM3 presenta un error de comunicación cuando no se ha podido

realizar un intercambio de E/S con el módulo de extensión como mínimo durante dos ciclos consecutivos de tareas de bus. Cuando se produce un error de comunicación de bus, el bit n de %SW120 se establece en 1, siendo n el número de módulo de expansión, y el bit %SW118 14 se establece en 0.

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

- Apagar y encender
- Descargar de nuevo la aplicación
- Realizar una solicitud de aplicación a través de un flanco ascendente en el bit %S107
- Con EcoStruxure Machine Expert - Basic, seleccionar el comando **Inicializar controlador**

Gestión de errores de bus de extensión de E/S pasiva

La aplicación puede establecer el bit del sistema %S106 en 1 para utilizar la gestión de errores de E/S pasiva. Esta gestión de errores se proporciona para garantizar la compatibilidad con versiones anteriores del firmware y con controladores anteriores reemplazados por M221 Logic Controller.

Cuando se utiliza la gestión de errores de E/S pasiva, el controlador intenta seguir intercambiando buses de datos con los módulos durante los errores de comunicación de bus. Mientras el error del bus de extensión sigue presente, el controlador lógico intenta restablecer la comunicación en el bus con módulos con los que no se puede establecer comunicación, en función del tipo y la versión del módulo de extensión de E/S, TM3 o TM2:

- Para los módulos de extensión de E/S TM3 SV⁽¹⁾ con una versión anterior a la 2.0, el valor de los canales de E/S se mantiene (**Mantener valores**) durante unos 10 segundos aproximadamente mientras el controlador lógico intenta restablecer la comunicación. Si el controlador lógico no puede restablecer la comunicación en ese tiempo, todas las salidas de extensión de E/S TM3 afectadas se establecen en 0.
- Para los módulos de extensión de E/S TM3 SV⁽¹⁾ con una versión posterior o igual a 2.0, el valor de los canales de E/S se mantiene (**Mantener valores**) durante 1 segundo aproximadamente mientras el controlador lógico intenta restablecer la comunicación. Si el controlador lógico no puede restablecer la comunicación en ese tiempo, todas las salidas de extensión de E/S TM3 afectadas se establecen en salidas de retorno configuradas en Configuración de salidas digitales en la ficha Configuración, página 32.
- Para los módulos de extensión de E/S TM2 que puedan formar parte de la configuración, el valor de los canales de E/S se mantiene indefinidamente. Es decir, las salidas de los módulos de extensión de E/S TM2 se establecen en **Mantener valores** hasta que se realiza un ciclo de apagado y encendido en el sistema del logic controller o el usuario emite un comando **Inicializar controlador** con EcoStruxure Machine Expert - Basic.

⁽¹⁾ SV hace referencia a la versión y está impreso en la etiqueta del producto.

En estos casos, el controlador lógico continúa resolviendo la lógica y la aplicación sigue gestionando las E/S incrustadas (Gestión a través de la aplicación (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación) mientras intenta restablecer la comunicación con los módulos de extensión de E/S con los que no se ha podido establecer comunicación. Si la comunicación es satisfactoria, los módulos de extensión de E/S se reanudan para que los gestione la aplicación. Si la comunicación con los módulos de extensión de E/S no es satisfactoria, debe resolver el motivo de la comunicación no satisfactoria y, a continuación, apagar y encender el sistema de controlador lógico o emitir un comando **Inicializar controlador** con EcoStruxure Machine Expert - Basic.

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

Además, si los módulos de E/S con los que no se puede establecer comunicación interrumpen la comunicación con los módulos no afectados, se considerará que los módulos no afectados también presentan error y el bit correspondiente en %SW120 se establecerá en 1. Sin embargo, con los intercambios de datos en curso que caracterizan la Gestión de errores de bus de extensión de E/S pasiva, los módulos no afectados aplicarán los datos enviados, y no aplicarán los valores de retorno para el módulo con el que no se puede establecer comunicación.

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

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Para obtener más información sobre las acciones que se llevan a cabo después del arranque del controlador lógico cuando se detecta un error de bus de extensión de E/S, consulte [Módulos de extensión de E/S opcionales](#), página 25.

Reinicio del bus de extensión de E/S

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

El bit del sistema %S107 está disponible para solicitar reinicios del bus de extensión de E/S. El valor predeterminado de este bit es 0. La aplicación puede establecer %S107 en 1 para solicitar el reinicio del bus de extensión de E/S. Cuando se detecta un flanco ascendente de este bit, el controlador lógico vuelve a configurar y reinicia el bus de extensión de E/S si se cumplen todas las siguientes condiciones:

- %S106 está establecido en 0 (la actividad del bus de extensión de E/S se detiene)
- El bit %SW118 14 está establecido en 0 (error en bus de extensión de E/S)
- Como mínimo un bit de %SW120 está establecido en 1 (al menos un bus de extensión presenta un error de comunicación de bus)

Si %S107 está establecido en 1 y no se cumple ninguna de las condiciones anteriores, el controlador lógico no lleva a cabo acción alguna.

Coincidencia de configuración de software y hardware

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

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

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

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

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

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

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

NOTA: Para obtener más información sobre esta función, consulte *Módulos de extensión de E/S opcionales*, página 25.

Módulos de extensión TM3

Introducción

El rango de módulos de extensión de TM3 incluye:

- Módulos digitales, clasificados de la siguiente manera:
 - Módulos de entrada, página 15
 - Módulos de salida, página 15
 - Módulos mixtos de entrada/salida, página 17

- Módulos analógicos, que se clasifican del siguiente modo:
 - Módulos de entrada, página 18
 - Módulos de salida, página 19
 - Módulos mixtos de entrada/salida, página 20
- Módulos expertos, página 21
- Módulos transmisores y receptores, página 21
- Módulos de seguridad, página 22

Módulos de entradas digitales TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de ampliación de entrada digitales TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes. Para obtener más información sobre la configuración de estos módulos, consulte la sección Configuración de módulos de E/S digitales TM3, página 38.

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal/paso
TM3DI8A	8	Entradas normales	120 V CA 7,5 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble/5,08 mm
TM3DI8	8	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble/5,08 mm
TM3DI8G	8	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble/5,08 mm
TM3DI16	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm
TM3DI16G	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble/3,81 mm
TM3DI16K	16	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DI32K	32	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)

Módulos de salidas digitales TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de salida digitales TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes. Para obtener más información sobre la configuración de estos módulos, consulte la sección Configuración de módulos de E/S digitales TM3, página 38.

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal/paso
TM3DQ8R	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común/2 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble/5,08 mm
TM3DQ8RG	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común/2 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble/5,08 mm

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal/paso
TM3DQ8T	8	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 4 A máximo por línea común/0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble/5,08 mm
TM3DQ8TG	8	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 4 A máximo por línea común/0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble/5,08 mm
TM3DQ8U	8	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 4 A máximo por línea común/0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble/5,08 mm
TM3DQ8UG	8	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 4 A máximo por línea común/0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble/5,08 mm
TM3DQ16R	16	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 8 A máximo por línea común/2 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm
TM3DQ16RG	16	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 8 A máximo por línea común/2 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble/3,81 mm
TM3DQ16T	16	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 4 A máximo por línea común/0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm
TM3DQ16TG	16	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 4 A máximo por línea común/0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble/3,81 mm
TM3DQ16U	16	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 2 A máximo por línea común/0,3 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm
TM3DQ16UG	16	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 2 A máximo por línea común/0,3 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble/3,81 mm
TM3DQ16TK	16	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 2 A máximo por línea común/0,1 A máximo por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DQ16UK	16	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 2 A máximo por línea común/0,1 A máximo por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DQ32TK	32	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 2 A máximo por línea común/0,1 A máximo por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DQ32UK	32	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 2 A máximo por línea común/0,1 A máximo por salida	Conector HE10 (MIL 20)

Módulos de entradas/salidas mixtas digitales TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos mixtos de E/S TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes. Para obtener más información sobre la configuración de estos módulos, consulte la sección Configuración de módulos de E/S digitales TM3, página 38.

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal/paso
TM3DM8R	4	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble/5,08 mm
	4	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común/2 A máximo por salida	
TM3DM8RG	4	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble/5,08 mm
	4	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común/2 A máximo por salida	
TM3DM24R	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm
	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común/2 A máximo por salida	
TM3DM24RG	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble/3,81 mm
	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común/2 A máximo por salida	

Módulos de entradas analógicas TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de extensión de entradas analógicas de TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes. Para obtener más información sobre la configuración de estos módulos, consulte la sección [Configuración de módulos de entradas analógicas de TM3](#), página 39.

Referencia	Resolución	Canales	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal/paso
TM3AI2H	16 bits o 15 bits + signo	2	Entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble/5,08 mm
TM3AI2HG	16 bits o 15 bits + signo	2	Entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble/5,08 mm
TM3AI4	12 bits o 11 bits + signo	4	Entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm
TM3AI4G	12 bits o 11 bits + signo	4	Entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloques de terminales de resorte extraíble/3,81 mm
TM3AI8	12 bits o 11 bits + signo	8	Entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA De 0 a 20 mA ampliado De 4 a 20 mA ampliado	Bloque de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm
TM3AI8G	12 bits o 11 bits + signo	8	Entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA De 0 a 20 mA ampliado De 4 a 20 mA ampliado	Bloques de terminales de resorte extraíble/3,81 mm
TM3TI4	16 bits o 15 bits + signo	4	Entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termopar PT100/1000 NI100/1000	Bloque de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm

Referencia	Resolución	Canales	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal/paso
TM3TI4G	16 bits o 15 bits + signo	4	Entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termopar PT100/1000 NI100/1000	Bloques de terminales de resorte extraíble/ 3,81 mm
TM3TI4D	16 bits o 15 bits + signo	4	Entradas	Termopar	Bloque de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm
TM3TI4DG	16 bits o 15 bits + signo	4	Entradas	Termopar	Bloques de terminales de resorte extraíble/ 3,81 mm
TM3TI8T	16 bits o 15 bits + signo	8	Entradas	Termopar NTC/PTC	Bloque de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm
TM3TI8TG	16 bits o 15 bits + signo	8	Entradas	Termopar NTC/PTC	Bloques de terminales de resorte extraíble/ 3,81 mm

Módulos de salidas analógicas TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de salidas analógicas de TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes. Para obtener más información sobre la configuración de estos módulos, consulte la sección Configuración de módulos de salidas analógicas de TM3, página 56.

Referencia	Resolución	Canales	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal/paso
TM3AQ2	12 bits o 11 bits + signo	2	Salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble/5,08 mm
TM3AQ2G	12 bits o 11 bits + signo	2	Salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble/5,08 mm
TM3AQ4	12 bits o 11 bits + signo	4	Salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble/5,08 mm
TM3AQ4G	12 bits o 11 bits + signo	4	Salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble/5,08 mm

Módulos de entradas/salidas mixtas analógicas TM3

En la siguiente tabla se muestran los módulos de E/S mixtas analógicas de TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes. Para obtener más información sobre la configuración de estos módulos, consulte la sección [Configuración de módulos de E/S mixtas analógicas de TM3](#), página 59.

Referencia	Resolución	Canales	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal/paso
TM3AM6	12 bits o 11 bits + signo	4	Entradas	De 0 a 10 V CC	Bloque de terminales de tornillo extraíble/3,81 mm
		2	Salidas	De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	
TM3AM6G	12 bits o 11 bits + signo	4	Entradas	De 0 a 10 V CC	Bloque de terminales de resorte extraíble/3,81 mm
		2	Salidas	De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	
TM3TM3	16 bits o 15 bits + signo	2	Entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termopar PT100/1000 NI100/1000	Bloque de terminales de tornillo extraíble/5,08 mm
	12 bits o 11 bits + signo	1	Salida	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	
TM3TM3G	16 bits o 15 bits + signo	2	Entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termopar PT100/1000 NI100/1000	Bloque de terminales de resorte extraíble/5,08 mm
	12 bits o 11 bits + signo	1	Salida	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	

Módulos expertos TM3

En la siguiente tabla se muestran los módulos de extensión expertos TM3, con el tipo de terminal correspondiente. Para obtener más información sobre la configuración de estos módulos, consulte la sección Configuración de módulos de E/S expertas de TM3, página 68.

Referencia	Descripción	Tipo de terminal/paso
TM3XTYS4	Módulo TeSys	4 conectores frontales RJ-45 1 conector de fuente de alimentación extraíble/ 5,08 mm

Módulos transmisores y receptores TM3

En la siguiente tabla se muestran los módulos de extensión transmisores y receptores TM3, con el tipo de terminal correspondiente. Para obtener más información sobre la configuración de estos módulos, consulte la sección Configuración de módulos de E/S transmisores y receptores de TM3, página 83.

Referencia	Descripción	Tipo de terminal/paso
TM3XTRA1	Módulo transmisor de datos para E/S remota	1 conector frontal RJ-45 1 tornillo de puesta a tierra funcional
TM3XREC1	Módulo receptor de datos para E/S remota	1 conector frontal RJ-45 1 conector de fuente de alimentación extraíble/ 5,08 mm

Módulos de seguridad TM3

En esta tabla se muestran los Seguridad de TM3 módulos con el tipo correspondiente de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal:

Referencia	Función Categoría	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM3SAC5R	1 función, hasta la categoría 3	1 o 2 ⁽¹⁾	Entrada de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio ⁽²⁾	Input		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAC5RG	1 función, hasta la categoría 3	1 o 2 ⁽¹⁾	Entrada de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio ⁽²⁾	Input		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAF5R	1 función, hasta la categoría 4	2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Input		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAF5RG	1 función, hasta la categoría 4	2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Input		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAFL5R	2 funciones, hasta la categoría 3	2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Input		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAFL5RG	2 funciones, hasta la categoría 3	2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Input		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAK6R	3 funciones, hasta la categoría 4	1 o 2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Input		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	

Referencia	Función Categoría	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM3SAK6RG	3 funciones, hasta la categoría 4	1 o 2 ⁽¹⁾	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Input		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	

(1) En función del cableado externo
(2) Inicio no monitorizado

Para obtener más información acerca de los métodos de términos utilizados respecto a la seguridad funcional que se aplican para los módulos Seguridad de TM3, consulte las secciones Modalidades de funcionalidad de Seguridad de TM3, página 70 y Modalidades de funcionamiento de Seguridad de TM3, página 76.

Uso de módulos de E/S en una configuración

Adición de un módulo

En los pasos siguientes se explica cómo añadir un módulo de extensión al controlador lógico en un proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Pa-so	Acción
1	Haga clic en la ficha Configuración de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic.
2	En el área de catálogo, haga clic en uno de los siguientes tipos de módulo para desplegar la lista de módulos de extensión: <ul style="list-style-type: none"> • Módulos de E/S digitales TM3 • Módulos de E/S analógicas TM3 • Módulos de E/S expertos TM3 • Módulos de E/S digitales de TM2 • Módulos de E/S analógicas TM2
3	Seleccione un módulo de extensión de la lista. Resultado: La descripción de las características físicas del módulo de extensión seleccionado aparece en la parte inferior del área de catálogo.
4	Arrastre el módulo de extensión seleccionado al área del editor y coloque el módulo en el lado derecho del controlador o el último módulo de extensión en la configuración o el Acoplador de bus TM3. Resultado: El módulo se añade a la rama Mi controlador > Bus de E/S del árbol de hardware y la descripción de las características físicas del módulo seleccionado aparece en la parte inferior del área del editor. Con un Acoplador de bus TM3, el módulo se añade a la rama del aparato TM3BC• > Bus de E/S del árbol de hardware.

Inserción de un módulo entre dos módulos existentes

Arrastre el módulo entre los dos módulos o entre el controlador y el primer módulo hasta que aparezca una barra vertical verde y, a continuación, coloque el módulo.

NOTA: Las direcciones cambian cuando modifica la posición de los módulos insertando un módulo nuevo. Por ejemplo, si mueve un módulo de entrada de la posición 4 a la posición 2, las direcciones pasan de I4.x a I2.x, y todas las direcciones correspondientes del programa cambian de nombre automáticamente.

La E/S que puede estar integrada en su controlador es independiente de la E/S que puede haber añadido en forma de ampliación de E/S. Es importante que la configuración de E/S lógica dentro de su programa coincida con la configuración de E/S física de su instalación. Si añade o elimina cualquier E/S física desde o hacia el bus de ampliación de E/S o, en función de la referencia del controlador, desde o hacia el controlador (en forma de cartuchos), es obligatorio que actualice la configuración de su aplicación. Esto también se aplica a cualquier dispositivo de bus de campo que pueda tener en su instalación. En caso contrario, existe la posibilidad de que el bus de ampliación o el bus de campo dejen de funcionar mientras la E/S incrustada que puede haber en su controlador continúa funcionando.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Reemplazo de un módulo de extensión existente

Puede sustituir un módulo existente por un módulo nuevo arrastrando el módulo nuevo y colocándolo sobre el módulo que desee sustituir.

Aparecerá un mensaje pidiéndole que confirme la operación. Haga clic en **Sí** para continuar.

Eliminación de un módulo

Para eliminar un módulo de extensión, pulse la tecla **Supr** o haga clic con el botón derecho en el módulo y haga clic en **Eliminar** en el menú contextual que aparecerá.

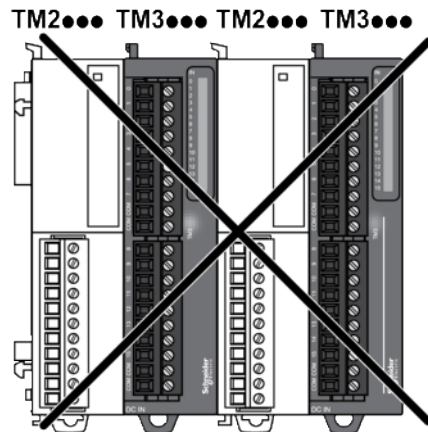
Si el módulo de extensión contiene al menos una dirección utilizada en un programa, aparecerá un mensaje pidiéndole que confirme la operación. Haga clic en **Sí** para continuar.

Mezclar varios tipos de módulos de extensión

Puede mezclar diferentes tipos de módulos de E/S en el mismo controlador lógico (por ejemplo, los módulos TM2 y TM3).

NOTA: El bus de E/S del controlador lógico funciona a la velocidad del tipo de módulo más lento. Por ejemplo, cuando se utilizan módulos TM2 y TM3, el bus de E/S del controlador lógico funciona a la velocidad de los módulos TM2.

Coloque cualquier módulo TM2 al final de su configuración después de cualquier módulo TM3 :



Configuración máxima de hardware

EcoStruxure Machine Expert - Basic muestra un mensaje cuando:

- Se supera el número máximo de módulos admitidos por el controlador lógico.
- El consumo total de electricidad de todos los módulos de extensión conectados directamente al controlador lógico supera la corriente máxima aportada por el controlador lógico.

Consulte la guía de hardware del controlador para obtener más información acerca de la configuración máxima admitida.

Módulos de extensión de E/S opcionales

Presentación

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

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

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

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

Se pueden marcar como opcionales los siguientes tipos de módulo:

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

NOTA: Los módulos transmisores/receptores TM3 (TM3XTRA1 y TM3XREC1) y los cartuchos TMC2 no se pueden marcar como opcionales.

La aplicación debe configurarse con un nivel funcional de al menos **nivel 3.2** para que el controlador lógico reconozca como tales a los módulos marcados como opcionales.

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

▲ ADVERTENCIA

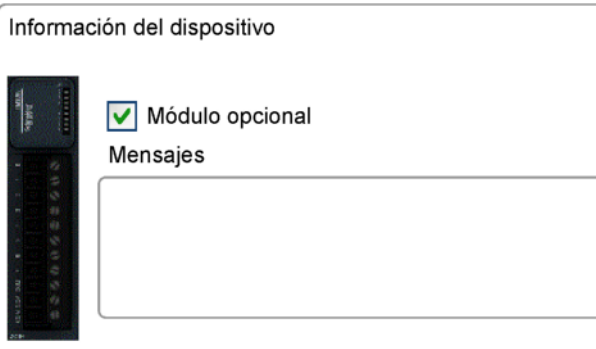
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Marcar un módulo de extensión de E/S como opcional en modalidad sin línea

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

Paso	Acción
1	Arrastre el módulo de extensión de E/S desde el catálogo y colóquelo en el editor.
2	<p>En el área Información del dispositivo, seleccione la casilla de verificación Módulo opcional:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Información del dispositivo</p>  </div>

Para marcar un módulo de extensión de E/S existente como opcional en la configuración:

Paso	Acción
1	Seleccione el módulo de extensión de E/S en el editor.
2	En el área Información del dispositivo , seleccione la casilla de verificación Módulo opcional .

Módulos de extensión de E/S opcionales en modalidad en línea

EcoStruxure Machine Expert - Basic funciona en modalidad en línea cuando se ha establecido una conexión física con un controlador lógico.

Cuando EcoStruxure Machine Expert - Basic está en la modalidad en línea, la modificación del **Módulo opcional** está deshabilitada. Puede visualizar la configuración descargada en la aplicación:

- Un módulo de extensión de E/S representado en color amarillo está marcado como opcional y no se conecta físicamente al controlador lógico durante el inicio. En el área **Información del dispositivo** se muestra un mensaje informativo al respecto.
- Un módulo de extensión de E/S representado en color rojo no está marcado como opcional y no se detecta durante el inicio. En el área **Información del dispositivo** se muestra un mensaje informativo al respecto.

El controlador lógico utiliza la selección de la función **Módulo opcional** para iniciar el bus de E/S. Las siguientes palabras de sistema se actualizan para indicar el estado de la configuración del bus de E/S:

Palabra del sistema	Comentario
%SW118 Palabra de estado del controlador lógico	Los bits 13 y 14 son relevantes para el estado del módulo de E/S en relación con el bus de E/S. El bit 13, si es FALSO, indica que faltan módulos obligatorios según la definición de la configuración del bus de extensión de E/S o que, si están, no funcionan cuando el controlador lógico intenta iniciar el bus de extensión de E/S. En este caso, el bus de E/S no se inicia. El bit 14, si es FALSO, indica que uno o varios módulos han interrumpido la comunicación con el controlador lógico después de que se iniciase el bus de extensión de E/S. Este es el caso si un módulo de extensión de E/S se define como obligatorio o como módulo opcional, pero está presente en el arranque.
%SW119 Configuración del módulo de extensión de E/S	Cada uno de los bits, empezando por el bit 1 (el bit 0 está reservado), está dedicado a un módulo de extensión de E/S configurado e indica si el módulo es opcional (VERDADERO) u obligatorio (FALSO) cuando el controlador intenta iniciar el bus de E/S.
%SW120 Estado del módulo de extensión de E/S	Cada uno de los bits, empezando por el bit 1 (el bit 0 está reservado), está dedicado a un módulo de extensión de E/S configurado e indica el estado del módulo. Cuando el controlador lógico intenta iniciar el bus de E/S, si el valor de %SW120 no es cero (que indica que se ha detectado un error al menos en uno de los módulos), el bus de extensión de E/S no se inicia a no ser que el bit correspondiente en %SW119 se haya establecido en VERDADERO (que indica que el módulo se ha marcado como opcional). Cuando se inicia el bus de E/S, si el sistema modifica el valor de %SW120, indica que se ha detectado un error en uno o varios módulos de extensión de E/S (independientemente de la función Módulo opcional).

Códigos ID internos

Los controladores lógicos identifican los módulos de extensión mediante un sencillo código ID interno. Este código ID no es específico de cada referencia, sino que identifica la estructura del módulo de extensión. Por tanto, varias referencias pueden compartir el mismo código ID.

Si declara dos módulos con el mismo código ID interno uno junto al otro en la configuración y ambos están declarados como opcionales, aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana **Configuración**. Entre dos módulos opcionales debe haber como mínimo un módulo que no sea opcional.

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

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

Configuración de E/S digitales


Resumen

Puede configurar las E/S digitales del módulo de extensión mediante:

- La ficha **Configuración**:
 - Entradas digitales, página 30
 - Salidas digitales, página 32
- La ficha **Programación**, página 33.

Selección de la modalidad funcional en la modalidad offline

Para añadir un módulo y seleccionar la modalidad funcional en la configuración:

Paso	Acción
1	Arrastre el módulo de extensión de E/S digitales desde el catálogo y colóquelo en el editor.
2	<p>En el área Información del dispositivo, seleccione la Modalidad funcional:</p>  <p>NOTA: La modalidad funcional Retención, filtro, retorno solo está disponible en módulos de extensión digitales con una versión de firmware 28 o superior (SV ≥2.0).</p>

Para seleccionar la **modalidad funcional** de un módulo de extensión de E/S existente en la configuración:

Paso	Acción
1	Seleccione el módulo de extensión de E/S digitales en el editor.
2	En el área Información del dispositivo , seleccione la Modalidad funcional .

NOTA: La modificación de la **Modalidad funcional** se deshabilita cuando EcoStruxure Machine Expert - Basic está en modalidad online.

Configuración de entradas digitales en la ficha Configuración

Siga estos pasos para visualizar y configurar las propiedades de las entradas digitales en la ficha **Configuración**:

Paso	Descripción																																										
1	Haga clic en la ficha Configuración de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic.																																										
2	<p>En el árbol de hardware, haga clic en Mi controlador > Bus de E/S > Módulo x > Entradas digitales, donde x es el número de módulo de extensión del controlador. Resultado: Las propiedades de las entradas digitales del módulo seleccionado se muestran en el área del editor, por ejemplo:</p> <table border="1" data-bbox="592 521 1433 741"> <thead> <tr> <th colspan="7">Entradas digitales</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Utilizado</th> <th>Dirección</th> <th>Símbolo</th> <th>Filtro</th> <th>Retención</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.0</td> <td></td> <td>4 ms</td> <td>No</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.1</td> <td></td> <td>300 µs</td> <td>Flanco ascendente</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.2</td> <td></td> <td>Sin filtro</td> <td>Flanco descendente</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.3</td> <td></td> <td>12 ms</td> <td>Ambos flancos</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Entradas digitales								Utilizado	Dirección	Símbolo	Filtro	Retención	Comentario		<input type="checkbox"/>	%I2.0		4 ms	No			<input type="checkbox"/>	%I2.1		300 µs	Flanco ascendente			<input type="checkbox"/>	%I2.2		Sin filtro	Flanco descendente			<input type="checkbox"/>	%I2.3		12 ms	Ambos flancos	
Entradas digitales																																											
	Utilizado	Dirección	Símbolo	Filtro	Retención	Comentario																																					
	<input type="checkbox"/>	%I2.0		4 ms	No																																						
	<input type="checkbox"/>	%I2.1		300 µs	Flanco ascendente																																						
	<input type="checkbox"/>	%I2.2		Sin filtro	Flanco descendente																																						
	<input type="checkbox"/>	%I2.3		12 ms	Ambos flancos																																						
3	<p>Edite las propiedades para configurar las entradas digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizado: indica si la dirección correspondiente se está utilizando o no en el programa. • Dirección: muestra la dirección de la entrada digital en el módulo de extensión. Para obtener más información sobre el direccionamiento de objetos de E/S, consulte Direccionamiento de E/S (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas). • Símbolo: le permite especificar un símbolo para asociarlo con el correspondiente objeto de entrada digital que se desee usar en el programa. Haga doble clic en la columna Símbolo, escriba el nombre del símbolo del objeto correspondiente y pulse Intro. • Filtro: consulte Configuración de los parámetros de retención y filtro, página 30. • Retención: consulte Configuración de los parámetros de retención y filtro, página 30. • Comentario: Permite especificar un comentario para asociarlo con el correspondiente objeto de entrada digital. Haga doble clic en la columna Comentario, escriba un comentario para el objeto correspondiente y pulse Intro. 																																										
4	Haga clic en Aplicar para guardar los cambios.																																										

Configuración de los parámetros de retención y filtro

Puede seleccionar el tipo de flanco del parámetro **Retención**; consulte Principios de retención, página 34:

- **Flanco ascendente**
- **Flanco descendente**
- **Ambos flancos**
- Ninguno

El parámetro **Filtro** reduce el efecto de rebote de la entrada digital de un controlador.

NOTA: Cuanto menor sea el valor de **Filtro**, mayor será el efecto de las interferencias electromagnéticas.

Estos parámetros pueden configurarse en los siguientes módulos:

- TM3DI•, excepto TM3DI8A
- TM3DM•

En esta tabla se describe cómo configurar los parámetros **Retención** y **Filtro**:

Paso	Acción
1	Seleccione el módulo de extensión de E/S en el editor.
2	En el área de información del dispositivo, seleccione el valor Retención, filtro, retorno en la Modalidad funcional .
3	Seleccione Entradas digitales en el árbol de hardware.
4	Configure los parámetros.

En esta tabla se describen los parámetros **Enclavamiento** y **Filtro**:

Parámetro	Tipo	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Retención	Enumeración de BYTE	No Ambos flancos Flanco ascendente Flanco descendente	No	El enclavamiento permite capturar y registrar los impulsos entrantes con anchos de amplitud menores que el tiempo de exploración del controlador.
Filtro	Enumeración de BYTE	Sin filtro 300 µs 500 µs 1 ms 2 ms 4 ms 12 ms	4 ms	El valor de filtrado reduce el efecto de rebote en una entrada del controlador.

Configuración de salidas digitales en la ficha Configuración

Siga estos pasos para visualizar y configurar las propiedades de las salidas digitales en la ficha **Configuración**:

Paso	Descripción																								
1	Haga clic en la ficha Configuración de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic.																								
2	<p>En el árbol de hardware, haga clic en Mi controlador > Bus de E/S > Módulo x > Salidas digitales, donde x es el número de módulo de extensión del controlador. Resultado: Las propiedades de las salidas digitales del módulo seleccionado se muestran en el área del editor, por ejemplo:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Salidas digitales</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Se usa</th> <th>Dirección</th> <th>Símbolo</th> <th>Valor de retorno</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q3.0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q3.1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q3.2</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		Se usa	Dirección	Símbolo	Valor de retorno	Comentario		<input type="checkbox"/>	%Q3.0		0			<input type="checkbox"/>	%Q3.1		1			<input type="checkbox"/>	%Q3.2		0	
	Se usa	Dirección	Símbolo	Valor de retorno	Comentario																				
	<input type="checkbox"/>	%Q3.0		0																					
	<input type="checkbox"/>	%Q3.1		1																					
	<input type="checkbox"/>	%Q3.2		0																					
3	<p>Edite las propiedades para configurar las salidas digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizado: indica si la dirección correspondiente se está utilizando o no en el programa. • Dirección: muestra la dirección de la salida digital en el módulo de extensión. Para obtener más información sobre el direccionamiento de objetos de E/S, consulte Direccionamiento de E/S (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas). • Símbolo: le permite especificar un símbolo para asociarlo con el correspondiente objeto de salida digital que se desee usar en el programa. Haga doble clic en la columna Símbolo, escriba el nombre del símbolo del objeto correspondiente y pulse Intro. • Valor de retorno: consulte Configuración del parámetro de retorno, página 32. • Comentario: Permite especificar un comentario para asociarlo con el correspondiente objeto de salida digital. Haga doble clic en la columna Comentario, escriba un comentario para el objeto correspondiente y pulse Intro. 																								
4	Haga clic en Aplicar para guardar los cambios.																								

Configuración del parámetro de retorno

El parámetro **Retorno** permite especificar el valor que se aplicará a la salida correspondiente (**Retorno a 0** o **Retorno a 1**) cuando el controlador lógico pase al estado STOPPED o a un estado de excepción.

Este parámetro se puede configurar en los siguientes módulos con SV \geq 2.0:

- TM3DQ•
- TM3DM•

En esta tabla se describe cómo configurar el parámetro **Retorno**:

Paso	Acción
1	Seleccione el módulo de extensión de E/S en el editor.
2	En el área de información del dispositivo, seleccione el valor Retención, filtro, retorno en la Modalidad funcional .
3	Seleccione Salidas digitales en el árbol de hardware.
4	Configure el parámetro.

En esta tabla se describe el parámetro **Retorno**:

Parámetro	Tipo	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Retorno	Enumeración de BYTE	0 1	0	El objetivo del comportamiento de retorno es controlar las salidas cuando el controlador sale del estado RUNNING.

Si la opción **Comportamiento de retorno** se establece en **Mantener valores**, la salida conserva su valor cuando el controlador lógico pasa al estado STOPPED o a un estado de excepción.

Para obtener más información sobre el mantenimiento de los valores de salida, consulte Comportamiento de retorno (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

Visualización de detalles de configuración en la ficha Programación

En la ficha **Programación** aparecen los detalles de la configuración de las entradas/salidas y puede actualizar propiedades relacionadas con la programación tales como símbolos y comentarios.

Siga estos pasos para ver y actualizar los detalles de los módulos de E/S en la ficha **Programación**:

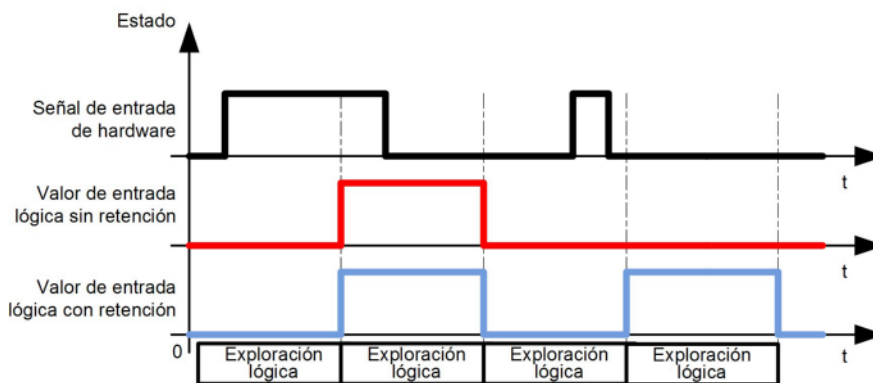
Paso	Descripción																								
1	Haga clic en la ficha Programación de la ventana EcoStruxure Machine Expert - Basic.																								
2	<p>En el lado izquierdo de la ficha Programación, haga clic en la ficha Herramientas y, en la rama objetos de E/S, seleccione uno de los siguientes tipos de E/S para visualizar las propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entradas digitales • Salidas digitales • Entradas analógicas • Salidas analógicas <p>Resultado: aparecerá una lista de todas las direcciones de E/S de módulos de extensión e incrustados en la parte inferior central de la ventana EcoStruxure Machine Expert - Basic. Por ejemplo:</p> <div data-bbox="592 618 1267 882" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Propiedades de salida digital</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Se usa</th> <th>Dirección</th> <th>Símbolo</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.0</td> <td></td> <td>CH1 Dirección de control 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.1</td> <td></td> <td>CH1 Dirección de control 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>	Se usa	Dirección	Símbolo	Comentario	<input type="checkbox"/>	%Q0.6			<input type="checkbox"/>	%Q0.7			<input type="checkbox"/>	%Q1.0		CH1 Dirección de control 1	<input type="checkbox"/>	%Q1.1		CH1 Dirección de control 2	<input type="checkbox"/>	%Q1.2		
Se usa	Dirección	Símbolo	Comentario																						
<input type="checkbox"/>	%Q0.6																								
<input type="checkbox"/>	%Q0.7																								
<input type="checkbox"/>	%Q1.0		CH1 Dirección de control 1																						
<input type="checkbox"/>	%Q1.1		CH1 Dirección de control 2																						
<input type="checkbox"/>	%Q1.2																								
3	<p>Baje hasta el intervalo de direcciones correspondientes al módulo de extensión que esté configurando. Aparecerán las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizado: indica si la dirección correspondiente se está utilizando o no en el programa. • Dirección: muestra la dirección de la salida digital en el módulo de extensión. Para obtener más información sobre el direccionamiento de objetos de E/S, consulte Direccionamiento de E/S (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas). • Símbolo: le permite especificar un símbolo para asociarlo con el correspondiente objeto de E/S que se desee usar en el programa. Haga doble clic en la columna Símbolo, escriba el nombre del símbolo del objeto correspondiente y pulse Intro. Si el símbolo ya existe, haga clic con el botón derecho en la columna Símbolo y elija Buscar y reemplazar para buscar y reemplazar las apariciones de este símbolo a lo largo del programa o en los comentarios del programa. • Comentario: le permite especificar un comentario para asociarlo con el correspondiente objeto de E/S. Haga doble clic en la columna Comentario, escriba un comentario para el objeto correspondiente y pulse Intro. 																								
4	Haga clic en Aplicar para guardar los cambios.																								

Principios del enclavamiento

Introducción

El parámetro **Enclavamiento** permite capturar y registrar pulsos entrantes con anchos de amplitud menores que el tiempo de exploración del controlador.

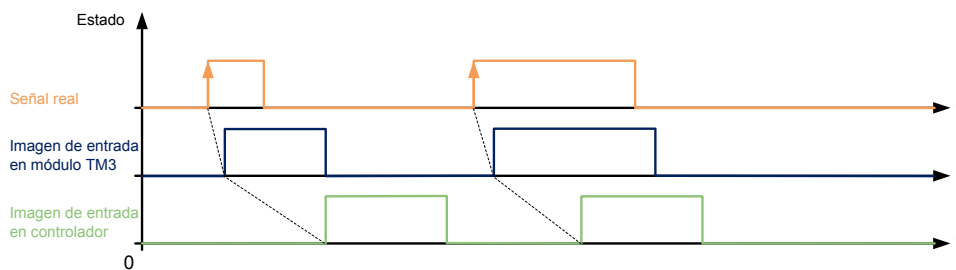
En el diagrama de tiempos siguiente se muestran los efectos del enclavamiento:



Para este parámetro se pueden seleccionar varios tipos de flanco.

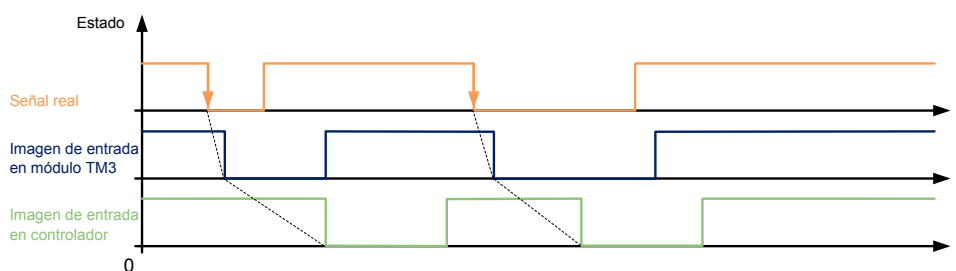
Flanco ascendente

El flanco ascendente del enclavamiento permite detectar un pulso positivo cuyo ancho se corresponda con el valor del filtro de rebote.



Flanco descendente

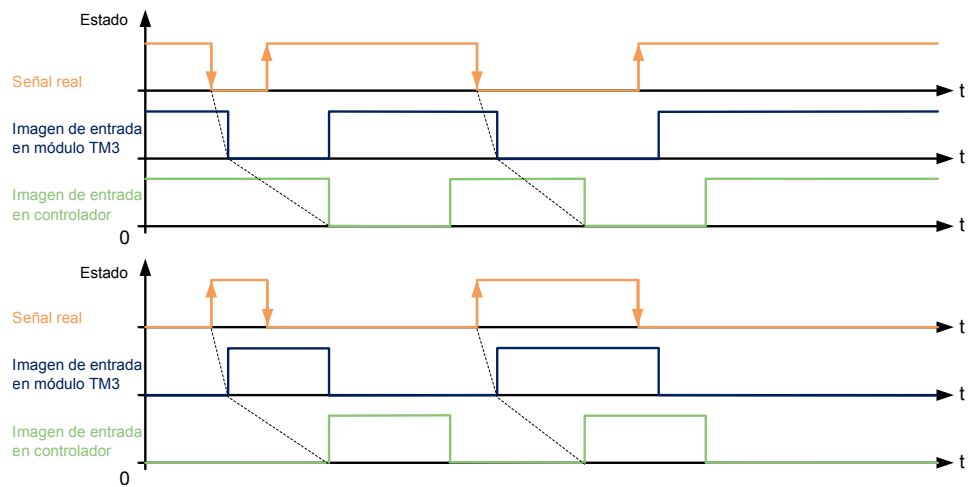
El flanco descendente del enclavamiento permite detectar un impulso negativo cuyo ancho se corresponda con el valor del filtro de rebote.



Ambos flancos

Al retener ambos flancos se puede detectar un impulso invertido cuyo ancho se corresponda con el valor del filtro de rebote.

Cuando el controlador lee el módulo de E/S, el estado de nivel que tiene la entrada se toma como referencia para detectar el siguiente impulso.



Filtrado de canales de entrada analógica

Presentación

El muestreo y el filtrado se pueden aplicar a la señal recibida en los canales de entrada analógica:

1. Muestreo

El filtro de muestreo calcula primero un promedio móvil de los valores de entrada para eliminar variaciones aleatorias y resaltar componentes cíclicos.

El periodo de muestreo utilizado puede ser de 1 ms, 10 ms o 100 ms, en función del tipo de módulo de E/S analógicas TM3 que se utilice.

En la ficha **Configuración**, puede elegir entre dos valores de periodo de muestreo para algunos módulos de E/S analógica TM3:

- Un valor más bajo (rápido)
- Un valor más alto (lento)

2. Filtro (opcional)

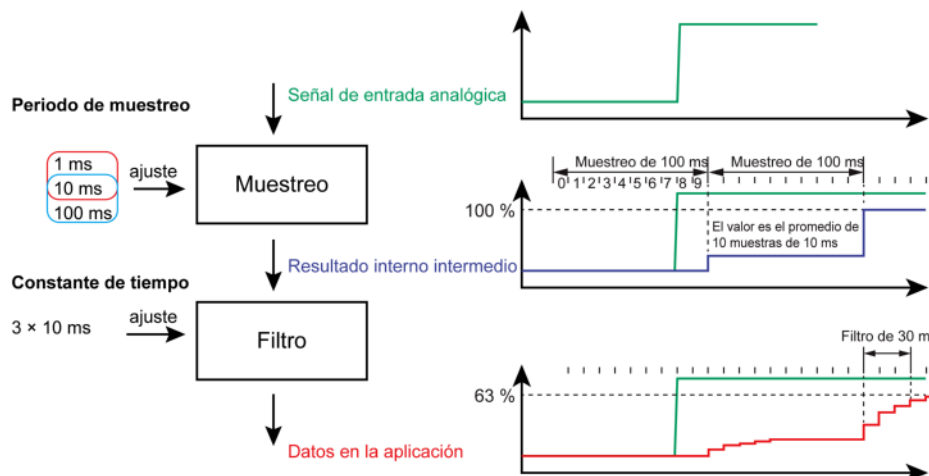
A continuación se aplica un filtro de primer orden a los valores generados por el filtro de muestreo. Especifique la constante de tiempo que se va a utilizar, en unidades de 10 ms. Si especifica 0, no se aplica ningún filtro y los valores calculados por el filtro de muestreo están disponibles en la aplicación.

El muestreo y el filtrado se pueden configurar en las propiedades de configuración de los módulos de expansión analógicos TM3:

Entradas analógicas												
	Utilizada	Dirección	Símbolo	Tipo	Ámbito	Mínima	Máximo	Nivel de filtro	Unidad de filtro	Muestreo	Unidades	Comentario
	<input type="checkbox"/>	%IW0.0		De 0 a 10 V	Normal	0	1000	0				
	<input type="checkbox"/>	%IW0.1		De 0 a 10 V	Normal	0	1000	0				

Ejemplo de muestreo y filtro

En la siguiente ilustración se muestra un ejemplo de aplicación de muestreo y filtro:



Añadido de módulos transmisores y receptores

Descripción general

Los módulos transmisores y receptores de TM3 aumentan la cantidad máxima de módulos de E/S de una configuración y permiten instalar módulos de extensión en una ubicación remota. Para obtener más información, consulte *Módulos transmisores y receptores de TM3 - Guía de hardware*.

Procedimiento

Antes de añadir los módulos transmisor y receptor, cree un proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic y añada un Logic Controller como se describe en la *EcoStruxure Machine Expert - Basic Guía de funcionamiento*.

En EcoStruxure Machine Expert - Basic, los módulos transmisores y receptores se emparejan como una única referencia. Para añadir la pareja de módulos transmisor y receptor a una configuración:

Pa-so	Descripción
1	Haga clic en la ficha Configuración de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic.
2	En el área de catálogo, haga clic en Módulos de E/S expertas TM3 para expandir la lista de módulos de extensión.
3	Seleccione TM3_XTRA1_XREC1 de la lista. Resultado: La descripción de las características físicas del módulo transmisor y receptor aparece en la parte inferior del área de catálogo.
4	Arrastre el módulo transmisor y receptor seleccionado hacia el área del editor y suelte el módulo en el lado derecho del controlador o en el último módulo de extensión en la configuración. Resultado: Se añade el módulo transmisor y receptor en la rama Mi controlador > Bus de E/S del árbol de hardware y la descripción de las características físicas del módulo transmisor y receptor aparece en la parte inferior del área del editor.
5	Añada más módulos de extensión a la derecha de la pareja de módulos transmisor y receptor, hasta alcanzar la cantidad máxima de módulos permitida. NOTA: A una configuración solo se le puede añadir un par de módulos transmisor y receptor.

Configuración de módulos de E/S digitales de TM3

Introducción

En este capítulo se explica cómo configurar los módulos de E/S digitales de TM3.

Configuración de los módulos TM3 de E/S digitales

Introducción

El rango de los módulos de extensión de E/S digitales de TM3 incluye:

- Módulos TM3 de entradas digitales, página 15
- Módulos de salidas digitales TM3, página 15
- Módulos TM3 de entradas/salidas mixtas digitales, página 17

Configuración de los módulos

Ficha **Configuración**: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Configuración, página 30 describe cómo ver la configuración de estos módulos.

Ficha **Programación**: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

Configuración de módulos TM3 de E/S analógicas

Introducción

En este capítulo se explica cómo configurar los módulos TM3 de E/S analógicas.

El rango de módulos de extensión TM3 de E/S analógicas incluye:

- TM3 Módulos de entradas analógicas, página 18
- TM3 Módulos de salidas analógicas, página 19
- TM3 Módulos de entradas/salidas mixtas analógicas, página 20

Módulos de entradas analógicas TM3

TM3AI2H/TM3AI2HG

Introducción

Los módulos de extensión TM3AI2H (bloque de terminales de tornillos)/ TM3AI2HG (bloque de terminales de resortes) presentan dos canales de entradas analógicas con una resolución de 16 bits.

Los tipos de entradas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener información sobre los códigos de diagnóstico generados por cada tipo de entrada, consulte [Diagnósticos de módulos de E/S analógicas](#), página 66.

Para obtener más información sobre el hardware, consulte [TM3AI2H/TM3AI2HG](#) (consulte [Modicon TM3, Módulos de E/S analógicas](#), Guía de hardware).

NOTA: 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 - Basic, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

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

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

Configuración del módulo

Para cada entrada, puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	True/False	False	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.
Dirección	%IWx.0...%IWx.1	%IWx.y	La dirección del canal de entrada, en la que x es el número de módulo e y es el número de canal.
Tipo	No se utiliza De 0 a 10 V De -10 a 10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	No se utiliza	Elija la modalidad del canal.
Ámbito	Normal	Normal	El rango de valores para un canal.
Mín.	De 0 a 10 V	de -32768 a 32767	Especifica el límite de medida inferior.
	De -10 a 10 V	0	
	De 0 a 20 mA	-10000	
	De 4 a 20 mA	0	
Máx.	De 0 a 10 V	de -32768 a 32767	Especifica el límite de medida superior.
	De -10 a 10 V	10000	
	De 0 a 20 mA	10000	
	De 4 a 20 mA	20000	
Filtro (x 10 ms)	De 0 a 1000	0	Especifica la constante del tiempo de filtrado de primer orden (0-10 s) en incrementos de 10 ms, página 36.
Muestreo	1 ms/canal	1 ms/canal	Especifica el periodo de muestreo del canal, página 36.

Ficha **Programación**: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

TM3AI4/TM3AI4G

Introducción

Los módulos de extensión TM3AI4 (bloque de terminales de tornillos)/TM3AI4G (bloque de terminales de resortes) presentan cuatro canales de entradas analógicas con una resolución de 12 bits.

Los tipos de entradas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener información sobre los códigos de diagnóstico generados por cada tipo de entrada, consulte [Diagnósticos de módulos de E/S analógicas](#), página 66.

Para obtener más información sobre el hardware, consulte [TM3AI4/TM3AI4G](#) (consulte [Modicon TM3, Módulos de E/S analógicas, Guía de hardware](#)).

NOTA: 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 - Basic, puede dañar el circuito analógico.

AVISO
<p>EQUIPO INOPERATIVO</p> <p>Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.</p> <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.</p>

Configuración del módulo

Para cada entrada, puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción	
Utilizado	True/False	False	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.	
Dirección	%IWx.0-%IWx.3	%IWx.y	La dirección del canal de entrada, en la que x es el número de módulo e y es el número de canal.	
Tipo	<p>No se utiliza</p> <p>De 0 a 10 V</p> <p>De -10 a 10 V</p> <p>De 0 a 20 mA</p> <p>De 4 a 20 mA</p>	No se utiliza	Elija la modalidad del canal.	
Ámbito	Normal	Normal	El rango de valores para un canal.	
Mín.	De 0 a 10 V	De -32768 a 32767 ⁽¹⁾	Especifica el límite de medida inferior.	
	De -10 a 10 V			0
	De 0 a 20 mA			-10000
	De 4 a 20 mA			0
Máx.	De 0 a 10 V	De -32768 a 32767 ⁽¹⁾	Especifica el límite de medida superior.	
	De -10 a 10 V			10000
	De 0 a 20 mA			10000
	De 4 a 20 mA			20000
Filtro (x 10 ms)	De 0 a 1000	0	Especifica el tiempo de filtrado, página 36 (0-10 s) en incrementos de 10 ms.	
Muestreo	<p>1 ms/canal</p> <p>10 ms/canal</p>	1 ms/canal	Especifica el periodo de muestreo, página 36 del canal. Si hay un filtro de entrada activo, el periodo de muestreo se establece internamente en 10 ms.	
<p>⁽¹⁾ Los datos de 12 bits (de 0 a 4095) procesados en el módulo de E/S analógicas pueden convertirse de forma lineal en un valor entre -32768 y 32767.</p>				

Ficha Programación: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

TM3AI8 / TM3AI8G

Introducción

Los módulos de extensión TM3AI8 (bloque de terminales de tornillos)/TM3AI8G (bloque de terminales de resortes) presentan ocho canales de entradas analógicas con una resolución de 12 bits.

Los tipos de entradas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA
- De 0 a 20 mA ampliado
- De 4 a 20 mA ampliado

Para obtener información sobre los códigos de diagnóstico generados por cada tipo de entrada, consulte *Diagnósticos de módulos de E/S analógicas*, página 66.

Para obtener más información sobre el hardware, consulte *TM3AI8/TM3AI8G* (consulte *Modicon TM3, Módulos de E/S analógicas, Guía de hardware*).

NOTA: 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 - Basic, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

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

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

Configuración del módulo

Para cada entrada, puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción	
Utilizado	Verdadero/Falso	Falso	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.	
Dirección	%IWx.0...%IWx.7	%IWx.y	La dirección del canal de entrada, en la que x es el número de módulo e y es el número de canal.	
Tipo	No utilizado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA De 0 a 20 mA ampliado⁽²⁾ De 4 a 20 mA ampliado⁽²⁾	No utilizado	Elija la modalidad del canal.	
Ámbito	Normal	Normal	El rango de valores para un canal.	
Mínimo	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767 ⁽¹⁾	Especifica el límite de medida inferior.	
	De -10 a +10 V			0
	De 0 a 20 mA			-10 000
	De 4 a 20 mA			0
	De 0 a 20 mA ampliado ⁽²⁾			4000
	De 4 a 20 mA ampliado ⁽²⁾			0
Máximo	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767 ⁽¹⁾	Especifica el límite de medida superior.	
	De -10 a +10 V			10 000
	De 0 a 20 mA			10 000
	De 4 a 20 mA			20 000
	De 0 a 20 mA ampliado ⁽²⁾			20 000
	De 4 a 20 mA ampliado ⁽²⁾			23 540
Filtro (x 10 ms)	De 0 a 1000	0	Especifica la constante del tiempo de filtrado de primer orden (de 0 a 10 s) en incrementos de 10 ms, página 36.	
Muestreo	1 ms/canal 10 ms/canal	1 ms/canal	Especifica el periodo de muestreo, página 36 del canal. Si hay un filtro de entrada activo, el periodo de muestreo se establece internamente en 10 ms.	

⁽¹⁾ Los datos de 12 bits (de 0 a 4095) procesados en el módulo de E/S analógicas pueden convertirse de forma lineal en un valor entre -32 768 y 32 767.

⁽²⁾ Los módulos de la versión de hardware (PV) 03 y la versión del firmware (SV) 1.4 admiten rangos ampliados.

La versión de firmware de los módulos de extensión TM3 se muestra en la ventana Puesta en marcha (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

NOTA: La aplicación debe estar configurada con un nivel funcional (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) de al menos nivel 5.0 para poder utilizar los rangos ampliados.

Ficha **Programación**: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

TM3TI4/TM3TI4G

Introducción

Los módulos de extensión TM3TI4 (bloque de terminales de tornillos)/TM3TI4G (bloque de terminales de resortes) presentan cuatro canales de entradas analógicas con una resolución de 16 bits.

Los tipos de entradas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA
- Termoelemento K
- Termoelemento J
- Termoelemento R
- Termoelemento S
- Termoelemento B
- Termoelemento E
- Termoelemento T
- Termoelemento N
- Termoelemento C
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Para obtener información sobre los códigos de diagnóstico generados por cada tipo de entrada, consulte *Diagnósticos de módulos de E/S analógicas*, página 66.

Para obtener más información sobre el hardware, consulte *TM3TI4/TM3TI4G* (consulte *Modicon TM3, Módulos de E/S analógicas, Guía de hardware*).

NOTA: 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 - Basic, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

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

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

Configuración del módulo

Para cada entrada, puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción	
Utilizado	True/False	False	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.	
Dirección	%IWx.0-%IWx.3	%IWx.y	La dirección del canal de entrada, en la que x es el número de módulo e y es el número de canal.	
Tipo	No se utiliza De 0 a 10 V De -10 a 10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termoelemento K Termoelemento J Termoelemento R Termoelemento S Termoelemento B Termoelemento E Termoelemento T Termoelemento N Termoelemento C PT100 PT1000 NI100 NI1000	No se utiliza	Elija la modalidad del canal.	
Ámbito	Normal Centígrados (0,1°C) Fahrenheit (0,1°F) Fahrenheit (0,2 °F)*	Normal	El rango de valores para un canal. * Solo para termoelementos B y C.	
Mín.	De 0 a 10 V	de -32768 a 32767	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De -10 a 10 V		-10000	
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4000	
	Temperatura	Consulte la tabla siguiente.		
Máx.	De 0 a 10 V	de -32768 a 32767	10000	Especifica el límite de medida superior.
	De -10 a 10 V		10000	
	De 0 a 20 mA		20000	
	De 4 a 20 mA		20000	
	Temperatura	Consulte la tabla siguiente.		
Filtro (x 10 ms)	De 0 a 1000	0	Especifica la constante del tiempo de filtrado, página 36 de primer orden (0-10 s) en incrementos de 10 ms.	

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Muestreo	10ms/canal 100ms/canal	100ms/canal	Especifica el periodo de muestreo, página 36 del canal. Si hay un filtro de entrada activo, el periodo de muestreo se establece internamente en 10 ms.
Unidades	- 0,1 °C 0,1 °F 0,2 °F	-	Indica la unidad de temperatura.

Tipo	Normal		Centígrados (0,1 °C)		Fahrenheit		
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Unidad
Termoelemento K	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Termoelemento J	-32768	32767	-2000	10000	-3280	18320	0,1 °F
Termoelemento R	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Termoelemento S	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Termoelemento B	-32768	32767	0	18200	160	16540	0,2 °F
Termoelemento E	-32768	32767	-2000	8000	-3280	14720	0,1 °F
Termoelemento T	-32768	32767	-2000	4000	-3280	7520	0,1 °F
Termoelemento N	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Termoelemento C	-32768	32767	0	23150	160	20995	0,2 °F
PT100	-32768	32767	-2000	8500	-3280	15620	0,1 °F
PT1000	-32768	32767	-2000	6000	-3280	11120	0,1 °F
NI100	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F
NI1000	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F

Ficha **Programación**: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

TM3TI4D/TM3TI4DG

Introducción

Los módulos de extensión TM3TI4D (bloque de terminales de tornillos)/ TM3TI4DG (bloque de terminales de resortes) presentan cuatro canales de entradas analógicas con una resolución de 16 bits.

Los tipos de entradas del canal son:

- Termoelemento K
- Termoelemento J
- Termoelemento R
- Termoelemento S
- Termoelemento B
- Termoelemento E
- Termoelemento T
- Termoelemento N
- Termoelemento C

Para obtener información sobre los códigos de diagnóstico generados por cada tipo de entrada, consulte Diagnósticos de módulos de E/S analógicas, página 66.

Para obtener más información sobre hardware, consulte TM3TI4D/TM3TI4DG.

Configuración del módulo

Para cada entrada, puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	True/False	False	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.
Dirección	%IWx.0-%IWx.3	%IWx.y	La dirección del canal de entrada, en la que x es el número de módulo e y es el número de canal.
Tipo	No se utiliza Termoelemento K Termoelemento J Termoelemento R Termoelemento S Termoelemento B Termoelemento E Termoelemento T Termoelemento N Termoelemento C	No se utiliza	Elija la modalidad del canal.
Ámbito	Normal Centígrados (0,1°C) Fahrenheit (0,1°F) Fahrenheit (0,2 °F)*	Normal	El rango de valores para un canal. * Solo para termoelementos B y C.
Mín.	Temperatura	Consulte la tabla siguiente.	Especifica el límite de medida inferior.
Máx.	Temperatura	Consulte la tabla siguiente.	Especifica el límite de medida superior.
Filtro (x 10 ms)	De 0 a 1000	0	Especifica la constante del tiempo de filtrado, página 36 de primer orden (0-10 s) en incrementos de 10 ms.
Muestreo	10ms/canal 100ms/canal	100ms/canal	Especifica el periodo de muestreo, página 36 del canal. Si hay un filtro de entrada activo, el periodo de muestreo se establece internamente en 10 ms.
Unidades	- 0,1 °C 0,1 °F 0,2 °F	-	Indica la unidad de temperatura.

Tipo	Normal		Centígrados (0,1 °C)		Fahrenheit		
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Unidad
Termoelemento K	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Termoelemento J	-32768	32767	-2000	10000	-3280	18320	0,1 °F
Termoelemento R	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Termoelemento S	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Termoelemento B	-32768	32767	0	18200	160	16540	0,2 °F
Termoelemento E	-32768	32767	-2000	8000	-3280	14720	0,1 °F
Termoelemento T	-32768	32767	-2000	4000	-3280	7520	0,1 °F
Termoelemento N	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Termoelemento C	-32768	32767	0	23150	160	20995	0,2 °F

Ficha **Programación**: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

TM3TI8T/TM3TI8TG

Introducción

Los módulos de extensión TM3TI8T (bloque de terminales de tornillos)/ TM3TI8TG (bloque de terminales de resortes) presentan ocho canales de entradas analógicas con una resolución de 16 bits.

Los tipos de entradas del canal son:

- Termoelemento K
- Termoelemento J
- Termoelemento R
- Termoelemento S
- Termoelemento B
- Termoelemento E
- Termoelemento T
- Termoelemento N
- Termoelemento C
- Termistor NTC
- Termistor PTC
- Ohmímetro

Para obtener información sobre los códigos de diagnóstico generados por cada tipo de entrada, consulte [Diagnósticos de módulos de E/S analógicas](#), página 66.

Para obtener más información sobre el hardware, consulte [TM3TI8T/TM3TI8TG](#) (consulte [Modicon TM3, Módulos de E/S analógicas](#), Guía de hardware).

NOTA: 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 - Basic, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

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

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

Configuración de entradas analógicas en la ficha Configuración

Siga los pasos siguientes para visualizar y configurar las propiedades de las entradas analógicas en la ficha **Configuración**:

Paso	Descripción
1	Haga clic en la ficha Configuración de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic.
2	En el árbol de hardware, haga clic en MyController > Bus de E/S > Módulo x > Entradas analógicas , donde x es el número de módulo de extensión del controlador. Resultado: Se muestran las propiedades de las entradas analógicas del módulo seleccionado en el área del editor.
3	Edite las propiedades para configurar las entradas analógicas: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizado: indica si la dirección correspondiente se está utilizando o no en el programa. • Dirección: muestra la dirección de la entrada analógica en el módulo de extensión. Para obtener más información sobre el direccionamiento de objetos de E/S, consulte Direccionamiento de E/S (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas). • Símbolo: le permite especificar un símbolo para asociarlo con el correspondiente objeto de entrada analógica que se desee usar en el programa. Haga doble clic en la columna Símbolo, escriba el nombre del símbolo del objeto correspondiente y pulse Intro. • Tipo: muestra el tipo de entrada analógica en el módulo de extensión. • Configuración: haga clic en el botón ... para mostrar la Accesibilidad. • Comentario: permite especificar un comentario para asociarlo con el correspondiente objeto de entrada analógica. Haga doble clic en la columna Comentario, escriba un comentario para el objeto correspondiente y pulse Intro.
4	Haga clic en Aplicar para guardar los cambios.

Tipo de termoelemento

Esta figura representa el asistente para entradas analógicas para la configuración del termoelemento:

Es posible definir los siguientes parámetros:

Parámetro	Valor	Descripción
Tipo	<ul style="list-style-type: none"> • Termoelemento K • Termoelemento J • Termoelemento R • Termoelemento S • Termoelemento E • Termoelemento T • Termoelemento N • Termoelemento B • Termoelemento C 	Seleccione el tipo de parámetro para el canal.
Ámbito	<ul style="list-style-type: none"> • Personalizado • Centígrados (0,1 °C) • Fahrenheit (0,1 °F) • Fahrenheit (0,2 °F) 	Seleccione el ámbito de parámetro para el canal.
Valor del rango mínimo	Consulte la siguiente tabla	Especifica los límites de medida (sólo modificables en el ámbito Personalizado).
Valor del rango máximo		
Filtro	De 0 a 1.000	Especifica la constante del tiempo de filtrado, página 36 de primer orden (0-10 s) en incrementos de 10 ms.
Muestreo	100 ms/canal	Especifica el periodo de muestreo, página 36 del canal.
Unidad de temperatura de medición	–	Indica la unidad de temperatura.

La siguiente tabla indica los rangos de valores posibles del tipo de termoelemento seleccionado:

Tipo	Personalizado	Rango en Celsius	Rango en Fahrenheit
Termoelemento K	de -32 768 a 32 767	De -2000 a 13 000 (0,1 °C)	De -3280 a 23 720 (0,1 °F)
Termoelemento J		De -2000 a 10000 (0,1 °C)	De -3280 a 18 320 (0,1 °F)

Tipo	Personalizado	Rango en Celsius	Rango en Fahrenheit
Termoelemento R		De 0 a 17 600 (0,1 °C)	De 320 a 32 000 (0,1 °F)
Termoelemento S		De 0 a 17 600 (0,1 °C)	De 320 a 32 000 (0,1 °F)
Termoelemento B		De 0 a 18 200 (0,1 °C)	De 160 a 16 540 (0,2 °F)
Termoelemento E		De -2000 a 8000 (0,1 °C)	De -3280 a 14 720 (0,1 °F)
Termoelemento T		De -2000 a 4000 (0,1 °C)	De -3280 a 7520 (0,1 °F)
Termoelemento N		De -2000 a 13 000 (0,1 °C)	De -3280 a 23 720 (0,1 °F)
Termoelemento C		De 0 a 23 150 (0,1 °C)	De 160 a 20.995 (0,2 °F)

Tipo de termistor NTC

Esta figura representa el asistente para entradas analógicas para la configuración del **termistor NTC** con la modalidad de cálculo **Fórmula** seleccionada (opción predeterminada):

Es posible definir los siguientes parámetros:

Parámetro	Valor	Descripción
Ámbito	<ul style="list-style-type: none"> Personalizado Centígrados (0,1 °C) Fahrenheit (0,1 °F) 	Seleccione el ámbito de parámetro para el canal.
Valor del rango mínimo	de -32768 a 32767	Especifica el límite de medida (sólo modificable en el ámbito Personalizado).
Valor del rango máximo		
Filtro	De 0 a 1.000	Especifica el tiempo de filtrado (de 0 a 10 s) en unidades de 10 ms.
Muestreo	100 ms/canal	Especifica el período de muestreo del canal.
Unidad de temperatura de medición	–	Indica la unidad de temperatura.

Es posible utilizar una modalidad de cálculo basada en fórmulas o en diagramas para calcular el rango de medida.

NOTA: Al cambiar la modalidad de cálculo de **Diagrama** a **Fórmula** y viceversa, todos los parámetros se restablecen a los valores predeterminados.

La siguiente tabla indica el rango y los parámetros disponibles para la modalidad de cálculo **Fórmula**:

Parámetro	Valor	Descripción
Rango de medición		
Tmin (Rth = 200 KΩ)	–	La temperatura mínima estimada (calculada mediante los valores de parámetros).
Tmax (Rth = 100 Ω)	–	La temperatura máxima estimada (calculada mediante los valores de parámetros).
Parámetros		
Tref	1-1.000 °C (33,8-1.832 °F) De -273 a 1000 °C (de -459.4 a 710.33 °F) ⁽¹⁾	Especifica el valor de temperatura.
Rref	1...65.535 Ω	Especifica el valor de resistencia en ohmios.
Beta	De 1 a 32 767	Especifica la sensibilidad de la sonda NTC.

(1) Cuando la aplicación se configura con un nivel funcional mínimo de **6.0**.

Esta figura representa el asistente para entradas analógicas para la configuración del **termistor NTC** con la modalidad de cálculo **Diagrama** seleccionada:

Configuración de %IW1.3 ✖

Configuración

Tipo: Termistor NTC Ámbito: Centígrados (0,1 °C) Unidad de temperatura de medición: 0,1 °C

Valor del rango mínimo: -789 Filtro: 0

Valor del rango máximo: 580 Muestreo: 100 ms/canal

Modalidad de cálculo

Gráfico Fórmula

⚠ 100 Ω ≤ Rth ≤ 200 kΩ

Rango de medición

Tmín (Rth = 200 kΩ) = -78,94 °C

Tmáx (Rth = 100 Ω) = 58,01 °C

Parámetros

R1 8700 Ω T1 -39 °C

R2 200 Ω T2 38 °C

Aplicar Cancelar

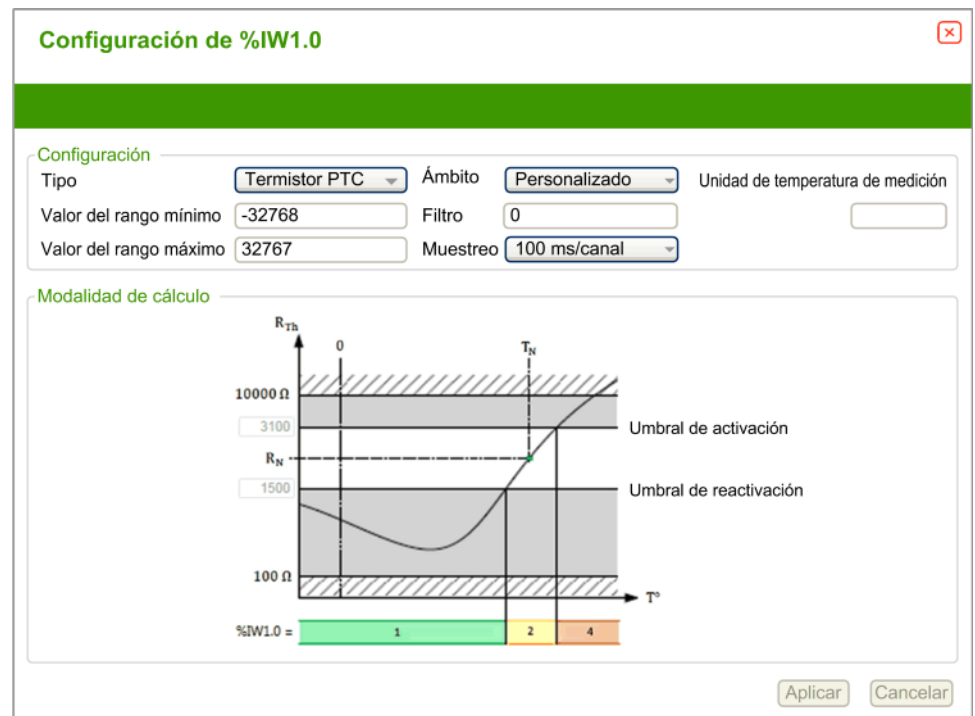
La siguiente tabla indica el rango y los parámetros disponibles para la modalidad de cálculo **Diagrama**:

Parámetro	Valor	Descripción
Rango de medición		
Tmin (Rth = 200 KΩ)	–	La temperatura mínima estimada (calculada mediante los valores de parámetros).
Tmax (Rth = 100 Ω)	–	La temperatura máxima estimada (calculada mediante los valores de parámetros).
Parámetros		
R1	100 Ω...200 K Ω	Especifica la resistencia 1 en ohmios a la temperatura T1.
R2	100 Ω...200 K Ω	Especifica la resistencia 2 en ohmios a la temperatura T2.
T1	De –272,15 a 376,85 °C (de –458,87 a 710,33 °F)	Especifica la temperatura 1.
T2	0-376,85 °C (32-710,33 °F) De –272,15 a 376,85 °C (de –457,87 a 710,33 °F) ⁽¹⁾	Especifica la temperatura 2.

(1) Cuando la aplicación se configura con un nivel funcional mínimo de **6.0**.

Tipo de termistor PTC

Esta figura representa el asistente para entradas analógicas para la configuración del **termistor PTC**:



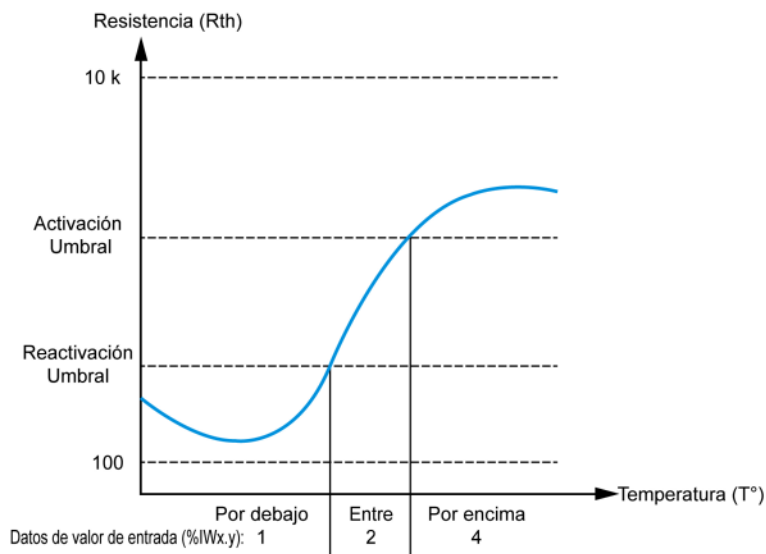
Es posible definir los siguientes parámetros:

Parámetro	Valor	Descripción
Ámbito	<ul style="list-style-type: none"> • Personalizado • Umbral 	Seleccione el ámbito de parámetro para el canal.
Valor del rango mínimo	de -32768 a 32767	Especifica los límites de medida (sólo modificables en el ámbito Personalizado).
Valor del rango máximo		
Filtro	De 0 a 1.000	Especifica el tiempo de filtrado (de 0 a 10 s) en unidades de 10 ms.
Muestreo	100 ms/canal	Especifica el período de muestreo del canal.
Unidad de temperatura de medición	–	Indica la unidad de temperatura.
Umbral de activación	De 100 a 3.100	Especifica los umbrales (sólo modificables en el ámbito Umbral).
Umbral de reactivación		

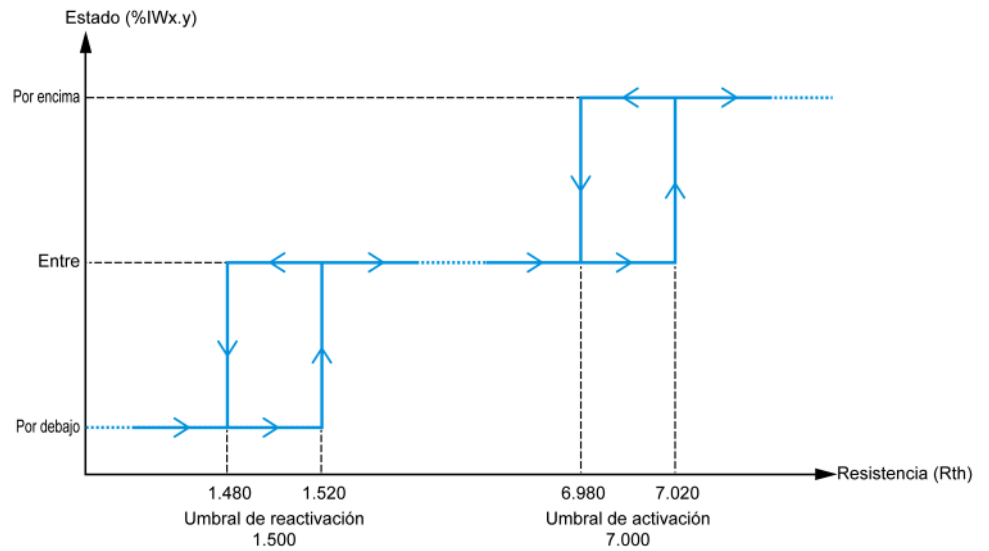
Esta tabla describe el valor de lectura según la resistencia:

Valor de resistencia	Valor de lectura
Por debajo del Umbral de reactivación	1
Entre umbrales	2
Superior al Umbral de activación	4

Esta figura representa el funcionamiento de umbral:



Esta figura representa una curva de histéresis de ejemplo:



Tipo de ohmímetro

Esta figura representa el asistente para entradas analógicas para la configuración del **Ohmímetro**:

Configuración de %IW1.4 ✖

Configuración

Tipo: Ámbito: Unidad de temperatura de medición:

Valor del rango mínimo: Filtro:

Valor del rango máximo: Muestreo:

Es posible definir los siguientes parámetros:

Parámetro	Valor	Descripción
Ámbito	Resistencia (ohmios)	Seleccione el ámbito de parámetro para el canal.
Valor del rango mínimo	100	Especifica el límite de medida inferior.
Valor del rango máximo	32000	Especifica el límite de medida superior.
Filtro	De 0 a 1.000	Especifica el tiempo de filtrado (de 0 a 10 s) en unidades de 10 ms.
Muestreo	100 ms/canal	Especifica el período de muestreo del canal.

Módulos de salidas analógicas TM3

TM3AQ2/TM3AQ2G

Introducción

Los módulos de extensión TM3AQ2 (bloque de terminales de tornillos) / TM3AQ2G (bloque de terminales de resortes) presentan dos canales de salidas analógicas con una resolución de 12 bits.

Los tipos de salidas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre el hardware, consulte TM3AQ2/TM3AQ2G (consulte Modicon TM3, Módulos de E/S analógicas, Guía de hardware).

NOTA: 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 - Basic, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

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

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

Configuración del módulo

Para cada salida, puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción	
Utilizado	True/False	False	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.	
Dirección	%QWx.0...%QWx.1	%QWx.y	Muestra la dirección del canal de salida, en la que x es el número de módulo e y es el número de canal.	
Tipo	No se utiliza De 0 a 10 V De -10 a 10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	No se utiliza	Elija la modalidad del canal.	
Ámbito	Normal	Normal	El rango de valores para un canal.	
Mín.	De 0 a 10 V	De -32768 a 32767 ⁽¹⁾	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De -10 a 10 V		-10000	
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4000	
Máx.	De 0 a 10 V	De -32768 a 32767 ⁽¹⁾	10000	Especifica el límite de medida superior.
	De -10 a 10 V		10000	
	De 0 a 20 mA		20000	
	De 4 a 20 mA		20000	
Valor de retorno	Mín....Máx.	Si el valor Mín. ≤ 0: valor predet. = 0 Si el valor Mín. > 0: valor predet. = valor Mín.	Especifica el valor de retorno del canal de salida.	
⁽¹⁾ Los datos de 12 bits (de 0 a 4095) procesados en el módulo de E/S analógicas pueden convertirse de forma lineal en un valor entre -32768 y 32767.				

Ficha Programación: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

TM3AQ4 / TM3AQ4G

Introducción

El módulo de extensión TM3AQ4 (bloque de terminales de tornillos)/TM3AQ4G (bloque de terminales de resortes) presenta cuatro canales de salidas analógicas con una resolución de 12 bits.

Los tipos de salidas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre el hardware, consulte TM3AQ4/TM3AQ4G (consulte Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos, Guía de hardware).

NOTA: 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 - Basic, puede dañar el circuito analógico.

AVISO**EQUIPO INOPERATIVO**

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

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

Configuración del módulo

Para cada salida, puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	Verdadero/Falso	Falso	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.
Dirección	%QWx . 0...%QWx . 3	%QWx . y	Muestra la dirección del canal de salida, en la que x es el número de módulo e y es el número de canal.
Tipo	No utilizado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	No utilizado	Elija la modalidad del canal.
Ámbito	Normal	Normal	El rango de valores para un canal.
Mínimo	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767 ⁽¹⁾	Especifica el límite de medida inferior.
	De -10 a +10 V	0	
	De 0 a 20 mA	-10 000	
	De 4 a 20 mA	0	
Máximo	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767 ⁽¹⁾	Especifica el límite de medida superior.
	De -10 a +10 V	10 000	
	De 0 a 20 mA	10 000	
	De 4 a 20 mA	20 000	
Valor de retorno	Mínimo...Máximo	Si el valor Mínimo ≤ 0: valor predeterminado = 0. Si el valor Mínimo > 0: valor predeterminado = valor Mínimo .	Especifica el valor de retorno del canal de salida.

(1) Los datos de 12 bits (de 0 a 4095) procesados en el módulo de E/S analógicas pueden convertirse de forma lineal en un valor entre -32 768 y 32 767.

Ficha Programación: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

Módulos mixtos de entradas/salidas analógicas TM3

TM3AM6 / TM3AM6G

Introducción

Los módulos de extensión TM3AM6 (bloque de terminales de tornillo)/TM3AM6G (bloque de terminales de resorte) presentan cuatro canales de entradas analógicas y dos canales de salidas analógicas con una resolución de 12 bits.

Los tipos de entradas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener información sobre los códigos de diagnóstico generados por cada tipo de entrada, consulte [Diagnósticos de módulos de E/S analógicos](#), página 66.

Los tipos de salidas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre el hardware, consulte [TM3AM6/TM3AM6G](#) (consulte [Modicon TM3, Módulos de E/S analógicos](#), Guía de hardware).

NOTA: 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 - Basic, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

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

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

Configuración del módulo

Para cada entrada, puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción	
Utilizado	Verdadero/Falso	Falso	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.	
Dirección	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	La dirección del canal de entrada, en la que x es el número de módulo e y es el número de canal.	
Tipo	No utilizado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	No utilizado	Elija la modalidad del canal.	
Ámbito	Normal	Normal	El rango de valores para un canal.	
Mínimo	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767 ⁽¹⁾	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De -10 a +10 V		-10 000	
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4000	
Máximo	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767 ⁽¹⁾	10 000	Especifica el límite de medida superior.
	De -10 a +10 V		10 000	
	De 0 a 20 mA		20 000	
	De 4 a 20 mA		20 000	
Filtro (x 10 ms)	De 0 a 1000	0	Especifica la constante del tiempo de filtrado de primer orden (de 0 a 10 s) en incrementos de 10 ms, página 36.	
Muestreo	1 ms/canal 10 ms/canal	1 ms/canal	Especifica el periodo de muestreo del canal. Si hay un filtro de entrada activo, el periodo de muestreo se establece internamente en 10 ms, página 36.	
⁽¹⁾ Los datos de 12 bits (de 0 a 4095) procesados en el módulo de E/S analógicas pueden convertirse de forma lineal en un valor entre -32 768 y 32 767.				

Para cada salida, puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción	
Utilizado	Verdadero/Falso	Falso	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.	
Dirección	%QWx.0...%QWx.1	%QWx.y	Muestra la dirección del canal de salida, en la que x es el número de módulo e y es el número de canal.	
Tipo	No utilizado De 0 a 10 V De -10 a +10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	No utilizado	Elija la modalidad del canal.	
Ámbito	Normal	Normal	El rango de valores para un canal.	
Mínimo	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767 ⁽¹⁾	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De -10 a +10 V		-10 000	
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4000	
Máximo	De 0 a 10 V	De -32 768 a 32 767 ⁽¹⁾	10 000	Especifica el límite de medida superior.
	De -10 a +10 V		10 000	
	De 0 a 20 mA		20 000	
	De 4 a 20 mA		20 000	
Valor de retorno	Mínimo...Máximo	Si el valor Mínimo ≤ 0: valor predeterminado = 0. Si el valor Mínimo > 0: valor predeterminado = valor Mínimo .	Especifica el valor de retorno del canal de salida.	
⁽¹⁾ Los datos de 12 bits (de 0 a 4095) procesados en el módulo de E/S analógicas pueden convertirse de forma lineal en un valor entre -32 768 y 32 767.				

Ficha Programación: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

TM3TM3/TM3TM3G

Introducción

Los módulos de extensión TM3TM3 (bloque de terminales de tornillo)/TM3TM3G (bloque de terminales de resorte) presenta 2 canales de entradas analógicas con resolución de 16 bits y una salida analógica con resolución de 12 bits.

Los tipos de entradas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA
- Termoelemento K
- Termoelemento J
- Termoelemento R
- Termoelemento S
- Termoelemento B
- Termoelemento E
- Termoelemento T
- Termoelemento N
- Termoelemento C
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Para obtener información sobre los códigos de diagnóstico generados por cada tipo de entrada, consulte *Diagnósticos de módulos de E/S analógicas*, página 66.

Los tipos de salidas del canal son:

- De 0 a 10 V
- De -10 a +10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre el hardware, consulte *TM3TM3/TM3TM3G* (consulte *Modicon TM3, Módulos de E/S analógicas, Guía de hardware*).

NOTA: 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 - Basic, puede dañar el circuito analógico.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

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

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

Configuración del módulo

Para cada entrada, puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción	
Utilizado	True/False	False	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.	
Dirección	%IWx.0...%IWx.1	%IWx.y	La dirección del canal de entrada, en la que x es el número de módulo e y es el número de canal.	
Tipo	No se utiliza De 0 a 10 V De -10 a 10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termoelemento K Termoelemento J Termoelemento R Termoelemento S Termoelemento B Termoelemento E Termoelemento T Termoelemento N Termoelemento C PT100 PT1000 NI100 NI1000	No se utiliza	Elija la modalidad del canal.	
Ámbito	Normal Centígrados (0,1°C) Fahrenheit (0,1°F) Fahrenheit (0,2 °F)*	Normal	El rango de valores para un canal. * Solo para termoelementos B y C.	
Mín.	De 0 a 10 V	de -32768 a 32767	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De -10 a 10 V		-10000	
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4000	
	Temperatura	Consulte la tabla siguiente.		
Máx.	De 0 a 10 V	de -32768 a 32767	10000	Especifica el límite de medida superior.
	De -10 a 10 V		10000	
	De 0 a 20 mA		20000	
	De 4 a 20 mA		20000	
	Temperatura	Consulte la tabla siguiente.		
Filtro (x 10 ms)	De 0 a 1000	0	Especifica la constante del tiempo de filtrado de primer orden (0-10 s) en incrementos de 10 ms, página 36.	

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Muestreo	10ms/canal 100ms/canal	100 ms/canal	Especifica el período de muestreo del canal. Si hay un filtro de entrada activo, el periodo de muestreo se establece internamente en 10 ms, página 36.
Unidades	- 0,1 °C 0,1 °F 0,2 °F	-	Indica la unidad de temperatura.

Tipo	Normal		Centígrados (0,1 °C)		Fahrenheit		
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Unidad
Termoelemento K	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Termoelemento J	-32768	32767	-2000	10000	-3280	18320	0,1 °F
Termoelemento R	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Termoelemento S	-32768	32767	0	17600	320	32000	0,1 °F
Termoelemento B	-32768	32767	0	18200	160	16540	0,2 °F
Termoelemento E	-32768	32767	-2000	8000	-3280	14720	0,1 °F
Termoelemento T	-32768	32767	-2000	4000	-3280	7520	0,1 °F
Termoelemento N	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0,1 °F
Termoelemento C	-32768	32767	0	23150	160	20995	0,2 °F
PT100	-32768	32767	-2000	8500	-3280	15620	0,1 °F
PT1000	-32768	32767	-2000	6000	-3280	11120	0,1 °F
NI100	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F
NI1000	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0,1 °F

Para la salida, puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción	
Utilizado	True/False	False	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.	
Dirección	%QWx . 0	%QWx . 0	Muestra la dirección del canal de salida, en la que x es el número del módulo.	
Tipo	No se utiliza De 0 a 10 V De -10 a 10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	No se utiliza	Elija la modalidad del canal.	
Ámbito	Normal	Normal	El rango de valores para un canal.	
Mín.	De 0 a 10 V	De -32768 a 32767 ⁽¹⁾	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De -10 a 10 V		-10 000	
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4000	
Máx.	De 0 a 10 V	De -32768 a 32767 ⁽¹⁾	10000	Especifica el límite de medida superior.
	De -10 a 10 V		10000	
	De 0 a 20 mA		20000	
	De 4 a 20 mA		20000	
Valor de retorno	Mín....Máx.	Si el valor Mín. ≤ 0: valor predet. = 0 Si el valor Mín. > 0: valor predet. = valor Mín.	Especifica el valor de retorno del canal de salida.	
⁽¹⁾ Los datos de 12 bits (de 0 a 4095) procesados en el módulo de E/S analógicas pueden convertirse de forma lineal en un valor entre -32768 y 32767.				

Ficha Programación: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

Diagnóstico de módulos de E/S analógicos

Introducción

El estado operativo de cada canal de E/S viene determinado por los objetos:

- %IWSx.y para el canal de entrada y del módulo x
- %QWSx.y para el canal de Salida y del módulo x

Descripción de los bytes de estado de canal de entrada

En esta tabla se describen los bytes de estado del canal de entrada %IWS:

Valor del byte	Descripción
0	Normal
1	Indefinido
2	Indefinido
3	Error de configuración detectado.
4	Error de fuente de alimentación externa detectado.
5	Error de cableado detectado (se ha superado el límite máximo de corriente o tensión de entrada).
6	Error de cableado detectado (se ha superado el límite mínimo de corriente o tensión de entrada).
7	Error de hardware detectado.
8	El valor medido se encuentra en la zona extendida alta.
9	El valor medido se encuentra en la zona extendida baja.
De 10 a 255	Indefinido

Descripción del byte de estado de canal de salida

En esta tabla se describe el byte de estado del canal de salida %QWS:

Valor del byte	Descripción
0	Normal
1	Indefinido
2	Indefinido
3	Error de configuración detectado.
4	Se han superado los límites de tensión de la fuente de alimentación externa.
5	Indefinido
6	Indefinido
7	Error de hardware detectado.
De 8 a 255	Indefinido

Valores de byte de estado generados por tipos de entrada de canal

En la tabla siguiente se muestran los valores de byte de estado de canal de entrada, página 66 generados por distintos tipos de entrada de canal de los módulos de extensión analógicas de TM3.

Tipo de canal de entrada de 0 a 10 V:

Tensión de entrada	Código de estado generado
$\leq -0,20$ V	6
De $-0,19$ V a $10,19$ V	0
$\geq 10,20$ V	5

Tipo de canal de entrada de -10 a $+10$ V:

Tensión de entrada	Código de estado generado
$\leq -10,40$ V	6
De $-10,39$ V a $10,39$ V	0
$\geq 10,40$ V	5

Tipo de canal de entrada de 0 a 20 mA:

Tensión de entrada	Código de estado generado
$\leq -0,40$ mA	6
De $-0,39$ mA a $20,39$ mA	0
$\geq 20,40$ mA	5

Tipo de canal de entrada de 4 a 20 mA:

Tensión de entrada	Código de estado generado
$\leq 3,68$ mA	6
De $3,69$ mA a $20,31$ mA	0
$\geq 20,32$ mA	5

Modo extendido de 0 a 20 mA de los módulos de extensión TM3AI8/TM3AI8G:

Tensión de entrada	Código de estado generado
$\leq -0,40$ mA	6
De $-0,39$ mA a $20,00$ mA	0
De $20,01$ mA a $23,54$ mA	8
$\geq 23,55$ mA	5

Módulo extendido de 4 a 20 mA de los módulos de extensión TM3AI8/TM3AI8G:

Tensión de entrada	Código de estado generado
$< 1,19$ mA	6
De $1,20$ mA a $3,99$ mA	9
De $4,00$ mA a $20,00$ mA	0
De $20,01$ mA a $23,17$ mA	8
$\geq 23,18$ mA	5

Configuración de módulos de E/S expertas de TM3

Introducción

En este capítulo se explica cómo configurar los módulos de E/S expertas, página 21 TM3.

Configuración del módulo experto TM3XTYS4

Introducción

En este capítulo se explica cómo configurar los módulos de E/S expertas, página 21 TM3.

Configuración del módulo

La configuración del módulo TM3XTYS4 se lleva a cabo mediante la ficha **Asignación E/S** del módulo.

En **Dispositivos**, haga doble clic en el subnodo **Módulo_n** del módulo, en el que *n* es un identificador exclusivo del módulo. Aparece la ficha **Asignación E/S**.

Las entradas digitales de este módulo son:

Canal	Dirección	Descripción
CH1_Ready	%Ix.0	Entrada activada si el selector de TeSys está en la posición ON.
CH1_Run	%Ix.1	Entrada activada si los contactos de alimentación de TeSys están cerrados.
CH1_Trip	%Ix.2	Entrada activada si el selector de TeSys está en la posición TRIP (Disparo).
CH2_Ready	%Ix.3	Entrada activada si el selector de TeSys está en la posición ON.
CH2_Run	%Ix.4	Entrada activada si los contactos de alimentación de TeSys están cerrados.
CH2_Trip	%Ix.5	Entrada activada si el selector de TeSys está en la posición TRIP (Disparo).
CH3_Ready	%Ix.6	Activada si el selector de TeSys está en la posición ON.
CH3_Run	%Ix.7	Entrada activada si los contactos de alimentación de TeSys están cerrados.
CH3_Trip	%Ix.8	Entrada activada si el selector de TeSys está en la posición TRIP (Disparo).
CH4_Ready	%Ix.9	Entrada activada si el selector de TeSys está en la posición ON.
CH4_Run	%Ix.10	Entrada activada si los contactos de alimentación de TeSys están cerrados.
CH4_Trip	%Ix.11	Entrada activada si el selector de TeSys está en la posición TRIP (Disparo).
Error	%Ix.12	Indicador de error de sobrecorriente de salidas de común positivas protegidas (0: Error, 1:Normal).

Las salidas digitales de este módulo son:

TeSys	Dirección	Descripción
CH1_Dir1Control	%Qx.0	Esta salida de 24 V transmite el comando directo (avance) del motor.
CH1_Dir2Control	%Qx.1	Esta salida de 24 V transmite el comando inverso (retroceso) del motor.
CH2_Dir1Control	%Qx.2	Esta salida de 24 V transmite el comando directo (avance) del motor.
CH2_Dir2Control	%Qx.3	Esta salida de 24 V transmite el comando inverso (retroceso) del motor.
CH3_Dir1Control	%Qx.4	Esta salida de 24 V transmite el comando directo (avance) del motor.
CH3_Dir2Control	%Qx.5	Esta salida de 24 V transmite el comando inverso (retroceso) del motor.
CH4_Dir1Control	%Qx.6	Esta salida de 24 V transmite el comando directo (avance) del motor.
CH4_Dir2Control	%Qx.7	Esta salida de 24 V transmite el comando inverso (retroceso) del motor.

Configuración de los módulos

Ficha Configuración: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Configuración, página 30 describe cómo ver la configuración de estos módulos.

Ficha Programación: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

Configuración de módulos de seguridad TM3

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar los módulos de seguridad, página 22 TM3.

Configuración de los módulos de seguridad TM3

Introducción

Si desea más información sobre los métodos de seguridad funcional utilizados en los módulos Seguridad de TM3, consulte la Guía de hardware (consulte Modicon TM3 - Módulos de seguridad , Guía de hardware) de los módulos Seguridad de TM3.

Configuración de los módulos

Ficha **Configuración**: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Configuración, página 30 describe cómo ver la configuración de estos módulos.

Ficha **Programación**: Visualización de los detalles de la configuración en la ficha Programación, página 33 describe cómo ver y actualizar propiedades de estos módulos relacionadas con la programación.

Principios generales: modalidades de funcionalidad de seguridad de TM3

Bloqueo

Descripción

En el funcionamiento de dos canales, las dos entradas relacionadas con los dos canales se deben ver abiertas antes de que se inicie un ciclo de seguridad y la salida se cierre. Esta funcionalidad garantiza que el circuito de salida no se active si uno de los canales de entrada no puede abrirse (por ejemplo, en caso de funcionamiento incorrecto del contacto o cortocircuito).

La función de bloqueo comprueba si los relés **K1** y **K2** están abiertos antes del ciclo de seguridad. En caso de interrupción breve de la fuente de alimentación, uno de los relés puede estar apagado mientras que el otro permanece encendido. Para permitir el funcionamiento del módulo en recuperación de alimentación, la interrupción de la fuente de alimentación debe tener una duración de al menos 100 ms. De lo contrario, el módulo podría detectar que se encuentra en una condición de error y no permitir que se inicie el ciclo de seguridad. Para obtener más información, consulte Módulo de seguridad TM3 - Guía de hardware.

Desconexión y reconexión

La condición de bloqueo se restablece mediante un ciclo de apagar y encender. La información acerca de la detección de un posible mal funcionamiento, proporcionada por el bloqueo, queda interrumpida y no se recupera hasta el siguiente ciclo de seguridad.

Restablecer

El logic controller puede solicitar resetear el módulo de seguridad comunicándose con el módulo de seguridad en el Bus de TM3.

Cuando la señal de reseteo está activa, los relés internos de ambos módulos de seguridad están desactivados.

La señal de reseteo puede usarse para resetear el módulo después de la activación de la función de bloqueo.

NOTA: La señal de reseteo sobrescribe y activa la función de bloqueo. La información acerca de la detección de un posible mal funcionamiento, proporcionada por el bloqueo, queda interrumpida y no se recupera hasta el siguiente ciclo de seguridad.

La interrupción de la función de enclavamiento podría producir la degradación del nivel de seguridad del sistema. El restablecimiento de esta función solo debe hacerse manualmente tras la comprobación de la funcionalidad prevista.

⚠ ADVERTENCIA
<p>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> No utilice la función de restablecer para restablecer un enclavamiento de forma programada. Verifique siempre la notificación de enclavamiento antes de utilizar la función de restablecer. <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</p>

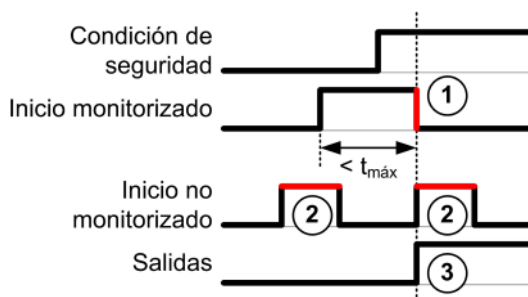
inicio

Descripción

Se dispone de dos modalidades para la funcionalidad de inicio:

Inicio no monitorizado:	Cuando no está monitorizada, la modalidad de inicio puede ser: <ul style="list-style-type: none"> Controlada manualmente (condicionada por el estado de la entrada) Automática (cableada)
Inicio monitorizado:	Cuando está monitorizada, la modalidad de inicio se controla manualmente (condicionada por el flanco de la entrada).

En la siguiente figura se representa la secuencia de eventos para las dos modalidades de inicio disponibles:



Descripción de eventos:

1. La condición de inicio monitorizada se activa mediante un flanco descendente en la entrada de **inicio**.
2. La condición de inicio no monitorizada está disponible mientras la entrada de **inicio** está activada.

La condición de inicio se puede validar antes de la entrada relacionada con la seguridad.

3. Las salidas solo se activan si se validan las condiciones de entrada de inicio y las relacionadas con la seguridad.

NOTA: Para un inicio monitorizado, el flanco descendente en la entrada de **inicio** debe aparecer dentro de los 20 segundos (± 5 segundos) después de la activación de la entrada de inicio en la tensión de alimentación nominal.

Tanto las condiciones relacionadas con la seguridad como las condiciones de inicio deben ser válidas antes de permitir la activación de las salidas.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

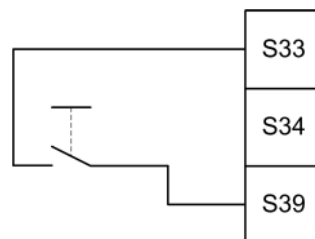
No utilice el inicio monitorizado ni el inicio no monitorizado como función de seguridad.

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

Inicio no motorizado manual

La condición de inicio se valida cuando se cierra la entrada de **inicio** (se pulsa el conmutador de inicio).

En la siguiente figura se explica cómo conectar un conmutador en un módulo Seguridad de TM3 para configurar un inicio no monitorizado manual:



Arranque automático

No se produce ningún bloqueo de inicio cuando se usa el inicio automático. Después de apagar y encender, el comportamiento de salida depende únicamente del estado de las entradas.

⚠ ADVERTENCIA

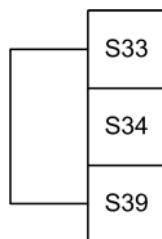
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice el inicio automático si es necesario utilizar un enclavamiento de inicio en su aplicación tras apagar y encender.

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

El módulo está en modalidad de inicio automático si la entrada de **inicio** está cerrada de forma permanente (cableada).

En la siguiente figura se explica cómo conectar un conmutador a un módulo Seguridad de TM3 para configurar un inicio automático:



NOTA: No se produce ningún bloqueo de inicio durante un inicio automático después de apagar y encender.

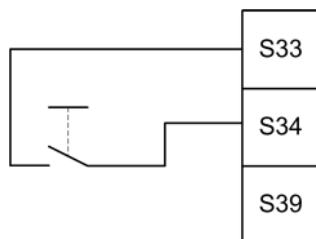
Arranque vigilado

En la modalidad de inicio monitorizado, las salidas se activan cuando:

- Todas las entradas necesarias están cerradas.
- Se aplica un flanco descendente a la entrada de **inicio**. Un flanco descendente significa que el conmutador de inicio ha sido pulsado y liberado de nuevo.

En la tensión de alimentación nominal, el conmutador de inicio debe liberarse dentro de los 20 segundos (± 5 segundos) posteriores a su cierre. El retardo exacto depende de la tensión de alimentación y de la temperatura ambiente.

En la siguiente figura se explica cómo conectar un conmutador a un módulo Seguridad de TM3 para configurar un inicio monitorizado (cuando esté disponible en el módulo):



Monitorización de dispositivos externos (EDM)

Descripción

La funcionalidad de monitorización de dispositivos externos se usa para garantizar que los contactores externos controlados por las salidas del módulo de seguridad puedan interrumpir el circuito de seguridad. Esta funcionalidad se implementa añadiendo la realimentación del contactor externo a la condición de inicio del módulo de seguridad.

El contactor externo debe proporcionar una realimentación a través de un contacto auxiliar normalmente cerrado y guiado forzosamente por su contacto de seguridad normalmente abierto. La condición de inicio se valida únicamente cuando la realimentación externa (normalmente cerrada) está cerrada.

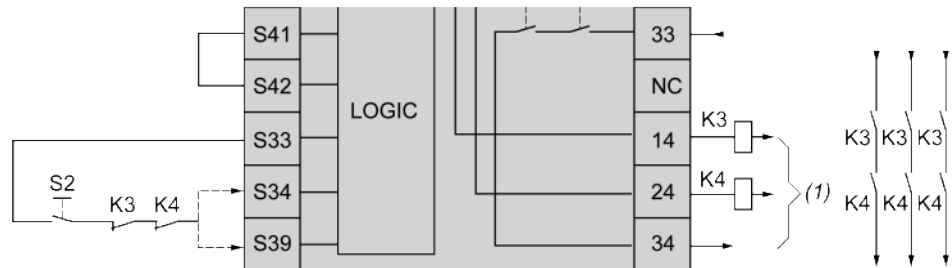
La monitorización de dispositivos externos puede realizarse en:

- 1 canal.
Se proporciona realimentación externa a la condición de inicio.
- Dos canales para la detección de cortocircuitos.
Se proporciona realimentación externa a la condición de inicio y a la entrada **S4**.

NOTA: El estado del dispositivo externo solo se monitoriza cuando el módulo de seguridad analiza la validez de la condición de inicio. Cuando las salidas están activadas, el dispositivo externo no está monitorizado.

Configuración de EDM con un canal

En esta figura se muestra un ejemplo de un canal EDM con la realimentación externa (**K3** y **K4**) añadida a la condición de inicio, y **S41** conectada directamente con **S42**:



Contactor externo **K3** con contacto de seguridad normalmente abierto y realimentación normalmente cerrada.

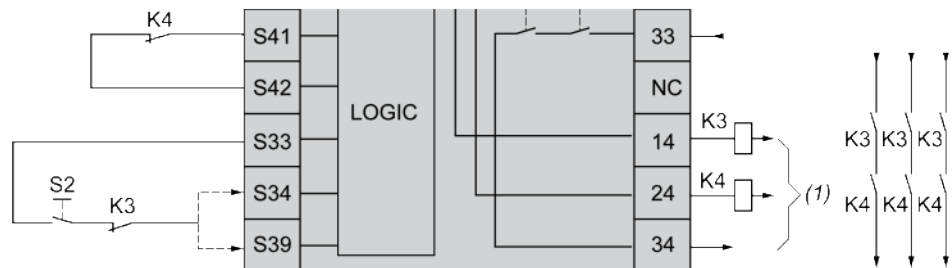
Contactor externo **K4** con contacto de seguridad normalmente abierto y realimentación normalmente cerrada.

Conmutador de inicio **2**

(1) Salidas relacionadas con la seguridad

Configuración de EDM con dos canales

En esta figura se muestra un ejemplo de EDM de dos canales con una realimentación externa añadida a la condición de inicio (**K3**) y la otra realimentación (**K4**) conectada a **S41** y **S42**:



Contactor externo **K3** con contacto de seguridad normalmente abierto y realimentación normalmente cerrada.

Contactor externo **K4** con contacto de seguridad normalmente abierto y realimentación normalmente cerrada.

Conmutador de inicio **2**

(1) Salidas relacionadas con la seguridad

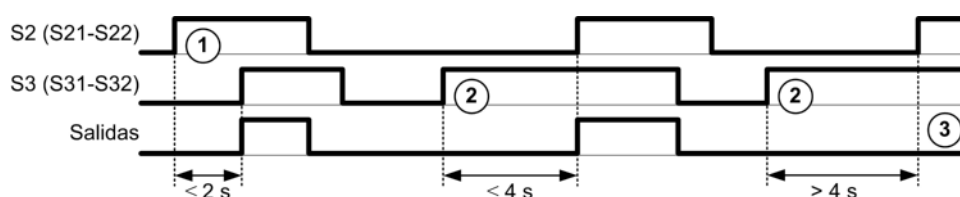
Monitorización del tiempo de sincronización para TM3SAK6R/ TM3SAK6RG

Descripción

La monitorización del tiempo de sincronización es relevante para las aplicaciones de dos canales. Se monitorizan ambas entradas para determinar que están activadas de forma simultánea (dentro de un tiempo definido). La monitorización del tiempo de sincronización permite detectar un error de contacto (cortocircuito) antes de la activación de la otra salida.

Cuando la monitorización del tiempo de sincronización está habilitada, las salidas pueden activarse si la entrada S21-S22 y la entrada S31-S32 se activan en 2 o 4 segundos. El tiempo definido depende de la entrada que esté activada primero, tal y como se explica en la siguiente figura. Las salidas no se activan si el tiempo de sincronización se ha sobrepasado.

En esta figura se muestra el cronograma de monitorización del tiempo de sincronización en un módulo TM3SAK6R• en una aplicación de dos canales:



Descripción de eventos:

1. **S21-S22** funciona antes que **S31-S32**
2. **S31-S32** funciona antes que **S21-S22**
3. Las salidas no están activadas ya que el tiempo de sincronización se ha sobrepasado.

Control de monitorización del tiempo de sincronización

La monitorización del tiempo de sincronización se habilita o deshabilita mediante el controlador lógico a través de una comunicación con el módulo de seguridad en el bus TM3.

La monitorización del tiempo de sincronización es una característica adicional que contribuye al sistema de seguridad, pero que por sí misma no puede proporcionar seguridad funcional.

⚠ ADVERTENCIA
USO INCORRECTO DE LA CONDICIÓN DE TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN INTERNA
No utilice la supervisión del tiempo de sincronización para controlar operaciones relacionadas con la seguridad.
Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Cuando está habilitada, el módulo monitoriza internamente el tiempo de sincronización.

En una aplicación de dos canales, la activación simultánea de **S21-S22** y **S31-S32** se monitoriza si el bit `SyncOn` se establece en 1.

Principios generales: TM3 Modos de funcionamiento de seguridad

Condición de encendido

Descripción

Mientras se aplique alimentación al módulo de seguridad, las salidas se activaran únicamente si se cumplen las tres condiciones siguientes:

- La condición de inicio, página 71 es válida.
- Las condiciones de seguridad (entradas relacionadas con la seguridad) indican que se activan las salidas de seguridad.
- La condición de habilitación, página 76 interna es válida.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice el inicio automático si es necesario utilizar un enclavamiento de inicio en su aplicación tras apagar y encender.

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

Condición de habilitación

Descripción

La condición de habilitación es un control interno del módulo requerido para permitir que el relé interno **K2** se cierre. Los relés internos solo pueden cerrarse si se cumplen las condiciones siguientes:

- La condición de inicio, página 71 es válida.
- Las condiciones de seguridad (entradas relacionadas con la seguridad) indican la autorización de la activación de las salidas de seguridad.
- La condición de habilitación interna es válida para **K2**.

Las salidas relacionadas con la seguridad están desactivadas:

- si la condición de habilitación no es válida o
- si las condiciones relacionadas con la seguridad ya no son válidas.

Condición de habilitación

La condición de habilitación se establece con el controlador mediante la comunicación con el módulo de seguridad en el Bus de TM3.

▲ ADVERTENCIA

USO INCORRECTO DE LA CONDICIÓN DE HABILITACIÓN INTERNA

No utilice la condición de habilitación interna para controlar operaciones relacionadas con la seguridad.

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

La condición de habilitación se habilita mediante el logic controller del sistema a través de una comunicación en el Bus de TM3.

La condición de habilitación se deshabilita mediante:

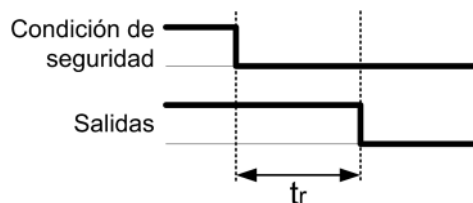
- El controlador lógico a través de una comunicación en el Bus de TM3.
- El módulo cuando:
 - El tiempo de sincronización, página 75 está habilitado y se produce un timeout.
 - Se produce el timeout de Bus de TM3.

NOTA: La condición de habilitación solo afecta al relé interno **K2**. El relé interno **K1** puede estar activo aun cuando la condición de habilitación no es válida.

Tiempo de respuesta de salida

Descripción

En esta figura se muestra el tiempo de respuesta (t_r) entre la apertura de una entrada (condición de seguridad no válida) y la desactivación de todas las salidas de seguridad:



NOTA: $t_r \leq 20$ ms

Retardo de activación y retardo de reinicio

Descripción de retardo de activación

El retardo de activación representa el tiempo transcurrido entre la habilitación de la condición para la activación y la activación de las salidas de seguridad.

NOTA: Retardo de activación ≤ 100 ms

Descripción de retardo de reinicio

El retardo de reinicio representa el tiempo necesario para reactivar los relés internos después de su desactivación.

NOTA: Retardo de reinicio ≤ 300 ms

Asignación de E/S de módulos de seguridad TM3

Descripción general

El diagnóstico no está relacionado con la seguridad y proporciona información sobre:

- Tensión de la fuente de alimentación (dentro o fuera de la tolerancia de tensión)
- Estado de comunicación de Bus de TM3
- Estado de los relés (con energía o no)
- Estado de las entradas (abiertas o cerradas)

La información de diagnóstico se proporciona mediante:

- Estado de comunicación de Bus de TM3
- LED de módulos de seguridad

Entradas de diagnóstico de TM3SAC5R/TM3SAC5RG

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice los datos transferidos con el Bus de TM3 para tareas funcionales relacionadas con la seguridad.

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

En esta tabla se describen los datos de diagnóstico transferidos por el módulo TM3SAC5R• en el Bus de TM3:

Bit	Descripción
%Ix.0	Salidas relacionadas con la seguridad activas (encendidas)
%Ix.1	Fuente de alimentación disponible
%Ix.2	Fuente de alimentación fuera de tolerancia de tensión
%Ix.3	No aplicable
%Ix.4	No aplicable
%Ix.5	Inicio activo
%Ix.6	Relé K1 activado
%Ix.7	Relé K2 activado
%Ix.8	reservado
%Ix.9	reservado
%Ix.10	reservado
%Ix.11	reservado
%Ix.12	Esperando condición de inicio, página 71
%Ix.13	No aplicable
%Ix.14	reservado
%Ix.15	reservado

Salidas de TM3SAC5R/TM3SAC5RG

En esta tabla se describen las salidas transferidas desde el Bus de TM3 a los módulos Seguridad de TM3:

Bit	Descripción
%Qx.0	<i>TRUE</i> habilita la activación de las salidas de seguridad.
%Qx.1	<i>TRUE</i> resetea el módulo: fuente de corriente desconectada, salidas relacionadas con la seguridad desactivadas y bloqueo restablecido.
%Qx.2	<i>TRUE</i> define que la función de seguridad siga activa incluso cuando se produce un tiempo de espera Bus de TM3.

Entradas de diagnóstico de TM3SAF5R/TM3SAF5RG

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice los datos transferidos con el Bus de TM3 para tareas funcionales relacionadas con la seguridad.

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

En esta tabla se describen los datos de diagnóstico transferidos por el módulo TM3SAF5R• en el Bus de TM3:

Bit	Descripción
%Ix.0	Salidas relacionadas con la seguridad activas (encendidas)
%Ix.1	Fuente de alimentación disponible
%Ix.2	Fuente de alimentación fuera de tolerancia de tensión
%Ix.3	Canal 1 activo
%Ix.4	Canal 2 activo
%Ix.5	Inicio activo
%Ix.6	Relé K1 activado
%Ix.7	Relé K2 activado
%Ix.8	reservado
%Ix.9	Entrada S11-S12 activa
%Ix.10	Entrada S21-S22 activa
%Ix.11	Entrada S31-S32 activa
%Ix.12	Esperando condición de inicio, página 71
%Ix.13	No aplicable
%Ix.14	reservado
%Ix.15	reservado

Salidas de TM3SAF5R/TM3SAF5RG

En esta tabla se describen las salidas transferidas desde el Bus de TM3 a los módulos Seguridad de TM3:

Bit	Descripción
%Qx.0	<i>TRUE</i> habilita la activación de las salidas de seguridad.
%Qx.1	<i>TRUE</i> resetea el módulo: fuente de corriente desconectada, salidas relacionadas con la seguridad desactivadas y bloqueo restablecido.
%Qx.2	<i>TRUE</i> define que la función de seguridad siga activa incluso cuando se produce un tiempo de espera Bus de TM3.

Entradas de diagnóstico de TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice los datos transferidos con el Bus de TM3 para tareas funcionales relacionadas con la seguridad.

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

En esta tabla se describen los datos de diagnóstico transferidos por el módulo TM3SAFL5R• en el Bus de TM3:

Bit	Descripción
%Ix.0	Salidas relacionadas con la seguridad activas (encendidas)
%Ix.1	Fuente de alimentación disponible
%Ix.2	Fuente de alimentación fuera de tolerancia de tensión
%Ix.3	Canal 1 activo
%Ix.4	Canal 2 activo
%Ix.5	Inicio activo
%Ix.6	Relé K1 activado
%Ix.7	Relé K2 activado
%Ix.8	Entrada S11-S12 activa
%Ix.9	reservado
%Ix.10	Entrada S21-S22 activa
%Ix.11	Entrada S31-S32 activa
%Ix.12	Esperando condición de inicio, página 71
%Ix.13	No aplicable
%Ix.14	reservado
%Ix.15	reservado

Salidas de TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG

En esta tabla se describen las salidas transferidas desde el Bus de TM3 a los módulos Seguridad de TM3:

Bit	Descripción
%Qx.0	<i>TRUE</i> habilita la activación de las salidas de seguridad.
%Qx.1	<i>TRUE</i> resetea el módulo: fuente de corriente desconectada, salidas relacionadas con la seguridad desactivadas y bloqueo restablecido.
%Qx.2	<i>TRUE</i> define que la función de seguridad siga activa incluso cuando se produce un tiempo de espera Bus de TM3.

Entradas de diagnóstico de TM3SAK6R/TM3SAK6RG

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice los datos transferidos con el Bus de TM3 para tareas funcionales relacionadas con la seguridad.

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

En esta tabla se describen los datos de diagnóstico transferidos por cada módulo TM3SAK6R• en el Bus de TM3:

Bit	Descripción
%Ix.0	Salidas relacionadas con la seguridad activas (encendidas)
%Ix.1	Fuente de alimentación disponible
%Ix.2	Fuente de alimentación fuera de tolerancia de tensión
%Ix.3	Canal 1 activo
%Ix.4	Canal 2 activo
%Ix.5	Inicio activo
%Ix.6	Relé K1 activado
%Ix.7	Relé K2 activado
%Ix.8	Entrada S11-S12 activa
%Ix.9	Entrada S21-S22 activa
%Ix.10	Entrada S31-S32 activa
%Ix.11	Entrada S41-S42 activa
%Ix.12	Esperando condición de inicio, página 71
%Ix.13	Tiempo de sincronización superado, página 75
%Ix.14	reservado
%Ix.15	reservado

Salidas de TM3SAK6R/TM3SAK6RG

En esta tabla se describen las salidas transferidas desde el Bus de TM3 a los módulos Seguridad de TM3:

Bit	Descripción
%Qx.0	<i>TRUE</i> habilita la activación de las salidas de seguridad.
%Qx.1	<i>TRUE</i> resetea el módulo: fuente de corriente desconectada, salidas relacionadas con la seguridad desactivadas y bloqueo restablecido.
%Qx.2	<i>TRUE</i> define que la función de seguridad siga activa incluso cuando se produce un tiempo de espera Bus de TM3.
%Qx.3	<i>TRUE</i> habilita la monitorización del tiempo de sincronización de las entradas S21-S22 y S31-S32 .

Configuración de módulos de E/S transmisores y receptores de TM3

Introducción

En este capítulo se explica cómo configurar los módulos de E/S transmisores y receptores, página 21 TM3.

Configuración de los módulos TM3 de E/S transmisores y receptores

Introducción

El módulo TM3XTRA1 transmisor está equipado con:

- 1 conector RJ-45
- 1 tornillo de puesta a tierra funcional
- 2 indicadores LED de estado (conexión y potencia)

El módulo TM3XREC1 receptor está equipado con:

- 1 conector RJ-45
- 2 indicadores LED de estado (conexión y potencia)
- Fuente de alimentación extraíble de 24 V CC

El módulo de extensión transmisor está conectado al Logic Controller a través del bus de TM3. El transmisor debe ser el último módulo físico conectado directamente al Logic Controller.

El módulo receptor está conectado al módulo transmisor mediante un cable específico (VDIP1845460••).

Los módulos TM3 adicionales se pueden conectar al módulo receptor mediante el bus TM3 extendido.

NOTA: No puede utilizar los módulos de extensión TM2 en configuraciones que incluyan los módulos TM3 transmisores/receptores.

Configuración de los módulos

Los módulos de extensión TM3XTRA1 y TM3XREC1 no tienen propiedades configurables en EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Comportamiento de los módulos transmisores y receptores TM3

Descripción general

Se pueden producir los siguientes comportamientos de excepción con los módulos transmisores y receptores TM3:

- Cable transmisor/receptor desconectado o roto durante la operación.
- Retirada de la alimentación del módulo receptor durante la operación.
- Módulo receptor desconectado durante el inicio.
- Módulo receptor encendido después del controlador.

Los módulos TM3 antes del módulo transmisor reciben el nombre de «locales» y los de después del módulo receptor se denominan «remotos».

La E/S que puede estar integrada en su controlador es independiente de la E/S que puede haber añadido en forma de ampliación de E/S. Es importante que la configuración de E/S lógica dentro de su programa coincida con la configuración de E/S física de su instalación. Si añade o elimina cualquier E/S física desde o hacia el bus de ampliación de E/S o, en función de la referencia del controlador, desde o hacia el controlador (en forma de cartuchos), es obligatorio que actualice la configuración de su aplicación. Esto también se aplica a cualquier dispositivo de bus de campo que pueda tener en su instalación. En caso contrario, existe la posibilidad de que el bus de ampliación o el bus de campo dejen de funcionar mientras la E/S incrustada que puede haber en su controlador continúa funcionando.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Cable transmisor/receptor desconectado o roto durante la operación.

El Logic Controller reintentará continuamente acceder a los módulos conectados al módulo receptor.

Cuando el módulo receptor detecta una desconexión del cable:

- Las salidas digitales locales y remotas se ponen a cero, y las salidas analógicas ya no presentan ningún valor eléctrico.
- El LED ERR parpadea y el bit 14 de la palabra de estado de TM3 (%SW118) se establece en 0.
- La información de diagnóstico para los módulos remotos se encuentra disponible en la palabra del sistema %SW120.
- En la pantalla de configuración de EcoStruxure Machine Expert - Basic, los módulos TM3 conectados al módulo receptor están en rojo.

No basta con volver a conectar el cable para restaurar el funcionamiento normal. Únicamente con un encendido y apagado (o reseteo) del Logic Controller se restaura el funcionamiento normal tras desconectar y volver a conectar el cable.

Retirada de la alimentación del módulo receptor durante la operación

Cuando se desconecta la alimentación del módulo receptor:

- Las salidas digitales locales y remotas se ponen a cero, y las salidas analógicas ya no presentan ningún valor eléctrico.
- El LED ERR parpadea y el bit 14 de la palabra de estado de TM3 (%SW118) se establece en 0.
- La información de diagnóstico para los módulos remotos se encuentra disponible en la palabra del sistema %SW120.
- En la pantalla de configuración de EcoStruxure Machine Expert - Basic, los módulos TM3 conectados al módulo receptor están en rojo.

Al restablecerse la alimentación, los módulos TM3 conectados al módulo receptor mantienen el valor digital cero o no mantienen ningún valor de salida analógica. Sólo con un apagado y encendido (o reseteo) del controlador lógico se restaura el funcionamiento normal.

Módulo receptor encendido después del controlador

Si se utilizan dos fuentes de alimentación independientes para el módulo receptor y el controlador, la fuente de alimentación del módulo receptor se debe conectar antes que la fuente de alimentación del controlador. Si no se sigue el orden correcto de conexión de la alimentación, el bus TM3 no se inicia, y todos los módulos permanecen en su estado original.

Si la misma fuente de alimentación suministra al módulo receptor y al controlador lógico, toda la configuración comienza a funcionar.

Si únicamente se alimenta al módulo receptor (no se suministra alimentación al controlador lógico), los módulos TM3 posteriores al módulo receptor permanecen en su estado original.

Gestión del firmware

Descarga del firmware en módulos de extensión digitales, analógicos y expertos TM3

El firmware puede actualizarse en:

- Módulos de extensión analógicos TM3 con una versión de firmware 26 o superior ($SV \geq 1.4$).
- Módulos de extensión digitales TM3 y módulos de extensión expertos TM3XTYS4 con una versión de firmware 28 o superior ($SV \geq 2.0$).

Si es necesario, la versión del firmware puede confirmarse mediante EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Las actualizaciones de firmware se realizan utilizando un archivo de script en una tarjeta SD. Al insertar la tarjeta SD en la ranura para tarjeta SD de M221 Logic Controller, el controlador lógico actualiza el firmware de los módulos de ampliación de TM3 en el bus de E/S, incluidos los siguientes:

- Módulos que están conectados de forma remota, mediante un módulo transmisor/receptor de TM3
- En configuraciones que constan de una combinación de módulos de ampliación TM3 y TM2.

En esta tabla se describe cómo descargar un firmware en uno o varios módulos de expansión TM3 utilizando una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Conecte la alimentación al controlador.
2	<p>Elimine la aplicación del controlador para asegurarse de que el controlador presente el estado <i>EMPTY</i>. Puede hacerlo con EcoStruxure Machine Expert – Basic utilizando uno de los siguientes comandos de script:</p> <pre>Delete "/usr/*"</pre> <pre>Delete "/usr/app"</pre> <p>Para obtener más información, consulte Operaciones de gestión de archivos (consulte Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación).</p>
3	Introduzca una tarjeta SD vacía en el PC.
4	Cree un archivo con el nombre <i>script.cmd</i> en el directorio raíz de la tarjeta SD.
5	<p>Edite el archivo e inserte el siguiente comando:</p> <pre>Download "/TM3/<filename>/*"</pre> <p>NOTA: <filename> es el nombre de archivo del firmware que desea actualizar. El asterisco indica que se actualizarán todos los módulos.</p> <p>Para descargar el firmware en un módulo de expansión TM3 específico, sustituya el asterisco por la posición del módulo de expansión en la configuración. Por ejemplo, para especificar el módulo en la posición 4:</p> <pre>Download "/TM3/<filename>/4"</pre>
6	<p>Cree la ruta de la carpeta <i>/TM3/</i> en el directorio raíz de la tarjeta SD y copie los archivos de firmware en la carpeta <i>TM3</i>.</p> <p>NOTA: Tiene a su disposición un archivo de firmware (el archivo de firmware válido en el momento de la instalación de EcoStruxure Machine Expert – Basic) y un script de ejemplo en la carpeta <i>Firmwares & PostConfiguration\TM3\</i> de la carpeta de instalación de EcoStruxure Machine Expert – Basic.</p>
7	<p>Retire la tarjeta SD del PC e insértela en la ranura para tarjetas SD del controlador.</p> <p>Resultado: el controlador empieza a transferir el archivo de firmware de la tarjeta SD a los módulos de expansión TM3, que pueden actualizarse, o al módulo especificado en el paso 5. Durante esta operación se enciende el indicador LED del sistema SD del controlador.</p> <p>NOTA: La actualización del firmware tarda entre 10 y 15 segundos para cada módulo de extensión que se actualiza. No retire la alimentación del controlador ni extraiga la tarjeta SD mientras se ejecuta la operación. De lo contrario, puede que la actualización del firmware no se realice adecuadamente y que los módulos dejen de funcionar de forma correcta. En este caso, ejecute el procedimiento de recuperación, página 88 para reinicializar el firmware en los módulos.</p>
8	<p>Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta SD).</p> <p>Si se detecta un error, los indicadores LED SD y ERR parpadearán y el error detectado se registrará en el archivo <i>Script.log</i>.</p>

Si retira la alimentación del dispositivo o se produce un corte de alimentación o se interrumpe la comunicación durante la transferencia de la aplicación, el dispositivo podría quedar inoperativo. Si se produce una interrupción de la comunicación o un corte de alimentación, intente volver a realizar la transferencia. Si se produce un corte de alimentación o una interrupción de la comunicación durante una actualización de firmware, o si se utiliza un firmware no válido, el dispositivo quedará inoperativo. En este caso, utilice un firmware válido e intente volver a realizar la actualización del firmware.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

- No interrumpa la transferencia del programa de aplicación o un cambio del firmware si se ha iniciado la transferencia.
- Reinicie la transferencia si se ha interrumpido por algún motivo.
- No intente poner en funcionamiento el dispositivo hasta que no haya finalizado correctamente la transferencia de archivos.

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

Ejemplo

El siguiente ejemplo de configuración muestra cómo actualizar el firmware de los módulos de extensión analógicos TM3:

Número de ranura	Referencia	Descripción
0	TM3AI2H	Módulo analógico TM3 con firmware versión 26
1	TM3AI8G	Módulo analógico TM3 con firmware versión 24
2	TM3DI16	Módulo de expansión digital TM3 con versión 18 del firmware
...	TM3XTRA1/TM3XREC1	Módulos transmisores y receptores de TM3
3	TM3TI4G	Módulo analógico TM3 con firmware versión 26

Los módulos de extensión analógicos TM3 deben contar como mínimo con la versión 26 para poder recibir una actualización de firmware. En este ejemplo, sólo se puede actualizar el firmware a la versión 27 en los módulos de las ranuras números 0 y 3.

Procedimiento de recuperación

En esta tabla se describe cómo reinicializar el firmware en los módulos de extensión digitales, analógicos y TM3XTYS4 de TM3:

Paso	Acción
1	Asegúrese de que el controlador lógico presente el estado <i>EMPTY</i> . Para ello, elimine la aplicación en el controlador lógico. Puede hacerlo con EcoStruxure Machine Expert – Basic utilizando uno de los siguientes comandos de script: Delete "/usr/*" Delete "/usr/app" Para obtener más información, consulte Operaciones de gestión de archivos (consulte Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación).
2	Desmunte del controlador lógico los módulos de extensión de TM3 que funcionen normalmente, excepto el primer módulo que hay que recuperar.
3	Conecte la alimentación al controlador lógico.
4	Inserte en el controlador lógico la tarjeta SD que contiene la actualización de firmware. Resultado: El controlador lógico inicia la transferencia del archivo de firmware de la tarjeta SD al módulo.
5	Espere hasta que el LED SD esté apagado o parpadeando. Si se detecta un error, los indicadores LED SD y ERR parpadearán y el error detectado se registrará en el archivo <code>Script.log</code> .
6	Desmunte el módulo de extensión de TM3 recuperado.
7	Monte el siguiente módulo de extensión que se debe recuperar.
8	Repita los pasos del 3 al 7 para los módulos de extensión restantes que deba recuperar.

Glosario

A

aplicación:

Un programa que incluye datos de configuración, símbolos y documentación.

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.

bus de extensión:

Bus de comunicación electrónico entre los módulos de E/S de extensión y un controlador o acoplador de bus.

C

configuración:

Organización e interconexión de los componentes de hardware en un sistema y los parámetros del hardware y software que determina las características operativas del sistema.

controlador:

Automatiza procesos industriales (también conocido como controlador lógico programable o controlador programable).

E

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:

(*entrada/salida*)

F

función:

Una unidad de programación que dispone de una entrada y devuelve un resultado inmediato. No obstante, a diferencia de los FBs, se llama directamente por su nombre (y no mediante una instancia), no tiene un estado persistente desde una llamada hasta la siguiente y se puede utilizar como un operando en otras expresiones de programación.

Ejemplos: operadores booleanos (AND), cálculos, conversiones (BYTE_TO_INT)

H

HE10:

Conector rectangular para señales eléctricas con frecuencias inferiores a 3 MHz, conforme a IEC 60807-2.

L

LED:

(*diódo electroluminiscente*) Un indicador que se ilumina con una carga eléctrica de nivel bajo.

N

NEMA:

(*National Electrical Manufacturers Association*) El estándar para el rendimiento de diversas clases de carcasas eléctricas. Los estándares de NEMA abarcan la resistencia a la corrosión, la capacidad de protección contra la lluvia y la inmersión, etc. Para los países adheridos a IEC, la norma IEC 60529 clasifica el grado de protección contra la entrada de las carcasas.

Índice

A

administración de firmware	86
árbol de dispositivos	37
árbol de hardware	23
automático	
inicio	71

B

bits de sistema	
%S106	12
%S107	13
bloqueo	70
bus de extensión de E/S	
reinicio	13
Byte de estado del canal de entrada %IWS	66
Byte de estado del canal de salida %QWS	66
Bytes de diagnóstico (%IWS, %QWS)	66

C

comentarios	
visualización	33
configuración	
entradas analógicas	49
entradas digitales	30
E/S digitales	29
filtro	30
Módulos de extensión de E/S analógicas de	
TM3	39
Módulos de extensión de E/S digitales de TM3	38
Módulos de extensión de E/S expertas de TM3	68
Módulos de extensión TM3 de seguridad	70
Módulos de extensión transmisores y receptores de	
TM3	83
retención	30
retorno	32
salidas digitales	32
controlador lógico	
adición a la configuración de EcoStruxure Machine	
Expert - Basic	23, 37
adición de transmisor/receptor	37
E/S incrustadas	23

D

detalles de programación	
visualización	33
diagnóstico	
módulos de seguridad TM3	78
direccionamiento	
al mover módulos	23

E

EcoStruxure Machine Expert - Basic	
árbol de dispositivos	37
árbol de hardware	23
proyecto	23, 37
EDM	
monitorización de dispositivos externos	73
eliminación de un módulo	24
enable	76

encendido	76
enclavamiento	34
configuración	30
entradas analógicas	
configuración	49
entradas digitales	
modalidad funcional	29
Entradas digitales	
configuración	30
Estado del canal de entrada (%IWS)	66
Estado del canal de salida (%QWS)	66

F

filtro	
configuración	30
firmware	
descarga en módulos de expansión TM3	86
procedimiento de recuperación	88

G

gestión de errores bus de E/S	
activa	11–12
gestión de errores de bus de E/S activa	11
gestión de errores de bus de E/S pasiva	12

I

Información general sobre la configuración de E/S	
Módulos de extensión TM3	14
prácticas generales	11
inicio	
automático	71
monitorizado	71
no monitorizado	71
inserción de un módulo	23

M

mezclar tipos de módulos	24
modalidad funcional	
entradas digitales	29
módulos	
adición	23
eliminación	24
inserción	23
mezclar diferentes tipos	24
número máximo	25
reemplazo	24
Módulos de E/S analógicos TM3	
Diagnóstico	66
TM3AI8 / TM3AI8G	42
TM3AM6 / TM3AM6G	59
TM3AQ4 / TM3AQ4G	57
módulos de expansión	
configuración	29
Módulos de extensión de E/S analógicas de TM3	39
Módulos de extensión de E/S digitales de TM3	38
Módulos de extensión de E/S expertas de TM3	
TM3XTYS4	68
Módulos de extensión TM3 de seguridad	70
Módulos de extensión transmisores y receptores	
de TM3	83
módulos de seguridad TM3	
diagnóstico	78
Módulos TM3 de E/S analógicas	

TM3AI2H/TM3AI2HG	39
TM3AI4/TM3AI4G	40
TM3AQ2/TM3AQ2G	56
TM3TI4/TM3TI4G	44
TM3TI4D/TM3TI4DG	46
TM3TI8T/TM3TI8TG	48
TM3TM3/TM3TM3G	62
monitorización de dispositivos externos	
EDM	73
monitorizado	
inicio	71

N

no monitorizado	
inicio	71
número máximo de módulos	25

P

Palabras del sistema	
%SW118	26
%SW119	26
%SW120	26

R

reemplazo	
módulo de extensión	24
reinicio del bus de extensión de E/S	13
restablecer	70
retardo	
activación	77
de activación	77
de reinicio	77
reinicio	77
retorno	
configuración	32

S

salida	
tiempo de respuesta	77
salidas digitales	
configuración	32
símbolos, visualización	33
%SW118	26
%SW119	26
%SW120	26

T

tiempo de respuesta	
salida	77
tiempo de sincronización	75
transmisor/receptor, adición	37

V

velocidad del bus	24
velocidad del bus de E/S	24
visualización	
detalles de programación	33

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2025 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000003348.05