

Modicon M251 Logic Controller

Guía de programación

Traducción del manual original

EIO0000003092.09

10/2025



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	7
Acerca del documento	8
Acerca del Modicon M251 Logic Controller	14
Descripción de M251 Logic Controller	14
Información de ciberseguridad relacionada con el producto	17
Cómo configurar el controlador	18
Cómo configurar el controlador	18
Bibliotecas	20
Bibliotecas	20
Tipos de datos estándar compatibles	22
Tipos de datos estándar compatibles	22
Asignación de memoria	23
Organización de la memoria del controlador	23
Organización de la memoria RAM	24
Organización de la memoria no volátil	27
Tabla de reubicación	29
Tareas	32
Cantidad máxima de tareas	32
Pantalla Configuración de tareas	33
Tipos de tareas	34
Watchdogs de tareas y del sistema	37
Prioridad de tareas	38
Configuración de tareas predeterminadas	38
Estados y comportamientos del controlador	40
Diagrama de estado del controlador	40
Descripción de los estados del controlador	43
Transiciones de estados y eventos del sistema	47
Estados del controlador y comportamiento de salida	48
Comandos de transiciones de estado	50
Detección, tipos y gestión de errores	58
Variables remanentes	58
Editor de dispositivos de controlador	60
Parámetros del controlador	60
Configuración de comunicación	62
Ajustes PLC	63
Servicios	64
Servicios Ethernet	66
Derechos de usuario	67
Configuración de módulos de extensión	77
Configuración de los módulos de extensión TM4/TM3/TM2	77
Descripción general de la configuración de E/S de TM3	78
Configuración del bus de E/S TM3	82
Módulos de extensión de E/S opcionales	83
Configuración Ethernet	86
Características, funciones y servicios Ethernet	86
Presentación	86
Configuración de dirección IP	88
Cliente/servidor Modbus TCP	93

Servidor FTP	94
SNMP	96
Controlador como dispositivo de destino en EtherNet/IP	97
Controlador como dispositivo esclavo en Modbus TCP	118
Cambio del puerto de Modbus TCP	123
Servidor web	124
Menú Supervisión	128
Menú Diagnóstico	132
Menú Mantenimiento	135
Configuración del cortafuegos	139
Introducción	139
Procedimiento de cambios dinámicos	141
Comportamiento del cortafuegos	142
Comandos de script del cortafuegos	143
Puertos utilizados	146
Administrador de Ethernet industrial	147
Ethernet industrial	147
Servidor DHCP	150
Sustitución rápida de dispositivo	150
Configuración de línea serie	152
Configuración de línea serie	152
Administrador de red	153
Gestor Modbus	154
Gestor ASCII	157
IOScanner serie Modbus	159
Adición de un dispositivo en el IOScanner serie Modbus	160
ControlChannel: Habilita o deshabilita un canal de comunicación	166
Cómo añadir un módem a un administrador	167
Configuración de CANopen	168
Configuración de la interfaz CANopen	168
Configuración del servidor OPC UA	171
Visión General del servidor OPC UA	171
Configuración del servidor OPC UA	172
Configuración de símbolos del servidor OPC UA	176
Rendimiento del servidor OPC UA	178
Post configuración	181
Presentación de la post configuración	181
Administración de archivos de post configuración	182
Ejemplo de post configuración	184
Conexión de un Modicon M251 Logic Controller a un PC	188
Conexión del controlador con un PC	188
Tarjeta SD	191
Archivos de script	191
Comandos de tarjeta SD	191
Gestión del firmware	198
Actualización del firmware de Modicon M251 Logic Controller	198
Actualización del firmware de los módulos de extensión TM3	200
Compatibilidad	204
Compatibilidad del software y el firmware	204
Apéndices	205

Cambio de la dirección IP del controlador	206
changeIPAddress: cambiar la dirección IP del controlador.....	206
Funciones para obtener/establecer la configuración de líneas serie en el programa de usuario.....	208
GetSerialConf: obtener la configuración de línea de serie	208
SetSerialConf: cambiar la configuración de la línea de serie.....	209
LinkNumber: número de puerto de comunicación	210
SERIAL_CONF: estructura del tipo de datos de la configuración de línea serie	211
Rendimiento del controlador.....	212
Rendimiento del procesamiento	212
Glosario	213
Índice	223

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

El objetivo de este documento es ayudarle a programar y manejar su Modicon M251 Logic Controller con el software EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert.

NOTA: Lea detenidamente este documento y todos los documentos relacionados, página 10 antes de instalar, utilizar o realizar el mantenimiento de Modicon M251 Logic Controller.

Nota de validez

Para obtener más información sobre la validez del presente documento, consulte la ayuda en línea del producto.

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 con 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 (EIO0000003089)
- Francés (EIO0000003090)
- Alemán (EIO0000003091)
- Español (EIO0000003092)
- Italiano (EIO0000003093)
- Chino (EIO0000003094)

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
EcoStruxure Automation Expert - Motion, EcoStruxure Machine Expert - Guía de programación	EIO0000002854 (ENG) EIO0000002855 (FRE) EIO0000002856 (GER) EIO0000002858 (SPA) EIO0000002857 (ITA) EIO0000002859 (CHS)
Modicon M251 Logic Controller - Guía de hardware	EIO0000003101 (ENG) EIO0000003102 (FRE) EIO0000003103 (GER) EIO0000003104 (SPA) EIO0000003105 (ITA) EIO0000003106 (CHS)
EcoStruxure Automation Expert - Motion, EcoStruxure Machine Expert - Descripción general de Ethernet industrial - Guía del usuario	EIO0000003053 (ENG) EIO0000003054 (FRE) EIO0000003055 (GER) EIO0000003056 (SPA) EIO0000003057 (ITA) EIO0000003058 (CHS)
Configuración de módulos Modicon TM2 - Guía de programación	EIO0000003432 (ENG) EIO0000003433 (FRE) EIO0000003434 (GER) EIO0000003435 (SPA) EIO0000003436 (ITA) EIO0000003437 (CHS)
Módulos de extensión Modicon TM3 - Guía de programación	EIO0000003119 (ENG) EIO0000003120 (FRE) EIO0000003121 (GER) EIO0000003122 (SPA) EIO0000003123 (ITA) EIO0000003124 (CHS)
Acoplador de bus Modicon TM3 - Guía de programación	EIO0000003635 (ENG) EIO0000003636 (FRA) EIO0000003637 (GER) EIO0000003638 (SPA) EIO0000003639 (ITA) EIO0000003640 (CHS)
Módulos de extensión Modicon TM4 - Guía de programación	EIO0000003149 (ENG) EIO0000003150 (FRE) EIO0000003151 (GER) EIO0000003152 (SPA) EIO0000003153 (ITA) EIO0000003154 (CHS)

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon M251 Logic Controller Funciones y variables del sistema - Guía de la biblioteca de PLCSystem	EIO0000003095 (ENG) EIO0000003096 (FRE) EIO0000003097 (GER) EIO0000003098 (SPA) EIO0000003099 (ITA) EIO0000003100 (CHS)
Módulos de E/S expertos Modicon TM3 - Guía de la biblioteca HSC	EIO0000003683 (ENG) EIO0000003684 (FRE) EIO0000003685 (GER) EIO0000003686 (SPA) EIO0000003687 (ITA) EIO0000003688 (CHS)
EcoStruxure Automation Expert - Motion, EcoStruxure Machine Expert - Guía de la biblioteca FtpRemoteFileHandling	EIO0000002779 (ENG) EIO0000002780 (FRE) EIO0000002781 (GER) EIO0000002783 (SPA) EIO0000002782 (ITA) EIO0000002784 (CHS)
EcoStruxure Automation Expert - Motion, EcoStruxure Machine Expert - Guía de la biblioteca SntpManager	EIO0000002797 (ENG) EIO0000002798 (FRE) EIO0000002799 (GER) EIO0000002801 (SPA) EIO0000002800 (ITA) EIO0000002802 (CHS)
EcoStruxure Automation Expert - Motion, EcoStruxure Machine Expert - Gestionar el intervalo de una tarea cíclica - Guía de la biblioteca Toolbox_Advance	EIO0000000946 (ENG) EIO0000000947 (FRE) EIO0000000948 (GER) EIO0000000950 (SPA) EIO0000000949 (ITA) EIO0000000951 (CHS)
EcoStruxure Automation Expert - Motion, EcoStruxure Machine Expert - Funciones de registro de datos - Guía de la biblioteca de registro de datos	EIO0000002938 (ENG) EIO0000002939 (FRE) EIO0000002940 (GER) EIO0000002942 (SPA) EIO0000002941 (ITA) EIO0000002943 (CHS)
EcoStruxure Automation Expert - Motion, EcoStruxure Machine Expert - Funciones de módem - Guía de la biblioteca de módem	EIO0000000552 (ENG)

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.
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.

Acerca del Modicon M251 Logic Controller

Introducción

En este capítulo se facilita información sobre Modicon M251 Logic Controller y dispositivos que EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert pueden configurar y programar.

Descripción de M251 Logic Controller

Descripción general

El M251 Logic Controller tiene una amplia variedad de potentes funciones y puede servir para una amplia gama de aplicaciones.

La configuración, la programación y la puesta en marcha del software se llevan a cabo con el software EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert descritos con detalle en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert y en la Guía de programación M251 Logic Controller, página 8.

Lenguajes de programación

El M251 Logic Controller se configura y programa con el software EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert. Admiten los siguientes lenguajes de programación IEC 61131-3:

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

El software EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert también se puede utilizar para programar el M251 Logic Controller utilizando el lenguaje CFC (Continuous Function Chart).

Fuente de alimentación

La fuente de alimentación del M251 Logic Controller es de 24 V CC.

Reloj en tiempo real

El M251 Logic Controller incluye un sistema de reloj en tiempo real (RTC) (consulte Modicon M251 Logic Controller - Guía de hardware).

Run/Stop

M251 Logic Controller puede utilizarse externamente con lo siguiente:

- Un interruptor Ejecutar/Detener del hardware
- Un comando de software
- La variable de sistema PLC_W en una tabla de reubicación
- El servidor web

Memoria

En esta tabla se describen los distintos tipos de memoria:

Tipo de memoria	Tamaño	Utilizada
RAM	64 Mbytes	Para ejecutar la aplicación.
Flash	128 Mbytes	Para guardar el programa y los datos en caso de corte de electricidad.

Almacenamiento extraíble

Los M251 Logic Controller incluyen una ranura para tarjeta SD integrada (consulte Controlador lógico Modicon M251, Guía de hardware).

Usos principales de la tarjeta SD:

- Inicialización del controlador con una aplicación nueva
- Actualización del firmware del controlador y el módulo de extensión, página 198
- Aplicación de archivos de post configuración al controlador, página 181
- Aplicación de fórmulas
- Recepción de archivos de registro de datos
- Archivo de registro de datos de copia de seguridad, página 29

Funciones de comunicación integradas

Los puertos de comunicación nativos de M251 Logic Controller incluyen (en función de la referencia del controlador):

- Maestro de CANopen
- Ethernet
- USB Mini-B
- Línea serie

Compatibilidad del módulo de ampliación y el acoplador de bus

Consulte las tablas de compatibilidad en:

- EcoStruxure Automation Expert - Motion, Guía del usuario de compatibilidad y migración
- EcoStruxure Machine Expert, Guía del usuario de compatibilidad y migración

Compatibilidad con dispositivos Modicon Edge I/O NTS

El M251 Logic Controller admite dispositivos Modicon Edge I/O NTS. Consulte las tablas de compatibilidad en:

- EcoStruxure Automation Expert - Motion, Guía del usuario de compatibilidad y migración
- EcoStruxure Machine Expert, Guía del usuario de compatibilidad y migración

NOTA: Para utilizar dispositivos Modicon Edge I/O NTS, debe activar el servidor OPC UA, página 171.

Referencias del M251 Logic Controller

Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Puertos de comunicaciones
TM251MESC	0	0	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB mini-B 1 conmutador de puerto dual Ethernet 1 puerto CANopen
TM251MESE	0	0	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB mini-B 1 conmutador de puerto dual Ethernet 1 puerto Ethernet para bus de campo

Información de ciberseguridad relacionada con el producto

Introducción

Para contribuir a que los productos de Schneider Electric estén seguros y protegidos, implemente las prácticas recomendadas de ciberseguridad que se indican en *Cybersecurity Best Practices* y el documento *Cybersecurity Guidelines for EcoStruxure Machine Expert, Modicon and PacDrive Controllers and Associated Equipment*, que encontrará en el sitio web de Schneider Electric.

Gestión de certificados

De manera predeterminada, se muestran los siguientes certificados en el controlador Servidor web en *Mantenimiento: Submenú Certificados*, página 139: TM251MES*. Se utiliza para OPC UA, HTTP y FTP.

Cifrado y firma de aplicaciones de arranque

El M251 Logic Controller admite el cifrado y la firma con certificados de las aplicaciones de arranque. Para obtener más información, consulte *Propiedades...* en la *Ayuda en línea* de los comandos de menú *EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert*.

El M251 Logic Controller no admite el cifrado simple, ni el cifrado con gestión de licencias.

Cómo configurar el controlador

Introducción

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

Cómo configurar el controlador

Introducción

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

Consulte la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert para obtener información sobre cómo:

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

Dispositivos

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



Artículo	Se utiliza para configurar...
IO_Bus	Módulos de extensión conectados al controlador lógico
COM_Bus	Bus de comunicaciones del controlador lógico
Ethernet_x	Ethernet, línea de serie o interfaces de comunicaciones CANopen integradas NOTA: Ethernet y CANopen solo están disponibles en algunas referencias.
Serial_Line_x	
CAN_x	

Árbol de aplicaciones

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

Árbol de herramientas

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

Bibliotecas

Introducción

En este capítulo se describen las bibliotecas predeterminadas de Modicon M251 Logic Controller.

Bibliotecas

Descripción general

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

El **Administrador de bibliotecas** proporciona información sobre las bibliotecas incluidas en su proyecto y le permite instalar bibliotecas nuevas. Para obtener más información sobre el **Administrador de bibliotecas**, consulte Funciones y bibliotecas - Guía del usuario. Para obtener más información sobre las bibliotecas compatibles con su controlador, consulte Descripción general de bibliotecas EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert.

Modicon M251 Logic Controller

Cuando se selecciona un Modicon M251 Logic Controller para la aplicación, EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert cargan automáticamente estas bibliotecas:

Nombre de biblioteca	Descripción
IoStandard	Tipos de configuración CmploMgr , ConfigAccess , parámetros y funciones de ayuda: gestiona las E/S en la aplicación.
Estándar	Contiene todas las funciones y bloques de funciones que se requieren conforme a la IEC61131-3 como POU estándar para un sistema de programación que cumpla la normativa IEC. Las POU estándar deben estar vinculadas al proyecto (biblioteca estándar).
Util	Monitores analógicos, conversiones a BCD, funciones de bit/byte, tipos de datos del controlador, manipuladores de funciones, funciones matemáticas, señales.
PLCSystem de M251	Contiene funciones y variables para obtener información y enviar comandos al sistema del controlador. Consulte Controlador lógico Modicon M251, funciones del sistema y variables, Guía de la biblioteca del sistema PLC.
PLCCommunication	SysMem , Standard . Estas funciones facilitan la comunicación entre dispositivos específicos. La mayoría de ellas están destinadas al intercambio de Modbus. Las funciones de comunicación se procesan de manera asincrónica en relación con la tarea de la aplicación que llamó a la función. Consulte Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII, Guía de la biblioteca de comunicaciones PLC.
Tabla de reubicación	La tabla de reubicación permite organizar datos para optimizar intercambios entre el cliente Modbus y el controlador, reagrupando datos no contiguos en una tabla contigua de registros. Consulte la tabla de reubicación, página 29.
ModbusTCPIOScanner	TM251MESE solo. Proporciona bloques de funciones de Modbus TCP IOScanner. Consulte Biblioteca de Modbus TCP IOScanner, Guía del usuario de Modbus TCP.
Escáner EtherNet/IP	TM251MESE solo. Bloques de funciones de infraestructura para establecer y cerrar conexiones CIP y para crear peticiones de mensajes explícitos en EtherNet/IP. Consulte Guía del usuario de EtherNet/IP.
Mensajes explícitos de EtherNet/IP	TM251MESE solo. Mensajes explícitos en EtherNet/IP para la comunicación con dispositivos genéricos (por ejemplo, cámaras), para los que EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert no ofrece integración de dispositivos. Consulte Guía del usuario de EtherNet/IP.
Bibliotecas adicionales: <ul style="list-style-type: none"> • 3S CANOpenStack • FDT_CANOpenDriver • CAA CiA 405 	La biblioteca CAA CiA 405 ofrece un conjunto de bloques de funciones para cumplir los requisitos de CiA405 para el acceso a la red CANopen desde la aplicación (programa IEC61131-3) del controlador (maestro CANopen).

Tipos de datos estándar compatibles

Introducción

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

Tipos de datos estándar compatibles

Descripción general

El controlador admite los siguientes tipos de datos IEC:

Tipo de datos	Límite inferior	Límite superior	Contenido de información
BOOL	FALSE	Verdadero	1 bits
BYTE	0	255	8 bits
WORD	0	65.535	16 bits
DWORD	0	4.294.967.295	32 bits
LWORD	0	$2^{64}-1$	64 bits
SINT	-128	127	8 bits
USINT	0	255	8 bits
INT	-32.768	32.767	16 bits
UINT	0	65.535	16 bits
DINT	-2.147.483.648	2.147.483.647	32 bits
UDINT	0	4.294.967.295	32 bits
LINT	-2^{63}	$2^{63}-1$	64 bits
ULINT	0	$2^{64}-1$	64 bits
REAL	$1,175494351e-38$	$3,402823466e+38$	32 bits
LREAL	$2,225073858507201-4e-308$	$1,797693134862315-8e+308$	64 bits
STRING	1 carácter	–	1 carácter = 1 byte
WSTRING	1 carácter	–	1 carácter = 1 palabra
TIME	0	4294967295	32 bits

Para obtener más información, en `ARRAY`, `LTIME`, `DATE`, `TIME`, `DATE AND TIME`, y `TIME OF DAY`, consulte la *EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert* Guía de programación.

Asignación de memoria

Introducción

En este capítulo se describen las asignaciones y tamaños de memoria de las distintas áreas de memoria de Modicon M251 Logic Controller. Estas áreas de memoria se utilizan para almacenar lógicas de programas de usuario, datos y bibliotecas de programación.

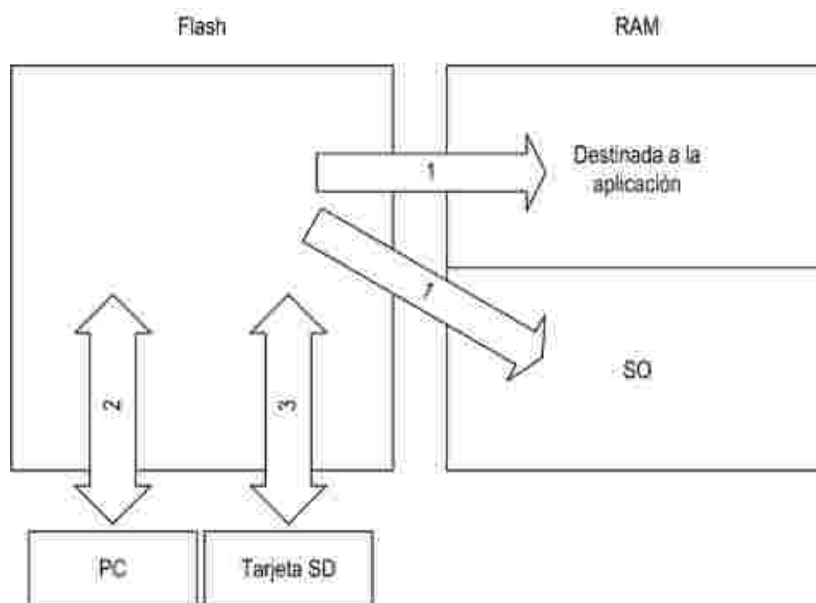
Organización de la memoria del controlador

Introducción

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

- La memoria no volátil, página 27 contiene archivos (aplicación, archivos de configuración, etc.).
- La memoria Random Access Memory (RAM), página 24 se utiliza para la ejecución de aplicaciones.

Transferencias de archivos en memoria



Elemento	Estado del controlador	Eventos de transferencia de archivos	Conexión	Descripción
1	–	Se inicia automáticamente al encender y reiniciar.	Interno	Los archivos se transfieren de la memoria no volátil a la RAM. El contenido de la memoria RAM se sobrescribe.
2	Todos los estados excepto INVALID_OS ⁽¹⁾	Iniciado por el usuario.	Puerto de programación Ethernet o USB	Los archivos pueden transferirse mediante: <ul style="list-style-type: none"> • Servidor web, página 124 • Servidor FTP, página 94 • Asistente del controlador • El software (consulte la EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert Guía de programación)
3	Todos los estados	Se inicia automáticamente con un script (transferencia de datos) o al apagar y encender (clonación) cuando se inserta una tarjeta SD	Tarjeta SD	Carga/descarga con SD card ⁽¹⁾ .
1) Si el controlador se encuentra en el estado INVALID_OS, la única memoria a la que se puede acceder es la tarjeta SD y solo para actualizaciones de firmware.				

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

Organización de la memoria RAM

Introducción

En esta sección se describe el tamaño de RAM (Random Access Memory) para las distintas áreas de Modicon M251 Logic Controller.

Asignación de memoria

El tamaño de la RAM es de 64 MB.

La memoria RAM está formada por dos áreas:

- Memoria dedicada a la aplicación
- Memoria del SO

En esta tabla se describe la memoria dedicada para aplicaciones:

Área	Elemento
Área del sistema	Direcciones asignables del área del sistema %MW0...%MW59999
	Variables de sistema y diagnóstico, página 26 (%MW60000...%MW60199) Solamente puede accederse a esta memoria a través de peticiones de Modbus. Las peticiones deben ser de solo lectura.
	Área de memoria dinámica: Tabla de reubicación de lectura, página 29 (%MW60200...%MW61999) Solamente puede accederse a esta memoria a través de peticiones de Modbus. Las peticiones deben ser de solo lectura.
	Variables de sistema y diagnóstico, página 26 (%MW62000...%MW62199) Solamente se puede acceder a esta memoria a través de peticiones Modbus. Las peticiones pueden ser de lectura o escritura.
	Área de memoria dinámica: Tabla de reubicación de escritura, página 29 (%MW62200...%MW63999) Solamente se puede acceder a esta memoria a través de peticiones Modbus. Las peticiones pueden ser de lectura o escritura.
	%MW64000...%MW65535 Reservado
	Datos retenidos y persistentes, página 27
Área del usuario	Símbolos
	Variables
	Aplicación
	Bibliotecas

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

Variables de sistema y diagnóstico

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

Para obtener más información sobre las variables de sistema y diagnóstico, consulte Controlador lógico Modicon M251, Funciones y variables de sistema, Guía de la biblioteca PLCSystem.

Direccionamiento de memoria

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

Palabras dobles	Palabras	Bytes	Bits		
%MD0	%MW0	%MB0	%MX0.7	...	%MX0.0
		%MB1	%MX1.7	...	%MX1.0
	%MW1	%MB2	%MX2.7	...	%MX2.0
		%MB3	%MX3.7	...	%MX3.0
%MD1	%MW2	%MB4	%MX4.7	...	%MX4.0
		%MB5	%MX5.7	...	%MX5.0
	%MW3	%MB6	%MX6.7	...	%MX6.0
		%MB7	%MX7.7	...	%MX7.0
%MD2	%MW4	%MB8	%MX8.7	...	%MX8.0
	

Ejemplo de solapamiento de rangos de memorias:

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

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

Organización de la memoria no volátil

Introducción

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

Tipo de archivo

Modicon M251 Logic Controller gestiona los siguientes tipos de archivos:

Tipo	Descripción
Aplicación de arranque	Este archivo reside en la memoria no volátil y contiene el código binario compilado de la aplicación ejecutable. Siempre que se reinicia el controlador, la aplicación ejecutable se extrae de la aplicación de arranque y se copia en la RAM del controlador ⁽¹⁾ .
Origen de aplicación	Archivo de origen que se puede cargar de la memoria- al equipo si el archivo de origen no está disponible en el equipo ⁽²⁾ .
Post configuración	Archivo que contiene Ethernet, línea serie y parámetros de cortafuegos. Los parámetros especificados en el archivo sobrescriben los parámetros de la aplicación ejecutable en cada reinicio.
Registro de datos	Archivos en los que el controlador registra eventos tal como especifica la aplicación.
Página HTML	Páginas HTML mostradas por el servidor web para el sitio web incrustado en el controlador.
Sistema operativo (SO)	El firmware del controlador que se puede escribir en una memoria no volátil. El archivo de firmware se aplica la próxima vez que se reinicia el controlador.
Variable retentiva	Variables remanentes
Variable retentiva-persistente	
<p>(1): La creación de una aplicación de inicio es opcional en EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert, según las propiedades de la aplicación. La opción predeterminada es crear la aplicación de inicio en la descarga. Al descargar una aplicación desde el software al controlador, solo se transfiere la aplicación ejecutable binaria directamente a la RAM.</p> <p>(2): EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert no admiten la carga de la aplicación ejecutable ni la aplicación de arranque en un PC para su modificación. Las modificaciones de programas deben realizarse en el origen de la aplicación. Al descargar su aplicación, tiene la opción de almacenar el archivo de origen a una memoria no volátil.</p>	

Organización de archivos

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

Disco	Directorio	Archivo	Contenido	Tipo de datos cargados/ descargados
/sys	OS	M241M251FW1v_XX.YY ⁽¹⁾	Firmware del núcleo 1	Firmware
		M241M251FW2v_XX.YY ⁽¹⁾	Firmware del núcleo 2	
		Version.ini	Archivo de control de versión de firmware	
	Web	Index.htm	Páginas HTML proporcionadas por el servidor web para el sitio web incrustado en el controlador.	Sitio web
		Conf.htm		–
/usr	App	Application.app	Aplicación de inicio	Aplicación
		Application.crc		–
		Application.map		–
		Archive.prj ⁽²⁾	Origen de aplicación	–
		settings.conf ⁽³⁾	Configuración de OPC UA	Configuración
		OpcUASymbolConf.map ⁽³⁾	Configuración de símbolos de OPC UA	Configuración
	Cfg	Machine.cfg ⁽²⁾	Archivo de post configuración, página 181	Configuración
		CodesysLateConf.cfg ⁽²⁾	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de la aplicación que se iniciará Tabla de enrutamiento (red principal/ subred) 	Configuración
/usr	Log	UserDefinedLogName_1.log	Todos los archivos *.log creados mediante las funciones de registro de datos (consulte Funciones de registro de datos - Guía de la biblioteca DataLogging). Debe especificar el número total de archivos creados y los nombres y contenidos de cada archivo de registro.	archivo de registro
		UserDefinedLogName_n.log		–
	Rcp		Directorio principal de fórmula	–
	Syslog	crashC1.txt ⁽²⁾ crashC2.txt ⁽²⁾ crashBoot.txt ⁽²⁾	Este archivo contiene un registro de errores del sistema detectados. Para uso del soporte técnico de Schneider Electric.	Archivo de registro
		PlcLog.txt ⁽²⁾	Este archivo contiene datos de eventos del sistema que también están visibles en línea en EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert al mostrar la ficha Registro del Editor de dispositivos de controlador , página 60.	–
		FwLog.txt	Este archivo contiene un registro de eventos del sistema del firmware. Para uso por parte del servicio de soporte técnico de Schneider Electric.	–
/usr	Fdr/FDRS ⁽⁴⁾ sólo para TM251MESE	Device1.prm	Archivos de parámetros almacenados por el dispositivo1 del cliente FDR	FDR, página 150
		Device2.prm	Archivos de parámetros almacenados por el dispositivo2 del cliente FDR	
		...	–	
/data	–	–	Datos retenidos y persistentes	–
/sd0	–	–	Tarjeta SD. Extraíble	–
	–	Archivos del usuario	–	–

(1): v_XX.YY representa la versión

(2): si existe

(3): si se ha configurado OPC UA, página 172

(4): el directorio Fdr/FDRS está oculto

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

Reenvío de archivos

Cuando el sistema, el programa o una actividad determinada del usuario crea tipos de archivos específicos, M251 Logic Controller examina la extensión del archivo y mueve el archivo automáticamente a una carpeta correspondiente de la memoria no volátil.

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

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

Archivo de registro de datos de copia de seguridad

Los archivos de registro de datos aumentan hasta el punto de exceder el espacio disponible en el sistema de archivos. Por consiguiente, debe desarrollar un método para archivar los datos de registro periódicamente en una tarjeta SD. Puede dividir los datos del registro en varios archivos, por ejemplo `LogMonth1`, `LogMonth2`, y utilizar el comando **ExecuteScript** (see *Modicon M251 Logic Controller, System Functions and Variables, PLCSystem Library Guide*) para copiar el primer archivo a una tarjeta SD. A continuación, puede eliminarlo del sistema de archivos interno mientras el segundo archivo acumula datos. Si permite que el archivo de registro de datos aumente y supere el límite de tamaño de archivo, podría perder datos.

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

Tabla de reubicación

Introducción

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

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

Descripción de la tabla de reubicación


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

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

Para obtener más información, consulte Modicon M251 Logic Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem.

Adición de una tabla de reubicación

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

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo Aplicación de la ficha Árbol de aplicaciones .
2	Haga clic en  .
3	Haga clic en Añadir otros objetos > Tabla de reubicación . Resultado: aparece la ventana Agregar tabla de reubicación .
4	Haga clic en Añadir . Resultado: se ha creado e inicializado la nueva tabla de reubicación. NOTA: Como una tabla de reubicación es única para un controlador, su nombre es Tabla de reubicación y no se puede cambiar.

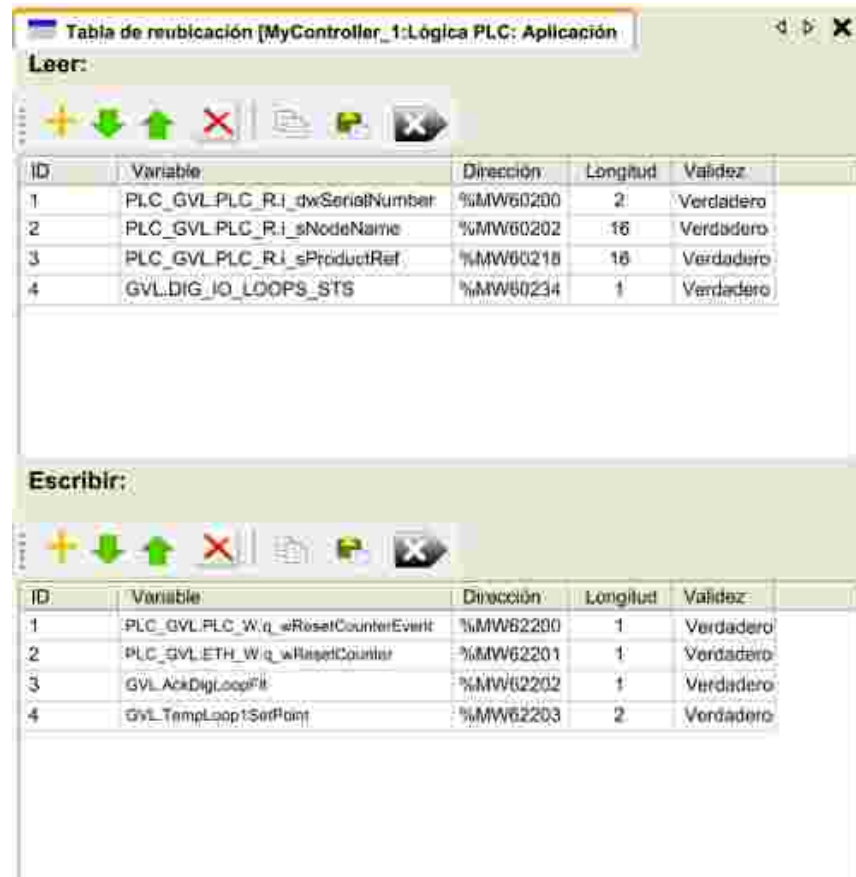
Editor de tablas de reubicación

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

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



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



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

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

Tareas

Introducción

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

Los tipos de tareas disponibles son los siguientes:

- cíclico
- Ejecución libre
- Evento
- Evento externo

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

Cantidad máxima de tareas

Cantidad máxima de tareas

El número máximo de tareas que puede definir en Modicon M251 Logic Controller es:

- Número total de tareas = 19
- Tareas cíclicas = 5
- Tareas de ejecución libre = 1
- Tareas de evento = 8
- Tarea de evento externo = 1 (TM251MESC only)

Consideraciones especiales para la ejecución libre

Una tarea de ejecución libre, página 35 no tiene duración fija. En la modalidad de ejecución libre, cada análisis de tareas empieza cuando se ha terminado el anterior análisis y después de un período de procesamiento del sistema (30 % de la duración total de la tarea de ejecución libre). Si el período de procesamiento del sistema se reduce a menos del 15 % durante más de tres segundos por interrupciones de otras tareas, se detecta un error del sistema. Para obtener más información, consulte *Watchdog del sistema*, página 37.

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

Pantalla Configuración de tareas

Descripción de la pantalla

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

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

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

The screenshot shows the 'Configuración' window with the following fields and controls:

- Prioridad (0..31):** Text input field with value '1'.
- Tipo:** Dropdown menu with 'Cíclica' selected. 'Intervalo (por ejemplo #200 ms):' text input field with value '#20ms'.
- Watchdog:** 'Habilitar' checkbox is checked. 'Tiempo (por ejemplo #200 ms):' text input field with value '100'. 'Sensitivity:' text input field with value '1'.
- Bottom Section:** A toolbar with icons for 'Agregar', 'Eliminar', 'Actualizar', 'Cancelar', 'Aceptar', and 'Aplicar'. Below the toolbar is a table with columns 'POU' and 'Comentario'.

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

Nombre del campo	Definición
Prioridad	<p>Configure la prioridad de cada tarea con un número del 0 al 31 (0 es la prioridad más alta y 31, la más baja).</p> <p>Solo puede haber una tarea en ejecución a la vez. La prioridad determina cuándo se ejecuta la tarea: una tarea de mayor prioridad evita una tarea de menor prioridad.</p> <p>NOTA: No asigne tareas con la misma prioridad. Si todavía hay otras tareas que intentan adelantarse a tareas con la misma prioridad, el resultado podría ser indeterminado e impredecible. Para obtener información importante, consulte <i>Prioridades de tareas</i>, página 38.</p>
Tipo	<p>Hay disponibles estos tipos de tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cíclica, página 34 • Evento, página 36 • Externa , página 36 • Ejecución libre, página 35
Watchdog	<p>Para configurar el watchdog, página 37, defina estos 2 parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hora: especifique el timeout antes de la ejecución del watchdog. • Sensibilidad: define el número de vencimientos del temporizador del watchdog antes de que el controlador detenga la ejecución del programa y entre en estado PARADA.
POU	<p>La lista de POU (Programming Organization Units, unidades de organización de programación) controladas por la tarea se define en la ventana de configuración de tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para añadir una POU vinculada a la tarea, utilice el comando Agregar llamada y seleccione la POU en el editor de Accesibilidad. • Para eliminar una POU de la lista, utilice el comando Eliminar llamada. • Para reemplazar la POU seleccionada de la lista por otra, utilice el comando Cambiar llamada. • Las POU se ejecutan en el orden mostrado en la lista. Para mover las POU en la lista, seleccione una POU y use el comando Mover hacia arriba o Mover hacia abajo. <p>NOTA: Puede crear tantas POU como desee. Una aplicación con diversas POU pequeñas, en lugar de una POU grande, puede mejorar el tiempo de actualización de las variables en modalidad en línea.</p>

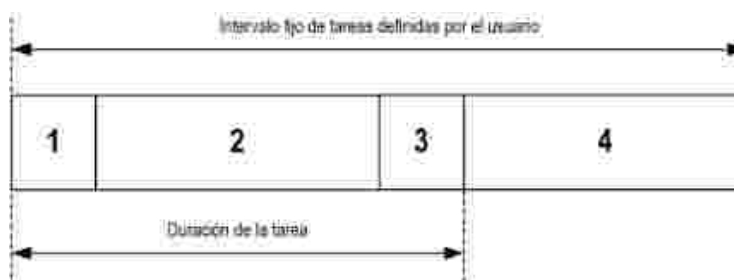
Tipos de tareas

Introducción

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

Cyclic Task

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



1.	Leer entradas: Los estados de entrada física se escriben en las variables de memoria de entrada %I y se ejecutan otras operaciones del sistema.
2.	Procesamiento de tareas: se procesa el código de usuario (POU, etc.) definido en la tarea. Las variables de memoria de salida %Q se actualizan según las instrucciones del programa de aplicación pero no se escriben todavía en las salidas físicas durante esta operación.
3.	Escribir salidas: Las variables de memoria de salida %Q se modifican con el forzado de salida que se haya definido; sin embargo, la escritura de las salidas físicas depende del tipo de salida y de las instrucciones utilizadas. Para obtener más información, sobre cómo definir la tarea de ciclo de bus, consulte EcoStruxure Automation Expert - Motion Guía de programación y EcoStruxure Machine Expert Configuración de PLC , página 63.
4.	Tiempo de intervalo restante: El firmware del controlador lleva a cabo el procesamiento del sistema y otras tareas de prioridad inferior.

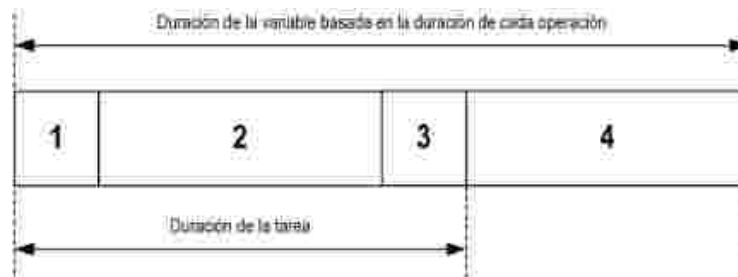
NOTA: Si define un periodo demasiado corto para una tarea cíclica, se repetirá inmediatamente después de la escritura de las salidas y sin ejecutar otras tareas de prioridad inferior o sin ningún procesamiento del sistema. Esto afectará a la ejecución de todas las tareas y debido a que el controlador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

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

NOTA: Obtenga y defina el intervalo de una tarea cíclica por aplicación mediante las funciones **GetCurrentTaskCycle** y **SetCurrentTaskCycle**. Para obtener más información, consulte Descripciones de funciones (consulte la Guía de la biblioteca Toolbox_Advance).

Tarea de ejecución libre

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



1.	Leer entradas: Los estados de entrada física se escriben en las variables de memoria de entrada %I y se ejecutan otras operaciones del sistema.
2.	Procesamiento de tareas: se procesa el código de usuario (POU, etc.) definido en la tarea. Las variables de memoria de salida %Q se actualizan según las instrucciones del programa de aplicación pero no se escriben todavía en las salidas físicas durante esta operación.


3.	<p>Escribir salidas: Las variables de memoria de salida %Q se modifican con el forzado de salida que se haya definido; sin embargo, la escritura de las salidas físicas depende del tipo de salida y de las instrucciones utilizadas.</p> <p>Para obtener más información, sobre cómo definir la tarea de ciclo de bus, consulte EcoStruxure Automation Expert - Motion Guía de programación y EcoStruxure Machine Expert Configuración de PLC, página 63.</p>
4.	<p>Procesamiento del sistema: El firmware del controlador lleva a cabo el procesamiento del sistema y otras tareas de prioridad inferior (por ejemplo, la gestión de HTTP, la gestión de Ethernet o la gestión de parámetros).</p>

NOTA: Si desea definir el intervalo de tareas, consulte **Tarea cíclica**, página 34.

Tarea de eventos

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

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

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

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

Tarea External Event

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

La tarea de evento externo se asocia con el evento de sincronización de CAN. Para asociar el evento **CAN_1_SYNC** a una tarea de evento externo, selecciónelo en la lista desplegable **Evento externo de la ficha Configuración**.

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

Watchdogs de tareas y del sistema

Introducción

Se han implementado dos tipos de funciones watchdog para Modicon M251 Logic Controller:

- **Vigilancias del sistema:** el firmware del controlador gestiona estos watchdogs. No puede configurarlos.
- **Watchdogs de tareas:** son watchdogs opcionales que puede definir para cada tarea. Los administra el programa de aplicación y pueden configurarse en EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert.

Watchdogs del sistema

Se han definido tres watchdogs del sistema para Modicon M251 Logic Controller. Se gestionan mediante el firmware del controlador y, por lo tanto, a veces se les denomina watchdogs del hardware en la ayuda online de . Cuando uno de los watchdogs del sistema supera las condiciones de umbral, se detecta un error.

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

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

NOTA: No puede configurar los watchdogs del sistema.

Watchdogs de tareas

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

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

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

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

NOTA: Para obtener más información sobre los watchdogs, consulte la configuración de watchdog que encontrará en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert.

Prioridad de tareas

Configuración de la prioridad de tareas

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

Sugerencias de prioridad de tareas

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

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

Puede seleccionar la tarea que impulsa el intercambio físico de TM3 y CANopen. En **Ajustes PLC**, seleccione **Tarea de ciclo de bus** para definir la tarea del intercambio. De manera predeterminada, la tarea se define en **MAST**. La configuración de bus de E/S, página 82 puede anular esta definición en el controlador.

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



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

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

Configuración de tareas predeterminadas

Configuración de tareas predeterminadas

La tarea MAST se puede configurar en modalidad de ejecución libre o cíclica. La tarea MAST se crea automáticamente de forma predeterminada en modo cíclico. Su prioridad preestablecida es media (15), su intervalo de tiempo preestablecido es de 20 ms y su servicio de watchdog de tareas se activa con un tiempo de 100 ms y una sensibilidad de 1. Consulte [Prioridad de tareas](#), página 38 para obtener más información acerca de los ajustes de prioridad. Consulte [Watchdogs de tareas](#), página 37 para obtener más información sobre watchdogs.

Diseñar un programa de aplicación eficiente es importante en sistemas que estén alcanzando el número máximo de tareas. En esa aplicación, puede resultar difícil mantener la utilización de los recursos por debajo del umbral del watchdog del sistema. Si las reasignaciones de prioridad por sí solas no son suficientes para permanecer por debajo del umbral, se puede establecer que algunas tareas de prioridad más baja utilicen menos recursos del sistema si la función SysTaskWaitSleep se añade a esas tareas. Para obtener más información sobre esta función, consulte la biblioteca SysTask opcional del sistema/categoría SysLibs de bibliotecas.

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

Estados y comportamientos del controlador

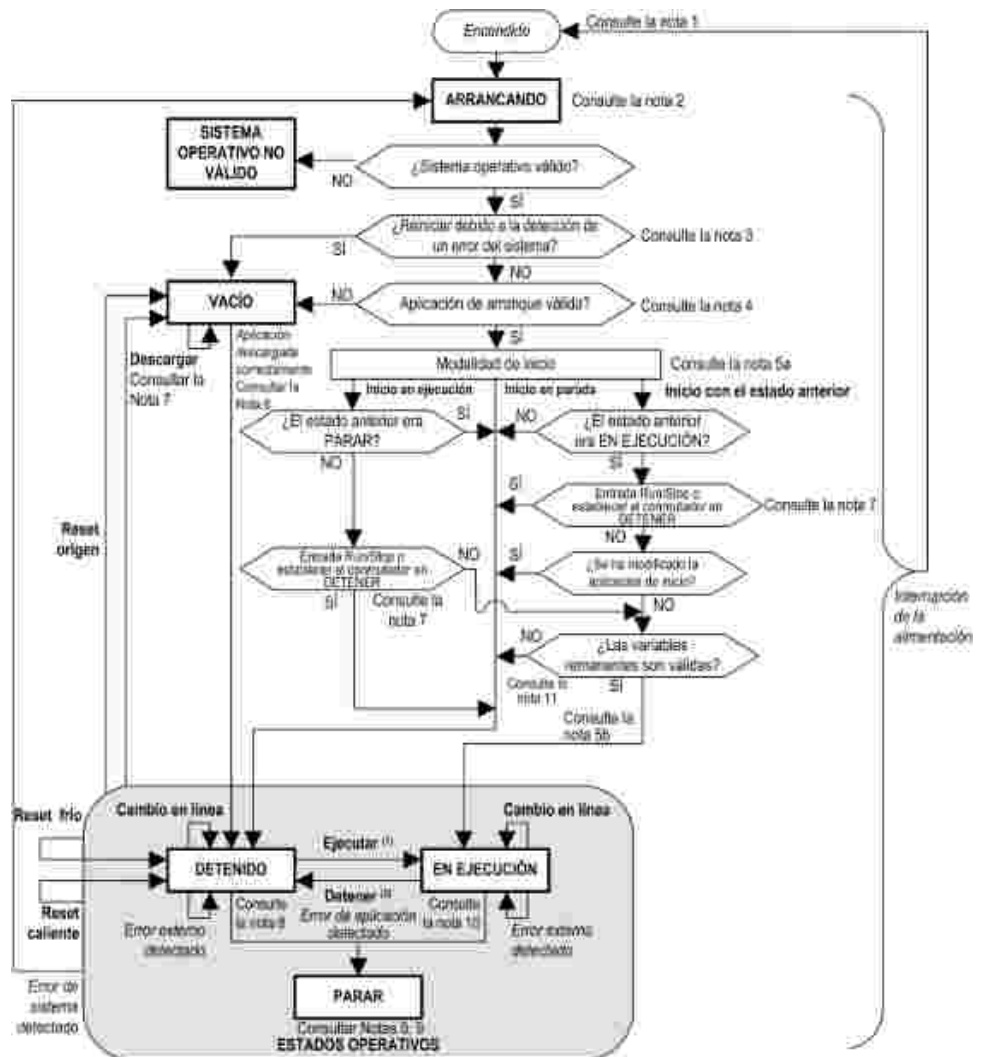
Introducción

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

Diagrama de estado del controlador

Diagrama de estado del controlador

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



LETRAS MAYÚSCULAS EN NEGRITA: Estados del controlador

Negrita: Comandos de usuario y aplicación

Cursiva: Eventos del sistema

Texto normal: Decisiones, resultados de decisiones e información general

(1) Para obtener información detallada sobre la transición del estado STOPPED a RUNNING, consulte el **Comando Ejecutar**, página 50.

(2) Para obtener información detallada sobre la transición del estado RUNNING a STOPPED, consulte el **Comando de Parada**, página 51.

Nota 1

El apagado y encendido (interrumpir y reanudar la alimentación eléctrica) elimina todas las configuraciones del forzado de salida. Para obtener más información, consulte **Estado y comportamiento de salida del controlador**, página 48.

Nota 2

Las salidas asumirán sus valores de inicialización de hardware.

Nota 3

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

Nota 4

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

- La aplicación se carga en la memoria RAM.
- Se aplica la configuración del archivo **Post configuración**, página 181 (si existe).

Durante la carga de la aplicación de inicio, se produce una prueba de comprobación de contexto para verificar que las variables restantes sean válidas. Si la prueba de comprobación de contexto no es válida, la aplicación de arranque se cargará, pero el controlador adoptará el estado STOPPED, página 55.

Nota 5a

La **modalidad de inicio** se establece en la ficha **Ajustes PLC** del **Editor de dispositivos del controlador**, página 63.

Nota 5b

No aplicable.

Nota 6

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

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

Nota 7

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

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

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

Nota 8

Las plataformas de software EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert ofrecen múltiples opciones potentes para la gestión de la ejecución de tareas y las condiciones de salida mientras el controlador está en los estados STOPPED o HALT. Para obtener más información, consulte Descripción de los estados del controlador, página 43.

Nota 9

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

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

Nota 10

El estado RUNNING tiene dos condiciones de excepción:

- RUNNING con error externo: esta condición de excepción se indica mediante el indicador LED I/O de color rojo fijo. Podría abandonar este estado eliminando el error externo (probablemente cambiando la configuración de la aplicación). No se requiere ningún comando de controlador, pero puede ser necesario apagar y volver a encender el controlador. Para obtener más información, consulte Descripción general de la configuración de E/S, página 78.
- RUNNING con punto de interrupción: esta condición de excepción se indica mediante el indicador LED RUN, que muestra un parpadeo simple. Para obtener más información, consulte Descripción de los estados del controlador, página 43.

Nota 11

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

Descripción de los estados del controlador

Introducción

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

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

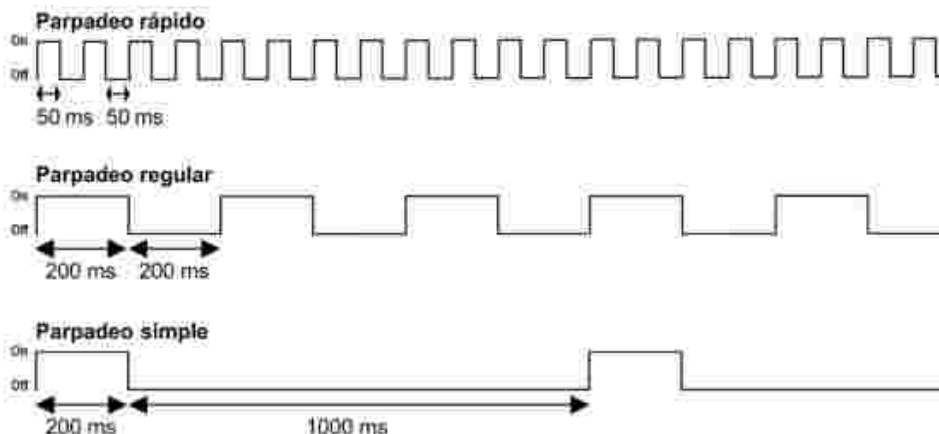
(1) Los estados del controlador se pueden leer en la variable de sistema PLC_R.i_wStatus de la biblioteca PLCSystem de M251 (consulte Modicon M251 Logic Controller - Funciones y variables de sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem).

Tabla de estados del controlador

En la tabla siguiente se describen los estados del controlador:

Estado del controlador	Descripción	LED		
		RUN (Verde)	ERR (Rojo)	E/S (Rojo)
BOOTING	El controlador ejecuta el firmware de arranque y sus propias comprobaciones automáticas internas. A continuación, verifica la suma de comprobación del firmware y las aplicaciones de usuario.	Apagado	Apagado	Encendido
		Apagado	Encendido	Encendido
		Apagado	Encendido	Apagado
INVALID_OS	No hay ningún archivo de firmware válido en la memoria no volátil. El controlador no ejecuta la aplicación. Consulte la sección <i>Gestión del firmware</i> , página 198 para restaurar un estado correcto.	Apagado	Parpadeo regular	Apagado
EMPTY	El controlador no tiene ninguna aplicación.	APAGADO	Parpadeo simple	APAGADO
EMPTY tras detectar un error del sistema	Este estado es el mismo que el otro estado EMPTY. Sin embargo, la aplicación está presente y no se carga intencionadamente. Un reinicio (apagar y encender), o una nueva descarga de la aplicación, restaura el estado correcto.	APAGADO	Parpadeo rápido	APAGADO
RUNNING	El controlador está ejecutando una aplicación válida.	Encendido	Apagado	Apagado
RUNNING con punto de interrupción	Este estado es el mismo que el estado RUNNING con las siguientes excepciones: <ul style="list-style-type: none"> La parte de procesamiento de tareas del programa no se reanuda hasta que se elimina el punto de interrupción. Los indicadores LED son diferentes. Para obtener más información sobre la administración de puntos de interrupción, consulte la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert.	Un parpadeo	OFF	Apagado
RUNNING con un error externo detectado	El controlador está ejecutando una aplicación válida y se ha detectado un error de configuración, TM3, tarjeta SD u otro error de E/S. Cuando el indicador LED de E/S está activado, puede consultar los detalles sobre el error detectado en <i>PLC_R.i_lwSystemFault_1</i> y <i>PLC_R.i_lwSystemFault_2</i> . Cualquiera de las condiciones de error detectadas notificadas por estas variables activa el indicador LED de E/S.	Encendido	Apagado	Encendido
STOPPED	El controlador tiene una aplicación válida que está detenida. Consulte los detalles del STOPPED state, página 46 para obtener una explicación del comportamiento de las salidas y buses de campo en este estado.	Parpadeo regular	OFF	Apagado
STOPPED con un error externo detectado	El controlador está ejecutando una aplicación válida y se ha detectado un error de configuración, TM3, tarjeta SD u otro error de E/S.	Parpadeo regular	Apagado	Encendido
HALT	El controlador deja de ejecutar la aplicación porque ha detectado un error de aplicación.	Parpadeo regular	ON	–
Aplicación de inicio no guardada	El controlador tiene una aplicación en la memoria que no coincide con la de la memoria no volátil. La próxima vez que se apague y se encienda, la aplicación se cambiará por la de la memoria no volátil.	Encendido o parpadeo regular	Parpadeo simple	Apagado

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



Detalles del estado STOPPED

Las afirmaciones siguientes son válidas para el estado STOPPED:

- Los servicios de comunicaciones Ethernet, serie (Modbus, ASCII, etc.) y USB siguen siendo operativos, y los comandos escritos por estos servicios pueden seguir afectando a la aplicación, al estado del controlador y a las variables de memoria.
- Inicialmente, todas las salidas aceptan su estado predeterminado configurado (**Mantener los valores** o **Establecer todas las salidas a los valores predeterminados**) o el estado fijado por el forzado de salida, si se utiliza. El estado posterior de las salidas depende del valor de la configuración **Actualizar E/S en parada** y de los comandos recibidos de dispositivos remotos.

<p>Tarea y comportamiento de E/S cuando la opción Actualizar E/S en parada está seleccionada</p>	<p>Cuando está seleccionado el ajuste Actualizar E/S en parada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La operación Leer entradas funciona con normalidad. Las entradas físicas se leen y posteriormente se escriben en las variables de memoria de entrada %I. • La operación de procesamiento de tareas no se ejecuta. • La operación Escribir salidas continúa. Las variables de memoria de salida %Q se actualizan para reflejar la configuración de Mantener los valores o la configuración de Establecer todas las salidas a los valores predeterminados, se ajustan para cualquier forzado de salida y, posteriormente, se escriben en las salidas físicas.
<p>Comportamiento de CAN cuando la opción Actualizar E/S en parada está seleccionada</p>	<p>Lo siguiente es válido para los buses CAN cuando se ha seleccionado el ajuste Actualizar E/S en parada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El bus CAN sigue operativo. Los dispositivos del bus CAN continúan percibiendo la presencia de un maestro CAN funcional. • TPDO y RPDO continúan intercambiándose. • Si se ha configurado el SDO opcional, continúa intercambiándose. • Si se han configurado, las funciones Heartbeat y Vigilancia de nodo continúan funcionando. • Si el campo Comportamiento de las salidas en parada está establecido en Mantener los valores, los TPDO continúan emitiéndose con los últimos valores. • Si el campo Comportamiento de las salidas en parada se encuentra en Establecer todas las salidas a los valores predeterminados, los últimos valores se actualizarán a los valores predeterminados y los TPDO posteriores se emitirán con estos valores predeterminados.

Tarea y comportamiento de E/S cuando la opción Actualizar E/S en parada no está seleccionada	<p>Cuando el ajuste Actualizar E/S en parada no está seleccionado, el controlador establece la E/S en la condición Mantener los valores o Establecer todas las salidas a los valores predeterminados (según se haya ajustado para el forzado de salida si se utiliza). Tras ello, los siguientes elementos son verdaderos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La operación Leer entradas se detiene. Las variables de memoria de entrada %I se congelan en sus últimos valores. • La operación de procesamiento de tareas no se ejecuta. • La operación Escribir salidas se detiene. Las variables de memoria de salida %Q pueden actualizarse a través de las conexiones Ethernet, serie y USB. No obstante, las salidas físicas no se ven afectadas y conservan el estado especificado por las opciones de configuración.
Comportamiento de CAN cuando la opción Actualizar E/S en parada no está seleccionada	<p>Lo siguiente resulta verdadero para los buses CAN cuando el ajuste Actualizar E/S en parada no está seleccionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El maestro CAN detiene las comunicaciones. Los dispositivos del bus CAN asumen los estados de retorno configurados. • Los intercambios de TPDO y RPDO se detienen. • Los intercambios del SDO opcional se detienen, si se ha configurado. • Si se han configurado, las opciones Heartbeat y Vigilancia de nodo se detienen. • Los valores actuales o predeterminados se escriben en los TPDO y se envían una vez antes de detener el maestro CAN, si corresponde.

Comportamiento de CANopen en el estado HALT

En la siguiente tabla se describe el comportamiento de CANopen en el estado HALT:

El estado HALT es causado por ProcessorLoadWatchdog	<ul style="list-style-type: none"> • El bus CANopen no permanece operativo.
El estado HALT es causado por el Watchdog de tareas La tarea definida para la tarea del ciclo de bus de CANopen_Performance está en Excepción	<ul style="list-style-type: none"> • El maestro CANopen detiene las comunicaciones. Los dispositivos del bus CANopen asumen los estados de retorno configurados. • Los intercambios de TPDO y RPDO se detienen. • Los intercambios del SDO opcional se detienen, si se ha configurado. • Si se han configurado, las opciones Heartbeat y Vigilancia de nodo se detienen.
El estado HALT es causado por el Watchdog de tareas La tarea definida para la tarea del ciclo de bus de CANopen_Performance NO está en excepción	<ul style="list-style-type: none"> • El bus CANopen permanece operativo. Los dispositivos del bus CANopen continúan detectando la presencia de un maestro CANopen funcional. • TPDO y RPDO continúan intercambiándose. • Si se ha configurado el SDO opcional, continúa intercambiándose. • Si se han configurado, las funciones Heartbeat y Vigilancia de nodo continúan funcionando. • Si el campo Comportamiento de las salidas en parada está establecido en Mantener los valores actuales, los TPDO continúan emitiéndose con los últimos valores. • Si el campo Comportamiento de las salidas en parada se encuentra en Establecer todas las salidas a los valores predeterminados, los últimos valores se actualizarán a los valores predeterminados y los TPDO posteriores se emitirán con estos valores predeterminados.

Transiciones de estados y eventos del sistema

Descripción general

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

Estados del controlador y comportamiento de salida

Introducción

Modicon M251 Logic Controller define el comportamiento de salida en respuesta a los comandos y eventos del sistema de un modo que permite una mayor flexibilidad. Es necesario comprender este comportamiento antes de tratar los comandos y eventos que afectan a los estados del controlador.

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

- Administrado por el **Programa de aplicaciones**
- **Mantener los valores actuales**
- **Establecer todas las salidas a los valores predeterminados**
- Hardware **Valores de inicialización**
- Software **Valores de inicialización**
- **Forzado de salida**

Gestión a través de un programa de aplicación

El programa de aplicación gestiona las salidas con normalidad. Esto se aplica en los estados RUNNING y RUNNING con Error externo detectado.

NOTA: Una excepción a esta regla se produce cuando el estado RUNNING con un error externo detectado ha sido provocado por un error de bus de extensión de E/S. Para obtener más información, consulte [Descripción general de la configuración de E/S](#), página 78.

Mantener los valores actuales

Seleccione esta opción seleccionando **Editor de controlador > Ajustes del PLC > Comportamiento para salidas en parada > Mantener valores actuales**. Para acceder al **Editor de controlador**, haga clic con el botón derecho en el controlador en el **árbol de Dispositivos** y seleccione **Editar objeto**.

Este comportamiento de salida se aplica en el estado del controlador STOPPED. También se aplica al bus CAN en el estado HALT del controlador, [página 47](#), excepto si la tarea definida para la tarea del ciclo de bus de CANopen_Performance está en Exception o durante ProcessorLoadWatchdog.

Las salidas permanecen en su estado, aunque los detalles del comportamiento de salida varían considerablemente en función de la configuración de la opción **Actualizar E/S en parada** y de las acciones indicadas a través de los buses de campo configurados. Consulte [Descripción de los estados del controlador](#), [página 43](#) para obtener más información acerca de estas variaciones.

Establecer todas las salidas a los valores predeterminados

Seleccione esta opción seleccionando **Editor de controlador > Ajustes del PLC > Comportamiento para salidas en parada > Establecer todas las salidas a los valores predeterminados**. Para acceder al **Editor de controlador**, haga clic con el botón derecho en el controlador en el **árbol de Dispositivos** y seleccione **Editar objeto**.

Este comportamiento de salida se aplica:

- cuando el controlador pasa del estado RUNNING al estado STOPPED.
- si el controlador pasa del estado RUNNING al estado HALT.
- Después de la descarga de la aplicación.
- Después del comando de restablecimiento de caliente/frío.
- Después de un reinicio.

También se aplica al bus CAN en el estado de controlador HALT. Las salidas permanecen en su estado, aunque los detalles del comportamiento de salida varían considerablemente en función de la configuración de la opción **Actualizar E/S en parada** y de las acciones indicadas a través de los buses de campo configurados. Consulte [Descripción de los estados del controlador](#), página 43 para obtener más información acerca de estas variaciones.

Valores de inicialización del hardware

Este estado de salida se aplica a los estados BOOTING, EMPTY (tras un ciclo de encendido sin aplicación de arranque o tras la detección de un error del sistema), y INVALID_OS.

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

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

Valores de inicialización del software

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

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

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

Forzado de salida

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

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

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

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

Cuando cierre la sesión de EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert cuando se ha definido el forzado de salida, se le presenta la opción de conservar la configuración del forzado de salida. Si selecciona esta opción, el forzado de salida continuará controlando el estado de las salidas seleccionadas hasta que descargue una aplicación o utilice uno de los comandos de restablecimiento.

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

Consideraciones sobre el forzado de salidas

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

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

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Comandos de transiciones de estado

Comando Run

Efecto: Envía una transición al estado del controlador RUNNING.

Condiciones de arranque: estado BOOTING o STOPPED.

Métodos para ejecutar un comando Ejecutar:

- El interruptor Ejecutar/Detener va de detener a ejecutar.
- Menú de software **En línea:** Seleccione el comando **Iniciar**.
- Comando EJECUTAR del servidor web
- Mediante una llamada externa a través de una petición Modbus con las variables de sistema PLC_W.q_wPLCControl y PLC_W.q_uiOpenPLCControl de la biblioteca PLCSystem de M251 (consulte Controlador lógico Modicon M251, Funciones y variables de sistema, Guía de la biblioteca PLCSystem).
- Opción **Iniciar sesión con cambio en línea:** Un cambio en línea (descarga parcial) iniciado mientras el controlador se encuentra en el estado RUNNING devuelve el controlador al estado RUNNING si es correcto.
- Comando **Descarga múltiple:** establece los controladores en el estado RUNNING si se ha seleccionado la opción **Iniciar todas las aplicaciones tras descarga o modificación en línea**, independientemente de si los controladores en cuestión estaban inicialmente en el estado RUNNING, STOPPED, o EMPTY.
- El controlador se reinicia automáticamente en el estado RUNNING en determinadas condiciones.

Para obtener más información, consulte el Diagrama del estado del controlador, página 40.

Comando de detención

Efecto: Envía una transición al estado del controlador STOPPED.

Condiciones de arranque: estado BOOTING, EMPTY, o RUNNING.

Métodos para emitir un comando de Parada:

- El interruptor Ejecutar/Detener va de ejecutar a detener.
- Menú de software **En línea:** Seleccione el comando **Detener**.
- Comando PARAR del servidor web
- Mediante una llamada interna de la aplicación o con una llamada externa a través de la petición Modbus con las variables de sistema PLC_W.q_wPLCCControl y PLC_W.q_uiOpenPLCCControl de la biblioteca PLCSystem de M251 (consulte Controlador lógico Modicon M251, Funciones y variables de sistema, Guía de la biblioteca PLCSystem).
- Opción **Iniciar sesión con cambio en línea:** Un cambio en línea (descarga parcial) iniciado mientras el controlador se encuentra en el estado STOPPED devuelve el controlador al estado STOPPED si es correcto.
- Comando **Descarga:** establece implícitamente el controlador en el estado STOPPED.
- Comando **Descarga múltiple:** establece los controladores en el estado STOPPED si no se ha seleccionado la opción **Iniciar todas las aplicaciones tras descarga o modificación en línea**, independientemente de si los controladores en cuestión estaban inicialmente en el estado RUNNING, STOPPED, o EMPTY.
- REBOOT mediante script: el archivo de script de transmisión de archivo en una tarjeta SD puede enviar un comando REBOOT como comando final. El controlador se reinicia en estado STOPPED siempre que las otras condiciones de la secuencia de inicio lo permitan. Para obtener más información, consulte Reinicio, página 55.
- El controlador se reinicia automáticamente en el estado STOPPED en determinadas condiciones.

Para obtener más información, consulte el Diagrama del estado del controlador, página 40.

Reset caliente

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

Condiciones de arranque: estados RUNNING, STOPPED, o HALT.

Métodos para restablecer en caliente un comando:

- Menú de software **En línea:** Seleccione el comando **Reset caliente**.
- Mediante una llamada interna de la aplicación o con una llamada externa a través de la petición Modbus con las variables de sistema PLC_W.q_wPLCCControl y PLC_W.q_uiOpenPLCCControl de la biblioteca PLCSystem de M251 (consulte Controlador lógico Modicon M251, Funciones y variables de sistema, Guía de la biblioteca PLCSystem).

Efectos del comando Reset caliente:

1. La aplicación se detiene.
2. Se elimina el forzado.
3. Se restablecen las indicaciones de diagnóstico de los errores.
4. Se mantienen los valores de las variables retentivas.
5. Se mantienen los valores de las variables retentivas-persistentes.
6. Las variables no ubicadas y no remanentes se restablecen a los valores de inicialización.
7. Se mantienen los valores de los primeros 1.000 registros %MW.
8. Los valores de los registros de %MW1000 hasta %MW59999 se restablecen en 0.
9. Las comunicaciones del bus de campo se detienen y una vez completado el reinicio, se vuelven a iniciar.
10. Las entradas se restablecen en sus valores de inicialización. Las salidas se restablecen en sus valores de inicialización de software o sus valores predeterminados si no hay valores de inicialización de software definidos.
11. Se lee, página 181 el archivo de post configuración.

Para obtener más información sobre las variables, consulte Variables remanentes, página 58.

Reset frío

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

Condiciones de arranque: estados RUNNING, STOPPED, o HALT.

Métodos para restablecer en frío un comando:

- Menú de software **En línea:** Seleccione el comando **Reset frío**.
- Mediante una llamada interna de la aplicación o con una llamada externa a través de la petición Modbus con las variables de sistema PLC_W. q_wPLCControl y PLC_W. q_uiOpenPLCControl de la biblioteca PLCSystem de M251 (consulte Controlador lógico Modicon M251, Funciones y variables de sistema, Guía de la biblioteca PLCSystem).

Efectos del comando Reset frío:

1. La aplicación se detiene.
2. Se elimina el forzado.
3. Se restablecen las indicaciones de diagnóstico de los errores.
4. Se restablecen los valores de las variables retentivas a su valor de inicialización.
5. Se mantienen los valores de las variables retentivas-persistentes.
6. Las variables no ubicadas y no remanentes se restablecen a los valores de inicialización.
7. Se mantienen los valores de los primeros 1.000 registros %MW.
8. Los valores de los registros de %MW1000 hasta %MW59999 se restablecen en 0.
9. Las comunicaciones del bus de campo se detienen y una vez completado el reinicio, se vuelven a iniciar.
10. Las entradas se restablecen en sus valores de inicialización. Las salidas se restablecen en sus valores de inicialización de software o sus valores predeterminados si no hay valores de inicialización de software definidos.
11. Se lee, página 181 el archivo de post configuración.

Para obtener más información sobre las variables, consulte Variables remanentes, página 58.

Reset origen

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

Condiciones de arranque: estados RUNNING, STOPPED, o HALT.

Métodos para restablecer en origen un comando:

- Menú de software **En línea:** Seleccione el comando **Restablecer origen**.

Efectos del comando Restablecer origen:

1. La aplicación se detiene.
2. Se elimina el forzado.
3. Se borran los archivos de WebVisualisation.
4. Se borran los archivos de usuario (aplicación de arranque, registro de datos, postconfiguración, carpeta Syslog, derechos de usuario y certificados).
5. Se restablecen las indicaciones de diagnóstico de los errores.
6. Se restablecen los valores de las variables retentivas.
7. Se restablecen los valores de las variables retentivas-persistentes.
8. Se restablecen las variables no ubicadas y no remanentes.
9. Los valores de los primeros 1000 registros %MW se restablecen a 0.
10. Los valores de los registros de %MW1000 hasta %MW59999 se restablecen en 0.
11. Se detienen las comunicaciones del bus de campo.
12. Las demás entradas se restablecen en sus valores de inicialización.
Las demás salidas se restablecen en sus valores de inicialización de hardware.
13. El controlador se reinicia.

Para obtener más información sobre las variables, consulte *Variables remanentes*, página 58.

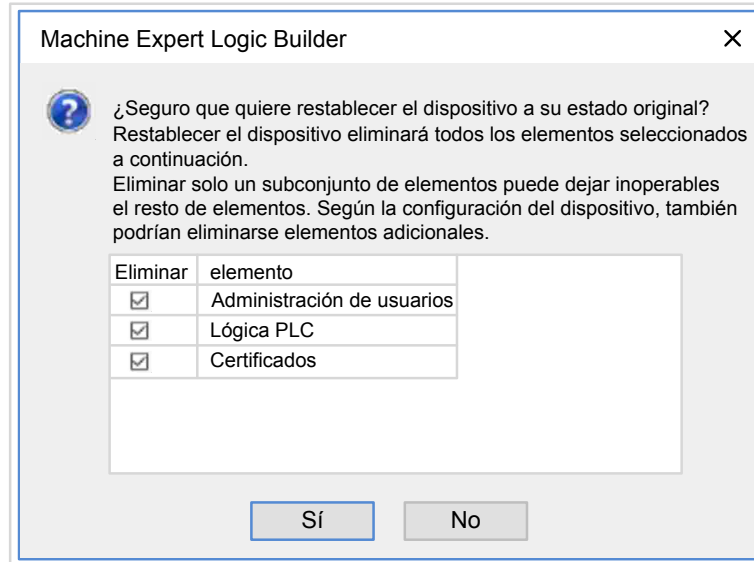
Restablecer dispositivo de origen

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

Condiciones de arranque: estados RUNNING, STOPPED, o HALT.

Métodos para emitir un comando de restablecer dispositivo de origen:

- En el software: Haga clic con el botón derecho en el comando **Mi controlador**, > **Restablecer dispositivo de origen**. **Resultado:** Un cuadro de diálogo le permite seleccionar los elementos que desea quitar:
 - **Administración de usuarios**
 - **Lógica del PLC**
 - **Certificados**



Cuando se selecciona **Administración de usuarios**, el usuario y los grupos se restablecen al valor predeterminado.

NOTA: Si los **derechos de usuario** del controlador están desactivados antes de utilizar este comando, puede conectarse al controlador sin solicitud de inicio de sesión posterior. Utilice el comando dedicado en el menú Online: **Seguridad > Restablecer la administración de derechos de usuario a los predeterminados** para aplicar de nuevo el uso de administración de usuarios.

Cuando se selecciona **PLC Logic**:

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

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

Para obtener más información sobre las variables, consulte [Variables remanentes](#), página 58.

Reinicio

Efecto: Ordena el reinicio del controlador.

Condiciones de arranque: Cualquier estado.

Métodos para emitir el comando Reiniciar:

- Apagar y encender
- REINICIO por script, página 191

Efectos del reinicio:

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

a. El estado del controlador es RUNNING si:

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

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar en ejecución** y si la entrada Ejecutar/Detener no está configurada y el controlador no estaba en HALT antes del ciclo de alimentación y si las variables restantes son válidas.

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar en ejecución**, y si la entrada Ejecutar/Detener está configurada y configurada como EN EJECUCIÓN, y si el controlador no estaba en HALT antes del ciclo de alimentación y si las variables restantes son válidas.

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar como estado anterior** y el estado del controlador era RUNNING antes del ciclo de alimentación y si la entrada Ejecutar/Detener no está configurada y la aplicación de arranque no ha cambiado y las variables restantes son válidas.

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar como estado anterior** y el estado del controlador era RUNNING antes del ciclo de alimentación y si la entrada Ejecutar/Detener está configurada y configurada como EN EJECUCIÓN y las variables restantes son válidas.

El reinicio se debe a un script y:

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

b. El estado del controlador es STOPPED si:

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

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar en parada**.

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar como estado anterior** y el estado del controlador no era RUNNING antes del ciclo de alimentación.

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar como estado anterior** y el estado del controlador era RUNNING antes del ciclo de alimentación y si la entrada Ejecutar/Detener no está configurada y la aplicación de arranque ha cambiado.

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar como estado anterior** y el estado del controlador era RUNNING antes del ciclo de alimentación, y si la entrada Ejecutar/Detener no está configurada, y si la aplicación de arranque no ha cambiado, y si las variables restantes no son válidas.

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar como estado anterior** y el estado del controlador era RUNNING antes del ciclo de alimentación y si la entrada Ejecutar/Detener está configurada y se configura en PARADA.

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar en ejecución** y si el estado del controlador era HALT antes del ciclo de alimentación.

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar en ejecución** y si el estado del controlador no era HALT antes del ciclo de alimentación y si la entrada Ejecutar/Detener está configurada y se establece en PARADA.

- el **Modo de inicio** se establece en **Inicio con el estado anterior**, y si la entrada Run/Stop está configurada y se establece en RUN, o si el interruptor se define en estado de ejecución, y si el controlador no estaba en el estado HALT antes de apagar y encender.

- el **Modo de inicio** se establece en **Iniciar como estado anterior** y si la entrada Run/Stop no está configurada y el controlador no estaba en HALT, o el interruptor se ajusta en estado de ejecución antes de apagar y encender.
 - c. El estado del controlador es EMPTY si:
 - No existe ninguna aplicación de arranque o la aplicación de arranque no es válida, o bien
 - El reinicio se debe a errores de sistema específicos.
 - d. El estado del controlador es INVALID_OS si no hay un firmware válido.
2. Si la aplicación de arranque se carga correctamente, se mantiene el forzado. De lo contrario, se elimina el forzado.
 3. Se restablecen las indicaciones de diagnóstico de los errores.
 4. Se restauran los valores de las variables retentivas si el contexto guardado es válido.
 5. Se restauran los valores de las variables retentivas-persistentes si el contexto guardado es válido.
 6. Las variables no ubicadas y no remanentes se restablecen a los valores de inicialización.
 7. Los valores de los primeros 1.000 registros %MW se restauran si el contexto guardado es válido.
 8. Los valores de los registros de %MW1000 hasta %MW59999 se restablecen en 0.
 9. Se detienen y reinician las comunicaciones del bus de campo una vez cargada la aplicación de arranque correctamente.
 10. Las entradas se restablecen en sus valores de inicialización. Las salidas se restablecen en sus valores de inicialización de hardware y luego en sus valores de inicialización de software o sus valores predeterminados si no se definen valores de inicialización de software.
 11. Se lee, página 181 el archivo de post configuración.
 12. El sistema de archivos del controlador se inicializa y se anula la asignación de sus recursos (sockets, controladores de archivos, etc.).

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

AVISO

PÉRDIDA DE RENDIMIENTO

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

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

Para obtener más información sobre las variables, consulte [Variables remanentes](#), página 58.

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

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

Descarga de aplicaciones

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

Condiciones de arranque: estados RUNNING, STOPPED, HALT, y EMPTY.

Métodos para ejecutar la descarga de aplicaciones:

- En el software: existen 2 opciones para descargar una aplicación completa:
 - Comando Descarga:
 - Comando Descarga múltiple.

Para obtener información importante sobre los comandos de descarga de aplicaciones, consulte el Diagrama de estado del controlador, página 40.

- FTP: cargue el archivo de aplicación de arranque en la memoria no volátil mediante el FTP. El archivo actualizado se aplica en el próximo reinicio.
- Tarjeta SD: cargue el archivo de aplicación de arranque con una tarjeta SD en el controlador. El archivo actualizado se aplica en el próximo reinicio. Para obtener más información, consulte Transferencia de archivos con tarjeta SD, página 196.

Efectos del comando Descargar:

1. Se detiene la aplicación actual, y luego se elimina.
2. Si es válida, se carga la nueva aplicación y el controlador adopta un estado STOPPED.
3. Se elimina el forzado.
4. Se restablecen las indicaciones de diagnóstico de los errores.
5. Se restablecen los valores de las variables retentivas a sus valores de inicialización.
6. Se mantienen los valores de las variables retentivas-persistentes actuales.
7. Las variables no ubicadas y no remanentes se restablecen a los valores de inicialización.
8. Se mantienen los valores de los primeros 1.000 registros %MW.
9. Los valores de los registros de %MW1000 hasta %MW59999 se restablecen en 0.
10. Se detienen las comunicaciones del bus de campo y se inicia el bus de campo configurado de la nueva aplicación, una vez descargada.
11. Las entradas se restablecen en sus valores de inicialización. Las salidas se restablecen en sus valores de inicialización de hardware y luego en sus valores de inicialización de software o sus valores predeterminados si no se definen valores de inicialización de software una vez que se hay completado la descarga.
12. Se lee, página 181 el archivo de post configuración.

Para obtener más información sobre las variables, consulte Variables remanentes, página 58.

Efectos del comando de descarga FTP o tarjeta SD:

No se produce ningún efecto hasta el próximo reinicio. En el siguiente reinicio, los efectos son los mismos que en un reinicio con un contexto no válido. Consulte Reinicio, página 55.

Detección, tipos y gestión de errores

Gestión de errores

El controlador detecta y gestiona tres tipos de errores:

- errores externos
- errores de aplicación
- errores del sistema

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

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

(1) Puede parecer que los módulos de extensión están ausentes por diversos motivos, incluso si el módulo de E/S ausente está físicamente presente en el bus. Para obtener más información, consulte Descripción general de la configuración de E/S, página 78.

NOTA: Consulte Modicon M251 Logic Controller - Guía de la biblioteca PLCSystem para obtener más información sobre el diagnóstico.

Variables remanentes

Descripción general

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

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

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

Acción	VAR	VAR RETAIN	VAR GLOBAL RETAIN PERSISTENT
Modificación online de un programa de aplicación	X	X	X
Cambio en línea que modifica la aplicación de arranque ⁽¹⁾	–	X	X
Detención	X	X	X
Ciclo de alimentación	–	X	X
Reset caliente	–	X ⁽²⁾	X
Reset frío	–	–	X
Reset origen	–	–	–
Reset dispositivo de origen	–	–	–
Descarga del programa de aplicación mediante EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert ⁽³⁾	–	–	X
Descarga del programa de aplicación mediante una tarjeta SD ⁽³⁾	–	–	–

(X) Se mantiene el valor.

–) El valor se reinicializa.

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

2) Para obtener más información acerca de VAR RETAIN, consulte Efectos del comando Reset (en caliente), página 51.

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

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

Por ejemplo, si tiene en el programa:

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

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

Adición de variables retentivas-persistentes

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

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

Editor de dispositivos de controlador

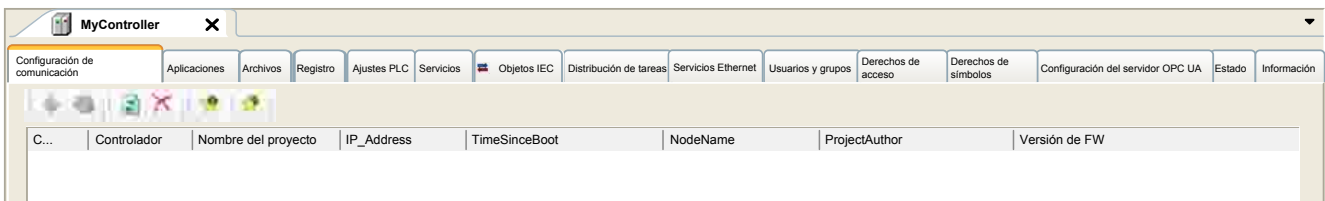
Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar el controlador.

Parámetros del controlador

Parámetros del controlador

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



Descripción de fichas

Ficha	Descripción	Restricción
Configuración de comunicación , página 62	<p>Gestiona la conexión entre el PC y el controlador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • permite encontrar un controlador en una red, • muestra la lista de controladores disponibles, para que pueda conectarse al controlador seleccionado y gestionar la aplicación dentro del controlador, • permite identificar físicamente el controlador desde el editor de dispositivo, • permite modificar la configuración de comunicación del controlador. <p>La lista de controladores se detecta a través de NetManage o a través de la ruta activa, según la configuración de comunicación. Para acceder a la Configuración de comunicación, haga clic en Proyecto > Configuración del proyecto... en la barra de menús.</p> <p>Para obtener más información, consulte la Configuración de comunicación en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert.</p>	Solo en el modo en línea
Aplicaciones	Muestra la aplicación que se está ejecutando en el controlador y permite eliminar la aplicación del controlador.	Solo en el modo en línea
Archivos , página 27	<p>Administración de archivos entre el PC y el controlador.</p> <p>Solo se puede ver un disco del Logic Controller a la vez a través de esta ficha. Cuando se inserta una tarjeta SD, este archivo muestra el contenido de la tarjeta SD. De lo contrario, esta ficha muestra el contenido del directorio <code>/usr</code> de la memoria no volátil interna del controlador.</p>	Solo en el modo en línea
Registro	Muestra el archivo de registro del controlador.	Solo en el modo en línea
Ajustes PLC , página 63	<p>Configuración de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nombre de aplicación • Comportamiento de E/S en detención • opciones de ciclo de bus 	–
Servicios , página 64	Permite configurar los servicios online del controlador (RTC, identificación del dispositivo).	Solo en el modo en línea
Objetos IEC	Permite acceder al dispositivo desde la aplicación IEC a través de los objetos enumerados. Muestra una vista de supervisión en modalidad online. Para obtener más información, consulte Objeto IEC en la Ayuda en línea de CoDeSys.	–
Distribución de tareas	Muestra una lista de E/S y sus asignaciones a las tareas.	Solo tras la compilación
Servicios Ethernet	<p>La ficha Enrutamiento IP le permite configurar las rutas y la transparencia entre redes a través de las opciones Enrutamiento IP.</p> <p>NOTA: Si no hay ninguna conexión Ethernet disponible en la configuración, esta ficha está vacía.</p>	
Usuarios y grupos	<p>La ficha Usuarios y grupos se proporciona para los dispositivos que admiten la administración de usuarios online. Permite configurar usuarios y grupos de derechos de acceso y asignárselos para controlar el acceso en proyectos y dispositivos en el modo en línea.</p> <p>Para obtener más información, consulte la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert.</p>	–
Derechos de acceso	<p>La ficha Derechos de acceso se proporciona para los dispositivos que admiten la administración de usuarios online. Sirve para otorgar o denegar determinados permisos a los grupos de usuarios que haya definido; de esta forma, se definen los derechos de acceso de los usuarios a los archivos y los objetos (por ejemplo, una aplicación) en el controlador durante el tiempo de ejecución.</p> <p>Para obtener más información, consulte la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert.</p>	–
Derechos de símbolos	Permite al Administrador configurar el acceso de Usuarios y grupos a los conjuntos de símbolos. Para obtener más información, consulte la Configuración de símbolos en la Ayuda en línea de CoDeSys.	–
Configuración del servidor OPC UA	Muestra la ventana Configuración del servidor OPC UA, página 172.	–
Estado	No se utiliza.	–
Información	Muestra información general sobre el dispositivo (nombre, descripción, fabricante, versión, imagen).	–

Configuración de comunicación

Introducción

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

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

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

- **Modo simple**: consulte la EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert Guía de programación.
- **Modo clásico**: consulte la EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert Guía de programación.
- **Modo de selección de controlador**: consulte la EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert Guía de programación.

Editar configuración de comunicación

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

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

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

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

Ajustes PLC

Descripción general

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

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

Elemento		Descripción
Aplicación para manejo E/S		<p>Seleccione Aplicación (ya que solo hay una aplicación en el controlador).</p> <p>NOTA: Si se selecciona Ninguno, la aplicación no se creará.</p>
Ajustes PLC	Actualizar E/S en parada	<p>Si esta opción está activada (valor predeterminado), los valores de los canales de entrada y salida también se actualizarán cuando se detenga el controlador.</p>
	Comportamiento de las salidas en parada	<p>En la lista de selección, elija una de las opciones siguientes para configurar cómo se deben tratar los valores de los canales de salida si se detiene el controlador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener los valores • Establecer todas las salidas a los valores predeterminados
	Actualizar siempre las variables	<p>En la lista de selección, elija una de las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desactivado (actualizar únicamente si se utiliza en una tarea) • Activado 1 (utilizar tarea de ciclo de bus si no la utiliza otra tarea) • Activado 2 (siempre en tarea de ciclo de bus)
Opciones de ciclo de bus	Tarea de ciclo de bus	<p>Este ajuste de configuración es el principal de todos los parámetros de Tarea de ciclo de bus utilizados en el árbol de dispositivos de la aplicación.</p> <p>Algunos dispositivos con llamadas cíclicas, como el Administrador CANopen, se pueden adjuntar a una tarea específica. En el dispositivo, cuando este ajuste se establece en Emplear configuración de ciclo del bus de orden superior, se utiliza el ajuste establecido para el controlador.</p> <p>La lista de selección ofrece todas las tareas definidas actualmente en la aplicación activa. El valor predeterminado es la tarea MAST.</p> <p>NOTA: <Sin especificar> significa que la tarea está en la modalidad de "tarea cíclica más lenta".</p>
Configuraciones adicionales	Variables de forzado para la asignación E/S	No utilizado.
	Habilitar diagnóstico para dispositivos	No utilizado.
	Mostrar advertencias E/S como error	No utilizado.
Opciones de modalidad de inicio	Modalidad de inicio	<p>Esta opción define la modalidad de inicio en un encendido. Para obtener más información, consulte el Diagrama de funcionamiento del estado, página 40.</p> <p>Seleccione una de estas modalidades de inicio con esta opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio con el estado anterior • Inicio en parada • Inicio en ejecución

Servicios

Ficha Services

La ficha **Servicios** tiene tres partes:

- Configuración RTC
- Identificación del dispositivo
- Post configuración

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



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

Elemento		Descripción
Configuración de RTC	Hora de PLC	Muestra la fecha y la hora leídas del controlador al hacer clic en el botón Lectura , sin aplicar conversión. Este campo de sólo lectura está vacío inicialmente.
	Lectura	Lee la fecha y la hora guardadas en el controlador y muestra los valores en el campo Hora PLC .
	Hora local	Define una fecha y una hora para enviar al controlador al hacer clic en el botón Escritura . Si es necesario, modifique los valores predeterminados antes de hacer clic en el botón Escritura . Un cuadro de mensaje informa al usuario del resultado del comando. Los campos de fecha y hora se rellenan inicialmente con los ajustes del PC.
	Escritura	Escribe la fecha y la hora definidas en el campo Hora local en el controlador lógico. Un cuadro de mensaje informa al usuario del resultado del comando. Seleccione la casilla de verificación Escribir como UTC antes de ejecutar este comando si desea escribir los valores en formato UTC.
	Sincronizar el controlador con la fecha/hora del ordenador	Envía la fecha y la hora del PC. Un cuadro de mensaje informa al usuario del resultado del comando. Seleccione Escribir como UTC antes de ejecutar este comando si desea utilizar el formato UTC.
Identificación de dispositivos	Versión de firmware	Muestra la versión de firmware del controlador seleccionado, si está conectado.
	Versión de arranque	Muestra la versión de arranque del controlador seleccionado, si está conectado.
	Versión del coprocesador	Muestra la versión del coprocesador del controlador seleccionado, si está conectado.
	Versión del hardware	Muestra la versión de hardware del controlador seleccionado, si está conectado.
	PV RL	Muestra la versión del producto (PV) y el nivel de versión (RL) del controlador seleccionado, si está conectado.
Postconfiguración		Muestra los parámetros de aplicación sobrescritos por la postconfiguración, página 181.

Servicios Ethernet

Enrutamiento IP

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

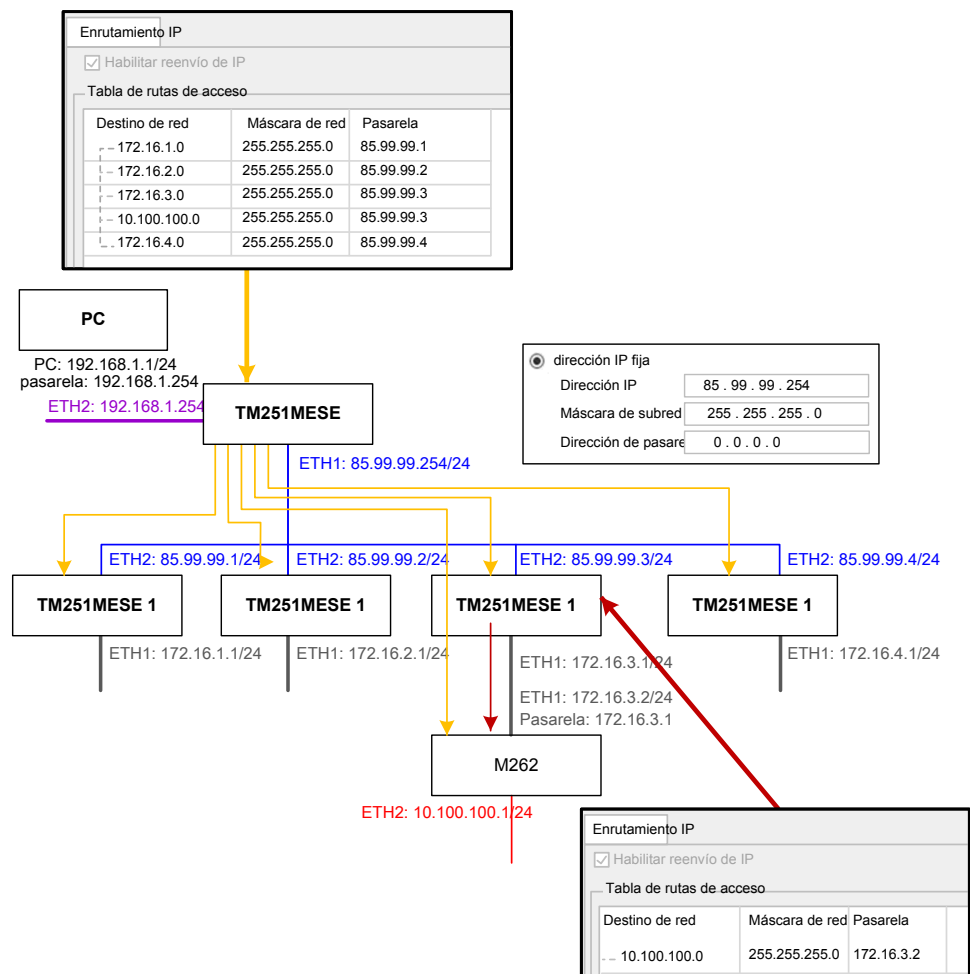
El parámetro **Habilitar reenvío de IP**:

- recuerda los conjuntos de opciones de la página de configuración de la red Ethernet (Ethernet 1) para el controlador lógico TM251MESE.
- está vacío, ya que no es compatible con el controlador lógico TM251MESC.

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

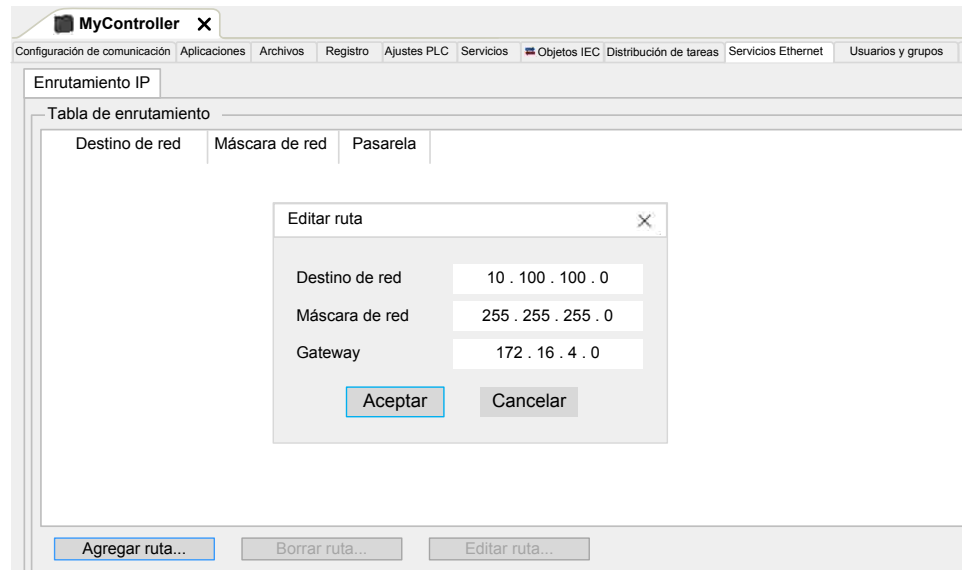
El M251 Logic Controller puede tener hasta dos interfaces Ethernet. Es necesario utilizar una tabla de enrutamiento para la comunicación con redes remotas conectadas a diferentes interfaces de Ethernet. La pasarela es la dirección IP que se usa para conectarse con la red remota, que tiene que estar en la red local del controlador.

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



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

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



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

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTENTICADO Y POSTERIOR INTRUSIÓN EN LA RED

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

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

Derechos de usuario

Introducción

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

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

Para obtener más información, consulte la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert.

Inicio de sesión y contraseñas

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

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

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTORIZADO A DATOS O APLICACIONES

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

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

NOTA: El inicio de sesión anónimo se puede restaurar quitando los derechos de usuario en la subpágina **Gestión de las cuentas de usuario** del servidor web, página 135.

NOTA: El controlador admite los siguientes caracteres:

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

La longitud está limitada a 60 caracteres.

Usuarios y grupos predeterminados

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

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

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

Nombres de objeto

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

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

Funciones de funcionamiento

Esta lista indica el nombre de las posibles operaciones predefinidas:

- **Comando de tarjeta SD**
 - Script Command: Reinicie
 - Script Command: SET_NODE_NAME
 - Script Command: FIREWALL_INSTALL
 - Script Command: Eliminar
 - Script Command: Descarga
 - Script Command: Cargar
 - Script Command: UpdateBoot
 - Clone operation (clonar el contenido del controlador para vaciar la tarjeta SD)
- **Comando del servidor FTP**
 - Connection to FTP server
 - List Directory
 - Change Directory
 - Create Folder
 - Rename Folder
 - Suppress Folder
 - Create File
 - Rename File
 - Suppress File
 - Download File
 - Cargar archivo
- **Comando del servidor OPC UA**
 - Conexión al servidor OPC UA
 - Read Variable
 - Variable de escritura
- **Comando Servidor web**
 - Conexión con el Servidor web
 - List Variables
 - Read Variable
 - Variable de escritura
 - Acceso al Sistema de archivos
 - Access to logger
- **Comando de software**
 - Restablecer dispositivo de origen
 - Inicio de sesión
 - Set Node Name
 - Update Logger
 - Create Application
 - Descarga de aplicaciones
 - Pass RUN / STOP
 - Reset (Cold / Warm / Origin)
 - Delete Application
 - Create Boot Application
 - Save Retain Variables

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

Derechos de acceso

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

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

Derechos de acceso	Descripción de Access Rights (depende del objeto; consulte Derechos de acceso predefinidos necesarios por el objeto y las operaciones asociadas, página 74).
VIEW	Permite leer solo parámetros y aplicaciones.
MODIFY	Permite escribir, modificar y descargar parámetros y aplicaciones.
ADD_REMOVE	Permite agregar y quitar archivos, scripts y carpetas.
EXECUTE	Permite ejecutar e iniciar aplicaciones y scripts.

Access Rights predefinidos para Group Persona

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

Group: Administrador (Administrator)	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Dispositivo	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Registro	VIEW
OPC-UA	VIEW / MODIFY
PlcLogic	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
Configuraciones	VIEW / MODIFY
UserManagement	VIEW / MODIFY
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

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

Group: Operator persona	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Dispositivo	VIEW
Registro	VIEW
PlcLogic	VIEW / MODIFY / EXECUTE
Configuraciones	VIEW
UserManagement	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE

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

Group: Communication expert persona	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Dispositivo	VIEW
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Registro	VIEW
OPC-UA	VIEW / MODIFY
PlcLogic	VIEW / MODIFY / EXECUTE
Configuraciones	VIEW
UserManagement	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

Group: Maintenance persona	
Nombre de Object	Derechos de acceso
Dispositivo	VIEW
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Registro	VIEW
OPC-UA	VIEW
PlcLogic	VIEW / EXECUTE
Configuraciones	VIEW
UserManagement	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

Access Rights predefinidos para Group Function

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nombre de Object	Derechos de acceso			
	ADD_REMOVE	MODIFY	VIEW	EXECUTE
Dispositivo	Reset origin device	Set node name	Inicio de sesión	–
ExternalCmd	–	Descargar	Cargar Clonar	Eliminar Reinicio Set Node Name Firewall install Comprobación de clonación
FTP	Conexión al servidor FTP Crear archivo Crear carpeta Cargar archivo Upload folder Descargar archivo Download folder Delete file Delete folder	Conexión al servidor FTP Descargar archivo Descargar carpeta Renombrar archivo Renombrar carpeta	Conexión al servidor FTP List directory Cambiar directorio Descargar archivo Descargar carpeta	–
Registro	–	–	Update logger	–
OPC-UA	–	Connection OPC-UA Read Variable Write Variable	Connection OPC-UA Read Variable	–

Nombre de Object	Derechos de acceso			
	ADD_REMOVE	MODIFY	VIEW	EXECUTE
PlcLogic	Create application Descarga de aplicaciones Delete application Create Boot application	Write Variable	Read Variable Save retain variables	Pass Run / Stop Restablecer Restore Retains Var
Configuraciones	–	Reject / Trust Certificate Set Node Name	–	–
UserManagement	–	Agregar grupo Remove Group Agregar usuario Remove User Edit User Rights Import User Rights Reset Origin Device	Read User Rights Export User Rights	–
Web	–	Configurar variables	Connection to Web Server Supervisar variables Sistema de archivos de acceso	Comando Ejecutar
FileSystem	–	–	–	–

Derechos de usuario de importación/exportación

Los comandos Importar derechos de usuario y Exportar derechos de usuario permiten importar o exportar Archivos de administración de usuarios de dispositivos (*.dum2) que se encuentran en la EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert Guía de programación.

NOTA: La importación de derechos de usuario a un M251 Logic Controller solo es posible si estos derechos de usuario se han exportado desde un M241 Logic Controller o M251 Logic Controller.

Derechos de símbolos

La ficha Symbol Rights (consulte Descripción de fichas, página 61) permite configurar el acceso de grupos de usuarios a los conjuntos de símbolos. Consiste en un conjunto de símbolos personalizables que permiten separar funciones y asociarlas a un derecho de usuario. Si es compatible con el dispositivo de destino, puede combinar diferentes conjuntos de símbolos de los símbolos de la aplicación en el editor de configuración de símbolos. La información sobre los conjuntos de símbolos se descarga en el controlador. A continuación, puede definir el grupo de usuarios que tiene acceso a cada conjunto de símbolos.

Solución de problemas

La única manera de acceder a un controlador con derechos de acceso de usuario habilitados y del que no se dispone de las contraseñas es realizar una operación de actualización del firmware. Esta eliminación de derechos de usuario solo

puede realizarse con una tarjeta SD o una llave USB (en función de la compatibilidad de su controlador) para actualizar el firmware del controlador.

Además, puede eliminar los derechos de usuario del controlador ejecutando un script (para obtener más información, consulte [Restablecer los valores predeterminados de los derechos de usuario](#), página 196). Mediante esta acción se elimina la aplicación existente de la memoria del controlador, pero se restaura la capacidad de acceder al controlador.

Configuración de módulos de extensión

Descripción general

En este capítulo se describe cómo configurar los módulos de extensión TM4, TM3 y TM2 para el Modicon M251 Logic Controller.

Configuración de los módulos de extensión TM4/TM3/TM2

Introducción

Modicon M251 Logic Controller admite los siguientes módulos de extensión:

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

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

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Adición de un módulo de extensión

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

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

- Uso del Catálogo de hardware que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert
- Uso del Menú contextual o botón más que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert

Descripción general de la configuración de E/S de TM3

Introducción

En su proyecto, puede añadir módulos de extensión de E/S a su M251 Logic Controller para aumentar el número de entradas y salidas digitales y analógicas con respecto al controlador.

Puede añadir módulos de extensión de E/S TM3 o TM2 al logic controller y ampliar el número de E/S mediante módulos transmisores y receptores TM3 para crear configuraciones de E/S remotas. Se aplican reglas especiales en todos los casos al crear extensiones de E/S locales y remotas, así como al combinar módulos de extensión de E/S TM2 y TM3 (consulte Configuración máxima de hardware (consulte Modicon M251 Logic Controller - Guía de hardware)).

El bus de extensión de E/S del M251 Logic Controller se crea cuando monta módulos de extensión de E/S en el controlador lógico. Los módulos de extensión de E/S se consideran dispositivos externos en la arquitectura del controlador lógico y, como tales, se tratan de manera diferente de las E/S incrustadas del controlador lógico.

Errores de bus de extensión de E/S

Si el controlador lógico no se puede comunicar con uno o varios módulos de extensión de E/S contenidos en la configuración del programa y dichos módulos no se configuran como módulos opcionales (consulte *Módulos de extensión de E/S opcionales*, página 83), el controlador lógico lo considera un error de bus de extensión de E/S.

La comunicación no satisfactoria puede detectarse durante el arranque del controlador lógico o durante la ejecución, y puede deberse a diversas causas. Entre las diferentes causas de excepción de comunicación en el bus de ampliación 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.

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

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



También está disponible la siguiente información de diagnóstico:

- El bit 0 y el bit 1 de la variable de sistema `PLC_R.i_lwSystemFault_1` se establecen en 0.
- Las variables de sistema `PLC_R.i_wIOStatus1` y `PLC_R.i_wIOStatus2` se establecen en `PLC_R_IO_BUS_ERROR`.
- La variable de sistema `TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState`, donde `[i]` identifica el módulo de expansión TM3 con error, se establece en `TM3_BUS_ERROR`.
- El bloque de funciones `TM3_GetModuleBusStatus` devuelve el `TM3_ERR_BUS` código de error.

Consulte las estructuras PLC_R (consulte Modicon M251 Logic Controller, Funciones y variables de sistema, Guía de la biblioteca PLCSystem) y TM3_MODULE_R (consulte Modicon M251 Logic Controller, Funciones y variables de sistema, Guía de la biblioteca PLCSystem) para obtener más información sobre las variables de sistema.

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

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

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

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

- Apagar y encender
- Descargar de nuevo la aplicación
- Reiniciar el bus de E/S mediante el establecimiento de la variable de sistema `TM3_BUS_W.q_wIOBusRestart` en 1. El bus se reinicia solo si no hay módulos de expansión erróneos (`TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState = TM3_BUS_ERROR`). Consulte Reinicio del bus de extensión de E/S, página 81.
- Emitir un comando **Reset caliente** o **Reset frío** Comandos de transiciones de estado, página 50.

Gestión de bus de extensión de E/S pasiva

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

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

- Para los módulos de extensión de E/S TM3, el valor de los canales de E/S se mantiene (**Mantener los valores**) durante unos 10 segundos aproximadamente mientras el logic controller intenta restablecer la comunicación. Si el controlador lógico no puede restablecer la comunicación en ese tiempo, las salidas de extensión de E/S TM3 afectadas se establecen en 0.
- Para los módulos de extensión de E/S TM2 que puedan formar parte de la configuración, el valor de los canales de E/S se mantiene indefinidamente. Es decir, las salidas de los módulos de extensión de E/S TM2 se establecen en "Mantener los valores" hasta que se realiza un ciclo de apagado y encendido en el sistema del controlador lógico o el usuario emite un comando **Reset caliente** o **Reset frío** con el software, página 50.

En ambos casos, el controlador lógico continúa resolviendo la lógica y, si el controlador está equipado de esa manera, la aplicación sigue gestionando las E/S incrustadas ("Gestión a través de un programa de aplicación, página 48") mientras intenta restablecer la comunicación con los módulos de extensión de E/S con los que no se ha podido establecer comunicación. Si la comunicación es satisfactoria, los módulos de extensión de E/S se reanudan para que los gestione la aplicación. Si la comunicación con los módulos de extensión de E/S no es satisfactoria, debe resolver el motivo de la comunicación no satisfactoria y, a continuación, apagar y encender el sistema del controlador lógico o emitir un comando **Reset caliente** o **Reset frío** con el software, página 50.

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

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

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

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Para obtener más información sobre las acciones que se llevan a cabo después del arranque del controlador lógico cuando se detecta un error de bus de extensión de E/S, consulte Descripción de los estados del controlador, página 43.

Reinicio del bus de ampliación de E/S

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

La variable de sistema `TM3_BUS_W.q_wIoBusRestart` está disponible para solicitar reinicios del bus de ampliación de E/S. El valor predeterminado de este bit es 0. Siempre que haya un módulo de expansión TM3 con errores (`TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState` establecido en `TM3_BUS_ERROR`), la aplicación puede establecer `TM3_BUS_W.q_wIoBusRestart` en 1 para solicitar un reinicio del bus de ampliación de E/S. Cuando se detecta un flanco ascendente de este bit, el controlador lógico configura de nuevo y reinicia el bus de ampliación de E/S si se cumplen todas las condiciones que se indican a continuación:

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

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

Coincidencia de configuración de software y hardware

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

mientras la E/S incrustada que puede haber en su controlador continúa funcionando.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

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

Los módulos de ampliación 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 ampliación de E/S, lo cual favorece un mayor grado de escalabilidad sin la necesidad de mantener varios archivos de aplicación para la misma aplicación.

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

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

NOTA: Para obtener más información sobre esta función, consulte *Módulos de extensión de E/S opcionales*, página 83.


Configuración del bus de E/S TM3

Descripción general

La configuración del bus de E/S TM3 le permite seleccionar la tarea que impulsa los intercambios físicos de TM3. También puede anular la configuración definida en la tarea de ciclo de bus **Ajustes PLC**, página 63.

Configuración del bus de E/S

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

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

Módulos de extensión de E/S opcionales

Presentación

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

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

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

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

Se pueden marcar como opcionales los siguientes tipos de módulo:

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

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

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

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO


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

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

Marcar un módulo de extensión de E/S como opcional

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

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



Asignación E/S	Configuración de E/S	Información			
Parámetro	Tipo	Valor	Ya configurado	Unidad	Descripción
☛ Módulo opcional	Enumeración de BYTE	SI		No	

Códigos de ID internos

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

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

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

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

Diagnóstico de módulos opcionales

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

Configuración Ethernet

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar la interfaz de red Ethernet de Modicon M251 Logic Controller.

Características, funciones y servicios Ethernet

Presentación

Características, funciones y servicios Ethernet

El controlador admite los siguientes servicios:

- Servidor Modbus TCP, página 93
- Cliente Modbus TCP, página 93
- Servidor web, página 124
- Servidor FTP, página 94
- SNMP, página 96
- Controlador como dispositivo de destino en EtherNet/IP, página 97
- Controlador como dispositivo esclavo en Modbus TCP, página 118
- IEC VAR ACCESS, página 87
- Visualización web
- Servidor OPC UA, página 171

Protocolos Ethernet

El controlador admite los siguientes protocolos:

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

Conexiones

En esta tabla se muestra el número máximo de conexiones:

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

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

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

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

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

Servicios disponibles

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

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

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

Consideraciones específicas de TM251MESE

El dispositivo TM251MESE cuenta con dos redes Ethernet distintas. Cada una de ellas obtiene sus direcciones IP y MAC propias y únicas.

Las dos redes Ethernet se denominan Ethernet 1 y Ethernet 2:

- Ethernet 1 es un conmutador Ethernet de puerto dual dedicado a la comunicación entre máquinas o con la red de control.
- Ethernet 2 es un puerto Ethernet diferente dedicado a las conexiones de redes de dispositivos.

Por ejemplo, puede:

- Conectar el PC a Ethernet 1.
- Utilizar un explorador de E/S Modbus TCP con Ethernet 2.

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

- El puerto Ethernet 1.
- El puerto Ethernet 2:
 - si el puerto Ethernet 1 tiene una dirección IP válida y está conectado a un dispositivo o
 - si se modifica el comportamiento de la biblioteca para probar también el puerto Ethernet 2.

Siga estos pasos para habilitar la prueba del puerto Ethernet 2:

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

NOTA: Para obtener más información sobre las **definiciones de compilador**, consulte la Ayuda en línea de comandos de menú.

Configuración de dirección IP

Introducción

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

- Asignación de direcciones por servidor DHCP
- Asignación de direcciones por servidor BOOTP
- Dirección IP fija
- Archivo de post configuración , página 181. Si existe un archivo de post configuración, este método de asignación tiene prioridad sobre los otros.

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

- La ficha Configuración de comunicación, página 62
- El bloque de funciones `changeIPAddresschangeIPAddress`: cambiar la dirección IP del controlador, página 206

NOTA: Si el método de direccionamiento probado no da resultado, el enlace utiliza una dirección IP predeterminada, página 91 derivada de la dirección MAC.

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

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

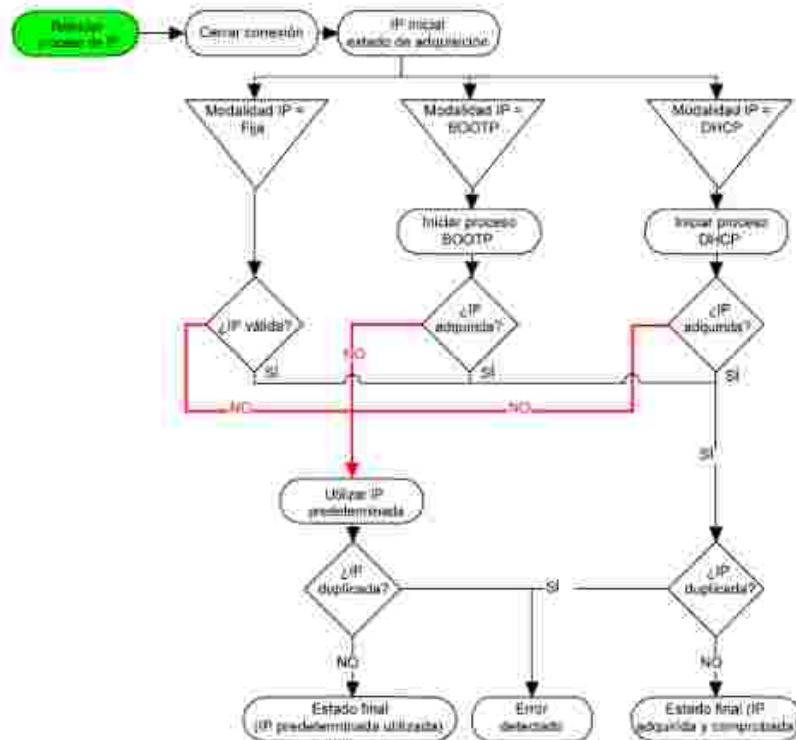
- Verifique que solo hay un controlador maestro configurado en la red o la conexión remota.
- Verifique que todos los dispositivos tienen direcciones exclusivas.
- Solicite su dirección IP al administrador del sistema.
- Confirme que la dirección IP del dispositivo sea única antes de poner el sistema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

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

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

Gestión de direcciones

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



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

El proceso de IP se reinicia en los siguientes casos:

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

Configuración de Ethernet

En el **árbol de dispositivos**, haga doble clic en **Ethernet_1** o **Ethernet_2** (solo disponible en TM251MESE):



NOTA:

- Si está en modo sin conexión, verá la ventana **Parámetros configurados** (mostrada arriba). Puede editar los parámetros.
- Si está en modo en línea, verá las ventanas **Parámetros configurados** y **Configuración actual** (no se muestran). No puede editar los parámetros.
- Para la **Ethernet_2**, el **Reenvío de IP** no está disponible y la opción **Servidor DHCP activo** está seleccionada de forma predeterminada.

En esta tabla se describen los parámetros configurados:

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

Dirección IP predeterminada

Las direcciones IP predeterminadas son:

- 10.11.x.x. para Ethernet_1
- 10.10.x.x. para Ethernet_2 (solo disponible en TM251MESE)

NOTA: Las dos direcciones IP no pueden estar en la misma red IP.

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

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

La máscara de subred predeterminada es la máscara de subred de clase A predeterminada de 255.0.0.0.

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

Ejemplo: Si la dirección MAC es 00.80.F4.01.**80.F2**, la dirección IP predeterminada es 10.10.**128.242**.

Clases de dirección

La dirección IP está vinculada:

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

Una dirección IP siempre se codifica con 4 bytes.

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

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

Clase de dirección	Byte1			Byte 2	Byte 3	Byte 4
Clase A	0	ID de red			ID de host	
Clase B	1	0	ID de red			ID de host
Clase C	1	1	0	ID de red		ID de host
Clase D	1	1	1	0	Dirección de multidifusión	
Clase E	1	1	1	1	0	Dirección reservada para uso posterior

Máscara de subred

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

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

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

Ejemplo de una dirección de subred:

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

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

Dirección de puerta de enlace

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

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

La dirección de pasarela se puede definir en la interfaz Ethernet_1. El tráfico a redes desconocidas se envía a través de esta dirección de pasarela o la dirección configurada en la tabla de enrutamiento IP, página 66.

Parámetros de seguridad

En esta tabla se describen los diferentes parámetros de seguridad:

Parámetros de seguridad	Descripción	Ajustes predeterminados
Protocolo de descubrimiento	Este parámetro activa/desactiva el Protocolo de descubrimiento . Cuando está desactivado, se ignoran las peticiones Discovery.	Activo
Servidor FTP	Este parámetro activa/desactiva el servidor FTP del controlador. Cuando está desactivado, se rechazan las peticiones FTP.	Activo
Reenvío de IP	Este parámetro desactiva el servicio de reenvío de IP del controlador. Si está desactivado, los dispositivos en la red de dispositivos ya no estarán accesibles desde la red de control (páginas web, DTM, etc.). NOTA: Este parámetro solo está disponible en la red Ethernet_1 .	Inactivo
Protocolo CoDeSys	Este parámetro activa/desactiva el protocolo CoDeSys en interfaces Ethernet. Cuando se desactiva, se rechaza cualquier solicitud de software de programación, incluidas las de la conexión UDP o TCP. Por lo tanto, no es posible realizar una conexión sobre Ethernet desde un PC de programación desde un destino HMI que pretenda intercambiar variables con este controlador, desde un servidor OPC o desde Controller Assistant.	Activo
Servidor Modbus	Este parámetro activa/desactiva el servidor Modbus del controlador. Cuando está desactivado, las solicitudes Modbus realizadas al controlador se pasan por alto.	Inactivo/a
Conexión remota (Fast TCP)	Este parámetro activa/desactiva la conexión remota. Cuando está desactivado, las peticiones de Fast TCP se pasan por alto.	Activo
Servidor web seguro (HTTPS)	Este parámetro activa/desactiva el Servidor web del controlador. Cuando está desactivado, se rechazan las peticiones HTTPS al controlador Servidor web.	Activo
Protocolo SNMP	Este parámetro activa/desactiva el servidor SNMP del controlador. Cuando está desactivado, se rechazan las peticiones SNMP.	Inactivo/a
Protocolo WebVisualisation	Este parámetro activa/desactiva las páginas WebVisualisation del controlador. Cuando está desactivado, se rechazan las peticiones HTTP al protocolo WebVisualisation del controlador lógico.	Inactivo

Identificación del dispositivo

Cuando se ha seleccionado **Servidor DHCP activo**, los dispositivos añadidos al bus de campo pueden configurarse para que se identifiquen por su nombre o por su dirección MAC, en lugar de por su dirección IP. Consulte **Servidor DHCP**, página 150.

NOTA: Este parámetro solo está disponible en la red **Ethernet_2**.

Cliente/servidor Modbus TCP

Introducción

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

Puesto que Modicon M251 Logic Controller implementa tanto los servicios de cliente como los de servidor, puede iniciar comunicaciones con otros controladores y dispositivos de E/S, así como responder a las peticiones de otros controladores, SCADA, HMI y demás dispositivos. De forma predeterminada, la funcionalidad Servidor Modbus no está activa.

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

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

Cliente Modbus TCP

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

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

Para obtener más información, consulte las Descripciones del bloque de funciones (consulte Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII, Guía de la biblioteca de comunicaciones PLC).

Servidor Modbus TCP

El servidor Modbus admite las peticiones Modbus:

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

NOTA: El servidor Modbus integrado solo garantiza la coherencia en el tiempo para una única palabra (2 bytes). Si su aplicación requiere coherencia en el tiempo para más de una palabra, añada y configure un **dispositivo Modbus TCP esclavo**, página 118 para que el contenido de los búferes %IW y %QW sea coherente en el tiempo en la tarea IEC asociada (MAST de forma predeterminada).

Servidor FTP

Introducción

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

NOTA: Al transferir archivos de texto al controlador, cambie el cliente FTP a tipo de transferencia binaria para evitar conversiones de pares de caracteres de Carriage Return and LineFeed en un único LineFeed.

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

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTENTICADO Y POSTERIOR USO NO AUTORIZADO DE LA MÁQUINA

- Evalúe si el entorno de sus aplicaciones están conectados a su infraestructura crítica y, de ser así, tome las medidas adecuadas respecto a la prevención de acuerdo con la defensa en profundidad antes de conectar el sistema de automatización a cualquier red.
- Limite el número de dispositivos conectados a una red al mínimo necesario.
- Aísle su red industrial de otras redes en su compañía.
- Proteja cualquier red contra accesos no deseados mediante cortafuegos, VPN u otras medidas de seguridad probadas, como un sistema de prevención de intrusos o un sistema de detección de intrusos.
- Supervise las actividades dentro de sus sistemas.
- Proteja los dispositivos mencionados contra el acceso directo o vinculación directa de partes no autorizadas o acciones no autenticadas.
- Instale certificados emitidos por autoridades de certificación de confianza conocidas públicamente.
- Mantenga sus sistemas actualizados y confíe sólo en fuentes legítimas.
- Prepare un plan de recuperación que incluya copias de seguridad de la información de su sistema y procesos.

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

For more information on organizational measures and rules covering access to infrastructures, refer to ISO/IEC 27000 series, Common Criteria for Information Technology Security Evaluation, ISO/IEC 15408, IEC 62351, ISA/IEC 62443, NIST Cybersecurity Framework, Information Security Forum - Standard of Good Practice for Information Security and refer to Cybersecurity Guidelines for EcoStruxure Machine Expert, Modicon and PacDrive Controllers and Associated Equipment.

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

Acceso FTP

El acceso al servidor FTP se controla con derechos de usuario cuando están habilitados en el controlador. Para obtener más información, consulte la descripción de la ficha, página 61 **Usuarios y grupos**.

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

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

Ciente FTP

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

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

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

Acceso a archivos

Consulte Organización de archivos, página 27.

Declaración de la conexión al servidor FTP como de confianza

En el contexto de TLS, los certificados pueden utilizarse para comprobar la identidad de los participantes en la comunicación. Los certificados se envían mientras se establece la conexión, lo que se conoce como protocolo de enlace de TLS.

El envío del certificado es opcional para el cliente, a menos que el servidor solicite el certificado del cliente. El servidor envía su certificado en cada intento de conexión. Sólo se puede establecer una conexión con el interlocutor de comunicación si el resultado de la verificación del certificado es positivo.

Para conexiones FTP seguras, se debe proporcionar el certificado del servidor FTP M251 Logic Controller en la carpeta `/.pki/trusted/cert` del sistema de archivos del controlador. A continuación se describen los procedimientos para los certificados autofirmados y firmados:

Procedimiento para certificados de servidor FTP autofirmados

En el primer intento de conexión con el servidor FTP, el certificado de servidor autofirmado se almacena en el directorio `/pki/untrusted` del controlador. El siguiente procedimiento describe cómo mover el certificado al directorio `./pki/trusted/cert` utilizando la Pantalla de seguridad:

Paso	Acción
1	Detenga y reinicie su controlador.
2	Inicie sesión en su controlador desde su aplicación cliente FTP EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert.
3	Haga clic en Ver > Pantalla de seguridad , seleccione la ficha Dispositivos y, a continuación, abra la carpeta Certificados que no son de confianza de su controlador.
4	Seleccione el certificado y arrástrelo a la carpeta Certificados de confianza de su controlador.

Procedimiento para certificados firmados de servidor FTP

Si el certificado del servidor FTP está firmado por una autoridad de certificación (CA), puede guardarlo en el directorio `/pki/trusted/certs` del controlador antes de que se realice el primer intento de conexión con el servidor FTP. Proceda de la siguiente manera:

Paso	Acción
1	Inicie sesión en su controlador desde su aplicación cliente FTP EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert.
2	Haga clic en Ver > Pantalla de seguridad , seleccione la ficha Dispositivos y, a continuación, abra la carpeta Certificados de confianza de su controlador.
3	Haga clic en el botón Descargar y seleccione el certificado CA.

SNMP

Introducción

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

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

Servidor SNMP

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

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

Estas cadenas de caracteres pueden tener 50 caracteres como máximo.

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

Ciente SNMP

El M251 Logic Controller admite una biblioteca de clientes SNMP que le permite realizar consultas a los servidores SNMP. Si necesita más información, consulte la Guía de biblioteca de SnmpManager.

Controlador como dispositivo de destino en EtherNet/IP

Introducción

En esta sección se describe la configuración de M251 Logic Controller como dispositivo de destino EtherNet/IP.

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

Configuración de destino EtherNet/IP

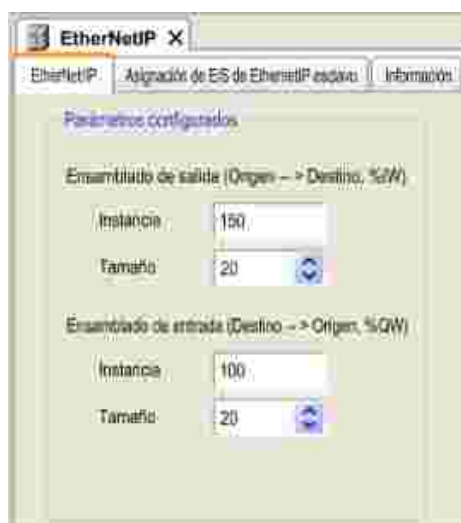
Para configurar el M251 Logic Controller como dispositivo de destino EtherNet/IP, debe:

Paso	Acción
1	Seleccione EthernetIP en el catálogo de hardware .
2	<p>Arrastre y suéltelo en el árbol de dispositivos de uno de los nodos resaltados.</p> <p>Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Uso del Catálogo de hardware que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert · Uso del Menú contextual o botón más que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert

Configuración de parámetros EtherNet/IP

Para configurar los parámetros EtherNet/IP, haga doble clic en **EthernetIP** en el **árbol de dispositivos**.

Se muestra este cuadro de diálogo:



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

- **Instancia:**

Número que hace referencia al ensamblado de entrada o salida.

- **Tamaño:**

Número de canales de un ensamblado de entrada o salida.

El tamaño de la memoria de cada canal es de 2 bytes y almacena el valor de un objeto %IWx o %QWx, donde x es el número del canal.

Por ejemplo, si el **tamaño del conjunto de salida** es 20, significa que hay 20 canales de entrada (IW0-IW19) que direccionan Y...(y+20-1), donde "y" es el primer canal disponible para el conjunto.

Elemento		Gama de controladores admisibles	Valor predeterminado
Ensamblado de salida	Instancia	150...189	150
	Tamaño	De 2 a 250	20
Ensamblado de entrada	Instancia	100...149	100
	Tamaño	De 2 a 250	20

Generación de archivos EDS

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

Para generar el archivo EDS:

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

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

Dispone de un archivo EDS genérico para M251 Logic Controller en el sitio web de Schneider Electric. Deberá adaptar este archivo a su aplicación editándolo y definiendo los tamaños e instancias de ensamblado necesarios.

Ficha Asignación de E/S de EthernetIP esclavo

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

Variable	Asignación	Canal	Dirección	Tipo	Valor predeterminado	Unidad	Descripción
Entrada							
		IW0	%IW9	WORD			Entrada
		Bit 0	%IX18.0	BOOL	FALSE		
		Bit 1	%IX18.1	BOOL	FALSE		
		Bit 2	%IX18.2	BOOL	FALSE		
		Bit 3	%IX18.3	BOOL	FALSE		
		Bit 4	%IX18.4	BOOL	FALSE		
		Bit 5	%IX18.5	BOOL	FALSE		
		Bit 6	%IX18.6	BOOL	FALSE		
		Bit 7	%IX18.7	BOOL	FALSE		
		Bit 8	%IX18.8	BOOL	FALSE		
		Bit 9	%IX18.9	BOOL	FALSE		
		Bit 10	%IX18.10	BOOL	FALSE		
		Bit 11	%IX18.11	BOOL	FALSE		
		Bit 12	%IX18.12	BOOL	FALSE		
		Bit 13	%IX18.13	BOOL	FALSE		
		Bit 14	%IX18.14	BOOL	FALSE		
		Bit 15	%IX18.15	BOOL	FALSE		
Salida							
		QW0	%QW3	WORD			Salida
		QW1	%QW4	WORD			
		QW2	%QW5	WORD			
		QW3	%QW6	WORD			
		QW4	%QW7	WORD			

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

Canal	Tipo	Valor predeterminado	Descripción
Entrada	IW0	WORD	-
	IWxxx		
Salida	QW0	WORD	-
	QWxxx		

El número de palabras depende del parámetro de tamaño configurado en Configuración de destino EtherNet/IP, página 97.

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

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

Conexiones en EtherNet/IP

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

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

Una conexión de E/S utiliza 2 sesiones.

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

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

NOTA: El M251 Logic Controller solo admite conexiones cíclicas. Si el origen abre una conexión mediante un cambio de estado como disparador, los paquetes se envían a la velocidad de RPI.

Perfil

El controlador admite los siguientes objetos:

Clase del objeto	ID de clase (hex)	Cat.	Número de instancias	Efecto en el comportamiento de la interfaz
Objeto de identidad, página 101	01	1	1	Admite el servicio de restablecimiento
Objeto de enrutador de mensajes, página 104	02	1	1	Conexión de mensajes explícita
Objeto ensamblado, página 105	04	2	2	Define el formato de los datos E/S
Objeto de administrador de conexiones, página 107	06	–	1	–
Objeto de interfaz TCP/IP, página 108	F5	1	1	Configuración TCP/IP
Objeto de conexión Ethernet, página 109	F6	1	1	Información de contador y estado
Objeto de diagnóstico de interfaz, página 111	350	1	1	–
Objeto de diagnóstico de IOScanner, página 114	351	1	1	–
Objeto de diagnóstico de conexiones, página 114	352	1	1	–
Objeto de diagnóstico de conexión explícita, página 117	353	1	1	–
Objeto de lista de diagnóstico de conexión explícita, página 117	354	1	1	–

Objeto de identidad (ID de clase = 01 hex)

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

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

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

(1) Descripción del servicio de restablecimiento:

Cuando el objeto de identidad recibe una solicitud de restablecimiento:

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

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

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

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

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	ID del proveedor	UINT	F3	ID de Schneider Electric
2	Get	Tipo de dispositivo	UINT	0E	Autómata
3	Get	Código de producto	UINT	1002	Código de producto del controlador
4	Get	Revisión	Struct de USINT, USINT	–	Número de revisión de producto del controlador ⁽¹⁾ . Equivalente a los 2 bytes de menor valor de la versión del controlador
5	Get	Estado	WORD	–	Palabra de estado ⁽²⁾
6	Get	Número de serie	UDINT	–	Número de serie del controlador: XX + 3 LSB de dirección MAC
7	Get	Nombre del producto	Struct de USINT, STRING	–	–

(1) Asignado en WORD:

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

Ejemplo: 0205 hex significa revisión V5.2.

(2) Palabra de estado (atributo 5):

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

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

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

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

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

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

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

Objeto ensamblado (ID de clase = 04 hex)

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

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

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

Instancias admitidas

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

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

El controlador admite 2 ensamblados:

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

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

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

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

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

Acceso desde un explorador de EtherNet/IP

Cuando un EtherNet/IP Scanner necesita intercambiar ensamblados con un M251 Logic Controller, utiliza los siguientes parámetros de acceso (*Connection path*):

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

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

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

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

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

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

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

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

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

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

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

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

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

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

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

Códigos de instancia

Solo se admite la instancia 1.

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

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

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

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

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

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

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

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

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

Códigos de instancia

Solo se admite la instancia 1.

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

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

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

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

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

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

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

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

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

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Detalles
4	Get Clear	Diagnóstico de mensajería explícita	STRUCT de	
		Contador de envío de mensajes de clase 3	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía un mensaje CIP de clase 3.
		Contador de recepción de mensajes de clase 3	UDINT	Se incrementa cada vez que se recibe un mensaje CIP de clase 3.
		Contador de envío de mensajes UCMM	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía un mensaje UCMM.
		Contador de recepción de mensajes UCMM	UDINT	Se incrementa cada vez que se recibe un mensaje UCMM.
5	Get	Capacidad de COM	STRUCT de	
		Max CIP Connections	UINT	Número máximo de conexiones CIP admitidas.
		Max TCP Connections	UINT	Número máximo de conexiones TCP admitidas.
		Max Urgent priority rate	UINT	Número máximo de paquetes de mensajes de prioridad urgente de la clase de transporte CIP 0/1 por segundo.
		Max Scheduled priority rate	UINT	Número máximo de paquetes de mensajes de prioridad programada de la clase de transporte CIP 0/1 por segundo.
		Max High priority rate	UINT	Número máximo de paquetes de mensajes de prioridad alta de la clase de transporte CIP 0/1 por segundo.
		Max Low priority rate	UINT	Número máximo de paquetes de mensajes de prioridad baja de la clase de transporte CIP 0/1 por segundo.
		Max Explicit Messaging rate	UINT	Número máximo de paquetes de mensajes de la clase de transporte CIP 2/3 u otros mensajes de EtherNet/IP por segundo.

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Detalles
6	Get	Diagnóstico de ancho de banda	STRUCT de	
		Tasa de prioridad urgente de envío actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad urgente de la clase de transporte CIP 0/1 enviados por segundo.
		Tasa de prioridad urgente de recepción actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad urgente de la clase de transporte CIP 0/1 recibidos por segundo.
		Tasa de prioridad programada de envío actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad programada de la clase de transporte CIP 0/1 enviados por segundo.
		Tasa de prioridad programada de recepción actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad programada de la clase de transporte CIP 0/1 recibidos por segundo.
		Tasa de prioridad alta de envío actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad alta de la clase de transporte CIP 0/1 enviados por segundo.
		Tasa de prioridad alta de recepción actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad alta de la clase de transporte CIP 0/1 recibidos por segundo.
		Tasa de prioridad baja de envío actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad baja de la clase de transporte CIP 0/1 enviados por segundo.
		Tasa de prioridad baja de recepción actual	UINT	Paquetes de mensajes de prioridad baja de la clase de transporte CIP 0/1 recibidos por segundo.
		Current sending Explicit Messaging rate	UINT	Paquetes de mensajes de la clase de transporte CIP 2/3 u otros mensajes de EtherNet/IP enviados por segundo.
		Current reception Explicit Messaging rate	UINT	Paquetes de mensajes de la clase de transporte CIP 2/3 u otros mensajes de EtherNet/IP recibidos por segundo.
7	Get	Diagnóstico de Modbus	STRUCT de	
		Conexiones TCP de Modbus abiertas como máximo	UINT	Número máximo de conexiones TCP abiertas y utilizadas en comunicaciones Modbus.
		Conexiones TCP de Modbus actuales	UINT	Número de conexiones TCP abiertas actualmente y utilizadas en comunicaciones Modbus.
		Contador de envío de mensajes de Modbus TCP	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía un mensaje de Modbus TCP.
		Contador de recepción de mensajes de Modbus TCP	UDINT	Se incrementa cada vez que se recibe un mensaje de Modbus TCP.

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

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

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

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

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

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

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

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

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

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

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

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

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Detalles
1	Get Clear	Diagnóstico de comunicación de E/S	STRUCT de	
		Contador de producción de E/S	UDINT	Se incrementa cada vez que se envía una producción.
		Contador de consumo de E/S	UDINT	Se incrementa cada vez que se recibe un consumo.
		Contador de errores de envío de producción de E/S	UINT	Se incrementa cada vez que no se envía una producción debido a un error.
		Contador de errores de recepción de consumo de E/S	UINT	Se incrementa cada vez que se recibe un consumo que contiene un error.
		Errores de timeout de conexión CIP	UINT	Se incrementa cada vez que una conexión supera el tiempo de espera.
		Errores de apertura de conexión CIP	UINT	Se incrementa con cada intento sin éxito de abrir una conexión.
		Estado de la conexión CIP	UINT	Estado de la conexión CIP de E/S.
		Estado general del último error de CIP	UINT	Estado general del último error detectado en la conexión.
		Estado ampliado del último error de CIP	UINT	Estado ampliado del último error detectado en la conexión.
		Estado de comunicación de entrada	UINT	Estado de comunicación de las entradas.
		Estado de comunicación de salida	UINT	Estado de comunicación de las salidas.

ID de atributo (hex)	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Detalles
2	Get	Diagnóstico de conexiones	STRUCT of	
		ID de conexión de producción	UDINT	ID de conexión para la producción.
		ID de conexión de consumo	UDINT	ID de conexión para el consumo.
		RPI de producción	UDINT	Intervalo de paquete solicitado (RPI) para producciones, en μ s.
		API de producción	UDINT	Intervalo de paquete real (API) para producciones.
		RPI de consumo	UDINT	RPI para consumos.
		API de consumo	UDINT	API para consumos.
		Parámetros de conexión de producción	UDINT	Parámetros de conexión para producciones.
		Parámetros de conexión de consumo	UDINT	Parámetros de conexión para consumos.
		IP local	UDINT	Dirección IP local para la comunicación de E/S.
		Puerto UDP local	UINT	Número de puerto UDP local para la comunicación de E/S.
		IP remota	UDINT	Dirección IP remota para la comunicación de E/S.
		Puerto UDP remoto	UINT	Número de puerto UDP remoto para la comunicación de E/S.
		IP de multidifusión de producción	UDINT	Dirección IP de multidifusión para producciones, o 0 si no se utiliza multidifusión.
		IP de multidifusión de consumo	UDINT	Dirección IP de multidifusión para consumos, o 0 si no se utiliza multidifusión.
Protocolos compatibles	UINT	Protocolos compatibles (0 = No compatible, 1 = Compatible): <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: EtherNet/IP • Bit 1: Modbus TCP • Bit 2: Serie Modbus • Bits 3 a 15: reservados, 0 		

Atributos de instancia

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

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

Controlador como dispositivo esclavo en Modbus TCP

Descripción general

En esta sección se describe la configuración de M251 Logic Controller como **dispositivo Modbus TCP esclavo**.

El **dispositivo Modbus TCP esclavo** añade otra función de servidor Modbus al controlador. La aplicación de cliente Modbus direcciona este servidor a través de un ID de unidad (dirección Modbus) configurado en el rango de 1 a 247. El servidor Modbus integrado del controlador esclavo no requiere configuración y se direcciona a través del ID de unidad = 255. Consulte [Configuración de Modbus TCP](#), página 119.

Para configurar M251 Logic Controller como **dispositivo Modbus TCP esclavo**, debe añadir la funcionalidad **Dispositivo Modbus TCP esclavo** al controlador (consulte [Adición de un dispositivo Modbus TCP esclavo](#)). Esta funcionalidad crea un área de E/S específica en el controlador, accesible a través del protocolo Modbus TCP. Esta área de E/S se usa cada vez que un maestro externo tiene que acceder a los objetos `%IW` y `%QW` del controlador. Esta funcionalidad **Dispositivo Modbus TCP esclavo** permite proporcionar a esta área los objetos de E/S del controlador a los que se puede acceder con una única petición de registros Modbus de lectura/escritura.

Solo puede configurarse un **dispositivo Modbus TCP esclavo** a la vez en los puertos Ethernet de M251 Logic Controller (**Ethernet_1** o **Ethernet_2**). No

obstante, una vez configurado, el Dispositivo Modbus TCP esclavo se puede direccionar a través de ambos puertos Ethernet.

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

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

El watchdog asociado a la conexión con privilegios le permite verificar si el maestro con privilegios sondea el controlador. Si no se recibe ninguna petición Modbus dentro de la duración del timeout, la información de diagnóstico *i_byMasterIpLost* se establece en 1 (TRUE). Para obtener más información, consulte el apartado Variables de sistema de solo lectura del puerto Ethernet (consulte Modicon M251 Logic Controller - Funciones y variables de sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem).

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

Adición de un dispositivo esclavo Modbus TCP

Para configurar M251 Logic Controller como Dispositivo Modbus TCP esclavo, debe hacer lo siguiente:

Paso	Acción
1	Seleccione Dispositivo Modbus TCP esclavo en el Catálogo de hardware .
2	<p>Arrastre y suéltelo en el árbol de Dispositivos de uno de los nodos resaltados.</p> <p>Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Uso del Catálogo de hardware que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert · Uso del Menú contextual o botón más que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert

Configuración de Modbus TCP

Para configurar el Dispositivo Modbus TCP esclavo, haga doble clic en **ModbusTCP_Slave_Device** en el **árbol de Dispositivos**.

Aparece el siguiente cuadro de diálogo:

Elemento	Descripción
Dirección maestra IP	Dirección IP del maestro Modbus Las conexiones no están cerradas en esta dirección.
Watchdog	Watchdog en incrementos de 500 ms NOTA: Se aplica el watchdog a la dirección maestra IP a menos que la dirección sea 0.0.0.0.
Cerrar el socket TCP	Cuando se ha seleccionado Cerrar el socket TCP , el socket TCP se cierra si el Watchdog está activado y se excede el tiempo establecido.
Puerto esclavo	Puerto de comunicación Modbus (502) NOTA: El número de puerto se puede modificar utilizando el comando de script <code>changeModbusPort</code> , página 123.
ID de la unidad	Envía las solicitudes al Dispositivo Modbus TCP esclavo (1...247), en lugar de al servidor Modbus integrado (255).
Registros de almacenaje (%IW)	Número de registros %IW que se van a usar en el intercambio (de 2 a 120) (2 bytes por registro)
Tamaño ensamblado de entrada (%QW)	Número de registros %QW que se van a usar en el intercambio (de 2 a 120) (2 bytes por registro)

Ficha Asignación de E/S de dispositivo Modbus TCP esclavo

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

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

Cuando se ha configurado un **dispositivo Modbus TCP esclavo**, los comandos Modbus enviados a su ID de unidad (dirección Modbus) se gestionan de manera diferente al mismo comando cuando se dirigen a cualquier otro dispositivo Modbus de la red. Por ejemplo, cuando el comando Modbus 3 (3 hex) se envía a un dispositivo Modbus estándar, lee y devuelve el valor de uno o más registros. Cuando este mismo comando se envía al Modbus TCP, página 93 esclavo, facilita una operación de lectura por parte del explorador de E/S.

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

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

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

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

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



Canal		Tipo	Descripción
Entrada	IW0	WORD	Registro de mantenimiento 0

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

	QWy	WORD	Registro de entrada y

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

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

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

Para el parámetro **Actualizar siempre las variables**, elija una de las siguientes opciones:

- **Emplear las configuraciones del dispositivo de orden superior**
- **Activado 1 (utilizar tarea de ciclo de bus si no la utiliza otra tarea)** (ajuste predeterminado):
- **Activado 2 (siempre en tarea de ciclo de bus)**

Opciones de ciclo de bus

En la ficha **Asignación de E/S de dispositivo ModbusTCP esclavo**, seleccione la **tarea de ciclo de bus** que va a usar:

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

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

Cambio del puerto de Modbus TCP

Comando changeModbusPort

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

El **Puerto esclavo** del Modbus actual se muestra en la ventana Configuración de Modbus TCP, página 119.

El número del puerto Modbus predeterminado es 502.

Comando	Descripción
<code>changeModbusPort "portnum"</code>	<p><i>portnum</i> es el nuevo número de puerto Modbus que se va a utilizar y se pasa como cadena de caracteres.</p> <p>Antes de ejecutar el comando, consulte la lista de puertos utilizados, página 146 para asegurarse de que ningún otro protocolo TCP/UDP o proceso esté utilizando <i>portnum</i>.</p> <p>Si el número de puerto especificado ya estuviera en uso, se registraría un error en el archivo <i>/usr/Syslog/FWLog.txt</i>.</p>

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

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

NOTA: Después de cambiar el número de puerto, la selección de protocolo activo para el servidor Modbus en el grupo **Parámetros de seguridad** de la ventana Configuración de Ethernet, página 90 deja de ser válida.

Ejecución del comando mediante un script de tarjeta SD

Paso	Acción
1	Cree un archivo de script, página 191, por ejemplo: ; Change Modbus slave port <code>changeModbusPort "1502";</code>
2	Asigne el nombre <i>Script.cmd</i> al archivo de script.
3	Copie el archivo de script en la tarjeta SD.
4	Inserte la tarjeta SD en el controlador.

Ejecución del comando con el bloque de función ExecuteScript

El comando *changeModbusPort* puede ejecutarse desde una aplicación con el bloque de funciones ExecuteScript (consulte Controlador lógico Modicon M251, Funciones y variables del sistema, Guía de la biblioteca del sistema).

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

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

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

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

Servidor web

Introducción

El controlador proporciona un Servidor web integrado con un sitio web predefinido e integrado. Puede utilizar las páginas del sitio web para la configuración y el control de módulos, así como para el diagnóstico y la supervisión de aplicaciones. Estas páginas están listas para su uso con un explorador Web en equipos Windows o dispositivos móviles. No se necesita configuración ni programación.

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

- Google Chrome (versión 138 o superior)
- Mozilla Firefox (versión 140 o superior)
- Microsoft Edge (versión 138 o superior)

Se puede acceder al Servidor web mediante los navegadores de dispositivos móviles que se indican a continuación:

- iOS Safari
- Android Chrome

Las solicitudes HTTP (conexiones no seguras) se redirigen a HTTPS (conexiones seguras).

El Servidor web está limitado a 10 conexiones TCP, página 86.

El Servidor web tiene acceso a sus aplicaciones para leer y escribir datos y controlar el estado del controlador. Al habilitar el Servidor web, se habilitan estas funciones. El Servidor web se puede deshabilitar en una interfaz desmarcando el parámetro activo del Servidor web en la ficha Configuración de Ethernet, página 90.

Si existe preocupación por la ciberseguridad de estas funciones, debe asignar al menos una contraseña segura al Servidor web o deshabilitar el Servidor web para impedir el acceso no autorizado a la aplicación.

El Servidor web permite supervisar un controlador y su aplicación, realizar diferentes actividades de mantenimiento, incluidas modificaciones de parámetros

de configuración y datos, y cambiar el estado del controlador de forma remota. Asegúrese de que el entorno físico inmediato de la máquina y el proceso esté en un estado que no entrañe riesgos para la seguridad de las personas o las propiedades antes de ejercer el control remotamente.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Acceso al servidor web

El acceso al Servidor web se controla con derechos de usuario cuando estos están habilitados en el controlador. Para obtener más información, consulte **Usuarios y grupos**, página 61.

Para acceder al Servidor web, antes debe conectarse al controlador con EcoStruxure Automation Expert - Motion, EcoStruxure Machine Expert o Controller Assistant y modificar la contraseña de usuario predeterminada.

▲ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTORIZADO A DATOS

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

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

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

NOTA: La única manera de acceder a un controlador con derechos de acceso de usuario habilitados y del que no se dispone de las contraseñas es realizar una operación de actualización del firmware. Esta eliminación de derechos de usuario solo puede realizarse usando una tarjeta SD para actualizar el firmware del controlador. Además, puede eliminar los derechos de usuario del controlador ejecutando un script (consulte [Restablecer los valores predeterminados de los derechos de usuario](#), página 196). Mediante esta acción se elimina la aplicación existente de la memoria del controlador, pero se restaura la capacidad de acceder al controlador.

Acceso a la página de inicio

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

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



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



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

▲ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTENTICADO Y POSTERIOR USO NO AUTORIZADO DE LA MÁQUINA

- Evalúe si el entorno de sus aplicaciones están conectados a su infraestructura crítica y, de ser así, tome las medidas adecuadas respecto a la prevención de acuerdo con la defensa en profundidad antes de conectar el sistema de automatización a cualquier red.
- Limite el número de dispositivos conectados a una red al mínimo necesario.
- Aísle su red industrial de otras redes en su compañía.
- Proteja cualquier red contra accesos no deseados mediante cortafuegos, VPN u otras medidas de seguridad probadas, como un sistema de prevención de intrusos o un sistema de detección de intrusos.
- Supervise las actividades dentro de sus sistemas.
- Proteja los dispositivos mencionados contra el acceso directo o vinculación directa de partes no autorizadas o acciones no autenticadas.
- Instale certificados emitidos por autoridades de certificación de confianza conocidas públicamente.
- Mantenga sus sistemas actualizados y confíe sólo en fuentes legítimas.
- Prepare un plan de recuperación que incluya copias de seguridad de la información de su sistema y procesos.

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

For more information on organizational measures and rules covering access to infrastructures, refer to ISO/IEC 27000 series, Common Criteria for Information Technology Security Evaluation, ISO/IEC 15408, IEC 62351, ISA/IEC 62443, NIST Cybersecurity Framework, Information Security Forum - Standard of Good Practice for Information Security and refer to *Cybersecurity Guidelines for EcoStruxure Machine Expert, Modicon and PacDrive Controllers and Associated Equipment*.

Menú de acceso a la página de inicio

La barra de menús Acceso de la página de inicio permite acceder a las páginas principales del Servidor web.

El Servidor web contiene las siguientes páginas:

Menú	Página	Descripción
Home	Home, página 126	<p>Página de inicio de la página del Servidor web del controlador.</p> <p>Proporciona acceso a las fichas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supervisión, página 128 • Diagnósticos, página 132. • Mantenimiento, página 135

Menú Supervisión

Vigilancia: Data Parameters

Monitoring Web Server Variables

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

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

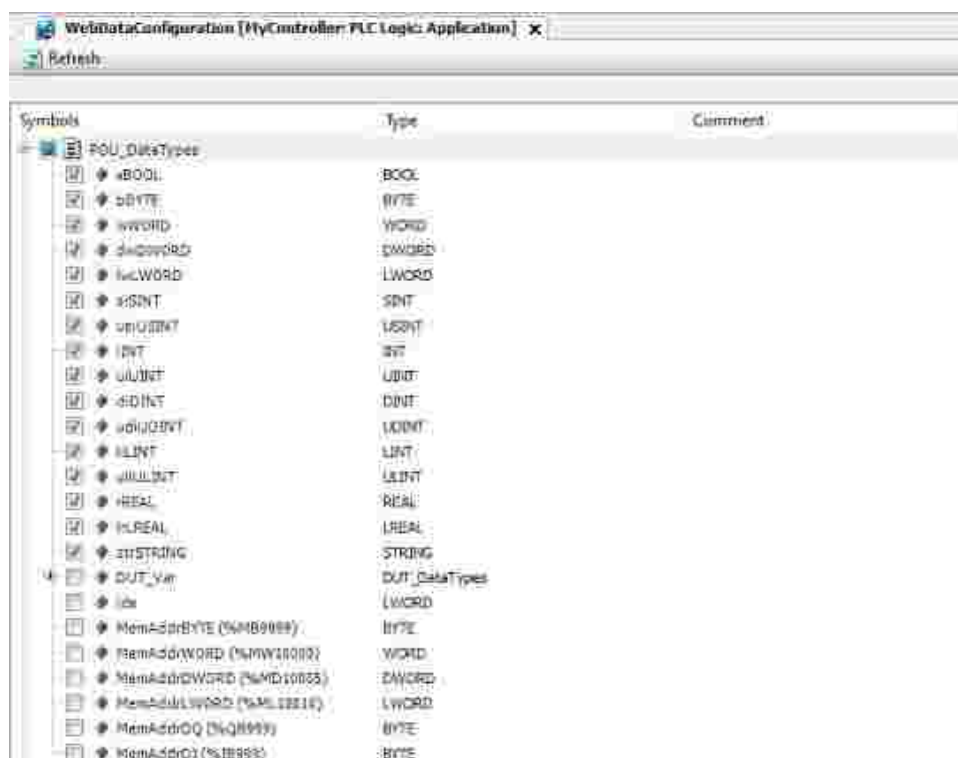
Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho en el nodo Application de la ficha Applications tree .
2	Haga clic en Add Object > Web Data Configuration... Resultado: aparece la ventana Add Web Data Configuration .
3	Haga clic en Add . Resultado: se crea el objeto de Web Data Configuration y se abre el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

Editor de Web Data Configuration

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



Seleccione las variables que desea supervisar en el Servidor web:



NOTA: La selección de variables solo es posible en el modo sin conexión.

NOTA: Los tipos de datos admitidos por el controlador se enumeran en la columna **Tipos de base variable IEC** de esta tabla, página 176.

Supervisión: +Submenú Parámetros de datos

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

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

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



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

NOTA: No se puede acceder directamente a los objetos IEC (%IX, %QX). Para acceder a los objetos IEC, primero debe agrupar sus contenidos en registros ubicados (consulte la Tabla de reubicación, página 29).

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

Monitoring: Submenú IO Viewer

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

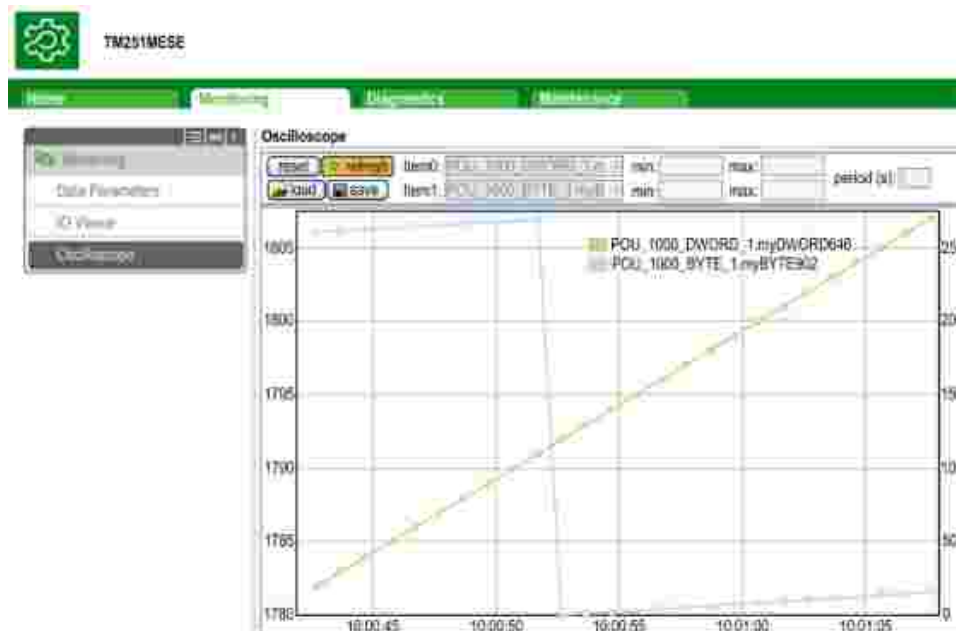
The screenshot shows the TM251MESE web interface. At the top, there is a navigation bar with 'Home', 'Monitoring', 'Diagnostics', and 'Maintenance'. Below this, a sub-menu is open, showing 'Monitoring' as the active section, with 'IO Viewer' and 'Diagnostics' as sub-options. The 'IO Viewer' window displays a table of I/O points. At the top of the table, there is a 'refresh' button (orange when active, grey when inactive), a period in milliseconds (ms), and navigation arrows for page 21 of 96.

Mapping	Address	Type	Format	Value
ixModule_2_I12	%IX3.4	BOOL	Boolean	true
ixModule_2_I13	%IX3.5	BOOL	Boolean	false
ixModule_2_I14	%IX3.6	BOOL	Boolean	true
ixModule_2_I15	%IX3.7	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q0	%QX1.0	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q1	%QX1.1	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q2	%QX1.2	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q3	%QX1.3	BOOL	Boolean	false
qxModule_3_Q4	%QX1.4	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q5	%QX1.5	BOOL	Boolean	false
qxModule_3_Q6	%QX1.6	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q7	%QX1.7	BOOL	Boolean	true
ixModule_4_I0	%IX4.0	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I1	%IX4.1	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I2	%IX4.2	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I3	%IX4.3	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I4	%IX4.4	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I5	%IX4.5	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I6	%IX4.6	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I7	%IX4.7	BOOL	Boolean	false

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

Supervisión: Submenú Osciloscopio

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



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

Menú Diagnóstico

Diagnóstico: Submenú Controller

El submenú **Controller** muestra información sobre el controlador:

Controller

Reset Statistics

Identification

Vendor ID: 84111a
Vendor name: SHIMBLE Electric
Product ID: 84111a
Product name: TM3-VR30
Serial Number: 000000
Node name: TM3EMISE @0000000012

Version

Firmware: 3.2.11.18
Boot: 2.0.11.18
Processor: 8
Controller: 8

Extension Data

TM3 Bus status: OK

Status

Application status: Running (0)
Boot object status: SAFE (last loaded: 000000)
ID Status: 1 OK (FFFF)
ID Status: 2 OK (FFFF)
ID Status: 3 OK (FFFF)
Cook Battery Status: 100
Application signature 1: 88156A8
Application signature 2: 0
Application signature 3: 0
Application signature 4: 0
Last stop cause: Delay (0)
Last stop reason: mmp: System error (17)
System Fault 1: Ethernet_1 fault
System Fault 2: No error
Last stop time: Sat, 18 Jul 2020 08:11:58
Last power-off time: Sat, 18 Jul 2020 08:47:58
Event counter: 0
SdCard time: (0)
Firmware: Terminal app port status: Not connected (0)

File

File system free blocks: 37
File system total bytes: 13870855 (132 MB)
File system free space: 33958048 (32 MB)

Diagnóstico: Submenú TM3 Expansion

El submenú **TM3 Expansion** muestra el estado de los módulos de extensión TM3:

TM3 Expansion

Expansion viewer

Expansion 1
Module ID: 1
Status: Healthy (0)

Expansion 2
Module ID: 2
Status: Healthy (0)

Expansion 3
Module ID: 3
Status: Healthy (0)

Expansion 4
Module ID: 4
Status: Healthy (0)

Expansion 5
Module ID: 5
Status: Healthy (0)

Expansion 6
Module ID: 6
Status: Healthy (0)

Expansion 7
Module ID: 7
Status: Healthy (0)

Diagnóstico: Submenú Ethernet

En el submenú **Ethernet** se muestran el estado de los puertos Ethernet y el acceso al servicio de ping remoto:



Diagnóstico: Submenú Serie

El submenú **Serial** muestra el estado de la conexión de línea de serie:



Diagnóstico: Submenú Scanner Status

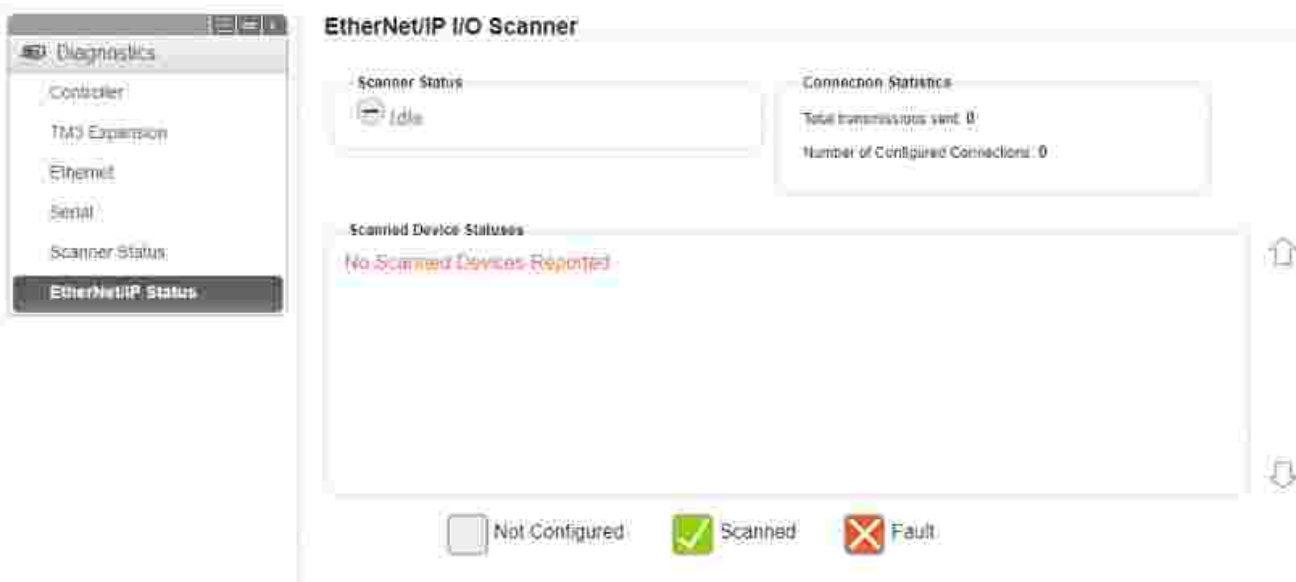
En el submenú **Scanner Status** se muestran el estado del explorador de E/S Modbus TCP (IDLE, STOPPED, OPERATIONAL) y el bit de estado de hasta 64 dispositivos Modbus esclavos.



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

Diagnóstico: Submenú Estado de EtherNet/IP

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

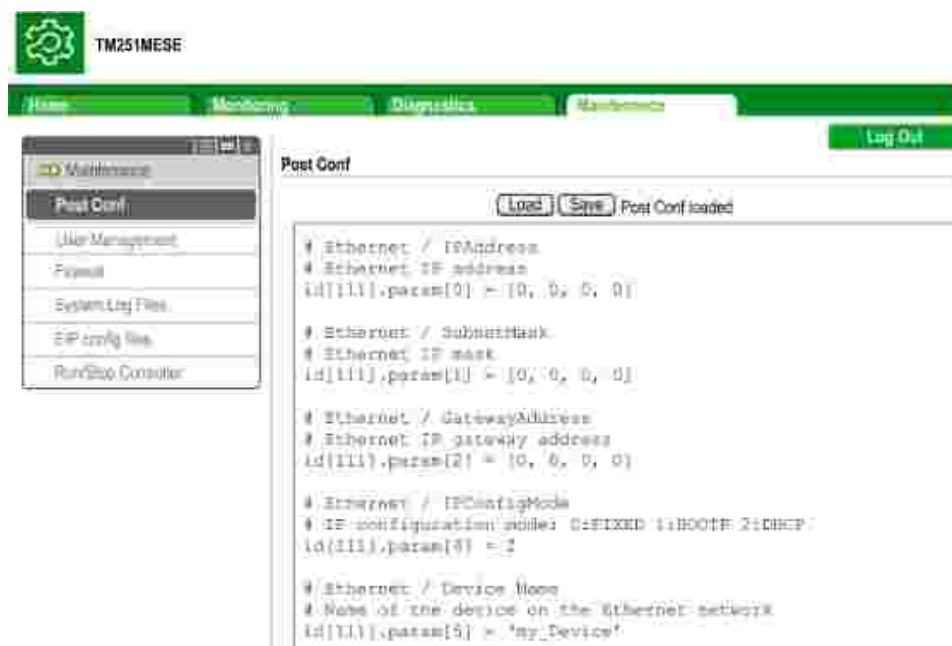


Para obtener más información, consulte la Guía del usuario de EtherNet/IP.

Menú Mantenimiento

Mantenimiento: Submenú Post Conf

El submenú **Post Conf** le permite actualizar el archivo de post configuración, página 181 guardado en el controlador:



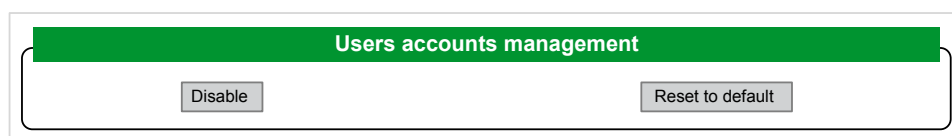
Paso	Acción
1	Haga clic en Load .
2	Modifique los parámetros, página 183.
3	Haga clic en Save . NOTA: Los nuevos parámetros se consideran en la siguiente Lectura del archivo de post configuración, página 181.

Mantenimiento: Submenú Administración de usuarios

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

- **User accounts management:**

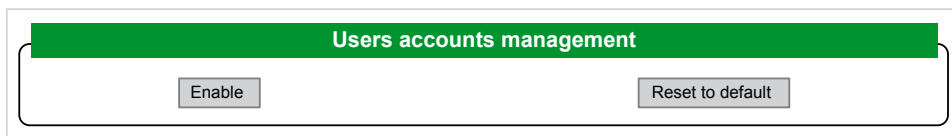
permite gestionar la administración de las cuentas de usuario, eliminando las contraseñas y restaurando la configuración predeterminada de las cuentas de usuario del controlador.



Haga clic en **Disable** para desactivar todos los derechos de usuario del controlador. (Las contraseñas se guardan y se restauran al hacer clic en **Enable**). A continuación, haga clic en **OK** en la ventana que aparece para confirmar. Resultado:

- Los usuarios ya no tienen que configurar e introducir una contraseña para conectarse al controlador.
- Las conexiones al servidor OPC UA, a HTTP y a FTP aceptan conexiones de usuarios anónimos. Consulte la Tabla de inicios de sesión y contraseñas, página 68.

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



Haga clic en **Enable** para restaurar los derechos de usuario anteriores guardados en el controlador. A continuación, haga clic en **OK** en la ventana que aparece para confirmar. Como resultado, los usuarios deben introducir la contraseña establecida previamente para conectarse al controlador. Consulte la Tabla de inicios de sesión y contraseñas, página 68.

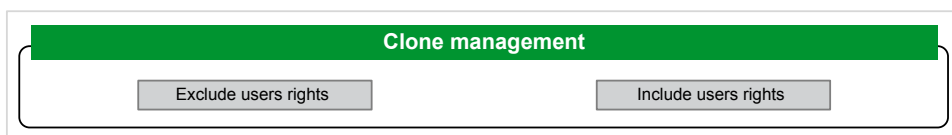
NOTA: El botón **Enable** solo aparece si los derechos de usuario estaban deshabilitados y el archivo de copia de seguridad de derechos de usuario está disponible en el controlador.

Haga clic en **Reset to default** para restaurar el estado de configuración predeterminado de todas las cuentas de usuario del controlador. A continuación, haga clic en **OK** en la ventana que aparece para confirmar.

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

- **Clone management:**

Permite controlar si los derechos de usuario se copian y aplican al controlador de destino al clonar un controlador con una SD Card, página 192.



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

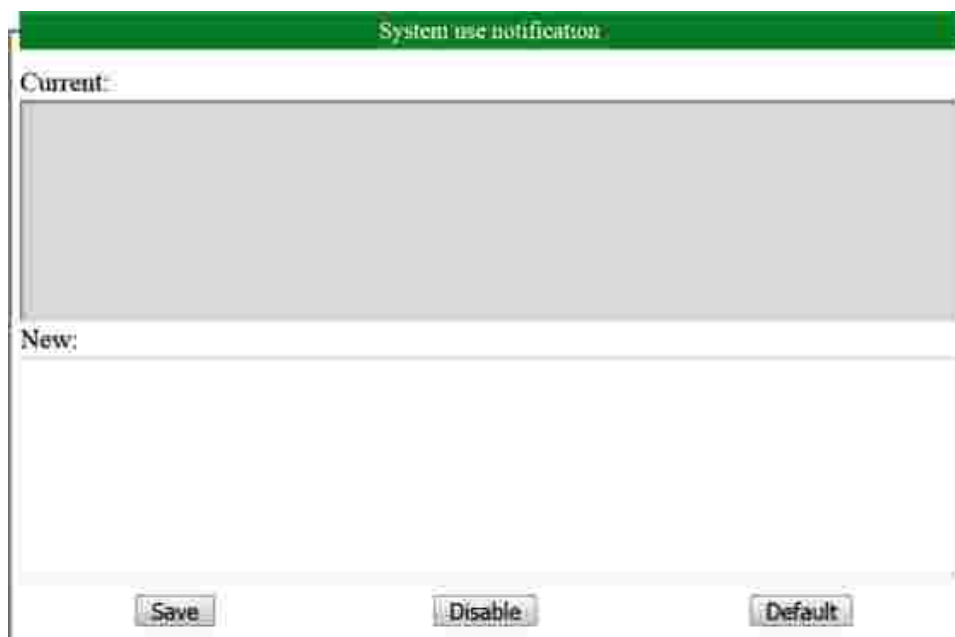
NOTA: De forma predeterminada, los derechos de usuario se excluyen.

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

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

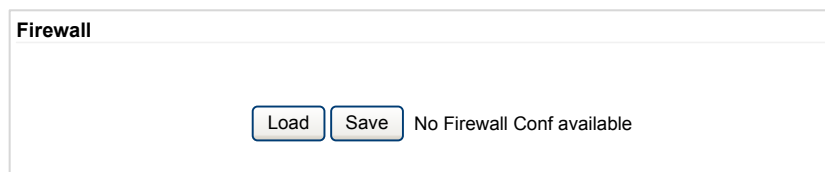
- **System use notification:**

Le permite personalizar un mensaje que se muestra al iniciar sesión.



Mantenimiento: Submenú Firewall

El submenú **Firewall** permite modificar el archivo de configuración del cortafuegos, página 139 por defecto:



Mantenimiento: Submenú Archivos de registro del sistema

El submenú **System Log Files** permite acceder a archivos de registro generados por el controlador:



NOTA: Se pueden almacenar un máximo de 4 archivos de registro para PlcLog y PlcLogC2 en la carpeta Syslog, incluidos los 3 archivos de copia de seguridad. Se pueden almacenar un máximo de 2 y 6 archivos de registro para los registros de seguimiento de UA de OPC y firmware respectivamente.

Cuando se alcanza el tamaño máximo de archivo, los registros anteriores se guardan en archivos de copia de seguridad. Cuando se alcanza el número máximo de archivos para los registros de seguimiento de PlcLog, firmware y OPC UA, se deben eliminar los registros anteriores para seguir guardando la nueva información de diagnóstico.

Mantenimiento: Submenú EIP Config Files

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

Índice de /usr:



Archivo	Descripción
My Machine Controller.gz	Archivo GZIP
My Machine Controller.ico	Archivo de icono
My Machine Controller.ed5	Archivo de hojas de datos electrónicas

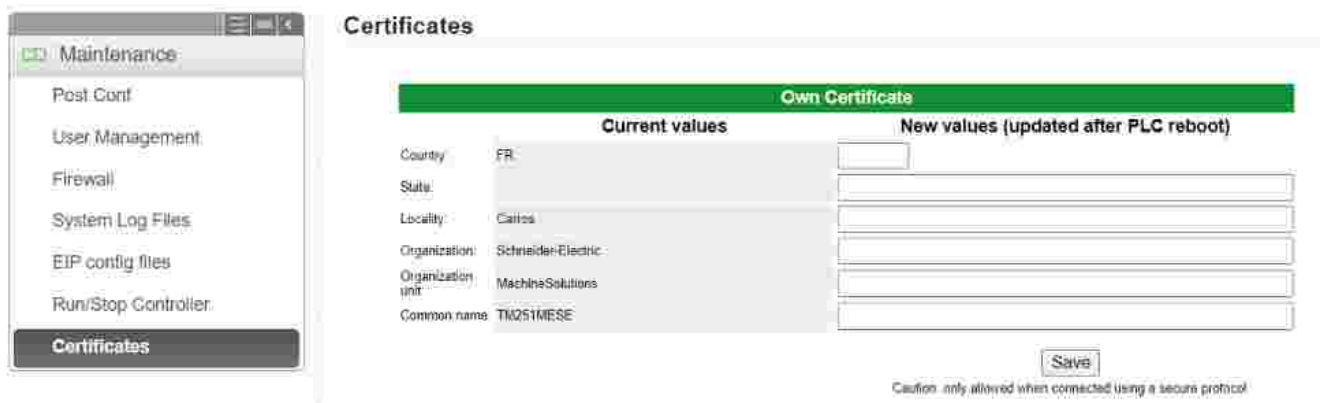
Mantenimiento: Submenú Ejecutar/Detener controlador

El submenú **Run/Stop Controller** permite detener y reiniciar manualmente el controlador:



Mantenimiento: Submenú Certificados

El submenú **Certificados** permite modificar los certificados propiedad del controlador:



Configuración del cortafuegos

Introducción

En esta sección se describe cómo configurar el cortafuegos de Modicon M251 Logic Controller.

Introducción

Presentación del cortafuegos

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

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

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

▲ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTENTICADO Y POSTERIOR USO NO AUTORIZADO DE LA MÁQUINA

- Evalúe si el entorno de sus aplicaciones están conectados a su infraestructura crítica y, de ser así, tome las medidas adecuadas respecto a la prevención de acuerdo con la defensa en profundidad antes de conectar el sistema de automatización a cualquier red.
- Limite el número de dispositivos conectados a una red al mínimo necesario.
- Aísle su red industrial de otras redes en su compañía.
- Proteja cualquier red contra accesos no deseados mediante cortafuegos, VPN u otras medidas de seguridad probadas, como un sistema de prevención de intrusos o un sistema de detección de intrusos.
- Supervise las actividades dentro de sus sistemas.
- Proteja los dispositivos mencionados contra el acceso directo o vinculación directa de partes no autorizadas o acciones no autenticadas.
- Instale certificados emitidos por autoridades de certificación de confianza conocidas públicamente.
- Mantenga sus sistemas actualizados y confíe sólo en fuentes legítimas.
- Prepare un plan de recuperación que incluya copias de seguridad de la información de su sistema y procesos.

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

For more information on organizational measures and rules covering access to infrastructures, refer to ISO/IEC 27000 series, Common Criteria for Information Technology Security Evaluation, ISO/IEC 15408, IEC 62351, ISA/IEC 62443, NIST Cybersecurity Framework, Information Security Forum - Standard of Good Practice for Information Security and refer to *Cybersecurity Guidelines for EcoStruxure Machine Expert, Modicon and PacDrive Controllers and Associated Equipment*.

Configuración del cortafuegos

Hay tres maneras de gestionar la configuración del cortafuegos del controlador:

- Configuración estática
- Cambios dinámicos
- Configuración de la aplicación

Los archivos de secuencia de comandos se emplean en la configuración estática y en los cambios dinámicos.

Configuración estática

La configuración estática se carga en el inicio del controlador.

El cortafuegos del controlador se puede configurar de manera estática gestionando un archivo de secuencia de comandos predeterminado situado en el controlador. La ruta de este archivo es `/usr/Cfg/FirewallDefault.cmd`.

Cambios dinámicos

Tras el inicio del controlador, la configuración del cortafuegos del controlador se puede cambiar usando los archivos de secuencia de comandos.

Hay dos maneras de cargar estos cambios dinámicos:

- Con una tarjeta SD, página 141 física.
- Con un bloque de funciones, página 141 en la aplicación.

Procedimiento de cambios dinámicos

Utilización de una tarjeta SD

En esta tabla se describe el procedimiento para ejecutar un archivo de secuencia de comandos desde una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Cree un archivo de script, página 143 válido. Por ejemplo, ponga nombre al archivo de script <i>FirewallMaintenance.cmd</i> .
2	Cargue el archivo de script en la tarjeta SD. Por ejemplo, cargue el archivo de script en la carpeta <i>usr/Cfg</i> .
3	En el archivo <i>Sys/Cmd/Script.cmd</i> , añada una línea de código con el comando <code>Firewall_install "/pathname/FileName"</code> Por ejemplo, la línea de código es <code>Firewall_install "/sd0/usr/Cfg/FirewallMaintenance.cmd"</code>
4	Inserte la tarjeta SD en el controlador.

Uso de un bloque de funciones en la aplicación

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

Paso	Acción
1	Cree un archivo de script, página 143 válido. Por ejemplo, ponga nombre al archivo de script <i>FirewallMaintenance.cmd</i> .
2	Cargue el archivo de script en la memoria del controlador. Por ejemplo, cargue el archivo de script en la carpeta <i>usr/Syslog</i> con FTP.
3	Utilice un bloque de funciones <code>ExecuteScript</code> (consulte <i>Modicon M251 Logic Controller - Funciones y variables de sistema - Guía de la biblioteca PLCSystem</i>). Por ejemplo, la entrada [SCmd] es <code>`Firewall_install "/usr/Syslog/FirewallMaintenance.cmd"'</code>

Comportamiento del cortafuegos

Introducción

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

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

No hay un archivo de secuencia de comandos predeterminado

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

Hay un archivo de secuencia de comandos predeterminado

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos predeterminado.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico	Se elimina toda la configuración del archivo de secuencia de comandos predeterminado. El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos dinámico.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico incorrecto	El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos predeterminado. El archivo de secuencia de comandos dinámico no se tiene en cuenta.
Descarga de aplicaciones	Se ignora toda la configuración de la aplicación. El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos predeterminado.

Hay un archivo de secuencia de comandos predeterminado incorrecto

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

Configuración de la aplicación sin un archivo de secuencia de comandos predeterminado

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos se configura según la configuración de la aplicación.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico	Se elimina toda la configuración de los ajustes de la aplicación. El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos dinámico.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico incorrecto	El cortafuegos se configura según la configuración de la aplicación. El archivo de secuencia de comandos dinámico no se tiene en cuenta.
Descarga de aplicaciones	Se elimina toda la configuración de la aplicación anterior. El cortafuegos se configura según la nueva configuración de la aplicación.

Ejecutar un archivo de secuencia de comandos dinámico ya ejecutado

Si...	Entonces...
Se reinicia el controlador	El cortafuegos se configura según la configuración del archivo de secuencia de comandos dinámico (véase la nota).
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico	Se elimina toda la configuración del archivo de secuencia de comandos dinámico anterior. El cortafuegos se configura según el nuevo archivo de secuencia de comandos dinámico.
Se ejecuta un archivo de secuencia de comandos dinámico incorrecto	El cortafuegos se configura según la configuración del archivo de secuencia de comandos dinámico anterior. El archivo de secuencia de comandos dinámico incorrecto no se tiene en cuenta.
Descarga de aplicaciones	Se ignora toda la configuración de la aplicación El cortafuegos se configura según el archivo de secuencia de comandos dinámico.

NOTA: Si se inserta en el controlador una tarjeta SD con un script de ciberseguridad, se bloquea el inicio. Primero, quite la tarjeta SD para iniciar el controlador correctamente.

Comandos de script del cortafuegos

Descripción general

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

NOTA: Las reglas de capa MAC se gestionan por separado y tienen más prioridad que otras reglas de filtrado de paquetes.

Sintaxis de los archivos de script

La sintaxis de los archivos de script se describe en [Directrices de la sintaxis de script](#), página 191.

Comandos generales del cortafuegos

Los siguientes comandos están disponibles para gestionar el cortafuegos de Ethernet de M251 Logic Controller:

Comando	Descripción
Firewall Enable	Bloquea las tramas desde las interfaces Ethernet. Si no se autoriza ninguna dirección IP específica, no es posible comunicarse en las interfaces Ethernet. NOTA: De manera predeterminada, cuando se habilite el cortafuegos, se rechazarán las tramas.
Firewall Disable	Las reglas del cortafuegos no se aplican. Las tramas no se bloquean
Firewall Ethx Default Allow ⁽¹⁾	El controlador acepta las tramas.
Firewall Ethx Default Reject ⁽¹⁾	El controlador rechaza las tramas. NOTA: De forma predeterminada, si esta línea no está presente, corresponde al comando Firewall Eth1 Default Reject.
<p>(1) Donde Ethx =</p> <p>Para TM251MESC:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eth1: Ethernet_1 <p>Para TM251MESE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eth1: Ethernet_1 Eth2: Ethernet_2 	

Comandos específicos del cortafuegos

Los siguientes comandos están disponibles para configurar normas del cortafuegos para puertos y direcciones específicos:

Comando	Rango	Descripción
Firewall Eth1 Allow IP	• = de 0 a 255	Se aceptan las tramas de la dirección IP especificada en todos los números y tipos de puerto.
Firewall Eth1 Reject IP	• = de 0 a 255	Se rechazan las tramas de la dirección IP especificada en todos los números y tipos de puerto.
Firewall Eth1 Allow IPs to	• = de 0 a 255	Se aceptan las tramas de las direcciones IP dentro del intervalo especificado para todos los números y tipos de puerto.
Firewall Eth1 Reject IPs to	• = de 0 a 255	Se rechazan las tramas de las direcciones IP dentro del intervalo especificado para todos los números y tipos de puerto.
Firewall Eth1 Allow port_type port Y	Y = (números de puerto de destino)	Se aceptan las tramas con el número de puerto de destino especificado.
Firewall Eth1 Reject port_type port Y	Y = (números de puerto de destino)	Se rechazan las tramas con el número de puerto de destino especificado. NOTA: Cuando está activado el reenvío de IP, las normas con puerto de rechazo solamente filtran las tramas con el controlador actual como destino. No se aplican a tramas enrutadas por el controlador actual.
Firewall Eth1 Allow port_type ports Y1 to Y2	Y = (números de puerto de destino)	Se aceptan las tramas con un número de puerto de destino dentro del intervalo especificado.
Firewall Eth1 Reject port_type ports Y1 to Y2	Y = (números de puerto de destino)	Se rechazan las tramas con un número de puerto de destino dentro del intervalo especificado.
Firewall Eth1 Allow IP on port_type port Y	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino)	Se aceptan las tramas de la dirección IP especificada y con el número de puerto de destino especificado.
Firewall Eth1 Reject IP on port_type port Y	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino)	Se rechazan las tramas de la dirección IP especificada y con el número de puerto de destino especificado.

Comando	Rango	Descripción
Firewall Eth1 Allow IP *.*.*.* on port_type ports Y1 to Y2	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino)	Se aceptan las tramas de la dirección IP especificada y con un número de puerto de destino dentro del intervalo especificado.
Firewall Eth1 Reject IP *.*.*.* on port_type ports Y1 to Y2	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino)	Se rechazan las tramas de la dirección IP especificada y con un número de puerto de destino dentro del intervalo especificado.
Firewall Eth1 Allow IPs *1.*1.*1.*1 to *2.*2.*2.*2 on port_type port Y	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino)	Se aceptan las tramas de una dirección IP dentro del intervalo especificado y con el número de puerto de destino especificado.
Firewall Eth1 Reject IPs *1.*1.*1.*1 to *2.*2.*2.*2 on port_type port Y	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino)	Se rechazan las tramas de una dirección IP dentro del intervalo especificado y con el número de puerto de destino especificado.
Firewall Eth1 Allow IPs *1.*1.*1.*1 to *2.*2.*2.*2 on port_type ports Y1 to Y2	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino)	Se aceptan las tramas de una dirección IP dentro del intervalo especificado y con un número de puerto de destino dentro del intervalo especificado.
Firewall Eth1 Reject IPs *1.*1.*1.*1 to *2.*2.*2.*2 on port_type ports Y1 to Y2	• = de 0 a 255 Y = (números de puerto de destino)	Se rechazan las tramas de una dirección IP dentro del intervalo especificado y con un número de puerto de destino dentro del intervalo especificado.
Firewall Eth1 Allow MAC *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*	• = 0-F	Se aceptan las tramas de la dirección MAC especificada *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.* NOTA: Cuando se aplican las reglas para permitir la dirección MAC, sólo las direcciones MAC de la lista pueden comunicarse con el controlador, aunque se permitan otras reglas.
Firewall Eth1 Reject MAC *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*	• = 0-F	Se rechazan las tramas de la dirección MAC especificada *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*: *.*.*.*

NOTA: port_type puede ser TCP o UDP.

Ejemplo de script

```

; Enable FireWall. All frames are rejected;
FireWall Enable;

; Allow frames on Eth1
FireWall Eth1 Default Allow;

; Block all Modbus Requests on all IP address
Firewall Eth1 Reject tcp port 502;

; Reject frames on Eth2
FireWall Eth2 Default Reject;

; Allow Fast TCP on interface ETH1. This allow to connect to the
controller using TCP
Firewall Eth1 Allow TCP port 11740;

; Allow FTP active connection for IP address 85.16.0.17
FireWall Eth2 Allow IP 85.16.0.17 on tcp ports 20 to 21;

```

NOTA: Las direcciones IP se convierten al formato CIDR.

Ejemplo:

“FireWall Eth2 Allow IPs 192.168.100.66 to 192.168.100.99 on tcp port 44818;”, **separado en 7:**

- 192.168.100.66/31
- 192.168.100.68/30
- 192.168.100.72/29
- 192.168.100.80/28
- 192.168.100.96/27
- 192.168.100.128/26
- 192.168.100.192/29

Para evitar un error del cortafuegos, use toda la configuración de la subred.

NOTA: Máximo 200 caracteres por línea, incluidos comentarios.

Puertos utilizados

Esta tabla enumera los números de puerto utilizados por los servicios M251 Logic Controller:

Protocolo	Números de puertos de destino
Software de programación	UDP 1740, 1741, 1742, 1743 TCP 1105, 11740 (Fast TCP)
FTP	TCP 21
HTTP/HTTPS	TCP 80, 443 (servidor web) TCP 8080 (visualización web)
Modbus	TCP 502 ⁽¹⁾
OPC UA	TCP 4840
DHCP	UDP 67 (servidor), 68 (cliente)
Discovery	UDP 27126, 27127
SNMP	UDP 161, 162
NVL	Valor predeterminado UDP: 1202
EtherNet/IP	UDP 2222 TCP 44818
TFTP	UDP 69 (utilizado solo para servidor FDR)
1) El valor predeterminado se puede modificar mediante el comando changeModbusPort, página 123.	

Administrador de Ethernet industrial

Introducción

En este capítulo se describe cómo añadir y configurar Ethernet industrial.

Ethernet industrial

Descripción general

Ethernet industrial es el término utilizado para representar los protocolos industriales que utilizan la capa física Ethernet estándar y los protocolos Ethernet estándar.

NOTA: La información siguiente **solo** se aplica al controlador TM251MESE.

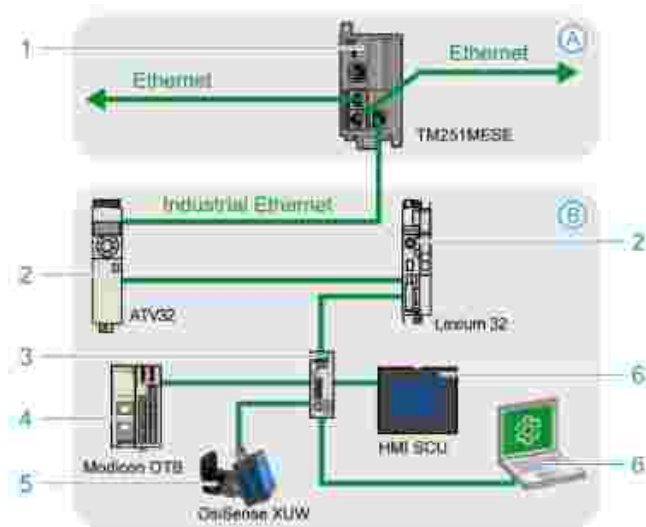
En una red Ethernet industrial puede conectar:

- Dispositivos industriales (protocolos industriales)
- Dispositivos no industriales (otros protocolos Ethernet)

Para obtener más información, consulte Descripción general de Ethernet industrial, Guía del usuario.

Arquitectura de Ethernet industrial

En esta figura se muestra una arquitectura Ethernet industrial típica:



A	Red de control
B	Red de dispositivos
1	Controlador lógico (consulte Descripción general de Ethernet industrial, Guía del usuario)
2	Dispositivos de encadenamiento tipo margarita
3	Conmutador Ethernet
4	Isla de E/S (Modbus TCP)
5	Sensor de visión (EtherNet/IP)
6	PC y HMI (TCP/UDP)
2, 4 y 5	Dispositivos esclavos de Ethernet industrial (EtherNet/IP o Modbus TCP)

Esta arquitectura se puede configurar con EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert.

Descripción de Ethernet industrial

TM251MESE Logic Controller	
Características	Descripción
Topología	Cadena tipo margarita y en estrella a través de conmutadores
ancho de banda	10/100 Mbit/s
Explorador de EtherNet/IP	
Rendimiento	Hasta 16 dispositivos de destino EtherNet/IP gestionados por el controlador lógico y supervisados en un intervalo de 10 ms
Número de conexiones	0...16
Número de palabras de entrada	De 0 a 1024
Número de palabras de salida	De 0 a 1024
Comunicaciones de E/S	Servicio de explorador de EtherNet/IP
	Bloque de funciones para la configuración y transferencia de datos
	Origen/Destino
Modbus TCP IOScanner	
Rendimiento	Hasta 64 dispositivos del servidor Modbus TCP administrados por el controlador lógico y supervisados con un espacio de tiempo de 35 ms
Número de conexiones	0...64
Número de palabras de entrada	0...2048
Número de palabras de salida	De 0 a 2048
Comunicaciones de E/S	Servicio Modbus TCP IOScanner
	Bloque de funciones para la transferencia de datos
	Cliente/servidor
Otros servicios	Administración FDT/DTM/EDS
	FDR (Fast Device Replacement, sustitución rápida de dispositivo)
	Servidor DHCP
	Gestión de la seguridad (consulte Parámetros de seguridad, página 92 y Configuración del cortafuegos, página 139)
	Servidor Modbus TCP
	Cliente Modbus TCP
	EtherNet/IP adapter (controlador como destino en EtherNet/IP)
	Origen EtherNet/IP
	Servidor Modbus TCP (controlador como esclavo en Modbus TCP)
	Servidor web, página 124
	Servidor FTP (protocolos FTP y TFTP), página 94
	OPC UA, página 171
	SNMP, página 96
	IEC VAR ACCESS

TM251MESE Logic Controller	
Características	Descripción
Características adicionales	<p>Es posible combinar hasta 16 dispositivos EtherNet/IP y servidores Modbus TCP.</p> <p>Se puede acceder directamente a los dispositivos para configurarlos, supervisarlos y administrarlos.</p> <p>Transparencia de red entre la red de control y la red de dispositivos (el logic controller se puede utilizar como pasarela).</p> <p>NOTA: El rendimiento del logic controller puede resultar afectado, si se utiliza como pasarela.</p>

Descripción general de EtherNet/IP

EtherNet/IP es la implementación del protocolo CIP sobre Ethernet estándar.

El protocolo EtherNet/IP utiliza una arquitectura de origen/destino para el intercambio de datos.

Los **dispositivos** de origen son dispositivos que inician el intercambio de datos con dispositivos de destino en la red. Esto se aplica tanto a las comunicaciones de E/S como a los servicios de mensajería. Sería el equivalente a la función de un cliente en una red Modbus.

Los **dispositivos** de destino son dispositivos que responden a las peticiones de datos que generan los dispositivos de origen. Esto se aplica tanto a las comunicaciones de E/S como a los servicios de mensajería. Equivale a la función de servidor en una red Modbus.

El **adaptador de EtherNet/IP** es un dispositivo final de una red EtherNet/IP. Las unidades y los bloques de E/S pueden ser dispositivos adaptadores de EtherNet/IP.

La comunicación entre un dispositivo de origen EtherNet/IP y un destino se realiza con una conexión EtherNet/IP.

Descripción general de Modbus TCP

El protocolo Modbus TCP utiliza una arquitectura de cliente/servidor para el intercambio de datos.

La aplicación administra los intercambios de datos explícitos (no cíclicos) de Modbus TCP.

Modbus TCP IOScanner administra los intercambios de datos implícitos (cíclicos) de Modbus TCP. Modbus TCP IOScanner es un servicio basado en Ethernet que consulta continuamente los dispositivos esclavos para intercambiar datos, estados e información de diagnóstico. En este proceso se supervisan las entradas y salidas de control de los dispositivos esclavos.

Los **clientes** son dispositivos que inician el intercambio de datos con otros dispositivos de la red. Esto se aplica tanto a las comunicaciones de E/S como a los servicios de mensajería.

Los **servidores** son dispositivos que tratan las peticiones de datos generadas por los clientes. Esto se aplica tanto a las comunicaciones de E/S como a los servicios de mensajería.

La comunicación entre Modbus TCP IOScanner y el dispositivo esclavo se realiza mediante el uso de canales Modbus TCP.

Adición del administrador de Ethernet industrial

Industrial_Ethernet_manager debe estar presente en el nodo **Ethernet_2 (red Ethernet)** del **árbol de dispositivos** para activar estas funciones y servicios:

- Escáner EtherNet/IP
- Modbus TCP IOScanner

Industrial_Ethernet_manager está disponible de manera predeterminada en el nodo **Ethernet_2 (red de dispositivos)**. Se añade de forma automática cuando se añade un dispositivo esclavo en el nodo **Ethernet_2 (red de dispositivos)**.

Para añadir manualmente **Industrial_Ethernet_manager** a **Ethernet_2 (red de dispositivos)**:

Paso	Acción
1	En el árbol de dispositivos , seleccione Ethernet_2 (red de dispositivos) y haga clic en el signo más de color verde del nodo o haga clic con el botón derecho del ratón en Ethernet_2 (red de dispositivos) y ejecute el comando Agregar dispositivo... del menú contextual. Resultado: se muestra el cuadro de diálogo Agregar dispositivo .
2	En el cuadro de diálogo Agregar dispositivo , seleccione Administradores de protocolos > Administrador de Ethernet industrial .
3	Haga clic en el botón Agregar dispositivo .
4	Haga clic en el botón Cerrar .

Para obtener más información, consulte Configuración del gestor de Ethernet Industrial (consulte la EtherNet/IP, Guía del usuario), Configuración de destino EtherNet/IP (consulte la EtherNet/IP, Guía del usuario) y Ajustes de Modbus TCP (consulte Modbus TCP, Guía del usuario).

Servidor DHCP

Descripción general

Se puede configurar un servidor DHCP en la red Ethernet 2 de TM251MESE.

El servidor DHCP ofrece direcciones a los dispositivos conectados a la red Ethernet 2. El servidor DHCP solo proporciona direcciones estáticas. Un esclavo exclusivo identificado obtiene una dirección exclusiva. Los dispositivos esclavos DHCP se identifican mediante su dirección MAC o su nombre de dispositivo DHCP. La tabla de configuración del servidor DHCP define la relación entre las direcciones y los dispositivos esclavos identificados.

Las direcciones del servidor DHCP se proporcionan con un tiempo de cesión infinito. No es necesario que los dispositivos esclavos actualicen la dirección IP cedida.

Para obtener más información, consulte Métodos de direccionamiento IP (consulte Modbus TCP, Guía del usuario).

Sustitución rápida de dispositivo

Descripción general

La sustitución rápida de dispositivo (FDR, Fast Device Replacement) facilita la sustitución y reconfiguración de un dispositivo de red. Esta función está disponible en el puerto Ethernet 2 de TM251MESE.

Para obtener más información, consulte Reemplazo del dispositivo esclavo con FDR (consulte Modbus TCP, Guía del usuario).

Configuración de línea serie

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar la comunicación de línea serie de Modicon M251 Logic Controller.

Configuración de línea serie

Introducción

La ventana de configuración de línea serie permite configurar los parámetros físicos de una línea serie (velocidad de transmisión, paridad, etc.).

Configuración de línea de serie

Para configurar una línea serie, haga doble clic en **Línea serie** en **Dispositivos**.

La ventana **Configuración** se muestra como se indica a continuación:



Los parámetros siguientes deben ser idénticos para todos los dispositivos serie conectados al puerto.

Elemento	Descripción
Velocidad en baudios	Velocidad de transmisión en bits/s
Paridad	Se utiliza para detectar errores.
Bits de datos	Número de bits para transmitir datos.
Bits de parada	Número de bits de parada
Medio físico	Permite especificar el medio que se utilizará: <ul style="list-style-type: none"> • RS485 (con o sin resistencia de polarización) • RS232
Resistencia de polarización	Las resistencias de polarización se integran en el controlador. Se activan o desactivan mediante este parámetro.

Cuando el firmware del controlador es nuevo o lo actualiza, de forma predeterminada los puertos de línea de serie del controlador se configuran para el

protocolo CoDeSys. El protocolo CoDeSys es incompatible con el de otros protocolos como el de la línea de serie Modbus. Conectar un nuevo controlador a una línea de serie Modbus activa configurada, o actualizar el firmware de un controlador conectado a ella, puede hacer que los otros dispositivos de la línea de serie dejen de comunicarse. Asegúrese de que el controlador no esté conectado a una red de línea serie de Modbus activo antes de descargar por primera vez una aplicación válida que tenga el puerto o los puertos respectivos correctamente configurados para el protocolo en cuestión.

AVISO

INTERRUPCIÓN DE COMUNICACIONES DE LA LÍNEA SERIE

Asegúrese de que su aplicación tenga los puertos de línea serie correctamente configurados para Modbus antes de conectar físicamente el controlador a una red de línea serie Modbus operativa.

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

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

Administrador	Velocidad en baudios máxima (Bits/s)
Administrador de red	115200
Gestor Modbus	
Gestor ASCII	
Modbus IOScanner	

Administrador de red

Introducción

Use el administrador de red para intercambiar variables con un Panel avanzado XBTGT/XBTGK con el protocolo CoDeSys, o bien si se utiliza la línea de serie para la programación de EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert.

Adición del administrador

Para añadir un administrador de red al controlador, seleccione el **Administrador de red de Machine Expert** en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo al **árbol de Dispositivos**, y colóquelo en uno de los nodos resaltados.

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

- Uso del Catálogo de hardware que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert
- Uso del Menú contextual o botón más que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert

Configuración del administrador

No hay configuración para el gestor de red.

Adición de un módem

Para añadir un módem al gestor de red, consulte [Cómo añadir un módem a un administrador](#), página 167.

Gestor Modbus

Introducción

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

Adición del administrador

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

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

- Uso del Catálogo de hardware que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert
- Uso del Menú contextual o botón más que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert

Configuración del gestor Modbus

Para configurar el gestor Modbus de su controlador, haga doble clic en **Gestor Modbus** en el **árbol de Dispositivos**.

La ventana de configuración del Gestor Modbus se muestra como sigue:

Modbus Manager X

Configuración Estado Información

Modbus

Modalidad de transmisión: RTU ASCII

Direccionamiento: Dirección [1.a.247]:

Tiempo entre tramas (ms):

Ajustes de línea serie

Velocidad en baudios: 38400

Paridad: Ningun
o

Bits de datos: 8

Bits de parada: 1

Medio físico: RS485

Defina los parámetros como se describe en esta tabla:

Elemento	Descripción
Modalidad de transmisión	<p>Especifique la modalidad de transmisión que se utilizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RTU: usa codificación binaria y comprobación de errores de CRC (8 bits de datos). • ASCII: los mensajes están en formato ASCII, comprobación de errores LRC (7 bits de datos) <p>Este parámetro debe ser idéntico para todos los dispositivos Modbus del enlace.</p>
Direccionamiento	<p>Especifique el tipo de dispositivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maestro • Esclavo
Dirección	Dirección Modbus del dispositivo cuando el esclavo está seleccionado.
Tiempo entre tramas (ms)	<p>Tiempo para evitar la colisión de buses.</p> <p>Este parámetro debe ser idéntico para todos los dispositivos Modbus del enlace.</p>
Ajustes de línea serie	Parámetros especificados en la ventana de configuración de líneas serie.

Maestro Modbus

Si el controlador se configura como un maestro Modbus, se admiten los siguientes bloques de funciones de la biblioteca PLCCommunication:

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

Para obtener más información, consulte Descripciones del bloque de funciones (consulte Funciones de lectura/escritura Modbus y ASCII, Guía de la biblioteca de comunicaciones PLC).

Esclavo Modbus

Si el controlador se configura como un esclavo Modbus, se admiten las siguientes peticiones de Modbus:

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

En esta tabla se incluyen los códigos de subfunción que admite la petición Modbus de diagnóstico 08:

Código de subfunción		Función
Dec.	Hex.	
10	0A	Limpia contadores y el registro de diagnóstico
11	0B	Devuelve el recuento de mensajes del bus
12	0C	Devuelve el recuento de errores de comunicaciones del bus
13	0D	Devuelve el recuento de errores de excepción del bus
14	0E	Devuelve el recuento de mensajes del esclavo
15	0F	Devuelve el recuento de esclavos sin respuesta
16	10	Devuelve el recuento de esclavos NAK
17	11	Devuelve el recuento de esclavos ocupados
18	12	Devuelve el recuento de desbordamiento de caracteres del bus

En esta tabla se enumeran los objetos que se pueden leer con una petición de identificación de dispositivo de lectura (nivel de identificación básico):

ID de objeto	Nombre del objeto	Tipo	Valor
00 hex	Código de fabricante	Cadena ASCII	Schneider Electric
01 hex	Código de producto	Cadena ASCII	Referencia del controlador por ejemplo: TM251MESE
02 hex	Revisión principal/ secundaria	Cadena ASCII	aa.bb.cc.dd (igual que el descriptor del dispositivo)

En el siguiente apartado se describen las diferencias entre la asignación de memoria Modbus del controlador y la asignación de HMI Modbus. Si no programa la aplicación para identificar estas diferencias en la asignación, el controlador y HMI no se comunicarán correctamente. Por consiguiente, puede que los valores incorrectos se escriban en áreas de memoria encargadas de las operaciones de salida.

▲ ADVERTENCIA

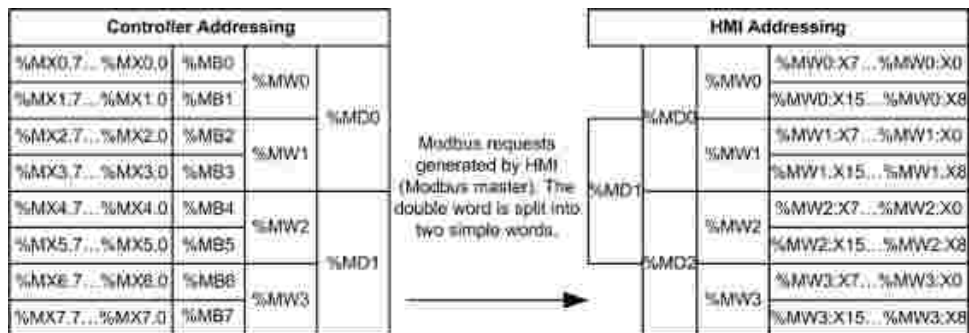
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Cuando el controlador y el HMI Magelis están conectados a través de Modbus (HMI es un maestro de peticiones Modbus), el intercambio de datos utiliza peticiones de palabra simple.

Las palabras sencillas de la memoria HMI se solapan cuando se utilizan palabras dobles, pero no en el caso de la memoria del controlador (consulte el siguiente diagrama). Para que el área de la memoria HMI y la de la memoria del controlador coincidan, la relación entre las palabras dobles de la memoria HMI y las de la memoria del controlador debe ser 2.



A continuación encontrará ejemplos de coincidencias de memoria en el caso de palabras dobles:

- El área de memoria %MD2 de HMI corresponde al área de memoria %MD1 del controlador porque la petición Modbus utiliza las mismas palabras sencillas.
- El área de memoria %MD20 de HMI corresponde al área de memoria %MD10 del controlador porque la petición Modbus utiliza las mismas palabras sencillas.

A continuación encontrará ejemplos de coincidencias de memoria en el caso de bits:

- El área de memoria %MW0:X9 de HMI corresponde al área de memoria %MX1.1 del controlador porque las palabras sencillas están divididas en 2 bytes diferentes dentro de la memoria del controlador.

Adición de un modem

Para añadir un modem al gestor Modbus, consulte [Cómo añadir un módem a un administrador](#), página 167.

Gestor ASCII

Introducción

El gestor ASCII se utiliza en una línea serie para transmitir o recibir datos con un dispositivo simple.

Adición del administrador

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

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

- Uso del Catálogo de hardware que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert
- Uso del Menú contextual o botón más que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert

Configuración del gestor ASCII

Para configurar el gestor ASCII del controlador, haga doble clic en **Gestor ASCII**, en **Dispositivos**.

La ventana de configuración del Gestor ASCII se muestra de este modo:



Defina los parámetros tal como se describe en esta tabla:

Parámetro	Descripción
Carácter de inicio	Si se selecciona 0, no se utilizará ningún carácter de inicio en la trama. De lo contrario, en la modalidad de recepción se utilizará el carácter ASCII correspondiente para detectar el inicio de una trama. En la modalidad de envío , se añade este carácter al inicio de la trama.
Primer carácter de fin	Si se selecciona 0, no se utilizará ningún primer carácter de fin en la trama. De lo contrario, en la modalidad de recepción se utilizará el carácter ASCII correspondiente para detectar el final de una trama. En la modalidad de envío , este carácter se añade al final de la trama.
Segundo carácter de fin	Si se selecciona 0, no se utilizará ningún segundo carácter de fin en la trama. De lo contrario, en la modalidad de recepción se utilizará el carácter ASCII correspondiente para detectar el final de una trama. En la modalidad de envío , este carácter se añade al final de la trama.
Longitud recibida de trama	Si se especifica 0, no se utiliza este parámetro. Este parámetro permite al sistema concluir un fin de trama en la recepción, cuando el controlador ha recibido el número de caracteres especificado. Nota: Este parámetro no se puede utilizar simultáneamente con Timeout de trama recibido (ms) .
Timeout de trama recibido (ms)	Si se especifica 0, no se utiliza este parámetro. Este parámetro permite al sistema concluir el fin de trama en la recepción después de un silencio del número de ms especificado.
Ajustes de línea de serie	Parámetros especificados en la ventana Configuración de línea serie, página 152.

NOTA: En caso de utilizar varias condiciones de terminación de trama, la primera condición que sea TRUE hará que finalice el intercambio.

Adición de un módem

Para añadir un módem al gestor ASCII, consulte *Cómo añadir un módem a un administrador*, página 167.

IOScanner serie Modbus

Introducción

Modbus IOScanner se utiliza para simplificar los intercambios con los dispositivos esclavos Modbus.

Adición de un Modbus IOScanner

Para agregar un IOScanner a una línea de serie, seleccione el **Modbus IOScanner** en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo hasta el **árbol de dispositivos** y colóquelo en uno de los nodos resaltados.

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

- Uso del Catálogo de hardware que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert
- Uso del Menú contextual o botón más que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert

Configuración de Modbus IOScanner

Para configurar un Modbus IOScanner en una línea de serie, haga doble clic en **Modbus IOScanner** en el **árbol de Dispositivos**.

La ventana de configuración se muestra de este modo:

Defina los parámetros tal como se describe en esta tabla:

Elemento	Descripción
Modalidad de transmisión	<p>Especifique la modalidad de transmisión que se utilizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RTU: usa codificación binaria y comprobación de errores de CRC (8 bits de datos). • ASCII: los mensajes están en formato ASCII, comprobación de errores LRC (7 bits de datos) <p>Defina este parámetro igual para todos los dispositivos Modbus de la red.</p>
Timeout de respuesta (ms)	Timeout utilizado en los intercambios.
Tiempo entre tramas (ms)	<p>Retardo para reducir colisiones de datos en el bus.</p> <p>Defina este parámetro igual para todos los dispositivos Modbus de la red.</p>

NOTA: No utilice los bloques de funciones de la biblioteca PLCCommunication en una línea serie que tenga un Modbus IOScanner configurado. Si lo hace, se interrumpirá el intercambio del Modbus IOScanner.

Selección de tarea de ciclo de bus

El IOScanner Modbus y los dispositivos intercambian datos en cada ciclo de la tarea de aplicación seleccionada.

Para seleccionar esta tarea, seleccione la ficha **Asignación de E/S de maestro Modbus**. La ventana de configuración se muestra de este modo:



El parámetro **Tarea de ciclo de bus** permite seleccionar la tarea de aplicación que gestionará el explorador:

- **Emplear configuración de ciclo del bus de orden superior:** asocia el explorador con la tarea de aplicación que gestiona el controlador.
- **MAST:** asocia el explorador con la tarea MAST.
- Otra tarea existente: puede seleccionar una tarea existente y asociarla con el explorador. Para obtener más información sobre las tareas de la aplicación, consulte la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert.

El tiempo de exploración de la tarea asociada con el explorador debe ser inferior a 500 ms.

Adición de un dispositivo en el IOScanner serie Modbus

Introducción

En esta sección se describe cómo añadir un dispositivo en el Modbus IOScanner.

Adición de un dispositivo en el Modbus IOScanner

Para añadir un dispositivo al Modbus IOScanner, seleccione el **Esclavo Modbus genérico** en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo hasta el **árbol de Dispositivos** y colóquelo en el nodo **Modbus_IOScanner** del **árbol de Dispositivos**.

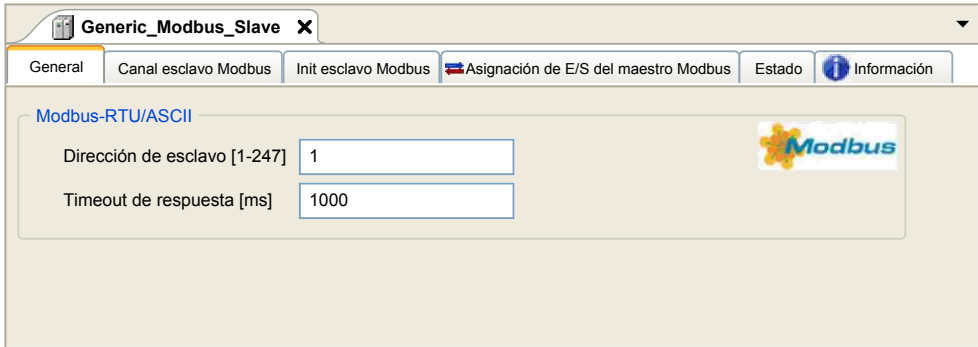
Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:

- Uso del Catálogo de hardware que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert
- Uso del Menú contextual o botón más que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert


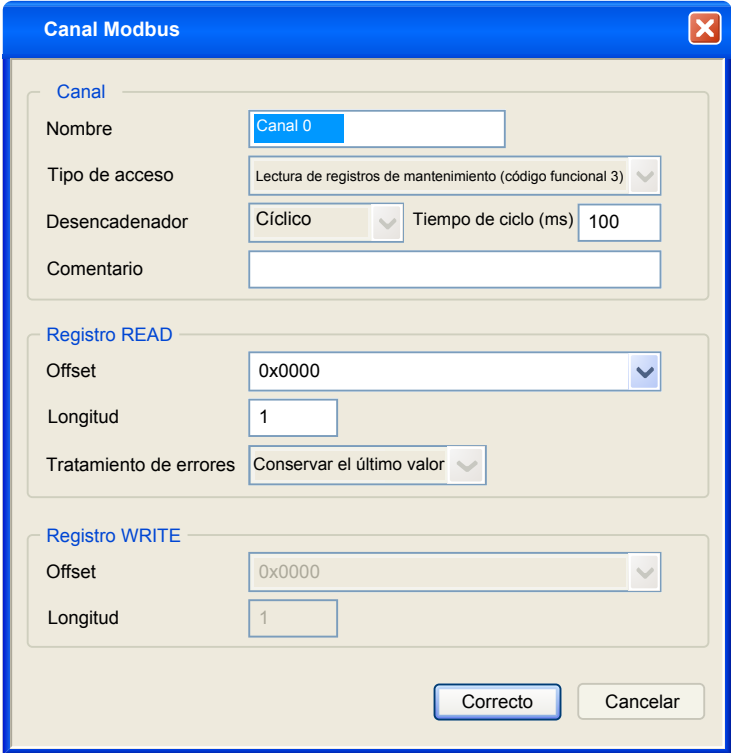
NOTA: La variable para el intercambio se crea automáticamente en el %IWx y %QWx de la ficha **Asignación de E/S del maestro en serie Modbus**.

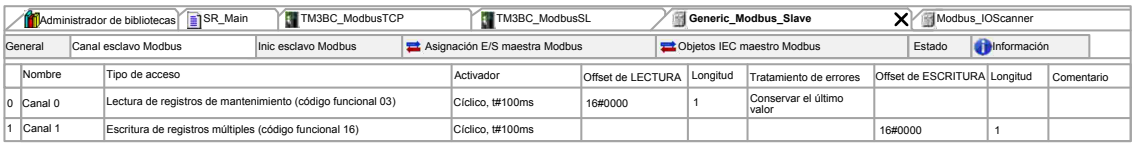
Configuración de un dispositivo añadido en el Modbus IScanner

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

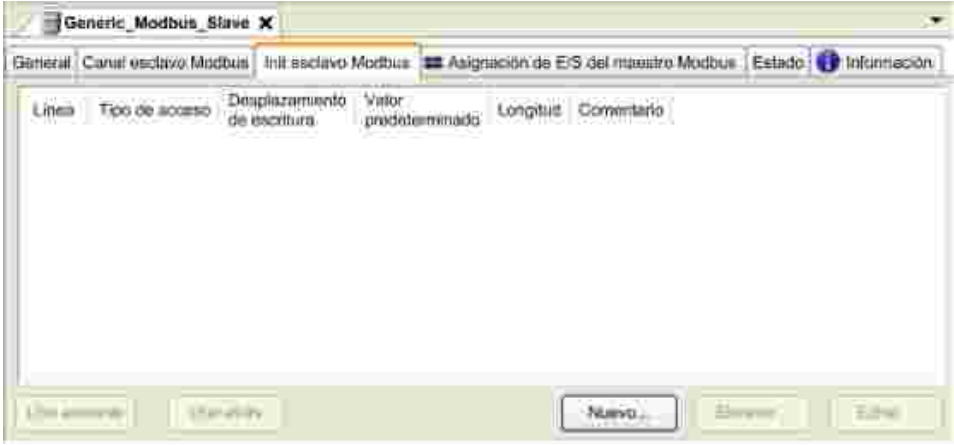
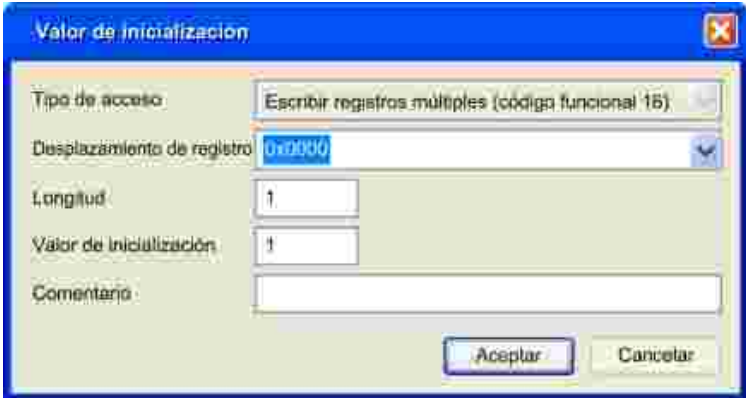
Paso	Acción
1	<p>En el árbol de Dispositivos, haga doble clic en Esclavo Modbus genérico. Resultado: Aparecerá la ventana de configuración.</p> 
2	Introduzca un valor Dirección de esclavo para su dispositivo (seleccione un valor de 1 a 247).
3	Seleccione un valor para Respuesta del tiempo de espera (en ms).

Para configurar los **canales esclavos Modbus**, haga lo siguiente:

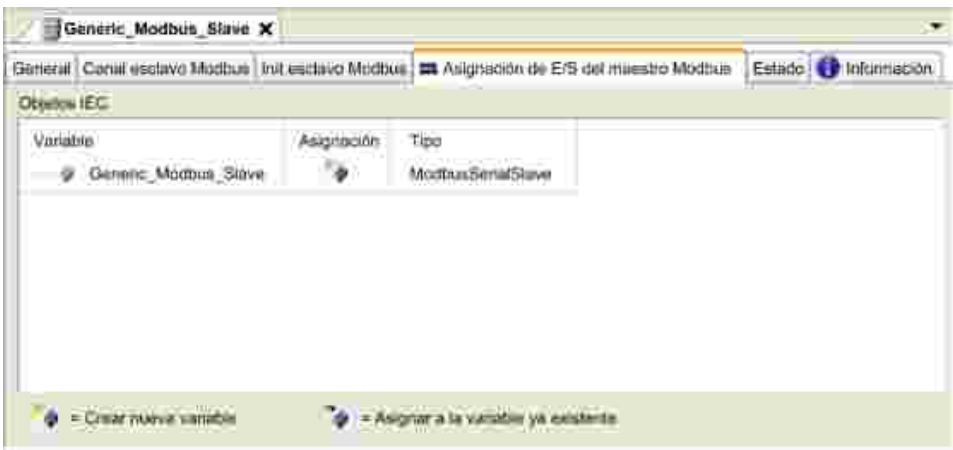
Paso	Acción
1	<p>Haga clic en la ficha Canales Modbus:</p> 
2	<p>Haga clic en el botón Agregar canal:</p> 

Paso	Acción																											
3	<p>Configurar un intercambio:</p> <p>En el área Canal puede añadir los valores siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre: escriba un nombre para el canal. • Tipo de acceso: elija el tipo de intercambio: solicitudes múltiples de lectura o escritura o lectura/escritura. Consulte Tipos de acceso, página 165. • Activador: Elija el activador del intercambio. Puede ser CYCLIC con el periodo definido en el campo Tiempo de ciclo (ms), iniciado por un RISING EDGE en una variable booleana (esta variable booleana se crea en la ficha Asignación de E/S del maestro Modbus) o por la Aplicación. • Comentario: añada un comentario sobre este canal. <p>En la zona Registro READ (si su canal es de lectura o lectura/escritura), puede configurar los %MW para que se lean en el esclavo Modbus. Estos se asignan a %IW (consulte la ficha Asignación de E/S de maestro Modbus):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Offset: Offset del %MW para leer. 0 significa que el primer objeto que se lee es %MW0. • Longitud: número de %MW que se leerán. Por ejemplo, si Compensación = 2 y Longitud = 3, el canal dice %MW2, %MW3 y %MW4. • Tratamiento de errores: seleccione el comportamiento del %IW relacionado en caso de pérdida de comunicación. <p>En la zona Registro WRITE (si su canal es de escritura o de lectura/escritura), puede configurar los %MW para que se escriban en el esclavo Modbus. Estos se asignan a %QW (consulte la ficha Asignación de E/S de maestro Modbus):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Offset: Offset del %MW para escribir. 0 significa que el primer objeto que se escribe es %MW0. • Longitud: número de %MW que se van a escribir. Por ejemplo, si Offset = 2 y Length = 3, el canal escribe %MW2, %MW3 y %MW4. 																											
4	<p>Haga clic en Aceptar para validar la configuración de este canal.</p> <p>NOTA: También se puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haga clic en el botón Eliminar para eliminar un canal. • Haga clic en el botón Editar para cambiar los parámetros de un canal. <p>Resultado: Se muestran los canales configurados:</p>  <table border="1" data-bbox="316 981 1453 1122"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Tipo de acceso</th> <th>Activador</th> <th>Offset de LECTURA</th> <th>Longitud</th> <th>Tratamiento de errores</th> <th>Offset de ESCRITURA</th> <th>Longitud</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Canal 0</td> <td>Lectura de registros de mantenimiento (código funcional 03)</td> <td>Cíclico, #100ms</td> <td>16#0000</td> <td>1</td> <td>Conservar el último valor</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 Canal 1</td> <td>Escritura de registros múltiples (código funcional 16)</td> <td>Cíclico, #100ms</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16#0000</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Tipo de acceso	Activador	Offset de LECTURA	Longitud	Tratamiento de errores	Offset de ESCRITURA	Longitud	Comentario	0 Canal 0	Lectura de registros de mantenimiento (código funcional 03)	Cíclico, #100ms	16#0000	1	Conservar el último valor				1 Canal 1	Escritura de registros múltiples (código funcional 16)	Cíclico, #100ms				16#0000	1	
Nombre	Tipo de acceso	Activador	Offset de LECTURA	Longitud	Tratamiento de errores	Offset de ESCRITURA	Longitud	Comentario																				
0 Canal 0	Lectura de registros de mantenimiento (código funcional 03)	Cíclico, #100ms	16#0000	1	Conservar el último valor																							
1 Canal 1	Escritura de registros múltiples (código funcional 16)	Cíclico, #100ms				16#0000	1																					

Para configurar el **valor de inicialización de Modbus**, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en la ficha Init esclavo Modbus:</p> 
2	<p>Haga clic en Nuevo para crear un nuevo valor de inicialización:</p>  <p>La ventana Valor de inicialización contiene los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de acceso: Introduzca el tipo de intercambio: Solicitudes de escritura , página 165. • Desplazamiento de registro: número del registro que debe inicializarse. • Longitud: número de %MW que se leerán. Por ejemplo, si 'Offset' = 2 y 'Length' = 3, el canal leerá %MW2, %MW3 y %MW4. • Valor de inicialización: valor con el que se inicializan los registros. • Comentario: Añada un comentario sobre este canal.
3	<p>Haga clic en Aceptar para crear un nuevo Valor de inicialización.</p> <p>NOTA: También puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer clic en Subir o Bajar para cambiar la posición de un valor de la lista. • Haga clic en Eliminar para eliminar un valor de la lista. • Haga clic en Editar para cambiar los parámetros de un valor.

Para configurar la **Asignación de E/S del maestro Modbus**, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en la ficha Asignación de E/S del maestro Modbus:</p> 
2	<p>Haga doble clic en una celda de la columna Variable para abrir un campo de texto.</p> <p>Introduzca el nombre de una variable o haga clic en el botón de exploración [...] y seleccione una variable mediante Accesibilidad.</p> <p>Para obtener más información, en la asignación de E/S, consulte la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert.</p>

Tipos de acceso

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

Función	Código de función	Disponibilidad
<i>Read Coils</i>	1	ModbusChannel
<i>Read Discrete Inputs</i>	2	ModbusChannel
<i>Read Holding Registers</i> (configuración predeterminada para la configuración del canal)	3	ModbusChannel
<i>Read Input Registers</i>	4	ModbusChannel
<i>Write Single Coil</i>	5	ModbusChannel Valor de inicialización
<i>Write Single Register</i>	6	ModbusChannel Valor de inicialización
<i>Write Multiple Coils</i>	15	ModbusChannel Valor de inicialización
<i>Write Multiple Registers</i> (configuración predeterminada para la inicialización del esclavo)	16	ModbusChannel Valor de inicialización
<i>Read/Write Multiple Registers</i>	23	ModbusChannel

ControlChannel: Habilita o deshabilita un canal de comunicación

Descripción de la función

Esta función permite habilitar o deshabilitar un canal de comunicación.

Cualquier canal que gestione esta función se reinicializará con su valor predeterminado tras un restablecimiento (en frío o en caliente).

Tras una parada o un inicio, el canal sigue deshabilitado si ya lo estaba antes.

Tras un restablecimiento, en cambio, el canal se habilitará aunque se haya deshabilitado antes.

En el caso del acoplador de bus Modbus de línea serie TM3BCSL, hay varios canales de comunicación separados e independientes.

⚠ ADVERTENCIA

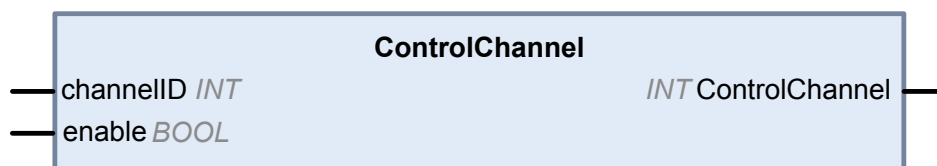
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Asegúrese en todo momento de que los canales de comunicación Modbus serial line del acoplador de bus TM3BCSL estén ajustados en el mismo estado, ya sea habilitado o deshabilitado.

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

NOTA: Utilice el valor de *ChannelID* -1 para aplicar el *ControlChannel* en todos los canales configurados en el acoplador de bus de línea serie Modbus TM3BCSL.

Representación gráfica



Descripción de variables de E/S

En esta tabla se describen las variables de entrada:

Entrada	Tipo	Comentario
<i>ControlChannel</i>	INT	Devuelve 0 si la operación se realiza correctamente o un valor negativo en caso de error.
<i>ChannelID</i>	INT	El número de canal, que se muestra en la primera columna de la página de configuración. O -1 para aplicar el comando en todos los canales del dispositivo en cuestión.

En esta tabla se describe la variable de salida:

Salida	Tipo	Comentario
<i>Enable</i>	BOOL	Comando de habilitación o deshabilitación.

Cómo añadir un módem a un administrador

Introducción

Se puede añadir un módem a los siguientes administradores:

- Gestor ASCII
- Gestor Modbus
- Administrador de red de Machine Expert

NOTA: Use un módem que implemente comandos Hayes si necesita una conexión con Machine Expert con el administrador de red de Machine Expert.

Cómo añadir un módem a un administrador

Para añadir un módem al controlador, seleccione el módem que desee en el **Catálogo de hardware**, arrástrelo hasta el **árbol de Dispositivos** y colóquelo en el nodo del administrador.

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

- Uso del Catálogo de hardware que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert
- Uso del Menú contextual o botón más que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert

Para obtener más información, consulte Funciones de módem, Guía de la biblioteca de módem.

Configuración de CANopen

Introducción

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

Para poder utilizar la interfaz CANopen, M251 Logic Controller tiene una conexión CAN (CAN0) que admite un administrador CANopen.

Configuración de la interfaz CANopen

Configuración de bus CAN

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

Paso	Acción
1	En el árbol de dispositivos , haga doble clic en CAN_1 .
2	<p>Configure la velocidad en baudios (de forma predeterminada: 250.000 bits/s):</p>  <p>NOTA: La opción Acceso de bus en línea permite bloquear el envío de SDO, DTM y NMT mediante la pantalla de estado.</p>

Cuando conecta un DTM a un dispositivo mediante la red, el DTM se comunica en paralelo con la aplicación que se esté ejecutando. Esto afecta al rendimiento general del sistema y puede sobrecargar la red, por lo que podría tener consecuencias en la coherencia de los datos entre los diferentes dispositivos controlados.

⚠ ADVERTENCIA


FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Coloque la máquina o el proceso de manera que su rendimiento no se vea afectado por la comunicación de DTM.

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

Creación y configuración del Administrador CANopen

Si el **Administrador CANopen** ya no aparece bajo el nodo **CAN** , proceda como sigue para crearlo y configurarlo:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en el botón Más  junto al nodo CAN_1 en el árbol de dispositivos. En la ventana Añadir dispositivo, seleccione Rendimiento de CANopen y haga clic en el botón Añadir dispositivo.</p> <p>Para obtener más información sobre cómo añadir un dispositivo al proyecto, consulte:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Uso del Catálogo de hardware que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert · Uso del Menú contextual o botón más que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert
2	<p>Haga doble clic en CANopen_Performance.</p> <p>Resultado: Aparece la ventana de configuración del Administrador CANopen:</p>

NOTA: Si se selecciona **Activar generación SYNC** , la tarea **CAN_x_Sync** se añade al nodo **Aplicación > Configuración de tarea** en la ficha del **árbol de aplicaciones** .

No elimine ni cambie los atributos **Tipo** o **Evento externo** de las tareas **CAN_x_Sync**. Si lo hace, el software detectará un error cuando intente generar la aplicación y no podrá descargarla en el controlador.

Si desactiva la opción **Activar la generación Sync** en la subficha **Administrador CANopen** de la ficha **CANopen_Performance**, la tarea **CAN0_Sync** se elimina automáticamente del programa.

Adición de un dispositivo CANopen

Consulte la Guía de programación de EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert para obtener más información sobre añadir administradores de comunicación y añadir dispositivos esclavos a un administrador de comunicación.

Límites de funcionamiento de CANopen

El maestro de CANopen de Modicon M251 Logic Controller tiene los siguientes límites de funcionamiento.

- Número máximo de dispositivos esclavos: 63
- Número máximo de DOP de recepción (RPDO): 252
- Número máximo de PDO de transmisión (TPDO): 252

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- No conecte más de 63 dispositivos esclavos CANopen al controlador.
- Programe la aplicación para que utilice 252, o menos, PDO de transmisión (TPDO).
- Programe la aplicación para que utilice 252 PDO de recepción (RPDO) o menos.

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

Formato de bus CAN

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

Configuración del servidor OPC UA

Introducción

En este capítulo se describe cómo configurar el servidor OPC UA del M251 Logic Controller.

Visión General del servidor OPC UA

Descripción general

El servidor OPC Unified Architecture (servidor OPC UA) permite que M251 Logic Controller intercambie datos con clientes OPC UA. El servidor y el cliente se comunican a través de sesiones.

Los elementos supervisados de datos (también denominados símbolos) que el servidor OPC UA va a compartir se seleccionan manualmente de una lista de las variables IEC utilizadas en la aplicación.

OPC UA utiliza un modelo de suscripción. Los clientes se suscriben a símbolos. El servidor OPC UA lee los valores de los símbolos desde los dispositivos con una tasa de muestreo fija, coloca los datos en una cola y, a continuación, los envía a los clientes a modo de notificaciones con un intervalo de publicación periódico. El intervalo de muestreo puede ser más corto que el intervalo de publicación, en cuyo caso las notificaciones se pueden poner en cola hasta que transcurra el intervalo de publicación.

Los símbolos cuyo valor no ha cambiado desde el muestreo anterior no se vuelven a publicar. En su lugar, el servidor OPC UA envía mensajes KeepAlive regulares para indicar al cliente que la conexión permanece activa.

Derechos de acceso de usuarios y grupos

El acceso al servidor OPC UA se controla a través de los derechos de acceso. Consulte [Derechos del usuario](#), página 67.

Servicios OPC UA

En la siguiente tabla se describen los servicios OPC UA admitidos:

Servicio OPC UA	Descripción
Modelo de espacio de direcciones	Sí
Servicios de sesión	Sí
Servicios de atributos	Sí
Servicios de elementos supervisados	Sí
Elementos en cola	Sí
Servicios de suscripción	Sí
Método de publicación	Sí

Configuración del servidor OPC UA

Introducción

En la ventana Configuración del servidor OPC UA, puede configurar el servidor OPC UA. El servidor OPC UA utiliza comunicación cifrada de forma predeterminada con la configuración de seguridad máxima.

También puede personalizar el nombre del servidor OPC UA con la post configuración. Consulte [Parámetros](#), página 181.

Acceso a la ficha Configuración del servidor OPC UA

Para configurar el servidor OPC UA:


Paso	Acción
1	En el árbol de dispositivos , haga doble clic en MyController .
2	Seleccione la ficha Configuración del servidor OPC UA .

Ficha Configuración del servidor OPC UA

En la siguiente figura se muestra la ventana Configuración del servidor OpcUa:

Configuración de seguridad

Deshabilitar inicio de sesión anónimo

 Las credenciales de usuario se administran en la ficha Usuarios y grupos: [Usuarios y grupos](#)

Directiva de seguridad:
 Ninguno
 Basic256(obsoleto)
Basic256Sha256

Seguridad del mensaje:
 Firmar
Firmar y cifrar

Configuración del servidor

Puerto del servidor:

Máximo de suscripciones por sesión: Intervalo de publicación mínimo: ms

Máximo de elementos supervisados por suscripción: Intervalo de KeepAlive mínimo: ms

Número máximo de sesiones:

Tipo de identificador:

Diagnóstico

Habilitar trazado

Tasas de muestreo (ms)

Haga doble clic para editar

500

1000

2000

Descripción de la configuración de OPC UA Server

En esta tabla se describen los parámetros de la configuración del servidor OPC UA:

Configuración de seguridad

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Deshabilitar inicio de sesión anónimo	Habilitado/ deshabilitado	Deshabilitado	De manera predeterminada esta casilla está desactivada, es decir, los clientes OPC UA se pueden conectar al servidor de forma anónima. Seleccione esta casilla para exigir a los clientes que proporcionen un nombre de usuario y contraseña válidos para conectarse al servidor OPC UA.
Directiva de seguridad	Ninguno Basic256 (deprecated) ⁽¹⁾ Basic256S- ha256	Basic256S- ha256	Este menú desplegable le permite firmar y cifrar los datos que envía y recibe.
Seguridad del mensaje	Ninguno Firmar Firmar y cifrar	Firmar y cifrar	Los mensajes están relacionados con la Directiva de seguridad seleccionada.

(1) Las directivas de seguridad marcadas como obsoletas son directivas que ya no permiten un nivel aceptable de seguridad.

Configuración del servidor


Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Puerto del servidor	De 0 a 65 535	4840	Número de puerto del servidor OPC UA. Los clientes OPC UA deben agregar este número de puerto al URL TCP del controlador para conectarse al servidor OPC UA.
Máximo de suscripciones por sesión	De 1 a 100 ⁽²⁾	20	Especifique el número máximo de suscripciones permitidas en cada sesión.
Intervalo de publicación mínimo	De 200 a 5000	1000	El intervalo de publicación define la frecuencia con la que el servidor OPC UA envía paquetes de notificaciones a los clientes. Especifique en milisegundos el tiempo mínimo que debe transcurrir entre las notificaciones.
Máximo de elementos supervisados por suscripción	De 1 a 1000 ⁽²⁾	100	Número máximo de <i>elementos supervisados</i> en cada suscripción que el servidor agrupa en un paquete de notificaciones.
Intervalo de KeepAlive mínimo	De 500 a 5000	500	El servidor OPC UA solo envía notificaciones cuando se modifican los valores de los elementos supervisados de los datos. Una notificación <i>KeepAlive</i> es una notificación vacía enviada por el servidor para informar al cliente que, aunque no se ha modificado ningún dato, la suscripción permanece activa. Especifique en milisegundos el intervalo mínimo entre las notificaciones KeepAlive.
Número máximo de sesiones	De 1 a 4	2	Número máximo de clientes que se pueden conectar simultáneamente al servidor OPC UA.
Tipo de identificador	Numérico Cadena	Numérico	Determinados clientes OPC UA requieren un formato específico de identificador exclusivo de símbolo (ID de nodo). Seleccione el formato de los identificadores: <ul style="list-style-type: none"> Valores numéricos Cadenas de texto

(2) El recuento total (máx. de suscripciones por sesión x máx. de elementos supervisados por suscripción) no puede superar los 1 000.

Diagnóstico

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Habilitar trazado	Habilitado/ deshabilitado	Habilitado	<p>Seleccione esta casilla de verificación para incluir mensajes de diagnóstico de OPC UA en el archivo de registro del controlador que se encuentra en la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert. Los seguimientos están disponibles en la ficha Registro o en el archivo de registro del sistema, página 137 delServidor web.</p> <p>Puede seleccionar la categoría de eventos que se vayan a escribir en el archivo de registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno • Error • Advertencia • Sistema • Información • Depuración • Contenido • Todos (predeterminado)

Tasas de muestreo (ms)

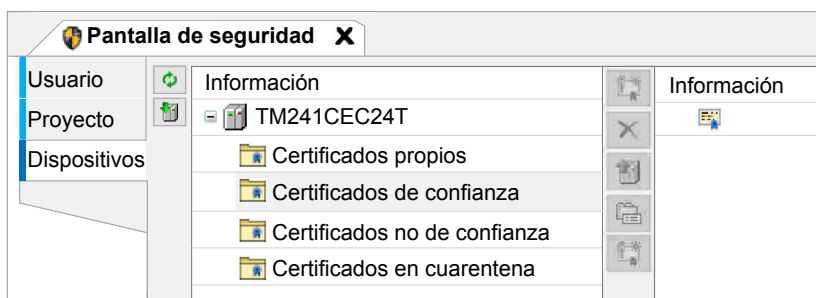
Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Tasas de muestreo (ms)	200-5000	500 1000 2000	<p>La tasa de muestreo indica un intervalo de tiempo en milisegundos (ms). Una vez transcurrido este intervalo, el servidor envía el paquete de notificaciones al cliente. La tasa de muestreo puede ser más corta que el intervalo de publicación, en cuyo caso las notificaciones se ponen en cola hasta que transcurra el intervalo de publicación.</p> <p>Las tasas de muestreo deben estar en el rango de 200-5000 (ms).</p> <p>Se puede configurar hasta 3 tasas de muestreo diferentes.</p> <p>Haga doble clic en la tasa de muestreo para editar su valor.</p> <p>Para añadir una tasa de muestreo a la lista, haga clic con el botón derecho y seleccione Añadir nueva tasa.</p> <p>Para eliminar una tasa de muestreo de la lista, seleccione el valor y haga clic en .</p>

Haga clic en **Restablecer a los valores predeterminados** para recuperar los parámetros de configuración predeterminados de esta ventana.

Acciones de administración de certificados de cliente







La **pantalla de seguridad** permite determinar en qué certificados de cliente OPC UA confía el servidor OPC UA.

Para acceder a la **pantalla de seguridad**, utilice el comando **Ver > Pantalla de seguridad**.



El primer intento de la conexión de cliente no es correcto porque el certificado está en cuarentena. Para permitir que el servidor OPC UA acepte un certificado de cliente, proceda como se indica a continuación:

NOTA: Comience por el paso 6 si ya dispone del certificado de confianza.

Paso	Acción
1	En la ficha Dispositivos de la Pantalla de seguridad , haga clic en el botón Actualizar  para actualizar la lista de dispositivos disponibles y su almacén de certificados.
2	Seleccione la entrada del dispositivo (nombre del dispositivo) a la izquierda.
3	Abra los certificados en cuarentena . Los certificados en cuarentena se enumeran en la tabla con el símbolo  .
4	Haga clic en el botón Propiedades  para mostrar los detalles del certificado seleccionado. Compruebe los detalles del certificado. Si es de confianza, vaya al paso siguiente.
5	Haga clic en el botón Cargar  para cargar el certificado seleccionado del dispositivo y guardarlo en su PC.
6	Abra los certificados de confianza . Los certificados de confianza se enumeran en la tabla con el símbolo  . (De forma predeterminada, no hay ningún certificado disponible).
7	Haga clic en el botón Descargar  y seleccione el certificado de confianza. Resultado: El certificado descargado se almacena y enumera en la tabla Certificados de confianza . El servidor OPC UA ya puede aceptar la conexión del cliente con la configuración de seguridad correcta.

Configuración de símbolos del servidor OPC UA

Introducción

Los símbolos son los elementos de datos que se comparten con los clientes OPC UA. Los símbolos se seleccionan en una lista que contiene todas las variables IEC que se utilizan en la aplicación. Los símbolos seleccionados se envían a continuación al controlador lógico como parte de la descarga de la aplicación.

A cada símbolo se le asigna un identificador exclusivo. Como determinados tipos de cliente pueden exigir un formato específico, los identificadores se pueden configurar para ofrecer un formato numérico o de cadena.

En esta tabla se describen los tipos de base variable IEC en comparación con los tipos de datos OPC UA:

Tipos de base variables IEC	Tipos de datos OPC UA
BOOL	Booleano
BYTE, USINT	Byte
INT	Int16
WORD, UINT	UInt16
DINT	Int32
DWORD, UDINT	UInt32
LINT	Int64
PALABRA, ULINT	UInt64
REAL	Flotante
LREAL	Doble
STRING	Cadena
SINT	SByte

Las variables de memoria de bit (%MX) no se pueden seleccionar. Además de los tipos de datos básicos IEC, el servidor OPC UA también puede exponer variables OPC UA de símbolos IEC que están compuestos por los siguientes tipos complejos:

- Matrices y matrices multidimensionales. Están limitados a 3 dimensiones.
- Tipos de datos estructurados y tipos de datos estructurados anidados. Siempre y cuando no estén compuestos por un campo UNION.

Visualización de la lista de variables

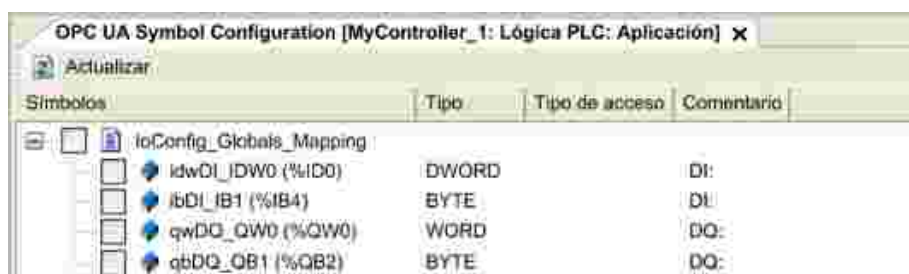
Para visualizar la lista de variables:

Paso	Acción
1	En la ficha Árbol de aplicaciones , haga clic con el botón derecho en Aplicación y elija Agregar objeto > Configuración de símbolos OPC UA . Resultado: Se muestra la ventana Símbolos OPC UA. El controlador lógico inicia el servidor OPC UA.
2	Haga clic en Add .

NOTA: No se puede acceder directamente a los objetos IEC %MX, %IX ni %QX. Para acceder a los objetos IEC, primero debe agrupar sus contenidos en registros ubicados (consulte la Tabla de reubicación, página 29).




Selección de los símbolos del servidor OPC UA

En la ventana **OPC UA Symbols** se muestran las variables disponibles para la selección como símbolos:



Seleccione **IoConfig_Globals_Mapping** para seleccionar todas las variables disponibles. De lo contrario, seleccione símbolos individuales para compartir con los clientes OPC UA. Se puede seleccionar un máximo de 1000 símbolos.

Cada símbolo tiene las propiedades siguientes:

Nombre	Descripción
Símbolos	Nombre de la variable seguido de la dirección de la variable.
Tipo	Tipo de datos de la variable.
Tipo de acceso	Haga clic repetidamente para alternar entre los derechos de acceso del símbolo: <ul style="list-style-type: none"> • solo lectura () (valor predeterminado) • solo escritura () • lectura/escritura () <p>NOTA: Haga clic en la columna Tipo de acceso de IoConfig_Globals_Mapping para establecer los derechos de acceso de todos los símbolos a la vez.</p>
Comentario	Comentario opcional.

Haga clic en **Actualizar** para actualizar la lista de las variables disponibles.

Rendimiento del servidor OPC UA

Descripción general

A modo de ejemplo, a continuación se proporciona información sobre la capacidad y el rendimiento del servidor OPC UA de M251 Logic Controller. También se ofrecen consideraciones de diseño para ayudarle a considerar las condiciones óptimas para el rendimiento del servidor OPC UA. Por supuesto, el rendimiento realizado por la aplicación depende de muchas variables y condiciones, y puede diferir de este ejemplo.

Configuraciones del sistema que se utilizan para evaluar el rendimiento

El rendimiento del servidor OPC UA viene determinado por la configuración del sistema, el número de símbolos que se publica y el porcentaje de símbolos que se actualiza.

En la siguiente tabla se presenta el número de elementos en configuraciones de ejemplo de tamaño pequeño, mediano y grande que se utilizan para evaluar el rendimiento del servidor OPC UA:

Elementos	Pequeño	Mediano	Grande
Adaptadores EtherNet/IP	0	7	0
Módulos de extensión	0	5	7
Dispositivos esclavos CANopen	0	1	63
Funciones PTO	0	4	4
Funciones HSC	0	8	8
Conexiones de Profibus	0	0	1
Dispositivos esclavos Modbus TCP	0	6	64

En esta tabla se presentan los tiempos medios de petición de lectura/escritura de cada configuración de ejemplo y para distintos números de símbolos:

Tiempos medios de petición de lectura/escritura						
Configuración	Número de símbolos					
	50	100	250	400	500	1000
Pequeño	42 ms	70 ms	151 ms	232 ms	284 ms	554 ms
Mediano	73 ms	121 ms	265 ms	412 ms	514 ms	1024 ms
Grande	520 ms	895 ms	2045 ms	3257 ms	4071 ms	7153 ms

En las siguientes tablas se presenta el tiempo medio necesario para actualizar un conjunto supervisado de símbolos con una tasa de muestreo de 200 ms y un intervalo de publicación de 200 ms.

En esta tabla se presenta el tiempo medio necesario para actualizar el 100 % de los símbolos de cada configuración de ejemplo:

Tiempo medio para actualizar el 100 % de los símbolos			
Configuración	Número de símbolos		
	100	400	1000
Pequeño	214 ms	227 ms	254 ms
Mediano	224 ms	250 ms	292 ms
Grande	324 ms	330 ms	800 ms

En esta tabla se presenta el tiempo medio necesario para actualizar el 50% de los símbolos de cada configuración de ejemplo:

Tiempo medio para actualizar el 50% de los símbolos			
Configuración	Número de símbolos		
	100	400	1000
Pequeño	211 ms	220 ms	234 ms
Mediano	219 ms	234 ms	254 ms
Grande	284 ms	300 ms	660 ms

En esta tabla se presenta el tiempo medio necesario para actualizar el 1% de los símbolos de cada configuración de ejemplo:

Tiempo medio para actualizar el 1% de los símbolos			
Configuración	Número de símbolos		
	100	400	1000
Pequeño	210 ms	210 ms	212 ms
Mediano	215 ms	217 ms	220 ms
Grande	270 ms	277 ms	495 ms

Optimización del rendimiento del servidor OPC UA

La funcionalidad del servidor OPC UA depende de las redes de comunicación externas, del rendimiento del dispositivo externo y de otros parámetros externos. Puede que los datos transmitidos se retrasen o que surjan otros errores de comunicación que impongan límites prácticos en el control de la máquina. No utilice la funcionalidad del servidor OPC UA para datos relacionados con la seguridad u otros fines que dependen del tiempo.

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- No permita datos relacionados con la seguridad en intercambios de datos del servidor OPC UA.
- No utilice intercambios de datos de servidor OPC UA para ningún fin crítico o que dependa del tiempo.
- No utilice intercambios de datos de servidor OPC UA para cambiar los estados de los equipos sin haber realizado un análisis de riesgos y sin implementar las medidas de seguridad adecuadas.

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

Las tablas anteriores pueden resultar de utilidad para determinar si el rendimiento del servidor OPC UA está dentro de los límites aceptables. No obstante, debe saber que el rendimiento general del sistema se ve afectado por otros factores externos, como el volumen del tráfico de Ethernet.

Para optimizar el rendimiento del servidor OPC UA, tenga en cuenta lo siguiente:

- Para minimizar el tráfico de Ethernet, en **Intervalo de publicación mínimo** establezca el valor más bajo que produzca un tiempo de respuesta aceptable.
- El tiempo de ciclo de tarea, página 34 configurado para M251 Logic Controller debe ser menor que el valor de **Intervalo de publicación mínimo** configurado.
- Si en **Número máximo de sesiones** (número de clientes OPC UA que se pueden conectar simultáneamente al servidor OPC UA) configura un valor mayor que 1, disminuye el rendimiento de todas las sesiones.
- La tasa de muestreo determina la frecuencia de intercambio de los datos. Ajuste el valor de **Tasas de muestreo (ms)** para producir el tiempo de respuesta más bajo que no afecte negativamente al rendimiento general del controlador lógico.

Post configuración

Introducción

En este capítulo se describe el modo de generar y configurar el archivo de post configuración de Modicon M251 Logic Controller.

Presentación de la post configuración

Introducción

La post configuración es una opción que permite modificar algunos parámetros de la aplicación sin cambiar la aplicación. Los parámetros de post configuración se definen en un archivo denominado **Machine.cfg**, que se almacena en el controlador.

Todos los parámetros están establecidos en la aplicación de forma predeterminada. Se usan los parámetros definidos en el archivo de post configuración, en lugar de los parámetros correspondientes definidos en la aplicación. No es necesario definir todos los parámetros en el archivo de post configuración (por ejemplo, un parámetro puede cambiar la dirección IP sin cambiar la dirección de la puerta de enlace).

Parámetros

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

Parámetros de OPC UA:

- Nombre del servidor

NOTA: En el parámetro Nombre del servidor se admiten los siguientes caracteres: **a-z, A-Z, 0-9, - y _**

La longitud está limitada a 30 caracteres.

Parámetros de Ethernet:

- Dirección IP
- Máscara de subred
- Dirección de puerta de enlace
- Velocidad de transferencia
- Modo de configuración IP
- Nombre del dispositivo
- Dirección Maestro IP, página 119

Parámetros de la línea serie para todas las líneas serie de la aplicación (módulo PCI o puerto incrustado):

- Vel. transm.
- Paridad
- Bits de datos
- Bit de parada

FTP:

- Parámetro de configuración de cifrado FTP

Parámetros de Profibus, para cada Profibus de la aplicación (TM4 module):

- Dirección de estación
- Velocidad en baudios

NOTA: Las actualizaciones de parámetros con un archivo de post configuración que influya en los parámetros usados por otros dispositivos a través de un puerto de comunicación no se actualizan en los demás dispositivos.

Por ejemplo, si la dirección IP usada por una HMI se actualiza en la configuración con un archivo de post configuración, la HMI usa la anterior dirección. Debe actualizar la dirección utilizada por la HMI de forma independiente.

Modo de funcionamiento

Se lee el archivo de post configuración después de:

- Un comando Reset caliente, página 51.
- Un comando Reset frío, página 52.
- Un reinicio, página 55
- Una descarga de aplicación, página 57

Para obtener más información sobre los estados y transiciones del controlador, consulte Estados y comportamientos del controlador, página 40.

Administración de archivos de post configuración

Introducción

El archivo **Machine.cfg** se encuentra en el directorio `/usr/cfg`.

Todos los parámetros se especifican con un tipo de variable, un ID de variable y un valor. El formato es el siguiente:

```
id[moduleType].pos[param1Id].id[param2Id].param[param3Id].
paramField=value
```

Cada parámetro se define en tres líneas en el archivo de post configuración:

- En la primera línea se describe la ruta de acceso interna para este parámetro.
- La segunda línea es un comentario que describe el parámetro.
- La tercera línea es la definición del parámetro (tal como se describe arriba) con su valor.

Generación del archivo de post configuración

El archivo de post configuración (**Machine.cfg**) es generado por EcoStruxure Automation Expert - Motion y EcoStruxure Machine Expert.

Para generarlo, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	En la barra de menús, seleccione Compilar > Post configuración > Generar... Resultado: Se muestra una ventana del explorador.
2	Seleccione la carpeta de destino del archivo de post configuración.
3	Haga clic en Aceptar .

Si usa EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert para crear un archivo de post configuración (**Generar**), este leerá el valor de cada parámetro asignado en su programa de aplicación y luego escribirá los valores en el archivo de post configuración **Machine.cfg**.

Tras generar un archivo de post configuración, revise el archivo y elimine cualquier asignación de parámetro que desee que quede bajo el control de su aplicación. Mantenga solo los parámetros que desee que la función de post configuración cambie y que sean necesarios para que la aplicación sea portátil. A continuación, modifique estos valores según sea necesario.

Transferencia del archivo de post configuración

Tras crear y modificar el archivo de post configuración, transféralo al directorio */usr/cfg* del controlador. El controlador no lee el archivo **Machine.cfg** a menos que esté en este directorio.

Puede transferir el archivo de post configuración con estos métodos:

- Tarjeta SD, página 191 (con el script adecuado)
- Descarga mediante el servidor FTP, página 94
- Descargar con el editor de dispositivos de controlador EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert Parámetros del controlador, página 60

Modificación de un archivo de post configuración

Si el archivo de post configuración se encuentra en el PC, utilice un editor de texto para modificarlo.

NOTA: No cambie la codificación del archivo de texto. La codificación predeterminada es ANSI.

Para modificar el archivo de post configuración directamente en el controlador, use el menú **Configuración** del **Servidor Web**, página 124.

Para modificar el archivo de post configuración en el controlador con EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert en modo en línea:

Paso	Acción
1	En el árbol de dispositivos , haga clic en el nombre del controlador.
2	Haga clic en Compilar > Post configuración > Editar... Resultado: se abre el archivo de post configuración en un editor de texto.
3	Edite el archivo.
4	Si desea aplicar las modificaciones después de guardarlas, seleccione Resetear dispositivo tras el envío .
5	Haga clic en Guardar como .
6	Haga clic en Cerrar .

NOTA: Si los parámetros no son válidos, no se tendrán en cuenta.

Supresión de un archivo de post configuración

Puede eliminar el archivo de post configuración mediante estos métodos:

- Tarjeta SD (con el script de eliminación)
- Mediante el servidor FTP, página 94
- En línea con el EcoStruxure Automation Expert - Motion o el EcoStruxure Machine Expert editor de dispositivos del controlador, página 60, ficha **Archivos**

Para obtener más información, en la ficha **Archivos** del Editor de dispositivos, consulte la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert .

NOTA: Se usan los parámetros definidos en la aplicación, en lugar de los parámetros correspondientes definidos en el archivo de post configuración después de:

- Un comando Reset caliente, página 51.
- Un comando Reset frío, página 52.
- Un reinicio, página 55
- Una descarga de aplicación, página 57

Ejemplo de post configuración

Ejemplo de archivo de post configuración de TM251MESE

```
# TM251MESE / FTP Encryption
# 1=encryption enforced, 0 otherwise
.param[1106] = 1

# TM251MESE / OPCUA server name
# Only ASCII letters, digits, '-' and '_', 30 char max
.param[1204] = ''

# TM251MESE / Ethernet_1 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[2].id[45111].param[0] = [192, 168, 1, 20]

# TM251MESE / Ethernet_1 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[2].id[45111].param[1] = [255, 255, 255, 0]

# TM251MESE / Ethernet_1 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[2].id[45111].param[2] = [192, 168, 1, 1]

# TM251MESE / Ethernet_1 / IPConfigMode
```

```
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[2].id[45111].param[4] = 0

# TM251MESE / Ethernet_1 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[2].id[45111].param[5] = 'my_Device'

# TM251MESE / Ethernet_2 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[3].id[111].param[0] = [85, 100, 108, 241]

# TM251MESE / Ethernet_2 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[3].id[111].param[1] = [255, 0, 0, 0]

# TM251MESE / Ethernet_2 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[3].id[111].param[2] = [0, 0, 0, 0]

# TM251MESE / Ethernet_2 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[3].id[111].param[4] = 0

# TM251MESE / Ethernet_2 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[3].id[111].param[5] = 'my_Device'

# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].Bauds = 115200

# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].Parity = 0

# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
DataBits
# Serial Line Data bits (7 or 8) id[45000].pos[4].id[40101]
.param[10000].DataFormat = 8
```

```
# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
StopBits
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].StopBit= 1
```

Ejemplo de archivo de post configuración de TM251MESC

```
# TM251MESC / FTP Encryption
# 1=encryption enforced, 0 otherwise
.param[1106] = 1
# TM251MESC / OPCUA server name
# Only ASCII letters, digits, '-' and '_', 30 char max
.param[1204] = 1

# TM251MESC / Ethernet_1 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[2].id[45111].param[0] = [192, 168, 1, 2]

# TM251MESC / Ethernet_1 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[2].id[45111].param[2] = [255, 255, 255, 0]

# TM251MESC / Ethernet_1 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[2].id[45111].param[2] = [192, 168, 1, 1]

# TM251MESC / Ethernet_1 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[2].id[45111].param[4] = 0

# TM251MESC / Ethernet_1 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[2].id[45111].param[5] = 'my_Device'

# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[3].id[40101].param[10000].Bauds = 115200
```

```
# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /  
Parity  
  
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)  
id[45000].pos[3].id[40101].param[10000].Parity = 0  
  
# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /  
DataBits  
  
# Serial Line Data bits (7 or 8)  
id[45000].pos[3].id[40101].param[10000].DataFormat = 8  
  
# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /  
StopBits  
  
# Serial Line Stop bits (1 or 2)  
id[45000].pos[3].id[40101].param[10000].StopBit = 1
```

Conexión de un Modicon M251 Logic Controller a un PC

Introducción

En este capítulo se muestra cómo conectar un Modicon M251 Logic Controller a un PC.

Conexión del controlador con un PC

Descripción general

Para transferir, ejecutar y supervisar las aplicaciones, debe utilizar un cable USB o una conexión Ethernet para conectar el controlador a un ordenador con EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert instalado.

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

Conecte siempre el cable de comunicación al PC antes de conectarlo al controlador.

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

Descarga USB con alimentación

Para ejecutar operaciones limitadas, el M251 Logic Controller tiene la capacidad de recibir alimentación a través del puerto USB mini-B. Un mecanismo de diodos evita que el controlador lógico reciba alimentación por USB y por la fuente de alimentación normal o que suministre tensión en el puerto USB.

Cuando solo recibe alimentación por USB, el controlador lógico ejecuta el firmware y el proyecto de inicio (si existe), y el panel de E/S no recibe alimentación durante el arranque (la misma duración que un arranque normal). La descarga USB con alimentación inicializa la memoria no volátil interna con algunos firmwares o aplicaciones y parámetros cuando el controlador recibe alimentación por USB. La herramienta preferida para conectarse al controlador es el **Asistente del controlador**. Consulte la Guía de usuario del Asistente del controlador de .

El empaquetado del controlador permite un acceso rápido al puerto USB mini-B sin necesidad de abrir demasiado el empaquetado. Puede conectar el controlador al PC con un cable USB. Los cables largos no son adecuados para la descarga USB con alimentación.

⚠ ADVERTENCIA

ALIMENTACIÓN INSUFICIENTE PARA DESCARGA USB

No utilice un cable USB de más de 3 m (9,8 pies) para la descarga USB con alimentación.

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

NOTA: La descarga USB con alimentación no está diseñada para utilizarse en un controlador instalado. En función del número de módulos de extensión de E/S en la configuración física del controlador instalado, es posible que no se reciba la potencia suficiente desde el puerto USB del PC para completar la descarga.

Conexión con puerto USB mini-B

Referencia de cableado	Características
BMXXCAUSBH018	Este cable USB, con puesta a tierra y blindado, es adecuado para conexiones de larga duración.
TCSXCNAMUM3P	Este cable USB es adecuado para conexiones de corta duración, como actualizaciones rápidas o recuperación de valores de datos.

NOTA: Sólo puede conectar un controlador o cualquier otro dispositivo asociado con EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert y sus componentes al PC en cualquier momento.

El puerto USB mini-B es el puerto de programación que pueden utilizar para conectar un PC con un puerto host USB mediante el software de EcoStruxure Machine Expert. Con un cable USB normal, esta conexión es adecuada para las actualizaciones rápidas del programa o las conexiones de corta duración para realizar el mantenimiento e inspeccionar los valores de los datos. No es adecuada para las conexiones a largo plazo, como la puesta en marcha o la supervisión, sin el uso de cables adaptados especialmente para ayudar a minimizar los efectos de las interferencias electromagnéticas.

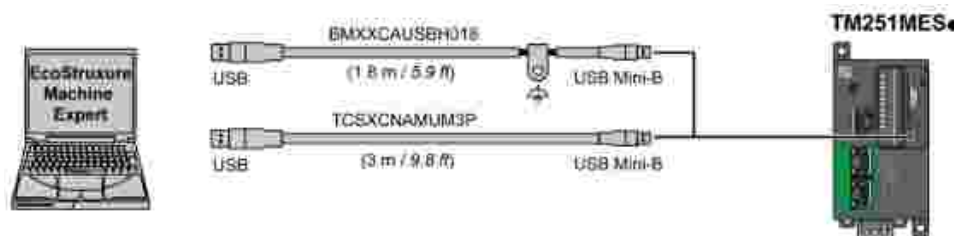
⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO O EQUIPO INOPERATIVO

- Deberá usar un cable USB como BMX XCAUSBH0•• asegurado a la conexión a tierra funcional (FE) del sistema para cualquier conexión a largo plazo.
- No conecte más de un controlador o acoplador de bus a la vez mediante conexiones USB.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

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

El cable de comunicación debe conectarse primero al PC para minimizar la posibilidad de que una descarga electrostática afecte al controlador.

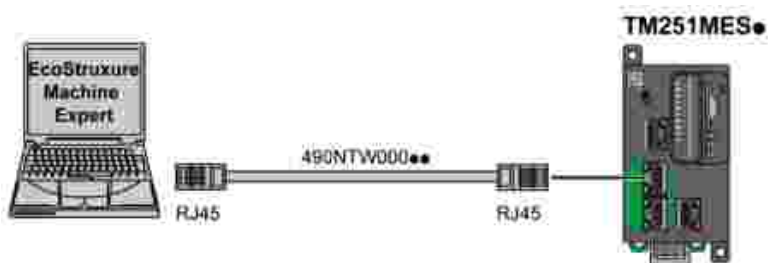


Para conectar el cable USB al controlador, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	<p>1a. Si se está realizando una conexión de larga duración con el cable BMXXCAUSBH018 u otro cable con una conexión con toma de tierra y blindada, asegúrese de conectar bien el conector blindado a la toma de tierra funcional (FE) o a la toma de tierra de protección (PE) de su sistema antes de conectar el cable al controlador y al PC.</p> <p>1b. Si está realizando una conexión de corta duración con el cable TCSXCNAMUM3P u otro cable USB sin conexión a tierra, vaya al paso 2.</p>
2	Conecte el cable USB al equipo.
3	Abra la cubierta de protección del slot USB mini-B del controlador.
4	Conecte el conector mini-B del cable USB al controlador.

Conexión al puerto Ethernet

También puede conectar el controlador a un PC mediante un cable Ethernet.



Para conectar el controlador al PC, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	Conecte el cable de Ethernet al PC.
2	Conecte el cable Ethernet a cualquiera de los puertos Ethernet del controlador.

Tarjeta SD

Introducción

En este capítulo se describe cómo transferir firmware y aplicaciones a Modicon M251 Logic Controller utilizando una llave de memoria USB.

Archivos de script

Descripción general

A continuación se describe cómo escribir archivos de script (archivo de script predeterminado o archivo de script dinámico) para ejecutarlos desde una tarjeta SD o mediante una aplicación utilizando el bloque de funciones ExecScript.

Los archivos de script se pueden utilizar para:

- Configurar el cortafuegos de Ethernet, página 143.
- Realizar operaciones de transferencia de archivos. Los archivos de script para estos comandos se pueden generar automáticamente y los archivos necesarios copiarse a la tarjeta SD utilizando el comando **Almacenamiento masivo (USB o tarjeta SD)**.
- Cambiar el puerto esclavo Modbus, página 123 para intercambios de datos Modbus TCP.

Directrices de la sintaxis de script

A continuación se describen las directrices de sintaxis del script:

- Acabe cada línea de un comando del script con un ";".
- Si la línea comienza con un ";", significa que la línea es un comentario.
- El número máximo de líneas en un archivo de script es 50.
- La sintaxis no distingue entre mayúsculas y minúsculas.
- Si la sintaxis no se respeta en el archivo de script, no se ejecutará. Por ejemplo, esto significa que la configuración del cortafuegos permanece en el estado anterior.

NOTA: Si no se ejecuta el archivo de script, se genera un archivo de registro. La ubicación del archivo de registro en el controlador es `/usr/Syslog/FWLog.txt`.

Comandos de tarjeta SD

Introducción

Modicon M251 Logic Controller permite transferencias de archivos con una tarjeta SD.

Para cargar o descargar archivos del controlador con una tarjeta SD, utilice uno de los siguientes métodos:

- La función de clonar, página 192 (utilice una tarjeta SD vacía)
- Un script almacenado en la tarjeta SD

Cuando se inserta una tarjeta SD en el slot para tarjetas SD del controlador, el firmware busca y ejecuta el script que contiene la tarjeta SD (/sys/cmd/Script.cmd).

NOTA: No se modifica el funcionamiento del controlador durante la transferencia de archivos.

Para comandos de transferencia de archivos, el editor de **Almacenamiento masivo (USB o tarjeta SD)** permite generar y copiar el script y todos los archivos necesarios a la tarjeta SD.

NOTA: El Modicon M251 Logic Controller solo acepta tarjetas SD formateadas en FAT o FAT32.

La tarjeta SD debe tener una etiqueta. Para añadir una etiqueta, inserte la tarjeta SD en el PC, haga clic con el botón derecho en la unidad en el Explorador de Windows y seleccione **Propiedades**.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Debe tener conocimientos operativos de la máquina o el proceso antes de conectar este dispositivo al controlador.
- Asegúrese de que las protecciones estén instaladas, de modo que si se produjera un posible funcionamiento imprevisto del equipo, no provoque lesiones al personal ni daños al propio equipo.

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

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

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

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

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

Función de clon

La función de clonar permite cargar la aplicación de un controlador y descargarla en una misma referencia del controlador.

Esta función clona todos los parámetros del controlador (por ejemplo, aplicaciones, firmware, archivo de datos o post configuración). Consulte *Asignación de memoria*, página 23.

NOTA: Los derechos de acceso del usuario solo se pueden copiar si se ha hecho clic previamente en el botón **Include User Rights** en la subpágina **Clone Management** del *Servidor web*, página 135.

De forma predeterminada, la clonación se permite sin usar el bloque de funciones **FB_ControlClone**. Si desea restringir el acceso a la función de clonación, puede eliminar los derechos de acceso del objeto `ExternalCmd` en el grupo

ExternalMedia. Consulte **Usuarios y grupos predeterminados**, página 69. Como resultado, no se permitirá clonar sin usar **FB_ControlClone**.

Para obtener más información sobre este bloque de funciones, consulte **Controlador lógico Modicon M251, funciones y variables del sistema**, Guía de la biblioteca del sistema PLC.

Si desea controlar el acceso a la aplicación clonada en el controlador de destino, debe usar el botón **Incluir derechos de usuario** (en la subpágina **Gestión de clonaciones** del **Servidor web**, página 135) del controlador de origen antes de realizar la operación de clonar.

Para obtener más información acerca de los derechos de acceso, consulte la **Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert**.

En este procedimiento se describe cómo cargar en la tarjeta SD la aplicación almacenada en el controlador:

Paso	Acción
1	Borre una tarjeta SD y defina la etiqueta de la tarjeta de esta manera: CLONExxx NOTA: La etiqueta tiene que empezar por " CLONE " (no distingue entre mayúsculas y minúsculas) y puede ir seguida de hasta 6 caracteres alfanuméricos sin acentuar (a-z, A-Z, 0-9).
2	Seleccione esta opción si desea clonar los Derechos de usuario . Consulte la subpágina Gestión de clonaciones del servidor web , página 135.
3	Desconecte la alimentación del controlador.
4	Inserte la tarjeta SD preparada en el controlador.
5	Restablezca la alimentación del controlador. Resultado: el procedimiento de clonado se inicia automáticamente. Durante el procedimiento de clonación, están encendidos los indicadores LED PWR e I/O y el indicador LED SD parpadea regularmente. NOTA: El procedimiento de clonado dura dos o tres minutos. Resultado: al finalizar el procedimiento de clonado, el indicador LED SD está encendido y el controlador se inicia en la modalidad de aplicación normal. Si se ha detectado un error, el indicador LED ERR está encendido y el estado del controlador es STOPPED.
6	Extraiga la tarjeta SD del controlador.

En este procedimiento se describe cómo descargar en el controlador de destino la aplicación almacenada en la tarjeta SD:

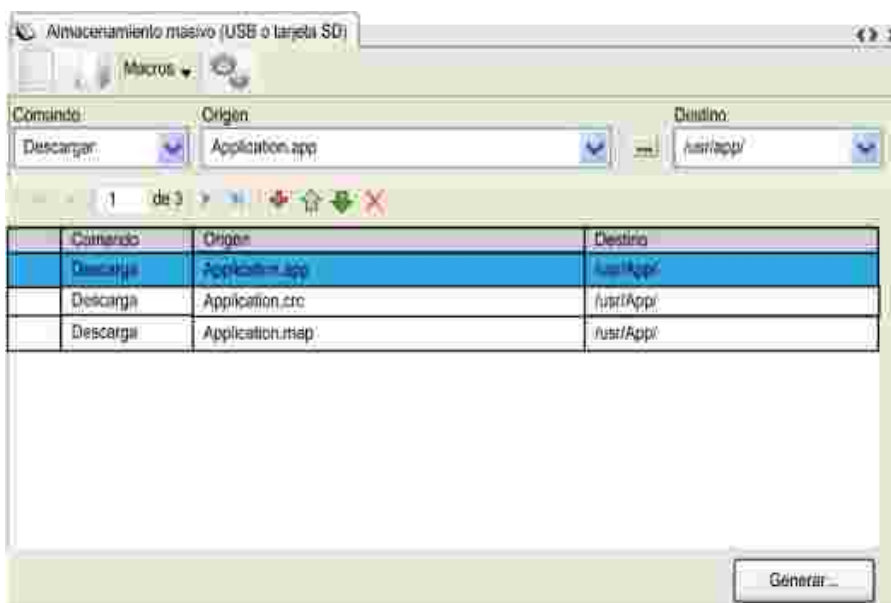
Paso	Acción
1	Desconecte la alimentación del controlador.
2	Inserte la tarjeta SD en el controlador.
3	Restablezca la alimentación del controlador. Resultado: se inicia el procedimiento de descarga y el indicador LED SD parpadea durante este procedimiento.
4	Espere hasta que finalice la descarga: <ul style="list-style-type: none"> • Si el indicador LED SD (verde) está encendido y el indicador LED ERR (rojo) parpadea regularmente, la descarga ha finalizado correctamente. • Si el indicador LED SD (verde) está apagado y los indicadores LED ERR e I/O (rojos) parpadean regularmente, se ha detectado un error.
5	Extraiga la tarjeta SD para reiniciar el controlador.

NOTA: Si desea controlar el acceso a la aplicación clonada en el controlador de destino, deberá habilitar y establecer derechos de acceso de usuario y cualquier contraseña del **servidor web/FTP** que sean específicos del controlador. Para obtener más información acerca de los derechos de acceso, consulte la **Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert**.

NOTA: Si descarga una aplicación clonada en el controlador, se eliminará primero la aplicación existente de la memoria del controlador, independientemente de los derechos de acceso de usuario que puedan estar habilitados en el controlador de destino.

Generación de scripts y archivos con el almacenamiento masivo en

Haga clic en **Proyecto > Almacenamiento masivo (USB o tarjeta SD)** en el menú principal:



Elemento	Descripción
Nuevo	Crea un script nuevo.
Abierto	Abre un script.
Macros	Inserta una macro. Una macro es una secuencia de comandos unitarios. Una macro ayuda a realizar una gran variedad de operaciones comunes como cargar y descargar aplicaciones, etc.
Generar	Genera el script y todos los archivos necesarios en la tarjeta SD.
Comando	Instrucciones básicas.
Origen	Ruta del archivo de origen en el PC o el controlador.
Destino	Directorio de destino en el PC o el controlador.
Añadir nuevo	Añade un comando de script.
Subir/Bajar	Cambia el orden de los comandos de script.
Eliminar	Elimina un comando de script.

Descripciones de comandos:

Comando	Descripción	Origen	Destino	Sintaxis
Download	Descarga un archivo de la tarjeta SD en el controlador.	Seleccione el archivo que se desea descargar.	Seleccione el directorio de destino del controlador.	'Download "/usr/Cfg/*"'
SetNodeName	Establece el nombre de nodo del controlador.	Nuevo nombre del nodo.	Nombre del nodo del controlador.	'SetNodeName "Name_PLC"'
	Restablece el nombre de nodo del controlador.	Nombre de nodo predeterminado.	Nombre del nodo del controlador.	'SetNodeName ""'
Cargar	Carga los archivos contenidos en un directorio de controladores en la tarjeta SD.	Seleccione el directorio.	-	'Upload "/usr/*"'
Eliminar	Elimina archivos contenidos en un directorio del controlador. NOTA: Delete "*" no elimina archivos del sistema.	Seleccione el directorio e introduzca un nombre de archivo específico. Importante: De forma predeterminada, se seleccionan todos los archivos del directorio.	-	'Delete "/usr/SysLog/*"'
	Elimina los derechos de usuario del controlador.	-	-	'Delete "/usr/*"'
	Elimina los archivos contenidos en la tarjeta SD o en una carpeta de la tarjeta SD	-	-	'Delete "/sd0/*"' o 'Delete "/sd0/folder name"'
Reboot	Reinicia el controlador (solo disponible al final del script).	-	-	'Reboot'

NOTA: Cuando se activan los derechos de usuario en un controlador y si el usuario no tiene puede leer, escribir o eliminar el sistema de archivos, se deshabilitarán los scripts usados para **Cargar/Descargar/Eliminar** archivos. Incluye la operación de clonado.

En esta tabla se describen las macros:

Macros	Descripción	Directorio/Archivos
Download App	Descarga la aplicación de la tarjeta SD en el controlador.	/usr/App/*.app
Upload App	Carga la aplicación desde el controlador a la tarjeta SD.	/usr/App/*.crc
		/usr/App/*.map /usr/App/*.conf ⁽¹⁾
Download Sources	Descarga el archivo de proyecto de la tarjeta SD en el controlador.	/usr/App/*.prj
Upload Sources	Carga el archivo de proyecto desde el controlador a la tarjeta SD.	
Download Multi-files	Descarga varios archivos de la tarjeta SD en un directorio del controlador.	Definido por el usuario
Upload Log	Cargue los archivos de registro desde el controlador a la tarjeta SD.	/usr/Log/*.log
(1): Si se ha configurado OPC UA, página 172.		

Restablecer los valores predeterminados de los derechos de usuario

Si lo desea, puede crear manualmente un script para eliminar del controlador los derechos de usuario, junto con la aplicación. El script deberá incluir el siguiente comando:

```
Format "/usr"
```

```
Reboot
```

NOTA: Este comando también quita los datos y la aplicación del usuario.

Paso	Acción
1	Desconecte la alimentación del controlador.
2	Inserte la tarjeta SD preparada en el controlador de origen.
3	<p>Restaure la alimentación del controlador de origen.</p> <p>Resultado: La operación se inicia automáticamente. Durante la operación, los LED PWR e I/O están encendidos y el LED SD parpadea con regularidad.</p>
4	<p>Espere hasta que se complete la operación.</p> <p>Resultado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El indicador LED SD permanece encendido si la operación se ha realizado correctamente. • El indicador LED ERR permanece encendido y el controlador no se inicia si se detecta un error.
5	<p>Extraiga la tarjeta SD del controlador.</p> <p>NOTA: El controlador se reinicia con los derechos de usuario predeterminados.</p>

Procedimiento de transferencia

▲ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Debe tener conocimientos operativos de la máquina o el proceso antes de conectar este dispositivo al controlador.
- Asegúrese de que las protecciones estén instaladas, de modo que si se produjera un posible funcionamiento imprevisto del equipo, no provoque lesiones al personal ni daños al propio equipo.

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

Paso	Acción
1	Cree el script con el editor de Almacenamiento masivo (USB o tarjeta SD) .
2	<p>Haga clic en Generar... y seleccione el directorio de raíz de la tarjeta SD.</p> <p>Resultado: El script y los archivos se transfieren a la tarjeta SD.</p>
3	<p>Inserte la tarjeta SD en el controlador.</p> <p>Resultado: Se inicia el procedimiento de transferencia y el indicador LED SD parpadea durante este procedimiento.</p>
4	<p>Espere hasta que finalice la descarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el indicador LED SD (verde) está encendido y el indicador LED ERR (rojo) parpadea regularmente, la descarga ha finalizado correctamente. • Si el indicador LED SD (verde) está apagado y los indicadores LED ERR e I/O (rojos) parpadean regularmente, se ha detectado un error.
5	<p>Extraiga la tarjeta SD del controlador.</p> <p>NOTA: Las modificaciones se aplicarán después del próximo reinicio.</p>

Cuando el controlador haya ejecutado el script, el resultado se registrará en la tarjeta SD (archivo `/sys/cmd/Cmd.log`).

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Para comprender el estado que asumirá el controlador tras apagarlo y volverlo a encender, consulte el diagrama de estado y los comportamientos del controlador en este documento.

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

Gestión del firmware

Descripción general

La actualización del firmware del controlador y los módulos de extensión están disponibles en el sitio web de Schneider Electric (en formato .zip o seco).

Actualización del firmware de Modicon M251 Logic Controller

Introducción

El firmware se puede actualizar de los modos siguientes:

- Mediante una tarjeta SD con un archivo de secuencia de comandos compatible
- Mediante el **Asistente del controlador**

Al actualizar el firmware se elimina el programa de aplicación del dispositivo, incluidos los archivos de configuración, la administración de usuarios, los derechos de usuario, los certificados y la aplicación de arranque de la memoria no volátil.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS DE APLICACIÓN

- Haga una copia de seguridad del programa de aplicación en el disco duro del PC antes de intentar actualizar el firmware.
- Restaure el programa de aplicación en el dispositivo después de actualizar correctamente el firmware.

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

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

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

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

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

Cuando el firmware del controlador es nuevo o lo actualiza, de forma predeterminada los puertos de línea de serie del controlador se configuran para el protocolo CoDeSys. El protocolo CoDeSys es incompatible con el de otros

protocolos como el de la línea de serie Modbus. Conectar un nuevo controlador a una línea de serie Modbus activa configurada, o actualizar el firmware de un controlador conectado a ella, puede hacer que los otros dispositivos de la línea de serie dejen de comunicarse. Asegúrese de que el controlador no esté conectado a una red de línea serie de Modbus activo antes de descargar por primera vez una aplicación válida que tenga el puerto o los puertos respectivos correctamente configurados para el protocolo en cuestión.

AVISO
<p>INTERRUPCIÓN DE COMUNICACIONES DE LA LÍNEA SERIE</p> <p>Asegúrese de que su aplicación tenga los puertos de línea serie correctamente configurados para Modbus antes de conectar físicamente el controlador a una red de línea serie Modbus operativa.</p> <p>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.</p>

Actualización del firmware con una tarjeta SD

Siga estos pasos para actualizar el firmware con una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Extraiga el archivo .zip a la raíz de la tarjeta SD. NOTA: La carpeta \sys\cmd\ de la tarjeta SD contiene el archivo de script para la descarga.
2	Desconecte la alimentación del controlador.
3	Inserte la tarjeta SD en el controlador.
4	Restablezca la alimentación del controlador. NOTA: Durante la operación, el LED SD (verde) parpadeará.
5	Espere hasta que finalice la descarga: <ul style="list-style-type: none"> • Si el indicador LED SD (verde) está encendido y el indicador LED ERR (rojo) parpadea regularmente, la descarga ha finalizado correctamente. • Si el indicador LED SD (verde) está apagado y los indicadores LED ERR e I/O (rojos) parpadean regularmente, se ha detectado un error.
6	Extraiga la tarjeta SD del controlador. Resultado: El controlador se reinicia automáticamente con el nuevo firmware si la descarga terminó correctamente.

Actualización del firmware con el Asistente del controlador

Para actualizar el firmware, debe abrir el **Asistente del controlador**. Haga clic en **Herramientas > Herramientas externas > Abrir el asistente de controlador**.

Para realizar una actualización de firmware completa de un controlador sin sustituir la aplicación de inicio ni los datos, realice lo siguiente:

Paso	Acción
1	En el cuadro de diálogo Inicio , haga clic en el botón Leer desde.... del controlador. Resultado: Se abre el cuadro de diálogo Selección de controlador .
2	Seleccione el tipo de conexión y el controlador necesarios y haga clic en el botón Leyendo . Resultado: la imagen se transmite del controlador al equipo. Una vez realizado esto correctamente, volverá automáticamente al cuadro de diálogo Inicio .
3	Haga clic en el botón Nuevo/Proceso... y luego en Actualizar firmware... Resultado: se abre el cuadro de diálogo para guardar un archivo.
4	Ejecute cada uno de los pasos de actualización de firmware que se indican en la imagen actual (los cambios solo surten efecto en la imagen de su equipo). En el último paso, puede decidir si desea crear una copia de seguridad de la imagen leída por el controlador. Resultado: tras la actualización del firmware, volverá automáticamente al cuadro de diálogo Inicio .
5	En el cuadro de diálogo Inicio , haga clic en el botón Escribir en.... del controlador. Resultado: Se abre el cuadro de diálogo Selección de controlador .
6	Seleccione el tipo de conexión y el controlador necesarios y haga clic en el botón Escribir . Resultado: se transmite la imagen del equipo al controlador. Después de la transmisión, volverá automáticamente al cuadro de diálogo Inicio .

Para obtener más información sobre la actualización del firmware y la creación de un nuevo disco Flash con firmware, consulte Configuración del proyecto - Actualización del firmware y Organización de la memoria no volátil, página 27.

Actualización del firmware de los módulos de extensión TM3

Descarga de firmware en módulos de extensión TM3

El firmware se puede actualizar en:

- TM3XHSC202 y TM3XHSC202G
- TM3D• y TM3XTYS4 con versión del firmware ≥ 28 (versión del software ≥ 2.0), excepto TM3DM16R y TM3DM32R (que no se pueden actualizar)
- TM3A• y TM3T• con versión del firmware ≥ 26 (versión del software ≥ 1.4)

NOTA: La versión del software (SV) se encuentra en las etiquetas de los embalajes y del producto.

Las actualizaciones de firmware se realizan si, durante el encendido, hay al menos un archivo de firmware en el directorio `/usr/TM3fwupdate/` del controlador. Puede descargar los archivos en el controlador mediante la tarjeta SD, una transferencia de archivos FTP o a través de EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert.

El controlador actualiza el firmware de los módulos de extensión TM3 en el bus de E/S, incluidos los siguientes:

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

En la tabla siguiente se describe cómo descargar firmware en uno o varios módulos de extensión de TM3 utilizando una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Inserte una tarjeta SD vacía en el PC.
2	Cree la ruta de la carpeta <code>/sys/Cmd</code> y cree un archivo denominado <code>Script.cmd</code> .
3	Edite el archivo e inserte el comando siguiente por cada archivo de firmware que desee transferir al controlador. <code>Download "usr/TM3fwupdate/<filename>"</code>
4	Cree la ruta de la carpeta <code>/usr/TM3fwupdate/</code> en el directorio raíz de la tarjeta SD y copie los archivos de firmware en la carpeta <code>TM3fwupdate</code> .
5	Asegúrese de que el controlador no reciba alimentación.
6	Retire la tarjeta SD del PC e insértela en el slot para tarjeta SD del controlador.
7	Restaurar la alimentación del controlador. Espere a que termine la operación (hasta que el indicador LED SD esté encendido en verde). Resultado: El controlador empezará a transferir los archivos de firmware de la tarjeta SD a <code>/usr/TM3fwupdate</code> en el controlador. Durante esta operación, parpadeará el indicador LED de SD del controlador. Se crea un archivo <code>SCRIPT.log</code> en la tarjeta SD, que contendrá el resultado de la transferencia de archivos. Si se detecta un error, los indicadores LED SD y ERR parpadearán y el error detectado se registra en el archivo <code>SCRIPT.log</code> .
8	Desconecte la alimentación del controlador.
9	Extraiga la tarjeta SD del controlador.
10	Restaurar la alimentación del controlador. Resultado: El controlador transfiere los archivos de firmware a los módulos de E/S de TM3 pertinentes. NOTA: El proceso de actualización de TM3 añade aproximadamente 15 segundos a la duración de inicio del controlador.
11	Compruebe en el registro de mensajes del controlador que el firmware se haya actualizado correctamente. <code>Your TM3 Module X successfully updated. X</code> corresponde a la posición del módulo en el bus. NOTA: También puede obtener la información del registro en el archivo <code>PicLog.txt</code> del directorio <code>/usr/Syslog/</code> del sistema de archivos del controlador. NOTA: Si el controlador detecta un error durante la actualización, esta terminará con ese módulo.
12	Si no se ha actualizado correctamente un módulo objetivo, o no hay mensajes del registro de mensajes para todos los módulos objetivo, consulte más abajo la sección Procedimiento de recuperación, página 202. Si todos los módulos objetivo se han actualizado correctamente, elimine los archivos de firmware de la carpeta <code>/usr/TM3fwupdate/</code> en el controlador. Puede eliminar directamente los archivos usando EcoStruxure Automation Expert - Motion o EcoStruxure Machine Expert, o creando y ejecutando un script que contenga el comando siguiente: <code>Delete "usr/TM3fwupdate/*"</code>
13	Después de las actualizaciones, desconecte la alimentación del controlador (y del módulo receptor TM3XREC1, si lo hubiere).
14	Restaurar la alimentación del controlador (y del módulo receptor TM3XREC1, si lo hubiere). Resultado: Se actualizan los módulos.

Procedimiento de recuperación

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

AVISO

EQUIPO INOPERATIVO

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

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

Si, durante un nuevo intento de actualización del firmware, la actualización finaliza prematuramente con un error, la interrupción de la comunicación o el corte de la electricidad han dañado el firmware de uno de los módulos de la configuración y será preciso reiniciarlo.

NOTA: Cuando el proceso de actualización del firmware detecte un error en el firmware en el módulo de destino, el proceso de actualización se terminará. Una vez que haya reinicializado el módulo dañado siguiendo el procedimiento de recuperación, todos los módulos que hayan seguido al módulo dañado permanecerán sin cambios y será preciso actualizar su firmware.

En la tabla siguiente se describe cómo reinicializar el firmware en los módulos de extensión de TM3:

Paso	Acción
1	Asegúrese de que el directorio <code>/usr/TM3fwupdate/</code> del controlador contenga el firmware correcto.
2	Desconecte la alimentación del controlador.
3	Desmonte del controlador todos los módulos de extensión de TM3 que funcionen normalmente, hasta el primer módulo que hay que recuperar. Consulte la guía de hardware de los módulos para obtener las instrucciones de desmontaje.
4	Conecte la alimentación al controlador. NOTA: El proceso de actualización de TM3 añade aproximadamente 15 segundos a la duración de inicio del controlador.
5	Compruebe en el registro de mensajes del controlador que el firmware se haya actualizado correctamente. <code>Your TM3 Module X successfully updated. X</code> corresponde a la posición del módulo en el bus.
6	Desconecte la alimentación del controlador.
7	Vuelva a montar la configuración de módulos de extensión de TM3 en el controlador. Consulte la guía de hardware de los módulos para obtener las instrucciones de montaje.
8	Restaura la alimentación del controlador. Resultado: El controlador transfiere los archivos de firmware a los módulos de E/S de TM3 apropiados que todavía tienen que actualizarse. NOTA: El proceso de actualización de TM3 añade aproximadamente 15 segundos a la duración de inicio del controlador.
9	Compruebe en el registro de mensajes del controlador que el firmware se haya actualizado correctamente. <code>Your TM3 Module X successfully updated. X</code> corresponde a la posición del módulo en el bus. NOTA: También puede obtener la información del registro en el archivo <code>Sys.log</code> del directorio <code>/usr/Log</code> del sistema de archivos del controlador.
10	Elimine los archivos de firmware de la carpeta <code>/usr/TM3fwupdate/</code> del controlador.

Compatibilidad

Compatibilidad del software y el firmware

Introducción

Las compatibilidades de software y firmware se describen en Compatibilidad y migración en la Guía del usuario.

Apéndices

Contenido de esta parte

Cambio de la dirección IP del controlador.....	206
Funciones para obtener/establecer la configuración de líneas serie en el programa de usuario	208
Rendimiento del controlador	212

Descripción general

En este apéndice se enumeran los documentos técnicos necesarios para comprender la Guía de programación de Modicon M251 Logic Controller.

Cambio de la dirección IP del controlador

Contenido de este capítulo

changeIPAddress: cambiar la dirección IP del controlador 206

changeIPAddress: cambiar la dirección IP del controlador

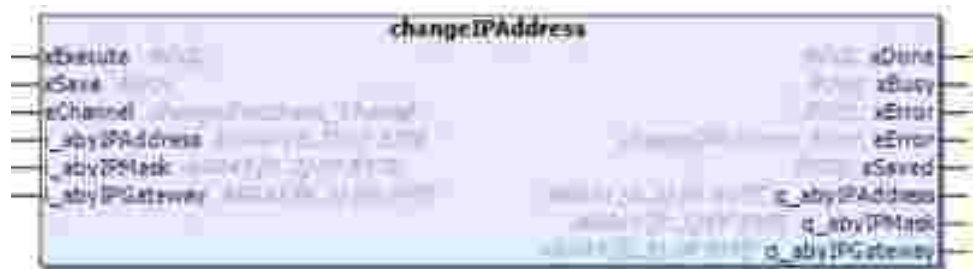
Descripción del bloque de funciones

El bloque de funciones `changeIPAddress` proporciona la capacidad de modificar de manera dinámica la dirección IP de un controlador, su máscara de subred y su dirección de pasarela. El bloque de funciones también puede guardar la dirección IP para que se use en reinicios posteriores del controlador.

NOTA: El cambio de las direcciones IP solo es posible si la modalidad IP está configurada en **Dirección IP fija**. Para obtener más información, consulte Configuración de la dirección IP, página 88.

NOTA: Para obtener más información sobre el bloque de funciones, use la ficha **Documentación** del Editor del Administrador de bibliotecas. Para utilizar este editor, consulte la Guía de usuario de funciones y bibliotecas.

Representación gráfica



Descripción de parámetros

Entrada	Tipo	Comentario
xExecute	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> Flanco ascendente: Se inicia la acción. Flanco descendente: Se restablecen las salidas. Si se produce un flanco descendente antes de que el bloque de funciones haya completado su acción, las salidas funcionan de la forma habitual y solo se resetean si la acción se ha completado o en caso de que se haya detectado un error. En este caso, los correspondientes valores de salida (xDone, xError, eError) están presentes en las salidas exactamente durante un ciclo.
xSave	BOOL	TRUE: guardar la configuración para los siguientes reinicios del controlador.
eChannel	changeIPAddress_Channel	La entrada eChannel es el puerto Ethernet que se va a configurar. Según el número de puertos disponibles en el controlador en changeIPAddress_Channel (0 o 1). Consulte changeIPAddress_Channel: puerto Ethernet a configurar, página 207.
i_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	La nueva dirección IP que se va a configurar. Formato: 0.0.0.0. NOTA: Si esta entrada se establece en 0.0.0.0, se configurarán las direcciones IP predeterminadas, página 91 del controlador.
i_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	La nueva máscara de subred. Formato: 0.0.0.0
i_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	La nueva dirección IP de la pasarela. Formato: 0.0.0.0

Salida	Tipo	Comentario
xDone	BOOL	TRUE: si las direcciones IP se han configurado correctamente o si las direcciones IP predeterminadas se han configurado correctamente porque la entrada <code>i_abyIPAddress</code> se define en 0.0.0.0.
xBusy	BOOL	Bloque de funciones activo.
xError	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> TRUE: error detectado, el bloque de funciones interrumpe la acción. FALSE: no se ha detectado ningún error.
eError	changeIPAddress_Error	Código del error detectado, página 207.
xSaved	BOOL	Configuración almacenada para los siguientes reinicios del controlador.
q_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	Dirección IP del controlador actual. Formato: 0.0.0.0.
q_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	Máscara de subred actual. Formato: 0.0.0.0.
q_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	Dirección de IP de la puerta de enlace actual. Formato: 0.0.0.0.

changeIPAddress_Channel: puerto Ethernet a configurar

El tipo de datos de enumeración `changeIPAddress_Channel` contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Descripción
CHANNEL_ETHERNET_NETWORK	0	M241, M251MESC, M258, LMC058, LMC078: Puerto Ethernet M251MESE: Puerto Ethernet_2
CHANNEL_DEVICE_NETWORK	1	M241: Puerto Ethernet TM4ES4 M251MESE: Puerto Ethernet_1

changeIPAddress_Error: códigos de error

El tipo de datos de enumeración `changeIPAddress_Error` contiene los siguientes valores:

Enumerador	Valor	Descripción
ERR_NO_ERROR	00 hex	No se ha detectado ningún error.
ERR_UNKNOWN	01 hex	Error interno detectado.
ERR_INVALID_MODE	02 hex	La dirección IP no se ha configurado como dirección IP fija.
ERR_INVALID_IP	03 hex	Dirección IP no válida.
ERR_DUPLICATE_IP	04 hex	La nueva dirección IP ya se ha utilizado en la red.
ERR_WRONG_CHANNEL	05 hex	Puerto de comunicación Ethernet incorrecto.
ERR_IP_BEING_SET	06 hex	La dirección IP ya se ha modificado.
ERR_SAVING	07 hex	Existen direcciones IP no almacenadas debido a un error detectado o memoria no volátil.
ERR_DHCP_SERVER	08 hex	Un servidor DHCP está configurado en este puerto de comunicación Ethernet.

Funciones para obtener/establecer la configuración de líneas serie en el programa de usuario

Contenido de este capítulo

GetSerialConf: obtener la configuración de línea de serie	208
SetSerialConf: cambiar la configuración de la línea de serie	209
LinkNumber: número de puerto de comunicación	210
SERIAL_CONF: estructura del tipo de datos de la configuración de línea serie	211

Descripción general

En esta sección se describen las funciones para obtener/establecer la configuración de líneas serie en el programa.

Para usar estas funciones, añada la biblioteca **Comunicación M2xx**.

Para obtener más información sobre cómo añadir una biblioteca, consulte la Guía de programación EcoStruxure Automation Expert - Motion / EcoStruxure Machine Expert.

GetSerialConf: obtener la configuración de línea de serie

Descripción de funciones

GetSerialConf devuelve los parámetros de configuración para un puerto de comunicación de línea serie específico.

Representación gráfica



Descripción de parámetros

Entrada	Tipo	Comentario
Link	LinkNumber, página 210	Link es el número de puerto de comunicación.
PointerToSerialConf	PointerToSerialConf, página 211	PointerToSerialConf es la dirección de la estructura de configuración (variable de tipo SERIAL_CONF) en la que se almacenan los parámetros de configuración. La función estándar ADR debe utilizarse para definir el puntero asociado. Consulte el ejemplo SetSerialConf, página 210.

Salida	Tipo	Comentario
GetSerialConf	WORD	Esta función devuelve: <ul style="list-style-type: none"> • 0: se devuelven los parámetros de configuración • 255: los parámetros de configuración no se devuelven porque: <ul style="list-style-type: none"> ◦ la función no se ha ejecutado correctamente ◦ la función está en curso

SetSerialConf: cambiar la configuración de la línea de serie

Descripción de funciones

`SetSerialConf` se utiliza para cambiar la configuración de la línea de serie.

Representación gráfica



NOTA: El cambio de la configuración de los puertos de línea serie durante la ejecución de la programación puede interrumpir las comunicaciones en curso con otros dispositivos conectados.

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL DEBIDA A UN CAMBIO DE CONFIGURACIÓN

Valide y pruebe todos los parámetros de la función `SetSerialConf` antes de poner el programa en funcionamiento.

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

Descripción de parámetros

Entrada	Tipo	Comentario
Link	LinkNumber, página 210	LinkNumber es el número de puerto de comunicación.
PointerToSerialConf	PointerToSerialConf, página 211	PointerToSerialConf es la dirección de la estructura de configuración (variable de tipo <code>SERIAL_CONF</code>) en la que se almacenan los nuevos parámetros de configuración. La función estándar <code>ADR</code> debe utilizarse para definir el puntero asociado. Consulte el ejemplo siguiente. Si se especifica 0, la configuración predeterminada de la aplicación será la línea serie.

Salida	Tipo	Comentario
SetSerialConf	WORD	Esta función devuelve: <ul style="list-style-type: none">• 0: se ha establecido la nueva configuración• 255: se rechaza la nueva configuración porque:<ul style="list-style-type: none">◦ la función está en curso◦ los parámetros de entrada no son válidos

Ejemplo

```

VAR
  MySerialConf: SERIAL_CONF
  result: WORD;
END_VAR
(*Get current configuration of serial line 1*)
GetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));
(*Change to modbus RTU slave address 9*)
MySerialConf.Protocol := 0; (*Modbus RTU/CoDeSys
protocol (in this case CodesysCompliant selects the
protocol)*)
MySerialConf.CodesysCompliant := 0; (*Modbus RTU*)
MySerialConf.address := 9; (*Set modbus address to
9*)
(*Reconfigure the serial line 1*)
result := SetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));

```

LinkNumber: número de puerto de comunicación

Descripción del tipo enumerado

El tipo de datos enumerado *LinkNumber* es una lista de los puertos de comunicación disponibles. Contiene estos valores:

Enumerador	Valor (hex)	Descripción
<i>USBConsole</i>	00	Puerto USB no disponible para los intercambios de comunicación
<i>COM1</i>	01	COM 1 serie (enlace en serie integrado)
<i>COM2</i>	02	COM 2 serie
<i>EthEmbed and TM4ES4</i>	03	Conexión Ethernet integrada y módulos de ampliación TM4ES4
<i>CANEmbed</i>	04	Conexión CANopen integrada
<i>COM3</i>	05	COM 3 serie

Si hay instalado un módulo PCI serie, la conexión de dicho módulo será COM2, independientemente de las ranuras PCI físicas que se utilicen.

Si hay dos módulos PCI serie instalados, el módulo PCI serie insertado en la ranura PCI izquierda es COM2 y el módulo PCI serie insertado en la ranura PCI derecha es COM3.

SERIAL_CONF: estructura del tipo de datos de la configuración de línea serie

Descripción de la estructura

La estructura SERIAL_CONF contiene información de la configuración del puerto de línea serie. Contiene estas variables:

Variable	Tipo	Descripción
Bauds	DWORD	Velocidad de transmisión
InterframeDelay	WORD	Tiempo mínimo (en ms) entre 2 tramas en Modbus (RTU, ASCII)
FrameReceivedTimeout	WORD	En el protocolo ASCII, FrameReceivedTimeout permite al sistema concluir el fin de trama en la recepción después de un silencio del número de ms especificado. Si se especifica 0, no se utiliza este parámetro.
FrameLengthReceived	WORD	En el protocolo ASCII, FrameLengthReceived permite al sistema concluir el fin de una trama en la recepción cuando el controlador ha recibido el número de caracteres especificado. Si se especifica 0, no se utiliza este parámetro.
Protocol	BYTE	0: protocolo Modbus RTU o CoDeSys (consulte CodesysCompliant a continuación)
		1: Modbus ASCII
		2: ASCII
Address	BYTE	Dirección Modbus de 0 a 255 (0 para el maestro)
Parity	BYTE	0: ninguna
		1: impar
		2: par
Rs485	BYTE	0: RS232
		1: RS485
ModPol (resistencia de polarización)	BYTE	0: no
		1: sí
DataFormat	BYTE	7 bits u 8 bits
StopBit	BYTE	1: 1 bit de parada
		2: 2 bits de parada
CharFrameStart	BYTE	En el protocolo ASCII, si se especifica 0, no se utilizará ningún carácter de inicio en la trama. De lo contrario, se utiliza el carácter correspondiente en ASCII para detectar el inicio de una trama en el modo de recepción. En el modo de envío, se añade este carácter al inicio de la trama de usuario.
CharFrameEnd1	BYTE	En el protocolo ASCII, si se especifica 0, no se utilizará ningún carácter de fin en la trama. De lo contrario, se utiliza el carácter correspondiente en ASCII para detectar el fin de una trama en el modo de recepción. En el modo de envío, se añade este carácter al final de la trama de usuario.
CharFrameEnd2	BYTE	En el protocolo ASCII, si se especifica 0, no se utilizará ningún segundo carácter de fin en la trama. De lo contrario, se utiliza el carácter correspondiente en ASCII (junto con CharFrameEnd1) para detectar el fin de una trama en el modo de recepción. En el modo de envío, se añade este carácter al final de la trama de usuario.
CodesysCompliant	BYTE	0: Modbus RTU
		1: Protocolo CoDeSys (cuando Protocol = 0)
CodesysNetType	BYTE	No se utiliza

Rendimiento del controlador

Contenido de este capítulo

Rendimiento del procesamiento 212

En este capítulo se proporciona información sobre el rendimiento de procesamiento de Modicon M251 Logic Controller.

Rendimiento del procesamiento

Introducción

En este capítulo se proporciona información sobre el rendimiento de procesamiento de M251.

Procesamiento de la lógica

En esta tabla se muestra el rendimiento del procesamiento de la lógica para diversas instrucciones lógicas:

Tipo de instrucción IL	Duración de 1.000 instrucciones
Suma/resta/multiplicación de INT	42 μ s
Suma/resta/multiplicación de DINT	41 μ s
Suma/resta/multiplicación de REAL	336 μ s
División de REAL	678 μ s
Operación BOOLEANA; por ejemplo, Estado:= Estado y valor	75 μ s
LD INT + ST INT	64 μ s
LD DINT + ST DINT	49 μ s
LD REAL + ST REAL	50 μ s

Tiempo de procesamiento del sistema y de la comunicación

El tiempo de procesamiento de la comunicación varía en función del número de peticiones enviadas/recibidas.

A

Aplicación de arranque:

(*aplicación de arranque*) El archivo binario que contiene la aplicación. Normalmente está guardada en el controlador y permite que este arranque en la aplicación generada por el usuario.

aplicación:

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

ARP:

(*protocolo de resolución de direcciones*) Un protocolo de capas de red IP para Ethernet que asigna una dirección IP a una dirección MAC (hardware).

ASIC:

(*circuito integrado específico de aplicaciones*) Un procesador de silicio (chip) personalizado diseñado especialmente para una aplicación.

B

BCD:

(*decimal codificado en binario*) El formato que representa números decimales entre 0 y 9 con un conjunto de 4 bits (medio byte/cuarteto, también llamado half byte). En este formato, los cuatro bits utilizados para codificar los números decimales disponen de un rango de combinaciones que no se utiliza.

Por ejemplo, el número 2450 se codifica como 0010 0100 0101 0000.

bloque de terminales:

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

BOOL:

(*booleano*) Un tipo de datos básico en informática. Una variable `BOOL` puede tener uno de estos valores: 0 (`FALSE`) o 1 (`TRUE`). Un bit extraído de una palabra es de tipo `BOOL`, por ejemplo, `%MW10 . 4` es un quinto bit con un número de palabra de memoria 10.

BOOTP:

(*protocolo bootstrap*) Un protocolo de red UDP que puede utilizar un cliente de red para obtener de forma automática una dirección IP (y tal vez otros datos) de un servidor. El cliente se identifica ante el servidor utilizando la dirección MAC del cliente. El servidor, que mantiene una tabla preconfigurada de direcciones MAC de los dispositivos cliente y las direcciones IP asociadas, envía al cliente su dirección IP predefinida. BOOTP se utilizaba originariamente como un método que permitía iniciar los hosts sin disco de forma remota por una red. El proceso BOOTP asigna un arrendamiento infinito de una dirección IP. El servicio BOOTP utiliza los puertos UDP 67 y 68.

bus de extensión:

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

byte:

Un tipo que está codificado en un formato de 8 bits que, en el formato hexadecimal, va de 00 hex a FF hex.

C

cadena:

Una variable que es una serie de caracteres ASCII.

CFC:

(*diagrama de función continua*) Un lenguaje de programación (una ampliación del estándar IEC 61131-3) basado en el lenguaje de diagrama de bloque de funciones (FBD) y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

configuración:

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

controlador:

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

CRC:

(*comprobación de redundancia cíclica*) Método que se emplea para determinar la validez de la transmisión de la comunicación. La transmisión contiene un campo de bits que constituye una suma de comprobación. El mensaje se usa para que el transmisor calcule la suma de comprobación según el contenido del mensaje. A continuación, los nodos receptores recalculan el campo de la misma manera. Toda discrepancia en el valor de los dos cálculos CRC indica que el mensaje transmitido y el mensaje recibido son diferentes.

D

DHCP:

(*protocolo de configuración dinámica del host*) Una ampliación avanzada de BOOTP. DHCP es más avanzado, pero tanto DHCP como BOOTP son habituales. (DHCP puede manejar las solicitudes de clientes BOOTP).

DINT:

(*tipo entero doble*) Codificado en formato de 32 bits.

dirección MAC:

(*dirección de control de acceso a medios*) Un número único de 48 bits asociado a una parte específica del hardware. La dirección MAC se programa en cada tarjeta de red o dispositivo cuando se fabrica.

DNS:

(*sistema de nombres de dominio*) El sistema de asignación de nombres para los ordenadores y los dispositivos conectados con LAN o con Internet.

DTM:

(*device type manager*) Se clasifica en 2 categorías:

- Los DTMs del dispositivo se conectan a los componentes de configuración del dispositivo de campo.
- Los CommDTMs se conectan a los componentes de comunicaciones del software.

El DTM ofrece una estructura unificada para acceder a los parámetros de dispositivo, además de configurar, utilizar y diagnosticar los dispositivos. Los DTMs pueden incluir desde una simple interfaz gráfica de usuario para configurar parámetros de dispositivo hasta una aplicación sofisticada que permite realizar cálculos complejos en tiempo real con fines de diagnóstico y mantenimiento.

DWORD:

(*palabra doble*) Con codificación en formato de 32 bits.

E**EDS:**

(*hoja de datos electrónica*) Un archivo para la descripción del dispositivo de bus de campo que contiene, por ejemplo, las propiedades de un dispositivo, como los parámetros y los ajustes.

ejecución:

Un comando que hace que el controlador explore el programa de la aplicación, lea las entradas físicas y escriba en las salidas físicas según la solución de la lógica del programa.

elementos supervisados:

En OPC UA, los elementos de datos (muestras) que el servidor OPC UA pone a disposición y a los que se suscriben los clientes.

equipo:

Una parte de la máquina que incluye subconjuntos tales como cintas transportadoras, plataformas giratorias, etc.

E/S:

(*entrada/salida*)

Ethernet:

Una tecnología de capas física y de conexión de datos para LANs, también conocida como IEEE 802.3.

exploración:

Una función que incluye:

- La lectura de las entradas y la colocación de los valores en la memoria.
- Ejecutar una instrucción del programa de la aplicación cada vez y almacenar los resultados en la memoria.
- Utilizar los resultados para actualizar salidas.

F**FBD:**

(*diagrama de bloques de funciones*) Uno de los cinco lenguajes para lógica o control que cumplen con el estándar IEC 61131-3 para sistemas de control. El diagrama de bloques de funciones es un lenguaje de programación orientado gráficamente. Funciona con una lista de redes en la que cada red contiene una estructura gráfica de cuadros y líneas de conexión que representa una expresión lógica o aritmética, la llamada de un bloque de funciones, un salto o una instrucción de retorno.

FE:

(*conexión a tierra funcional*) Una toma de tierra común para mejorar o, si no, permitir el funcionamiento normal de equipos accionados con electricidad (también llamada Functional Ground en Norteamérica).

A diferencia de una conexión a tierra de protección, una conexión a tierra funcional sirve para un objetivo distinto de la protección contra descargas eléctricas y normalmente puede llevar corriente. Entre los dispositivos que emplean conexiones a tierra funcionales se encuentran los limitadores de tensión, los filtros de interferencia electromagnética, algunas antenas y los instrumentos de medición.

firmware:

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

freewheeling:

Cuando un controlador lógico está en modalidad de exploración libre, en cuanto termina la exploración anterior empieza una nueva. A diferencia de la *modalidad de exploración periódica*.

FTP:

(*protocolo de transferencia de archivos*) Un protocolo de red estándar incorporado en una arquitectura de cliente-servidor que sirve para intercambiar y manipular archivos por redes basadas en TCP/IP independientemente de su tamaño.

H**HE10:**

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

I**ICMP:**

(*protocolo de mensajes de control de Internet*) Informa acerca de los errores y proporciona información relacionada con el procesamiento de datagramas.

IEC 61131-3:

Tercera parte de un estándar de tres partes de la IEC para los equipos de automatización industriales. IEC 61131-3 se ocupa de los lenguajes de programación del controlador y define dos estándares de lenguajes de programación gráficos y dos textuales. Los lenguajes de programación gráficos son un diagrama de contactos y un diagrama de bloque de funciones. Los lenguajes de programación textuales incluyen texto estructurado y lista de instrucciones.

IEC:

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

IL:

(*lista de instrucciones*) Un programa escrito en lenguaje que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

INT:

(*entero*) Un número entero con codificación de 16 bits.

IP:

(*protocolo de Internet*) Parte de la familia de protocolos TCP/IP que hace un seguimiento de las direcciones de Internet de los dispositivos, encamina los mensajes salientes y reconoce los mensajes entrantes.

K**KeepAlive:**

Los mensajes que envía el servidor OPC UA para mantener activa una suscripción. Esto es necesario si, desde la publicación anterior, no se ha actualizado ninguno de los elementos supervisados de los datos.

L**LD:**

(*diagrama de contactos*) Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

LED:

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

lenguaje de diagrama de contactos:

Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

lenguaje de gráfica de función continua:

Un lenguaje de programación gráfico (una ampliación del estándar IEC61131-3) basado en el lenguaje de diagrama del bloque de funciones y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

lenguaje de la lista de instrucciones:

Un programa escrito en el lenguaje de la lista de instrucciones que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

LINT:

(*entero largo*) Un número codificado en formato de 64 bits (cuatro veces `INT` o dos veces `DINT`).

LRC:

(*comprobación de redundancia longitudinal*) Un método de detección de errores para determinar que los datos transmitidos o almacenados son correctos.

LREAL:

(*entero largo*) Un número de coma flotante codificado en formato de 64 bits.

LWORD:

(*palabra larga*) Un tipo de datos con codificación en formato de 64 bits.

M

MAST:

Una tarea del procesador que se ejecuta en el software de programación. La tarea MAST consta de dos secciones:

- **IN:** Las entradas se copian en la sección IN antes de ejecutar la tarea MAST.
- **OUT:** Las salidas se copian en la sección OUT después de ejecutar la tarea MAST.

NOTA:

MDT:

(telegrama de datos maestro) En el bus Sercos, el maestro envía un telegrama MDT una vez durante cada ciclo de transmisión para transmitir datos (valores de comando) a las servounidades (esclavos).

MIB:

(base de información de gestión) Una base de datos de objetos que se visualiza con un sistema de gestión de red como SNMP. SNMP monitoriza dispositivos que se definen por sus MIBs. Schneider Electric ha obtenido una MIB privada, *groupeschneider* (3833).

MSB:

(bit/byte más significativo) La parte de un número, una dirección o un campo que se escribe como el valor individual situado más a la izquierda en notación convencional hexadecimal o binaria.

ms:

(milisegundo)

%MW:

Según el estándar IEC, %MW representa un registro de palabra de memoria (por ejemplo, un objeto de lenguaje del tipo palabra de memoria).

N

NMT:

(gestión de redes) Protocolos de CANopen que proporcionan servicios para la inicialización de redes, el control de errores detectados y el control de estados de dispositivos.

nodo:

Un dispositivo direccionable en una red de comunicaciones.

notificaciones:

En OPC UA, los mensajes que envía el servidor OPC UA para informar a los clientes de que hay disponibles nuevos elementos de datos.

NVM:

(Memoria no volátil) Memoria no volátil que se puede sobrescribir. Se almacena en una memoria EEPROM especial que se puede borrar y volver a programar.

O

origen de aplicación:

El conjunto de instrucciones del controlador, datos de configuración, instrucciones HMI, símbolos y otra documentación del programa, que puede leer una persona. El archivo de origen de la aplicación se guarda en PC y también se puede descargar en la mayoría de los controladores lógicos. El archivo de origen de la aplicación se emplea para generar el programa que se ejecuta en el controlador lógico.

OS:

(*sistema operativo*) Una colección de software que gestiona los recursos de hardware para ordenador y ofrece servicios comunes para los programas informáticos.

P**PCI:**

(*interconexión de componentes periféricos*) Un bus estándar en el sector para la conexión de periféricos.

PDO:

(*objeto de datos de proceso*) Un mensaje de difusión sin confirmar o enviado desde un dispositivo productor a un dispositivo consumidor en una red basada en CAN. El PDO transmitido desde el dispositivo productor tiene un identificador específico que corresponde al PDO recibido de los dispositivos consumidores.

PE:

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

post configuración:

(*post configuración*) Una opción que permite modificar algunos parámetros de la aplicación sin cambiarla. Los parámetros de post configuración se definen en un archivo que se almacena en el controlador. Sobrecargan los parámetros de configuración de la aplicación.

programa :

El componente de una aplicación consistente en código fuente compilado capaz de poder ser instalado en la memoria de un controlador lógico.

protocolo:

Una convención o una definición de norma que controla o habilita la conexión, la comunicación y la transferencia de datos entre dos sistemas o dispositivos informáticos.

publishing interval:

En OPC UA, la frecuencia con la que el servidor OPC-UA envía notificaciones a los clientes informando de la disponibilidad de actualizaciones de datos.

R**REAL:**

Un tipo de datos que se define como un número de coma flotante codificado en formato de 32 bits.

red de control:

Red que contiene logic controllers, sistemas SCADA, PC, HMI, conmutadores, etc.

Se admiten dos tipos de topología:

- Plana: todos los módulos y dispositivos de esta red pertenecen a la misma subred.
- Dos niveles: la red se divide en una red operativa y en una red de controladores.

Estas dos redes pueden ser físicamente independientes, pero normalmente están conectadas mediante un dispositivo de enrutamiento.

red de dispositivos:

Red que contiene dispositivos conectados a un puerto de comunicación específico de un logic controller. Desde el punto de vista de los dispositivos, este controlador se percibe como un maestro.

red:

Un sistema de dispositivos interconectados que comparten una ruta de datos común y un protocolo de comunicaciones.

registro de datos:

El controlador registra los eventos relacionados con la aplicación de usuario en un *registro de datos*.

RJ45:

Un conector estándar de 8 pins para cables de red definido para Ethernet.

RPDO:

(objeto de datos de proceso de recepción) Mensaje de difusión sin confirmar o enviado desde un dispositivo productor a un dispositivo consumidor en una red basada en CAN. El PDO transmitido desde el dispositivo productor tiene un identificador específico que corresponde al PDO recibido de los dispositivos consumidores.

RPI:

(requested packet interval, intervalo entre paquetes solicitados) Intervalo de tiempo entre intercambios cíclicos de datos solicitados por el explorador. Los dispositivos EtherNet/IP publican datos a la velocidad especificada por el RPI que les asigna el explorador y reciben las solicitudes de mensajes del explorador con un periodo igual al RPI.

RSTP:

(rapid spanning tree protocol) Protocolo de red de alta velocidad que crea una topología lógica sin bucles para redes Ethernet.

RTC:

(reloj de tiempo real) Un reloj calendario de fecha/hora con respaldo de batería que funciona de forma continua aunque el controlador no reciba alimentación, mientras dure la batería.

RTP:

(proceso en tiempo real) El proceso en tiempo real es la tarea más importante del sistema. Se encarga de ejecutar todas las tareas en tiempo real en el momento correcto. El procesamiento en tiempo real se activa mediante el ciclo de bus en tiempo real Sercos.

S

salida analógica:

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

SDO:

(*objeto de datos de servicio*) Un mensaje utilizado por el maestro de bus de campo para acceder (por lectura/escritura) a los directorios de objetos de los nodos de red en las redes basadas en CAN. Entre los tipos de SDO se incluyen los SDOs de servicio (SSDOs) y los SDOs de cliente (CSDOs).

SFC:

(*diagrama funcional secuencial*) Un lenguaje formado por pasos con acciones asociadas, transiciones con una condición lógica asociada y enlaces dirigidos entre pasos y transiciones. (La norma SFC está definida en IEC 848. Es conforme con IEC 61131-3.)

símbolo:

Una cadena con un máximo de 32 caracteres alfanuméricos cuyo primer carácter es alfabético. Permite personalizar un objeto del controlador para facilitar el mantenimiento de la aplicación.

SINT:

(*entero con signo*) Un valor de 15 bits más signo.

SNMP:

(*protocolo simple de gestión de redes*) Un protocolo que puede controlar una red de forma remota consultando los dispositivos para conocer su estado, realizar pruebas de seguridad y ver información sobre la transmisión de datos. También se puede utilizar para gestionar software y bases de datos de forma remota. El protocolo también permite realizar tareas de gestión activas, por ejemplo la modificación y aplicación de una nueva configuración.

STOP:

Comando que hace que el controlador detenga la ejecución de un programa de aplicación.

ST:

(*texto estructurado*) Un lenguaje que incluye instrucciones complejas y anidadas (por ejemplo, bucles de repetición, ejecuciones condicionales o funciones). ST cumple con IEC 61131-3.

T

tarea cíclica:

El tiempo de exploración cíclica tiene una duración fija (intervalo) especificada por el usuario. Si el tiempo de exploración actual es más corto que el cíclico, el controlador espera hasta que transcurre el tiempo de exploración cíclica antes de iniciar una nueva exploración.

tarea:

Grupo de secciones y subrutinas ejecutadas cíclica o periódicamente si se trata de la tarea MAST, o periódicamente si se trata de la tarea FAST.

Una tarea siempre tiene un nivel de prioridad y tiene asociadas entradas y salidas del controlador. Estas E/S se actualizan en función de la tarea.

Un controlador puede tener diversas tareas.

NOTA:

tasa de muestreo:

En OPC UA, la frecuencia con la que el servidor OPC UA lee elementos de datos de dispositivos conectados.

TCP:

(*protocolo de control de transmisión*) Un protocolo de capas de transporte basado en conexiones que proporciona una transmisión de datos simultánea y bidireccional. TCP forma parte del conjunto de protocolos TCP/IP.

TPDO:

(*objeto de datos de proceso de transmisión*) Un mensaje de difusión sin confirmar o enviado desde un dispositivo productor a un dispositivo consumidor en una red basada en CAN. El PDO transmitido desde el dispositivo productor tiene un identificador específico que corresponde al PDO recibido de los dispositivos consumidores.

U**UDINT:**

(*entero doble sin signo*) Codificado en 32 bits.

UDP:

(*protocolo de datagramas de usuario*) Un protocolo de modalidades sin conexión (definido por IETF RFC 768) en el que los mensajes se entregan en un datagrama (telegrama de datos) a un ordenador de destino de una red IP. El protocolo UDP generalmente se integra con el protocolo de Internet. Los mensajes UDP/IP no necesitan una respuesta y, por lo tanto, son perfectos para aplicaciones en las que los paquetes cerrados no requieren retransmisión (como redes y vídeos que necesitan rendimiento en tiempo real).

UINT:

(*entero sin signo*) Codificado en 16 bits.

V**variable del sistema:**

Una variable que proporciona datos del controlador e información de diagnóstico, y permite enviar comandos al controlador.

variable:

Una unidad de memoria direccionada y modificada por un programa.

W**watchdog:**

Un watchdog es un cronómetro especial utilizado para garantizar que los programas no superen su tiempo de exploración asignado. El cronómetro watchdog suele configurarse con un valor superior al tiempo de exploración y se resetea a 0 cuando termina cada ciclo de exploración. Si el cronómetro watchdog alcanza el valor predeterminado, por ejemplo, porque el programa queda atrapado en un bucle infinito, se declara un error y el programa se detiene.

WORD:

Un tipo codificado en formato de 16 bits.

Índice

A

actualización del firmware de los módulos de extensión TM3	200
archivo de script	
reglas de sintaxis	191
Archivo EDS, generar	98
Asignación de memoria	23

B

bibliotecas	20
-------------------	----

C

características	
características principales	14
changelPAddress	206
cambiar la dirección IP del controlador	206
changeModbusPort	
ejemplo de script	123
sintaxis de comandos	123
Cliente FTP	95
Cliente/servidor Modbus TCP	
Ethernet	93
Comando de detención	51
Comando Run	50
comandos de script	
Cortafuegos	143
Comportamiento de salida	49
Comunicación M2••	
GetSerialConf	208
LinkNumber	210
SetSerialConf	209
configuración de bus de E/S	82
configuración del controlador	
configuración de comunicación	62
Configuración del controlador	
Ajustes PLC	63
Servicios	64
ControlChannel	166
Habilita o deshabilita un canal de comunicación	166
cortafuegos	
archivo de script predeterminado	142
comandos de script	143
configuración	142

D

Descarga de aplicaciones	57
Diagrama de estado	40
Dirección IP	
changelPAddress	206
Dispositivos Edge I/O NTS	16

E

Ejemplo de ExecuteScript	123
elementos supervisados (OPAQ)	171
Ethernet	
Bloque de funciones changelPAddress	206
Cliente/servidor Modbus TCP	93

Dispositivo Modbus TCP esclavo	118
Servicios	86
Servidor FTP	94
Servidor web	124
SNMP	96
EtherNet	
Dispositivo EtherNet/IP	97
Ethernet industrial	
descripción general	147
External Event	36

F

firmware	
descarga en módulos de expansión TM3	200
Forzado de salida	49

G

Gestor ASCII	158
Gestor Modbus	154
GetSerialConf	
obtención de la configuración de la línea de serie	208

H

Habilita o deshabilita un canal de comunicación	
ControlChannel	166

I

Información general sobre la configuración de E/S	
prácticas generales	78
intercambios de datos cíclicos, generación de	
archivo EDS para	98
intervalo de muestreo (OPC UA)	174
intervalo de publicación (OPC UA)	174
Intervalo KeepAlive (OPC UA)	174

K

KeepAlive (OPCUA)	171
--------------------------	-----

L

lenguajes de programación	
IL, LD, grafcet	14
línea de serie	
Gestor Modbus	154
GetSerialConf	208
SERIAL_CONF	211
SetSerialConf	209
línea serie	
Gestor ASCII	158
LinkNumber	210
Tipos de datos	210

M

M2•• comunicación	
SERIAL_CONF	211
Modbus	
Protocolos	93
Modbus loscanner	159

módulos de E/S analógicos TM3		tarjeta SD	
descarga del firmware en.....	200	comandos	191
P		Task	
Post configuración.....	181	Cyclic task.....	34
administración de archivos	182	Freewheeling task.....	35
bit de parada	181	Tarea de eventos	36
bits de datos	181	Tarea External Event.....	36
dirección de estación.....	182	Tipos.....	34
dirección de pasarela	181	Tipos de datos	
dirección IP	181	LinkNumber.....	210
Ejemplo.....	184	transferencia de archivos con la tarjeta SD.....	191
FTP	181	V	
máscara de subred	181	Valores de inicialización de software.....	49
modo de configuración IP	181	Valores de inicialización del hardware.....	49
nombre del dispositivo.....	181	Variables remanentes	58
Nombre maestro IP	181		
paridad.....	181		
presentación.....	181		
velocidad de transmisión	181		
velocidad de transmisión en baudios	181–182		
protocolos			
SNMP	96		
Protocolos	86		
IP.....	88		
Modbus	93		
publishing interval (OPC UA).....	171		
puerto de Modbus TCP, cambio.....	123		
R			
Reinicio	55		
Reset caliente	51		
Reset frío.....	52		
Reset origen	53		
Restablecer dispositivo de origen	53		
S			
sampling interval (OPC UA)	171		
SERIAL_CONF	211		
Servidor DHCP	150		
Servidor FTP	94		
Servidor OPC UA			
configuración	172		
configuración de símbolos	176		
Intervalo de KeepAlive.....	174		
publishing interval	174		
sampling interval.....	174		
seleccionar símbolos.....	177		
Servidor OPC UA			
descripción general.....	171		
Servidor web			
Ethernet	124		
SetSerialConf	209		
configuración de la línea de serie	209		
símbolos (OPC UA).....	176		
SNMP			
Ethernet	96		
protocolos	96		
Sustitución rápida de dispositivo.....	150		
T			
Tarea			
Watchdog.....	37		

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.

EIO0000003092.09