

EcoStruxure Machine Expert - Basic

Guía de funcionamiento

EIO0000003284.03

11/2022

Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Esta guía y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este manual 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 concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal cualificado.

Debido a la evolución de las normativas, especificaciones y diseños con el tiempo, la información contenida en esta guía puede estar sujeta a cambios 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 material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Como parte de un grupo de empresas responsables e inclusivas, estamos actualizando nuestras comunicaciones que contienen terminología no inclusiva. Sin embargo, hasta que completemos este proceso, es posible que nuestro contenido todavía contenga términos estandarizados del sector que pueden ser considerados inapropiados para nuestros clientes.

© 2022 - Schneider Electric. Todos los derechos reservados.

Tabla de contenido

Información de seguridad	7
Acerca de este libro	8
Guía rápida de EcoStruxure Machine Expert - Basic	15
Requisitos del sistema y dispositivos admitidos	16
Requisitos del sistema	16
Dispositivos compatibles	16
Lenguajes de programación compatibles	17
Aspectos básicos de la interfaz de usuario de EcoStruxure Machine Expert - Basic	18
Creación de proyectos con EcoStruxure Machine Expert - Basic	18
Desarrollo de programas con EcoStruxure Machine Expert - Basic	19
Navegación en EcoStruxure Machine Expert - Basic	19
Modalidades de funcionamiento	20
Menú Inicio	22
Introducción al menú Inicio	22
Registro del software EcoStruxure Machine Expert - Basic	22
Ventana Abrir proyecto	23
Ventana Plantillas de proyectos	26
Ventana de ayuda	26
Desarrollo de aplicaciones de EcoStruxure Machine Expert - Basic	27
La ventana EcoStruxure Machine Expert - Basic	28
Botones de la barra de herramientas	28
Área de estado	30
Configuración del sistema	32
Imprimir informes	35
Propiedades	37
La ventana Propiedades	37
Propiedades del proyecto	38
Configuración	42
Descripción general de la ventana Configuración	42
Creación de una configuración	43
Programación	44
Descripción general del área de trabajo de programación	45
Funciones especiales	45
Objetos	45
Direccionamiento simbólico	46
Asignación de memoria	47
Reversibilidad de diagrama de contactos/lista	48
Configuración del comportamiento del programa y tareas	52
Comportamiento de la aplicación	52
Tareas y modalidades de exploración	57
Gestión de POU	59
POU	59
Gestión de POU con tareas	60
Gestión de escalones	62
Gestión de POU Grafcet (SFC)	64

POU disponibles	66
Funciones definidas por el usuario	69
Creación de una función definida por el usuario.....	70
Definición de una función definida por el usuario	70
Gestión de funciones definidas por el usuario.....	73
Bloques de funciones definidos por el usuario	75
Creación de un bloque de funciones definido por el usuario.....	76
Definición de un bloque de funciones definido por el usuario	77
Gestión de bloques de funciones definidos por el usuario.....	79
Tarea maestra	81
Descripción de la tarea maestra	81
Configuración de la tarea maestra	82
Cadenas	83
Configuración de cadenas en palabras constantes	84
Asignación de cadenas en palabras de memoria	84
Gestión de cadenas	85
Tarea periódica	87
Creación de una tarea periódica	87
Configuración de la duración de exploración de una tarea periódica	89
Tarea de eventos	89
Descripción general de las tareas de eventos.....	89
Orígenes de eventos	90
Prioridades de eventos	90
Visualización de tareas de eventos.....	91
Uso de herramientas	94
Mensajes.....	94
Tablas de animación.....	96
Objetos de memoria	101
Objetos del sistema	104
Objetos de E/S.....	105
Objetos de red	105
Objetos de software	106
Objetos PTO.....	107
Objetos de accionamiento.....	107
Objetos de comunicación.....	107
Buscar y reemplazar.....	107
Referencia cruzada	109
Lista de símbolos	109
Visualización de utilización de memoria	114
Programación de lenguaje de diagramas de contactos	115
Introducción a los diagramas de contactos	115
Principios de programación para diagramas de contactos	117
Códigos de colores de los escalones	119
Elementos gráficos del diagrama de contactos	120
Bloques de comparación	125
Bloques de operación.....	126
Adición de comentarios	129
Prácticas recomendadas de programación.....	129
Programación de listas de instrucciones	132

Descripción general de los programas de lista de instrucciones	132
Funcionamiento de las instrucciones de la lista.....	134
Lenguaje de las instrucciones de la lista.....	135
Utilización de paréntesis	138
Programación de Grafcet (lista).....	139
Descripción de la programación de Grafcet (lista)	139
Estructura del programa de Grafcet (lista)	141
Cómo usar las instrucciones de Grafcet (lista) en un programa EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	143
Programación en Grafcet (SFC).....	144
Introducción a la programación con Grafcet (SFC).....	144
Uso del editor gráfico Grafcet (SFC)	147
Derivación	151
Prácticas recomendadas de programación.....	155
Depuración en modalidad online	155
Ventana de trazado	155
Modificación de valores	157
Valores de forzado	157
Modificaciones en modalidad online	158
Puesta en marcha	164
Descripción general de la ventana Puesta en marcha	164
Conexión a un controlador lógico	164
Carga y descarga de aplicaciones.....	171
Actualizaciones del firmware del controlador.....	174
Gestión de la memoria	175
Gestión de la memoria del controlador lógico	176
Información del controlador	181
Gestión del RTC	183
Simulador	184
Descripción general del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic	184
Ventana del administrador de E/S del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	185
Ventana Gestión del tiempo del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic	187
Modificación de valores mediante el simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	189
Cómo utilizar el simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic	194
Ejecución de simulación en Vijeo-Designer	195
Guardado de proyectos y cierre de EcoStruxure Machine Expert - Basic	196
Cómo guardar un proyecto	196
Guardado de un proyecto como plantilla	196
Cierre de EcoStruxure Machine Expert - Basic	197
Apéndices	198
Conversión de proyectos Twido en EcoStruxure Machine Expert - Basic	199
Métodos abreviados de teclado de EcoStruxure Machine Expert - Basic	206

Glosario	213
Índice	216

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 de este libro

Alcance del documento

En esta guía se describe cómo utilizar el software EcoStruxure Machine Expert - Basic para configurar, programar y poner en marcha aplicaciones para los controladores lógicos admitidos.

Campo de aplicación

La información contenida en este manual **solamente** es aplicable a los productos EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Este documento se ha actualizado para el lanzamiento de EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.2 SP1 Patch 1.

Las características descritas en el presente documento, así como las descritas en los documentos incluidos a continuación en la sección Documentos relacionados, pueden consultarse en línea. Para acceder a la información en línea, visite la página de inicio de Schneider Electric www.se.com/ww/en/download/.

Las características descritas en el presente documento deben coincidir con las características que aparecen en línea. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. Si nota alguna diferencia entre el manual y la información online, utilice la información online como referencia.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Guía de la biblioteca de funciones genéricas de EcoStruxure Machine Expert - Basic	EIO0000003289 (ENG)
	EIO0000003290 (FRE)
	EIO0000003291 (GER)
	EIO0000003292 (SPA)
	EIO0000003293 (ITA)
	EIO0000003294 (CHS)
	EIO0000003295 (POR)
	EIO0000003296 (TUR)
Funciones avanzadas del Modicon M221 Logic Controller - Guía de la biblioteca	EIO0000003305 (ENG)
	EIO0000003306 (FRE)
	EIO0000003307 (GER)
	EIO0000003308 (SPA)
	EIO0000003309 (ITA)
	EIO0000003310 (CHS)
	EIO0000003311 (POR)
	EIO0000003312 (TUR)

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación	EIO0000003297 (ENG) EIO0000003298 (FRE) EIO0000003299 (GER) EIO0000003300 (SPA) EIO0000003301 (ITA) EIO0000003302 (CHS) EIO0000003303 (POR) EIO0000003304 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	EIO0000003313 (ENG) EIO0000003314 (FRE) EIO0000003315 (GER) EIO0000003316 (SPA) EIO0000003317 (ITA) EIO0000003318 (CHS) EIO0000003319 (POR) EIO0000003320 (TUR)
Cartucho Modicon TMC2 - Guía de programación	EIO0000003329 (ENG) EIO0000003330 (FRE) EIO0000003331 (GER) EIO0000003332 (SPA) EIO0000003333 (ITA) EIO0000003334 (CHS) EIO0000003335 (POR) EIO0000003336 (TUR)
Cartucho Modicon TMC2 - Guía de hardware	EIO0000003337 (ENG) EIO0000003338 (FRE) EIO0000003339 (GER) EIO0000003340 (SPA) EIO0000003341 (ITA) EIO0000003342 (CHS) EIO0000003343 (POR) EIO0000003344 (TUR)
Modicon TM3 Configuración de módulos de extensión - Guía de programación	EIO0000003345 (ENG) EIO0000003346 (FRE) EIO0000003347 (GER) EIO0000003348 (SPA) EIO0000003349 (ITA) EIO0000003350 (CHS) EIO0000003351 (POR) EIO0000003352 (TUR)

Título de la documentación	Número de referencia
Módulos de E/S digitales Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003424 (POR) EIO0000003425 (TUR)
Módulos de E/S analógicas Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003426 (POR) EIO0000003427 (TUR)
Módulos expertos Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003428 (POR) EIO0000003429 (TUR)
Módulos de seguridad Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)
Módulos transmisores y receptores Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003143 (ENG) EIO0000003144 (FRE) EIO0000003145 (GER) EIO0000003146 (SPA) EIO0000003147 (ITA) EIO0000003148 (CHS) EIO0000003430 (POR) EIO0000003431 (TUR)

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon TM2 Configuración de módulos de extensión - Guía de programación	EIO0000003432 (ENG) EIO0000003433 (FRE) EIO0000003434 (GER) EIO0000003435 (SPA) EIO0000003436 (ITA) EIO0000003437 (CHS)
Módulos de E/S digitales Modicon TM2 - Guía de hardware	EIO0000000028 (ENG) EIO0000000029 (FRE) EIO0000000030 (GER) EIO0000000031 (SPA) EIO0000000032 (ITA) EIO0000000033 (CHS)
Módulos de E/S analógicas Modicon TM2 - Guía de hardware	EIO0000000034 (ENG) EIO0000000035 (FRE) EIO0000000036 (GER) EIO0000000037 (SPA) EIO0000000038 (ITA) EIO0000000039 (CHS)
SR2MOD02 and SR2MOD03 Wireless Modem - User Guide	EIO0000001575 (ENG)

Información relacionada con el producto

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta los posibles modos de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Funciones de control críticas son, por ejemplo, una parada de emergencia y una parada de sobrerrecorrido, un corte de alimentación y un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de los retrasos de transmisión no esperados o los fallos en el enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las directrices de seguridad locales.¹
- Cada implementación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

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 sólo 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.

Normas y términos utilizados

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

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

Estos estándares incluyen, entre otros:

Norma	Descripción
IEC 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2015	Seguridad de la maquinaria: componentes de los sistemas de control relacionados con la seguridad. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de las máquinas: equipos de protección electrosensibles. Parte 1: pruebas y requisitos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
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 62061:2015	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
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 61784-3:2016	Redes de comunicación industrial - 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	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control: bus de campo para su uso en sistemas de control.

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

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

Guía rápida de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Contenido de esta parte

Requisitos del sistema y dispositivos admitidos	16
Aspectos básicos de la interfaz de usuario de EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	18
Menú Inicio	22

Requisitos del sistema y dispositivos admitidos

Contenido de este capítulo

Requisitos del sistema	16
Dispositivos compatibles	16
Lenguajes de programación compatibles	17

Requisitos del sistema

Descripción general

Para usar EcoStruxure Machine Expert - Basic en cualquier PC, el ordenador debe cumplir los siguientes requisitos mínimos:

Componente	Requisito mínimo
Procesador	Procesador Intel Core 2 Duo o superior
RAM	2 GB de RAM
Resolución de pantalla	1280 × 768 píxeles o superior
Sistema operativo	Microsoft Windows 7 (procesador de 64 bits) Microsoft Windows 8 (procesador de 64 bits) Microsoft Windows 8.1 (procesador de 64 bits) Microsoft Windows 10 (procesador de 64 bits)
Microsoft .NET Framework	Microsoft .NET Framework 4.5 o superior

Dispositivos compatibles

Logic Controllers M221

Para obtener más información sobre la configuración del Logic Controller M221, consulte las guías de programación y de hardware siguientes:

Tipo de Logic Controller	Guía de hardware	Guía de programación
Logic Controllers M221	Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación

Módulos de extensión TM3

Para obtener más información acerca de la configuración del módulo, consulte las siguientes guías de hardware y programación de cada tipo de módulo de extensión:

Tipo de módulo de extensión	Guía de hardware	Guía de programación
Módulos de extensión de E/S digitales de TM3	TM3 Módulos de extensión de E/S digitales - Guía de hardware	Módulos de extensión TM3 - Guía de programación
Módulos de extensión de E/S analógicas TM3	Módulos analógicos TM3 - Guía de hardware	
Módulos de extensión de E/S expertas TM3	Módulos de E/S expertas TM3 - Guía de hardware	
Módulos de seguridad TM3	Módulos de seguridad TM3 - Guía de hardware	

Tipo de módulo de extensión	Guía de hardware	Guía de programación
Módulos transmisores y receptores TM3	Módulos transmisores y receptores TM3 - Guía de hardware	

Módulos de extensión TM2

Para obtener más información acerca de la configuración del módulo, consulte las guías de hardware y programación de cada tipo de módulo de extensión:

Tipo de módulo de extensión	Guía de hardware	Guía de programación
Módulos de E/S digitales de TM2	Módulos TM2 de E/S digitales - Guía de hardware	Módulos de extensión TM2 - Guía de programación
Módulos de E/S analógicas TM2	Módulos TM2 de E/S analógicas - Guía de hardware	

Cartuchos TMC2

Para obtener más información sobre la configuración de cartuchos, consulte las guías de programación y de hardware siguientes:

Tipo de cartucho	Guía de hardware	Guía de programación
Cartuchos TMC2	Cartuchos TMC2 - Guía de hardware	Cartuchos TMC2 - Guía de programación

TMH2GDB Visualización gráfica remota

Para obtener información sobre la instalación, la compatibilidad, la configuración y el funcionamiento de Visualización gráfica remota, consulte la siguiente guía:

Tipo de pantalla	Guía del usuario
Visualización gráfica remota	TMH2GDB Visualización gráfica remota - Guía del usuario

Lenguajes de programación compatibles

Descripción general

Un Logic Controller programable lee entradas, escribe salidas y resuelve la lógica de acuerdo con un programa de control. Para crear un programa de control para un Logic Controller, debe escribir una serie de instrucciones en uno de los lenguajes de programación compatibles.

EcoStruxure Machine Expert - Basic admite los siguientes lenguajes de programación IEC-61131-3:

- lenguaje de diagrama de contactos
- lenguaje de lista de instrucciones
- Grafcet (lista)
- Grafcet (SFC)

Aspectos básicos de la interfaz de usuario de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Contenido de este capítulo

Creación de proyectos con EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	18
Desarrollo de programas con EcoStruxure Machine Expert - Basic	19
Navegación en EcoStruxure Machine Expert - Basic	19
Modalidades de funcionamiento	20

Creación de proyectos con EcoStruxure Machine Expert - Basic

Descripción general

EcoStruxure Machine Expert - Basic es una herramienta de programación gráfica diseñada para ayudar a configurar, desarrollar y poner en marcha programas para controladores lógicos.

Terminología esencial

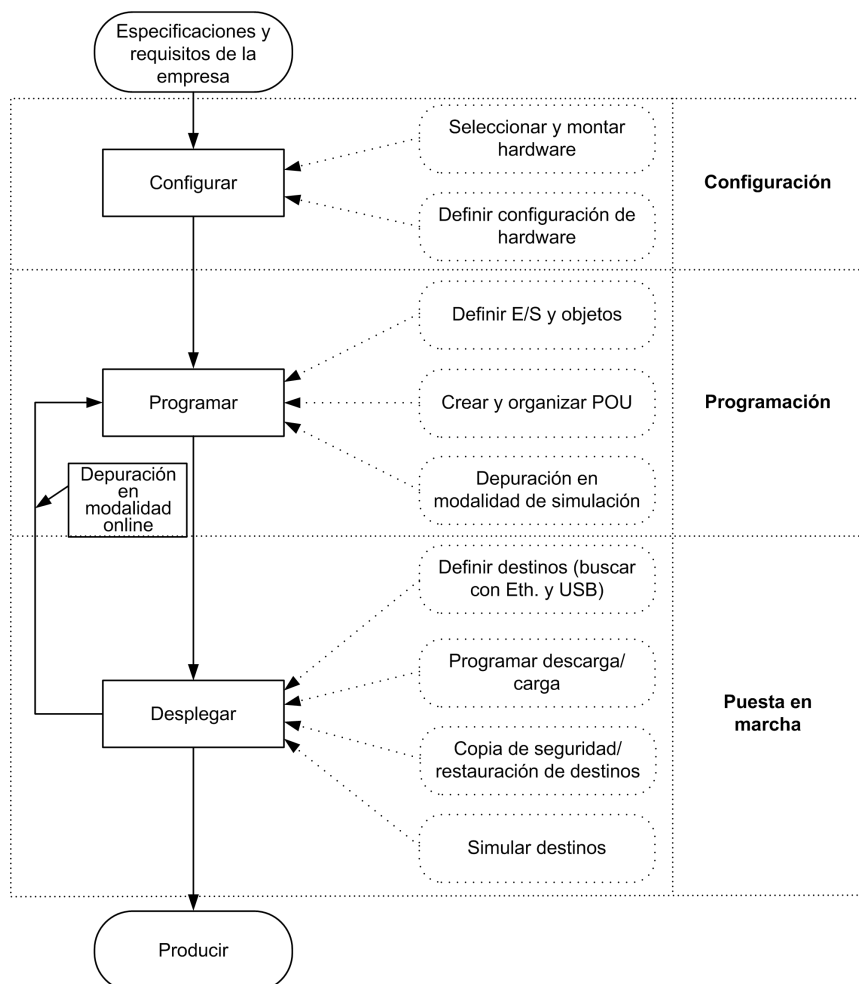
En EcoStruxure Machine Expert - Basic se utilizan los siguientes términos:

- **Proyecto:** un proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic contiene información sobre el desarrollador y el objetivo del proyecto, la configuración del controlador lógico y los módulos de extensión asociados destinados al proyecto, el código fuente de un programa, los símbolos, los comentarios, la documentación y otros detalles relacionados.
- **Aplicación:** contiene las partes del proyecto que se descargan en el controlador lógico, incluidos el programa compilado, la información acerca de la configuración del hardware y los datos ajenos al programa (propiedades del proyecto, símbolos y comentarios).
- **Programa:** código fuente compilado que se ejecuta en el controlador lógico.
- **POU** (unidad de organización del programa): objeto reutilizable que contiene una declaración de variables y un conjunto de instrucciones que se utilizan en un programa.

Desarrollo de programas con EcoStruxure Machine Expert - Basic

Introducción

En el siguiente diagrama se muestran las fases típicas de desarrollo de un proyecto en EcoStruxure Machine Expert - Basic (fichas **Configuración**, **Programación** y **Puesta en marcha**):



Navegación en EcoStruxure Machine Expert - Basic

Áreas del módulo

Una vez que haya seleccionado un proyecto con el que trabajar, en EcoStruxure Machine Expert - Basic se muestra la ventana principal.

En la parte superior de la ventana principal, una barra de herramientas, página 28 contiene iconos que permiten realizar tareas comunes, como abrir el **menú Inicio**.

Al lado de la barra de herramientas se encuentra la barra de estado, página 30, que muestra mensajes informativos sobre el estado de la conexión al logic controller.

Debajo de esta, la ventana principal se divide en una serie de *módulos*. Cada módulo controla una fase diferente del ciclo de desarrollo, y para acceder a él debe hacer clic en una ficha de la parte superior del área de módulo. Para desarrollar una aplicación, consulte los módulos de izquierda a derecha:

- **Propiedades**, página 37
Configure las propiedades del proyecto.
- **Configuración**, página 42
Defina la configuración de hardware del controlador lógico y los módulos de extensión asociados.
- **Programación**, página 44
Desarrolle su programa en uno de los lenguajes de programación compatibles.
- Pantalla (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación)
Cree una interfaz de operario para el módulo TMH2GDB Visualización gráfica remota
- **Puesta en funcionamiento**, página 164
Gestione la conexión entre EcoStruxure Machine Expert - Basic y el controlador lógico, cargue y descargue aplicaciones, pruebe la aplicación y póngala en marcha.

Modalidades de funcionamiento

Introducción

Las modalidades de funcionamiento proporcionan control para desarrollar, depurar, supervisar y modificar la aplicación cuando el controlador está conectado o no conectado a EcoStruxure Machine Expert - Basic.

EcoStruxure Machine Expert - Basic puede funcionar en las siguientes modalidades:

- Modalidad offline
- Modalidad online
- Modalidad de simulador

Modalidad offline

EcoStruxure Machine Expert - Basic funciona en modalidad offline cuando no se ha establecido ninguna conexión física con un controlador lógico.

En modalidad offline, primero configure EcoStruxure Machine Expert - Basic de tal modo que coincida con los componentes de hardware de destino y, a continuación, desarrolle su aplicación.

Modalidad online

EcoStruxure Machine Expert - Basic funciona en modalidad online cuando hay un logic controller conectado físicamente al PC.

En modalidad online, puede proceder a descargar su aplicación al controlador lógico (no se puede descargar y cargar una aplicación en la modalidad de simulador porque la aplicación está guardada en el controlador lógico simulado). EcoStruxure Machine Expert - Basic sincronizará la aplicación en la memoria del PC con la versión almacenada en el logic controller, lo que le permite depurar, supervisar y modificar la aplicación.

Puede modificar determinados elementos de un programa en modalidad online. Por ejemplo, puede añadir o eliminar escalones, o bien modificar los valores de determinados parámetros de bloques de funciones.

NOTA: Las modificaciones del programa online están sujetas a la configuración predefinida. Consulte Gestión de la memoria. Si desea obtener más información, consulte [Depuración en modalidad online](#), página 155.

Modalidad de simulador

EcoStruxure Machine Expert - Basic funciona en la modalidad de simulador cuando se ha establecido una conexión con un controlador lógico simulado. En la modalidad de simulador, no se ha establecido ninguna conexión física a un Logic Controller; en su lugar, EcoStruxure Machine Expert - Basic simula una conexión a un Logic Controller y a los módulos de extensión para ejecutar y probar el programa.

Para obtener más información, consulte [Simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic](#), página 184.

Menú Inicio

Contenido de este capítulo

Introducción al menú Inicio.....	22
Registro del software EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	22
Ventana Abrir proyecto	23
Ventana Plantillas de proyectos.....	26
Ventana de ayuda	26

Introducción al menú Inicio

Descripción general

El menú **Inicio** incluye los elementos siguientes:

- **Nuevo proyecto**
Permite crear un proyecto nuevo.
- **Abrir proyecto**, página 23
Permite abrir un proyecto existente.
- **Comparar proyectos**
Permite comparar el proyecto con un proyecto guardado.
- **Plantillas**, página 26
Permite crear un nuevo proyecto usando un proyecto de ejemplo como plantilla.
- **Ayuda**, página 26
Permite visualizar la ayuda online, documentos relacionados, material de formación y tutoriales.
- **Proyectos recientes**
Permite abrir un proyecto reciente.
- **Acerca de**
Permite visualizar información acerca de EcoStruxure Machine Expert - Basic.
- **Salir**
Permite salir de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Registro del software EcoStruxure Machine Expert - Basic

Descripción general

Puede utilizar el software de EcoStruxure Machine Expert - Basic durante 30 días antes de que se le exija registrarlo. Al registrarse, recibirá un código de autorización que le permitirá utilizar el software.

Si registra el software de EcoStruxure Machine Expert - Basic, tendrá derecho a recibir soporte técnico y las actualizaciones del software.

Registro

Para registrar su software EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Paso	Acción
1	En el menú Inicio , haga clic en Acerca de > Registrarse ahora .
2	Siga las instrucciones del Asistente de registro. Para ver más detalles, haga clic en el botón Ayuda .

Ventana Abrir proyecto

Descripción general

Utilice la ventana **Proyectos** para crear un nuevo proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic o para abrir un proyecto existente de EcoStruxure Machine Expert - Basic, TwidoSoft o TwidoSuite con el que trabajar.

La parte derecha de la ventana **Proyectos** contiene enlaces a más información útil.

Apertura de un archivo de proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Para abrir un archivo de proyecto, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Haga clic en Abrir proyecto en el menú Inicio .
2	Efectúe una de las acciones siguientes: - Haga clic en un proyecto reciente de la lista Proyectos recientes. - Haga clic en Abrir un proyecto existente y seleccione un archivo de proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic existente (*.smbp) o un archivo de proyecto de ejemplo (*.smbe).
3	Caso 1 Si se muestra una ventana solicitándole que introduzca la contraseña, el proyecto está protegido mediante contraseña: - Escriba la contraseña de cifrado. - Haga clic en Aplicar - Para modificar el proyecto: - Haga clic en  en la ficha Propiedades. Resultado: Se mostrará una ventana en la que se le solicitará que introduzca la contraseña. - Escriba la contraseña de modificación. - Haga clic en Aplicar. Resultado: Se abre el archivo del proyecto y se muestra la ficha Configuración. Caso 2 Si se muestra un icono de error en la ficha Propiedades, el proyecto que desea abrir se ha protegido mediante contraseña en una versión anterior de EcoStruxure Machine Expert - Basic con la opción Visualizar y descargar seleccionada: - Haga clic en la ficha Propiedades > Protección del proyecto. - Haga clic en  en la ficha Propiedades. - Escriba una contraseña para cifrar el proyecto. Debe cifrar el proyecto para que se pueda guardar. - Haga clic en Aplicar. Caso 3 Si se muestra la ventana Error, el proyecto que desea abrir se ha protegido mediante contraseña en una versión anterior de EcoStruxure Machine Expert - Basic con la opción Solo descargar seleccionada: - Haga clic en Aceptar Resultado: Se muestra la ficha Propiedades. - Haga clic en Protección del proyecto. - Haga clic en  e introduzca la contraseña de cifrado. - Si desea eliminar la protección del proyecto, seleccione Inactivo y haga clic en Aplicar. Si desea mantener la protección del proyecto, escriba la contraseña de cifrado. - Haga clic en Aplicar.

Apertura de un archivo de proyecto de TwidoSuite o TwidoSoft

EcoStruxure Machine Expert - Basic le permite abrir aplicaciones creadas para controladores programables de Twido y convertirlas en archivos de proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Siga estos pasos para abrir un archivo de proyecto de TwidoSuite o TwidoSoft:

Paso	Acción
1	Haga clic en Abrir proyecto en el menú Inicio .
2	Haga clic en Abrir un proyecto existente, seleccione cualquiera de las opciones siguientes en la lista Archivos de tipo y, a continuación, busque y seleccione un proyecto existente con la extensión correspondiente: - Archivos de proyecto de TwidoSuite (*.xpr) - Archivos de proyecto de archivo de Twido (*.xar) - Archivos de proyecto de TwidoSoft (*.twd) Si el archivo de proyecto de Twido seleccionado se abre en TwidoSoft, TwidoSoft bloquea el archivo de proyecto y no se puede abrir en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Cierre el proyecto en TwidoSoft antes de abrirlo en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Resultado: Se abre el archivo del proyecto seleccionado y se muestra la ficha Configuración.
3	Aparece una ventana de informe de conversión. Examine atentamente los resultados de la conversión para detectar posibles anomalías fruto de la conversión de una plataforma de controlador a otra. Consulte la sección de Conversión de proyectos de Twido a EcoStruxure Machine Expert - Basic para obtener ayuda sobre la conciliación de anomalías de este tipo.
4	Si lo desea, puede cambiar la referencia del M221 Logic Controller, página 43.

NOTA: TwidoSuite utiliza %I0.0.1 (o %I0.0.7) como entrada de pulsos en el bloque de funciones Very Fast Counter (%VFC). En EcoStruxure Machine Expert - Basic, el bloque de funciones High Speed Counter (%HSC) equivalente utiliza %I0.0 (o %I0.6). Realice las modificaciones oportunas en sus aplicaciones tras la conversión.

En general, se admite la conversión de otras plataformas de controlador a M221 Logic Controller y a la plataforma EcoStruxure Machine Expert - Basic dentro de los límites de las diferencias entre esas plataformas. Estas diferencias, como las descritas en la nota anterior, solamente pueden conciliarse de forma manual.

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Compruebe siempre que el programa de aplicación funcione como lo hacía antes de la conversión, y que toda la configuración, los parámetros, los valores de los parámetros, las funciones y los bloques de funciones sean los adecuados.
- Modifique la aplicación según sea necesario, para que esté conforme con el funcionamiento anterior.
- Antes de poner la aplicación en uso, pruebe exhaustivamente y valide la versión recién compilada.

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

Ventana Plantillas de proyectos

Descripción general

Puede utilizar proyectos de ejemplo como base para proyectos nuevos de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Apertura de una plantilla de proyecto

Para crear un nuevo proyecto basado en una plantilla de proyecto, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Seleccione Plantillas en el menú Inicio .
2	Use el campo de texto Buscar en plantillas ubicado en la esquina superior derecha de la ventana para buscar proyectos. A medida que escribe, EcoStruxure Machine Expert - Basic busca el nombre del proyecto, la descripción del proyecto disponible en la parte inferior de la ventana y las propiedades del proyecto, página 37. A medida que escriba irá apareciendo una lista de proyectos coincidentes. Seleccione un archivo de plantilla de proyecto (*.smbe) en la lista Proyectos y haga clic en Abrir plantilla. Resultado: Se crea un nuevo proyecto como copia de la plantilla seleccionada. En el caso de los proyectos con un archivo de ayuda vinculado a la plantilla del proyecto, haga clic en el botón Abrir ayuda asociada para que se abra Abrir ayuda asociada. Si está disponible, se resalta la opción debajo de la lista Proyectos. NOTA: EcoStruxure Machine Expert - Basic también proporciona un archivo de aplicación de Vijeo-Designer y una guía de usuario del sistema con proyectos de ejemplo. Lea la descripción del proyecto seleccionado en el área Descripción para saber si estos archivos se proporcionan con su proyecto o no. Si se proporcionan, haga clic en Abrir carpeta asociada para desplazarse por los archivos de plantilla del proyecto (*.smbe) y los archivos de aplicación de Vijeo-Designer (*.vdz) en el Explorador de Windows.

Ventana de ayuda

Descripción general

Esta ventana contiene enlaces a recursos adicionales de EcoStruxure Machine Expert - Basic:

- El sistema de ayuda en línea de EcoStruxure Machine Expert - Basic
- Documentos PDF relacionados, como guías de usuario del sistema, material de formación, hojas de instrucciones y descripciones de aplicaciones de ejemplo
- Tutoriales
- Información para convertir aplicaciones Twido para su uso con EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Desarrollo de aplicaciones de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Contenido de esta parte

La ventana EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	28
Propiedades	37
Configuración	42
Programación	44
Puesta en marcha	164
Simulador	184
Guardado de proyectos y cierre de EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	196

La ventana EcoStruxure Machine Expert - Basic

Contenido de este capítulo

Botones de la barra de herramientas	28
Área de estado.....	30
Configuración del sistema	32
Imprimir informes	35

Botones de la barra de herramientas

Introducción

La barra de herramientas se encuentra en la parte superior de la ventana EcoStruxure Machine Expert - Basic para proporcionar acceso a las funciones usadas con más frecuencia.

Barra de herramientas

La barra de herramientas contiene los siguientes botones:

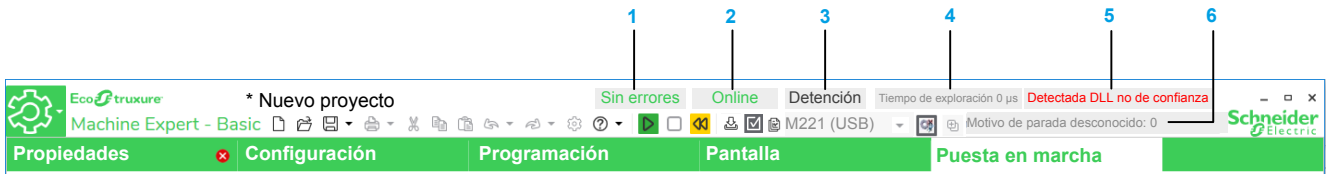
Icono	Descripción
	Abrir el menú Inicio.
	Crear un proyecto nuevo (CTRL+N).
	Abrir un proyecto existente (CTRL+O)
	Guardar el proyecto (CTRL+S). Haga clic en la flecha hacia abajo para mostrar un menú con opciones adicionales.
	Imprimir un informe (CTRL+P). Haga clic en la flecha hacia abajo para seleccionar el informe que desea imprimir, página 35 o para configurar el formato y contenido del informe, página 36.
	Cortar (CTRL+X)
	Copiar (CTRL+C)
	Pegar (CTRL+V)
	Deshacer (CTRL+Z). Haga clic una vez para deshacer la acción más reciente que se haya realizado en el editor de programa. Haga clic en la flecha abajo y seleccione una acción de la lista para deshacer todas las acciones realizadas e incluir la acción seleccionada. Puede deshacer hasta un máximo de diez acciones.

Icono	Descripción
	Rehacer (CTRL+Y). Haga clic una vez para cancelar la acción más reciente de anulación. Haga clic en la flecha abajo y seleccione una acción en la lista para rehacer todas las acciones realizadas e incluir la acción seleccionada. Puede rehacer hasta un máximo de diez acciones.
	Muestra la ventana Configuración del sistema, página 32.
	Haga clic en la flecha abajo y seleccione una acción en la lista. Consulte la ayuda online, ayuda contextual, plantillas, notas de la versión y tutoriales, o bien póngase en contacto con el servicio técnico de Schneider Electric.
	Inicie el Logic Controller (CTRL+M). Sólo está disponible en modalidad online y cuando el controlador todavía no está en estado <i>RUNNING</i> .
	Detenga el Logic Controller (CTRL+L). Sólo está disponible en modalidad online y cuando el controlador está en estado <i>RUNNING</i> .
	Inicialice el Logic Controller. Sólo disponible en modalidad online.
	Compilar el programa.
	Habilite la validación automática del programa (ajuste predeterminado); se comprueba de forma continua la existencia de errores en la aplicación y se muestra el mensaje correspondiente. La validación automática del programa se activa al pulsar el botón Compilar  o Iniciar sesión . Haga clic para deshabilitar la validación automática. El icono cambia a . Cuando está deshabilitada, las instrucciones del programa no se validan automáticamente. Esto mejora el rendimiento del editor de diagrama de contactos para aplicaciones grandes. NOTA: La validación automática de programas siempre está habilitada en modalidad online o al escribir en la tarjeta SD.
	Abra la ventana Trazado. NOTA: Solo está disponible cuando se cumplen las condiciones siguientes: • Hay un Logic Controller conectado o el simulador está en ejecución. • Hay una tabla de animación activa en la parte inferior de la ficha Programación. • Al menos un objeto de la tabla de animación tiene seleccionada la opción Trazado.
	Inicie sesión (CTRL+G) o cierre sesión (CTRL+H) en el controlador seleccionado. NOTA: El nombre del controlador seleccionado aparece a la derecha de este botón.
	Ejecuta (CTRL+B) o detiene (CTRL+W) el simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic, página 184.

Área de estado

Descripción general

El área de estado se encuentra en la parte superior de la ventana principal y muestra información sobre el estado del sistema actual:



1 Estado del programa: Indica si en el programa se han detectado errores o no.

2 Estado de la conexión: Indica el estado de la conexión entre EcoStruxure Machine Expert - Basic y el Logic Controller o el Logic Controller simulado.

3 Estado del controlador: Indica el estado actual del Logic Controller (*RUNNING*, *STOPPED*, *HALTED*, etc.).

4 Tiempo de exploración: Indica el último tiempo de exploración.

5 Detectada DLL no de confianza: Indica que la verificación de DLL, página 32 está activa y detectó un problema.

6 Último error del controlador detectado: Indica el error detectado más recientemente. La información se extrae de los bits de sistema y de las palabras de sistema si el Logic Controller está en estado *STOPPED* o *HALTED*.

Mensajes del área de estado

Los siguientes mensajes pueden aparecer en el área de estado:

Tipo de mensajes	Posible mensaje	Descripción
Estado del programa	[Sin errores]	Ningún error detectado en el programa.
	[Información del programa detectada]	El programa está incompleto.
	[Errores detectados en el programa]	No hay ningún programa o el programa presenta errores.
Estado de la conexión	[No conectado]	EcoStruxure Machine Expert - Basic se está ejecutando en modalidad offline.
	[Online]	EcoStruxure Machine Expert - Basic se está ejecutando en modalidad online.
Estado del controlador (solo en modalidad online)	[No conectado]	El controlador no está conectado a EcoStruxure Machine Expert - Basic.
	[Parado]	El controlador está en estado <i>HALTED</i> . El controlador se ha detenido debido a la detección de un error de aplicación.
	[Detener]	El controlador está en estado <i>STOPPED</i> . El controlador tiene una aplicación válida que está detenida.
	[Ejecutar]	El controlador está en estado <i>RUNNING</i> . El controlador está ejecutando la aplicación.
	[Sin alimentación]	El controlador está en estado <i>POWERLESS</i> . El controlador se alimenta solo mediante el cable USB y está listo para descargar/cargar el firmware por USB.
	[Descarga de firmware]	El controlador está descargando el firmware.
	[Error de firmware]	Error de firmware detectado. La versión del firmware que se está descargando en el controlador es anterior a la versión actual del firmware.
	[No hay aplicación]	El controlador no tiene ninguna aplicación.
	[Arranque]	El controlador se está iniciando (<i>BOOTING</i>).
Tiempo de exploración (solo en modalidad online)	[Tiempo de exploración 0 µs]	El tiempo de exploración más reciente en microsegundos.
Último error detectado del controlador (solo en modalidad online)	[No se han detectado errores]	No se ha detectado ningún error del sistema en el controlador.
	[No se ha podido cambiar el controlador al estado <i>RUNNING</i>]	El controlador no se puede ejecutar.
	[Nivel de batería bajo]	El nivel de batería del controlador es bajo.
	[Entrada Ejecutar/Detener]	El controlador se detiene debido a un comando de entrada de ejecución/detención.
	[Comando de detención]	El controlador se detiene debido a un comando de detención.
	[Error de software detectado (que supera la exploración del controlador)]	El controlador se para debido a un error de software detectado. Tiempo de exploración del controlador rebasado. El tiempo de exploración del controlador es mayor que el periodo definido por la aplicación.
	[Detención debida a un error de hardware detectado]	El controlador se detiene debido a un error detectado en el hardware.
	[Corte de alimentación]	El controlador se detiene debido un corte de corriente.
	[El controlador está configurado en la modalidad "Inicio en parada"]	El controlador se inicia en modalidad de ejecución de la aplicación automática debido a la configuración del comportamiento de arranque.
	[Comando Init]	Inicialización en arranque en frío.
	[Motivo de parada desconocido: {0}]	Error indeterminable detectado.

Para obtener una lista completa de los bits de sistema y las palabras de sistema, consulte la guía de programación del Logic Controller.

Configuración del sistema

Descripción general

Esta ventana le permite configurar el idioma del software EcoStruxure Machine Expert - Basic, configurar la verificación de DLL, personalizar el editor del diagrama de contactos y elegir el controlador lógico predeterminado que aparece en la pestaña **Configuración** cuando crea un proyecto nuevo.

Cambio del idioma de la interfaz de usuario

Siga estos pasos para cambiar el idioma de la interfaz de usuario:

Paso	Acción
1	Seleccione Configuración del sistema > General en la ventana Configuración del sistema .
2	Seleccione el idioma que desee utilizar en la lista Idioma . El idioma predeterminado es el inglés.
3	Haga clic en Aplicar y cierre la ventana Configuración del sistema .
4	Cierre y reinicie EcoStruxure Machine Expert - Basic para ver la interfaz de usuario en el idioma nuevo.

Configuración de la verificación de DLL

Cada vez que se inicia EcoStruxure Machine Expert - Basic, se realiza la verificación de la biblioteca de enlaces dinámicos (DLL) para detectar posibles amenazas de seguridad.

Si se detectan modificaciones en las DLL certificadas por Schneider Electric, aparecerá el mensaje **Detectada DLL no de confianza** en el área de estado.

Siga estos pasos para configurar la respuesta:

Paso	Acción
1	Seleccione Configuración del sistema > General en la ventana Configuración del sistema .
2	Seleccione el nivel de verificación : Silencio. EcoStruxure Machine Expert - Basic ignora la amenaza potencial y se inicia con normalidad. Advertencia (predeterminado). Se muestra una ventana emergente para cada amenaza detectada y puede elegir entre continuar con el inicio de EcoStruxure Machine Expert - Basic o salir inmediatamente. Error. Se muestra una ventana emergente y deberá salir inmediatamente.
3	Haga clic en Aplicar y cierre la ventana Configuración del sistema .

Cambio de los accesos directos de ayuda

Siga estos pasos para cambiar el método abreviado de teclado para acceder a la ayuda contextual o general:

Paso	Acción
1	Seleccione Configuración del sistema > General en la ventana Configuración del sistema .
2	Seleccione F1 o Mayús + F1 para obtener ayuda contextual. El método abreviado de Ayuda general se actualiza automáticamente.

Personalización del guardado automático

Siga estos pasos para cambiar la opción Guardar automáticamente en el proyecto:

Paso	Acción
1	Seleccione Configuración del sistema > General en la ventana Configuración del sistema .
2	Para activar Copia de seguridad automática de proyecto , haga clic en Sí y configure el intervalo (en minutos). Para desactivar Copia de seguridad automática de proyecto , haga clic en No .
3	Haga clic en Aplicar y cierre la ventana Configuración del sistema .

NOTA: Si EcoStruxure Machine Expert - Basic se cierra por accidente, las copias de seguridad de los proyectos pueden volver a abrirse cuando vuelva a iniciarse EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Varias vistas de propiedades de datos

Siga estos pasos para mostrar varias vistas de propiedades de datos en la parte inferior de la pestaña **Programación**:

Paso	Acción
1	Seleccione Configuración del sistema > General en la ventana Configuración del sistema .
2	Para activar la opción Admitir varias ventanas , haga clic en Sí . Se pueden abrir y mostrar simultáneamente hasta 3 ventanas de propiedades. Para desactivar la opción Admitir varias ventanas , haga clic en No . Solo se podrá mostrar una ventana de propiedades de datos (la predeterminada).

Configuración del simulador

Siga estos pasos para configurar el simulador:

Paso	Acción
1	Seleccione Configuración del sistema > General en la ventana Configuración del sistema .
2	Introduzca el nuevo valor de Puerto Ethernet . Resultado: El servidor Modbus del simulador lleva a cabo la monitorización utilizando este puerto.

Personalización del editor del diagrama de contactos

Siga estos pasos para personalizar el editor del diagrama de contactos:

Paso	Acción
1	Seleccione Configuración del sistema > Editor del diagrama de contactos en la ventana Configuración del sistema .
2	Seleccione Estilo de líneas de cuadrícula del editor del diagrama de contactos. • Puntos (valor predeterminado) • Líneas discontinuas • Líneas
3	Configure Número de columnas (de 11 a 30) para las celdas del editor del diagrama de contactos. El valor predeterminado del número de celdas es 11. Para obtener más información, consulte <i>Principios de programación para diagramas de contactos</i>, página 117.
4	En Conservación de selección de la herramienta, seleccione: • Mantener la herramienta seleccionada: después de seleccionar y ubicar un elemento gráfico en un escalón, el elemento gráfico seleccionado más recientemente permanece seleccionado. Esto permite volver a ubicar el mismo elemento en un escalón sin tener que volver a seleccionarlo. Pulse la tecla ESC o haga clic con el botón derecho en una celda vacía del escalón para seleccionar la herramienta puntero . • Restablecer al puntero: (valor predeterminado) después de seleccionar y ubicar un contacto o una bobina en un escalón de una instalación nueva o no modificada, la herramienta del puntero  se selecciona automáticamente. Para volver a insertar el mismo elemento de contacto o bobina, selecciónelo en la barra de herramientas.
5	Seleccione el ajuste Estilo de barra de herramientas y métodos abreviados para el editor del diagrama de contactos: • Machine Expert - Conjunto básico (valor predeterminado) • Conjunto asiático 1 • Conjunto asiático 2 • Conjunto europeo • Conjunto americano Para el estilo seleccionado, la tabla muestra una lista de los métodos abreviados de teclado para cada uno de los botones de la barra de herramientas que se muestran.
6	Haga clic en Aplicar y cierre la ventana Configuración del sistema para ver los cambios en el editor del diagrama de contactos.

Selección de un controlador lógico predeterminado

Siga estos pasos para seleccionar un controlador lógico predeterminado:

Paso	Acción
1	Seleccione Configuración del sistema > Configuración en la ventana Configuración del sistema .
2	Haga clic en Controlador preferido y elija un controlador lógico en la lista.
3	Haga clic en Aplicar y cierre la ventana Configuración del sistema .
4	Cierre y reinicie EcoStruxure Machine Expert - Basic para ver el nuevo controlador lógico predeterminado en la pestaña Configuración al crear un nuevo proyecto.

Imprimir informes

Presentación

Puede generar informes personalizables para imprimir o almacenar en formato PDF en el PC.

El botón **Imprimir** proporciona las siguientes opciones:

- **Imprimir** para imprimir un informe personalizado, que puede incluir la lista de componentes del hardware, la arquitectura de la aplicación y el contenido del proyecto, el programa y la aplicación.
- **Imprimir lista de materiales** para imprimir una lista de los componentes del hardware utilizados en la configuración del proyecto.
- **Configuración** para personalizar el informe del proyecto y le permite seleccionar qué elementos se van a incluir y el diseño de la página.

Impresión del informe del proyecto

Para imprimir el informe del proyecto:

Paso	Acción
1	Haga clic en la fecha hacia abajo que se encuentra a la derecha del botón Imprimir  en la barra de herramientas y seleccione el comando de menú Imprimir o pulse CTRL+P. Aparece la ventana Vista preliminar de impresión .
2	• Haga clic en  en la barra de herramientas de la ventana Vista preliminar de impresión para imprimir el informe del proyecto. • Haga clic en  en la barra de herramientas de la ventana Vista preliminar de impresión para guardar el informe del proyecto como archivo PDF en el PC.

Impresión de la Lista de materiales

Para imprimir la **Lista de materiales**:

Paso	Acción
1	Haga clic en la fecha hacia abajo que se encuentra a la derecha del botón Imprimir  en la barra de herramientas y seleccione el comando de menú Imprimir lista de materiales . Aparece la ventana Vista preliminar de impresión .
2	• Haga clic en  en la barra de herramientas de la ventana Vista preliminar de impresión para imprimir la Lista de materiales. • Haga clic en  en la barra de herramientas de la ventana Vista preliminar de impresión para guardar la Lista de materiales como archivo PDF en el PC.

Personalización del informe del proyecto

Para seleccionar qué elementos se van a incluir en el informe del proyecto y configurar su diseño:

Paso	Acción
1	Haga clic en la fecha hacia abajo que se encuentra a la derecha del botón Imprimir  en la barra de herramientas y seleccione el comando de menú Configuración . Aparece la ventana Configuración .
2	Haga clic en el nodo Informe para configurar los ajustes de formato del informe (tamaño de papel, márgenes y orientación).
3	Seleccione los elementos que se van a incluir en el informe del proyecto: • Descripción es la descripción del proyecto como aparece en la ventana Información del proyecto. • Lista de materiales es la lista de componentes del hardware utilizados en la configuración del proyecto. • Configuración del hardware es una lista de los dispositivos de hardware utilizados en la configuración: ◦ Bus de E/S es una lista de los módulos de extensión de E/S utilizados. ◦ Cartuchos es una lista de los cartuchos utilizados. ◦ Acoplador de bus es una lista de los acopladores de bus TM3 utilizados. • Configuración del software sirve para incluir o excluir los siguientes elementos: ◦ Palabras constantes es una lista de objetos de palabra constante (%KW) utilizados en el proyecto. ◦ Objetos de red es una lista de objetos que se utiliza para la comunicación con dispositivos EtherNet/IP o Modbus TCP. ◦ Objetos de software enumera los objetos de software utilizados en el programa, como temporizadores y contadores. ◦ Objetos de PTO enumera los bloques de funciones PTO utilizados en el programa. ◦ Objetos de comunicación enumera los objetos de comunicación utilizados en el programa. • Programa sirve para incluir o excluir los elementos siguientes: ◦ Comportamiento son los ajustes configurados en la ventana Comportamiento. ◦ Utilización de memoria indica la cantidad de memoria del controlador utilizada por la aplicación, el programa y los datos de usuario asociados. ◦ Arquitectura de la aplicación son los ajustes configurados en las ventanas Tarea maestra y Tarea periódica. ◦ POU es un listado de las POU que se utilizan en el programa. • Visualización es una sección del informe que contiene información sobre la Visualización gráfica remota: ◦ Propiedades generales incluye los parámetros generales que aparecen en la ficha Visualización. Se puede imprimir la contraseña en el informe. ◦ Visualización de alarma muestra una lista de alarmas activadas. ◦ Páginas es una lista de páginas de la interfaz del operador creadas en la ficha Visualización. • Símbolos es una lista de todos los símbolos o de los símbolos utilizados en el proyecto. • Referencia cruzada es una tabla que contiene las direcciones, los objetos, los escalones utilizados, y la línea de código en la que se utilizan. • Tabla de animación es una tabla que contiene los objetos añadidos a tablas de animación del proyecto.
4	Cierre la ventana.

Propiedades

Contenido de este capítulo

La ventana Propiedades	37
Propiedades del proyecto	38

La ventana Propiedades

Descripción general

La ficha **Propiedades** le permite especificar información sobre el proyecto y especificar si debe protegerse o no con contraseña:

- Información sobre el desarrollador y la empresa que ha desarrollado el proyecto.
- Información sobre el proyecto en sí.
- Si el proyecto debe estar protegido con contraseña, la contraseña que debe introducirse correctamente para abrir el proyecto en EcoStruxure Machine Expert - Basic.
- Si la aplicación almacenada en el Logic Controller debe estar protegida con contraseña, la contraseña que debe introducirse correctamente para cargar la aplicación en un proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

1 En la parte izquierda se muestra una lista de las propiedades disponibles.

2 En la parte derecha se muestran las propiedades del elemento seleccionado en la parte izquierda.

Propiedades del proyecto

Descripción general

Utilice la ventana **Propiedades** para proporcionar información sobre el usuario de EcoStruxure Machine Expert - Basic, la empresa que desarrolla la aplicación y el proyecto. En esta ventana también puede proteger con contraseña el archivo de proyecto y la aplicación cuando se almacenen en el Logic Controller.

Especificación de las propiedades del desarrollador de la aplicación

Para especificar las propiedades del desarrollador de la aplicación:

Paso	Acción
1	Vaya a la ficha Propiedades y haga clic en Propiedades del proyecto > Portada .
2	Complete la información.
3	Haga clic en Aplicar .

NOTA: La información aparece en la ventana de propiedades de Explorador de Windows al hacer clic con el botón derecho en un archivo de proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Especificación de las propiedades de la empresa

Para especificar las propiedades de la empresa:

Paso	Acción
1	Vaya a la ficha Propiedades y haga clic en Propiedades del proyecto > Empresa .
2	Complete la información. Para cargar la imagen del logotipo de la empresa, haga clic en Cambiar y, a continuación, busque y seleccione el archivo que desea cargar. Haga clic en Eliminar para eliminar la imagen actual.
3	Haga clic en Aplicar .

Especificación de la información del proyecto

Para especificar la información del proyecto:

Paso	Acción
1	Vaya a la ficha Propiedades y haga clic en Propiedades del proyecto > Información del proyecto .
2	Complete la información. Para cargar una imagen, como una fotografía o una imagen CAD de la máquina instrumentada, haga clic en Cambiar y, a continuación, busque y seleccione el archivo que desee cargar. Haga clic en Eliminar para eliminar la imagen actual.
3	Haga clic en Aplicar .

Protección de un proyecto con contraseña

Se puede cifrar y proteger con contraseña un archivo de proyecto.

Si se cifra un proyecto, cuando intente abrirlo se le pedirá la **contraseña de cifrado**.

Si el proyecto está protegido contra modificaciones, de forma predeterminada solo puede ver el proyecto. Para modificar el proyecto, escriba la **contraseña de modificación**.

Siga estos pasos para cifrar y proteger con contraseña un archivo de proyecto:

Paso	Acción
1	Vaya a la ficha Propiedades y haga clic en Propiedades del proyecto > Protección del proyecto .
2	Seleccione la opción Activo . Los elementos de información obligatorios están marcados con un asterisco (*).
3	Escriba la contraseña y vuelva a escribirla como confirmación para cifrar el proyecto.
4	También puede escribir una contraseña y la confirmación para proteger el proyecto frente a modificaciones.
5	Haga clic en Aplicar .

Si desea evitar que se modifique un programa, cree un archivo de proyecto cifrado y protegido con contraseña y, a continuación, **restáurelo en el controlador**, página 178.

Eliminación de la protección con contraseña de un proyecto

Siga estos pasos para eliminar la protección mediante contraseña en un proyecto:

Paso	Acción
1	Vaya a la ficha Propiedades y haga clic en Propiedades del proyecto > Protección del proyecto .
2	Seleccione la opción Inactivo .
3	Haga clic en Aplicar . NOTA: Si se le solicita que introduzca la contraseña de modificación , escríbala y haga clic en Aplicar .

Protección de una aplicación con contraseña

EcoStruxure Machine Expert - Basic permite proteger mediante una contraseña una aplicación almacenada en el Logic Controller. Esta contraseña controla la carga de la aplicación del Logic Controller a un proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Siga estos pasos para proteger contra lectura una aplicación:

Paso	Acción
1	Vaya a la ficha Propiedades y haga clic en Propiedades del proyecto > Protección de la aplicación > Protección contra lectura .
2	Elija el nivel de protección contra lectura: • Seleccione Activo y deje Contraseña en blanco para deshabilitar la carga de la aplicación del Logic Controller al PC. • Seleccione Activo y escriba la misma contraseña en los campos Contraseña y Confirmación para proteger la aplicación mediante contraseña. Se le solicitará que introduzca esta contraseña antes de cargar la aplicación del Logic Controller al PC.
3	Haga clic en Aplicar .

⚠ ADVERTENCIA

ACCESO NO AUTORIZADO A DATOS

- Evite la exposición del dispositivo o la red del dispositivo a las redes públicas e Internet en la medida de lo posible.
- Cambie inmediatamente la contraseña predeterminada por una contraseña nueva y segura.
- No distribuya las contraseñas a personal no autorizado o no cualificado.
- Restrinja el acceso a personal no autorizado.
- Utilice capas de seguridad adicionales como VPN para el acceso remoto e instale mecanismos cortafuegos.
- Valide la eficacia de estas medidas periódica y frecuentemente.

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

NOTA: Una contraseña segura es aquella que no se ha compartido con personal no autorizado ni facilitado a personal no autorizado y que no contiene información personal u obvia. Además, una combinación de mayúsculas, minúsculas y números ofrece más seguridad. Debe elegir una contraseña con diez caracteres como mínimo.

Eliminación de la protección contra lectura de una aplicación

Siga estos pasos para eliminar la protección mediante contraseña en una aplicación:

Paso	Acción
1	Vaya a la ficha Propiedades y haga clic en Propiedades del proyecto > Protección de la aplicación > Protección contra lectura .
2	Seleccione la opción Inactivo .
3	Haga clic en Aplicar .

Restricción de modificaciones de una aplicación

EcoStruxure Machine Expert - Basic permite proteger mediante la restricción de cambios o modificaciones una aplicación almacenada en el Logic Controller. Esta restricción controla la modificación de la aplicación del Logic Controller o la descarga de una nueva aplicación de EcoStruxure Machine Expert - Basic en el Logic Controller.

Siga estos pasos para restringir los cambios en una aplicación:

Paso	Acción
1	Vaya a la ficha Propiedades y haga clic en Propiedades del proyecto > Protección de la aplicación > Protección contra escritura .
2	Elija el nivel de protección contra escritura: • Seleccione Activo y deje en blanco Contraseña para deshabilitar la descarga o la modificación de aplicaciones de EcoStruxure Machine Expert - Basic en el Logic Controller. • Seleccione Activo y escriba la misma contraseña en los campos Contraseña y Confirmación para proteger la aplicación contra modificaciones mediante contraseña. Se le solicitará que introduzca esta contraseña antes de modificar la aplicación del Logic Controller o descargar una aplicación en el Logic Controller.
3	Haga clic en Aplicar .

Eliminación de la protección contra modificaciones de una aplicación

Siga esta estos pasos para eliminar la protección contra modificación en una aplicación:

Paso	Acción
1	Vaya a la ficha Propiedades y haga clic en Propiedades del proyecto > Protección de la aplicación > Protección contra escritura .
2	Seleccione la opción Inactivo .
3	Haga clic en Aplicar .

Configuración

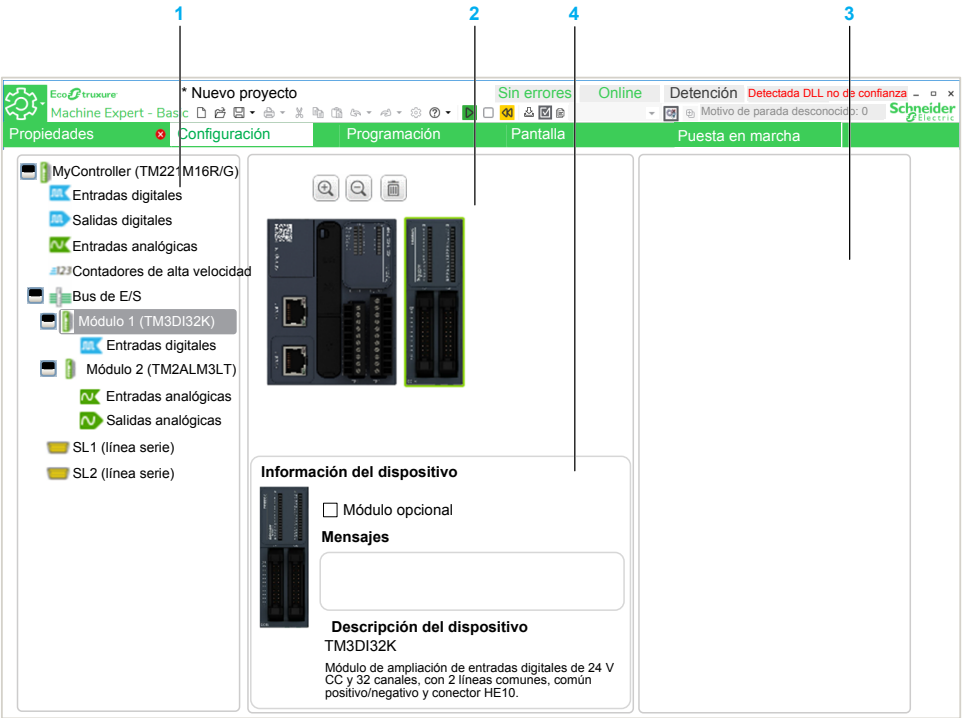
Contenido de este capítulo

Descripción general de la ventana Configuración.....	42
Creación de una configuración	43

Descripción general de la ventana Configuración

Introducción

Utilice la ventana **Configuración** para volver a crear la configuración de hardware del controlador lógico y de los módulos de ampliación que van a ser destinados al programa.



- 1 Árbol de hardware: vista estructurada de la configuración del hardware.
- 2 Configuración: controlador lógico y módulos de ampliación.
- 3 Referencias de catálogo de los componentes de hardware de los controladores lógicos y los módulos de ampliación admitidos. Para añadir un componente a la configuración de hardware, arrástrelo y suéltelo en la configuración.
- 4 Propiedades del componente seleccionado en la configuración o propiedades del elemento seleccionado en el árbol de hardware.

Creación de una configuración

Sustitución del Logic Controller predeterminado

Al crear un proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic nuevo, aparece una referencia del Logic Controller en el área central de la ventana **Configuración**.

Paso	Acción
1	Haga clic en la ficha Configuración .
2	Si todavía no se muestra, expanda la categoría del Logic Controller en el área de catálogo de la parte derecha.
3	Seleccione la referencia de un Logic Controller. Aparecerá una breve descripción de las propiedades físicas del Logic Controller en el área Descripción del dispositivo .
4	Arrastre la referencia del Logic Controller sobre la imagen del Logic Controller existente en el área central de la ventana y suéltela.
5	Haga clic en Sí cuando se le solicite la confirmación para reemplazar la referencia del Logic Controller.

NOTA: La referencia del controlador predeterminado se especifica en la ventana **Configuración del sistema**, página 32.

Configuración del Logic Controller

Utilice la ventana **Configuración** para configurar el Logic Controller.

Si desea obtener más información, consulte la *Guía de programación* del Logic Controller que se utiliza en la configuración.

Configuración de módulos de extensión

Utilice la ventana **Configuración** para añadir módulos de extensión y configurarlos.

Si desea obtener más información, consulte la *Guía de programación* del módulo de extensión que se utiliza en la configuración.

Programación

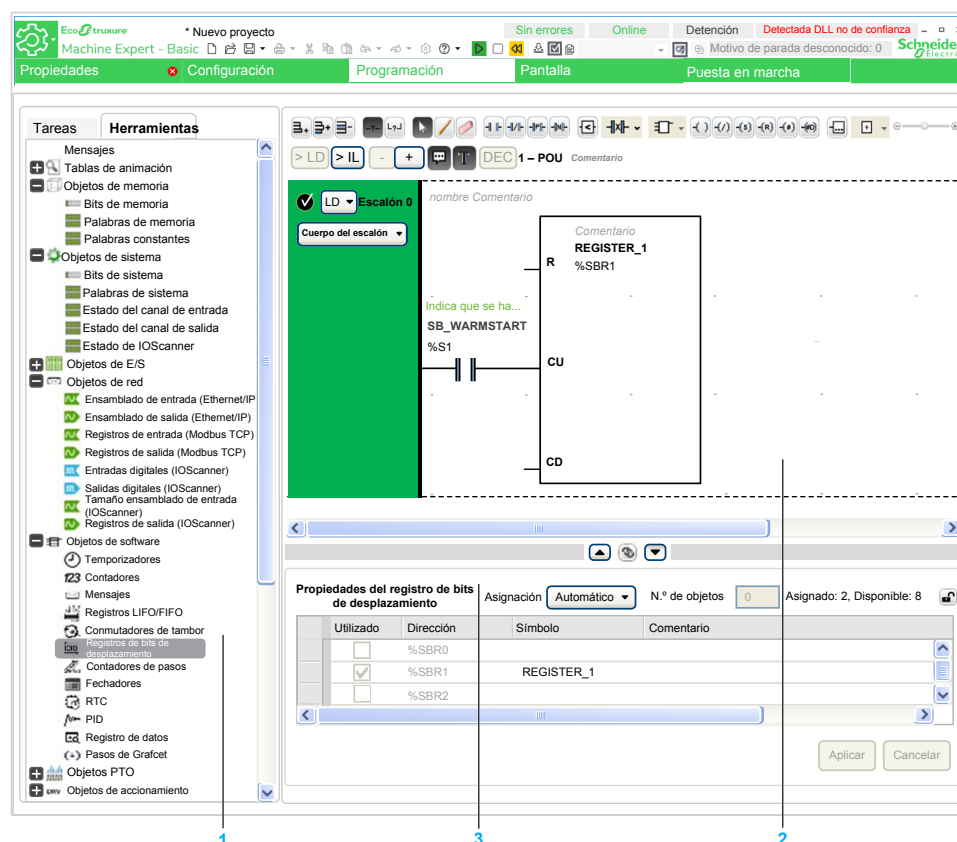
Contenido de este capítulo

Descripción general del área de trabajo de programación.....	45
Funciones especiales	45
Configuración del comportamiento del programa y tareas	52
Gestión de POU	59
Funciones definidas por el usuario.....	69
Bloques de funciones definidos por el usuario	75
Tarea maestra	81
Cadenas.....	83
Tarea periódica	87
Tarea de eventos.....	89
Uso de herramientas	94
Programación de lenguaje de diagramas de contactos.....	115
Programación de listas de instrucciones	132
Programación de Grafcet (lista)	139
Programación en Grafcet (SFC)	144
Depuración en modalidad online	155

Descripción general del área de trabajo de programación

Descripción general

La ficha **Programación** está dividida en tres áreas principales:



1 El árbol de programación le permite seleccionar las propiedades del programa y de sus objetos y funciones, así como una serie de herramientas que puede utilizar para supervisar y depurar el programa.

2 La parte superior central es el área de trabajo de programación, donde debe introducir el código fuente de su programa.

3 La parte inferior central permite ver y configurar las propiedades del elemento seleccionado en el área de trabajo de programación o el árbol de programación.

Funciones especiales

Objetos

Descripción general

En EcoStruxure Machine Expert - Basic, el término *objeto* se utiliza para representar un área de la memoria del controlador lógico reservada para que la utilice una aplicación. Los objetos pueden ser:

- Variables de software simples, como bits de memoria y palabras.
- Direcciones de las entradas y salidas digitales o analógicas.
- Variables internas del controlador, como palabras y bits del sistema.
- Funciones predefinidas del sistema o de los bloques de funciones, como temporizadores y contadores.

La memoria del controlador está preasignada para determinados tipos de objetos, o bien se asigna automáticamente cuando una aplicación se descarga en el controlador lógico.

Los objetos solo pueden ser direccionados por un programa una vez que se ha asignado memoria. Los objetos se direccionan mediante el prefijo %. Por ejemplo, %MW12 es la dirección de una palabra de memoria, %Q0.3 es la dirección de una salida digital incrustada y %TMO es la dirección de un bloque de funciones *Timer*.

Direccionamiento simbólico

Introducción

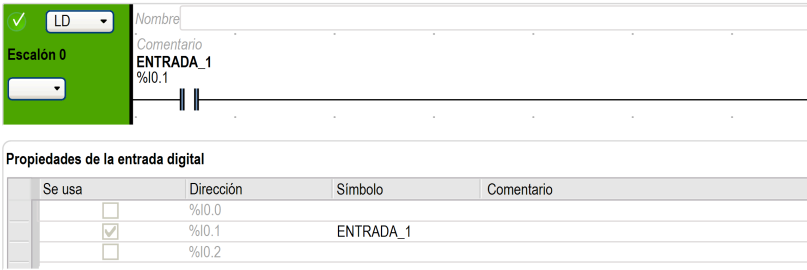
EcoStruxure Machine Expert - Basic admite el direccionamiento simbólico de objetos de lenguaje; es decir, el direccionamiento indirecto de objetos por nombre. El uso de símbolos permite un examen y análisis rápidos de la lógica del programa y simplifica las fases de desarrollo y de comprobación de una aplicación.

Ejemplo

Por ejemplo, WASH_END es un símbolo que puede utilizarse para identificar la instancia de un bloque de funciones *Timer* que representa el final de un ciclo de lavado. Recordar el objetivo de este nombre es más sencillo que intentar recordar la función de una dirección de programa como %TM3.

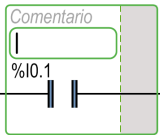
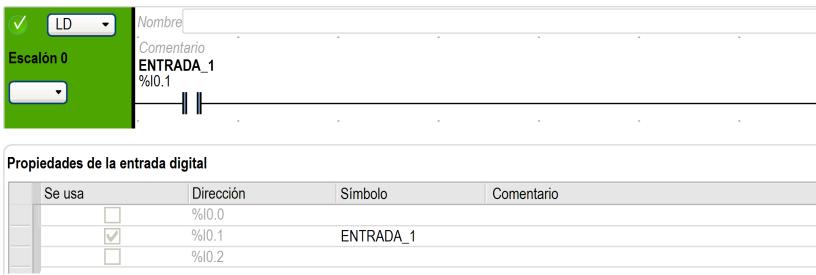
Definición de un símbolo en la ventana Propiedades

Para definir un símbolo en la ventana Propiedades:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Herramientas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione el tipo de objeto con el que desea definir el símbolo, por ejemplo, Objetos de E/S > Entradas digitales , para mostrar las propiedades de las entradas digitales. La ventana de propiedades del tipo de objeto aparece en la parte inferior del área central de la ventana Programación .
3	Haga doble clic en la columna Símbolo de la tabla de propiedades y escriba el símbolo que desee definir para un elemento en particular, por ejemplo, Input_1 para la entrada %I0.2. 
4	Haga clic en Aplicar .

Definición de un símbolo en el editor del diagrama de contactos

Para definir un símbolo en el editor del diagrama de contactos:

Paso	Acción
1	En el editor del diagrama de contactos, haga clic en la línea Símbolo de un elemento gráfico, por ejemplo, un bloque de funciones o retenciones. Aparece un cursor: 
2	Escriba el símbolo que desea utilizar, por ejemplo <code>Input_1</code>, y pulse Intro. Se aplican las siguientes reglas a los símbolos: • Un máximo de 32 caracteres. • Letras (A-Z), números (0 -9) o guiones bajos (_). • El primer carácter debe ser una letra. No se puede utilizar el signo de porcentaje (%). • Los símbolos no son sensibles a las mayúsculas y minúsculas. Por ejemplo, <code>Pump1</code> y <code>PUMP1</code> son el mismo símbolo y solamente se pueden utilizar de manera exclusiva para cualquier objeto determinado; es decir, no puede asignar el mismo símbolo a objetos distintos.
3	Si el elemento gráfico ya no está asociado con un objeto, aparece la ventana Observación. Seleccione el objeto que desee asociar con el símbolo y haga clic en Aceptar. En caso contrario, haga clic en Sí cuando se le solicite asociar el símbolo con el objeto.
4	Haga doble clic en el símbolo o en el objeto del elemento gráfico para mostrar el símbolo en la columna Símbolo de la ventana de propiedades: 

Visualización de todos los símbolos definidos

Seleccione **Herramientas > Lista de símbolos** para mostrar una lista de todos los símbolos definidos, página 109.

Almacenamiento de símbolos

Los símbolos forman parte de los datos externos al programa. Se almacenan en el controlador lógico como parte de una aplicación de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Asignación de memoria

Introducción

EcoStruxure Machine Expert - Basic permite asignar previamente (reservar) bloques de la memoria de controlador lógico para ser utilizados por determinados tipos de objetos en un programa, incluidos los objetos simples (palabras de memoria, palabras constantes) y objetos de software (bloques de funciones).

Modalidades de asignación

En modalidad offline, puede especificar la modalidad de asignación de memoria para todos los tipos de objeto. Cuando configure estos objetos (**Programación > Herramientas**), aparecerá la ventana siguiente encima de la lista de objetos configurables:

Asignación N.º de objetos Asignado: 1, Disponible: 1024

Elija la modalidad de asignación de memoria que desee utilizar:

- **Automático.** Todos los objetos del offset 0 a la máxima dirección de memoria que se utilizan en el programa, o que están asociados a un símbolo, se asignan automáticamente en la memoria de controlador lógico. Por ejemplo, si `%MW20` se utiliza en el programa, todos los objetos de `%MW0` a `%MW20` (es decir, 21 objetos) se asignarán automáticamente en la memoria.

Si cambia a la modalidad online más adelante, no podrá asignar nuevos objetos de memoria con direcciones superiores a la dirección más alta que utilizó antes de la modalidad online.

- **Manual.** Especifique un número de objetos para asignar en la memoria en el cuadro **N.º de objetos**. Si cambia a la modalidad online, puede añadir nuevos contactos, bobinas o ecuaciones al programa (hasta el límite de la memoria asignada) sin tener que salir del controlador lógico, modificar el programa, iniciar sesión y descargar la aplicación de nuevo.

EcoStruxure Machine Expert - Basic muestra el número de objetos que ha especificado.

EcoStruxure Machine Expert - Basic muestra el número total de objetos de memoria con el valor **Asignado** y el número de objetos de memoria con el valor **Disponible** en el controlador lógico.

Si ha especificado el número de objetos, sólo estos se mostrarán en la tabla.

Para utilizar las instrucciones multioperando, se necesitan 20 `%MW` y 20 `%MW` adicionales si se utiliza la tarea periódica.

Reversibilidad de diagrama de contactos/lista

Introducción

EcoStruxure Machine Expert - Basic admite la conversión de escalones del diagrama de contactos a la lista de instrucciones y de nuevo al diagrama de contactos. Esto es lo que se denomina *reversibilidad de programas*.

En EcoStruxure Machine Expert - Basic puede alternar escalones entre lenguajes de programación siempre que sea necesario. Por lo tanto, puede visualizar un programa con ciertos escalones en diagrama de contactos y con otros escalones en lista de instrucciones.

NOTA: No es posible convertir programas de diagrama de contactos ni de lista de instrucciones a programas de Grafcet (SFC), ni tampoco programas de Grafcet (SFC) a diagrama de contactos o lista de instrucciones, ni de Grafcet (IL) a Grafcet (SFC).

Interpretación de la reversibilidad

Para llegar a comprender la reversibilidad de programas, es necesario examinar la relación de un escalón de diagrama de contactos con el escalón de lista de instrucciones asociada.

- **Escalón del diagrama de contactos:** conjunto de instrucciones del diagrama de contactos que forma una expresión lógica.
- **Secuencia de lista:** conjunto de instrucciones de un programa de listas de instrucciones que corresponde a las instrucciones del diagrama de contactos y relativo a la misma expresión lógica.

La siguiente ilustración muestra un escalón de diagrama de contactos normal y su equivalente de la lógica de programación expresado como una secuencia de instrucciones de lista de instrucciones.



Instrucción de la lista de instrucciones equivalentes:

Nombre			
Comentario			
0000	LD	%I0.5	Comentario
0001	OR	%I0.4	Comentario
0002	ST	%Q0.4	Comentario

Un programa se almacena de forma interna como instrucciones de la lista de instrucciones, tanto si se ha escrito originalmente en el lenguaje del diagrama de contactos como en el lenguaje de la lista de instrucciones. EcoStruxure Machine Expert - Basic aprovecha las similitudes de la estructura de programa entre los dos lenguajes y utiliza esta imagen interna de lista de instrucciones del programa para mostrarlas como un programa de lista de instrucciones o de forma gráfica como un diagrama de contactos.

Instrucciones básicas para la reversibilidad

Las instrucciones que aparecen a continuación son necesarias para la estructura de un bloque de funciones reversible en el lenguaje de lista de instrucciones:

- **BLK** indica el comienzo del bloque y define el inicio del escalón y de la parte de entrada al bloque.
- **OUT_BLK** indica el comienzo de la parte de salida del bloque.
- **END_BLK** indica el final del bloque y del escalón.

El uso de estas instrucciones de bloque de funciones reversible no es obligatorio para que el programa de lista de instrucciones funcione correctamente.

Situaciones de programación y reversibilidad de IL/Ladder

Las siguientes listas de tablas de programación de situaciones para lenguajes Ladder o IL que, sin tratarse, generan advertencias o errores, así como una posible pérdida de reversibilidad.

Situación	IL	Ladder	Escalón reversible
Salta a una etiqueta que no se ha definido	Error	Error	Sí
Llama a una subrutina no definida	Error	Error	Sí
Activa o desactiva un paso Grafcet no definido	Error	Error	Sí
La instrucción de salto se indica entre paréntesis	Error	-	No
La etiqueta se indica entre paréntesis	Error	-	No
La subrutina se indica entre paréntesis	Error	-	No
Más de 32 paréntesis intercalados	Error	-	No
Paréntesis de cierre sin paréntesis de apertura	Error	-	No
Paréntesis desequilibrados	Error	-	No
<i>BLK</i> sin <i>END_BLK</i>	Error	-	No
<i>OUT_BLK</i> o <i>END_BLK</i> sin <i>BLK</i>	Error	-	No
La definición de etiquetas no está seguida de <i>LD</i> o <i>BLK</i>	Error	-	No
La definición de subrutina no está seguida de <i>LD</i> o <i>BLK</i>	Error	-	No
Más de 11 <i>MPS</i> intercalados	Error	-	No
<i>MRD</i> sin <i>MPS</i>	Error	-	No
<i>MPP</i> sin <i>MPS</i>	Error	-	No
Utilice la instrucción Grafcet en <i>POST</i>	Error	Error	Sí
La definición Grafcet no está seguida de <i>BLK</i> o <i>LD</i>	Error	-	No
Operaciones de pila desequilibradas	Error	-	No
Etiqueta duplicada	Error	Error	Solo LD->IL
Subrutina duplicada	Error	Error	Solo LD->IL
Paso Grafcet duplicado	Error	Error	Solo LD->IL
Duplicar <i>POST</i>	Error	Error	Solo LD->IL
FB intercalados	Error	-	No
<i>OUT_BLK</i> entre <i>BLK</i> y <i>END_BLK</i>	Error	-	No
<i>BLK</i> no está seguido de <i>LD</i>	Error	-	No
<i>LD</i> de la salida FB no se encuentra en <i>OUT_BLK</i>	Error	-	No
Salidas FB empleadas fuera de sus respectivas estructuras FB.	Error	-	No
Salidas FB repetidas o fuera de servicio	Error	-	No
Entradas FB no en <i>BLK</i> antes de <i>OUT_BLK</i>	Error	-	No
Entradas FB empleadas fuera de sus respectivas estructuras FB.	Error	-	No
Entradas FB repetidas o fuera de servicio	Error	-	No
Etiqueta declarada en <i>BLK</i>	Error	-	No
Subrutina declarada en <i>BLK</i>	Error	-	No
Pasos Grafcet declarados en <i>BLK</i>	Error	-	No
<i>LD</i> intentado de una entrada de no FB en <i>OUT_BLK</i>	Error	-	No
Salida FB utilizada entre <i>BLK</i> y <i>END_BLK</i>	Error	-	No
Subrutinas intercaladas	Error	Error	No
Llamada de subrutina entre <i>MPS</i> y <i>MPP</i>	Error	Error	No
La llamada de subrutina se indica entre paréntesis	Error	-	No
La primera instrucción del programa no es un delimitador de escalón	Error	-	No
Instrucción de salto entre <i>MPS</i> y <i>MPP</i>	Error	Error	No
El escalón presenta un error de sintaxis	Error	-	No

Situación	IL	Ladder	Escalón reversible
Las instrucciones del programa siguen las instrucciones incondicionales <i>JMP</i> o <i>END</i>	Error	-	No
El escalón que comienza con una instrucción <i>LD</i> no acaba con una instrucción de acción condicional	Advertencia	-	No
La instrucción de acción se indica entre paréntesis	Error	-	No
La instrucción de pila se indica entre paréntesis	Error	-	No
Instrucciones de acceso directo para FB (por ejemplo: <i>""CU %C0""</i>)	Advertencia	-	No
Instrucciones de acción en la sección de entrada de un FB	Error	-	No
Instrucciones después de <i>END_BLK</i>	Error	-	No
Salidas FB utilizadas con las instrucciones <i>AND</i> y <i>OR</i>	Advertencia	-	No
Instrucciones <i>OR</i> indicadas en una entrada FB y no entre paréntesis	Advertencia	-	No
La instrucción precede a <i>MRD</i> o a <i>MPP</i> sin ser una acción condicional o asociada con las instrucciones de pila	Advertencia	-	No
<i>OR</i> sin intercalar entre <i>MPS</i> y <i>MPP</i>	Advertencia	-	No
<i>OR</i> después de una instrucción de acción	Advertencia	-	No
<i>OR</i> después de <i>MPS</i> , <i>MRD</i> o <i>MPP</i>	Advertencia	-	No
Llamada de subrutina o <i>JMPC</i> sin ser la última instrucción de acción del escalón	Advertencia	Error	No
El escalón canónico excede en 7 x 11 las celdas en Twido y en 256 x 30 las celdas en EcoStruxure Machine Expert - Basic	Advertencia	-	No
Instrucción de acción incondicional entre <i>BLK</i> y <i>END_BLK</i>	Error	-	No
<i>OUT_BLK</i> no está seguido de <i>LD</i> de una salida FB válida o <i>END_BLK</i>	Error	-	No
FB no puede ocupar la primera celda	-	-	Sí
El FB de la parte superior del escalón sustituye elementos que ocupan las celdas	-	-	Sí
Sin lógica por encima o por debajo de FB	-	Error	No
<i>XOR</i> en la primera columna	-	Error	No
Contactos y conectores horizontales en la última columna	-	Error	No
Conectores de bajada en la última fila o columna	-	Error	No
Permite solo las subrutinas válidas de 0 a 63	-	Error	No
Permite solo las etiquetas válidas de 0 a 63	-	Error	No
Expresiones de funcionamiento no válidas en el bloque de funcionamiento	-	Error	No
Expresiones de comparación no válidas en el bloque de comparación	-	Error	No
Dirección o símbolo no válidos en contacto y bobina	-	Error	No
Expresión o funcionamiento no válidos con la instrucción de Ladder	-	Error	No
Escalón sin elemento de acción de salida	-	Error	No
Discontinuidad entre las barras de potencia derecha e izquierda	-	Error	No
Escalón de Ladder incompleto	-	Error	No
El escalón de Ladder contiene elementos que han sufrido un cortocircuito	-	Error	No
Todas las divergencias que solo contienen elementos de lógica booleana deben converger en orden inverso	-	Error	No
FB no tiene ninguna entrada asociada	-	Error	No
Los pins de salida FB no pueden conectarse juntos	-	Error	No
<i>XOR</i> conectado a la barra de potencia	-	Error	No

Situación	IL	Ladder	Escalón reversible
La llamada de subrutina y el salto no como últimos elementos de acción de salida	Advertencia	Error	No
Escalón canónico que contiene un FB con parte del FB en la última columna	-	-	No
El escalón canónico excede en 7 x 11 las celdas en Twido y en 256 x 30 las celdas en EcoStruxure Machine Expert - Basic	Advertencia	Error	No
OPEN y SHORT conectados al nodo izquierdo de la subred	-	Error	No
XOR conectado al nodo izquierdo de la subred	-	Error	No
Sin al menos una frase de LIST, que puede representar el escalón de Ladder	-	Error	No

Configuración del comportamiento del programa y tareas

Comportamiento de la aplicación

Descripción general

Puede configurar los siguientes aspectos sobre cómo interactúa la aplicación con el Logic Controller:

- **Puesta en funcionamiento**, página 53
- **Watchdog**, página 54
- **Comportamiento de retorno**, página 54
- **Niveles funcionales**, página 55
- **Opciones**, página 56

Configuración del comportamiento de la aplicación

Siga estos pasos para configurar el comportamiento de la aplicación:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione el elemento Comportamiento . Resultado: Las propiedades de Comportamiento aparecen en el área central inferior de la ventana Programación .
3	Modifique las propiedades según sea necesario.
4	Haga clic en Aplicar para guardar los cambios.

Puesta en funcionamiento

Especifique cómo se comporta el programa tras un reinicio del Logic Controller:

- **Inicio en estado anterior:** el Logic Controller se inicia en el estado en el que estaba antes de que se detuviese.
- **Inicio en parada:** el Logic Controller no inicia automáticamente la ejecución de la aplicación.
- **Inicio en ejecución** (valor predeterminado): el Logic Controller inicia automáticamente la ejecución de la aplicación si se cumplen los criterios de ejecución, tales como la presencia y la carga de una batería.
- **Inicio incondicional en ejecución:** el Logic Controller inicia automáticamente la ejecución de la aplicación aunque la batería del controlador esté ausente o descargada.

Cuando utilice la función Inicio en ejecución, el controlador empezará a ejecutar la lógica del programa cuando el equipo reciba alimentación. Es fundamental saber por adelantado cómo afectará la reactivación automática de las salidas al proceso o la máquina controlados. Configure la entrada Run/Stop para ayudar a controlar la función Inicio en ejecución. Además, la entrada Run/Stop está diseñada para dar control local sobre los comandos RUN. Para evitar que un comando RUN remoto después de que el controlador haya sido detenido localmente por EcoStruxure Machine Expert - Basic pueda tener consecuencias imprevistas, debe configurar y conectar la entrada Run/Stop para ayudar a controlar esta situación.

ADVERTENCIA

INICIO IMPREVISTO DE LA MÁQUINA

- Confirme que la reactivación automática de las salidas no produce consecuencias imprevistas antes de utilizar la función Inicio en ejecución.
- Utilice la entrada Run/Stop para ayudar a controlar la función Inicio en ejecución y para evitar activaciones no deseadas desde ubicaciones remotas.
- Compruebe el estado de seguridad de su máquina o del entorno del proceso antes de conectar la alimentación a la entrada Run/Stop o de enviar un comando de ejecución desde una ubicación remota.

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

ADVERTENCIA

INICIO NO DESEADO DE LA MÁQUINA O DEL PROCESO DE ACTIVACIÓN

- Compruebe el estado de seguridad de la máquina o del entorno de proceso antes de aplicar electricidad a la entrada Run/Stop.
- Use la entrada Run/Stop para evitar activaciones no deseadas desde ubicaciones remotas.

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

Si utiliza la función Inicio incondicional en ejecución, el controlador intentará ejecutar la lógica del programa cuando el equipo reciba alimentación, con independencia de la causa por la que se detuvo el controlador. Esto sucede aunque la batería no esté cargada o aunque no esté presente. Por tanto, el controlador se iniciará con todos los valores de la memoria reinicializados a cero o a otros valores predeterminados. Es posible que si el controlador intenta reiniciarse, por ejemplo, después de un corte de alimentación de poca duración, los valores de la memoria en el momento del corte se pierdan, y reiniciar la máquina puede tener consecuencias inesperadas a causa de la falta de batería para mantener los valores de la memoria. Es fundamental saber por adelantado cómo afectará un inicio incondicional al proceso o la máquina controlados. Configure la entrada Run/Stop para ayudar a controlar la función Inicio incondicional en ejecución.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DE LA MÁQUINA

- Lleve a cabo un análisis de riesgos exhaustivo para determinar los efectos, en cualquier condición, de configurar el controlador con la función Inicio incondicional en ejecución.
- Utilice la entrada Run/Stop para evitar un reinicio incondicional no deseado.

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

Watchdog

Un watchdog es un temporizador especial que se utiliza para que los programas no superen el tiempo de exploración que tienen asignado.

El valor predeterminado del temporizador de watchdog es 250 ms. Especifique la duración de la tarea de exploración de watchdog. El intervalo posible va de 10 a 500 ms.

Comportamiento de retorno

Especifique el comportamiento de valor de retorno que se debe utilizar cuando, por algún motivo, el Logic Controller entre en un estado *STOPPED* o de excepción.

Existen dos comportamientos de valor de retorno:

- Seleccione **Valores de retorno** para configurar salidas para los valores de retorno definidos en las propiedades de configuración de las salidas del módulo de extensión y el Logic Controller incrustado. Este es el valor predeterminado.
Consulte la *Guía de programación* del Logic Controller o del módulo de extensión para obtener información sobre la configuración de los valores de retorno para las salidas.
No se puede definir valores de retorno individuales para las salidas Alarma de estado, PTO y FREQGEN configuradas. El valor de retorno de estos objetos es 0 y no puede modificarse.
- Seleccione **Mantener valores** para que todas las salidas conserven el estado que tenían cuando el Logic Controller entró en un estado *STOPPED* o de excepción. En esta modalidad se ignoran los valores de retorno configurados para las salidas del Logic Controller y el módulo de extensión y, en cambio, se configuran con el último valor asumido por la salida.

El comportamiento de **Mantener valores** no se aplica a las salidas rápidas (salidas reflejas de HSC, PLS, PWM, PTO y FREQGEN): el valor de retorno de estos objetos es 0.

Niveles funcionales

El sistema puede incluir Logic Controllers con diferentes versiones de firmware y, por lo tanto, con distintos niveles de capacidad. EcoStruxure Machine Expert - Basic admite la gestión de nivel funcional para permitirle controlar el nivel funcional de la aplicación.

Cuando EcoStruxure Machine Expert - Basic se conecta al Logic Controller, lee el nivel funcional de:

- El firmware del Logic Controller, para autorizar la descarga de la aplicación de EcoStruxure Machine Expert - Basic en el Logic Controller. El nivel funcional seleccionado para la aplicación debe ser menor o igual que el nivel funcional máximo que admite el Logic Controller. Si este no es el caso, un mensaje le indicará que actualice el firmware o rebaje manualmente el nivel funcional de la aplicación (seleccionando un nivel en la lista Niveles funcionales como se indica más adelante).
- La aplicación del Logic Controller, para determinar si se debe autorizar la carga de la aplicación del Logic Controller en el PC que ejecuta EcoStruxure Machine Expert - Basic. Para autorizar la carga de la aplicación, el nivel funcional de la aplicación del Logic Controller debe ser menor o igual que el nivel funcional máximo que admite la versión instalada de EcoStruxure Machine Expert - Basic. Si este no es el caso, debe actualizar EcoStruxure Machine Expert - Basic a la versión más reciente antes de la carga.

Cualquier incompatibilidad entre los niveles funcionales de la aplicación EcoStruxure Machine Expert - Basic y la aplicación incrustada en el Logic Controller conectado se muestra en la ventana **Puesta en marcha**. Ejemplo:

Búsqueda remota

Agregar

De PC a controlador (descarga)

De controlador a PC (carga)

Detener controlador

Iniciar controlador

Iniciar simulador

Detener simulador

! Los niveles funcionales de la aplicación y del firmware no son compatibles

Nivel funcional de la aplicación: 12.0

Nivel funcional máximo del firmware: 11.0

Para descargar la aplicación en el controlador, actualice el firmware o [baje el nivel funcional de la aplicación](#) a 11.0

! Las aplicaciones del controlador y del PC son diferentes
[Comparar aplicaciones del ordenador y del controlador](#)

! La protección de aplicación no está activa para carga ni descarga

En **Programación > Comportamiento**, seleccione un nivel para la aplicación EcoStruxure Machine Expert - Basic en la lista **Niveles funcionales**:

- **Nivel 12.0:** autoriza la compatibilidad con una nueva modalidad de preajuste dinámico en el bloque de funciones del temporizador.
- **Nivel 11.0:** autoriza la configuración del carácter final de las cadenas, la compatibilidad con el acoplador de bus TM3 TM3BCEIP y TM3BCSL en IO Scanner, el filtro y el enclavamiento en entradas digitales TM3, las mejoras de ciberseguridad, las instancias locales de bloques de funciones en un bloque de funciones definido por el usuario (UDFB), el guardado automático y la recuperación de proyectos.
- **Nivel 10.1:** autoriza la protección contra escritura de la aplicación, varios bloques de funciones en un escalón, hasta 255 funciones ascendentes y descendentes en cada uno y hasta 32 instancias de bloques de funciones *READ_VAR*, *WRITE_VAR* y *WRITE_READ_VAR*.
- **Nivel 10.0:** autoriza bits de memoria indexados, 200 objetos de paso Grafcet, símbolos para variables y parámetros en el bloque de funciones definido por el usuario.
- **Nivel 6.2:** autoriza la mejora de la estrategia de contraseña.
- **Nivel 6.1:** autoriza la compatibilidad con las cadenas en el bloque de funciones SMS.
- **Nivel 6.0:** autoriza Modbus TCP IOScanner, funciones definidas por el usuario, bloques de funciones definidos por el usuario, registro de datos en la tarjeta SD, gestión de cadenas, elementos de bloque del diagrama de contactos de la estructura y funciones de flanco ascendente y descendente.
- **Nivel 5.1:** autoriza la modificación de la estrategia de seguridad.
- **Nivel 5.0:** Autoriza Modbus Serial IOScanner, bloques de funciones de controlador y RTC e instrucciones multioperando.
- **Nivel 4.1:** autoriza mejoras de la modalidad online y compatibilidad con un módem en SL2.
- **Nivel 4.0:** autoriza compatibilidad con controladores con salidas de transistor de común positivo, Grafcet (SFC), generador de frecuencias, temporizador retentivo, gestión de la memoria y evolución de la visualización de gráfico remoto.
- **Nivel 3.3:** autoriza mejoras (tarea de movimiento PTO, evolución de HSC).
- **Nivel 3.2:** autoriza mejoras para admitir la función **Módulo opcional**, EtherNet/IP adapter y el bloque de funciones *%SEND_RECV_SMS*.
- **Nivel 3.1:** autoriza mejoras (función **Inicio incondicional en ejecución**).
- **Nivel 3.0:** autoriza mejoras (comunicaciones, módem, Visualización gráfica remota) con respecto al nivel anterior del software y el hardware.
- **Nivel 2.0:** autoriza mejoras y correcciones respecto al nivel anterior del software y el firmware. Por ejemplo, para compatibilidad con la salida de tren de pulsos (PTO), sería necesario seleccionar este nivel funcional o superior.
- **Nivel 1.0:** primera versión de la combinación del software EcoStruxure Machine Expert - Basic y las versiones de firmware compatibles.

NOTA: Cada nivel sucesivo incluye toda la funcionalidad de los niveles precedentes.

Cadenas

Seleccione el carácter final usado para marcar el final de las cadenas:

- **CR (retorno de carro).** El valor predeterminado.
- **LF (avance de línea)**
- **Nulo (nulo)**

El carácter seleccionado se añade automáticamente al final de:

- Cadenas creadas mediante las instrucciones INT_TO_ASCII (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas), DINT_TO_ASCII (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas) y FLOAT_TO_ASCII (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas).
- Cadenas asignadas a palabras de memoria, página 84. Por ejemplo, `%MW0 : 5 := "Hello"` se almacena como secuencia de 2 códigos de caracteres ASCII con el carácter final de cadena seleccionado añadido como último carácter de la cadena.
- Cadenas creadas con la ventana Asistente de cadena constante, página 84.

NOTA: La aplicación debe estar configurada con un Nivel funcional, página 55 que sea **Nivel 11.0** como mínimo para admitir la configuración del carácter final de cadena. De lo contrario, el carácter final de cadena se configura como **Retorno de carro** (CR) y no se puede cambiar.

Tareas y modalidades de exploración

Descripción general

EcoStruxure Machine Expert - Basic cuenta con las siguientes modalidades de exploración para la tarea maestra:

- **Modalidad normal**
Modalidad de exploración cíclica continua (modalidad de ejecución libre). Se inicia una nueva exploración nada más terminar la exploración anterior.
- **Modalidad periódica**
Modalidad de exploración cíclica periódica. Se inicia una nueva exploración sólo cuando ha transcurrido el tiempo de exploración configurado de la exploración anterior. Por lo tanto, cada exploración tiene la misma duración.

EcoStruxure Machine Expert - Basic ofrece los siguientes tipos de tareas:

- **Tarea maestra:** Tarea principal de la aplicación.
La tarea maestra se controla mediante una exploración cíclica continua (en la modalidad de exploración normal) o bien especificando un periodo de exploración de 1 a 150 ms (valor predeterminado 100 ms) en la modalidad de exploración periódica.
- **Tarea periódica:** Subrutina de corta duración que se procesa periódicamente.
Las tareas periódicas se configuran especificando un periodo de exploración de 1 a 255 ms (valor predeterminado 255 ms).
- **Tarea de evento:** Subrutina de muy corta duración para reducir el tiempo de respuesta de la aplicación.
Las tareas de eventos se desencadenan por las entradas físicas o los bloques de funciones HSC. Estos eventos están asociados a entradas digitales incrustadas (de %I0.2 a %I0.5) (flancos ascendentes, descendentes o ambos) o a los contadores de alta velocidad (%HSC0 y %HSC1) (cuando el conteo alcanza el umbral del contador de alta velocidad). Puede configurar 2 eventos para cada bloque de funciones HSC.

Prioridades de las tareas

En esta tabla se resumen los tipos de tareas y sus prioridades:

Tipo de tarea	Modalidad de exploración	Condición de activación	Rango configurable	Cantidad máxima de tareas	Prioridad
Maestro	Normal	Normal	No aplicable	1	La más baja

Tipo de tarea	Modalidad de exploración	Condición de activación	Rango configurable	Cantidad máxima de tareas	Prioridad
	Periódica	Temporizador del software	De 1 a 150 ms ¹		
Periódica	Periódica	Temporizador del software	De 1 a 255 ms ¹	1	Superior a la tarea maestra e inferior a las tareas de eventos
Evento	Periódica	Entradas físicas	De %I0.2 a %I0.5	4	La más alta
		Bloques de funciones %HSC	2 eventos por objeto %HSC		

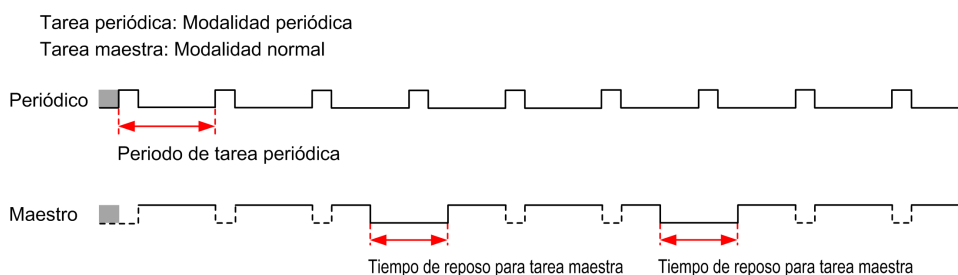
¹ La aplicación debe configurarse con un nivel funcional, página 55 mínimo de Nivel 5.0 para poder configurar un valor mínimo de 1 ms. Si no es así, el valor mínimo es 2 ms.

Prioridades de eventos

Consulte Prioridades de eventos y colas, página 90.

Tarea maestra en la modalidad de exploración normal

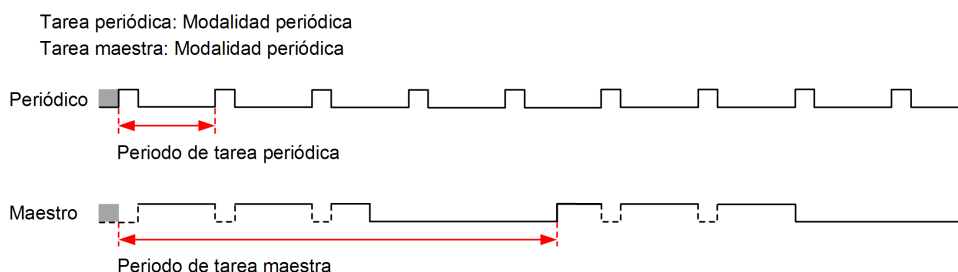
En este gráfico se muestra la relación entre la ejecución de una tarea maestra y una tarea periódica cuando la tarea maestra está configurada en la modalidad de exploración normal:



NOTA: El tiempo de reposo de la tarea maestra es como mínimo el 30% del tiempo de ciclo total con un valor mínimo de 1 milisegundo.

Tarea maestra en la modalidad de exploración periódica

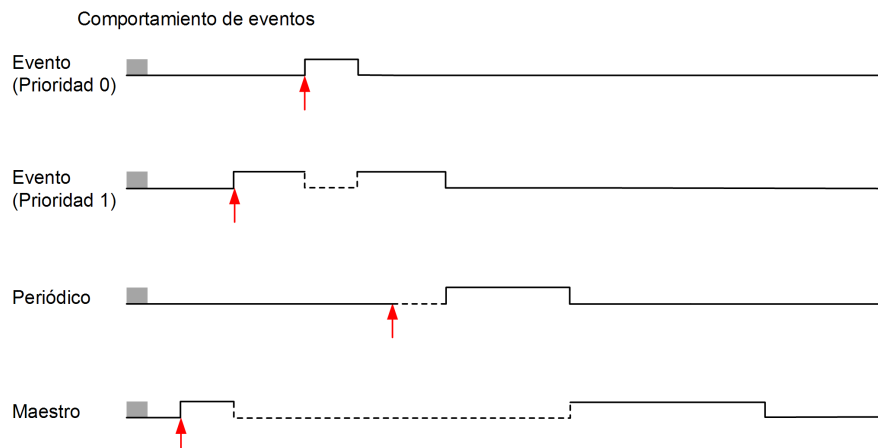
En este gráfico se muestra la relación entre una tarea maestra y una tarea periódica cuando la tarea maestra está configurada en la modalidad de exploración periódica:



Prioridad de eventos ante tareas maestras y periódicas

Las prioridades de eventos controlan la relación entre las tareas de eventos, la tarea maestra y la tarea periódica. La tarea de eventos interrumpe la ejecución de la tarea maestra y la tarea periódica.

En esta figura se muestra la relación entre las tareas de eventos, las tareas maestras y las tareas periódicas en modalidad periódica:



Las tareas de eventos se desencadenan por una interrupción del hardware que envía un evento de tarea a la tarea de eventos.

Gestión de POU

POU

Descripción general

Una unidad de organización de programa (POU) es un objeto reutilizable que utiliza un programa. Cada POU está formada por una declaración de variables y un conjunto de instrucciones en el código fuente de un lenguaje de programación compatible.

Una POU siempre existe en la tarea maestra del programa y está vinculada a esta. A dicha POU se la llama automáticamente siempre que se inicia el programa.

Puede crear POU adicionales que contengan otros objetos, como por ejemplo, funciones o bloques de funciones.

Cuando se crea por primera vez, una POU puede ser de dos tipos:

- asociada a una tarea, página 60; o
- una POU disponible, página 66. Una POU disponible no está asociada a una tarea ni a un evento específicos. Por ejemplo, una POU disponible puede contener funciones de la biblioteca que se mantienen de forma independiente del programa principal. A las POU disponibles se les llama desde programas o desde subrutinas o saltos. Una *tarea periódica*, página 87 es una subrutina que se implementa como una POU disponible.

Gestión de POU con tareas

Adición de una POU nueva asociada a una tarea

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Añada un nuevo POU mediante uno de los siguientes métodos: - Haga clic con el botón derecho del ratón en Tarea maestra y seleccione Añadir POU en el menú contextual que aparece. - Seleccione Tarea maestra y haga clic en  (Añadir POU) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas. Resultado: Se añade una nueva POU a la estructura del programa inmediatamente a continuación de la POU anterior/predeterminada en la Tarea maestra. El nombre predeterminado es n - Nuevo POU, donde <i>n</i> es un valor entero que aumenta cada vez que se crea una POU.
3	Para reposicionar una POU en la Tarea maestra , seleccione una POU y haga clic en el botón ARRIBA o ABAJO en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas para mover la POU seleccionada hacia arriba o hacia abajo en la estructura del programa.

Inserción de una nueva POU

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una POU existente sobre la cual se insertará la POU.
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en la POU seleccionada y elija Insertar POU en el menú contextual que aparece.
4	Para reposicionar una POU en la Tarea maestra , seleccione una POU y haga clic en el botón ARRIBA o ABAJO en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas para mover la POU seleccionada hacia arriba o hacia abajo en la estructura del programa.

Copia de las POU existentes asociadas con una tarea

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una o varias POU: - Seleccione una POU existente de la Tarea maestra. - Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione las diferentes POU de la Tarea maestra.
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en una de las POU seleccionadas de la Tarea maestra y seleccione Copiar POU en el menú contextual que aparece.
4	Haga clic con el botón derecho del ratón en la Tarea maestra y seleccione Pegar POU en el menú contextual que aparece. Resultado: Se añaden una o varias POU nuevos a la estructura del programa inmediatamente después de la POU seleccionada en la Tarea maestra con el mismo nombre que la POU copiada.

Exportación de POU o POU disponibles

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una o varias POU ya existentes o disponibles en la Tarea maestra .
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en las POU o POU disponibles seleccionadas en la Tarea maestra y elija Exportar archivos POU en el menú contextual que aparecerá.
4	Guarde los archivos POU (*.smbf) en la carpeta Exportar que se muestra.

Importación de POU o POU disponibles

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una o varias POU ya existentes o disponibles en la Tarea maestra .
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en las POU o las POU disponibles seleccionadas en la Tarea maestra y seleccione Importar archivos POU en el menú contextual que aparecerá.
4	Seleccione los archivos POU (*.smbf) en la carpeta que se visualiza. NOTA: Si se llega al número máximo de POU disponibles o el archivo está dañado (formato no válido), aparece un mensaje de error y no se importan las POU disponibles.

Cambio de nombre de una POU

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Edite el nombre de la POU mediante uno de los siguientes métodos: - Haga clic con el botón derecho del ratón en una POU y seleccione Cambiar nombre de POU en el menú contextual que aparece. - Haga doble clic en una POU. - Seleccione una POU y haga doble clic sobre el nombre de una POU en el área de trabajo de programación. - Seleccione una POU y pulse la tecla F2.
3	Escriba el nuevo nombre de la POU y pulse INTRO.

Eliminación de POU

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una o varias POU: - Seleccione una POU existente de la Tarea maestra. - Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione las diferentes POU de la Tarea maestra.
3	Elimine las POU seleccionadas: - Haga clic con el botón derecho del ratón en una POU seleccionada de la Tarea maestra y seleccione Eliminar POU en el menú contextual que aparece. - Pulse la tecla SUPR.

Gestión de escalones

Creación de un escalón

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Añada un escalón a una POU siguiendo uno de los siguientes métodos: - Haga clic con el botón derecho del ratón en una POU y seleccione Añadir escalón en el menú contextual que aparece. - Seleccione una POU y haga clic en  (botón Añadir escalón) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas. - Seleccione una POU y haga clic en  (botón Crear un nuevo escalón) en la barra de herramientas situada en la parte superior del área de trabajo de programación. Resultado: Se añade un nuevo escalón a la estructura del programa inmediatamente a continuación del último escalón.
3	Para reposicionar un escalón en una POU, seleccione el escalón y haga clic en el botón ARRIBA o ABAJO en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas para mover el escalón seleccionado hacia arriba o hacia abajo en la estructura del programa.
4	Se otorga un identificador de secuencia al escalón, por ejemplo, Rung0 . Además, puede añadir un comentario sobre el escalón para identificar el escalón haciendo clic en la cabecera de escalón.
5	El lenguaje de programación predeterminado es LD (diagrama de contactos). Para seleccionar un lenguaje de programación diferente para este escalón, haga clic en LD y seleccione un lenguaje de programación diferente.
6	Si se debe llamar a este escalón con una instrucción JUMP, asigne una etiqueta al escalón haciendo clic en el botón desplegable situado debajo del identificador de secuencias de escalones Rungx, donde x es el número de escalón en la POU, y seleccione %L en la lista. Resultado: El escalón está etiquetado como %Ly, donde y es el número de etiqueta. %L aparece en el botón y el número de etiqueta y aparece en el sufijo con el botón. NOTA: El número de etiqueta se incrementa en 1 mientras define la etiqueta siguiente. Para modificar el número de etiqueta, haga doble clic en el número de etiqueta de un escalón, introduzca el nuevo número y luego pulse INTRO.

Inserción de un escalón por encima de un escalón existente

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione un escalón existente en el área de trabajo Programación .
3	Haga clic en  (botón Insertar un nuevo escalón) en la barra de herramientas situada en la parte superior del área de trabajo de programación. Resultado: Aparece un nuevo escalón encima del que se ha seleccionado.
4	Se otorga un identificador de secuencia al escalón, por ejemplo, <i>Rung0</i> . Además, puede añadir un comentario sobre el escalón para identificar el escalón haciendo clic en la cabecera de escalón.
5	El lenguaje de programación predeterminado es LD (diagrama de contactos). Para seleccionar un lenguaje de programación diferente para este escalón, haga clic en LD y seleccione un lenguaje diferente.
6	Si se debe llamar a este escalón con una instrucción <i>JUMP</i> , asigne una etiqueta al escalón haciendo clic en el botón desplegable situado debajo del identificador de secuencias de escalones <i>Rungx</i> , donde x es el número de escalón en la POU, y seleccione %L en la lista. Resultado: El escalón está etiquetado como %Ly , donde y es el número de etiqueta. %L aparece en el botón y el número de etiqueta y aparece en el sufijo con el botón. NOTA: El número de etiqueta se incrementa en 1 mientras define la etiqueta siguiente. Para modificar el número de etiqueta, haga doble clic en el número de etiqueta de un escalón, introduzca el nuevo número y luego pulse INTRO.

Copia de escalones

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione uno o varios escalones: • Seleccione un escalón existente. • Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione los escalones que desee.
3	Haga clic con el botón derecho en uno de los escalones seleccionados que desea copiar y lleve a cabo uno de los métodos siguientes: • Seleccione Copiar escalón seleccionado en el menú contextual que aparece. • Pulse CTRL + C.
4	Haga clic con el botón derecho y lleve a cabo uno de los métodos siguientes: • Seleccione Pegar escalón en el menú contextual que aparece. • Pulse CTRL + V. Resultado: Se inserta una copia del escalón con la misma etiqueta que el escalón original. Edite la etiqueta según sea necesario.

NOTA: También puede copiar y pegar escalones en la ventana **Programación**:

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho del ratón en el escalón que desea copiar y seleccione Copiar escalón seleccionado .
2	Haga clic con el botón derecho del ratón en el área de trabajo de programación y seleccione Pegar escalón .

Cambio de nombre de un escalón

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Edite el nombre del escalón mediante uno de los siguientes métodos: - Haga clic con el botón derecho del ratón en un escalón y seleccione Cambiar nombre de escalón en el menú contextual que aparece. - Haga doble clic en un escalón. - Seleccione un escalón y haga doble clic en el nombre de escalón o el texto nombre en el área de trabajo de programación. - Seleccione un escalón y pulse la tecla F2.
3	Escriba el nuevo nombre del escalón y pulse INTRO.

Eliminación de escalones

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Elimine un escalón mediante uno de los siguientes métodos: - Haga clic con el botón derecho del ratón en un escalón y seleccione Eliminar escalón en el menú contextual que aparece. - Seleccione un escalón y haga clic en  (botón Eliminar escalón) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas. - Seleccione un escalón y haga clic en  (botón Eliminar el escalón) en la barra de herramientas situada en la parte superior del área de trabajo de programación. - Haga clic con el botón derecho del ratón en un escalón en el área de trabajo de programación y seleccione Eliminar escalón seleccionado en el menú contextual que aparece. - Seleccione un escalón y pulse la tecla SUPR.
3	Si el escalón no está vacío, se le pedirá que confirme si desea eliminar el escalón.

Gestión de POU Grafcet (SFC)

Creación de un POU Grafcet

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Añada un nuevo POU Grafcet mediante uno de los siguientes métodos: - Haga clic con el botón derecho del ratón en Tarea maestra y seleccione Agregar POU Grafcet en el menú contextual que aparece. - Haga clic en el botón  (Agregar POU Grafcet) de la barra de herramientas situada en la parte superior de la pestaña Tareas. Resultado: Aparece un nodo n - Grafcet debajo del nodo Tarea maestra, donde n es un número entero que se incrementa cada vez que se crea un POU Grafcet.

Inserción de un nuevo POU Grafcet

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione un POU Grafcet existente sobre el cual se insertará el nuevo POU Grafcet.
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en el POU seleccionado y elija Insertar Grafcet en el menú contextual que aparece.
4	Para cambiar la posición de una POU Grafcet en la Tarea maestra , seleccione una POU Grafcet y haga clic en el botón ARRIBA o ABAJO en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas para mover la POU Grafcet seleccionada hacia arriba o hacia abajo en la estructura del programa.

Copia de POU Grafcet

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione uno o varios POU Grafcet: • Seleccione un POU Grafcet existente en la Tarea maestra. • Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione los diferentes POU Grafcet de la Tarea maestra.
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en uno de los POU Grafcet seleccionados de la Tarea maestra y seleccione Copiar POU en el menú contextual que aparece.
4	Haga clic con el botón derecho del ratón en la Tarea maestra y seleccione Pegar POU en el menú contextual que aparece. Resultado: Se añaden uno o varios POU Grafcet a la estructura del programa inmediatamente después del POU Grafcet seleccionado en la Tarea maestra con el mismo nombre que el POU Grafcet copiado.

Cambio de nombre de un POU Grafcet

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Edite el nombre del POU Grafcet mediante uno de los siguientes métodos: • Haga clic con el botón derecho del ratón en un POU Grafcet y seleccione Cambiar nombre de POU en el menú contextual que aparece. • Haga doble clic en un POU Grafcet. • Seleccione un POU Grafcet y pulse la tecla F2.
3	Escriba el nuevo nombre del nodo POU Grafcet y pulse INTRO.

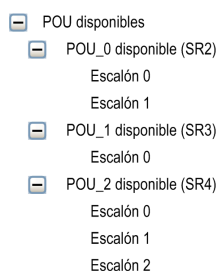
Eliminación de un POU Grafcet

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione uno o varios POU Grafcet: • Seleccione un POU Grafcet existente en la Tarea maestra. • Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione los diferentes POU Grafcet de la Tarea maestra.
3	Elimine los POU Grafcet seleccionados: • Haga clic con el botón derecho del ratón en un POU Grafcet seleccionado de la Tarea maestra y seleccione Eliminar POU en el menú contextual que aparece. • Pulse la tecla SUPR.

POU disponibles

Introducción

En EcoStruxure Machine Expert - Basic, un POU disponible es un tipo especial de POU que no está asociado explícitamente a una tarea:



Cada POU disponible se implementa como subrutina y está compuesto por uno o más escalones escritos en los lenguajes de programación de diagrama de contactos o IL.

NOTA: POU Grafcet no pueden ser POU disponibles.

Los POU disponibles se consumen cuando:

- Se les llama mediante una llamada de subrutina (SRi) desde un escalón de programa.
- Están configurados como la tarea periódica.
- Están configurados como tareas de eventos, por ejemplo, la subrutina para el umbral 0 de un bloque de funciones (%HSCi.TH0) de contador de alta velocidad (HSC).

Cuando se consumen como tareas periódicas o de eventos, la subrutina de POU disponible se traslada de forma automática del área **POU disponibles** de la ventana **Tareas** a las áreas **Tarea periódica** o **Eventos** de la ventana, respectivamente.

Cuando ya no se consume como una tarea periódica o de eventos, la subrutina vuelve al área **POU disponibles** y está disponible para que la consuman otras tareas o eventos.

Creación de un nuevo POU disponible

Proceda de la manera siguiente para crear un nuevo POU disponible:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Haga clic con el botón derecho en POU disponibles y seleccione Añadir POU disponible en el menú contextual que aparece. Resultado: Aparece un nuevo POU con el nombre predeterminado "Free POU_0" y el número de subrutina predeterminado "SR0" debajo de la rama POU disponibles y aparece un nuevo escalón en el área de trabajo Programación .
3	De forma opcional, haga clic con el botón derecho del ratón en el nuevo POU, seleccione Cambiar nombre de POU y, a continuación, escriba un nuevo nombre para el POU y pulse Intro. El nombre del POU disponible también se actualiza en el escalón que aparece en el área de trabajo Programación .
4	De forma opcional, escriba un comentario, página 129 que desee asociar con el POU disponible.
5	Seleccione Número de subrutina en la parte derecha del cuadro de comentarios y elija un número de subrutina de la lista. Resultado: La descripción de POU en la lista POU disponibles se actualiza con el número de subrutina que se ha seleccionado, por ejemplo "SR11".
6	Cree los escalones o pasos y el código fuente del POU disponible o POU disponible de Grafset en el lenguaje de programación de diagrama de contactos o IL.

Copia de POU disponibles existentes

Proceda como se indica a continuación para copiar y pegar POU existentes asociados a una tarea con el fin de crear un POU disponible:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione uno o varios POU disponibles: • Seleccione un POU disponible existente. • Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione los POU disponibles que desee.
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en uno de los POU disponibles seleccionados y elija Copiar POU en el menú contextual que aparece.
4	Haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione Pegar POU en el menú contextual que aparece. Resultado: Aparecen uno o varios POU disponibles nuevos con el nombre POU disponible_x , donde x es el siguiente número disponible de POU disponible, y el número de subrutina predeterminado SRx , donde x es el siguiente número de subrutina disponible, debajo de POU disponibles . Todos los escalones del POU se asocian automáticamente al nuevo número de subrutina de POU disponible.

Copia de los POU existentes asociados con una tarea

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione uno o varios POU: • Seleccione un POU existente de la Tarea maestra. • Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione los diferentes POU de la Tarea maestra.
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en uno de los POU seleccionados de la Tarea maestra y seleccione Copiar POU en el menú contextual que aparece.
4	Haga clic con el botón derecho del ratón en la Tarea maestra y seleccione Pegar POU en el menú contextual que aparece. Resultado: Se añaden uno o varios POU nuevos a la estructura del programa inmediatamente después del POU seleccionado en la Tarea maestra con el mismo nombre que el POU copiado.

Exportación de POU disponibles

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área superior izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una o varias POU disponibles en la Tarea maestra .
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en las POU disponibles en la Tarea maestra y elija Exportar archivos POU en el menú contextual que aparece.
4	Guarde los archivos POU disponibles para la exportación (*.smbf) en la carpeta Exportar que se muestra.

Importación de POU disponibles

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área superior izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una o varias POU disponibles en la Tarea maestra .
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en las POU disponibles en la Tarea maestra y elija Importar archivos POU en el menú contextual que aparece.
4	Seleccione los archivos POU disponibles (*.smbf) en la carpeta que se visualiza y haga clic en Abrir . NOTA: Si se llega al número máximo de POU disponibles o el archivo está dañado (formato no válido), se visualiza un mensaje de error y no se importan las POU disponibles.

Eliminación de POU disponibles

Para eliminar POU disponibles, proceda de la manera siguiente:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione uno o varios POU disponibles: • Seleccione un POU disponible existente. • Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione los POU disponibles que desee.
3	Elimine los POU disponibles seleccionados: • Haga clic con el botón derecho del ratón en el POU disponible seleccionado y elija Eliminar POU en el menú contextual que aparece. • Pulse la tecla SUPR.

NOTA: Anule la asignación, página 88 de un POU disponible a una tarea antes de eliminarlo.

Asignación de POU disponibles a eventos o tareas periódicas

De forma predeterminada, los POU disponibles y las subrutinas no se asocian con eventos o tareas.

Consulte [Creación de una tarea periódica](#), página 87 para obtener más información sobre cómo asociar un POU disponible con una tarea periódica.

Consulte [Creación de una tarea de evento](#), página 91 para obtener más información sobre cómo asociar un POU disponible con un evento.

Funciones definidas por el usuario

Descripción general

Las funciones definidas por el usuario permiten crear nuevas funciones con parámetros de entrada, variables locales y un valor de retorno. Las funciones definidas por el usuario se almacenan como parte del proyecto EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Puede llamar a las funciones definidas por el usuario en:

- La tarea maestra
- Tareas periódicas
- Eventos
- POU disponibles

NOTA: La aplicación debe estar configurada con un nivel funcional, página 55 de, como mínimo, **Nivel 6.0** para admitir las funciones definidas por el usuario.

Creación de una función definida por el usuario

Adición de una función definida por el usuario

Puede tener hasta 64 funciones definidas por el usuario en un proyecto.

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Cree la función definida por el usuario con uno de los métodos siguientes: - Haga clic con el botón derecho en Funciones definidas por el usuario y seleccione Añadir función definida por el usuario en el menú contextual que se muestra. - Seleccione Funciones definidas por el usuario y haga clic en  (Añadir función definida por el usuario) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas. - Seleccione una función definida por el usuario existente, haga clic con el botón derecho y seleccione Insertar función definida por el usuario. Resultado: Se añade una nueva función definida por el usuario a la estructura del programa en la parte inferior de la lista. Si ha insertado una función definida por el usuario, la nueva función definida por el usuario se encontrará por encima de la seleccionada. El nombre predeterminado es FUNCTIONn, en el que n es un valor entero que aumenta cada vez que se crea una función definida por el usuario.
3	De forma opcional, cambie el nombre de la función definida por el usuario. Consulte Cambio de nombre de una función definida por el usuario , página 75.
4	Defina la función definida por el usuario. Consulte Definición de una función definida por el usuario , página 70.

Puede crear y gestionar escalones en una función definida por el usuario de igual forma que los escalones en una POU. Consulte [Gestión de escalones](#), página 62.

Definición de una función definida por el usuario

Presentación

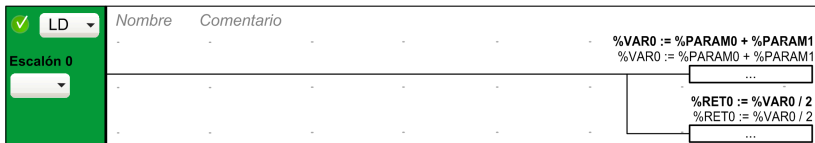
En la ilustración siguiente se muestran las acciones que están disponibles en la vista **Propiedades** de la función definida por el usuario:



- 1 Eliminar el **valor de retorno**, un **parámetro** de entrada o una **variable local**
- 2 Añadir un **valor de retorno**, un **parámetro** de entrada o una **variable local**
- 3 También puede escribir una descripción del objetivo de la función definida por el usuario Esta descripción se muestra en una información sobre herramientas cuando utiliza la función definida por el usuario en un **bloque de operación** o **bloque de comparación**.
- 4 Desvincular la vista de propiedades

Programación de una función definida por el usuario

Para programar una función definida por el usuario:

Paso	Acción
1	Añada una nueva función definida por el usuario. Consulte Adición de una función definida por el usuario, página 70.
2	Defina la interfaz de la función definida por el usuario definiendo el valor de retorno , los parámetros de entrada y las variables locales . Consulte Definición de la interfaz de una función definida por el usuario, página 71.
3	Haga clic en Aplicar .
4	Defina la funcionalidad de la función definida por el usuario en uno o varios escalones, página 62 del diagrama de contactos/IL: 1. Inserte un elemento de estructura de diagrama de contactos. 2. Programe la función definida por el usuario. Ejemplo: 

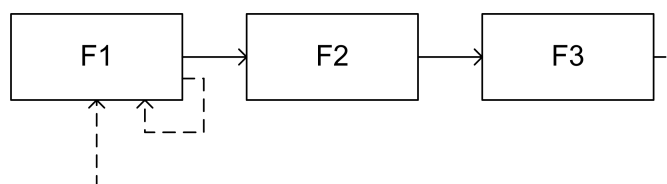
También puede programar directamente la función definida por el usuario en el editor IL:

✓ IL	Nombre	Comentario
Escalón 0	0000 LD 1	Comentario
	0001 [%VAR0 := %PARAM0 + %PARAM1]	Comentario
	0002 [%RETO := %VAR0 / 2]	Comentario

Puede llamar a otras funciones definidas por el usuario en los escalones que implementan una función definida por el usuario.

NOTA: Las funciones definidas por el usuario no pueden ser recursivas: una función definida por el usuario no puede llamarse a sí misma ni directa ni indirectamente.

Ejemplo:



--- No se admite

Una función definida por el usuario no puede llamar a una subrutina, pero una subrutina puede llamar a una función definida por el usuario.

Definición de la interfaz de una función definida por el usuario

Para utilizar una función definida por el usuario, debe definir los tipos de objeto y sus tipos de datos. Puede modificar el nombre predeterminado.

Tipo de objeto	Nombre predeterminado	Tipo de datos	Descripción
Valor de retorno	%RETO	Word Doble Flotante	Valor devuelto por la función definida por el usuario. Solo se puede utilizar en un escalón de una función definida por el usuario.

Tipo de objeto	Nombre predeterminado	Tipo de datos	Descripción
Parámetros	%PARAM ⁿ⁽¹⁾		Parámetro de una función definida por el usuario. Solo se puede utilizar en un escalón de una función definida por el usuario. Puede añadir parámetros (incluidas instancias de bloques de funciones) a tablas de animación. En la modalidad online, los valores actuales de los parámetros no se visualizan en el editor del diagrama de contactos/IL.
Variables locales	%VAR ⁿ⁽¹⁾		Variables que se utilizan para almacenar valores de datos en la función definida por el usuario. Solo se puede utilizar en un escalón de una función definida por el usuario. Puede añadir variables locales a las tablas de animación. En la modalidad online, los valores actuales de las variables locales no se muestran en un editor del diagrama de contactos/IL.

⁽¹⁾ *n* es un valor entero que aumenta cada vez que se crea un parámetro o una variable local.

Estos objetos son opcionales.

Variables de interfaces y variables globales

Las tres variables siguientes solo se pueden utilizar en los escalones que implementan la función definida por el usuario:

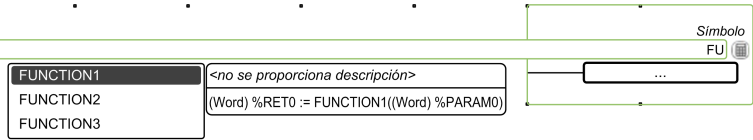
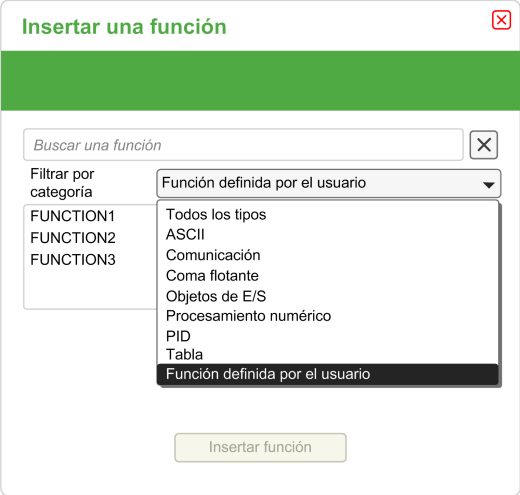
- %RETO
- %PARAM_n
- %VAR_n

Las variables globales son las otras variables que puede utilizar en un programa de EcoStruxure Machine Expert - Basic, incluidos los escalones de una función definida por el usuario.

Uso de las funciones definidas por el usuario

Una vez definidas, las funciones definidas por el usuario se pueden utilizar en cualquier parte del programa mediante un **bloque de operación** o **bloque de comparación** de la misma forma que cualquier otra función.

En el editor del diagrama de contactos:

Paso	Acción
1	Haga clic en el botón Bloque de operación o Bloque de comparación en la barra de herramientas.
2	Haga clic en el Área de acción, página 117 del escalón para insertar el bloque.
3	Haga clic en el botón Modalidad de selección  de la barra de herramientas.
4	Haga doble clic en la línea de expresión de operación. Puede: - Escribir el nombre de la función definida por el usuario. Por ejemplo, para el nombre "FUNCTION1", escriba "FU" y se mostrarán los nombres de todas las funciones definidas por el usuario que empiezan por "FU":  - Utilizar Edición inteligente de código, página 127: - Haga clic en el botón Edición inteligente de código . - Selecione Filtrar por categoría y, a continuación, Función definida por el usuario. - Selecione la función definida por el usuario. 
5	Haga clic en Insertar función .
6	Complete la definición de la función definida por el usuario escribiendo el valor de retorno y los parámetros como se define en Definición de la interfaz de una función definida por el usuario, página 71.

Gestión de funciones definidas por el usuario

Funciones definidas por el usuario en modalidades offline y online

Puede gestionar las funciones definidas por el usuario en modalidad offline.

En la modalidad online, puede realizar lo siguiente:

- Agregar un escalón a una función definida por el usuario
- Modificar un escalón que llama a una función definida por el usuario

Copiar/cortar funciones existentes definidas por el usuario

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una o varias funciones definidas por el usuario: - Haga clic para seleccionar una función definida por el usuario. - Seleccione varias funciones definidas por el usuario manteniendo pulsada la tecla CTRL.
3	Haga clic con el botón derecho y seleccione Copiar funciones definidas por el usuario o Cortar funciones definidas por el usuario en el menú contextual que se muestra.
4	Haga clic con el botón derecho en Funciones definidas por el usuario y seleccione Pegar función definida por el usuario en el menú contextual que se muestra. Resultado: Se han añadido una o varias funciones definidas por el usuario al final de la estructura del programa en Funciones definidas por el usuario . EcoStruxure Machine Expert - Basic asigna automáticamente un nombre nuevo a la función definida por el usuario copiada.

Exportación de funciones definidas por el usuario

Las funciones definidas por el usuario se almacenan como parte del proyecto. Si desea utilizar una función definida por el usuario en otro proyecto, debe exportarla y luego importarla en otro proyecto.

Puede copiar/pegar entre instancias de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una o varias funciones definidas por el usuario: - Haga clic para seleccionar una función definida por el usuario. - Seleccione varias funciones definidas por el usuario manteniendo pulsada la tecla CTRL.
3	Haga clic con el botón derecho en las funciones definidas por el usuario seleccionadas en Funciones definidas por el usuario y seleccione Exportar función definida por el usuario en el menú contextual que se muestra.
4	Guarde el archivo de función definido por el usuario (*.smbf) en la carpeta Exportar que se muestra.

Importación de una función definida por el usuario

Las funciones definidas por el usuario se almacenan como parte del proyecto. Si desea utilizar una función definida por el usuario en otro proyecto, debe exportarla y luego importarla en otro proyecto.

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una función definida por el usuario en Funciones definidas por el usuario .
3	Haga clic con el botón derecho en la función definida por el usuario seleccionada en Funciones definidas por el usuario y seleccione Importar función definida por el usuario en el menú contextual que se muestra.
4	Desplácese hasta la carpeta que contiene el archivo de función definido por el usuario (*.smbf) y seleccione la función definida por el usuario.
5	Confirme con Aceptar .

Cambio de nombre de una función definida por el usuario

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Cambie el nombre utilizando uno de los métodos siguientes: - Haga clic con el botón derecho en una función definida por el usuario y seleccione Cambiar nombre de función definida por el usuario en el menú contextual que se muestra. - Haga doble clic en la función definida por el usuario en el área de trabajo de programación. - Seleccione una función definida por el usuario y pulse la tecla F2.
3	Introduzca el nuevo nombre para la función definida por el usuario y pulse INTRO. Los caracteres aceptados son de A a Z, de 0 a 9 y _. El nombre debe ser exclusivo. De lo contrario, el nombre seguirá siendo el mismo.

Eliminación de las funciones definidas por el usuario

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una o varias funciones definidas por el usuario manteniendo pulsada la tecla CTRL.
3	Elimine las funciones definidas por el usuario con uno de los métodos siguientes: - Haga clic con el botón derecho en la función definida por el usuario seleccionada en Funciones definidas por el usuario y seleccione Eliminar función definida por el usuario en el menú contextual que se muestra. - Pulse la tecla SUPR. - Haga clic en  en la barra de herramientas que se encuentra en la parte superior de la ficha Tareas.

Bloques de funciones definidos por el usuario

Descripción general

Los bloques de funciones definidos por el usuario permiten crear nuevos bloques de funciones con uno o varios parámetros de entrada y salida, y variables locales. Los bloques de funciones definidos por el usuario se almacenan como parte del proyecto EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Puede llamar a los bloques de funciones definidos por el usuario en:

- La tarea maestra
- Tareas periódicas
- Eventos
- POU disponibles

NOTA: La aplicación debe estar configurada con un nivel funcional, página 55 de, como mínimo, **Nivel 6.0** para admitir los bloques de funciones definidos por el usuario.

Creación de un bloque de funciones definido por el usuario

Adición de un bloque de funciones definido por el usuario

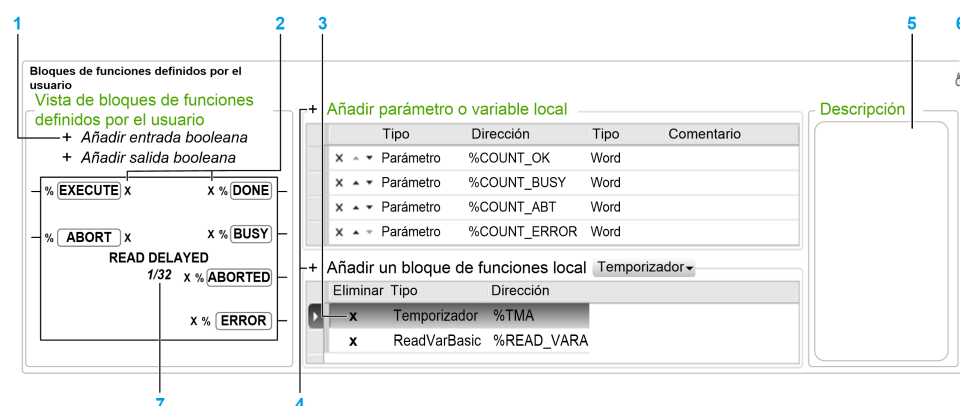
Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Cree un bloque de funciones definido por el usuario con uno de los métodos siguientes: - Haga clic con el botón derecho en Bloques de funciones definido por el usuario y seleccione Añadir bloque de funciones definido por el usuario en el menú contextual que se muestra. - Seleccione Bloques de funciones definido por el usuario y haga clic en  (Añadir bloque de funciones definido por el usuario) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas. - Seleccione un bloque de funciones definido por el usuario existente, haga clic con el botón derecho y seleccione Insertar bloque de funciones definido por el usuario. Resultado: Se añade un nuevo bloque de funciones definido por el usuario a la estructura del programa inmediatamente en la parte inferior de la lista. Si ha insertado un bloque de funciones definido por el usuario, el nuevo bloque de funciones definido por el usuario se encontrará por encima del seleccionado. El nombre predeterminado es UDFBn, en el que n es un valor entero que aumenta cada vez que se crea un bloque de funciones definido por el usuario.
3	De forma opcional, cambie el nombre del bloque de funciones definido por el usuario. Consulte Cambio de nombre de un bloque de funciones definido por el usuario , página 81.
4	Defina el bloque de funciones definido por el usuario. Consulte Definición de un bloque de funciones definido por el usuario , página 77.

Puede crear y gestionar un escalón en un bloque de funciones definido por el usuario de igual forma que un escalón en una POU. Consulte [Gestión de escalones](#), página 62.

Definición de un bloque de funciones definido por el usuario

Presentación

En la ilustración siguiente se muestran las acciones que están disponibles en la vista **Propiedades** de la función definida por el usuario:



1 Añadir una **entrada** o una **salida**

2 Eliminar una **entrada** o una **salida**

3 Eliminar el **parámetro** o la **variable local**

4 Añadir un **parámetro** o una **variable local**

5 También puede escribir una descripción del objetivo del bloque de funciones definido por el usuario. Esta descripción se muestra en una información sobre herramientas cuando utiliza el bloque de funciones definido por el usuario en un **bloque de operación**.

6 Desvincular la vista de propiedades

7 Número de instancias en la lógica de usuario para esta definición del bloque de funciones

Programación de un bloque de funciones definido por el usuario

Para programar un bloque de funciones definido por el usuario:

Paso	Acción
1	Añada un nuevo bloque de funciones definido por el usuario. Consulte Adición de un bloque de funciones definido por el usuario , página 70.
2	Defina la interfaz del bloque de funciones definido por el usuario definiendo los parámetros de entrada y las variables locales . Consulte Definición de la interfaz de un bloque de funciones definido por el usuario , página 78.
3	Haga clic en Aplicar .
4	Especifique la funcionalidad del bloque de funciones definido por el usuario en uno o varios escalones, página 62 del diagrama de contactos/IL: - Haga clic en el botón Bloques de funciones  de la barra de herramientas. - Seleccione  → el bloque de funciones definido por el usuario que desea insertar. - Haga clic en el área de acción, página 117 del escalón. - Programa el bloque de funciones definido por el usuario.

No puede programar un bloque de funciones definido por el usuario en el editor IL.

Definición de la interfaz de un bloque de funciones definido por el usuario

Para utilizar un bloque de funciones definido por el usuario, tiene para definir las entradas, las salidas, los tipos de objeto y sus tipos de datos. Puede cambiar el nombre predeterminado.

Tipo de objeto	Nombre predeterminado	Tipo de datos	Descripción
Entradas	%I _n ⁽¹⁾	Booleano	Pines de entrada para el bloque de funciones.
Salidas	%Q _n ⁽¹⁾	Booleano	Pines de salida para el bloque de funciones.
Parámetros	%PARAM _n ⁽¹⁾	Word Doble Flotante	Solo se puede utilizar en un escalón de una función definida por el usuario y un bloque de funciones definido por el usuario. Puede añadir parámetros de instancias de bloques de funciones definidos por el usuario a tablas de animación.
Variables locales	%VAR _n ⁽¹⁾		Solo se puede utilizar en un escalón de una función definida por el usuario y un bloque de funciones definido por el usuario. Puede añadir variables locales de instancias de bloques de funciones definidos por el usuario a tablas de animación.
Bloques de funciones locales	Tipo y Dirección ⁽²⁾ no se pueden modificar.	Lista de tipos de datos	Solo se puede utilizar en un escalón de un bloque de funciones definido por el usuario.

⁽¹⁾ *n* es un valor entero que aumenta cada vez que se crea un objeto.

⁽²⁾ Se asigna una nueva instancia al siguiente índice después de la última instancia global utilizada. Por ejemplo, si %TM11 fue el último bloque de funciones de temporizador utilizado en el área de programación, %TMA se asignará a %TM12.

NOTA: No puede asignar una nueva instancia si el último bloque de funciones de temporizador utilizado era %TM254.

Variables de interfaz

Las variables de interfaz son las variables y los parámetros definidos en la interfaz del bloque de funciones definido por el usuario, que solo se pueden usar en los escalones que implementan el bloque de funciones definido por el usuario:

- %I_n
 - %Q_n
 - %PARAM_n
 - %VAR_n
- (donde *n* es un valor entero)

Variables globales

Todos los objetos no declarados como variables de interfaz se consideran variables globales. Entre ellos se incluye cualquier elemento de bloques de funciones y diagramas de contactos añadido al bloque de funciones definido por el usuario desde la barra de herramientas. Dado que estas variables globales se comparten entre todas las instancias del bloque de funciones definido por el usuario y todo el programa, acceda a los objetos de forma secuencial en la aplicación. Algunos ejemplos de variables globales:

- Palabra %MW_n
- Bloque de funciones %TM_n
- Función RISING_n

(Donde *n* es un valor entero)

Uso de un bloque de funciones definido por el usuario

Para insertar un bloque de funciones definido por el usuario en un escalón:

Paso	Acción
1	Haga clic en el botón Bloques de funciones  de la barra de herramientas.
2	Seleccione  → el bloque de funciones definido por el usuario que desea insertar.
3	Haga clic en el área de acción, página 117 del escalón.
4	También puede utilizar bloques de operación para leer o escribir parámetros de bloques de funciones. La sintaxis es %<UDFB name><instance number>.PARAMn, donde n es un valor entero correspondiente al número de parámetro. Ejemplo: • Ha definido un bloque de funciones definido por el usuario denominado <i>MY_FB</i> con un parámetro %PARAM0. • En la tarea maestra se coloca una instancia de este bloque de funciones definido por el usuario y se le asigna el número de instancia 0. Resultado: El objeto %MY_FB0.PARAM0 está disponible en cualquier tarea.

Modificación de un bloque de funciones definido por el usuario existente

Se considera que existe un bloque de funciones definido por el usuario una vez que se ha utilizado en la lógica. Se indica en la vista de propiedades de la definición de bloque de funciones definido por el usuario, página 77.

Puede editar las entradas, las salidas, los parámetros y las variables del bloque de funciones de la misma forma que se crearon, sin restricciones adicionales.

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO Verifique que, tras editar cualquier definición de entrada o salida, la lógica de uso de todas las instancias existentes del bloque de funciones definido por el usuario funcione como se había previsto originalmente. Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Gestión de bloques de funciones definidos por el usuario

Bloques de funciones definidos por el usuario en modalidades offline y online

Puede gestionar los bloques de funciones definidos por el usuario en modalidad offline.

En la modalidad online, puede:

- Añadir un escalón a un bloque de funciones definido por el usuario
- Modificar un escalón que llama a un bloque de funciones definido por el usuario

Copia/corte de bloques de funciones definidos por el usuario existentes

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione uno o varios bloques de funciones definidos por el usuario: - Haga clic para seleccionar un bloque de funciones definido por el usuario. - Para seleccionar varios bloques de funciones definidos por el usuario, mantenga pulsada la tecla CTRL.
3	Haga clic con el botón derecho y seleccione Copiar bloques de funciones definidos por el usuario o Cortar bloques de funciones definidos por el usuario en el menú contextual que se muestra.
4	Haga clic con el botón derecho en Bloques de funciones definidos por el usuario y seleccione Pegar bloque de funciones definido por el usuario en el menú contextual que se muestra. Resultado: Se añaden uno o varios bloques de funciones definidos por el usuario al final de la estructura del programa en Bloques de funciones definidos por el usuario . EcoStruxure Machine Expert - Basic asigna automáticamente un nombre nuevo al bloque de funciones definido por el usuario copiado.

Exportación de bloques de funciones definidos por el usuario

Los bloques de funciones definidos por el usuario se almacenan como parte del proyecto. Si desea utilizar un bloque de funciones definido por el usuario en otro proyecto, debe exportarlo y, a continuación, importarlo en el otro proyecto.

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione uno o varios bloques de funciones definidos por el usuario: - Haga clic para seleccionar un bloque de funciones definido por el usuario. - Para seleccionar varios bloques de funciones definidos por el usuario, mantenga pulsada la tecla CTRL.
3	Haga clic con el botón derecho en los bloques de funciones definidos por el usuario seleccionados en Bloques de funciones definidos por el usuario y seleccione Exportar bloque de funciones definido por el usuario en el menú contextual que se muestra.
4	Guarde el archivo del bloque de funciones definido por el usuario (*.smbf) en la carpeta Exportar que se muestra.

Importación de un bloque de funciones definido por el usuario

Los bloques de funciones definidos por el usuario se almacenan como parte del proyecto. Si desea utilizar un bloque de funciones definido por el usuario en otro proyecto, debe exportarlo y, a continuación, importarlo en el otro proyecto.

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una función definida por el usuario en Bloques de funciones definidos por el usuario .
3	Haga clic con el botón derecho en la función definida por el usuario seleccionada en Bloques de funciones definidos por el usuario y seleccione Importar bloque de funciones definido por el usuario en el menú contextual que se muestra.
4	Vaya a la carpeta que contiene el archivo del bloque de funciones definido por el usuario (*.smbf) y seleccione el bloque de funciones definido por el usuario.
5	Confirme con Aceptar .

Cambio de nombre de un bloque de funciones definido por el usuario

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Cambie el nombre utilizando uno de los métodos siguientes: - Haga clic con el botón derecho en un bloque de funciones definido por el usuario y seleccione Cambiar nombre de bloque de funciones definido por el usuario en el menú contextual que se muestra. - Haga doble clic en el nombre del bloque de funciones definido por el usuario en el área de trabajo de programación. - Seleccione un bloque de funciones definido por el usuario y pulse la tecla F2.
3	Introduzca el nuevo nombre del bloque de funciones definido por el usuario y pulse ENTRAR. Los caracteres aceptados son de A a Z, de 0 a 9 y _. El nombre debe ser exclusivo. De lo contrario, el nombre seguirá siendo el mismo.

Eliminación de bloques de funciones definidos por el usuario

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Para seleccionar uno o varios bloques de funciones definidos por el usuario, mantenga pulsada la tecla CTRL.
3	Elimine los bloques de funciones definidos por el usuario seleccionados con uno de los métodos siguientes: - Haga clic con el botón derecho en un bloque de funciones definido por el usuario seleccionado en Bloques de funciones definidos por el usuario y seleccione Eliminar bloque de funciones definido por el usuario en el menú contextual que se muestra. - Pulse la tecla SUPR. - Haga clic en  en la barra de herramientas que se encuentra en la parte superior de la ficha Tareas.

Tarea maestra

Descripción de la tarea maestra

Descripción general

La tarea maestra representa la tarea principal del programa de aplicación. Es obligatoria y se crea de forma predeterminada. La tarea maestra se compone de secciones y subrutinas representadas en unidades de organización del programa (POU). Cada POU de la tarea maestra puede programarse en cualquiera de los lenguajes de programación compatibles.

Procedimiento

Para	Consulte
Crear una nueva POU en la tarea maestra	Creación de una POU nueva asociada a una tarea, página 60
Cambiar el nombre de una POU en la tarea maestra	Cambio de nombre de una POU, página 61
Eliminar una POU de una tarea maestra	Eliminación de una POU, página 61

Configuración de la tarea maestra

Procedimiento

Siga estos pasos para configurar la tarea maestra:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione el elemento Tarea maestra . Resultado: Las propiedades de la Tarea maestra aparecen en el área central inferior de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic.
3	Modifique las propiedades según sea necesario.
4	Haga clic en Aplicar para guardar los cambios.

Propiedades de la tarea maestra

Modalidad de exploración

Elija la modalidad de exploración que desee utilizar para el programa:

- **Normal:** Cuando un Logic Controller se encuentra en la modalidad de exploración normal (ejecución libre), se inicia una nueva exploración inmediatamente después de que haya terminado la exploración anterior.
- **Periódico:** En la modalidad de exploración periódica, el Logic Controller espera hasta que haya transcurrido el tiempo de exploración configurado antes de iniciar una nueva exploración. Por lo tanto, cada exploración tiene la misma duración.

Especifique el **Periodo** de exploración para la modalidad de exploración periódica de 1 a 150 ms.

Bits y palabras de sistema que controlan la tarea maestra

La tarea maestra se puede controlar mediante bits (%S) y palabras de sistema (%SW).

En esta tabla se muestran los bits de sistema:

Bits de sistema	Descripción
%S11	Desborde de watchdog
%S19	Desborde del periodo de exploración (modalidad de exploración periódica)

En esta tabla se muestran las palabras de sistema:

Palabras de sistema	Descripción
%SW0	Periodo de exploración del Logic Controller (modalidad de exploración periódica)
%SW30, %SW70	Último periodo de exploración. Indica el tiempo de ejecución del último ciclo de exploración del controlador, es decir, el tiempo transcurrido entre el inicio (la adquisición de entradas) y el final (actualización de salidas) de un ciclo de exploración de la tarea maestra. %SW30 proporciona la parte en milisegundos, mientras que %SW70 proporciona la parte en microsegundos. Por ejemplo, si el tiempo de exploración es de 2,250 ms, %SW30 = 2 y %SW70 = 250.
%SW31, %SW71	Tiempo máximo de exploración. Indica el tiempo de ejecución del tiempo de exploración más largo del controlador desde el último arranque en frío del Logic Controller. %SW31 proporciona la parte en milisegundos, mientras que %SW71 proporciona la parte en microsegundos. Por ejemplo, si el tiempo de exploración es de 2,250 ms, %SW31 = 2 y %SW71 = 250.
%SW32, %SW72	Tiempo mínimo de exploración. Indica el tiempo de ejecución del tiempo de exploración más corto del controlador desde el último reinicio en frío del Logic Controller. %SW32 proporciona la parte en milisegundos, mientras que %SW72 proporciona la parte en microsegundos. Por ejemplo, si el tiempo de exploración es de 2,250 ms, %SW32 = 2 y %SW72 = 250.

Consulte la *Guía de programación* de su plataforma de hardware para obtener una lista completa de todos los bits y palabras de sistema y su significado.

Cadenas

Descripción general

Las cadenas son una secuencia de bytes que contienen caracteres ASCII y que pueden almacenarse en los objetos de memoria siguientes:

- Palabras de memoria %MW
- Palabras constantes %KW

Hay dos bytes en una palabra.

Sintaxis para programar una cadena:

%MWx : L

x Índice del objeto de memoria

L Número de palabras utilizadas por la cadena; deben ser entre 1 y 255.

Los controladores admitidos tienen una arquitectura little-endian. Los bytes se almacenan del byte de orden más bajo al de orden más alto.

En la tabla siguiente se muestra un ejemplo del almacenamiento de los bytes para la cadena *Básica*:

Objetos de memoria	Hexadecimal	ASCII
%MW0 o %KW0	6142	aB
%MW1 o %KW1	6973	es
%MW2 o %KW2	0D63	\rc ⁽¹⁾
⁽¹⁾ \r es el final del carácter. Este carácter es obligatorio y se tiene en cuenta al procesar las cadenas. Puede configurarse en la ventana Comportamiento de la aplicación, página 56. El valor predeterminado es CR (ASCII 13).		

NOTA: A partir del nivel funcional 11.0, es posible cambiar el carácter final. Consulte Niveles funcionales, página 55.

Puede escribir hasta 509 caracteres.

NOTA: Los objetos de memoria se utilizan como variable o para una cadena. Si ha configurado un objeto de memoria para una cadena, no configure ninguna de las palabras de memoria que contiene como variable.

Configuración de cadenas en palabras constantes

Introducción de una cadena

Paso	Acción
1	En la ventana Programación , haga clic en Herramientas > Objetos de memoria > Palabras constantes .
2	En Propiedades de la palabra constante , haga clic en %KW.
3	Haga clic en el botón  de la columna Configuración para la palabra constante que desea configurar. Si la palabra constante ya está configurada, se mostrará la ventana Confirmación . Haga clic en Aceptar para sobrescribir el valor. De lo contrario, haga clic en Cancelar . Resultado: Se muestra la ventana Asistente de cadena constante .
4	Introduzca la cadena. Resultado: El Intervalo de constantes solicitado , incluido el marcador de terminación, se muestra debajo del cuadro de texto de entrada de la cadena.
5	Haga clic en Aplicar .

Resultado: Los caracteres introducidos se aplican a las variables constantes correspondientes y requeridas. El carácter final seleccionado en la ventana Comportamiento de la aplicación, página 56 se añade a la cadena. Los caracteres se invierten. Consulte la descripción general de esta sección, página 83.

Asignación de cadenas en palabras de memoria

Sintaxis

A continuación, se describe la sintaxis de la lista de instrucciones. Puede insertar operaciones de lista de instrucciones e instrucciones de asignación, página 126 en los escalones del diagrama de contactos utilizando un elemento gráfico de **Bloque de operación**.

Para asignar una cadena en una palabra de memoria, utilice esta sintaxis: Op1 := "Your string".

Ejemplo:

```
%MW10:20 := "This is a Basic string."
```

Si desea que el software calcule el espacio de memoria necesario, escriba %MWx:? := "Your string".

Reglas de utilización

Cuando asigna una cadena:

- Asegúrese de que no haya solapamiento. Puede sobrescribir una cadena con otra cadena.
- No se admite el uso del carácter de comillas para las asignaciones de cadenas inmediatas.

Gestión de cadenas

Introducción

Las funciones siguientes le permiten:

- Copiar una cadena.
- Obtener la longitud de una cadena.
- Concatenar dos cadenas.
- Comparar dos cadenas.

Sintaxis

A continuación, se describe la sintaxis de la lista de instrucciones. Puede insertar operaciones de lista de instrucciones e instrucciones de asignación, página 126 en los escalones del diagrama de contactos utilizando un elemento gráfico de **Bloque de operación**.

Copia de una cadena

Para copiar una cadena, utilice esta sintaxis: Op1 := Op2.

La tabla siguiente presenta los objetos de memoria autorizados para Op1 y Op2:

Parámetros	Descripción
Op1	%MWx:L
Op2	%MWy:L o %KWy:L
x, y Índices del objeto de memoria L debe ser igual para Op1 y Op2	

Obtención de la longitud de una cadena

Para obtener la longitud de una cadena, utilice esta sintaxis: Op1 := LENGTH (Op2) .

La tabla siguiente presenta los objetos de memoria autorizados para Op1 y Op2:

Parámetros	Descripción
Op1	%MWx
Op2	%MWy:L o %KWy:L
x, y Índices del objeto de memoria	

No se aceptan cadenas inmediatas.

Concatenación de dos cadenas

Para concatenar dos cadenas, utilice esta sintaxis: `Op1 := CONCAT (Op2, Op3)`.

La tabla siguiente presenta los objetos de memoria autorizados para Op1, Op2 y Op3:

Parámetros	Descripción
Op1	%MWx : L
Op2	%MWy : A O %KWy : A
Op3	%MWz : B O %KWz : B
x, y, z Índices del objeto de memoria EcoStruxure Machine Expert - Basic no valida que L tenga el tamaño suficiente para la concatenación. Asegúrese de que Op1 tenga la longitud mínima adecuada para la operación.	

No se aceptan cadenas inmediatas.

La tabla siguiente presenta el proceso de concatenación:

Etapas	Descripción
1	La aplicación copia Op2 en Op1.
2	La copia se detiene si: - Se alcanza el carácter final de Op2. NOTA: El carácter final puede configurarse en la ventana Comportamiento de la aplicación, página 56. El valor predeterminado es CR (retorno de carro). - Se copia el espacio de memoria asignado a Op2. %S28 se establece en TRUE. Consulte Descripción de los bits de sistema. - Se llena todo el espacio de memoria de Op1. %S28 se establece en TRUE.
3	Si no se llena el espacio de memoria de Op1, la aplicación proseguirá copiando Op3 en Op1.
4	La copia se detiene si: - Se alcanza el carácter final configurado de Op3. NOTA: El carácter final puede configurarse en la ventana Comportamiento de la aplicación, página 56. El valor predeterminado es CR (retorno de carro). - Se copia el espacio de memoria asignado a Op3. %S28 se establece en TRUE. - Se llena todo el espacio de memoria de Op1. %S28 se establece en TRUE.
5	La aplicación garantiza que Op1 termina con el carácter final configurado. El último carácter de Op1 se puede sustituir por el carácter final configurado si se llena el espacio de memoria.

Comparación de dos cadenas

Para comparar dos cadenas, utilice esta sintaxis: `Op1 := EQUAL_STR (Op2, Op3)`.

La tabla siguiente presenta los objetos de memoria autorizados para Op1, Op2 y Op3:

Parámetros	Descripción
Op1	%MWx
Op2	%MWy : A O %KWy : A
Op3	%MWz : B O %KWz : B
x, y, z Índices del objeto de memoria	

Cuando la aplicación detecta un carácter distinto, Op1 equivale a la posición del índice del primer carácter diferente que se encuentre de izquierda a derecha.

La tabla siguiente presenta ejemplos del resultado de comparación de cadenas:

Op2	Op3	Carácter diferente	Op1
azerty	qwerty	Primero	0
123456	124356	Tercero	2
EcoStruxure Machine Expert - Basic	EcoStruxure Machine Expert - Basic	–	-1

La tabla siguiente presenta el proceso de una comparación de cadenas:

Si	Y si	Entonces
La aplicación alcanza el carácter final configurado de Op2 NOTA: El carácter final puede configurarse en la ventana Comportamiento de la aplicación, página 56. El valor predeterminado es CR (retorno de carro).	Op2 = Op3	Op1 := -1
	Op2 ≠ Op3	Op1 equivale a la posición del carácter diferente.
La aplicación encuentra un carácter diferente antes de alcanzar el final de Op2 u Op3.	–	Op1 equivale a la posición del carácter diferente.
Se alcanza el final del espacio de memoria asignado a Op2 u Op3.	A ≠ B	Op1 equivale a la posición del carácter diferente y %S28 se establece en TRUE. Consulte Descripción de los bits de sistema.
	A = B	Op1 := -1 y %S28 aumenta.

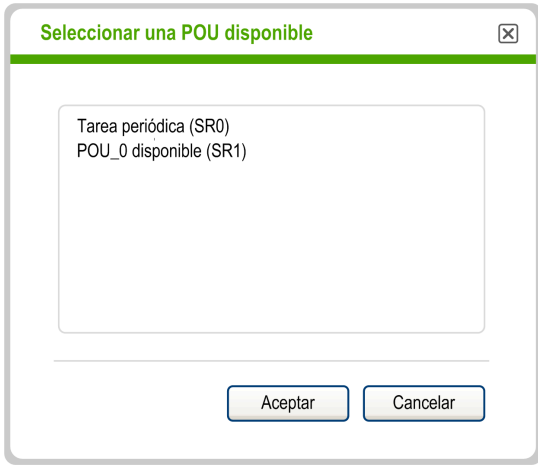
Tarea periódica

Creación de una tarea periódica

Descripción general

Una tarea periódica es una subrutina, habitualmente de corta duración, que se procesa periódicamente. En EcoStruxure Machine Expert - Basic, esta subrutina se implementa como una [POU disponible](#), página 66. La subrutina se puede escribir en cualquiera de los lenguajes de programación que admite EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Asignación de una subrutina a una tarea periódica

Paso	Acción
1	Cree un nuevo POU disponible, página 67 que contenga la subrutina de tarea periódica.
2	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
3	Asigne una subrutina a la tarea periódica mediante uno de los siguientes métodos: - Seleccione Tarea periódica y haga clic en  (botón Asignar POU disponible) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la pestaña Tareas. - Haga clic con el botón derecho en Tarea periódica y seleccione Asignar POU disponible en el menú contextual que aparece. Resultado: Se muestra la ventana Seleccionar una POU disponible:  NOTA: Puede añadir directamente un POU disponible a la tarea periódica. Haga clic con el botón derecho en Tarea periódica y seleccione Añadir POU disponible en el menú contextual que aparece. En este caso, se crea un POU disponible y se asigna a la tarea periódica.
4	Seleccione una POU disponible que desee asignar a la tarea periódica y haga clic en Aceptar. Resultado: Se asigna la subrutina seleccionada a la Tarea periódica y deja de estar disponible en la rama del POU disponible de la pestaña Tareas. Por ejemplo, si el POU disponible "POU disponible_0" que contiene la subrutina SR4 se asigna a la tarea periódica, la subrutina POU disponible_0 (%SR4) se mueve de la rama POU disponible a la rama Tarea periódica de la ficha Tareas.

Eliminación de una subrutina de una tarea periódica

Paso	Acción
1	Haga clic en la ficha Tareas en el área izquierda de la ventana Programación .
2	Elimine la subrutina de la Tarea periódica mediante uno de los siguientes métodos: - Seleccione Tarea periódica y haga clic en  (botón Anular asignación de POU disponible) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas. - Haga clic con el botón derecho en Tarea periódica y seleccione Anular asignación de POU disponible en el menú contextual que aparece. Resultado: La subrutina seleccionada se elimina de Tarea periódica y aparece como POU disponible en la rama POU disponibles de la pestaña Tareas.

Configuración de la duración de exploración de una tarea periódica

Procedimiento

Para configurar la duración de exploración de una tarea periódica, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione el elemento Tarea periódica . Resultado: Las propiedades de la Tarea Periódica aparecen en el área central inferior de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic.
3	Modifique las propiedades según sea necesario.
4	Haga clic en Aplicar para guardar los cambios.

Propiedades de la tarea periódica

Especifique el **Periodo** de exploración para la tarea periódica de 1 a 255 ms. El valor predeterminado es 255 ms.

Tarea de eventos

Descripción general de las tareas de eventos

Introducción

Una tarea de eventos:

- Es una parte de un programa que se ejecuta con una condición determinada (origen del evento).
- Posee una prioridad mayor que el programa principal.
- Produce un tiempo de respuesta rápido que permite reducir el tiempo de respuesta general del sistema.

Descripción de un evento

Un evento consta de las siguientes partes:

- *Origen del evento:* condición de software o de hardware que interrumpe el programa cuando se activa el evento.
- *POU:* entidad de programa independiente (subrutina) asociada a un evento.
- *Nivel de prioridad:* prioridad que se asigna a eventos para determinar el orden en el que se ejecutan.

Orígenes de eventos

Descripción general

Existen ocho orígenes de eventos disponibles:

- Cuatro vinculados a entradas físicas seleccionadas del Logic Controller
- Cuatro vinculados a los umbrales de los bloques de funciones *HSC*

Un origen de eventos siempre está conectado a un único evento. Cuando un evento se activa, este interrumpe el controlador, el cual a continuación ejecuta la subrutina asociada al evento.

Eventos de entradas físicas de un Logic Controller

Las entradas digitales incrustadas %I0.2, %I0.3, %I0.4 y %I0.5 de un Logic Controller se pueden configurar como orígenes de eventos (es necesario deshabilitar el filtrado).

Para cada uno de estos orígenes de eventos puede realizar lo siguiente:

- Activar eventos tras la detección de un flanco ascendente, un flanco descendente o ambos.
- Asignar una prioridad al evento.
- Identificar la subrutina asociada con el evento.

Consulte la *Guía de programación* del Logic Controller para obtener información sobre la configuración de los eventos de entrada.

Evento de salida de umbral de un bloque de funciones %HSC

Las salidas de umbral TH0 y TH1 del bloque de funciones %HSC se pueden utilizar como orígenes de eventos. Las salidas TH0 y TH1 se establecen de la siguiente manera:

- TH0 = 0 y TH1 = 0 cuando el valor es inferior al umbral S0 y al umbral S1
- TH0 = 1 y TH1 = 0 cuando el valor es superior al umbral S0 e inferior al umbral S1
- TH0 = 1 y TH1 = 1 cuando el valor es superior al umbral S0 y al umbral S1

Para cada uno de estos orígenes de eventos puede realizar lo siguiente:

- Activar eventos tras la detección de un flanco ascendente, un flanco descendente o ambos.
- Asignar una prioridad al evento.
- Identificar la subrutina asociada con el evento.

Un flanco ascendente o descendente de estas salidas puede activar un proceso de eventos.

Consulte la *Guía de programación* del Logic Controller para obtener más información sobre la configuración de los eventos de salida.

Prioridades de eventos

Descripción general

Los eventos tienen una de 8 prioridades posibles, de 7 (la más baja) a 0 (la más alta).

Asigne una prioridad a cada origen de eventos. Dos eventos no pueden tener la misma prioridad. Por lo tanto, el orden de ejecución dependerá de sus prioridades relativas y del orden en el que se hayan detectado.

Las tareas de eventos interrumpen la ejecución de tareas maestras y periódicas. Para obtener más información, consulte *Prioridad de eventos frente a tareas maestras y periódicas*, página 59.

NOTA: Debe tener cuidado al escribir en áreas globales de memoria o que afecten a los valores de E/S al llamar a tareas de eventos durante la ejecución de otras tareas. Modificar valores que de lo contrario serían usados en otras tareas podría afectar de forma negativa a los resultados lógicos de esas tareas.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Pruebe a conciencia y valide todas las tareas (tareas maestras, periódicas y de evento) y el efecto interactivo que tienen las unas sobre las otras antes de poner en funcionamiento la aplicación.

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

Para configurar las prioridades de las tareas de eventos, consulte la *guía de programación* del controlador.

Gestión de eventos

Cada vez que aparece una interrupción vinculada a un origen de evento, se inicia la siguiente secuencia:

Etapas	Descripción
1	Se produce un evento de interrupción.
2	Guardar el contexto.
3	Ejecución de la sección de programación (subrutina con etiqueta SRI:) vinculada al evento.
4	Actualizar las salidas incrustadas.
5	Restaurar el contexto.

Visualización de tareas de eventos

Descripción general

Las tareas de evento se visualizan en la ficha **Configuración**. Consulte *Configuración de las entradas digitales*.

Se pueden visualizar los orígenes de eventos configurados y las subrutinas enlazadas a eventos y comprobar el estado de los eventos mediante los bits y las palabras de sistema.

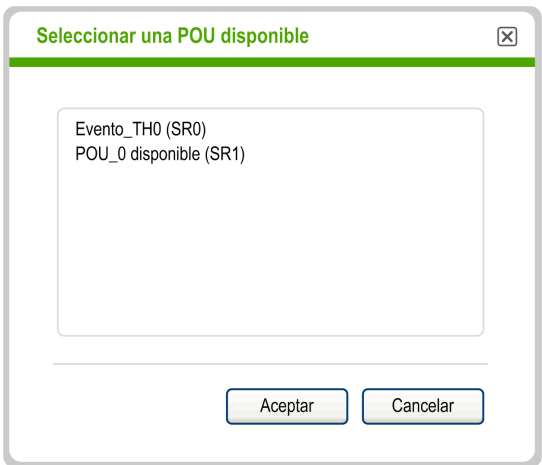
Para ver los orígenes de eventos y las subrutinas (POU disponibles) asignados a eventos:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione Eventos:  Eventos %HSC0.TH0 : %HSC0.TH1 : %I0.2 :  %I0.3 : POU_0 disponible Escalón 0 NOTA: Los orígenes de eventos configurados que no se han asignado todavía a una subrutina aparecen en rojo.

NOTA: Sólo se pueden utilizar entradas/salidas del controlador incrustadas en una subrutina de evento.

Asignación de un POU disponible a un origen de eventos

Proceda de la manera siguiente para asignar un POU disponible a un origen de eventos configurado:

Paso	Acción
1	Cree un nuevo POU disponible, página 67 que contenga la subrutina para utilizar en el evento.
2	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
3	Asigne una subrutina al origen de evento mediante uno de los siguientes métodos: • Seleccione el origen de eventos en la lista Eventos y haga clic en  (botón Asignar POU disponible) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la pestaña Tareas. • Haga clic con el botón derecho en el origen de evento en la lista Eventos y seleccione Asignar POU disponible en el menú contextual que aparece. Resultado: Se muestra la ventana Seleccionar una POU disponible:  NOTA: Puede añadir directamente un POU disponible al origen de evento. Haga clic con el botón derecho en el origen de evento en la lista Eventos y seleccione Añadir POU disponible en el menú contextual que aparece. En este caso, se crea un POU disponible y se asigna al origen de evento.
4	Seleccione un POU disponible que desee asignar al origen de evento y haga clic en Aceptar. Resultado: Se asigna la subrutina seleccionada al origen de eventos y deja de estar disponible en la rama POU disponible de la pestaña Tareas. Por ejemplo, si el POU disponible "POU disponible_0" que contiene la subrutina <code>SR1</code> se asigna al origen de evento, la subrutina POU disponible_0 (%SR1) se mueve de la rama POU disponible a la rama de origen de evento de la ficha Tareas.

Eliminación de una subrutina de un evento

Para eliminar la asociación entre una subrutina y un origen de eventos, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Haga clic en la ficha Tareas en el área izquierda de la ventana Programación .
2	Elimine la subrutina del origen de evento mediante uno de los siguientes métodos: • Seleccione el origen de evento en la lista Eventos y haga clic en  (botón Anular asignación de POU disponible) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas. • Haga clic con el botón derecho en el origen de evento en la lista Eventos y seleccione Anular asignación de POU disponible en el menú contextual que aparece. Resultado: La subrutina seleccionada se elimina del origen de evento y aparece como POU disponible en la rama POU disponibles de la pestaña Tareas.

Verificación de eventos con bits y palabras de sistema

Los bits de sistema siguientes se utilizan para comprobar los eventos:

Bit de sistema	Descripción
%S38	Se utiliza para habilitar (%S38 = 1) o deshabilitar (%S38 = 0) el procesamiento de eventos.
%S39	Se utiliza para determinar si se han perdido eventos.

Las palabras de sistema siguientes se utilizan para comprobar los eventos:

Palabra de sistema	Descripción
%SW48	Número de eventos que se han ejecutado desde el último arranque en frío del Logic Controller.

Los valores de %S39 y %SW48 se restablecen en 0 y el valor del bit del sistema %S38 se establece en su estado inicial 1 después de un reinicio en frío o cuando se ha cargado una aplicación. Sus valores permanecen sin cambios tras un reinicio en caliente.

Uso de herramientas

Mensajes

Descripción general

Al editar el programa, EcoStruxure Machine Expert - Basic analiza el código fuente en la ficha **Programación**.

EcoStruxure Machine Expert - Basic también analiza el programa cada vez que se hace clic en el botón **Compilar**  en la barra de herramientas.

Si se detectan errores o advertencias, se muestra un icono interactivo en la ficha **Programación**:



Al hacer clic en este icono, se abre la ventana Mensajes.

El icono que se muestre depende de la ponderación del mensaje:

Icono	Significado
	Advertencia. El escalón está incompleto.
	Se ha detectado un error de sintaxis.

Si se detectan tanto mensajes de error como de advertencia, sólo se muestra el icono de Error .

El icono también se muestra en la ficha **Herramientas** junto a **Mensajes**:



Visualización de mensajes

Para mostrar la lista de mensajes de error y advertencia:

Paso	Acción
1	Haga clic en el icono de la ficha Programación o: Haga clic en Herramientas > Mensajes Aparecerá una lista de mensajes en la parte inferior central de la ventana Programación .
2	En el área de Mensajes , haga clic en el botón Advertencia para mostrar los mensajes de advertencia, o en el botón Error para mostrar los mensajes de error. Vuelva a hacer clic en el botón para ocultar la lista de mensajes.

Estado del escalón

EcoStruxure Machine Expert - Basic también muestra el estado de cada escalón en el programa de forma individual.

Si el escalón es válido desde el punto de vista de la sintaxis y está completo, no se muestran mensajes y aparece una marca (tick) verde:

	IL	Nombre	
Escalón 0	0000	LD	%I0.0
			Comentario
	Símbolos	0001	ST %Q0.0
			Comentario

Si el escalón no está completo, aparece un icono de advertencia. Por ejemplo, si no contiene una instrucción final como **END**, **CALL** o **Jump**:

	IL	Nombre	
Escalón 0	0000	LD	%I0.0
			Comentario
	Símbolos	0001	ANDN %I0.1
			Comentario

Aparece un icono de error si EcoStruxure Machine Expert - Basic detecta uno o varios errores de sintaxis que impedirían que el escalón se compilase correctamente:

× IL Escalón 0 ☐ Símbolos	Nombre			
	0000	BLK	%SBR0	Comentario
	0001	LD	%S6	Comentario
	0002	CU		Comentario

Los iconos de error y de advertencia también se muestran junto al nombre de cada escalón con errores en la ficha **Tareas**:

- ×

 1 - M_ZeroPressureAccumulator
- ×

 Rung0
- Rung1
- Rung2
- Rung3 - Rung_1
- ×

 Rung4 - Rung_3
- Rung5
- Rung6 - Rung_2
- Rung7
- ×

 Rung8

Tablas de animación

Descripción general

Es posible añadir objetos a las tablas de animación para:

- Ver símbolos y comentarios asociados a los objetos.
- Ver y modificar los valores en tiempo real de determinados tipos de objeto cuando EcoStruxure Machine Expert - Basic está conectado al logic controller (en modalidad online).
- Seleccionar objetos para mostrarlos en la ventana, página 155 **Traza**.

Las tablas de animación son un componente de una aplicación de EcoStruxure Machine Expert - Basic, por lo que se descargan en el Logic Controller como parte de los datos ajenos al programa junto con este último. Esto permite que los objetos almacenados en las tablas de animación se puedan recuperar cuando se cargue posteriormente una aplicación desde el Logic Controller.

Tabla de animación							
%I0.0		AñadirInsertar		Referencia de tiempo	5	Abrir ventana de trazado	
	Se usa	Trazado	Dirección	Símbolo	Valor	Forzar	Comentario
	☒	☐	%MW50	ADDRESS_MEM	0		
	☒	☒	%MW610	CONTROL_CMD	0		
	☒	☐	%M16	MODBUS_READ	0		
	☒	☐	%MW61	SPEED_VALUE	0		
	☒	☒	%MW40	CMD	0		Control Word

Si añade un objeto que no existe a una tabla de animación, el campo **Valor** se visualiza con un contorno rojo. Por ejemplo, si añade %Q1.0 pero no hay un módulo de salida digital correspondiente en la configuración.

☐	☐	%Q1.0	
☐	☐	%M0	0

Creación de una tabla de animación

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Herramientas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Haga clic con el botón derecho en Tablas de animación y seleccione Añadir nueva tabla de animación en el menú contextual que aparece. Resultado: Aparece un nuevo elemento de la tabla de animación debajo del área Tablas de animación de la ventana Herramientas , y aparece la ventana Propiedades en la parte inferior central de la ventana.

Adición de objetos individuales a una tabla de animación

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Herramientas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione la tabla de animación que desea configurar en el área Tablas de animación de la ventana Herramientas . Resultado: La ventana de propiedades aparece en la parte inferior central de la ventana.
3	Para añadir un objeto nuevo al final de la tabla de animación, escriba el nombre de objeto en el cuadro de texto y pulse Intro, o bien haga clic en Añadir . Se pueden añadir los objetos siguientes a una tabla de animación: - Objetos de E/S - Objetos de bloques de funciones. Por ejemplo, para un bloque de funciones de temporizador, se agrega automáticamente %TMO, %TMO.V, %TMO.P%TMO y Q a la tabla de animación. - Cadenas de bits (ejemplo: %Mx : L, donde L es el recuento de bits, múltiplo de 8) - Tablas de Word (ejemplo: %MWx : L, donde L es el recuento de palabras) - Bits de palabras (ejemplo: %MWx : X, donde X es el offset del bit) - Objetos de red (%QWE, %IWE, %QWM, %IWM) NOTA: Los objetos de red solo están disponibles si está habilitado el Ethernet/IP (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación) del Logic Controller o si está habilitada la Asignación de Modbus en la configuración del Modbus TCP.
4	Para añadir un objeto nuevo justo por encima de un objeto que ya existe, seleccione una fila en la tabla de animación, escriba el nombre del objeto que desee añadir en el cuadro de texto y haga clic en Insertar .

Las direcciones de objetos de E/S en tablas de animación no se modifican automáticamente después de realizar cambios en la configuración. Por ejemplo, %Q3.0 no cambia automáticamente a %Q1.0 cuando se modifica la posición del módulo correspondiente en la configuración. Debe tener en cuenta los ajustes realizados en las asignaciones de memoria de E/S dentro de la aplicación y actualizarlos según corresponda.

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Inspeccione y modifique, según sea necesario, cualquier dirección de E/S inmediata que se utilice en la aplicación después de modificar la configuración.

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

Compruebe y actualice siempre las tablas de animación después de realizar cambios en la configuración.

Adición de todos los objetos utilizados en un escalón a la tabla de animación

Paso	Acción
1	Si existe más de 1 tabla de animación, seleccione una de las tablas en el área Tablas de animación de la ventana Herramientas . Resultado: La ventana de propiedades de la tabla de animación aparece en el área central inferior de la ventana.
2	Seleccione la ventana Tareas .
3	Haga clic con el botón derecho en un escalón y seleccione Añadir objetos de escalón a la tabla de animación del menú contextual que se muestra. Resultado: Los objetos que se utilizan en el escalón se añaden a la tabla de animación.

NOTA:

- El escalón no debe contener errores detectados (no aparece el icono de error ).
- Sólo se añaden los 64 primeros objetos utilizados en el escalón (el tamaño máximo de una tabla de animación).
- Si un mismo objeto aparece varias veces en un escalón, sólo se añadirá la primera aparición a la tabla de animación.

Propiedades de la tabla de animación

En esta tabla se describen las propiedades de las tablas de animación:

Parámetro	Editable	Valor	Descripción
Utilizado	No	True/False	Indica si otro programa está utilizando el objeto actualmente.
Trazado	Sí ⁽¹⁾	True/False	Seleccionar el objeto para trazar en la ventana Trazado , página 155.
Dirección	No	Dirección del objeto	Muestra la dirección del objeto.
Símbolo	No	Un símbolo válido	El nombre del símbolo asociado con este objeto, si está definido.
Valor	Sí ⁽²⁾	Valor actual	El valor del objeto. Si el tipo de objeto tiene acceso de lectura y escritura y está en modalidad online , página 20, haga doble clic y escriba un nuevo valor de objeto si es necesario. El valor del objeto se actualiza en tiempo real en el programa que se ejecuta en el Logic Controller. Consulte Modificación de valores en tiempo real , página 157 para obtener más información.
Fuerza	Sí ⁽²⁾	Forzar a 0 Forzar a 1 No forzado	Sólo se muestra para las entradas y salidas digitales. Sólo se puede editar cuando está en la modalidad online , página 20. Permite forzar el valor de la entrada o salida a 0 o 1, según sea necesario. Seleccione No forzado para eliminar cualquier forzado que se aplique actualmente a la dirección. NOTA: El forzado se realiza al finalizar el ciclo de exploración. Sin embargo, la tabla de imagen de las salidas se puede modificar debido a la lógica del programa y puede aparecer en tablas de animación y otros datos, al contrario que el estado forzado que ha seleccionado. Al finalizar la exploración, se corregirá al considerar el estado forzado solicitado y la salida física reflejará efectivamente ese estado forzado.
Comentario	No	Un comentario válido	Comentario asociado con este objeto, si está definido.
(1) Puede seleccionar hasta 8 objetos.			
(2) Dependiendo del tipo de objeto y si está en modalidad online.			

Configuración de elementos en una tabla de animación

Para buscar y, si lo desea, reemplazar un objeto en una tabla de animación, haga clic con el botón derecho en el objeto y seleccione **Buscar y reemplazar**. Consulte *Buscar y reemplazar*, página 107 para obtener más información.

Para eliminar un objeto de una tabla de animación, haga clic con el botón derecho en el objeto y seleccione **Eliminar de la tabla de animación**.

Copiar/cortar tablas de animación existentes

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Herramientas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione una o varias tablas de animación en Tablas de animación manteniendo pulsada la tecla CTRL.
3	Haga clic con el botón derecho en una de las tablas de animación seleccionadas en Tablas de animación y seleccione Copiar tabla de animación o Cortar tabla de animación .
4	Para pegar la tabla de animación: - Haga clic con el botón derecho en Tablas de animación y seleccione Pegar tabla de animación. - Haga clic con el botón derecho en una tabla de animación existente y seleccione Pegar tabla de animación. Resultado: Aparece la ventana Confirmación. Para conservar los símbolos y comentarios, desmarque la casilla de verificación y haga clic en Aceptar. Resultado: Una o varias tablas de animación se añaden al final de Tablas de animación o después de la tabla de animación seleccionada. Cuando se copia/pega una tabla de animación, EcoStruxure Machine Expert - Basic asigna automáticamente un nombre nuevo. Ejemplo: Animation_table_2 se convierte en Animation_table_2_0.

Cuando pega una tabla de animación en un proyecto con un nivel funcional, página 55 más bajo, sólo se copian las configuraciones de objeto admitidas por este nivel funcional.

Si los símbolos contenidos en la tabla de animación pegada ya se utilizan en el proyecto, EcoStruxure Machine Expert - Basic reemplazará el símbolo pegado.

Eliminación de una tabla de animación

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho en la tabla de animación que desee eliminar en el área Tablas de animación de la ventana Herramientas y haga clic en Eliminar tabla de animación .

Cambio de nombre de una tabla de animación

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho en la tabla de animación cuyo nombre desea cambiar en el área Tablas de animación de la ventana Herramientas y haga clic en Cambiar nombre de tabla de animación .
2	Escriba el nuevo nombre de la tabla de animación y pulse Intro.

Exportación de tablas de animación

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Herramientas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Para seleccionar la tabla de animación: - Haga clic con el botón derecho en Tablas de animación. - Seleccione una o varias tablas de animación existentes manteniendo pulsada la tecla CTRL, y luego haga clic con el botón derecho.
3	Haga clic en Exportar tabla de animación .
4	Seleccione una carpeta y guarde las tablas de animación (.smbf).

Importación de tablas de animación

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Herramientas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Para seleccionar la tabla de animación: - Haga clic con el botón derecho en Tablas de animación. - Haga clic con el botón derecho en una tabla de animación existente.
3	Haga clic en Importar tablas de animación .
4	Desplácese hasta la carpeta que contiene el archivo de tabla de animación (*.smbf).
5	Seleccione las tablas de animación y luego haga clic en Abrir . Resultado: Las tablas de animación se añaden al final de las Tablas de animación o antes de la tabla de animación existente seleccionada.

Si los símbolos contenidos en la tabla de animación importada ya se utilizan en el proyecto, EcoStruxure Machine Expert - Basic reemplazará el símbolo importado.

Abrir la ventana Trazado

Paso	Acción
1	Seleccione hasta ocho objetos en la columna Trazado de una tabla de animación.
2	Conéctese, página 168 al Logic Controller e inicie el simulador, página 184.
3	Seleccione un valor en la lista Referencia de tiempo . Esto determina la frecuencia de actualización de la ventana Trazado, página 155, en segundos.
4	Haga clic en Trazado . Se muestra la ventana Trazado .

Objetos de memoria

Descripción general

Los objetos de memoria incluyen:

- Bits de memoria
- Palabras de memoria
- Palabras constantes

Selección de la modalidad de asignación de memoria

Antes de ver o actualizar las propiedades de los objetos de memoria, elija la modalidad de asignación de memoria, página 47 que desea utilizar.

Visualización de los objetos de memoria utilizados

Para visualizar los objetos de memoria utilizados, seleccione la casilla de verificación **Vista de tabla**:

Color	Parámetro	Descripción
Verde oscuro	Utilizado	Indica si el objeto de memoria se está utilizando actualmente en un programa.
Verde claro	Equivalente utilizado	Indica si actualmente se está utilizando parte del área de memoria del objeto de memoria. Consulte Posibilidad de solapamiento entre objetos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas).
Naranja	Utilizado y Equivalente utilizado	Indica si actualmente se están utilizando el objeto de memoria y una parte del área de memoria del objeto de memoria.

Propiedades de bits de memoria

En esta tabla se describen todos los parámetros de la pantalla **Bits de memoria**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	No	True/False	False	Indica si el bit de memoria se está utilizando actualmente en un programa.
Dirección	No	Consulte Objetos de bit.	N/D	Muestra la dirección del bit de memoria, donde x es el número de bits de memoria que admite el Logic Controller.
Símbolo	Sí	Un símbolo válido	<i>Ninguno</i>	Permite asociar un símbolo con este bit de memoria.
Valor	Sí	Consulte Objetos de bit.	0	El valor de este bit de memoria.
Comentario	Sí	Un comentario válido	Ninguno	Permite asociar un comentario con este bit de memoria.

Propiedades de la palabra de memoria

Propiedades de la
palabra de memoria

%MW

%MD

%MF

En primer lugar, elija el tipo de palabra de memoria para visualizar sus propiedades:

- **%MW**. Palabras de memoria
- **%MD**. Palabras dobles
- **%MF**. Palabras de punto flotante

En esta tabla se describen las propiedades de **Palabras de memoria**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	No	True/False	False	Indica si la palabra de memoria se está utilizando actualmente en un programa.
Equivalente utilizado	No	True/False	False	Equivalente utilizado. Indica si actualmente se está utilizando parte del área de memoria de la palabra de memoria. Consulte Posibilidad de solapamiento entre objetos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas).
Dirección	No	Consulte Objetos de palabra (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)	N/D	Muestra la dirección de la palabra de memoria.
Símbolo	Sí	Un símbolo válido	Ninguno	Permite asociar un símbolo con esta palabra de memoria.
Valor	Sí	Consulte Objetos de palabra (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas).	0	El valor de esta palabra de memoria.
Comentario	Sí	Un comentario válido	Ninguno	Permite asociar un comentario con esta palabra de memoria.

Propiedades de la palabra constante

Propiedades de
la palabra constante

%KW

%KD

%KF

En primer lugar, elija el tipo de palabra constante para visualizar sus propiedades:

- **%KW**. Palabras constantes.
- **%KD**. Palabras constantes dobles.
- **%KF**. Palabras constantes de punto flotante.

En esta tabla se describen todos los parámetros de la pantalla **Palabras constantes**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	No	True/False	False	Indica si la palabra constante se está utilizando actualmente en un programa.
Equivalente utilizado	No	True/False	False	Equivalente utilizado. Indica si actualmente se está utilizando parte del área de memoria de la palabra constante. Consulte Posibilidad de solapamiento entre objetos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas).
Dirección	No	Consulte Objetos de palabra (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)	N/D	Muestra la dirección de la palabra constante.
Símbolo	Sí	Un símbolo válido	Ninguno	Permite asociar un símbolo con esta palabra constante.
Decimal	Sí	Representación decimal del valor. Consulte Objetos de palabra (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)	0	El valor decimal de esta palabra constante.
Binario	Sí	Representación binaria del valor. Consulte Objetos de palabra (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)	2#000000000000-0000	El valor binario de esta palabra constante.
Hexadecimal	Sí	Representación hexadecimal del valor. Consulte Objetos de palabra (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)	16#0000	El valor hexadecimal de esta palabra constante.
ASCII	Sí	Representación ASCII del valor. Consulte Objetos de palabra (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)	Sin significado	Valor ASCII de esta palabra constante.
Comentario	Sí	Un comentario válido	Ninguno	Permite asociar un comentario con esta palabra constante.

Exportación/importación de las propiedades de la palabra constante

Puede exportar a un archivo CSV e importar las propiedades **Dirección**, **Símbolo**, **Valor** y **Comentario** en la modalidad offline u online.

Exportación de las propiedades de la palabra constante:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Herramientas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Haga clic en Objetos de memoria > Palabras constantes .
3	En Propiedades de la palabra constante , haga clic en Exportar . Resultado: Se muestra la ventana Exportar constantes .
4	En la ventana Exportar constantes : 1. Seleccione el Tipo de exportación . 2. Seleccione la Ruta de archivo haciendo clic en  . 3. Introduzca: • El Nombre de archivo • El Primer índice (numérico) • El Último índice (numérico) El Primer índice debe ser menor o igual que el Último índice .
5	Para modificar los parámetros de exportación, haga clic en  Opciones de exportación : 1. Seleccione Encabezados si desea mostrar el nombre de los encabezados. 2. Seleccione Punto y coma o Coma como separador.
6	Haga clic en Exportar .

Importación de las propiedades de la palabra constante:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Herramientas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Haga clic en Objetos de memoria > Palabras constantes .
3	En Propiedades de la palabra constante , haga clic en Importar . Resultado: Se muestra la ventana Importar constantes .
4	Haga clic en  y vaya a la carpeta que contiene el archivo (*.csv) y haga doble clic en él.
5	Para modificar los parámetros de importación, haga clic en  Opciones de importación y seleccione el separador utilizado en el archivo .csv: Punto y coma o Coma .
6	Haga clic en Importar .

En el caso de los valores duplicados, se importará el último valor duplicado.

Objetos del sistema

Descripción general

Los objetos de sistema son específicos del logic controller. Para obtener más información, consulte la *Guía de programación* del logic controller.

Objetos de E/S

Descripción general

Los siguientes tipos de objetos son específicos del hardware y dependen del Logic Controller que se utilice:

- Entradas y salidas digitales
- Entradas y salidas analógicas
- Bloques de funciones avanzados como los contadores rápidos, los contadores de alta velocidad y los generadores de pulsos.

Para obtener más detalles consulte la *Guía de programación* y la *Guía de la biblioteca de funciones avanzadas* del Logic Controller.

Objetos de red

Presentación

Los objetos de red se utilizan para la comunicación a través de EtherNet/IP, Modbus TCP o IONet serie Modbus.

Hay dos tipos de objeto de red para la comunicación EtherNet/IP:

- %QWE: Input Assembly
- %IWE: Output Assembly

Hay dos tipos de objeto de red para la comunicación Modbus TCP:

- %QWM: Registros de entrada
- %IWM: Registros de salida

Para IONet serie Modbus, se utilizan los siguientes tipos de objetos de red:

- %IN: Entradas digitales (IONet)
- %QN: Salidas digitales (IONet)
- %IWN: Registros de entrada (IONet)
- %QWN: Registros de salida (IONet)
- %IWNS: Códigos de diagnóstico de red de IONet

NOTA: Las referencias a entradas y salidas se realizan desde el punto de vista del maestro EtherNet/IP o cliente Modbus TCP.

Para obtener más información sobre cómo configurar objetos de red, consulte la guía de programación del logic controller.

Objetos de software

Descripción general

EcoStruxure Machine Expert - Basic admite los siguientes objetos de software genéricos:

Objeto	Descripción
Temporizadores	Se utilizan para especificar un periodo de tiempo antes de realizar una acción como, por ejemplo, activar un evento.
Contadores	Cuentan los eventos de forma progresiva y regresiva.
Mensajes	Permiten la comunicación con dispositivos externos.
Registros LIFO/FIFO	Bloque de memoria que puede almacenar hasta 16 palabras de 16 bits, cada una en modalidades FIFO o LIFO.
Tambores	Funcionan según un principio similar al de un controlador del conmutador de tambor electromecánico, con cambios de pasos asociados a eventos externos. En cada paso, el punto superior de una leva proporciona un comando que es ejecutado por el Logic Controller.
Registros de bits de desplazamiento	Proporciona un desplazamiento a la izquierda o la derecha de bits de datos binarios (0 o 1).
Contadores de pasos	Proporciona una serie de pasos a los que se pueden asignar acciones.
Fechadores	Se utilizan para controlar las acciones en un mes, día u hora predeterminados.
RTC	Se utiliza para leer la fecha y la hora en el RTC o para actualizar el RTC del Logic Controller con una fecha y hora definidas por el usuario.
PID	Permite regular la función de Derivado integral proporcional (PID).
Registro de datos	Permite almacenar de forma permanente datos de objetos o cadenas.
Pasos de Grafcet	Enumera las variables de dirección de bit (%Xi) de Grafcet para añadir o modificar símbolos o comentarios.

Estos bloques de funciones se describen en la Guía de la biblioteca de funciones genéricas (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas) de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Selección de la modalidad de asignación de memoria

Antes de mostrar o actualizar las propiedades de los objetos de software, seleccione qué modalidad de asignación de memoria, página 47 desea utilizar.

Objetos PTO

Descripción general

Los objetos PTO proporcionan los bloques de funciones utilizados para programar las funciones PTO. Los bloques de funciones PTO se categorizan como:

- Motion Task Tables
Permiten configurar movimientos de PTO individuales en una secuencia ordenada y visualizar un perfil de movimiento global estimado.
- Movimiento
Estos bloques de funciones controlan los movimientos del eje. Por ejemplo, alimentación al eje, movimiento del eje, etc.
- Administrativo
Estos bloques de funciones controlan el estado y los diagnósticos del movimiento del eje. Por ejemplo, estado y valor de velocidad real, posición actual, errores detectados de control del eje, etc.

Para obtener más detalles sobre los bloques de funciones PTO, consulte la *Guía de la biblioteca de funciones avanzadas* del controlador.

Objetos de accionamiento

Descripción general

Los objetos de accionamiento controlan las unidades ATV y otros dispositivos configurados en el IOScanner serie Modbus. o Modbus TCP IOScanner.

Consulte la *Guía de la biblioteca de funciones avanzadas* de su controlador lógico.

Objetos de comunicación

Descripción general

Los objetos de comunicación se usan para comunicarse con dispositivos Modbus, enviar o recibir mensajes en modalidad de caracteres (ASCII) y enviar o recibir mensajes SMS.

Para obtener más detalles, consulte el capítulo Objetos de comunicación.

Buscar y reemplazar

Descripción general

La función Buscar y reemplazar permite encontrar todos los resultados de un objeto que se utilice en cualquier lugar del programa y reemplazarlo opcionalmente por otro objeto.

Búsqueda y sustitución de elementos

Paso	Acción												
1	Utilice cualquiera de los métodos siguientes para mostrar la ventana Buscar y reemplazar: - Haga clic en Buscar y reemplazar en la ficha Herramientas de la ventana Programación. - Haga clic con el botón derecho en un escalón o en un elemento seleccionado en el escalón y luego haga clic en Buscar y reemplazar en el menú contextual que aparece. - Haga clic con el botón derecho en una línea de la ventana de propiedades de cualquier objeto y luego haga clic en Buscar y reemplazar en el menú contextual que aparece. Resultado: Se muestra la ventana Buscar y reemplazar: Buscar y reemplazar Buscar %Q0.0 Buscar Reemplazar Reemplazar Buscar en: ☒ Programa ☒ Comentarios												
2	Introduzca el nombre del objeto o símbolo que desea buscar en el cuadro Buscar. El campo Buscar se rellena previamente si se ha iniciado la búsqueda haciendo clic con el botón derecho en un elemento seleccionado de un escalón o un elemento de la ventana de propiedades de un objeto. Puede utilizar los siguientes caracteres comodín: - Asterisco (*): Reemplaza 0 o más caracteres en el término de búsqueda. Por ejemplo, %MW1* encontraría %MW1 y %MW101 - Signo de interrogación (?): permite reemplazar exactamente 1 carácter en el término de búsqueda. Por ejemplo, al escribir COIL?2, se encontraría COIL12 pero no COIL012												
3	Opcionalmente, introduzca en el cuadro Reemplazar el nombre de un objeto de sustitución o de un símbolo.												
4	Seleccione Programa para buscar el elemento en el código fuente del programa actual. Seleccione Comentarios para buscar el elemento en los comentarios del programa.												
5	Haga clic en Buscar o en Reemplazar. También puede pulsar INTRO para iniciar la búsqueda. NOTA: El botón Reemplazar se habilita solo cuando se indica el nombre de un objeto de sustitución o símbolo en la casilla Reemplazar. Resultado: Todos los elementos encontrados se muestran en la lista Resultados: Resultados ☐ Mostrar símbolos <table><tr><td></td><td>POU</td><td>Escalón</td><td>Código</td></tr><tr><td></td><td>POU_0</td><td>Escalón_0</td><td>%Q0.0</td></tr><tr><td></td><td>POU_0</td><td>Escalón_1</td><td>LD %Q0.0</td></tr></table>		POU	Escalón	Código		POU_0	Escalón_0	%Q0.0		POU_0	Escalón_1	LD %Q0.0
	POU	Escalón	Código										
	POU_0	Escalón_0	%Q0.0										
	POU_0	Escalón_1	LD %Q0.0										
6	Opcionalmente, seleccione Mostrar símbolos para mostrar, en su lugar, cualquier símbolo definido para objetos: Resultados ☒ Mostrar símbolos <table><tr><td></td><td>POU</td><td>Escalón</td><td>Código</td></tr><tr><td></td><td>POU_0</td><td>Escalón_0</td><td>SALIDA</td></tr><tr><td></td><td>POU_0</td><td>Escalón_1</td><td>SALIDA LD</td></tr></table>		POU	Escalón	Código		POU_0	Escalón_0	SALIDA		POU_0	Escalón_1	SALIDA LD
	POU	Escalón	Código										
	POU_0	Escalón_0	SALIDA										
	POU_0	Escalón_1	SALIDA LD										
7	Haga clic en cualquiera de los resultados mostrados para saltar directamente a la línea de código en el programa.												

Referencia cruzada

Descripción general

La vista de referencia cruzada permite visualizar el programa contenido en una POU. Si un objeto depende de otro objeto de la misma POU, se mostrarán los escalones correspondientes.

La vista de referencia cruzada está disponible en la modalidad offline y online.

Visualización de la vista de referencia cruzada

Para visualizar la vista de referencia cruzada, haga clic en **Programación > Herramientas > Referencia cruzada** y luego seleccione uno o varios objetos del área de acción.

Vista de referencias cruzadas

Referencia cruzada			
POU	Escalón	Vista de código	Vista de símbolos
ElementName - %MW4 (1 elemento)			
1 – Mi POU	Escalón 0	[%MW4 := 5]	[%MW4 := 5]

La tabla siguiente presenta el elemento de la vista de referencia cruzada:

Elemento	Descripción
POU	Nombre de la POU que contiene el objeto.
Escalón	Nombre del escalón que contiene el objeto.
Vista de código	Código de programación del objeto.
Vista de símbolos	Símbolo del objeto.

Lista de símbolos

Descripción general

Puede visualizar una lista de todos los símbolos que se han asociado con objetos en su programa. Se muestran todos los objetos con símbolos, a excepción de los símbolos asociados automáticamente con bits de sistema (%S) y palabras de sistema (%SW). Puede sobrescribir símbolos y comentarios en bits de sistema (%S) y palabras de sistema (%SW) mediante las propiedades de Objetos de sistema, o bien importando su propia lista de símbolos (véase a continuación). Los símbolos sobrescritos aparecen en la lista de símbolos.

Definición y uso de los símbolos, página 46 describe cómo crear y utilizar símbolos en sus programas.

Visualización y actualización de la lista de símbolos

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Herramientas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Haga clic en Lista de símbolos . Resultado: Se muestra la ventana Lista de símbolos . Para cada elemento, se muestra la información siguiente: • Utilizado: si el programa está utilizando este símbolo actualmente. • Dirección: la dirección del objeto con el que está asociado el símbolo. • Símbolo: el nombre del símbolo. • Comentario: el comentario asociado con este objeto, si está definido.
3	Puede elegir actualizar los símbolos mientras mantiene las direcciones utilizadas en el programa (actualización centrada en direcciones) o actualizar las direcciones mientras mantiene los símbolos utilizados en el programa (actualización centrada en símbolos): • Haga clic en el icono del modo de símbolo  (predeterminado) para ordenar la lista en orden de dirección y permitir que se edite el nombre del símbolo (haga clic en la columna Símbolo). • Haga clic en el icono del modo de dirección  para ordenar la lista por orden de símbolo y permitir que la dirección se edite (haga clic en la columna Dirección). Si ya se está utilizando una dirección o un símbolo editados, el conflicto se iluminará en rojo. Modifique la dirección o el símbolo y pulse Entrar para eliminar el conflicto.
4	Haga clic en Aplicar para aplicar todas las actualizaciones en todo el programa.

Creación de símbolos predeterminados

Para crear símbolos predeterminados para objetos de memoria, haga clic en **Generar símbolos**.

Resultado: Los símbolos predeterminados se asignan a todos los objetos de memoria (%M, %MW, %MD, %MF%S%SW%KW%KD%KF %I%IW%Q%QW) utilizados en el programa que no tengan símbolos definidos.

Los símbolos se denominan de la siguiente manera: `symbolname = objectname_i`, donde `objectname` es el tipo de objeto sin % y `i` es el índice del objeto.

Ejemplo: Los objetos siguientes se utilizan en el programa, pero no tienen símbolos definidos:

Objeto	Símbolo asignado
%MW0	MW_0
%MW2	MW_2
%M0	M_0

Eliminación de símbolos predeterminados

Para eliminar símbolos predeterminados:

Paso	Acción
1	Haga clic en Eliminar símbolos generados .
2	Haga clic en Sí en la ventana de confirmación que se muestra. Resultado: Se eliminan todos los símbolos asignados predeterminados.

NOTA: Si un objeto con un símbolo predeterminado asignado se elimina posteriormente del programa antes de eliminar los símbolos predeterminados, el objeto conservará el símbolo predeterminado si se vuelve a utilizar en el programa.

Importación de símbolos

Paso	Acción																
1	Puede hacer clic en el botón Importar o hacer clic con el botón derecho del ratón en cualquiera de los símbolos de la lista y escoger Importar símbolos. Resultado: Se muestra la ventana Importar símbolos.																
2	Examine y seleccione la Ruta de archivo del archivo de valores separados por comas (CSV), que contiene los símbolos a importar.																
3	De forma opcional, puede hacer clic en Opciones de importación y configurar las opciones de formato de los símbolos importados: ^ Opciones de importación Copia de seguridad ☒ Modalidad de importación ☒ Delta ☐ Completa Separador Punto y coma ▼																
4	Hacer clic en Importar. Resultado: Todos los símbolos en el archivo CSV seleccionado se crean y se muestran en la ventana de la Lista de símbolos con las opciones de formato especificadas. Si se detectan errores durante la importación, se mostrará un informe con una lista de ellos: Informar sobre 'symbols_timer_drum.csv' × <table><tr><th>Tipo</th><th>Mensaje</th><th>Línea</th><th>Columna</th></tr><tr><td>Información</td><td>La copia de seguridad 'H:\Nigel\SoMachine Basic\Test projects\SymBackup_20130724.csv' se ha realizado correctamente</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Creación</td><td>Símbolo 'M2' asociado con '%M2'</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>Información</td><td>Importación correcta</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> Guardar Cerrar	Tipo	Mensaje	Línea	Columna	Información	La copia de seguridad 'H:\Nigel\SoMachine Basic\Test projects\SymBackup_20130724.csv' se ha realizado correctamente	0	0	Creación	Símbolo 'M2' asociado con '%M2'	2	0	Información	Importación correcta	0	0
Tipo	Mensaje	Línea	Columna														
Información	La copia de seguridad 'H:\Nigel\SoMachine Basic\Test projects\SymBackup_20130724.csv' se ha realizado correctamente	0	0														
Creación	Símbolo 'M2' asociado con '%M2'	2	0														
Información	Importación correcta	0	0														
5	Haga clic en Guardar para escribir el contenido del informe en un archivo de texto sin formato (.txt).																

Exportación de la lista de símbolos

Paso	Acción
1	Puede hacer clic en el botón Exportar o hacer clic con el botón derecho del ratón en cualquiera de los símbolos de la lista y seleccionar Exportar símbolos . Se solicitará que guarde los cambios. Aparece la ventana Exportar símbolos .
2	Examine y seleccione la Ruta de archivo y el Nombre de archivo del archivo de valores separados por comas (CSV) que se va a crear.
3	De forma opcional, puede hacer clic en Opciones de exportación y configurar las opciones de formato de los valores exportados: ☐ Opciones de exportación Incluir ☒ Encabezados ☒ Comentarios Separador Punto y coma Página de códigos Unicode
4	Haga clic en Exportar . Resultado: Se crea un archivo CSV con las opciones de formato especificadas.

Uso compartido de símbolos entre un proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic y un proyecto de Vijeo-Designer

Antes de compartir los símbolos con un proyecto Vijeo-Designer, compruebe que todos los símbolos que quiere compartir están definidos en el proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic. En caso contrario, cree o abra un proyecto en EcoStruxure Machine Expert - Basic, defina los nombres de símbolo y guarde el producto. Puede crear símbolos Vijeo-Designer predeterminados para todos los objetos de memoria en el proyecto. Consulte [Creación de símbolos predeterminados](#), página 110.

Siga los siguientes pasos para compartir los símbolos de EcoStruxure Machine Expert - Basic con un proyecto Vijeo-Designer:

Paso	Acción
1	Inicie Vijeo-Designer.
2	Cree/abra un proyecto en Vijeo-Designer.
3	Haga clic en la pestaña Proyecto en la ventana Navegador , haga clic con el botón derecho del ratón en Administrador de E/S y seleccione Nuevo controlador... Insertar . Resultado: Se abre la ventana Nuevo controlador .
4	Seleccione un controlador de la lista Controlador , seleccione un equipo de la lista Equipo , y haga clic en Aceptar . Ejemplo: - Controlador: Modbus TCP/IP - Equipo: Equipo Modbus Resultado: Se abre la ventana Configuración de equipo .
5	Introduzca los detalles para cada parámetro y haga clic en Aceptar . Por ejemplo, la Dirección IP , la ID de unidad , el Protocolo de IP , etc. Resultado: Se crea un nuevo controlador para abrir la comunicación con el controlador. El controlador y el equipo seleccionados aparecen bajo el nodo Administrador de E/S en la ficha Proyecto en la ventana del Navegador .
6	En la barra de menú de Vijeo-Designer, haga clic en Variable > Vincular variables . Resultado: Se abre la ventana Vincular variable .
7	Seleccione el filtro Archivos de tipo para Archivos de proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic (*.SMBP) y seleccione el filtro Equipo para el controlador que ha creado para la comunicación.
8	Seleccione el proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic en el que ha definido los símbolos y haga clic en Abrir . Resultado: Todos los símbolos se extraerán del proyecto y se vincularán al controlador que haya creado de forma automática.
9	Seleccione las variables que desee emplear y añádalas a la aplicación HMI. Resultado: Se añaden a la lista de variables disponibles todas aquellas variables con idéntico nombre al de los símbolos. La lista de variables aparece debajo del nodo Variables en la ficha Proyecto de la ventana del Navegador .

NOTA: Si ya ha compartido antes los símbolos con un proyecto Vijeo-Designer y si cambia los símbolos existentes y/o añade nuevos símbolos al proyecto en EcoStruxure Machine Expert - Basic, deberá actualizar los símbolos en el proyecto Vijeo-Designer.

Para actualizar los datos en un proyecto Vijeo-Designer, en primer lugar, defina los símbolos nuevos y/o modifique los símbolos existentes, guarde el proyecto EcoStruxure Machine Expert - Basic y abra el proyecto Vijeo-Designer, y siga los siguientes pasos:

Paso	Acción
1	En la ficha Proyecto de la ventana Navegador , haga clic con el botón derecho del ratón en Variables y seleccione Actualizar vínculo . Resultado: Se actualizan los símbolos existentes y el controlador del equipo.
2	Vuelva a hacer clic con el botón derecho del ratón en Variables , seleccione Nuevas variables desde el equipo y seleccione las nuevas variables que haya creado en el proyecto EcoStruxure Machine Expert - Basic. Resultado: Se añaden las nuevas variables del proyecto EcoStruxure Machine Expert - Basic a la lista de variables. Estas variables aparecen debajo del nodo Variables en la ficha Proyecto de la ventana Navegador .

Visualización de utilización de memoria

Descripción general

Puede visualizar información sobre la memoria del controlador que utiliza la aplicación, el programa y los datos de usuario asociados.

Visualización de la vista Utilización de memoria

Primero, el programa se debe compilar sin errores detectados para poder utilizar esta función. Consulte la [ventana Mensajes](#), [página 94](#) para conocer el estado del programa actual.

Para abrir la **vista Utilización de memoria**, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Herramientas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Haga clic en Utilización de memoria . Aparecerá la ventana Utilización de memoria.

Descripción de la visualización de utilización de memoria

NOTA: Esta vista sólo está disponible si hay una compilación válida.

En las tablas siguientes se describen los campos de la **vista Utilización de memoria**:

Campo	Descripción
Última compilación	La fecha y hora en que se compiló el programa por última vez. NOTA: Este valor se actualiza cuando: - se ha pulsado el botón Compilar  de la barra de herramientas; - se ha iniciado el acceso en un controlador; - ha comenzado la carga de un programa; - se ha enviado la modificación de un programa al controlador en modalidad online; - se ha iniciado el simulador.
Líneas de programa	
Campo	Descripción
Utilizado	El número de líneas de código que el programa está usando.
Restante	El número máximo de líneas disponibles para el programa, menos el número de líneas que se están usando.
NOTA: No existe una relación directa entre el número de líneas de programa utilizadas y el número total de líneas de código IL en los escalones en la ficha Programación . Por ejemplo, 2 líneas de código IL podrían generar 6 líneas de programa.	
Memoria caché	
Campo	Descripción
Tareas periódicas y de eventos	La cantidad de memoria caché ocupada por tareas de eventos y periódicas, en bytes.
Reservado para el sistema	La cantidad de memoria caché reservada para uso del sistema, en bytes.
Memoria disponible	La cantidad de memoria caché disponible para el programa, en bytes.

Memoria RAM	
Campo	Descripción
Tarea maestra y subrutinas	La cantidad de memoria RAM ocupada por la tarea maestra del programa y todas las subrutinas, en bytes.
Configuración	La cantidad de memoria RAM utilizada para incluir la configuración del hardware del Logic Controller y los módulos de extensión, en bytes.
Objetos de memoria	La cantidad de memoria RAM ocupada por objetos de memoria (bits de memoria, palabras de memoria y palabras constantes) que utiliza la aplicación, en bytes.
Pantalla	El tamaño de la aplicación Visualización gráfica remota, en bytes. Cero si el logic controller no es compatible con el Visualización gráfica remota.
Memoria disponible	La cantidad de memoria RAM disponible para el programa, en bytes.
Datos ajenos al programa	
Campo	Descripción
Utilizado	La cantidad de memoria ocupada por propiedades de proyectos, símbolos, comentarios y tablas de animación.
Restante	La cantidad de memoria disponible para datos ajenos al programa.

Programación de lenguaje de diagramas de contactos

Introducción a los diagramas de contactos

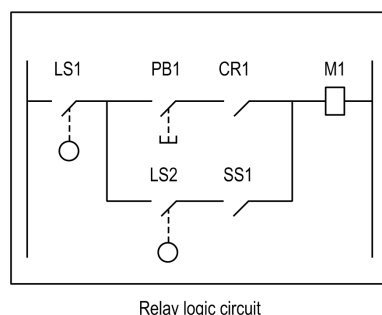
Introducción

Los diagramas de contactos son similares a los diagramas lógicos de relé que representan circuitos de control de relé. Las principales diferencias entre los dos son las siguientes funciones de la programación del diagrama de contactos que no aparecen en los diagramas de lógica de relé:

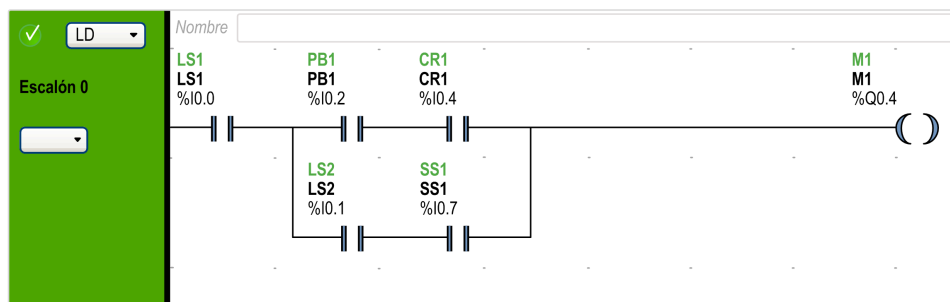
- Las entradas y los bits lógicos binarios se representan mediante símbolos de contactos ().
- Las salidas y los bits lógicos binarios se representan mediante símbolos de bobinas ().
- Las operaciones numéricas están incluidas en el conjunto de instrucciones gráficas de contactos.

Diagramas de contactos equivalentes a circuitos de relé

En la ilustración siguiente se muestra un diagrama de cableado simplificado de un circuito de lógica de relé:



El diagrama de contactos equivalente:



En la ilustración anterior, las entradas asociadas a un dispositivo de conmutación en el diagrama lógico de relé se representan en forma de contactos del diagrama de contactos. La bobina de salida *M1* del diagrama lógico de relé se representa mediante un símbolo de bobina en el diagrama de contactos. Los números de direcciones que aparecen encima del símbolo de cada contacto y de cada bobina del diagrama de contactos son referencias a las ubicaciones de las conexiones externas de entrada y salida hacia el Logic Controller.

Escalones del diagrama de contactos

Un programa escrito en lenguaje de diagrama de contactos está formado por escalones que representan conjuntos de instrucciones gráficas y aparecen entre dos barras potenciales verticales. El Logic Controller ejecuta los escalones de forma secuencial.

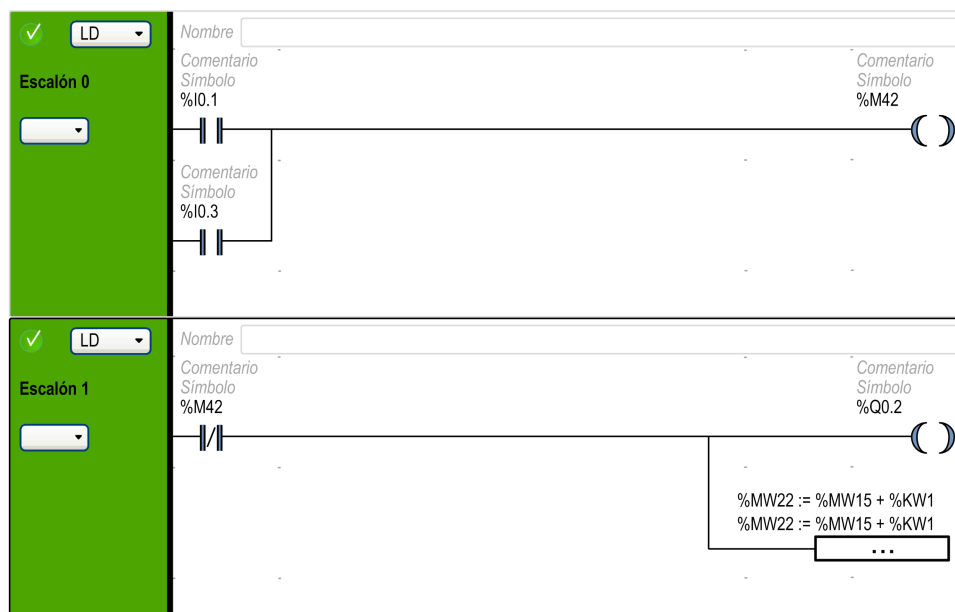
El conjunto de instrucciones gráficas representa las siguientes funciones:

- Entradas/salidas del controlador (botones pulsadores, sensores, relés, luces de pilotos, etc.)
- Funciones del controlador (temporizadores, contadores, etc.)
- Operaciones lógicas y matemáticas (adición, división, *AND*, *XOR*, etc.)
- Operadores de comparación y otras operaciones numéricas ($A < B$, $A = B$, conmutar, rotar, etc.)
- Variables internas del controlador (bits, palabras, etc.)

Estas instrucciones gráficas se organizan con conexiones horizontales y verticales que conducen a una o diversas salidas o acciones. Los escalones no admiten más de un grupo de instrucciones vinculadas.

Ejemplo de escalones del diagrama de contactos

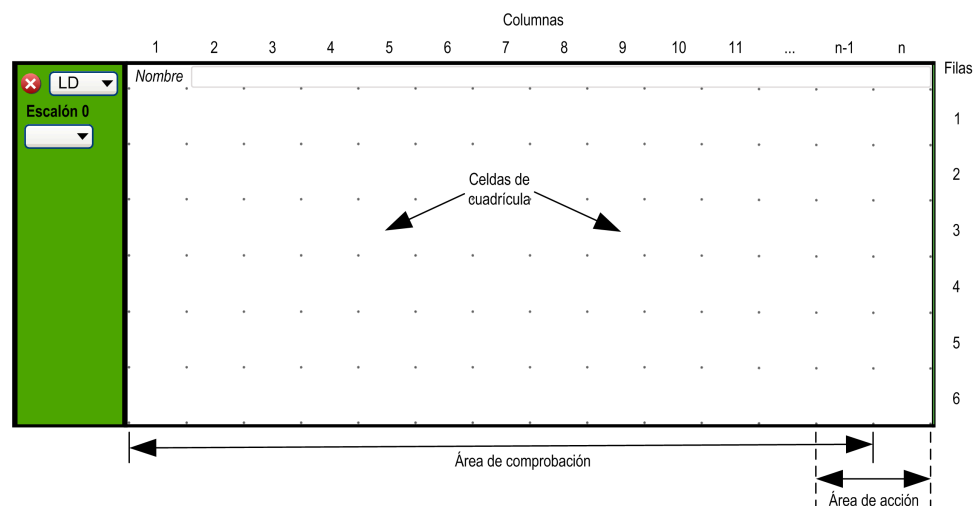
El siguiente diagrama es un ejemplo de un programa de diagrama de contactos compuesto por dos escalones:



Principios de programación para diagramas de contactos

Cuadrícula de programación

Cada escalón del diagrama de contactos está formado por una cuadrícula de hasta 255 filas y entre 11 y 30 columnas, organizadas en dos zonas, como se muestra en la ilustración siguiente:



n Número de columnas configuradas (de 11 a 30). Para obtener más información sobre la configuración del número de columnas, consulte [Personalización del editor del diagrama de contactos](#), página 34.

Celdas de cuadrícula

Las celdas le permiten colocar elementos gráficos en la cuadrícula. Cada celda de la cuadrícula está delimitada por cuatro puntos en las esquinas de la celda.

Áreas de la cuadrícula

De manera predeterminada, la cuadrícula de programación del diagrama de contactos se divide en 2 zonas:

- **Área de comprobación**
Contiene las condiciones que se comprueban para realizar acciones. Consta de la columna 1 a la columna n-1, donde n es el número de columnas configuradas y contiene contactos, bloques de funciones y bloques de comparación.
- **Área de acción**
Contiene la salida u operación que se realizará según sean los resultados de las pruebas llevadas a cabo sobre las condiciones en el área de comprobación. Consta de la columna n-1 a la columna n, donde n es el número de columnas configuradas y contiene bobinas y bloques de operación.

Personalización del editor del diagrama de contactos



Utilice los siguientes objetos en la parte superior del editor Ladder para personalizar el contenido del editor:

Objeto	Descripción
IL > LD	Cambiar de la visualización de todos los escalones de IL a Diagrama de contactos.
LD > IL	Cambiar de la visualización de todos los escalones de Diagrama de contactos a IL.
-	Eliminar una columna de la cuadrícula de Diagrama de contactos. El botón se desactiva cuando se alcanza el número mínimo de columnas (11).
+	Añadir una columna a la cuadrícula de Diagrama de contactos. El botón se desactiva cuando se alcanza el número máximo de columnas (30).
Mostrar/Ocultar comentarios	Haga clic para mostrar u ocultar comentarios de los escalones. Si se libera T , los comentarios se visualizarán en dos líneas.
T	Haga clic para mostrar u ocultar los símbolos de los escalones. Si se libera Mostrar/Ocultar comentarios , se mostrarán los símbolos en dos líneas.
DEC/HEX	Sólo se muestra en modalidad online. Haga clic para mostrar los valores numéricos de los escalones en formato decimal o bien en formato hexadecimal.
1 - Nueva POU	Haga doble clic para editar el nombre de POU predeterminado que aparece en el área Herramientas > Tarea maestra de la pantalla.
Comentario	Haga doble clic para escribir un comentario y asociarlo con esta POU .
Control de zoom	Permite acercar o alejar el contenido del editor del diagrama de contactos. Puede acercar o alejar el contenido utilizando el método abreviado Ctrl + rueda del ratón. La posición del zoom se mantendrá igual incluso si se desplaza por el proyecto.

Códigos de colores de los escalones

Modalidad offline

Los escalones seleccionados se muestran en un fondo verde más oscuro:

✖ LD Rung0	name Comment
✖ LD Rung1	name Comment
✖ LD Rung2	name Comment

Modalidad online

En la modalidad online:

- Los escalones que no se han cambiado aparecen con un fondo verde.
- Los escalones añadidos o modificados en la modalidad online aparecen con un fondo naranja:

✖ LD Rung1	name Comment
--	------------------------------------

- Los escalones que no contienen elementos modificables están bloqueados y aparecen con un primer plano gris:

✔ LD Rung0	name Comment Comment Symbol %I0.0 %Q0.1 ()
--	---

Elementos gráficos del diagrama de contactos

Introducción

Para insertar las instrucciones en los diagramas de contactos, arrastre y suelte en una celda de cuadrícula los elementos gráficos de la barra de herramientas que aparece encima del área de trabajo de programación.

Inserción de un elemento gráfico

Para insertar un elemento gráfico en un escalón:

Paso	Acción
1	Haga clic en el elemento gráfico de la barra de herramientas para insertarlo. Si el elemento gráfico es un menú, cuando aparezcan los elementos gráficos del menú, haga clic en el elemento que desee insertar.
2	Mueva el ratón hasta la posición adecuada en el escalón para insertar el elemento gráfico y haga clic. NOTA: Algunos elementos se deben insertar en el área de comprobación o acción del escalón; consulte la descripción de los elementos gráficos individuales para obtener más información.
3	Si es necesario, haga clic en el elemento gráfico [Modalidad de selección]  de la barra de herramientas para restablecer la selección.

Escalones

Utilice los siguientes elementos gráficos para gestionar los escalones en un programa:

Elemento gráfico	Name	Función
	Crear un escalón, página 62	Inserta un nuevo escalón vacío debajo del último escalón en el área de trabajo del programa.
	Insertar un escalón, página 63	Inserta un nuevo escalón vacío justo encima del escalón seleccionado actualmente.
	Eliminar el escalón, página 64	Elimina el escalón seleccionado actualmente del programa. Si el escalón no está vacío, se le pedirá que confirme si desea eliminar el contenido del escalón.

Modalidades de derivación

Utilice los siguientes elementos gráficos para gestionar la derivación en el diagrama de contactos:

Elemento gráfico	Name	Función
	Modalidad normal	Permite colocar los elementos de programación (por ejemplo, contactos, bobinas, etc.), excepto bloques de funciones) en línea con la línea de conductores.
	Modalidad de derivación	Permite colocar los elementos de programación (por ejemplo, contactos, bobinas, etc.), excepto bloques de funciones) en derivación con la línea de conductores.

Selecciones y líneas

Utilice los siguientes elementos gráficos para seleccionar elementos gráficos y trazar líneas:

Elemento gráfico	Name	Función
	Modalidad de selección	Modalidad de selección.
	Dibujar línea	Dibuja una línea de conductores entre 2 elementos gráficos.
	Borrar línea	Borra una línea de conductores.

Contactos

Utilice los siguientes elementos gráficos para insertar contactos (una fila de alto por una columna de ancho).

Elemento gráfico	Name	Lista de instrucciones	Función
	Contacto normalmente abierto	<i>LD</i>	Establece contacto cuando el objeto de bit de control está en estado 1.
	Contacto normalmente cerrado	<i>LDN</i>	Establece contacto cuando el objeto de bit de control está en estado 0.
	Contacto para detectar un flanco ascendente	<i>LDR</i>	Flanco ascendente: detecta el cambio de 0 a 1 del objeto de bit de control.
	Contacto para detectar un flanco descendente	<i>LDF</i>	Flanco descendente: detecta el cambio de 1 a 0 del objeto de bit de control.

Bloques de comparación

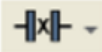
Los bloques de comparación están ubicados en el área de comprobación de la cuadrícula de programación. El bloque puede aparecer en cualquier fila o columna del área de comprobación siempre que la longitud completa de la instrucción esté en esta área.

El elemento gráfico de bloques de comparación ocupa dos celdas (una fila de alto por dos columnas de ancho).

Elemento gráfico	Name	Lista de instrucciones	Función
	Bloque de comparación	Cualquier expresión de comparación válida	Utilice el símbolo gráfico de bloque de comparación para insertar las expresiones de comparación, página 125 de lista de instrucciones en los escalones del diagrama de contactos. Una expresión de comparación compara dos operandos y la salida cambia a 1 cuando se verifica el resultado.

Operaciones booleanas

El elemento gráfico para operaciones booleanas ocupa 1 celda (1 fila de alto por 1 columna de ancho).

Elemento gráfico	Name	Operador	Función
	Instrucciones XOR	XOR, XORN, XORR, XORF	La instrucción <i>XOR</i> lleva a cabo una operación OR exclusiva entre el operando y el resultado booleano de la instrucción precedente. La instrucción <i>XORN</i> lleva a cabo una operación OR exclusivo entre el inverso del operando y el resultado booleano de la instrucción anterior. La instrucción <i>XORR</i> lleva a cabo una operación OR exclusivo entre el flanco ascendente del operando y el resultado booleano de la instrucción anterior. La instrucción <i>XORF</i> lleva a cabo una operación OR exclusiva entre el flanco descendente del operando y el resultado booleano de la instrucción anterior.

Funciones

Los bloques de funciones siempre aparecen en la primera fila de la cuadrícula de programación del diagrama de contactos; no pueden aparecer instrucciones de diagrama de contactos ni líneas de continuidad por encima o por debajo del bloque de funciones. Las instrucciones de prueba del diagrama de contactos llevan al lateral izquierdo del bloque de funciones y las instrucciones de prueba y acción llevan al lateral derecho de la función.

Los elementos gráficos de los bloques de funciones solo se pueden colocar en el área de comprobación y requieren dos, tres o cuatro filas por dos columnas de celdas.

Elemento gráfico	Name	Función
	Temporizadores, contadores, registros, etc.	Cada bloque de funciones utiliza entradas y salidas que permiten conexiones con otros elementos gráficos. NOTA: Las salidas de los bloques de funciones no se pueden conectar entre sí (conexiones verticales).

Bobinas

Los elementos gráficos de bobina solo se pueden colocar en el área de acción y ocupan una celda (una fila de alto y una columna de ancho).

Elemento gráfico	Name	Operador	Función
	Bobina directa	ST	El objeto de bit asociado toma el valor del resultado del área de comprobación.
	Bobina inversa	STN	El objeto de bit asociado toma el valor del resultado en negativo del área de comprobación.
	Bobina de ajuste	S	El objeto de bit asociado se establece en 1 cuando el resultado del área de comprobación es 1.
	Bobina de restablecimiento	R	El objeto de bit asociado se establece en 0 cuando el resultado del área de comprobación es 1.

Instrucciones de Grafcet (lista)

Utilice los siguientes elementos gráficos para gestionar la derivación en el diagrama de contactos:

Elemento gráfico	Name	Operador	Función
	Activación del paso Grafcet/ Desactivación del paso actual	#	Desactiva el paso actual y activa de forma opcional otro paso en el programa Grafcet.
	Desactivación del paso Grafcet	#D	Desactiva un paso en el programa Grafcet además de desactivar el paso actual.

Bloques de operación

El elemento de bloque de operación colocado en el área de acción ocupa dos columnas por una fila:

Elemento gráfico	Name	Operador	Función
	Bloque de operación	Cualquier operador o instrucción de asignación válidos	Utilice el símbolo gráfico de bloque de operación para insertar las operaciones e instrucciones de asignación, página 126 de lista de instrucciones en los escalones del diagrama de contactos.

Otros elementos del diagrama de contactos

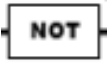
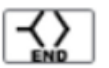
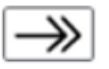
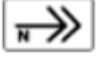
El menú **Otros objetos del diagrama de contactos**



agrupa diferentes tipos de instrucciones.

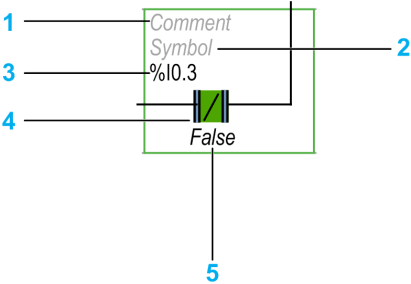
Las instrucciones *OPEN* y *SHORT* proporcionan un método apropiado para depurar y solucionar problemas en los programas de diagramas de contactos. Estas instrucciones especiales alteran la lógica de un escalón, ya sea acortando o abriendo la continuidad de un escalón, tal como se explica en la tabla siguiente.

Los elementos gráficos *END/JUMP* se sitúan en el área de acción y ocupan 1 celda (1 fila de altura y 1 columna de ancho).

Elemento gráfico	Name	Operador	Función
	flanco ascendente	RISING $n^{(1)}$	Evalúa el flanco ascendente de la expresión. NOTA: Esta es una variable global. No utilice un flanco ascendente en un bloque de funciones definido por el usuario si se pueden ejecutar dos o más instancias del bloque de funciones definido por el usuario de forma simultánea.
	Flanco descendente	FALLING $n^{(1)}$	Evalúa el flanco descendente de la expresión. NOTA: Esta es una variable global. No utilice un flanco descendente en un bloque de funciones definido por el usuario si se pueden ejecutar dos o más instancias del bloque de funciones definido por el usuario de forma simultánea.
	NOT lógico	<i>N</i>	Pasa el valor inverso de su operando.
	OPEN	LD 0 AND 0	Al principio del escalón. En un escalón: establece una interrupción en la continuidad de un escalón del diagrama de contactos sin tener en cuenta los resultados de la última operación lógica.
	SHORT	LD 1 OR 1	Al principio del escalón. En un escalón: permite la continuidad a través del escalón sin tener en cuenta los resultados de la última operación lógica.
	Detener programa	<i>END</i>	Define el final del programa.
	Detención condicional del programa	<i>ENDCN</i>	Define un fin condicional del programa.
	Llamada de subrutina o salto	<i>JMP</i>	Conecta a un escalón etiquetado ascendente o descendente. NOTA: Al programar en IL, la conexión se realiza en una instrucción etiquetada ascendente o descendente.
	Llamada de subrutina o salto condicional	<i>JMPCN</i>	Conecta de forma condicional un escalón etiquetado ascendente o descendente. NOTA: Al programar en IL, la conexión se realiza en una instrucción etiquetada ascendente o descendente.
	Elementos condicionales	<i>IF</i> <i>ELSE</i> <i>ENDIF</i>	Ejecuta de forma condicional un grupo de instrucciones, en función del valor de una expresión.
	Elementos de bucle	<i>FOR</i> <i>ENDFOR</i>	Repite un grupo de instrucciones.
⁽¹⁾ <i>n</i> es un valor entero que se incrementa cada vez que se inserta un flanco ascendente o descendente.			

Contatos y bobinas

Cuando haya insertado una celda, se mostrará información adicional sobre el objeto asociado con contactos y bobinas:



Leyenda	Elemento	Descripción
1	Comentario del usuario	Haga clic para añadir un comentario, página 129.
2	Símbolo	Haga clic para escribir el nombre de un símbolo, página 46 que desee asociar con el objeto que contiene la celda.
3	Dirección	Haga clic para escribir la dirección del objeto que contiene la celda.
4	Elemento gráfico	El elemento gráfico.
5	Valor en tiempo real	En modalidad online (conectado a un Logic Controller y en ejecución del programa) se muestra el valor en tiempo real del objeto de la celda.

Bloques de comparación

Inserción de expresiones de comparación de IL en diagramas de contactos

Puede utilizar el símbolo gráfico del **Bloque de comparación** para insertar expresiones de comparación de listas de instrucciones en escalones de diagrama de contactos:



Los operandos deben corresponder a los mismos tipos de objeto: palabras con palabras, flotante con flotante, etc.

Proceda de la manera siguiente:

Paso	Acción
1	Haga clic en el botón Bloque de comparación  en la barra de herramientas.
2	Haga clic en algún lugar del escalón para insertar el Bloque de comparación .
3	Haga doble clic en la línea Expresión de comparación .
4	Escriba una operación de comparación de listas de instrucciones válida y pulse INTRO. Puede modificar la expresión en modalidad online. Consulte Modificaciones online , página 162.

- NOTA:** Si la aplicación se configura con un nivel funcional, página 55 de, como mínimo, **Nivel 6.0**:
- Puede utilizar hasta cinco operandos y tres niveles de paréntesis en un bloque de comparación.
 - Debe haber 20 palabras de memoria (%MW) disponibles para usar varios operandos en la tarea maestra. Si también se utilizan varios operandos en una tarea periódica, deberá haber 20 palabras de memoria adicionales disponibles.
- NOTA:** Las expresiones de varios operandos no se pueden utilizar en tareas de evento.

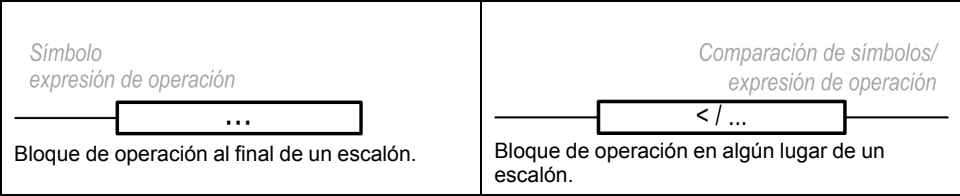
Obtener ayuda con la sintaxis

- Si la operación de comparación de listas de instrucciones es incorrecta, el borde del cuadro **Expresión de comparación** se vuelve de color rojo. Si necesita ayuda, haga lo siguiente:
- Mueva el ratón sobre la línea **Expresión de comparación**, o bien
 - Seleccione **Herramientas > Mensajes de programa**.

Bloques de operación

Inserción de operaciones IL e instrucciones de asignación en diagramas de contactos

Puede utilizar el símbolo gráfico del **Bloque de operación** para insertar operaciones de listas de instrucciones e instrucciones de asignación en escalones de diagrama de contactos:



- El símbolo gráfico **Bloque de operación** se puede insertar en cualquier lugar de un escalón de diagrama de contactos, excepto la primera columna, ya que no se puede utilizar como el primer contacto de un escalón.
- Si se utiliza más de un símbolo gráfico **Bloque de operación** en un escalón de diagrama de contactos, se deberán colocar en serie. Las instrucciones de **Bloque de operación** no se pueden utilizar en paralelo.
- NOTA:** Si la aplicación se configura con un nivel funcional, página 55 de, como mínimo, **Nivel 5.0**:
- Puede utilizar hasta cinco operandos y tres niveles de paréntesis en un bloque de operación. Los operandos deben corresponder a los mismos tipos de objeto: palabras con palabras, flotante con flotante, etc.
 - Debe haber 20 palabras de memoria (%MW) disponibles para usar varios operandos en la tarea maestra. Si también se utilizan varios operandos en una tarea periódica, deberá haber 20 palabras de memoria adicionales disponibles.

Para insertar un símbolo gráfico de bloque de operación en un escalón de diagrama de contactos:

Paso	Acción
1	Haga clic en el botón Bloque de operación  de la barra de herramientas.
2	Haga clic en algún lugar del escalón para insertar el Bloque de operación .
3	Haga clic en el botón Modalidad de selección  de la barra de herramientas.
4	Haga doble clic en la línea de expresión de operación . El botón Codificación inteligente , página 127  aparece al final de la línea. Haga clic en este botón para obtener ayuda sobre la selección de una función y la sintaxis de la instrucción.
5	Escriba una operación de lista de instrucciones válida o una instrucción de asignación y pulse INTRO. Por ejemplo: $\%MF10 := ((\sin(\%MF12 + 60.0) + \cos(\%MF13)) + \%MF10) + 1.2$ Puede modificar la expresión en modalidad online. Consulte Modificaciones online , página 162.

NOTA: Las expresiones de varios operandos no se pueden utilizar en tareas de evento.

Sintaxis de instrucción **OPER**

La instrucción **OPER** corresponde a un bloque de operación colocado en algún lugar de un escalón.

La instrucción **OPER** equivalente se puede utilizar directamente en escalones de lista de instrucciones.

OPER [*expresión*] en el que *expresión* es cualquier expresión válida, que contiene hasta cinco operandos y tres niveles de paréntesis. Ejemplo:

OPER [$\%MF10 := ((\sin(\%MF12 + 60.0) + \cos(\%MF13)) + \%MF10) + 1.2$]

Información sobre herramientas de codificación inteligente en diagramas de diagrama de contactos

Para facilitar la selección de funciones, EcoStruxure Machine Expert - Basic muestra información sobre herramientas cuando se escriben nombres de función en los bloques de operación.

Hay dos tipos de información sobre herramientas:

- Una lista de nombres de función, que se actualiza de forma dinámica con los nombres de función que empiezan por los caracteres escritos. Por ejemplo, al escribir "AS" se muestra *ASCII_TO_FLOAT*, *ASCII_TO_INT* y *ASIN*.
- Ayuda sobre la sintaxis de una función, que se muestra al escribir un paréntesis de apertura. Por ejemplo, al escribir "ABS(" se muestra:

Valor absoluto de un operando

Doble := ABS(Doble)

Flotante := ABS(Flotante)

Uso del asistente de Edición inteligente de código

El asistente de Edición inteligente de código aparece al hacer clic en el botón Edición inteligente de código  que se encuentra en la línea de expresión de la operación:

Insertar una función

Buscar una función

Filtrar por categoría

Todos los tipos

ABS

ACOS

ASCII_TO_FLOAT

ASCII_TO_INT

ASIN

Valor absoluto de un operando

Doble := ABS(Doble)

Flotante := ABS(Flotante)

Insertar función

Proceda de la manera siguiente:

Paso	Acción
1	Opcionalmente, filtre la lista por categoría de función: - Todos los tipos - ASCII - Punto flotante - Objetos de E/S - Coma flotante - Procesamiento numérico - Tabla - PID - Función definida por el usuario
2	Seleccione una función para añadirla a la expresión.
3	Haga clic en Insertar función .

Obtener ayuda con la sintaxis

Si la sintaxis de la operación de lista de instrucciones o de la instrucción de asignación es incorrecta, el borde del cuadro de la **expresión de operación** se vuelve de color rojo. Si necesita ayuda, haga lo siguiente:

- Mueva el ratón sobre la línea de **expresión de operación**, o bien
- Seleccione **Herramientas > Mensajes de programa**.

Adición de comentarios

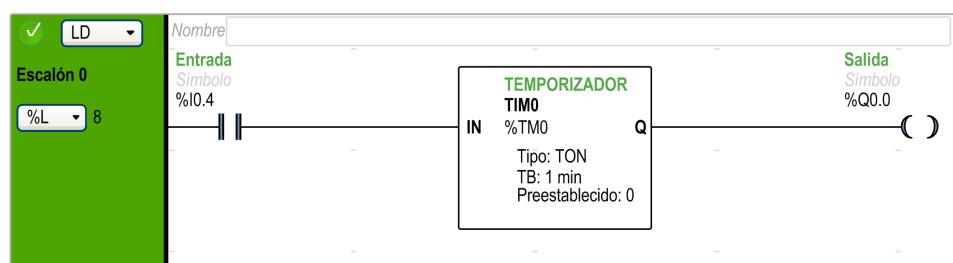
Para añadir comentarios a diagramas de contactos

Para añadir comentarios a un programa de diagramas de contactos, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Inserte un elemento gráfico en el escalón.
2	En caso necesario, haga clic en el puntero de selección o pulse Esc.
3	Haga doble clic en la línea Comentario en la parte superior del elemento gráfico.
4	Escriba el comentario para el elemento gráfico y presione INTRO.

Ejemplo de comentarios en diagramas de contactos

En esta ilustración se muestra un ejemplo de comentarios en el escalón de un diagrama de contactos:



Prácticas recomendadas de programación

Tratamiento de los saltos de programa

Utilice los saltos de programa con precaución para evitar bucles largos que prolonguen el tiempo de exploración. Evite los saltos a instrucciones ubicadas en sentido ascendente.

NOTA: Una línea de instrucción ascendente aparece antes de un salto en un programa. Una línea de instrucción descendente aparece después de un salto en un programa.

Programación de salidas

Las salidas físicas, al igual que los bits lógicos, sólo deberían modificarse una vez en el programa. En el caso de las salidas físicas, sólo se tiene en cuenta el último valor explorado cuando se actualizan.

Utilización de los sensores de parada de emergencia de cableado directo

Los sensores utilizados directamente para paradas de emergencia no deben ser procesados por el Logic Controller. Deben conectarse directamente a las salidas correspondientes y aplicarse de conformidad con la normativa local, nacional o internacional.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice el equipo configurado y programado por este software en funciones de maquinaria críticas para la seguridad, a no ser que el equipo y el software se hayan diseñado como equipos de seguridad funcional y sigan los estándares y las normas correspondientes.

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

Tratamiento de recuperación de la alimentación

Tras un corte de alimentación, haga que la recuperación de la alimentación dependa de una operación manual. Un reinicio automático de la instalación puede provocar un funcionamiento imprevisto del equipo (utilice los bits de sistema %S0, %S1 y %S49). Otros bits y palabras de sistema también pueden ayudar a gestionar los reinicios tras los cortes de alimentación. Consulte Bits de sistema (%S) y Palabras de sistema (%SW) (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

Gestión de la hora y de los fechadores

Se debe comprobar el estado del bit de sistema %S51, que indica los errores del RTC detectados.

Validación de sintaxis

Mientras se realiza la programación, EcoStruxure Machine Expert - Basic valida la sintaxis de las instrucciones, los operandos y sus asociaciones.

Notas adicionales sobre cómo utilizar los paréntesis

No coloque las instrucciones de asignación dentro de paréntesis:

```
LD    %I0.0

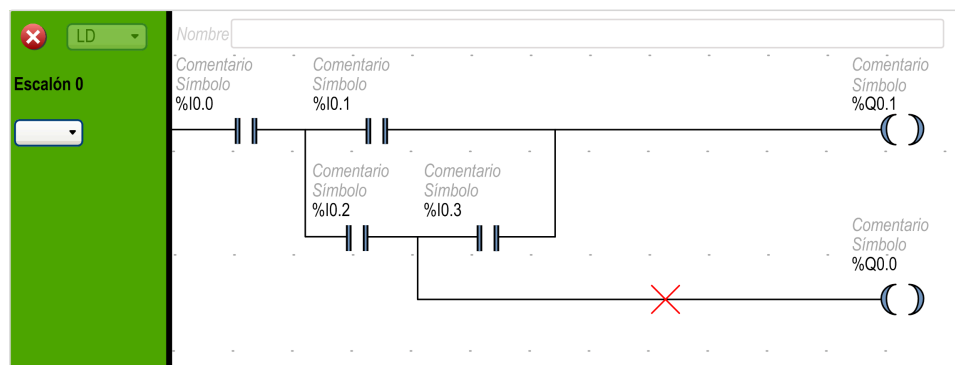
MPS

AND   %I0.1

OR (   %I0.2

)
```

El diagrama de contactos equivalente produce un error de cortocircuito:



Para realizar la misma función, programe las instrucciones de la siguiente forma:

```

LD      %I0.0

MPS

AND (   %I0.1
OR (    %I0.2
AND     %I0.3
)
)

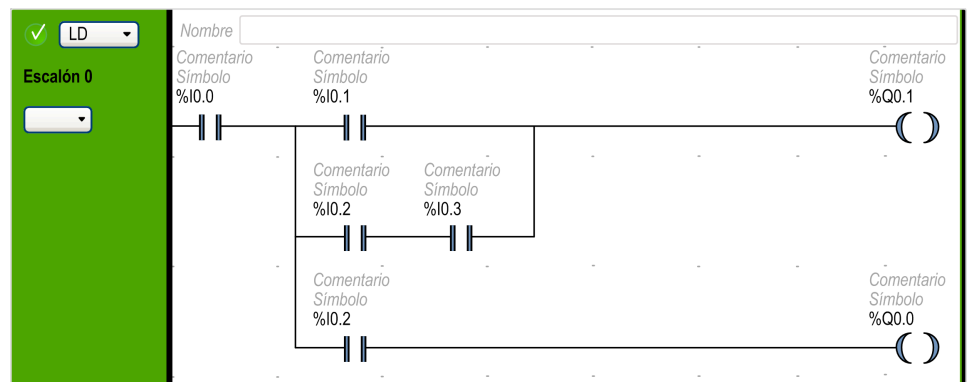
ST      %Q0.1

MPP

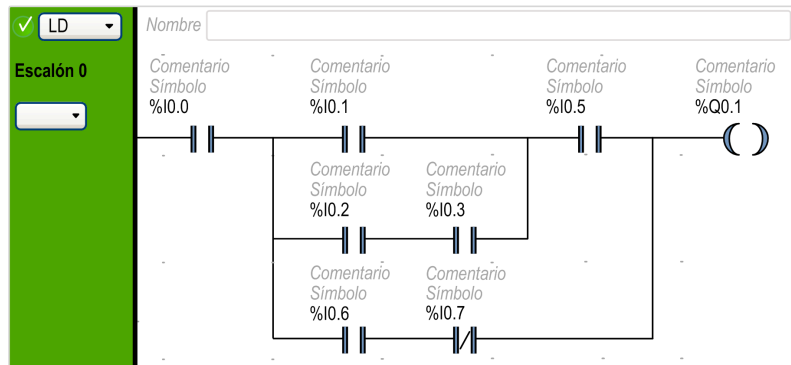
AND     %I0.2
ST      %Q0.0

```

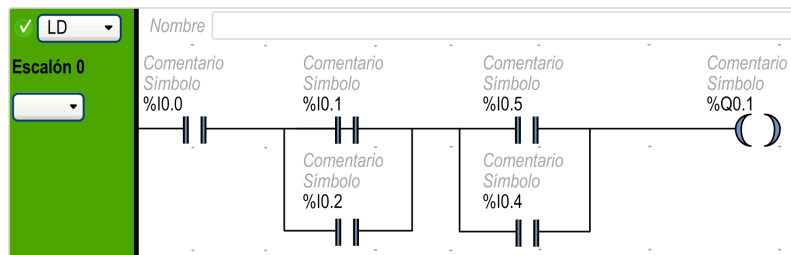
El diagrama de contactos equivalente:



Si hay varios contactos en paralelo, anédelos entre sí:



De forma alternativa, separe completamente los contactos como se indica a continuación:



Programación de listas de instrucciones

Descripción general de los programas de lista de instrucciones

Introducción

Programa escrito en el lenguaje de lista de instrucciones, compuesto por una serie de instrucciones ejecutadas de forma secuencial por el Logic Controller. Cada instrucción está representada por una única línea de programa y tiene los componentes siguientes:

- Número de línea
- Valor actual (solo en modalidad online)
- Operador de instrucción
- Operandos
- Comentario opcional

Ejemplo de un programa de lista de instrucciones

A continuación se muestra un ejemplo de un programa de lista de instrucciones.

✓ IL	Nombre		
Escalón 0	0000	LD	%M1 Cargar bit 1
☐ Símbolos	0001	AND (	%I0.1 Iniciar una rama y cargar bit de entrada 1
	0002	OR (	%I0.2 Cargar bit de entrada 2
	0003	ANDN	%I0.3 Cargar bit de entrada 3 e invertir
	0004	)	Comentario
	0005	)	Comentario
	0006	ST	%Q0.0 Definir bit de salida 0

Números de línea

Los números de línea de cuatro dígitos se generan cuando se crea una nueva línea de programa y son gestionados de forma automática por EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Valores actuales

Cuando EcoStruxure Machine Expert - Basic está en **modalidad online**, página 20 (está conectado a un Logic Controller y se está ejecutando el programa), EcoStruxure Machine Expert - Basic muestra el valor actual de los tipos de objeto en la ventana del editor IL.

Se actualizan los valores mostrados de estos objetos.

Operadores de instrucción

El operador de instrucción es un símbolo mnemotécnico, denominado operador, que identifica la operación que se va a realizar usando los operandos. Los operadores típicos especifican operaciones numéricas y booleanas.

Por ejemplo, en el programa de ejemplo anterior, *LD* es el mnemotécnico del operador *LOAD*. La instrucción *LOAD* coloca (carga) el valor del operando %M1 en un registro interno denominado acumulador booleano.

Básicamente existen 2 tipos de operadores:

- Operadores de prueba

Configuran o comprueban las condiciones necesarias para realizar una acción. Por ejemplo, *LOAD (LD)* y *AND*.

- Operadores de acción

Realizan acciones como resultado de la lógica precedente. Por ejemplo, operadores de asignación como *STORE (ST)* y *RESET (R)*.

Los operadores, junto con los operandos, forman las instrucciones.

Operandos

Un operando es un objeto, dirección o símbolo que representa un valor que puede manipular un programa en una instrucción. Por ejemplo, en el programa de ejemplo anterior, el operando *%M1* es una dirección que tiene asignado el valor de una entrada incrustada del logic controller. Una instrucción puede tener entre cero y tres operandos dependiendo del tipo de operador de instrucción.

Los operandos pueden representar los siguientes elementos:

- Entradas y salidas del controlador, como sensores, botones pulsadores y relés.
- Funciones de sistema predefinidas, como temporizadores y contadores.
- Operaciones aritméticas, lógicas, numéricas y de comparación.
- Variables internas del controlador, como bits y palabras de sistema.

Comentarios

Para añadir comentarios a un programa de lista de instrucciones:

Paso	Acción
1	De forma opcional, se puede hacer clic en el cuadro de comentarios que aparece en la parte superior del escalón encima de la primera línea 0000 y escribir un comentario para el escalón.
2	Inserte una línea de instrucción
3	Haga clic en el área Comentario a la derecha de la instrucción.
4	Escriba el comentario y pulse Enter .

Personalización del editor IL/Diagrama de contactos



Utilice los siguientes objetos en la parte superior del editor IL para personalizar el contenido del editor:

Objeto	Descripción
IL > LD	Cambiar de la visualización de todos los escalones de IL a Diagrama de contactos.
LD > IL	Cambiar de la visualización de todos los escalones de Diagrama de contactos a IL.
-	Eliminar una columna de la cuadrícula IL. El botón se desactiva cuando se alcanza el número mínimo de columnas (11).
+	Añadir una columna a la cuadrícula IL. El botón se desactiva cuando se alcanza el número máximo de columnas (30).
Mostrar/Ocultar comentarios	Haga clic para mostrar u ocultar comentarios de los escalones.
T	Haga clic para mostrar objetos en modo de dirección o en modo de símbolo.
DEC/HEX	Sólo está activo en modalidad online. Haga clic para mostrar los valores numéricos de los escalones en formato decimal o bien en formato hexadecimal.
1 - Nueva POU	Haga doble clic para editar el nombre de POU predeterminado que aparece en el área Herramientas > Tarea maestra de la pantalla.
Comentario	Haga doble clic para escribir un comentario y asociarlo con esta POU .
Control de zoom	Permite acercar o alejar el contenido del editor del diagrama de contactos. Puede acercar o alejar el contenido utilizando el método abreviado Ctrl + rueda del ratón . La posición del zoom se mantendrá igual incluso si se desplaza por el proyecto.

Funcionamiento de las instrucciones de la lista

Introducción

Por lo general, las instrucciones binarias de la lista de instrucciones sólo contienen un operando explícito, ya que el otro es implícito. El operando implícito corresponde al valor del acumulador booleano. Por ejemplo, en la instrucción **LD %I0.1**, **%I0.1** es el operando explícito. Se carga un operando implícito en el acumulador y el valor anterior del acumulador se sobrescribe mediante el valor de **%I0.1**. Este valor se convierte en el valor implícito de la siguiente instrucción.

Operación

Una instrucción de lista de instrucciones ejecuta una operación específica en el contenido del acumulador y en el operando explícito y, a continuación, sustituye el contenido del acumulador por el resultado obtenido. Por ejemplo, la operación **AND %I1.2** realiza un AND lógico entre el contenido del acumulador y el de la entrada **1.2**, al tiempo que sustituye el contenido del acumulador por dicho resultado.

Las instrucciones booleanas, excepto *Load*, *Store* y *Not*, funcionan en dos operandos. El valor de los dos operandos puede ser Verdadero o Falso, y la ejecución de las instrucciones por parte del programa genera un valor único: Verdadero o Falso. Las instrucciones de carga (*Load*) colocan el valor del operando en el acumulador, mientras que las instrucciones de almacenamiento (*Store*) transfieren el valor del acumulador al operando. La instrucción *Not* no

contiene ningún operando explícito y su único fin es invertir el estado del acumulador.

Instrucciones de lista admitidas

En esta tabla se muestran algunas instrucciones en el lenguaje de la lista de instrucciones:

Tipo de instrucción	Ejemplo	Función
Instrucción booleana	LD %M10	Carga el valor del bit interno %M10 en el acumulador.
Instrucción de bloque	IN %TM0	Inicia el temporizador %TM0
Instrucción de palabra	[%MW10 := %MW50+100]	Operación de suma
Instrucción del programa	SR5	Llama la subrutina #5

Lenguaje de las instrucciones de la lista

Introducción

El lenguaje de la lista de instrucciones consta de los siguientes tipos de instrucciones o bloques de instrucciones:

- Instrucciones de prueba
- Instrucciones de acción
- Bloques de funciones

En esta sección se identifican y describen las instrucciones para la programación de listas.

Instrucciones de prueba

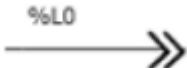
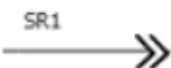
En esta tabla se describen las instrucciones de prueba en el lenguaje de la lista.

Mnemotécnico	Name	Elemento gráfico equivalente	Función
LD	Carga		Carga el valor booleano del operando en el acumulador.
LDN	Load Not		Carga el valor booleano negado del operando en el acumulador.
LDR	Load Rising		Carga el valor booleano del operando en el acumulador cuando el valor pasa de 0 a 1 (flanco ascendente). Por consiguiente, el valor del acumulador se cargará con 0 hasta la siguiente transición del operando de 0 a 1.
LDF	Load Falling		Carga el valor booleano del operando en el acumulador cuando el valor pasa de 1 a 0 (flanco descendente). Por consiguiente, el valor del acumulador se cargará con 1 hasta la siguiente transición del operando de 1 a 0.
AND	And		El resultado booleano es igual a la instrucción lógica AND entre el resultado booleano de la instrucción anterior (que se almacena en el acumulador) y el estado del operando. El resultado de la instrucción es que la instrucción se carga en el acumulador, sobrescribiendo así el valor anterior.

Mnemotécnico	Name	Elemento gráfico equivalente	Función
ANDN	And Not		El resultado booleano es igual a la instrucción lógica AND entre el resultado booleano de la instrucción anterior (que se almacena en el acumulador) y el estado inverso (negado) del operando. El resultado de la instrucción es que la instrucción se carga en el acumulador, sobrescribiendo así el valor anterior.
ANDR	And Rising		El resultado booleano es igual a la instrucción lógica AND entre el resultado booleano de la instrucción anterior y la detección del flanco ascendente del operando (1 = flanco ascendente). El resultado de la instrucción es que la instrucción se carga en el acumulador, sobrescribiendo así el valor anterior.
ANDF	And Falling		El resultado booleano es igual a la instrucción lógica AND entre el resultado booleano de la instrucción anterior y la detección del flanco descendente del operando (1 = flanco descendente). El resultado de la instrucción es que la instrucción se carga en el acumulador, sobrescribiendo así el valor anterior.
OR	Or		El resultado booleano es igual a la instrucción lógica OR entre el resultado booleano de la instrucción anterior y el estado del operando (que se almacena en el acumulador).
AND(	And With		Instrucción lógica AND (máximo 32 niveles de paréntesis). Los paréntesis especifican un resultado lógico intermedio de las instrucciones que contienen, y a ese resultado se le aplica una lógica AND con el valor del acumulador.
OR(	Or With		Instrucción lógica OR (máximo 32 niveles de paréntesis). Los paréntesis especifican un resultado lógico intermedio de las instrucciones que contienen, y a ese resultado se le aplica una lógica OR con el valor del acumulador.
XOR XORN XORR XORF	Ex Or Ex Or Not Ex Or Rising Ex Or Falling		OR exclusivo
MPS MRD MPP	Memory Push Store Memory Read Memory PoP		Operadores de rama para acciones de salidas.
N	Not		Invierte el valor del operando.

Instrucciones de acción

En esta tabla se describen las instrucciones de acción en el lenguaje de la lista.

Mnemotécnico	Name	Elemento gráfico equivalente	Función
ST	Store		El operando asociado toma el valor del resultado del área de comprobación.
STN	Store Not		El operando asociado toma el valor inverso del resultado del área de comprobación.
S	Set		El operando asociado se establece en 1 cuando el resultado del área de comprobación es 1.
R	Restablecer		El operando asociado se establece en 0 cuando el resultado del área de comprobación es 1.
JMP	Jump		Se conecta de forma incondicional a una secuencia etiquetada, ascendente o descendente.
SRn	Subroutine		Conexión al comienzo de una subrutina (llamada de subrutina).
END	End		Fin del programa.
ENDCN	End Conditional		Finaliza de forma condicional el programa en un resultado booleano de 0.

Bloques de funciones

En esta tabla se describen los bloques de funciones en el lenguaje de la lista.

Name	Elemento gráfico equivalente	Función
Temporizadores, contadores, registros, etc.		Para cada bloque de funciones existen instrucciones para controlar el bloque. Para conectar las entradas y salidas de bloques se utiliza una forma estructurada. NOTA: Las salidas de los bloques de funciones no se pueden conectar entre sí (conexiones verticales). Para obtener más información, consulte Objetos de software (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas).

Utilización de paréntesis

Introducción

Con los operadores lógicos *AND* y *OR*, los paréntesis se utilizan para anidar instrucciones lógicas. Por consiguiente, especifican divergencias (ramas) en el editor del diagrama de contactos. Los paréntesis se asocian a instrucciones del modo siguiente:

- La apertura de los paréntesis se asocia con el operador *AND* u *OR*.
- El cierre de los paréntesis es una instrucción (un operador sin operando) necesaria en cada paréntesis de apertura.

Ejemplo de uso de una instrucción *AND*

En los siguientes ejemplos se describe cómo utilizar los paréntesis con una instrucción *AND*:

Escalón	Instrucción
0	LD %I0.0 AND %I0.1 OR %I0.2 ST %Q0.0
1	LD %I0.0 AND (%I0.1 OR %I0.2) ST %Q0.1

NOTA: Consulte el procedimiento de reversibilidad (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas) para obtener el diagrama de contactos equivalente.

Ejemplo de uso de una instrucción *OR*

En el ejemplo siguiente se muestra cómo utilizar paréntesis con una instrucción *OR*:

Escalón	Instrucción
0	LD %I0.0 AND %I0.1 OR (%I0.2 AND %I0.3) ST %Q0.0

NOTA: Consulte el procedimiento de reversibilidad (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas) para obtener el diagrama de contactos equivalente.

Modificadores

En esta tabla se enumeran los modificadores que pueden asignarse a los paréntesis:

Modifica- dor	Función	Ejemplo
N	Negación	AND(N u OR(N
F	Flanco descendente	AND(F u OR(F
R	Flanco ascendente	AND(R u OR(R
[	Comparación	Consulte Instrucciones de comparación.

NOTA: El modificador '[' también puede utilizarse con otras instrucciones y actuar como un operador. Para conocer más usos del modificador '[' con otras instrucciones, consulte Introducción a las operaciones numéricas.

Anidamiento de paréntesis

Se pueden anidar hasta 32 niveles de paréntesis.

Tenga en cuenta las siguientes reglas para anidar paréntesis:

- Cada paréntesis de apertura debe tener su paréntesis de cierre correspondiente.
- Las etiquetas (%Li:), las subrutinas (SRi:), las instrucciones *JMP* (*JMP*) y las instrucciones de bloques de funciones no deben colocarse en expresiones entre paréntesis.
- Las instrucciones de almacenamiento (*ST*, *STN*, *S* y *R*) no deben programarse entre paréntesis.
- Las instrucciones de apilamiento (*MPS*, *MRD* y *MPP*) no se pueden utilizar entre paréntesis.

Ejemplos de anidamiento de paréntesis

En los siguientes ejemplos se muestra cómo anidar paréntesis:

Escalón	Instrucción
0	LD %I0.0 AND (%I0.1 OR (N %I0.2 AND %M3)) ST %Q0.0
1	LD %I0.1 AND (%I0.2 OR (%I0.5 AND %I0.6) AND %I0.4 OR (%I0.7 AND %I0.8)) ST %Q0.0

NOTA: Consulte el procedimiento de reversibilidad (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas) para obtener el diagrama de contactos equivalente.

Programación de Grafcet (lista)

Descripción de la programación de Grafcet (lista)

Introducción

La programación de Grafcet (lista) en EcoStruxure Machine Expert - Basic ofrece otro método para transmitir una secuencia de control en pasos. Puede transmitir secuencias de control en pasos Grafcet y luego usarlos en un programa mediante las instrucciones Grafcet.

El número máximo de pasos Grafcet depende del controlador. La cantidad de pasos activos en cualquier momento está limitada sólo por la cantidad total de pasos.

Instrucciones de Grafcet

Un programa Grafcet de EcoStruxure Machine Expert - Basic consta de las instrucciones siguientes:

Operador	Operando	Instrucción IL	Nombre de instrucción	Equivalente gráfico	Descripción
=*=	x	=*= x	INITIAL STEP		Esta instrucción define el paso inicial del programa.
=*= POST	No aplicable	=*= POST	POST PROCESSING (operando implícito)		Esta instrucción define el procesamiento posterior y finaliza el procesamiento secuencial.
-*-	x	-*- x	STEP		Esta instrucción define un paso en el programa para validar la transición.
#	No aplicable	#	DEACTIVATE CURRENT STEP (operando implícito)		Esta instrucción desactiva el paso actual en el programa.
#	x	# x	DEACTIVATE CURRENT STEP and ACTIVATE STEP x		Esta instrucción desactiva el paso actual y activa el paso x en el programa.
#D	x	#D x	DEACTIVATE CURRENT STEP and STEP x		Esta instrucción desactiva el paso actual y el paso x en el programa.
S	x	S x	ACTIVATE STEP x		Esta instrucción activa el paso x en el programa. La acción no tiene efecto en los demás pasos activos.
R	x	R x	DEACTIVATE STEP x		Esta instrucción desactiva el paso x en el programa. La acción no tiene efecto en los demás pasos activos.
x Número de paso de Grafcet (un entero a partir de 1).					

Estructura del programa de Grafcet (lista)

Introducción

Un programa Grafcet (lista) de EcoStruxure Machine Expert - Basic consta de las partes siguientes:

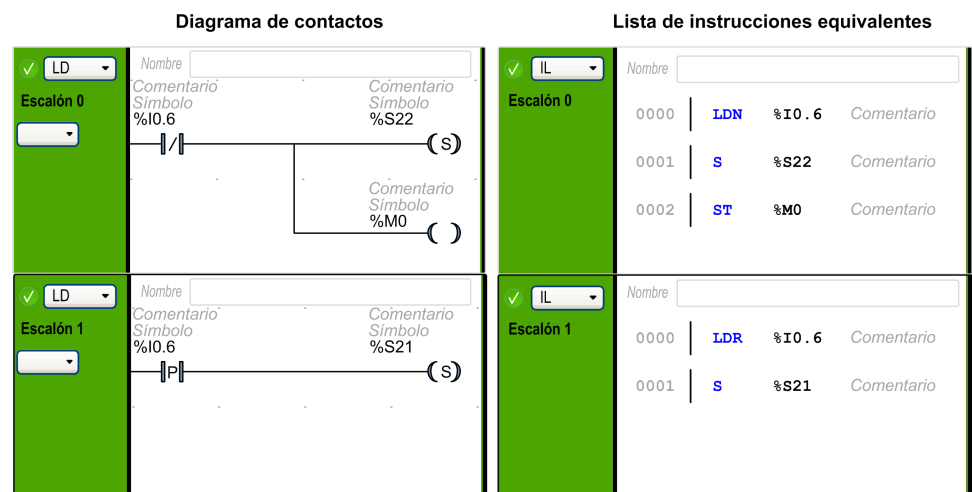
- Procesamiento previo
- Procesamiento secuencial
- Procesamiento posterior

Procesamiento previo

El procesamiento previo consta de las siguientes partes:

- Recuperación de la alimentación
- Gestión de errores
- Cambios de modalidad de funcionamiento
- Pasos de ubicación previa de Grafcet
- Lógica de entrada

En este ejemplo, el bit del sistema %S21 se establece en 1 con el flanco ascendente de la entrada %I0.6 (Escalón 1). De este modo, deshabilita los pasos activos y habilita los pasos iniciales:



El procesamiento previo comienza con la primera línea del programa y finaliza con la primera aparición de una instrucción `==*` o `-*`.

Los bits de sistema %S21, %S22 y %S23 se destinan al control de Grafcet. La aplicación establece en 1 todos estos bits de sistema (si es necesario), normalmente durante el procesamiento previo. El sistema lleva a cabo la función asociada cuando finaliza el procesamiento previo y, a continuación, el sistema resetea el bit de sistema en 0.

Bit de sistema	Nombre	Descripción
%S21	Inicialización de Grafcet	Se desactivan todos los pasos activos y se activan los pasos iniciales.
%S22	Reinicialización de Grafcet	Se desactivan todos los pasos.
%S23	Ubicación previa de Grafcet	Este bit se debe establecer en 1 si, durante el procesamiento previo, la aplicación ha escrito los objetos %Xi de manera explícita. Si el procesamiento previo mantiene el bit en 1 sin ningún cambio explícito de los objetos %Xi, Grafcet se congela (no se tienen en cuenta las actualizaciones).

Procesamiento secuencial

El procesamiento secuencial se realiza en el diagrama (instrucciones que representan el diagrama).

- Pasos
- Acciones asociadas a los pasos
- Transiciones
- Condiciones de transición

Ejemplo:

Diagrama de contactos

Escalón 0

LD

1

Comentario

Simbolo

%I0.2

Comentario

Simbolo

%I0.3

Comentario

Simbolo

%X2

(#)

Escalón 1

LD

2

Comentario

Simbolo

%I0.3

Comentario

Simbolo

%I0.2

Comentario

Simbolo

%X3

(#)

Escalón 2

LD

3

Comentario

Simbolo

%I0.4

Comentario

Simbolo

%X1

(#)

Escalón 3

LD

4

Comentario

Simbolo

%I0.5

Comentario

Simbolo

%X1

(#)

Lista de instrucciones equivalentes

Escalón 0

IL

0000

==

1

Comentario

Escalón 0

IL

0001

LD

%I0.2

Comentario

Escalón 0

IL

0002

ANDN

%I0.3

Comentario

Escalón 0

IL

0003

#

2

Comentario

Escalón 1

IL

0000

LD

%I0.3

Comentario

Escalón 1

IL

0001

ANDN

%I0.2

Comentario

Escalón 1

IL

0002

#

3

Comentario

Escalón 2

IL

0000

--

2

Comentario

Escalón 2

IL

0001

LD

%I0.4

Comentario

Escalón 2

IL

0002

#

1

Comentario

Escalón 3

IL

0000

--

3

Comentario

Escalón 3

IL

0001

LD

%I0.5

Comentario

Escalón 3

IL

0002

#

1

Comentario

El procesamiento secuencial termina con la ejecución de la instrucción **POST** o con la finalización del programa.

Procesamiento posterior

El procesamiento posterior consta de las siguientes partes:

- Comandos del procesamiento secuencial para controlar las salidas
- Dispositivos de bloqueo específicos para las salidas

Ejemplo:

Diagrama de contactos

Escalón 0

LD

1

Comentario

Simbolo

%I0.2

Comentario

Simbolo

%I0.3

Comentario

Simbolo

%X2

(#)

Escalón 1

LD

2

Comentario

Simbolo

%I0.4

Comentario

Simbolo

%Q0.2

()

Escalón 2

POST

3

Comentario

Simbolo

%X1

Comentario

Simbolo

%Q0.1

()

Lista de instrucciones equivalentes

Escalón 0

IL

0000

==

1

Comentario

Escalón 0

IL

0001

LD

%I0.2

Comentario

Escalón 0

IL

0002

ANDN

%I0.3

Comentario

Escalón 0

IL

0003

#

2

Comentario

Escalón 1

IL

0000

--

2

Comentario

Escalón 1

IL

0001

LD

%I0.4

Comentario

Escalón 1

IL

0002

ST

%Q0.2

Comentario

Escalón 2

IL

0000

==

POST

Comentario

Escalón 2

IL

0001

LD

%X1

Comentario

Escalón 2

IL

0002

ST

%Q0.1

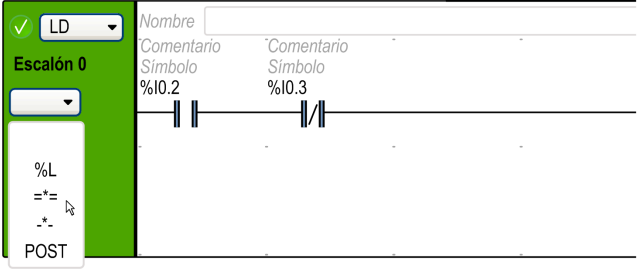
Comentario

Cómo usar las instrucciones de Grafcet (lista) en un programa EcoStruxure Machine Expert - Basic

NOTA: Las instrucciones de Grafcet (lista) sólo pueden utilizarse en la tarea maestra de un programa.

Creación de pasos de Grafcet (lista) en el Diagrama de contactos

Siga estos pasos para crear pasos de Grafcet en un programa:

Paso	Acción
1	En un POU, seleccione un escalón y haga clic en el botón desplegable situado debajo del identificador de secuencias de escalón Escala x, en el que x es el número del escalón de un POU.  Resultado: Aparece un menú en el que se enumeran las instrucciones disponibles de Grafcet (lista).
2	Haga clic en una instrucción de la lista para definir el escalón como paso inicial, postprocesamiento o paso del programa Grafcet (lista). Resultado: Se establece el escalón para una instrucción de Grafcet. El operador de la instrucción aparece en el botón y el operando (número del paso) aparece en el sufijo con el botón. NOTA: El número de paso se incrementa en 1 mientras define la siguiente instrucción STEP o INITIAL STEP. Sólo se puede definir una instrucción POST en un programa; por tanto, la instrucción POST no tiene un número de paso. Para modificar el número de paso, haga doble clic en el número de paso de un escalón, introduzca el nuevo número y pulse INTRO.

Activación o desactivación de pasos de Grafcet (lista) en Diagrama de contactos

Siga estos pasos para activar o desactivar pasos de Grafcet (lista) en un programa:

Paso	Acción
1	En un POU, seleccione un escalón del programa.
2	Haga clic en  (para desactivar el paso actual y activar opcionalmente un paso especificado) o en  (para desactivar el paso actual y desactivar también el paso especificado) e inserte este elemento en el área de acción del escalón (consulte Inserción de un elemento gráfico, página 120).
3	De forma alternativa, pulse ALT + A para usar la instrucción ACTIVAR o pulse ALT + D para usar la instrucción DESACTIVAR en el escalón. Resultado: El símbolo de activar o desactivar el diagrama de contactos aparece en el área de acción del escalón. Pulse INTRO para insertar este elemento.
4	En el escalón del programa, haga doble clic en el campo Dirección en el símbolo de activar o desactivar Grafcet e introduzca la dirección de bit Grafcet (%Xi, donde i es el número del paso). Por ejemplo, %X4 hace referencia al paso 4 del programa Grafcet. Si %X4 es la dirección para el símbolo de desactivación, el paso 4 se desactivará cuando la salida del escalón, en la que se usa este símbolo, sea verdadera. NOTA: El paso actual se desactiva en todos los casos.

Programación en Grafcet (SFC)

Introducción a la programación con Grafcet (SFC)

Introducción

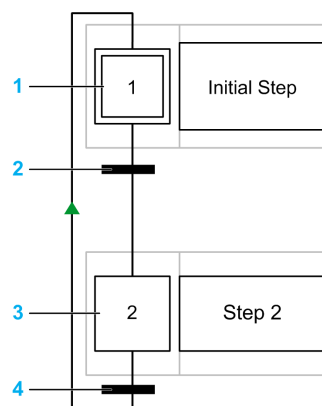
Grafcet (SFC) es un lenguaje de programación gráfico que describe un orden cronológico de ejecución de tareas binarias, conocidas como *pasos*. El orden en el que se ejecutarán los pasos viene determinado por las *transiciones* que conectan dichos pasos.

Elementos de un POU Grafcet (SFC)

Los POU Grafcet (SFC) cuentan con los siguientes componentes:

- **Paso:** un paso ejecuta un conjunto de acciones definidas en uno o más escalones escritos en los lenguajes de programación de diagrama de contactos o IL. Los pasos pueden ser de varios tipos:
 - **Paso inicial:** se ejecuta al principio del programa o tras un reinicio del controlador. Se representa mediante una celda de doble borde.
 - **Paso regular:** ejecutados de forma condicional una vez completada la ejecución del paso inicial.
- **Transición:** expresión booleana que se evalúa entre un paso y otro. Se trata del enlace existente entre dos o más pasos. La expresión booleana se define en un solo escalón de transición escrito en los lenguajes de programación de diagrama de contactos o IL.

En el siguiente diagrama se muestra un ejemplo de un POU Grafcet (SFC) con un paso inicial, un paso regular y dos transiciones:



1 Paso inicial

2 Transición del paso 1 al paso 2

3 Paso regular

4 Transición del paso 2 de vuelta al paso 1 Aparece una flecha en el enlace para indicar que el orden de ejecución de los pasos no es el predeterminado de izquierda a derecha y de arriba a abajo.

Reglas de POU Grafcet (SFC)

Los POU Grafcet solamente pueden crearse en la tarea maestra de un programa.

Es posible crear varios POU Grafcet.

Procesamiento de Grafcet (SFC)

El Logic Controller aplica las siguientes reglas al ejecutar Grafcet (SFC):

- Se inicia el ciclo de la tarea maestra.
- Los POU anteriores al primer paso de Grafcet (SFC) se ejecutan de manera secuencial.
- El primer paso de Grafcet (SFC) inicia el **monitor de Grafcet**.
- Al finalizar el **monitor de Grafcet**, se llama al primer POU que sigue al último paso de Grafcet (SFC).

Comportamiento del monitor de Grafcet:

1. El Logic Controller procesa los bits de sistema de Grafcet (SFC) relacionados %S21, %S22 y %S23.
2. El Logic Controller actualiza los estados de activación de cada paso de Grafcet (SFC).
 - Los pasos marcados para desactivarse se desactivan.
 - Los pasos marcados para activarse se activan.
 - Los pasos marcados para activarse y desactivarse al mismo tiempo se activan o bien permanecen activados.
 - Se restablecen las listas de activaciones y desactivaciones.
3. El Logic Controller explora los pasos (bucle del número de paso definido más bajo al número de paso definido más alto). Cuando se activa un paso explorado, se llama al código de paso asociado.
4. Cuando un código de transición activa o desactiva un paso, la acción se coloca respectivamente en la lista de activaciones o desactivaciones del siguiente ciclo de tarea.
5. Tras la ejecución del último código de paso activo finaliza el **monitor de Grafcet**.

Comportamiento de token múltiple

EcoStruxure Machine Expert - Basic de POU Grafcet es de token múltiple, lo cual no es conforme a IEC 61131-3.

La situación inicial se controla mediante los pasos definidos como iniciales.

Puede haber varios pasos activos al mismo tiempo en un POU Grafcet.

Los procesos de señalización de pasos activos tienen lugar a lo largo de los enlaces direccionales, activados mediante la conmutación de una o varias transiciones. La dirección del proceso sigue los enlaces direccionales y transcurre desde la parte inferior del paso previo hasta la parte superior del paso siguiente.

Si los pasos inmediatamente anteriores están activos, se evalúa una transición. Las transiciones no se evalúan si los pasos inmediatamente anteriores no están activos.

La transición se activa cuando se cumplen las condiciones de transición relacionadas.

Al activar una transición, se marcan como desactivados los pasos inmediatamente anteriores vinculados con la transición y se marcan como activados los pasos inmediatamente posteriores.

La verdadera activación o desactivación de los pasos se ejecuta al principio de cada ciclo de tarea maestra (consulte **Monitor de Grafcet**, página 145).

Si se cumple más de una condición de transición en un orden de pasos secuenciales, se procesará un paso para cada ciclo.

Si se activa y desactiva un paso al mismo tiempo, el paso se activa o bien permanece activado.

Puede haber más de una rama activa con ramas alternativas.

Las ramas que se ejecutarán vienen determinadas por el resultado de las condiciones de las transiciones que siguen a la rama alternativa. Las transiciones de ramas se procesan en paralelo.

Se activarán las ramas cuyas transiciones cumplan las condiciones.

Las llamadas a subrutinas pueden emplearse en las acciones de pasos.

Bits que controlan Grafcet (SFC)

Bit de control	Name	Descripción
%S21	Inicialización de Grafcet	Si se establece en 1, se evalúan los pasos iniciales del POU Grafcet.
%S22	Restablecimiento de Grafcet	Si se establece en 1, se desactivan los pasos y se reinicia la ejecución.
%S23	Preajuste e inmovilización de Grafcet	Si se establece en 1, la ejecución del POU Grafcet se detiene hasta que se establezca el bit en 0.
%Xi	Pasos de Grafcet	Los bits %X1 a %Xi se asocian a pasos de Grafcet. El bit de paso %Xi se establece en 1 cuando el paso correspondiente está activo, y en 0 cuando el paso está desactivado. No es posible escribir en el bit al utilizar Grafcet (SFC).

Consulte la descripción de los Bits de sistema (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación) para obtener más detalles.

Uso del editor gráfico Grafcet (SFC)

Descripción general

El Editor gráfico de Grafcet se utiliza para la programación en Grafcet (SFC).

Para que aparezca el Editor gráfico de Grafcet, seleccione cualquier nodo *n* - **Grafcet** de la vista de árbol.

El Editor gráfico de Grafcet contiene una cuadrícula de celdas. Cada celda contiene un paso, una transición o ambos.

El tamaño mínimo de un POU Grafcet es un paso.

El número máximo de objetos Paso Grafcet que la aplicación puede incluir es:

- 96, si el **nivel funcional** <10.0
- 200, si el **nivel funcional** >=10.0

Desvinculación del editor gráfico de Grafcet

Puede desvincular la ventana de Editor gráfico de Grafcet de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic principal para poder moverla y cambiar su tamaño de forma independiente. Así podrá, por ejemplo, moverla a otra pantalla y visualizar las POU de Grafcet al mismo tiempo que las POU de IL/Ladder.

Para desvincular la ventana, haga clic en el botón  en la esquina superior derecha de la ventana Editor gráfico de Grafcet.

Arrastre la barra de títulos de la ventana para desplazarla. Cierre la ventana para volver a la vista normal.

Inserción de pasos

Haga doble clic en cualquier celda de la cuadrícula para añadir un paso, o bien haga clic con el botón derecho en cualquier celda de la cuadrícula y seleccione **Añadir un paso** en el menú contextual.

Puede ver el **Número de pasos de Grafcet utilizados** en la esquina superior derecha de la ventana Editor gráfico de Grafcet.

Para mover un paso, arrástrelo y suéltelo en otra celda de la cuadrícula.

Cambio de un tipo de paso (inicial o regular)

De forma predeterminada, el primer paso creado en el Editor gráfico de Grafcet es un paso inicial.

Un POU Grafcet debe contener al menos un paso inicial. Es posible definir más de un paso como inicial.

Para cambiar el tipo de paso (inicial o regular), haga clic con el botón derecho del ratón en el paso y seleccione **Poner a 1/a 0 como paso inicial**.

Copia de un paso

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho del ratón en el paso que desee copiar y seleccione Copiar en el menú contextual que aparece.
2	Haga clic con el botón derecho del ratón en una celda vacía de la cuadrícula y seleccione Pegar . Resultado: Aparece una copia del paso. Las copias de los escalones de diagrama de contactos o IL relacionados con el paso se añaden debajo del subnodo Paso correspondiente en la vista de árbol.

Creación de transiciones

Enlace los pasos para definir el orden de ejecución de estos.

Para crear una transición entre dos pasos:

Paso	Acción
1	Mueva el cursor del ratón sobre la parte inferior de un paso. Resultado: Aparece un bloque verde.
2	Arrastre el ratón hasta el paso con el que desea enlazar.
3	Suelte el botón del ratón. Resultado: Aparecen un enlace y una transición.

Edición de etiquetas

Puede editar las etiquetas predeterminadas de cualquier paso o transición:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en la etiqueta de cualquier paso o transición de Grafcet (SFC).
2	Escriba el nombre nuevo del paso o del elemento de transición y pulse INTRO. Por ejemplo, cambie la etiqueta predeterminada <i>Paso_1</i> por <i>INIC</i> .

Programación de la funcionalidad de los pasos

La funcionalidad de un paso se define en uno o varios escalones de los lenguajes IL o de diagrama de contactos.

Para definir la funcionalidad de un paso:

Paso	Acción
1	Realice una de estas dos acciones: - Haga doble clic en un paso en el Editor gráfico de Grafcet. - Seleccione un nodo Paso en la vista de árbol, donde n corresponde al número del paso. Resultado: El Editor gráfico de Grafcet está cerrado.
2	Haga clic con el botón derecho del ratón en el nodo Paso seleccionado y elija Añadir escalón en el menú contextual que aparece. Resultado: Los escalones aparecen como subnodos del nodo Paso en la ventana de la vista de árbol.
3	Programe el escalón con el lenguaje de programación de diagrama de contactos o IL y cree otros escalones si es necesario, tal como se describe en <i>Programación con el lenguaje de diagrama de contactos</i>, página 115 o <i>Programación con la lista de instrucciones</i>, página 132.
4	Para volver a mostrar el Editor gráfico de Grafcet, realice una de estas dos acciones: - Haga clic en el icono . - Seleccione el nodo n - POU Grafcet, donde n es el número de POU Grafcet.

Programación de la funcionalidad de transición

La funcionalidad de una transición se define en un solo escalón de transición del lenguaje de IL o diagrama de contactos.

Para definir la funcionalidad de un escalón de transición:

Paso	Acción
1	Realice una de estas dos acciones: - Haga doble clic en una transición en el Editor gráfico de Grafcet. - Seleccione un nodo Transiciones > Trn en la vista de árbol. Resultado: Se cierra el Editor gráfico de Grafcet y aparece un escalón del lenguaje de diagrama de contactos.
2	Programa el escalón con el lenguaje de programación de diagrama de contactos o IL, tal como se describe en <i>Programación con el lenguaje de diagrama de contactos</i>, página 115 o <i>Programación con la lista de instrucciones</i>, página 132. Se pueden utilizar bloques de funciones en los escalones de transición, excepto aquellos que no tienen salidas, como por ejemplo Registro de bits de desplazamiento o Contador de pasos. Cuando se utiliza un bloque de funciones, la instrucción <code>END_BLK</code> debe seguir inmediatamente a la instrucción <code>ENDT</code>, por ejemplo: <pre>Tr1 Comment 0000 BLK %TM2 0001 LD 0 0002 IN 0003 OUT_BLK 0004 LD Q 0005 ENDT 0006 END_BLK</pre> NOTA: El escalón finaliza con una instrucción <code>ENDT</code> (end transition, finalizar transición). Esta instrucción no puede seleccionarse ni modificarse, y debe ser la última instrucción del escalón (a menos que este contenga un bloque de funciones).
3	Para volver a mostrar el Editor gráfico de Grafcet, realice una de estas dos acciones: - Haga clic en el icono . - Seleccione el nodo <i>n</i> - POU Grafcet, donde <i>n</i> es el número de POU Grafcet.

Deshacer/Rehacer

Puede utilizar los botones **Deshacer** o **Rehacer** de la barra de herramientas para un máximo de 10 acciones guardadas.

Eliminación de un paso o una transición

Paso	Acción
1	En el Editor gráfico de Grafcet: - Seleccione un paso o una transición y pulse la tecla SUPR. - Haga clic con el botón derecho del ratón en el paso o la transición y seleccione Eliminar los elementos seleccionados en el menú contextual. Resultado: Se eliminan el paso o la transición seleccionados. NOTA: No es posible eliminar un paso o una transición desde la vista de árbol.

Derivación

Introducción

Un POU de Grafcet (SFC) puede contener ramas.

Existen dos tipos de ramas:

- Derivación paralela: se procesan simultáneamente dos o más pasos si la transición anterior es verdadera.
- Derivación alternativa: se procesan uno o más pasos alternativos en función del resultado de la evaluación de las condiciones de la transición anterior (comportamiento de token múltiple).

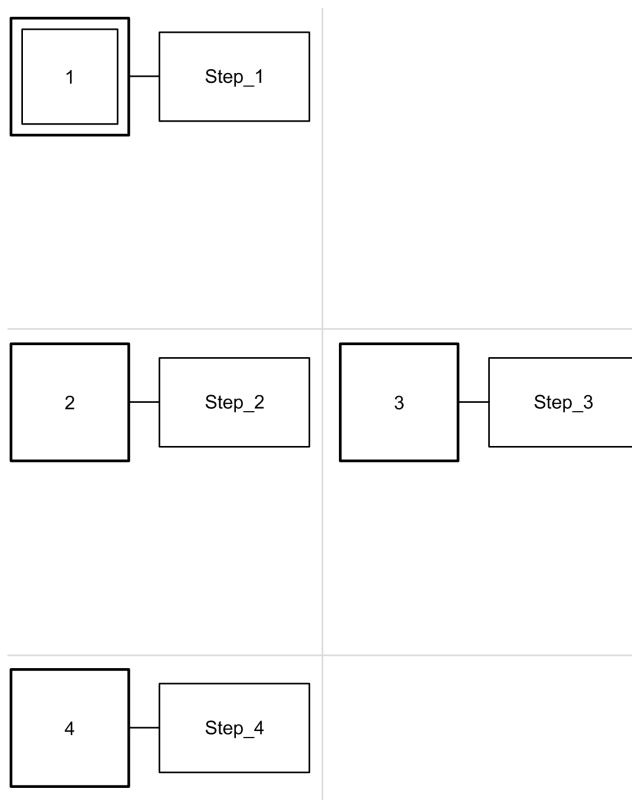
Derivación paralela

La rama paralela permite una transición de un único paso a varios pasos.

Una rama paralela debe ir precedida y seguida de un paso.

Las ramas paralelas pueden contener ramas alternativas intercaladas u otras ramas paralelas.

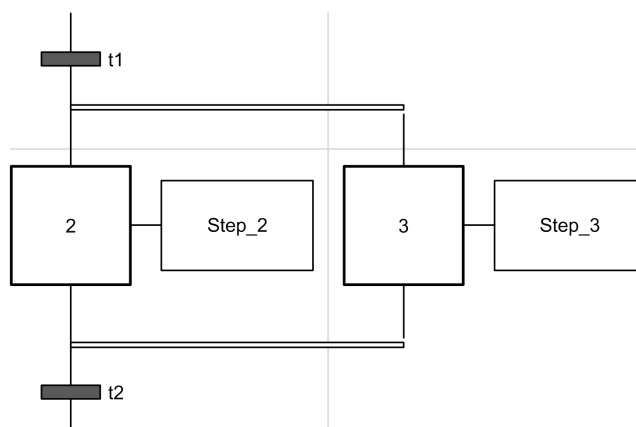
En la figura siguiente se muestra un POU Grafcet de ejemplo con 4 pasos antes de crear una derivación paralela:



Para crear una rama paralela para los pasos 2 y 3:

Paso	Acción
1	Cree una transición entre el paso 1 y el paso 2: mueva el ratón hasta la parte inferior del paso 1 y, a continuación, arrástrelo hasta el paso 2 y suelte el botón del ratón. Aparece un nuevo enlace y una nueva transición.
2	Trace un enlace entre el paso 3 y la transición: mueva el ratón hasta la parte superior del paso 3 y, a continuación, arrástrelo hasta la transición y suelte el botón del ratón. Resultado: Aparece una línea horizontal doble debajo de la transición en cuestión (consulte la figura a continuación). NOTA: Para crear un enlace entre una transición y un paso que esté más arriba en la POU, trace el enlace partiendo del paso y arrastrándolo a la transición.
3	Para volver a unir la rama con la rama de procesamiento principal, cree una transición entre el paso 2 y el paso 4.
4	Trace un enlace entre el paso 3 y la nueva transición: mueva el ratón hasta la parte inferior del paso 3 y, a continuación, arrástrelo hasta la transición y suelte el botón del ratón. Resultado: Aparece una línea horizontal doble encima de la transición (consulte la figura a continuación).

En la figura siguiente se muestra un POU Grafcet tras la creación de una derivación paralela:



NOTA: Las líneas horizontales anteriores y posteriores a las áreas bifurcadas son líneas dobles.

Derivación alternativa

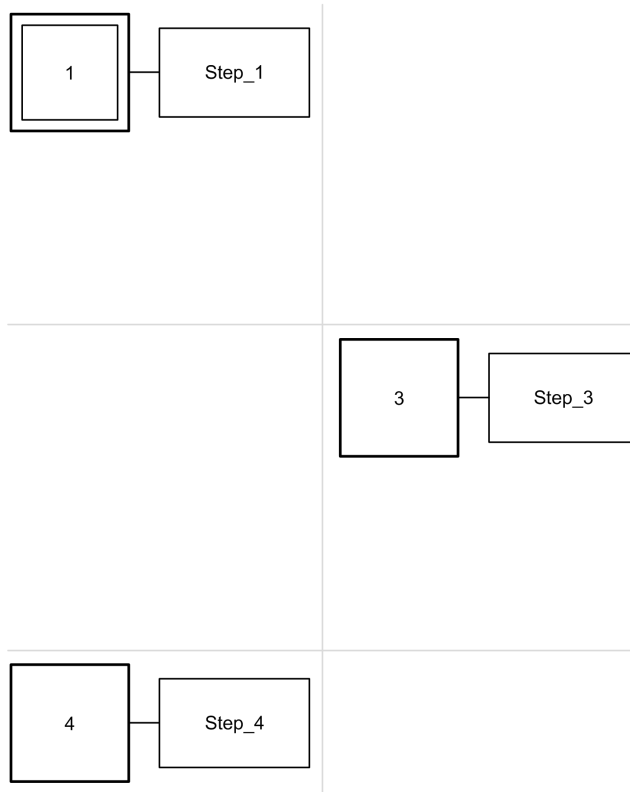
La rama alternativa debe empezar y finalizar con una transición.

Las ramas alternativas pueden contener ramas paralelas intercaladas u otras ramas alternativas.

Con el comportamiento de token múltiple es posible realizar más de una conmutación en paralelo desde las transiciones. Las ramas que se ejecutarán vienen determinadas por el resultado de las condiciones de las transiciones que siguen a la rama alternativa. Se procesan las transiciones de las ramas. Se activarán las ramas cuyas transiciones cumplan las condiciones.

Si es necesario conmutar exclusivamente las ramas alternativas (comportamiento de token único), este debe definirse explícitamente dentro del código de la transición.

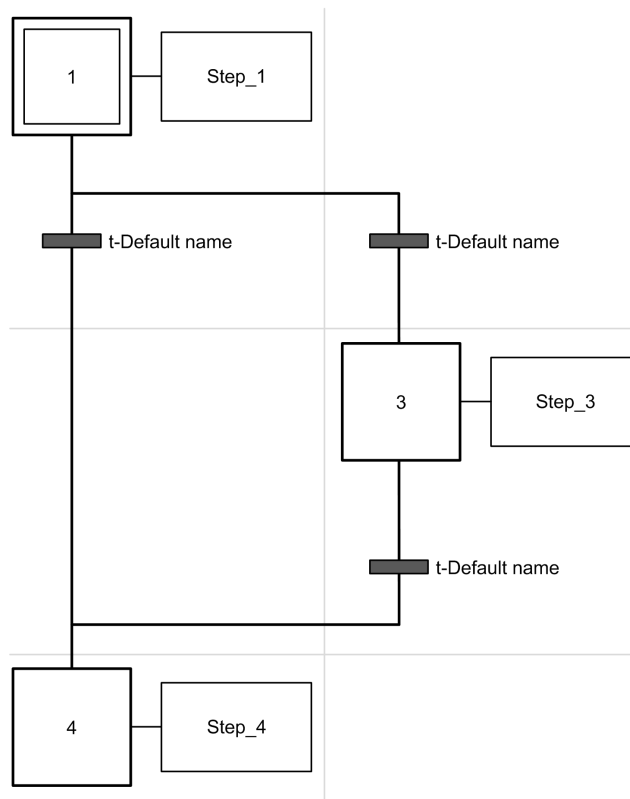
En la figura siguiente se muestra un POU Grafset de ejemplo con 3 pasos antes de la creación de una derivación alternativa para el paso 3 y el paso 4:



Para crear una rama alternativa:

Paso	Acción
1	Cree una transición entre el paso 1 y el paso 4. Resultado: Aparece un nuevo enlace y una nueva transición.
2	Dibuje una transición entre el paso 1 y el paso 3: mueva el ratón hasta la parte inferior del paso 1 y, a continuación, arrástrelo hasta el paso 3 y suelte el botón del ratón. Resultado: Aparece un nuevo enlace y una nueva transición, con la rama encima de la transición en cuestión (consulte la figura a continuación).
3	Dibuje una transición entre el paso 3 y el paso 4. Resultado: Aparecen un nuevo enlace y una nueva transición, con la rama debajo de la transición existente entre el paso 1 y el paso 4 (consulte la figura a continuación).

En la figura siguiente se muestra el POU Grafcet tras la creación de la derivación alternativa:

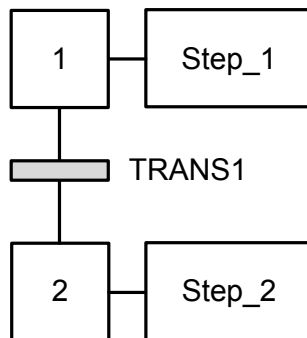


NOTA: Las líneas horizontales anteriores y posteriores al área bifurcada son líneas simples.

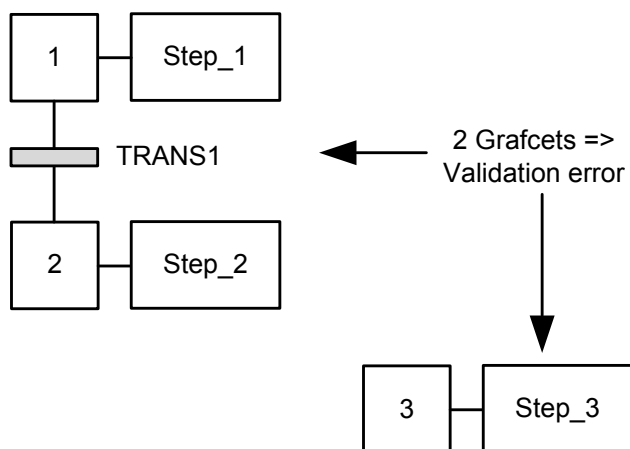
Prácticas recomendadas de programación

Reglas de Grafcet (SFC)

- Los pasos deben estar conectados mediante transiciones:



- Solamente se puede añadir un POU Grafcet en un mismo Editor gráfico de Grafcet:



Enlaces cruzados

Es posible tener enlaces cruzados por los siguientes motivos:

- Derivación alternativa (OR lógico) (bifurcación o intersección)
- Para ahorrar espacio en la cuadrícula de celdas. Cuando se cruzan las líneas no hay interacción entre estas, por lo que se utiliza únicamente como representación simbólica.

Depuración en modalidad online

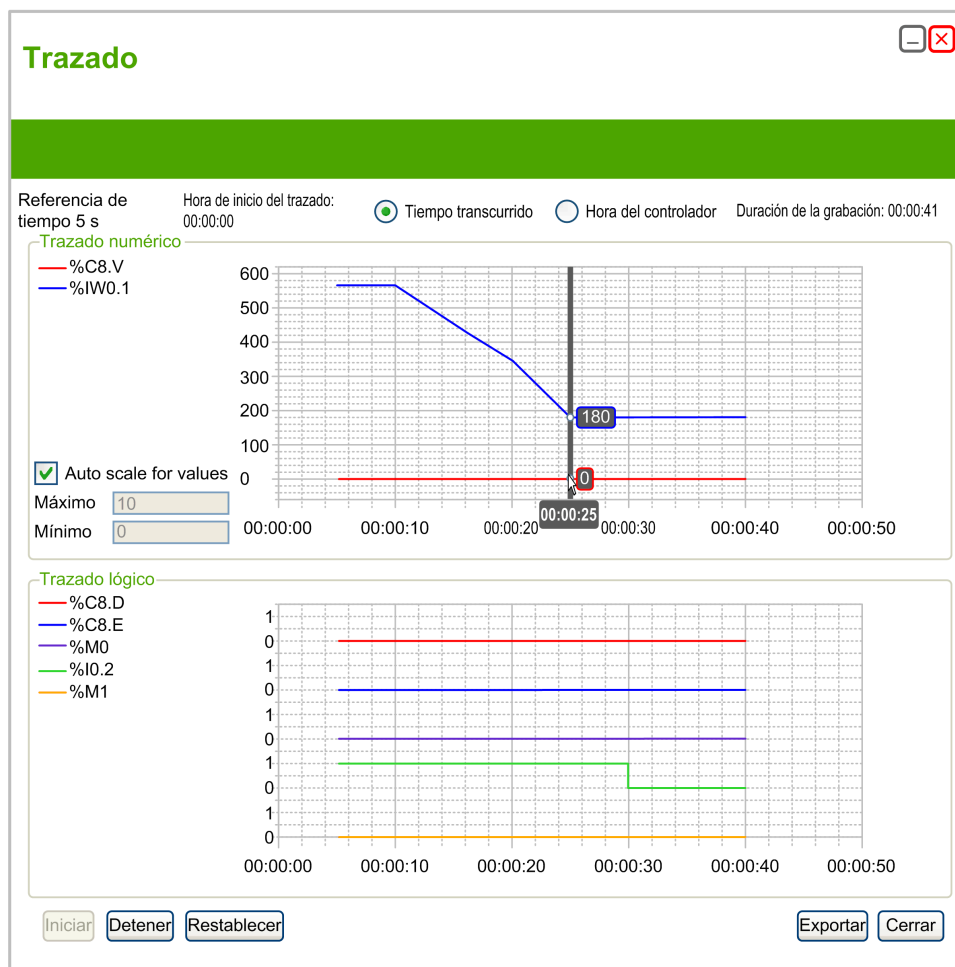
Ventana de trazado

Descripción general

La ventana **Trazado** permite visualizar en forma de gráfico los valores de variables digitales o analógicas específicas (limitado a 12 horas de grabación continua). Cada tabla de animación puede contener 1 trazado en cualquier momento. Se pueden añadir hasta 8 objetos a un trazado. Puede exportar los datos a un archivo para su posterior análisis.

NOTA: El periodo de actualización mínimo configurable para la traza es de 1 segundo, página 96. En consecuencia, no pueden registrarse cambios, por ejemplo, en los valores de variables booleanas entre ciclos de tareas maestras.

Presentación de la ventana de trazado



Seleccione **Tiempo transcurrido** para establecer la hora de inicio del trazado en 00:00:00 o seleccione **Hora del controlador** para utilizar la hora y la fecha del logic controller como hora de inicio del trazado.

La ventana Trazado muestra gráficos distintos para cada tipo de dato seleccionado para el trazado en la tabla de animación:

- Los valores enteros y reales aparecen en el área de **Trazado numérico**.

Todos los valores numéricos comparten la misma escala en el gráfico.

Seleccione **Establecer valores a escala automáticamente** para ajustar de manera automática el eje vertical y mostrar todos los valores. En caso contrario, introduzca los valores **Máximo** y **Mínimo** para ver un rango de valores fijo.

NOTA: Puede introducir valores enteros o reales para **Máximo** y **Mínimo**.

- Los valores binarios aparecen en el área **Trazado lógico**.

Todos los valores binarios se trazan en una escala individual de 0 y 1.

Inicio, pausa y restablecimiento del trazado

Haga clic en **Iniciar** para iniciar el trazado de las variables.

Haga clic en **Detener** para poner en pausa el trazado en tiempo real.

Haga clic en **Restablecer** para borrar todos los datos trazados anteriormente de los gráficos y resetear el valor **Duración de la grabación** a 0.

Exportación del trazado

Haga clic en **Exportar** para exportar todos los datos trazados a un archivo en el PC.

Los datos se almacenan en formato CSV (valores separados por comas).

Modificación de valores

Introducción

Cuando está en modalidad online, EcoStruxure Machine Expert - Basic le permite modificar los valores de determinados tipos de objeto.

La actualización online sólo es posible si el objeto tiene acceso de lectura/escritura. Ejemplo:

- El valor de una entrada analógica no se puede modificar.
- El valor del parámetro *Preset* (objeto $\%TMO.P$) de un bloque de funciones *Timer* se puede actualizar.

Consulte la descripción de los objetos en la *Guía de la biblioteca de funciones genéricas* de EcoStruxure Machine Expert - Basic o en la *Guía de programación* de su plataforma de hardware para obtener información sobre los tipos de objeto que tienen acceso de lectura/escritura.

Para modificar el valor de un objeto, añádalo a una *tabla de animación*, página 98 y defina sus propiedades según sea necesario.

Valores de forzado

Descripción general

Cuando esté en modalidad online, puede forzar los valores de determinados tipos de objetos booleanos a False (0) o True (1). Esto le permite establecer direcciones en valores específicos y evitar que la lógica del programa o un sistema externo cambien el valor. Esta función se utiliza para depurar y ajustar programas.

Para forzar los valores de objetos booleanos en la modalidad online:

- Utilizar una *tabla de animación*, página 96
- Modificar valores de los objetos booleanos, página 159 directamente en el editor de Diagrama de contactos (LD)

Las entradas y salidas digitales no se pueden forzar si:

- Se utiliza una entrada como entrada Ejecutar/Detener.
- Se han configurado como entradas de contador rápido (FC).
- Se han configurado como entradas de contador de alta velocidad (HSC).
- Se han configurado como salidas reflejas.

NOTA: El forzado se realiza al finalizar el ciclo de exploración. Sin embargo, la tabla de imagen de las salidas se puede modificar debido a la lógica del programa y puede aparecer en tablas de animación y otros datos, al contrario que el estado forzado que ha seleccionado. Al finalizar la exploración, se corregirá al considerar el estado forzado solicitado y la salida física reflejará efectivamente ese estado forzado.

Modificaciones en modalidad online

Descripción general

Se puede modificar el programa mientras está en modalidad online de la siguiente forma:

- Adición de escalones, página 158
- Modificación de escalones, página 158
- Modificación de valores booleanos en Diagrama de contactos, página 159
- Modificación de parámetros de bloques de funciones, página 161
- Modificación de palabras constantes, página 161
- Modificación de valores de objeto en bloques de operación y comparación, página 162
- Eliminación de escalones, página 162
- Envío de modificaciones, página 162

Cualquier cambio que se realice se debe enviar al logic controller, página 162.

Adición de escalones

Puede añadir nuevos escalones, página 62 al programa mientras está en modalidad online.

NOTA: La aplicación se debe configurar con un nivel funcional, página 55 de **Nivel 4.1** como mínimo, para que se puedan añadir nuevos escalones en modalidad online.

Hasta que se haya enviado correctamente el nuevo escalón al logic controller, se aplican las siguientes limitaciones:

- Los escalones que contengan errores () no se pueden enviar al logic controller.
- Los escalones deben escribirse en el lenguaje de diagrama de contactos y no pueden convertirse a IL hasta que se hayan compilado correctamente.
- Los escalones no pueden contener pasos de Grafcet (lista).
- No se pueden añadir etiquetas al escalón.

Modificación de escalones

Mientras está en la modalidad online, puede modificar escalones del programa tanto en el editor Lista de instrucciones (IL) como en el editor Diagrama de contactos (LD). Sin embargo, Grafcet (SFC) no está disponible online. Los escalones modificados aparecen con un fondo naranja, página 119.

Hay ciertos límites respecto al tipo de edición que se puede realizar, así como a las instrucciones que se pueden editar, dependiendo de si el logic controller está en el estado **RUNNING** o **STOPPED**. Estos límites sirven para proteger el estado del controlador y la integridad del programa.

Es posible cambiar la visualización de un escalón entre la lista de instrucciones (IL) y el diagrama de contactos (LD) incluso en modalidad online.

En la tabla siguiente se muestra en qué casos se permiten las modificaciones:

Operaciones	En STOPPED en IL	En RUNNING en IL	En STOPPED en Ladder	En RUNNING en Ladder
Contenido de la tarea de evento	modificable	modificable ⁽¹⁾	modificable	modificable ⁽²⁾
Contenido de tarea periódica/maestra	modificable	modificable	modificable	modificable
Contenido de POU disponible	modificable	modificable ⁽¹⁾	no modificable	modificable ⁽²⁾
Escalón con etiqueta	modificable	modificable ⁽³⁾	modificable	modificable ⁽⁴⁾
Escalón con salto o llamada de subrutina o etiqueta	modificable	modificable	modificable	modificable
Escalón con cualquier instrucción Grafset	no modificable	no modificable	no modificable	no modificable
Añadir/modificar etiqueta	no modificable	no modificable	no modificable	no modificable
Varios operandos (bloques de operación y comparación)	modificable	modificable	modificable	modificable
Función definida por el usuario	rechazada	rechazada	modificable	modificable ⁽²⁾
Bloque de funciones definido por el usuario	rechazada	rechazada	modificable	modificable ⁽²⁾
⁽¹⁾ Excepto la primera línea del primer escalón ⁽²⁾ Excepto el primer elemento del primer escalón ⁽³⁾ Excepto la primera línea del escalón ⁽⁴⁾ Excepto el primer elemento del escalón				

NOTA: Esta tabla no tiene en cuenta las modificaciones de la estructura del programa, que no se permiten en la modalidad online.

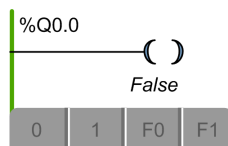
Modificación de valores booleanos en Diagrama de contactos

Para los escalones que se muestran en lenguaje de diagrama de contactos, los valores de determinados tipos de objetos booleanos se pueden escribir como 1/0, forzar a 1/0 o bien se les puede cancelar el forzado.

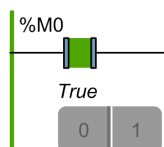
Se pueden modificar los siguientes tipos de objetos booleanos:

Tipo de objeto	Escribir como 1/0	Forzar a 1/0 o Cancelar forzado
Entrada digital (%Ix.y)	N/D	Sí
Salida digital (%Qx.y)	Sí	Sí
Bit de sistema (%Si) ¹	Sí	N/D
Bit de memoria (%Mi)	Sí	N/D
Bit de palabra de memoria (%MWi :Xj)	Sí	N/D
Bit de salida analógica (%QWi :Xj)	Sí	N/D
Bit de palabra de sistema (%SWi :Xj) ¹	Sí	N/D
Bit de ensamblado de entrada (%QWEi :Xj)	Sí	N/D
⁽¹⁾ Si el programa de usuario puede escribir el bit de sistema o la palabra de sistema.		

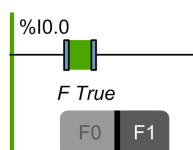
Mueva el cursor del ratón sobre el objeto en el editor de Diagrama de contactos. Si el objeto puede escribirse como 1/0 y forzarse a 1/0, aparecen los siguientes botones bajo el elemento gráfico:



Si el objeto puede escribirse como 1/0 pero no puede forzarse, aparecen los siguientes botones:



Si el objeto puede forzarse pero no escribirse como 1/0, aparecen los siguientes botones:



Haga clic en un botón para modificar el valor en tiempo real del objeto:

- **0.** Escribir 0.
- **1.** Escribir 1.
- **F0.** Forzar a 0.
- **F1.** Forzar a 1.

El botón que corresponde al estado actual del objeto se muestra en gris oscuro (**F1** en el ejemplo anterior).

Para eliminar el forzado, realice una de estas dos acciones:

- Vuelva a hacer clic en el botón **F0/F1**.
- Utilice una [tabla de animación](#), página 96.

NOTA: El forzado se realiza al finalizar el ciclo de exploración. Sin embargo, la tabla de imagen de las salidas se puede modificar debido a la lógica del programa y puede aparecer en tablas de animación y otros datos, al contrario que el estado forzado que ha seleccionado. Al finalizar la exploración, se corregirá al considerar el estado forzado solicitado y la salida física reflejará efectivamente ese estado forzado.

Modificación de valores de parámetros de bloques de funciones

Para modificar un parámetro de bloque de funciones en modalidad online:

Paso	Acción
1	En la ventana Programación, mueva el cursor del ratón sobre el bloque de funciones en el editor del diagrama de contactos. Resultado: Se muestra la información sobre herramientas de Configuración. La ilustración siguiente muestra un ejemplo de la información sobre herramientas de Configuración: 
2	Haga clic en el valor que se debe modificar.
3	Escriba el valor.
4	Para validar las modificaciones, puede utilizar uno de los métodos siguientes: - Haga clic en Aplicar. - Haga clic fuera del cuadro de información sobre herramientas Configuración. Resultado: Se muestra la ventana Pregunta. Haga clic en Aceptar.

Modificación de palabras constantes

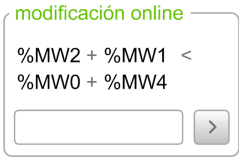
Se pueden modificar los valores de configuración y los valores de datos de tiempo de ejecución de objetos de palabra constante (%KW), de palabra doble constante (%KD) y de coma flotante constante (%KF) mientras se está en modalidad online. En la cuadrícula de propiedades, las columnas **Decimal**, **Binario**, **Hexadecimal** y **ASCII** son editables:

Propiedades de palabra constante								
	Utilizado	Equ utilizado	Dirección	Símbolo	Decimal	Binario	Hexadecimal	ASCII
	☐	☐	%KW0		0	2#0000000000000000	16#0000	sin significado
	☒	☐	%KW1		0	2#0000000000000000	16#0000	sin significado

Para modificar el valor de una palabra constante o de una coma flotante en la modalidad online:

Paso	Acción
1	En la ficha Herramientas de la ventana Programación , seleccione Objetos de memoria > Palabras constantes .
2	Haga clic en %KW , %KD o en %KF para seleccionar el tipo de constante que se vaya a modificar.
3	Modifique el valor según corresponda. Puede importar los valores constantes. Consulte <i>Importación de propiedades de la palabra constante</i>, página 104.
4	Haga clic en Aplicar. Resultado: El valor modificado se envía al controlador lógico.

Modificación de valores de objeto en bloques de operación y comparación

Paso	Acción
1	En la ventana Programación, mueva el cursor del ratón sobre un bloque de operación o comparación en el editor del diagrama de contactos. Resultado: Se muestra la información sobre herramientas de modificación online: 
2	Haga clic en el objeto o el símbolo que se debe modificar.
3	Introduzca el valor.
4	Para validar, puede utilizar uno de los métodos siguientes: - Haga clic en . - Pulse Intro. Si un valor no es correcto, el valor se mantendrá sin cambios.

Eliminación de escalones

Puede eliminar escalones del programa mientras se está en modalidad online.

NOTA: La aplicación se debe configurar con un nivel funcional, página 55 de **Nivel 4.1** como mínimo para eliminar escalones en modalidad online.

Se aplican las limitaciones siguientes:

- El escalón se debe mostrar en lenguaje de Diagrama de contactos.
- El escalón no puede ser el único escalón de una POU o POU disponible. Esta limitación no se aplica a las POU Grafcet.
- El escalón no debe contener pasos Grafcet (lista), ser un escalón de subrutina o contener alguna de las instrucciones siguientes:
 - JMP
 - END
 - ENDC
 - ENDCN
 - G7
- Los escalones sólo se pueden eliminar de uno en uno.

Envío de modificaciones

En la IL, las modificaciones, cuando están permitidas, se envían automáticamente al logic controller después de la validación de la línea editada de IL. Si la modificación no está permitida, aparecerá un mensaje.

En Ladder, las modificaciones no se envían automáticamente. En la modalidad online aparece una barra de botones:



Haga clic en **Enviar** para enviar las modificaciones al logic controller. Este botón sólo se activa cuando se ha modificado el programa en la modalidad online y no contiene errores.

Haga clic en **Función de restauración** para descartar los cambios realizados en la modalidad online y restaurar el escalón original (es decir, la versión almacenada en el logic controller). El color de fondo del escalón cambia de

naranja a verde. Este botón sólo se activa cuando se ha modificado el programa en la modalidad online.

Haga clic en **Descargar datos ajenos al programa** para descargar actualizaciones de datos ajenos al programa (propiedades de proyecto, símbolos, comentarios, tablas de animación, etc.) en el logic controller. Este botón sólo se activa cuando los datos ajenos al programa no están sincronizados entre el PC y el logic controller; por ejemplo, si una tabla de animación se ha modificado antes de pasar a la modalidad online.

Haga clic en **Copia de seguridad** para sincronizar el contenido de la memoria Flash y la memoria RAM en el logic controller. Este estado se muestra en la ventana de información del controlador, página 181. Durante la copia de seguridad, las comunicaciones Ethernet que están en curso (por ejemplo con Modbus TCP o la instrucción *EXCH3*) se suspenden temporalmente.

NOTA: Asegúrese de que todas las modificaciones online se hayan guardado en la memoria Flash antes de crear un clon.

Se evalúa si los escalones que se han modificado son válidos, en el contexto de si el controlador se encuentra en el estado *RUNNING* o *STOPPED*. Las modificaciones que podrían provocar errores de tiempo de ejecución o cambiar la estructura de la memoria del programa se rechazan en la modalidad online.

Puesta en marcha

Contenido de este capítulo

Descripción general de la ventana Puesta en marcha	164
Conexión a un controlador lógico	164
Carga y descarga de aplicaciones	171
Actualizaciones del firmware del controlador	174
Gestión de la memoria	175
Gestión de la memoria del controlador lógico	176
Información del controlador	181
Gestión del RTC	183

Descripción general de la ventana Puesta en marcha

Introducción

La ventana **Puesta en marcha** le permite:

- Iniciar o cerrar sesión en un controlador lógico.
- Actualizar (o volver a una versión anterior del) firmware del Logic Controller.
- Gestionar la memoria del Logic Controller (por ejemplo, realizando operaciones de copia de seguridad o restauración).
- Visualizar información sobre el controlador lógico, el módulo de extensión (referencias y, para los módulos de extensión TM3, versiones de firmware) y cartuchos a los que se está conectado.
- Gestionar el Real Time Clock (RTC) del controlador lógico.

Encontrado: proyecto nuevo

	Referencia	Firmware
Controlador	TM221CE40U	0.5.0.7
Módulo 1	TM3AI4-	25
Módulo 2	TM3AQ4-	20
Cartucho 1	TMC2AI2	
Cartucho 2	TMC2AQ2V	

✓ Las aplicaciones del PC y el controlador son idénticas
Se ha establecido la conexión

De PC a controlador (descarga)
De controlador a PC (carga)
Detener controlador
Iniciar controlador
Iniciar simulador
Detener simulador

NOTA: La aplicación debe configurarse con un nivel funcional, página 55 mínimo de **Nivel 5.0** para poder ver la versión de firmware de los módulos de extensión analógica TM3.

Conexión a un controlador lógico

Descripción general

Haga clic en **Conectar** en la ventana **Puesta en marcha** para gestionar la conexión con el controlador lógico.

Controladores disponibles

Se muestran dos listas de controladores lógicos:

1. Dispositivos locales

Muestra todos los controladores lógicos conectados al PC:

- Con los puertos COM físicos del PC (COM1, por ejemplo)
- Con cables USB
- Mediante los puertos COM virtualizados (con convertidores de USB a serie o llaves Bluetooth)
- Con una conexión de módem que añade manualmente. Utilice una conexión de módem entre EcoStruxure Machine Expert - Basic y un controlador lógico solo con fines de supervisión.

NOTA: Si se selecciona un puerto COM y se selecciona la casilla de verificación **Mantener los parámetros del controlador Modbus**, se establece la comunicación con los parámetros definidos en el controlador Modbus.

2. Dispositivos Ethernet

Muestra todos los controladores lógicos accesibles mediante Ethernet (en la misma subred y sin ningún enrutador o dispositivo que bloquee las difusiones UDP). Esta lista incluye controladores lógicos detectados automáticamente por EcoStruxure Machine Expert - Basic, los controladores que decida añadir manualmente y la dirección IP configurada en la vista **Configuración de Ethernet**, en su caso.

Adición manual de dispositivos Ethernet

Para añadir manualmente un controlador lógico a la lista **Dispositivos de Ethernet** :

Paso	Acción
1	En el campo Búsqueda remota , escriba la dirección IP o la URL del controlador lógico que desee añadir. Por ejemplo, 12.123.134.21 o my.url.com:502 (también puede especificarse el puerto de conexión).
2	Haga clic en Añadir para añadir el dispositivo a la lista Dispositivos de Ethernet .

Adición manual de conexiones de módem

Requisitos previos para la disponibilidad del módem:

- Si no hay ningún módem instalado en el PC, el botón está deshabilitado.
- Compruebe en la opción **Teléfono y módem** del **Panel de control** de Windows que el módem esté instalado y lleve a cabo una prueba (en la pestaña **Módem**, haga clic en el módem que desee probar y haga clic en **Propiedades > Diagnósticos > Consultar módem**). La respuesta del módem debe ser válida.
- Si se trata de un módem externo conectado a un puerto COM, compruebe que la configuración de comunicación es la misma en:
 - los parámetros avanzados del módem,
 - los parámetros del puerto de comunicación,
 - los parámetros del controlador Modbus.

Para obtener más información acerca de la instalación y la configuración del módem SR2MOD03, consulte Módems inalámbricos SR2MOD02 y SR2MOD03 - Guía del usuario.

Para añadir manualmente una conexión de módem a la lista de **Dispositivos locales**:

Paso	Acción
1	 Haga clic en  (botón Añadir configuración de módem) para abrir la ventana Configuración de módem. Resultado: Aparecerá la ventana Configuración de módem.
2	Seleccione el puerto COM del módem en la lista desplegable: Configuración del modem Configuración Puerto COM COM2 Dispositivo Puerto serie virtual ELTIMA (COM2) Número de teléfono 0512345678 Comando de inicialización del modem AT&D0 Carácter de escape + Velocidad de transmisión 19200 Paridad Par Bits de datos 8 Bits de parada 1 Timeout (ms) 15000 Timeout entre caracteres (ms) 10 ☐ Automático Aplicar Cancelar
3	Configure los parámetros de comunicación. Consulte la tabla siguiente para obtener más información sobre los parámetros de configuración del módem.
4	Haga clic en Aplicar. NOTA: Este botón solo estará habilitado si todos los ajustes están configurados correctamente. Resultado: Se añade la conexión del módem a la lista Dispositivos locales (por ejemplo COM2@0612345678,GenericModem).

En esta tabla se describen todos los parámetros de configuración del módem:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Puerto	COMx	-	Permite seleccionar el puerto COM del módem en la lista desplegable.
Dispositivo	-	-	Muestra el nombre del módem.
Número de teléfono	-	-	Escriba el número de teléfono del módem remoto conectado al controlador lógico. Este campo de texto acepta todos los caracteres con un límite de 32 caracteres en total. Este campo debe contener al menos un carácter para que pueda aplicarse la configuración.
AT init cmd	-	AT&D0	Permite editar el comando de inicialización AT del módem. El comando de inicialización AT no es obligatorio (si el campo está vacío, se envía la cadena AT).
Caracteres de escape	-	+	Permite editar el carácter de escape para el procedimiento de colgar.
Velocidad de transmisión en baudios	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200	19200	Permite seleccionar la velocidad de transmisión de datos (bits por segundo) del módem.
Paridad	Ninguno Par Impar.	Par	Permite seleccionar la paridad de los datos transmitidos para la detección de errores.
Bits de datos	7 8	8	Permite seleccionar el número de bits de datos.
Bits de parada	1 2	1	Permite seleccionar el número de bits de detención.
Timeout (ms)	De 0 a 60 000	15000	Permite especificar el tiempo de espera de la transmisión (en ms).
Tiempo de espera de la pausa (ms)	De 0 a 10 000	10	Permite especificar el tiempo de espera entre tramas (en ms). Si la casilla de verificación Automático está seleccionada, el valor se calcula automáticamente.

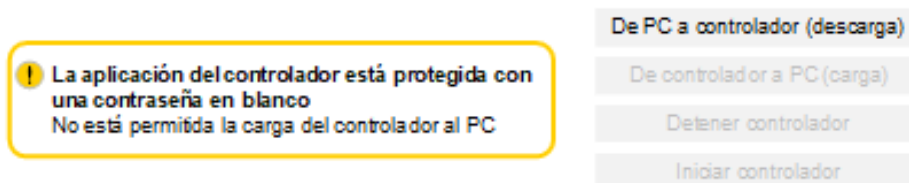
Conexión a un controlador lógico

Para iniciar sesión en un controlador lógico:

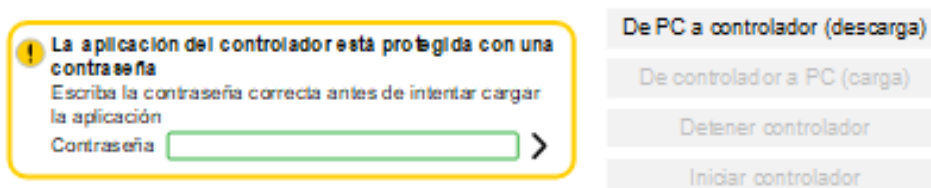
Paso	Acción
1	Haga clic en  (botón Actualizar dispositivos) para actualizar la lista de dispositivos Ethernet conectados.
2	Seleccione uno de los controladores lógicos de las listas Dispositivos locales o Dispositivos de Ethernet. Si un controlador está conectado mediante Ethernet en el mismo cable de red que el PC, la dirección IP del controlador aparece en la lista. Al seleccionar la dirección IP en la lista se habilita  (botón Configuración de dirección IP). Haga clic en este botón para cambiar la dirección IP del controlador. NOTA: Si se selecciona la casilla de verificación Escribir en el archivo de post-configuración, los parámetros de Ethernet se modifican en el archivo de post-configuración y se mantienen después de apagar y encender. Esta opción se tiene en cuenta después de apagar y encender.
3	Si es necesario, haga clic en  (botón Iniciar parpadeo de LED) para hacer parpadear los LED del controlador seleccionado con el objetivo de identificar el controlador físicamente por los LED que parpadean. Vuelva a hacer clic en este botón para detener el parpadeo de los LED. NOTA: El botón Iniciar parpadeo de LED solo se puede utilizar para controladores lógicos que se añadan automáticamente (con la opción Protocolo de detección automática habilitado seleccionada).
4	Haga clic en Inicio de sesión para iniciar sesión en el controlador seleccionado. Resultado: Aparece una barra de estado que muestra el progreso de la conexión.
5	Cuando se establece conexión, el estado de protección de la aplicación almacenada actualmente en el controlador lógico aparece en el área Controlador seleccionado de la ventana. Cuando la conexión se ha establecido correctamente, aparecen los detalles del controlador lógico en el área Controlador seleccionado de la ventana: • La revisión de firmware • El número de referencia del controlador lógico • Los números de referencia de todos los módulos de extensión conectados al controlador lógico • El estado actual de la conexión entre EcoStruxure Machine Expert - Basic y el controlador lógico
6	EcoStruxure Machine Expert - Basic comprueba si la configuración de hardware del controlador lógico es compatible con la configuración del proyecto actual. Si lo es, la aplicación se puede descargar en el controlador. El botón De PC a controlador (descarga) se habilita y puede proceder a descargar la aplicación, página 171. EcoStruxure Machine Expert - Basic verifica que los datos ajenos al programa (símbolos, comentarios, tablas de animación, etc.) almacenados en el controlador lógico sean los mismos que los de la aplicación actual. De no ser así, aparece un mensaje de advertencia. EcoStruxure Machine Expert - Basic también comprueba si hay disponible alguna versión de firmware más reciente y, si es así, muestra un enlace en el que puede hacer clic para iniciar la actualización del firmware.

Verificación de las medidas de protección del controlador

Cuando se autoriza la descarga y la aplicación del controlador lógico está protegida mediante una contraseña en blanco, aparece el siguiente mensaje en la ventana **Puesta en marcha**:



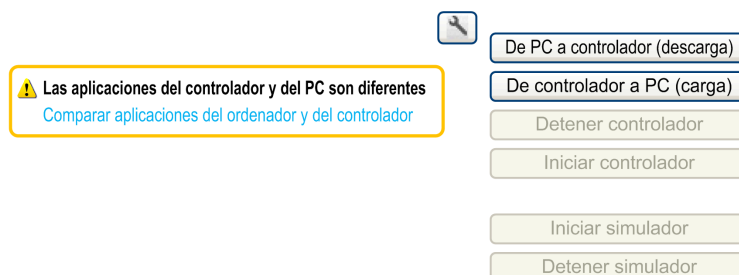
Cuando se autoriza la descarga y la aplicación del Logic Controller está protegida mediante contraseña, aparece el siguiente mensaje en la ventana **Puesta en marcha**:



Comparación de proyectos con conexión

Puede comparar la aplicación de EcoStruxure Machine Expert - Basic con la aplicación del controlador lógico. Se muestran las diferencias y, a continuación, se pueden evaluar y tener en cuenta.

Cuando tanto la carga como la descarga están autorizadas y las aplicaciones del PC y el controlador lógico no son las mismas, aparece el siguiente mensaje en la ventana **Puesta en marcha**:



Proceda de la manera siguiente:

Paso	Acción
1	En el mensaje, haga clic en Comparar aplicaciones del ordenador y del controlador. Resultado: Aparece una ventana emergente que informa de que debe desconectarse del controlador lógico para poder ver la comparación.
2	Haga clic en Aceptar para continuar y desconectarse del controlador lógico.
3	Aparecerá la ventana Comparación de aplicaciones:  Dispones de comparaciones de las áreas siguientes de la configuración y la aplicación: • Código IL • Configuración del hardware • Configuración del software • Aplicación de visualización
4	También puede hacer clic en Exportar a archivo Excel para guardar la comparación en formato de hoja de cálculo.

Carga y descarga de aplicaciones

Descarga de la aplicación

Siga estos pasos para descargar en el Logic Controller la aplicación abierta actualmente en EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Paso	Acción
1	Haga clic en Conectar en el árbol de puesta en funcionamiento de la ventana Puesta en marcha .
2	Seleccione uno de los Logic Controllers de las listas Dispositivos locales o Dispositivos de Ethernet .
3	Haga clic en Inicio de sesión para iniciar sesión en el controlador seleccionado.
4	De forma opcional, puede hacer clic en  Ajustes de descarga. Si no desea que se restablezcan las palabras de memoria (%MW) ni los bits de memoria (%M) después de la descarga, desmarque la opción Restablecer memorias. NOTA: La opción en Memorias sólo está disponible para Logic Controllers con una versión de firmware posterior o igual a 1.3.3.y. Las opciones de Propiedades del programa y Propiedades del proyecto sólo están disponibles para Logic Controllers con una versión de firmware posterior o igual a 1.4.1.y.
5	Si el botón PC a controlador (descarga) no está disponible, verifique que: - La aplicación almacenada en el Logic Controller es idéntica a la aplicación EcoStruxure Machine Expert - Basic. - La configuración de hardware del sistema del Logic Controller es compatible con la configuración en la aplicación EcoStruxure Machine Expert - Basic. - El Logic Controller no está protegido por contraseña. Si lo está, introduzca la contraseña. Haga clic en PC a controlador (descarga).
6	Si los datos ajenos al programa de la aplicación actual no son idénticos a los datos almacenados en el controlador, los datos ajenos al programa sólo se descargan en el controlador.
7	Si la aplicación se ha configurado en Inicio en ejecución, aparecerá un mensaje y se le pedirá que confirme que la aplicación está configurada de este modo. Haga clic en Aceptar para confirmar la descarga de la aplicación o haga clic en Cancelar y modifique la configuración.
8	Haga clic en Aceptar para continuar la transferencia y sobrescribir la aplicación del Logic Controller. Resultado: Aparece una barra de estado que muestra el estado de la conexión.
9	Para ejecutar la aplicación que ha descargado, haga clic en Ejecutar controlador y en Aceptar para confirmar la acción. Si se muestra un mensaje que indica que no se puede cambiar la modalidad de funcionamiento, haga clic en Cerrar y compruebe el conmutador RUN/STOP del Logic Controller o la entrada RUN/STOP, puesto que pueden impedir que el controlador pase a RUNNING. En caso contrario, consulte la <i>Guía de hardware</i> del logic controller para obtener más información.

Configuración de opciones de descarga

Para visualizar las **Opciones de descarga**, haga clic en  **Ajustes de descarga** en la ventana **Puesta en marcha**.

Nivel funcional ≤ 4.1	Nivel funcional ≥ 4.1
Ajustes de descarga Opciones de descarga Memoria ☒ Borrar objetos %M y %MW Disponibilidad comprobada al conectar Propiedades del programa (requiere el nivel funcional 4.1 o superior) ☒ Incluir nombres y comentarios de las POU ☒ Incluir nombres y comentarios de los escalones ☒ Incluir comentarios de líneas IL ☒ Incluir símbolo y comentario de objetos ☒ Incluir tablas de animación Propiedades del proyecto (requiere el nivel funcional 4.1 o superior) ☒ Incluir propiedades de la portada ☒ Incluir propiedades de la compañía ☒ Incluir información del proyecto Aplicar Cancelar	Ajustes de descarga Opciones de descarga Memoria ☒ Borrar objetos %M y %MW Disponibilidad comprobada al conectar Propiedades del programa ☒ Incluir nombres y comentarios de las POU ☒ Incluir nombres y comentarios de los escalones ☒ Incluir comentarios de líneas IL ☒ Incluir símbolo y comentario de objetos ☒ Incluir tablas de animación Propiedades del proyecto ☒ Incluir propiedades de la portada ☒ Incluir propiedades de la compañía ☒ Incluir información del proyecto Aplicar Cancelar
La configuración no está cargada.	La configuración está cargada.

Cada ajuste se selecciona de forma predeterminada. Si selecciona o desactiva una opción en la modalidad online, haga clic en **PC a controlador (descarga)** para descargar las modificaciones.

En la modalidad online, si modifica el nombre o los comentarios de una POU, un escalón o una línea IL y si estas opciones correspondientes están seleccionadas en **Ajustes de descarga**, la descarga se realizará automáticamente.

La opción **Restablecer memorias** está seleccionada de forma predeterminada. Esta opción está disponible en modalidad offline y modalidad online.

Cuando se selecciona **Restablecer memorias**, las palabras de memoria y los bits se restablecen a 0 tras la descarga de la aplicación.

Cuando se desmarca **Restablecer memorias**, las palabras de memoria y los bits mantienen su valor.

Si la cantidad de memoria asignada es distinta para la aplicación contenida en la memoria del PC que la de la aplicación contenida en la memoria del logic controller, la memoria se gestiona del siguiente modo:

- Si la $\%MW_x$ asignada en la aplicación del logic controller es superior a la $\%MW_x$ asignada en la aplicación contenida en la memoria del PC, entonces se utiliza la asignación de la aplicación en el PC, y las palabras $\%MW_x$ adicionales se establecen en 0.
- Si la $\%MW_x$ asignada en la aplicación del logic controller es inferior a la $\%MW_x$ asignada en la aplicación contenida en la memoria del PC, entonces se eliminan las palabras $\%MW_x$ adicionales del espacio de memoria.
- Si no hay ninguna aplicación en el logic controller, $\%MW$ se establece en 0. Se aplican las mismas reglas para $\%M$. La configuración de descarga depende de cada proyecto, y se guarda con él.

Carga de una aplicación

Siga estos pasos para cargar en EcoStruxure Machine Expert - Basic la aplicación almacenada en el Logic Controller:

Paso	Acción
1	Haga clic en Conectar en el árbol de puesta en funcionamiento de la ventana Puesta en marcha .
2	Seleccione uno de los Logic Controllers de las listas Dispositivos locales o Dispositivos de Ethernet .
3	Haga clic en Inicio de sesión para iniciar sesión en el controlador seleccionado. Si el Logic Controller está protegido con una contraseña, escríbala y haga clic en Aceptar para conectarse.
4	Haga clic en De controlador a PC (carga) . Si el botón De controlador a PC (carga) no está disponible, confirme si la aplicación almacenada en el Logic Controller es idéntica a la aplicación EcoStruxure Machine Expert - Basic.
5	Haga clic en Aceptar para confirmar la carga del Logic Controller. Resultado: Aparece una barra de estado que muestra el estado de la conexión. Cuando termina la transferencia, la aplicación se carga en EcoStruxure Machine Expert - Basic desde el Logic Controller.

NOTA: El valor de la opción **Restablecer memorias** no se guarda al cargar una aplicación.

Si descarga o carga una aplicación que se haya protegido con contraseña en una versión anterior de EcoStruxure Machine Expert - Basic, las acciones que podrá hacer o deberá hacer dependerán de las versiones:

Operación	Versión de SoMachine Basic	Versión de EcoStruxure Machine Expert - Basic	Nivel funcional de la aplicación	Versión del firmware	Acciones
Descarga					
	≤ 1.5	-	≤ 5.0	≤ 1.5	El proceso de descarga no utiliza la última estrategia de seguridad.
				≥ 1.5.1	El proceso de descarga es posible y la contraseña es visible.
			≥ 5.1	–	No se puede descargar.
	> 1.5	≥ 1.0	≤ 10.0	≤ 1.10.0	Si la aplicación está protegida con contraseña, no se puede descargar.
				≥ 1.10.1	Debe realizar una de las acciones siguientes: • Actualice el nivel funcional a 10.1. • Deje la contraseña en blanco. • Desactive la protección de la aplicación.
			≥ 10.1	≤ 1.10.0	No se puede descargar.
				≥ 1.10.1	El proceso de descarga utiliza la última estrategia de seguridad.
Carga					
	≤ 1.5	-	≤ 5.0	≤ 1.5	El proceso de carga no utiliza la última estrategia de seguridad.
				≥ 1.5.1	Debe realizar una de las acciones siguientes: • Vuelva a la versión de firmware anterior. • Actualice la versión de EcoStruxure Machine Expert - Basic.
			≥ 5.1	–	No se puede cargar.
	> 1.5	≥ 1.0	≤ 5.0	≤ 1.5	El proceso de carga no utiliza la última estrategia de seguridad.
				≥ 1.5.1	El proceso de carga utiliza la última estrategia de seguridad.
			≥ 5.1	≤ 1.5	No se puede cargar.
				≥ 1.5.1	El proceso de carga utiliza la última estrategia de seguridad.

Actualizaciones del firmware del controlador

Descripción general

Puede descargar actualizaciones de firmware al Logic Controller directamente desde EcoStruxure Machine Expert - Basic o con una tarjeta SD.

Descarga de una actualización de firmware en el Logic Controller

Al actualizar el firmware se mantiene el programa de aplicación que hay en el controlador, incluida la aplicación de arranque de la memoria no volátil.

Siga estos pasos para descargar actualizaciones de firmware en el Logic Controller:

Paso	Acción
1	Verifique que no está conectado al Logic Controller cuando ejecute la Actualización de firmware .
2	Haga clic en Puesta en funcionamiento > Actualización del controlador .
3	Haga clic en Actualizar . Aparece la primera página del asistente de Executive Loader (OS loader).

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.

Gestión de la memoria

Descripción general

La gestión de memoria permite crear secuencias de comandos de tarjeta SD así como los archivos relacionados necesarios para configurar los siguientes elementos para las máquinas:

- Firmware del Logic Controller.
- Programa del Logic Controller.
- Memoria de usuario (%M, %MW).
- Configuración de Post.

Gestión de la memoria del controlador lógico

Descripción general

EcoStruxure Machine Expert - Basic permite realizar copias de seguridad, borrar los diferentes elementos del controlador lógico al que se encuentra conectado o restaurarlos en él.

Las opciones de copia de seguridad, restauración y borrado solamente están disponibles en la modalidad online.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Compruebe que el controlador al que está conectado sea el destino previsto antes de realizar la operación de borrado o de restauración.
- Compruebe el estado de seguridad de la máquina o del entorno de proceso antes de realizar la operación de borrado o restauración desde una ubicación remota.

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

Copia de seguridad en un PC o una tarjeta SD del controlador

Para realizar una copia de seguridad de la memoria del Logic Controller en un PC o una tarjeta SD del controlador, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Inicie sesión en el controlador lógico.
2	Seleccione la opción Gestión de la memoria en el área izquierda de la ventana Puesta en marcha .
3	En la lista Acción , seleccione Copia de seguridad del controlador .
4	Para realizar una copia de seguridad en un PC: En Destino, seleccione PC. Haga clic en el botón de examinar y desplácese hasta la carpeta en la que desea escribir el archivo de copia de seguridad. o bien Para realizar una copia de seguridad en una tarjeta SD: En Destino, seleccione la carpeta Tarjeta SD del controlador. Inserte una tarjeta SD en el slot para tarjeta SD del controlador lógico. NOTA: La tarjeta SD no debe estar vacía ni contener un archivo <code>script.cmd</code> para evitar crear un clon o la ejecución del script (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
5	Seleccione los elementos de los que se debe hacer copia de seguridad seleccionando las opciones: • Copia de seguridad de firmware • Copia de seguridad del programa • Copia de seguridad de valores de memoria • Copia de seguridad de archivo de registro • Copia de seguridad de archivo de post-configuración Si está seleccionada la opción Copia de seguridad de valores de memoria en la copia de seguridad en un PC, especifique los valores de Primer bit de memoria, Último bit de memoria, Primera palabra de memoria y Última palabra de memoria que se incluirán en la copia de seguridad.
6	Haga clic en Copia de seguridad del controlador para iniciar la operación de copia de seguridad. Los elementos se guardan en la carpeta especificada del PC o de la tarjeta SD como una imagen de tarjeta SD (<code>.smbk</code>). Aparece una ventana informativa en la que se muestra una lista con información o mensajes de error detectados sobre la operación de copia de seguridad.

NOTA: Si elige realizar una copia de seguridad de los valores de la memoria, puede iniciar la copia de seguridad con el Logic Controller en estado **RUNNING**. En consecuencia, la copia de seguridad no sería necesariamente coherente, dado que el valor de las variables de memoria puede modificarse de una exploración a otra. Si desea disponer de un conjunto coherente de valores para las variables, primero necesita establecer el Logic Controller en el estado **STOPPED**.

Restauración

Siga estos pasos para restaurar los elementos del Logic Controller desde un PC:

Paso	Acción
1	Inicie sesión en el controlador lógico.
2	Seleccione la opción Gestión de la memoria en el área izquierda de la ventana Puesta en marcha .
3	En la lista Acción , seleccione Restaurar al controlador .
4	Seleccione la carpeta de origen en el PC que contiene los archivos de la copia de seguridad.
5	Seleccione los elementos que desea restaurar en el controlador lógico.
6	Haga clic en Restaurar al controlador para iniciar la operación de restauración. Aparece una ventana informativa en la que se muestra una lista con información o mensajes de error detectados sobre la operación de restauración.

Las transferencias de archivos incompletas, como las transferencias de archivos de datos, aplicaciones o firmware, pueden tener consecuencias graves para la máquina o el controlador. Si desconecta la alimentación o se produce un corte de corriente o una interrupción de la comunicación durante una transferencia de archivos, la máquina puede quedar inoperativa o la aplicación puede intentar acceder a un archivo de datos dañado. Si se produce una interrupción, vuelva a intentar la transferencia. Asegúrese de incluir en el análisis de riesgos el impacto de archivos de datos dañados.

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO, PÉRDIDA DE DATOS O ARCHIVOS DAÑADOS

- No interrumpa una transferencia de datos en curso.
- Si la transferencia se interrumpiese por cualquier motivo, vuelva a iniciarla.
- No ponga la máquina en servicio hasta que la transferencia de archivos haya finalizado correctamente, a menos que haya tenido en cuenta los archivos dañados en el análisis de riesgo y haya realizado los pasos apropiados para evitar las posibles consecuencias graves derivadas de una transferencia de archivos fallida.

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

Para restaurar una copia de seguridad desde una tarjeta SD del controlador, consulte la *Guía de programación* del Logic Controller.

Borrado de elementos del Logic Controller

Siga estos pasos para borrar elementos del Logic Controller:

Paso	Acción
1	Seleccione la opción Gestión de la memoria en el área izquierda de la ventana Puesta en marcha .
2	En la lista Acción , seleccione Borrar en controlador .
3	Seleccione los elementos que desea borrar en el Logic Controller. Si selecciona la opción Borrar archivo de postconfiguración, el archivo de postconfiguración se borrará al instante al hacer clic en Borrar en controlador. Sin embargo, para mantener todas las conexiones Ethernet existentes, el controlador sólo tendrá en cuenta que se ha borrado el archivo después de que se haya reiniciado Ethernet; es decir, en cualquiera de los eventos siguientes: • Desconexión y conexión del cable Ethernet • Inicialización del controlador • Encendido y apagado del controlador.
4	Haga clic en el botón Borrar en controlador para iniciar la operación de borrado. Aparece una ventana informativa en la que se muestra una lista con información o mensajes de error detectados sobre la operación de borrado.

Creación y lectura de imágenes del controlador lógico

Una imagen de un controlador lógico incluye el firmware del controlador, el programa y el archivo de postconfiguración. Un script le permite transferir esos elementos a un controlador lógico.

Al crear una imagen de controlador lógico, si selecciona una tarjeta SD como destino, podrá utilizarla en un controlador lógico.

Creación de la imagen de un controlador lógico

En modalidad offline, este procedimiento le permite generar un script y copiar los archivos necesarios para copiar los elementos siguientes en su PC o una tarjeta SD:

- Firmware incluido en el software EcoStruxure Machine Expert - Basic instalado.
- Programa del proyecto abierto en estos momentos.
- Archivo de postconfiguración.

Siga estos pasos para crear una imagen de controlador lógico:

Paso	Acción
1	Si está conectado a un controlador lógico, haga clic en Cierre de sesión en la ventana Puesta en marcha .
2	Seleccione la opción Gestión de la memoria en el área izquierda de la ventana Puesta en marcha .
3	En la lista Acción , seleccione Crear imagen de controlador .
4	En Destino > PC , haga clic en el botón de examinar y desplácese hasta la carpeta en la que desea escribir el archivo de imagen. Puede seleccionar una tarjeta SD insertada en su PC como destino.
5	Seleccione los elementos que se copiarán seleccionando: - Incluir firmware - Incluir programa
6	Si desea sobrescribir el archivo de configuración de Post, seleccione Borrar archivo de postconfiguración .
7	Haga clic en Crear imagen de controlador . Resultado: Se crean los siguientes archivos y carpetas: - script.cmd - usr/app/*.smbk - sys/os/*.mfw
8	Si ha creado la imagen de controlador en su PC, copie los archivos en una tarjeta SD.

En la siguiente ilustración se muestra un ejemplo de la configuración:

Puesta en funcionamiento

Conectar

Actualización del controlador

Gestión de la memoria

Información del controlador

Gestión de RTC

Gestión de la memoria del controlador

Acción

☐ Copia de seguridad del controlador
☐ Restaurar al controlador
☐ Borrar en controlador
☒ Crear imagen de controlador
☐ Leer imagen

Destino

☐ Tarjeta SD del controlador
☒ PC

☒ Incluir firmware

./Firmwares & PostConfiguration\M221W0.6.0.9\M221.mfw

...

☒ Incluir programa
☐ Incluir valores de memoria

Primer bit de memoria

0

Último bit de memoria

1023

Primera palabra de memoria

0

Última palabra de memoria

7999

☐ Incluir archivo de registro
☒ Borrar archivo de configuración de Post

Lectura de la imagen de un controlador lógico

En modalidad offline, este procedimiento permite abrir un archivo de imagen .smbk en EcoStruxure Machine Expert - Basic como proyecto.

NOTA: La imagen abierta se debe haber creado anteriormente mediante la operación **Crear imagen de controlador** o bien mediante una copia de seguridad del controlador, página 179.

Siga estos pasos para leer una imagen del controlador lógico:

Paso	Acción
1	Si está conectado a un controlador lógico, haga clic en Cierre de sesión en la ventana Puesta en marcha .
2	Seleccione la opción Gestión de la memoria en el área izquierda de la ventana Puesta en marcha .
3	En la lista Acción , seleccione Leer imagen .
4	En Origen > PC , haga clic en el botón de examinar y desplácese hasta la carpeta que contiene el archivo de imagen (.smbk). La opción Leer programa está seleccionada de forma predeterminada. Para leer un archivo de imagen, debe seleccionarlo.
5	Haga clic en Leer imagen para leer el programa y abrir un proyecto.

En la siguiente ilustración se muestra un ejemplo de la configuración:

Gestión de la memoria del controlador

Acción

- ☐ Copia de seguridad del controlador
- ☐ Restaurar al controlador
- ☐ Borrar en controlador
- ☐ Crear imagen de controlador
- ☒ Leer imagen

Origen

- ☐ Tarjeta SD del controlador
- ☒ PC

☐ Leer firmware

☒ Leer programa

☐ Leer valores de memoria

Primer bit de memoria Último bit de memoria

Primera palabra de memoria Última palabra de memoria

☐ Leer archivo de registro

☐ Leer archivo de configuración de Post

Información del controlador

Descripción general

Haga clic en **Información del controlador** en la parte izquierda de la ventana **Puesta en funcionamiento** para mostrar la siguiente información del estado actual del logic controller:

- **RAM ejecutable:** esta opción verifica si se almacena una aplicación válida en la memoria RAM del logic controller. Esta información también se puede obtener desde un programa mediante la comprobación del bit 14 de la palabra de sistema %SW7 (véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación).
- **RAM protegida:** esta opción se marca si la aplicación de la memoria RAM del Logic Controller está protegida con contraseña. Esta información también se puede obtener desde un programa mediante la comprobación del bit 8 de la palabra de sistema %SW7 (véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación).

- **E/S forzada:** esta opción se marca si una o más entradas o salidas digitales del Logic Controller se están forzando a un valor específico, página 98. En este caso, el bit de sistema %S14 (véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación) (forzado de E/S activada) se establece en 1.
- **RAM sincronizada con Flash:** esta opción se marca si la aplicación almacenada en la memoria no volátil no es idéntica a la aplicación de la memoria **RAM**.

La opción se desmarca si:

- las modificaciones online de la aplicación aún no se han enviado al logic controller (haciendo clic en el botón **Copia de seguridad** de la ficha Programación).
- el logic controller no se ha inicializado desde que se realizaron las modificaciones (haciendo clic en el botón **Inicializar controlador** de la barra de herramientas).

- **Estado:** estado actual del Logic Controller.

Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW6. Para obtener más información sobre los estados del controlador, consulte la *guía de programación* del Logic Controller.

- **Última parada el:** fecha y hora de la última parada del Logic Controller (*STOPPED*, *HALTED*, etc.).

Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW54%SW57.

- **Razón de última parada:** muestra la razón de la parada más reciente del Logic Controller.

Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW58.

- **Tiempo de exploración (µs):** los siguientes tiempos de exploración:

- **Mínimo** (en microsegundos): el tiempo de exploración más corto desde el último encendido del controlador lógico.

Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW32 (en milisegundos).

- **Corriente** (en microsegundos): el tiempo de exploración.

Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW30 (en milisegundos).

- **Máximo** (en microsegundos): el tiempo de exploración más largo desde el último encendido del Logic Controller.

Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW31 (en milisegundos).

- **Hora del controlador:** la siguiente información se muestra sólo si el Logic Controller tiene un reloj de tiempo real (RTC):

- **Fecha** (DD/MM/AAAA): los datos actuales almacenados en el Logic Controller.

Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW56 y %SW57.

- **Hora** (HH:MM:SS): la ahora actual almacenada en el Logic Controller.

Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW54 y %SW55.

La fecha y hora se presentan en el mismo formato que el especificado para el PC.

- **Información de Ethernet:** la siguiente información solo se muestra si el Logic Controller tiene una conexión Ethernet incorporada:
 - **Dirección IP:** la dirección IP del Logic Controller.
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de las palabras de sistema (véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación)%SW33 y %SW34.
 - **Máscara de subred:** la máscara de subred del Logic Controller.
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW35 y %SW36.
 - **Dirección de pasarela:** la dirección de pasarela del Logic Controller.
Esta información también se puede obtener de un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW37 y %SW38.
- **Estado posterior a configuración de SL1:** los parámetros con la casilla de verificación activada vienen definidos por el archivo de postconfiguración. Esta información también se puede obtener desde un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW98 (véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación).
- **Estado posterior a configuración de SL2:** los parámetros con la casilla de verificación activada vienen definidos por el archivo de postconfiguración. Esta información también se puede obtener desde un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW99 (véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación).
- **Estado posterior a configuración de ETH:** los parámetros con la casilla de verificación activada vienen definidos por el archivo de postconfiguración. Esta información también se puede obtener desde un programa mediante la comprobación de la palabra de sistema %SW100 (véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación).

Gestión del RTC

Descripción general

La ventana **Gestión de RTC** permite ajustar el reloj de tiempo real (RTC) del Logic Controller. Esto sólo es posible si EcoStruxure Machine Expert - Basic está conectado a un Logic Controller compatible con un RTC.

Actualización del RTC

Paso	Acción
1	Seleccione la opción Gestión de RTC en la parte izquierda de la ventana Puesta en marcha .
2	Si está en modalidad online, se muestra la Hora del controlador actual . Seleccione la modalidad para ajustar la hora del Logic Controller: • Manual: Esta modalidad muestra la fecha y hora y permite seleccionar manualmente la fecha y la hora que se definirán en el Logic Controller. • Automático: En esta modalidad se establece la hora del Logic Controller en la hora actual del PC en el que está instalado EcoStruxure Machine Expert - Basic.
3	Haga clic en Aplicar .

Simulador

Contenido de este capítulo

Descripción general del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic	184
Ventana del administrador de E/S del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic	185
Ventana Gestión del tiempo del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic	187
Modificación de valores mediante el simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic	189
Cómo utilizar el simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic	194
Ejecución de simulación en Vijeo-Designer	195

Descripción general del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Introducción

El simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic le permite:

- Simular una conexión entre el PC, el logic controller y cualquier módulo de extensión.
- Ejecutar y probar un programa sin un logic controller y módulos de extensión, conectado al PC físicamente.

El simulador replica el comportamiento del logic controller, y es un logic controller virtual al que se puede conectar con EcoStruxure Machine Expert - Basic.

NOTA: No se aplican Parámetros de seguridad (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación) al utilizar el simulador.

Una vez que se ejecuta el simulador, puede conectar, ejecutar, detener y realizar otras acciones asociadas que normalmente llevaría a cabo conectado a un logic controller físico.

NOTA: El simulador admite 2 conexiones como máximo; una para EcoStruxure Machine Expert - Basic y la otra para datos (por ejemplo, comunicación HMI).

Acceso al simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Paso	Acción
1	Asegúrese de que el programa sea válido. En caso contrario, la ejecución del simulador se interrumpirá y aparecerá en la pantalla un mensaje de error de compilación detectado.
2	Ejecute el simulador mediante cualquiera de los métodos siguientes: • Haga clic en el botón Iniciar simulador en el área de la tarea de puesta en marcha. • Pulse CTRL+B en la ventana Puesta en marcha. • Haga clic en  (botón para iniciar simulador) en la barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Ventanas del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic

El simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic tiene las dos ventanas siguientes:

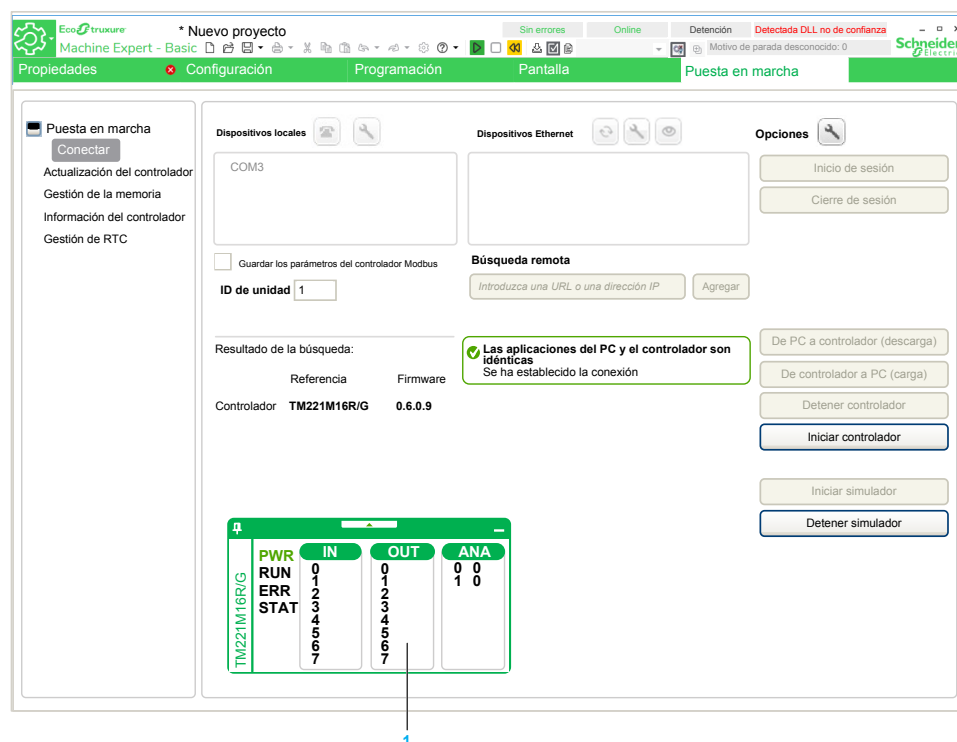
- **Ventana de gestión del tiempo del simulador**

Le permite controlar el RTC del controlador para simular el paso del tiempo y su efecto en las construcciones lógicas afectadas por el RTC.

- **Ventana del administrador de E/S del simulador**

Permite administrar el estado de las entradas y salidas del controlador y los módulos de extensión.

Una vez que se haya establecido correctamente la conexión entre el PC y el logic controller virtual (consulte [Cómo utilizar el simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic](#), página 194), la ventana del administrador de E/S del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic aparece en la pantalla:



1 Ventana del administrador de E/S del simulador, página 185

Ventana del administrador de E/S del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic

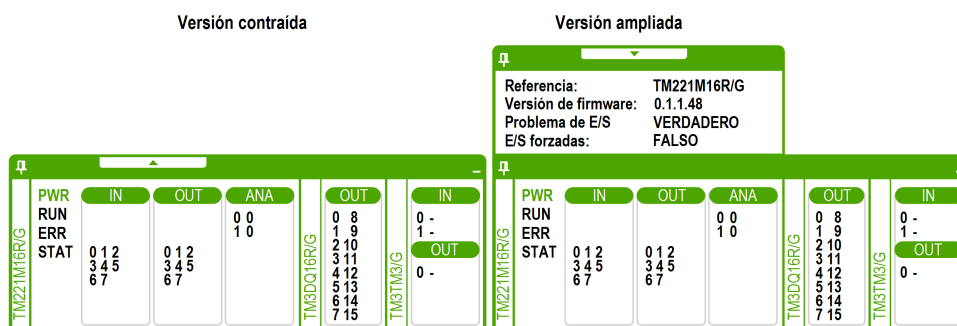
Descripción general

La ventana del administrador de E/S del simulador consta de los siguientes componentes:

- Estados de los indicadores LED:
Para monitorizar el estado de LED de un controlador simulado.
- Estados de entradas y salidas:
Para controlar las entradas y salidas cuando el programa se está ejecutando.

Ventana del administrador de E/S del simulador

En este gráfico se muestra la ventana del administrador de E/S del simulador:



Haga clic en el símbolo de conexión situado en la parte izquierda superior de esta ventana para conectar o desconectar la ventana al primer plano.

Haga clic en el símbolo de minimizar situado en la parte derecha superior de esta ventana para minimizar la ventana en la barra de tareas.

Estados de los indicadores LED

Los indicadores LED PWR, RUN, ERR y STAT se simulan en la ventana del administrador de E/S del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic tal y como aparecerían en un controlador.

A continuación, se muestran los estados LED que aparecen en la ventana del administrador de E/S del simulador de un Logic Controller simulado:

Indicador LED	Informaciones de estado
PWR	Indica si el Logic Controller simulado está encendido o no.
RUN	Indica el estado RUN del Logic Controller simulado.
ERR	Indica el estado ERR del Logic Controller simulado.
STAT	El funcionamiento del LED STAT se establece mediante la lógica de usuario.

Estados de entradas y salidas

La ventana del administrador de E/S del simulador le permite monitorizar y controlar las E/S de un controlador y un módulo de extensión cuando el programa se está ejecutando.

Las entradas y salidas se muestran en una lista de números. Esta lista depende de las E/S del controlador y el módulo de extensión seleccionados. Por ejemplo, si el controlador tiene n entradas digitales, la lista de números mostrará el número que empieza de 0 a $(n-1)$, donde cada número corresponde a la entrada digital del canal de entradas correspondiente.

Para un controlador, se muestran estas E/S:

- **IN:** entradas digitales.
- **SALIDA:** salidas digitales.
- **ANA:** entradas analógicas.

Para un módulo de extensión, se muestran estas E/S:

- **IN:** entradas digitales/analógicas.
- **SALIDA:** salidas digitales/analógicas.

NOTA: Las E/S analógicas se muestran con sus valores actuales en el lado derecho del número de la entrada analógica.

El estado de E/S digitales se identifica por el color del texto de los números de E/S:

- Verde: las E/S se establecen en 1.
- Negro: las E/S se establecen en 0.

El estado de las E/S analógicas se identifica por el valor:

- - (guion): las E/S no están configuradas.
- Número: valor actual de las E/S.

Ventana Gestión del tiempo del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Descripción general

La ventana **Gestión del tiempo** del simulador incluye los componentes siguientes:

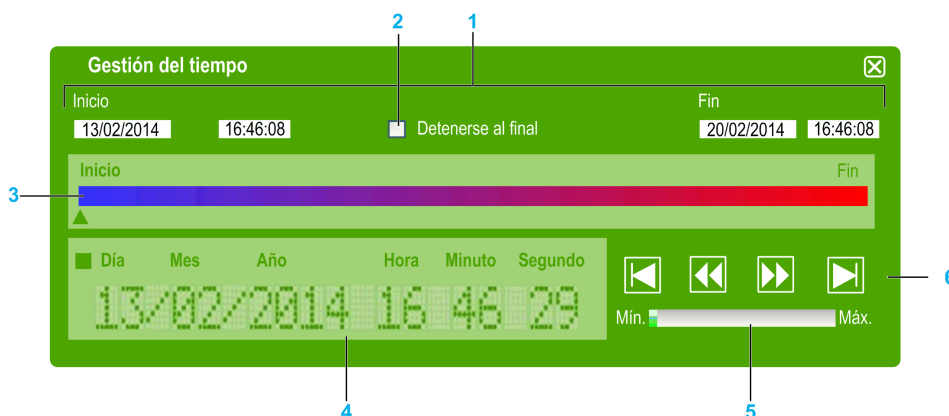
- Rango de simulación de fecha/hora para la ejecución del programa en el simulador:
 - Fecha y hora de **inicio**
 - Fecha y hora de **fin**
 - Casilla de verificación **Detenerse al final** (detiene la ejecución del programa cuando se alcanza la fecha y hora de **fin**)
- Barra de desplazamiento de control del tiempo:
 - Para avanzar o atrasar la simulación del paso del tiempo de forma manual
- Visualización de fecha y hora:
 - Fecha y hora del RTC simulado del simulador
- Botones de control:
 - Para restablecer, saltar atrás, saltar adelante o detener la gestión del tiempo asociada con el RTC
- Barra de incremento:
 - Para establecer la velocidad del paso del tiempo simulado según el tiempo real

Ventana Gestión del tiempo del simulador

Para visualizar la ventana **Gestión del tiempo**:

Paso	Acción
1	Haga clic con el botón derecho sobre la barra superior de la ventana Gestión de E/S del simulador .
2	Seleccione Gestión del tiempo .

Este gráfico presenta la ventana **Gestión del tiempo** del simulador:



- 1 Rango de simulación de fecha/hora (Inicio-Fin)
- 2 Casilla de verificación Detenerse al final (del rango de fecha/hora)
- 3 Barra de desplazamiento de control del tiempo
- 4 Fecha y hora del RTC
- 5 Barra de incremento
- 6 Botones de control del tiempo transcurrido

Rango de simulación de fecha/hora del simulador

El rango de simulación permite establecer y controlar el RTC del simulador. El RTC se establece con los campos de fecha y hora de **inicio** cuando se establece el simulador en el estado RUN. Los campos de fecha y hora de **fin** establecen el fin de la simulación. Si selecciona la casilla de verificación **Detenerse al final**, la simulación se establece en el estado STOP cuando vence el rango de simulación. De lo contrario, el simulador y el RTC continuarán ejecutándose hasta que el usuario detenga el simulador manualmente con EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Barra de desplazamiento de control del tiempo

La barra de desplazamiento de control del tiempo permite manipular manualmente la fecha y la hora a las que ha establecido el rango de simulación. Sitúe el cursor en la flecha situada sobre la barra, haga clic y mantenga pulsado el botón derecho del ratón y muévelo hacia la derecha para avanzar la hora y la fecha del RTC. Para atrasar la hora y la fecha del RTC, repita el proceso moviendo el ratón hacia la izquierda.

Fecha y hora del RTC

La fecha y la zona horaria del RTC muestran el valor del RTC con respecto a la simulación en curso. La hora inicial del RTC se establece según la fecha y la hora de **inicio** cuando se establece el simulador en el estado RUN. A continuación, la pantalla se actualiza con el reloj en curso del RTC en el simulador. Puede modificar el RTC con la barra de desplazamiento de control del tiempo o con los botones de control de la velocidad del tiempo transcurrido.

Barra de incremento

La barra de incremento permite establecer un incremento relativo para aumentar o disminuir el valor del RTC al utilizar los botones de control del tiempo transcurrido. Al hacer clic en la barra, puede establecer diversos incrementos relativos al rango de simulación que ha establecido.

Botones de control del tiempo transcurrido

Puede utilizar los botones de control para influir en el valor del RTC y, por tanto, manipular su efecto en el programa que se está ejecutando en el simulador, tal como se explica a continuación:

Elemento gráfico	Comando	Descripción
	Inicializar	Permite restablecer la fecha y la hora a los valores indicados en el campo de hora/fecha de inicio .
	Avanzar	Permite avanzar la hora y la fecha a partir de su valor actual en incrementos establecidos mediante la barra de incremento.
	Atrasar	Permite atrasar la hora y la fecha a partir de su valor actual en incrementos establecidos mediante la barra de incremento.
	End	Permite avanzar la fecha y la hora a los valores indicados en el campo de hora/fecha de fin .

Modificación de valores mediante el simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Descripción general

Cuando se encuentra en la modalidad online, la ventana del administrador de E/S del simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic permite:

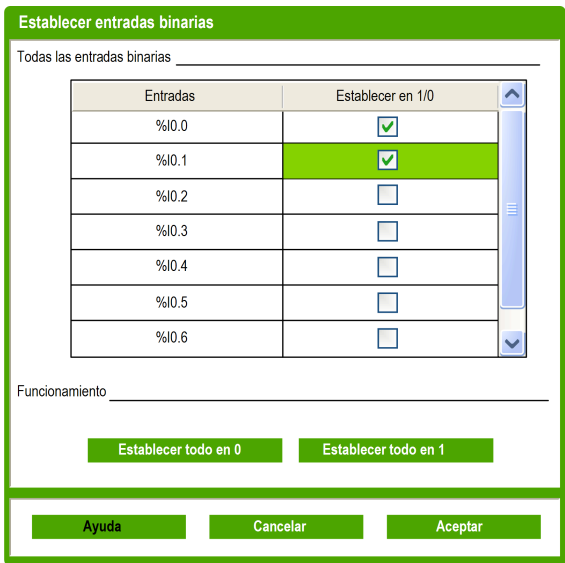
- Modificar los valores de las entradas.
- Trazar las salidas.

Modificación de valores de entradas digitales

Siga estos pasos para modificar el valor de las entradas digitales haciendo clic una vez:

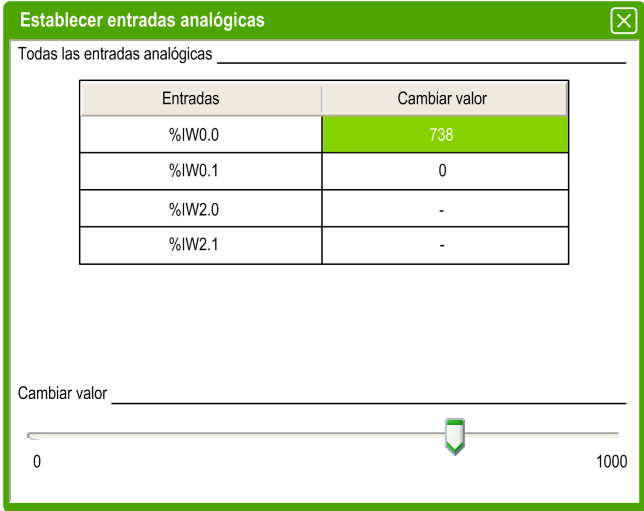
Paso	Acción
1	Haga clic en el número de la entrada digital en la ventana del administrador de E/S del simulador para cambiar el valor de la entrada binaria. Resultado: El color del texto del número de entrada cambia. Se identifican los valores de entradas digitales por el color del texto: • Verde: las E/S se establecen en 1. • Negro: las E/S se establecen en 0.
2	Vuelva a hacer clic en el número de la misma entrada para cambiar el valor.

Siga estos pasos para registrar el cambio de los valores de entradas digitales:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en el número de la entrada digital de la ventana del administrador de E/S del simulador. Resultado: Aparece en la pantalla la ventana Establecer entradas binarias, que enumera las entradas digitales: 
2	En el área Operación de la ventana Establecer entradas binarias, haga clic en: • Establecer todo en 0: permite establecer el valor de todas las entradas en 0. • Establecer todo en 1: permite establecer el valor de todas las entradas en 1. Resultado: Si se ha marcado la casilla de verificación, el valor de la entrada se establece en 1. Si no está marcada, el valor de entrada se establece en 0.
3	De manera alternativa, en el área Todas las entradas binarias de la ventana Establecer entradas binarias, haga clic en la casilla de verificación correspondiente a la entrada para modificar los valores de forma individual.
4	Haga clic en Aceptar para guardar los cambios y salir de la ventana Establecer entradas binarias.

Modificación de valores de E/S de entradas analógicas

Siga estos pasos para modificar los valores de las entradas analógicas:

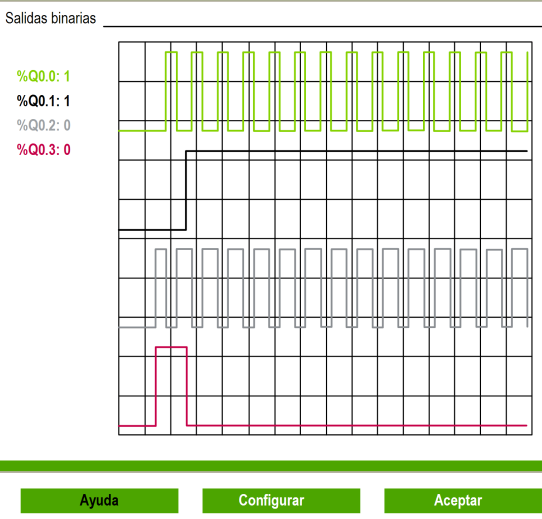
Paso	Acción
1	Haga doble clic en el número de la entrada analógica de la ventana del administrador de E/S del simulador. Resultado: Aparece en la pantalla la ventana Establecer entradas analógicas, que enumera todas las entradas analógicas: 
2	En el área Todas las entradas analógicas de la ventana Establecer entradas analógicas, haga doble clic en el campo del valor de la columna Cambiar valor correspondiente a la entrada que se va a modificar.
3	Introduzca el valor en un rango de 0 a 1.023 y pulse INTRO.
4	De forma alternativa, en la ventana Establecer entradas analógicas, seleccione una entrada de la lista Entradas y mueva el control deslizante por el área Cambiar valor para ajustar el valor de la entrada entre 0 y 1.023. Cuando mueve el control deslizante de izquierda a derecha, el valor aumenta y viceversa.
5	Haga clic en Aceptar para guardar los cambios y salir de la ventana Establecer entradas analógicas.

Seguimiento de salidas

Los valores de salida dependen del programa; por tanto, no puede modificar los valores, aunque el simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic le permite realizar un seguimiento de las salidas digitales y analógicas.

Siga estos pasos para modificar los valores de las entradas analógicas:

Paso	Acción
1	Haga doble clic en el número de salida de la ventana del administrador de E/S del simulador. Resultado: Aparece en la pantalla la ventana Seguimiento. 
2	Haga clic en el botón Configurar para seleccionar las salidas de las que realizar el seguimiento. Resultado: Aparece en la pantalla la ventana Configuración del seguimiento. 
3	En la columna de la casilla de verificación Seleccionar, haga clic en las casillas de verificación correspondientes a las salidas a las que realizar el seguimiento.
4	Seleccione el intervalo de prueba del menú desplegable para establecer el intervalo de tiempo de prueba para el seguimiento de la salida: • 1 segundo • 5 segundos • 10 segundos • 20 segundos

Paso	Acción
5	Haga clic en Aceptar para guardar y salir de la ventana Configuración del seguimiento. Resultado: Las salidas seleccionadas se añaden a la ventana Seguimiento, que muestra el seguimiento de las salidas con valores simulados: Seguimiento Salidas binarias  %Q0.0: 1 %Q0.1: 1 %Q0.2: 0 %Q0.3: 0 Ayuda Configurar Aceptar
6	Haga clic en Aceptar para salir de la ventana Seguimiento .

Cómo utilizar el simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Procedimiento

Para ejecutar el simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic y probar el programa, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Asegúrese de que tiene un programa válido comprobando el mensaje de estado en el área de estado (para obtener más información, consulte Área de estado, página 30). El estado del programa debe ser Sin errores . También puede ejecutar el simulador de EcoStruxure Machine Expert - Basic cuando el estado del programa es Consejo .
2	Inicie el simulador (consulte Acceso al simulador, página 184).
3	Ejecute el controlador. En la ventana Puesta en marcha , seleccione Conectar en el árbol de puesta en funcionamiento y, a continuación, haga clic en el botón Ejecutar controlador del área de la tarea de puesta en marcha.
4	Controle el programa a través de la ventana principal del simulador (consulte los botones de control, página 188).
5	Compruebe el estado de los indicadores LED en la ventana principal del simulador (consulte Pantalla LED, página 186).
6	Compruebe el estado de las entradas/salidas en la ventana del gestor de E/S del simulador (consulte Estados de entradas y salidas, página 186).
7	Compruebe el estado de los indicadores LED en la ventana del gestor de E/S del simulador (consulte Estado de los indicadores LED, página 186).
8	Modifique los valores de E/S según sea necesario (consulte Modificación de valores con el simulador, página 189).
9	Trace las salidas según sea necesario (consulte Seguimiento de salidas, página 192).
10	Detenga el controlador. En la ventana Puesta en marcha , seleccione Conectar en el árbol de puesta en funcionamiento y, a continuación, haga clic en el botón Detener el controlador del área de la tarea de puesta en funcionamiento.
11	Detenga el simulador. En la ventana Puesta en marcha , seleccione Conectar en el árbol de puesta en funcionamiento y, a continuación, haga clic en el botón Detener el controlador en el área de la tarea de puesta en funcionamiento o pulse CTRL+W para salir del simulador.

Ejecución de simulación en Vijeo-Designer

Procedimiento

Antes de ejecutar la simulación HMI en Vijeo-Designer, inicie primero el simulador del Logic Controller en EcoStruxure Machine Expert - Basic, página 184.

Siga los siguientes pasos para ejecutar la simulación en Vijeo-Designer:

Paso	Acción
1	Inicie Vijeo-Designer.
2	Abra el proyecto de Vijeo-Designer que contiene los símbolos de un proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic. NOTA: Si el proyecto Vijeo-Designer no existe, cree un proyecto en Vijeo-Designer y comparta los símbolos con el proyecto EcoStruxure Machine Expert - Basic. Para obtener mayor información, consulte Compartir símbolos entre un proyecto EcoStruxure Machine Expert - Basic y un proyecto Vijeo-Designer, página 112.
3	Haga clic en la ficha Proyecto en la ventana Navegador, haga clic con el botón derecho del ratón en el nodo de equipo debajo de Administrador de E/S, y seleccione Configuración. Resultado: Se abre la ventana Configuración de equipo.
4	Introduzca la Dirección IP y haga clic en Aceptar. NOTA: La dirección IP debe ser una dirección de host local o una dirección local del PC. Por ejemplo, 127.0.0.1
5	Inicie la Herramienta de simulación del dispositivo .
6	Haga clic en la ficha Variables y seleccione las casillas de las variables que quiera incluir en la simulación. NOTA: Si se selecciona el icono Ver todo, todas las variables seleccionadas en la ficha Variables se muestran en la ficha Simulación.
7	Haga clic en la ficha Simulación .
8	Seleccione una variable, seleccione una operación para la variable y, a continuación, seleccione la casilla Activa. NOTA: Solo se puede aplicar una operación de simulación a la vez para cualquier variable proporcionada.
9	Defina los parámetros de la operación de simulación de la variable.
10	Haga clic en el icono de Simulación para iniciar la simulación.
11	Cambie los valores de la variable según sea necesario durante la simulación: - Para una operación de cursor, puede cambiar el valor moviendo el cursor, moviendo la rueda del ratón o pulsando las teclas de flecha del teclado. - Para una operación de conmutación, haga clic en Establecer o Restablecer para escribir la cadena correspondiente a la variable.
12	Vuelva a hacer clic en el icono de Simulación para iniciar la simulación.
13	Pulse CTRL+Z para salir de la Herramienta de simulación del dispositivo .

Guardado de proyectos y cierre de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Contenido de este capítulo

Cómo guardar un proyecto.....	196
Guardado de un proyecto como plantilla	196
Cierre de EcoStruxure Machine Expert - Basic	197

Cómo guardar un proyecto

Descripción general

Los proyectos de EcoStruxure Machine Expert - Basic se pueden guardar como archivos en el PC local. Este archivo tiene la extensión *.smbp y contiene lo siguiente:

- El código fuente del programa que se encuentra en la ficha **Programación**.
- La configuración de hardware actual que se encuentra en la ficha **Configuración**.
- Configuración y preferencias establecidas en el proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Guardado del proyecto

Paso	Acción
1	Haga clic en Guardar  en la barra de herramientas o pulse Ctrl+S .
2	Si es la primera vez que ha guardado el proyecto, examine y seleccione la carpeta donde desea guardar el archivo del proyecto.
3	Introduzca el nombre del archivo del proyecto y haga clic en Guardar .

Guardado del proyecto con otro nombre

Paso	Acción
1	Haga clic en la flecha del menú que se encuentra junto al botón Guardar  en la barra de herramientas y seleccione Guardar como .
2	Examine y seleccione la carpeta donde desea guardar el archivo del proyecto.
3	Introduzca el nuevo nombre del archivo del proyecto y haga clic en Guardar .

Guardado de un proyecto como plantilla

Descripción general

Los proyectos de EcoStruxure Machine Expert - Basic se pueden guardar como plantillas. A continuación, el proyecto aparece en la ficha **Plantillas** del menú

Inicio, de modo que puede utilizar el proyecto como punto de partida en nuevos proyectos.

Guardado de un proyecto como plantilla

Paso	Acción
1	Haga clic en la flecha de menú junto al botón Guardar  en la barra de herramientas y seleccione Guardar como plantilla . De forma predeterminada, las plantillas se guardan en la carpeta: C:\Usuarios\Acceso público\EcoStruxure Machine Expert - Basic \Examples.
2	Introduzca el nombre del proyecto.
3	Seleccione Archivos de proyecto de ejemplo (*.smbe) como Tipo de archivo y haga clic en Guardar .

Cierre de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Descripción general

Para salir de EcoStruxure Machine Expert - Basic, haga clic en el botón **Cerrar** que se encuentra en la esquina superior derecha de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

También puede hacer clic en **Salir** en el menú **Inicio**.

Apéndices

Contenido de esta parte

Conversión de proyectos Twido en EcoStruxure Machine Expert -
Basic..... 199

Métodos abreviados de teclado de EcoStruxure Machine Expert -
Basic..... 206

Conversión de proyectos Twido en EcoStruxure Machine Expert - Basic

Descripción general

Al abrir un proyecto de TwidoSoft o TwidoSuite, página 25, se convierte automáticamente a un proyecto de EcoStruxure Machine Expert - Basic asociado con la referencia de un Logic Controller M221. Una vez realizada la asociación, puede cambiar la referencia del M221 Logic Controller, página 43. Se genera un informe de conversión en el que se enumeran todos los aspectos del proyecto de TwidoSoft o TwidoSuite que no se pudieron convertir automáticamente a la funcionalidad de EcoStruxure Machine Expert - Basic equivalente.

A continuación, se proporciona información adicional sobre la conversión.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Compruebe siempre que el programa de aplicación funcione como lo hacía antes de la conversión, y que toda la configuración, los parámetros, los valores de los parámetros, las funciones y los bloques de funciones sean los adecuados.
- Modifique la aplicación según sea necesario, para que esté conforme con el funcionamiento anterior.
- Antes de poner la aplicación en uso, pruebe exhaustivamente y valide la versión recién compilada.

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

Tipos de programa de Twido que requieren adaptación manual

En esta tabla se enumeran los tipos de proyecto de Twido que usan funcionalidades sin equivalente directo en el M221 Logic Controller y se proponen soluciones para convertir estos proyectos a EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Tipo de programa de Twido	Solution	Descripción
Programa que usa CANopen	Sopese convertir el programa para usar la red Ethernet.	Consulte las plantillas M221_with_LXM32_Modbus_TCP y M221_with_ILx2T_Modbus_TCP (ejecute una búsqueda en la ventana Plantillas, página 26).
Programa que usa Twido Macro Comm	El código de Twido se convierte automáticamente para usar las instrucciones de <i>EXCH</i> . Considere la posibilidad de modificar el programa para utilizar los Bloques de función de comunicación (consulte la guía EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas).	Consulte la plantilla de proyecto de xSample_twido_macro_COMM_Conversion y su documentación asociada (ejecute una búsqueda en la ventana Plantillas, página 26) para modificar el programa convertido con el fin de que este pueda usar los bloques de funciones de comunicación.
Programa que usa macros de accionamiento de Twido	Algunos fragmentos del código de Twido no se pueden convertir automáticamente al código de idioma del diagrama de contactos.	Consulte las plantillas de proyecto de xSample_ATV Modbus SL_M221 o xSample_Twido_Macro_Drive_Conversion para adaptar la funcionalidad de gestión de accionamiento.
Proyecto de Twido Extreme TWDLEDCK1	Este tipo de proyecto no se puede convertir automáticamente.	Para recuperar una parte del programa: • Cambie el controlador del programa TwidoSuite de TWDLEDCK1 a otro controlador de Twido • Convierta el proyecto actualizado
Programa que usa el protocolo de conexión remota	Sopese modificar el programa para usar las siguientes funciones del M221 Logic Controller: • Asignación de Modbus TCP en la red Ethernet • Protocolo Modbus en serie mediante Bloques de función de comunicación (consulte la guía EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)	El protocolo de conexión remota permite usar un controlador de Twido como módulo de E/S remoto en una línea serie.

Mensajes enumerados en el informe de conversión

En la tabla siguiente se proporciona información adicional sobre ID de mensaje específicos a los que se hace referencia en el informe de conversión:

ID de mensaje	Mensaje	Descripción/solución
Mensajes de error		
TC-001	No se puede cargar el proyecto de Twido	No se ha podido abrir el archivo de proyecto de Twido en EcoStruxure Machine Expert - Basic.
TC-002	No se ha encontrado la carpeta que contiene información de Twido (con el mismo nombre y la misma ubicación que el archivo .xpr)	No se ha encontrado la carpeta especificada.
TC-003	El archivo de Twido <nombre de archivo> no tiene el formato correcto	El proyecto de Twido no tiene el formato correcto; no se convertirá nada.
TC-004	El archivo de Twido <nombre de archivo> tiene un formato inesperado	El proyecto de Twido está incompleto; no se convertirá nada.
TC-005	El dispositivo <dispositivo> no se admite	No se admite la referencia de Twido <dispositivo>. No se convertirá nada.
TC-006	La macro CANopen no se ha traducido a IL	Dado que el M221 Logic Controller no admite CANopen, no se admiten las macros de Twido CANopen.
Mensajes de advertencia		
TC-101	El medio físico de la línea serie 2 ha cambiado a RS485.	En las referencias de TM221M****, no se puede configurar la línea serie 2 en RS232. En su lugar, piense en configurar el dispositivo externo en RS485. Por otra parte, puede añadir un adaptador RS232/RS485 externo, sustituir el Logic Controller por una referencia de TM221C**** o añadir un cartucho TMC2 que admita RS232 al controlador.
TC-102	Se ha reemplazado la configuración de la conexión remota de la línea serie por el protocolo Modbus.	El protocolo de conexión remota no se admite en el M221 Logic Controller. Existen otras soluciones como, por ejemplo, usar bloques de funciones de comunicación en Modbus, o una tabla de asignaciones Modbus si se usa un M221 Logic Controller que tenga Ethernet. Consulte también la información proporcionada en Tipos de programa de Twido que requieren adaptación manual, página 200.
TC-103	El módulo de extensión TWDXCPODC no se admite en EcoStruxure Machine Expert - Basic. No se ha importado.	TWDXCPODC es un módulo de extensión de una pantalla que no se admite en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Para el M221 Logic Controller, puede usar el TMH2GDB Visualización gráfica remota que proporciona una aplicación de interfaz de operador.
TC-104	El módulo de extensión TWDXCPODM no se admite en EcoStruxure Machine Expert - Basic. No se ha importado.	TWDXCPODM es un módulo de extensión de una pantalla que no se admite en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Para el M221 Logic Controller, puede usar el TMH2GDB Visualización gráfica remota que proporciona una aplicación de interfaz de operador.
TC-105	El nuevo Logic Controller <referencia> no admite Pulso (PLS) o Modulación de ancho de pulsos (PWM)	El controlador con base compacta Twido de 40 E/S y 240 V CA tenía 2 salidas rápidas de transistor. En la gama M221 Logic Controller, solo los controladores con alimentación de 24 V CC tienen salidas de transistor. Los controladores con alimentación en V CA M221 solo tienen salidas de relé. Si reemplaza los controladores, elija un M221 Logic Controller con una fuente de alimentación de 24 V CC.
TC-106	La extensión de comunicaciones CANopen no se admite en EcoStruxure Machine Expert - Basic. No se ha importado.	M221 Logic Controller no admite CANopen. Si necesita CANopen, use un Modicon M241 Logic Controller. También puede sustituir el bus de comunicación por Modbus en línea serie o Modbus TCP en Ethernet.
TC-107	La extensión maestra AS-Interface no se admite en EcoStruxure Machine Expert - Basic. No se ha importado.	El M221 Logic Controller no proporciona un módulo maestro AS-Interface. Sopese usar una pasarela Ethernet-AS Interface o use una E/S remota con los protocolos serie de Modbus, Modbus TCP o EtherNet/IP.

ID de mensaje	Mensaje	Descripción/solución
TC-108	El módulo de extensión TM200 HSC no se admite en EcoStruxure Machine Expert - Basic. No se ha importado.	El M221 Logic Controller tiene 4 entradas rápidas que se pueden asociar a contadores de alta velocidad.
TC-109	El módulo de extensión TWD PTO no se admite en EcoStruxure Machine Expert - Basic. No se ha importado.	Las referencias del M221 Logic Controller sin salidas de relé tienen 2 o 4 salidas rápidas que se pueden asociar a salidas de tren de pulsos.
TC-110	El módulo de extensión TM2 VCM no se admite en EcoStruxure Machine Expert - Basic. No se ha importado.	Los módulos de extensión TM2 VCM no se admiten en EcoStruxure Machine Expert - Basic.
TC-111	El parámetro Ajustable del temporizador 3 no se admite en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Se ha forzado a True.	En los bloques de funciones de EcoStruxure Machine Expert - Basic, no se admite este parámetro.
TC-112	Las salidas %QA ASI no se admiten en EcoStruxure Machine Expert - Basic.	Estas direcciones se reservaron para gestionar las E/S remotas de AS-Interface. Al igual que ocurre con el módulo maestro AS-Interface, estas direcciones no se admiten en el M221 Logic Controller.
TC-113	La opción Ajuste automático de PID ha cambiado; el nuevo parámetro Desencadenador de AT de la ficha Ajuste automático (AT) del PID se ha añadido y configurado, y se ha ignorado el parámetro Consigna de salida.	En EcoStruxure Machine Expert - Basic, configure el ajuste automático del PID.
TC-114	La entrada utilizada por HSCn (en Twido: VFCn) cambió de <input1> a <input2>.	Compruebe que el programa use la entrada asignada.
TC-115	Las entradas que emplea HSCn, <entrada1> y <entrada2>, están invertidas en relación con Twido VFCn.	Las entradas de HSC <entrada1> y <entrada2> en los controladores VFC de Twido están invertidas en EcoStruxure Machine Expert - Basic; revierta las entradas en la aplicación.
TC-116	La POU disponible <x> ya se ha asignado a <y>. El evento <z> no puede utilizar esta POU disponible.	Asigne la POU disponible a otro evento.
TC-117	Se ha movido el objeto de Twido <x> a <y> en los nuevos controladores. Actualice su programa para mantener la coherencia.	El objeto se ha convertido en un objeto de EcoStruxure Machine Expert - Basic con funcionalidades similares. <y> puede ser un bi del sistema, una palabra de sistema u otro tipo de objeto, como %IWS.
TC-118	Se ha modificado el objeto de Twido <x> en los nuevos controladores. Verifique si el controlador sigue siendo coherente.	Se ha convertido el objeto, pero su funcionalidad en EcoStruxure Machine Expert - Basic puede ser diferente. Consulte la ayuda online para obtener asistencia al actualizar el programa.
TC-119	El objeto de Twido <x> ya no es compatible con los nuevos controladores. Debe actualizar el programa con nuevas funcionalidades.	El objeto no tiene equivalente en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Consulte la ayuda online para obtener asistencia al actualizar el programa.
TC-120	El controlador de origen recibe alimentación de 24 V CC, pero el controlador de destino <referencia> recibe alimentación que oscila entre 100 y 240 V CA.	El M221 Logic Controller convertido no tiene la misma alimentación, pero esto no repercute en la aplicación.
TC-121	El controlador de origen <referencia1> con salidas de transistor y relé se ha convertido en <referencia2> con solo salidas de transistor.	El M221 Logic Controller convertido no tiene los mismos tipos de salida. La conversión permite que la aplicación permanezca inalterada.
TC-122	Sintaxis no válida para el símbolo <x> asociado a <y>.	Corrija la sintaxis del símbolo especificado.
TC-123	El símbolo <x> asociado a <y> es una palabra reservada y se ha convertido a <z>.	EcoStruxure Machine Expert - Basic tiene nuevas instrucciones en comparación con TwidoSuite/TwidoSoft. Las palabras reservadas se convierten en <z>.
TC-124	La base de tiempo <w> configurada en <x> se ha convertido a <y>. Es posible que deba ajustar según corresponda el preajuste en la configuración y <w>. <z> en la aplicación.	Este mensaje se recibe al convertir una aplicación con PLS o PWM. En Twido, las bases de tiempo del hardware son 0,142 ms y 0,57 ms. En el M221 Logic Controller, las bases de tiempo del hardware son 0,1 ms y 1 ms, respectivamente. Para los bloques de funciones PLS y PWM, el periodo de la señal generada es la base de tiempo multiplicada por el valor de preajuste (PLS.P, PLS.PD o PWM.P). Puede que tenga que ajustar los valores de preajuste (.P o .PD) en la configuración y en el programa.
TC-125	<x> configurado en <y> se ha convertido a <z>.	El M221 Logic Controller no es compatible con HSC en la modalidad de "cuenta regresiva". Estas configuraciones se convierten a la modalidad de "cuenta simple" (es decir, cuenta progresiva) en EcoStruxure Machine Expert - Basic.

ID de mensaje	Mensaje	Descripción/solución
TC-126	Se han modificado los valores umbral para <x> porque no deben ser idénticos entre sí.	En EcoStruxure Machine Expert - Basic, no puede haber valores umbral idénticos entre sí. Si la aplicación Twido no usa los umbrales (no hay un evento o un reflejo asociado configurado), los valores se modifican para evitar errores de configuración.
TC-127	Los valores umbral para <x> son iguales y darán como resultado un error de configuración.	En EcoStruxure Machine Expert - Basic, no puede haber valores umbral idénticos entre sí. Si la aplicación Twido usa los umbrales, no cambia nada, lo que dará un error de configuración. Modifique la aplicación para corregir el error.
TC-128	<x> se ha configurado como Ejecución/detención y como desencadenador de eventos en el proyecto de Twido, lo que provoca un conflicto en EcoStruxure Machine Expert - Basic, de modo que se ha desconfigurado la función Ejecución/detención.	En EcoStruxure Machine Expert - Basic, no se puede tener la misma entrada configurada en 2 funciones diferentes al mismo tiempo.
TC-129	Se ha detectado un módulo Ethernet en una referencia de Twido con puerto Ethernet incrustado. Se ignorará la configuración del módulo Ethernet.	En EcoStruxure Machine Expert - Basic, no se pueden tener dos conexiones Ethernet.
TC-130	No se puede llamar a una macro de Twido desde una subrutina. La macro llamada desde el escalón <x> de SRn no se ha convertido.	En EcoStruxure Machine Expert - Basic, no se puede llamar a una macro desde una subrutina.
TC-131	No se pueden convertir todas las prioridades de eventos. Se requiere ajuste manual.	El proceso de conversión no ha podido establecer todas las prioridades de eventos.
TC-132	No se puede convertir la macro <macro>: se está utilizando el número máximo de subrutinas.	El proyecto de Twido ya usa el número máximo de subrutinas, que se han convertido a POU disponibles. Puede que el proceso de conversión de macros requiera que haya más POU disponibles.
TC-133	Las contraseñas de las aplicaciones de Twido se deben introducir en mayúsculas.	TwidoSuite o TwidoSoft ha guardado la contraseña de Twido en mayúsculas.
Mensajes de información		
TC-201	Se ha sustituido el controlador <referencia1> por <referencia2>.	EcoStruxure Machine Expert - Basic ha seleccionado de forma predeterminada el controlador de sustitución. Si no cumple las características necesarias, sustituya el controlador por otra referencia.
TC-202	Se ha sustituido el módulo <referencia1> por <referencia2>.	EcoStruxure Machine Expert - Basic convierte módulos TM2 a módulos TM3 equivalentes.
TC-203	Se ha detectado un módulo Ethernet. El controlador se ha convertido en una referencia equivalente con un puerto Ethernet.	Si se configura un módulo 499TWD01100 en TwidoSuite, la conversión selecciona una referencia del M221 Logic Controller con un puerto Ethernet incrustado.
TC-204	Se detectó una opción de línea serie de NAC. Se ha añadido un cartucho de línea serie a la configuración.	El cartucho de línea serie TMC2SL1 sustituye a uno de los 3 adaptadores serie TWDNAC de Twido compacto. Verifique la configuración y el cableado.
TC-205	Se detectó una opción de línea serie de NOZ. Su configuración se ha establecido en SL2.	El cartucho de línea serie TMC2SL1 sustituye a uno de los 3 módulos de extensión serie TWDNOZ de Twido modular. Verifique la configuración y el cableado.
TC-206	<dispositivo> se ha cambiado por un módem genérico.	El módem TD-33/V90 no es compatible con EcoStruxure Machine Expert - Basic.
TC-207	Se ha eliminado el <dispositivo> configurado en SL2; únicamente están autorizados los módems SL1.	No se puede configurar un módem en la línea serie SL2 del M221 Logic Controller. Añada el módem a la línea serie SL1.
TC-208	El nivel funcional del proyecto se ha establecido como <x>.	Verifique que el nivel funcional especificado corresponda al conjunto de funciones de los Logic Controllers de su configuración.
TC-209	La prioridad de <x> se ha convertido de <y> a <z>.	Verifique el nivel de prioridad asignado al evento.
TC-210	La macro <x> de la POU <y> - Escalón <z> se ha convertido al código equivalente en la POU <a> - Escalón .	Verifique la funcionalidad del código convertido.
TC-211	La macro <x> de la POU <y> - Escalón <z> se ha convertido al código equivalente en la POU disponible <a>.	Verifique la funcionalidad del código convertido en la POU disponible.

Bits de sistema

En esta tabla se muestran los bits de sistema de Twido que no tienen equivalente en el M221 Logic Controller o tienen otro objetivo:

Bit de sistema de Twido	Descripción	Bit de sistema del M221 Logic Controller	Descripción
%S8	Prueba del cableado	Eliminado	No se implementa en el M221 Logic Controller
%S24	La pantalla de operaciones puede estar congelada	Eliminado	Sustituido por la visualización de gráfico remoto
%S25	Elección de una modalidad de visualización en la pantalla del operador	Eliminado	Sustituido por la visualización de gráfico remoto
%S26	Elección de un valor con signo o sin signo en la pantalla	Eliminado	Sustituido por la visualización de gráfico remoto
%S31	Máscara de evento	Eliminado	No se implementa en el M221 Logic Controller
%S69	Visualización del indicador LED STAT de usuario	Eliminado	No hay un indicador LED STAT de usuario en el M221 Logic Controller
%S95	Restauración de palabras de memoria	Desplazado a %S94	Establezca este bit en 1 para restaurar los datos guardados en la memoria no volátil
%S97	Guardado de %MW correcto	Desplazado a %S92	Variables %MW guardadas en la memoria no volátil
%S100	Conexión del cable de comunicaciones de TwidoSuite	Eliminado	El M221 Logic Controller usa un cable USB
%S110	Intercambios de conexión remota	Modificado	Restablece el Modbus Serial I/O Scanner en la línea serie 1
%S111	Intercambio único de conexión remota	Modificado	Restablece el Modbus Serial I/O Scanner en la línea serie 2
%S112	Activación de la conexión remota	Modificado	Restablece el Modbus TCP I/O Scanner en Ethernet.
%S113	Configuración/funcionamiento de la conexión remota	Modificado	Suspende el Modbus Serial I/O Scanner en la línea serie 1
%S118	Error de E/S remota	Eliminado	La función de conexión remota no se implementa en el M221 Logic Controller
%S120	Desborde de PWM0 de entrada (%IW0.7) (Twido Extreme)	Eliminado	No hay PWM de entrada en el M221 Logic Controller
%S121	Desborde de PWM1 de entrada (%IW0.8) (Twido Extreme)	Eliminado	No hay PWM de entrada en el M221 Logic Controller

Para obtener más detalles, consulte Bits del sistema %S (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

Palabras de sistema

En esta tabla se muestran las palabras de sistema de Twido que no tienen equivalente en el M221 Logic Controller o tienen otro objetivo:

Palabra de sistema de Twido	Descripción	Palabra de sistema del M221 Logic Controller	Descripción
%SW6	Estado del controlador	Modificado	Estado del controlador
%SW7	Estado del controlador	Modificado	Estado del controlador
%SW20-%SW27	Proporciona un estado para los módulos esclavos de CANopen	Eliminado	El bus CANopen no está disponible en el M221 Logic Controller
%SW49-%SW53	Funciones de RTC: palabras que contienen los valores de fecha y hora (en formato BCD)	Modificado	Funciones de RTC: palabras que contienen los valores de fecha y hora (en BCD).
%SW58	Muestra el código que indica la causa de la última detención	Modificado	Muestra el código que indica la causa de la última detención.
%SW59	Ajuste de la fecha actual	Modificado	Ajuste de la fecha actual.
%SW60	Valor de corrección RTC	Eliminado	No hay corrección RTC disponible.
%SW67	Función y tipo de controlador	Modificado	Función y tipo de controlador.
%SW68	Elementos que se muestran en la pantalla del operador de 2 líneas	Eliminado	No hay pantalla incrustada en el M221 Logic Controller: se ha sustituido por la visualización de gráfico remoto.
%SW69	Elementos que se muestran en la pantalla del operador de 2 líneas	Eliminado	No hay pantalla incrustada en el M221 Logic Controller: se ha sustituido por la visualización de gráfico remoto.
%SW73	Estado del sistema AS-Interface	Eliminado	El bus ASI no está disponible en el M221 Logic Controller.
%SW74	Estado del sistema AS-Interface	Eliminado	El bus ASI no está disponible en el M221 Logic Controller.
%SW80	Estado de E/S de base	Modificado	Estado de la entrada analógica incrustada
%SW81-%SW87	Estados de 1 a 7 del módulo de extensión de E/S	Desplazado a %IWS, %QWS	Objetos del sistema para los estados de salida analógica o entrada analógica
%SW96	Comando o diagnósticos para la función guardar y restaurar del programa de aplicación y %MW	Modificado	Diagnóstico de la función de guardar/restaurar del programa y %MW (consulte Variables persistentes (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación) para obtener detalles)
%SW96:X0	Especifica que las palabras de memoria deben guardarse en la memoria no volátil	%S93	%SW96:X0 no se puede escribir en el M221 Logic Controller. Sustituya %SW96:X0 por %S93 en su programa. Sustituya los bits de sistema %S95 y %S97 por %S94 y %S92, respectivamente. Sustituya la palabra de sistema %SW97 por %SW48. Verifique el uso de otros bits de la palabra de sistema %SW96.
%SW97	Comando o diagnósticos para la función guardar/restaurar	Desplazado a %SW148	Número de variables persistentes (2000 variables como máximo)
%SW111	Estado de la conexión remota	Eliminado	La función de conexión remota no se implementa en el M221 Logic Controller.
%SW112	Código de error de configuración/funcionamiento de conexión remota	Eliminado	La función de conexión remota no se implementa en el M221 Logic Controller.
%SW113	Configuración de la conexión remota	Eliminado	La función de conexión remota no se implementa en el M221 Logic Controller.

Para obtener más detalles, consulte Palabras del sistema %SW (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

Métodos abreviados de teclado de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Lista de métodos abreviados de teclado

Modificador	Clave	Comando	Vista	Condición
CTRL	C	Copiar	Cuadro de texto	–
CTRL	V	Pegar	Cuadro de texto	–
CTRL	X	Cortar	Cuadro de texto	–
ALT	Flecha izquierda	Ir a la ficha anterior	Todo	–
ALT	Flecha derecha	Ir a la ficha siguiente	Todo	–
	F1	Mostrar ayuda o ayuda contextual	Todo	Selección en Configuración del sistema > General
MAYÚS	F1			
ALT	F4	Salir de EcoStruxure Machine Expert - Basic	Todo	–
CTRL	B	Iniciar simulador	Todo	–
CTRL	G	Inicio de sesión	Todo	–
CTRL	H	Cierre de sesión	Todo	–
CTRL	L	Detener controlador	Todo	–
CTRL	M	Ejecutar controlador	Todo	–
CTRL	N	Nuevo proyecto	Todo	–
CTRL	O	Abrir proyecto	Todo	–
CTRL	P	Imprimir informe del proyecto	Todo	–
CTRL	Q	Salir de EcoStruxure Machine Expert - Basic	Todo	–
CTRL	S	Guardar proyecto	Todo	–
CTRL	W	Detener simulador	Todo	–
CTRL	J	Descargar	Puesta en marcha	–
CTRL	K	Cargar	Puesta en marcha	–
	ALT	Mostrar accesos directos de Ladder	Programación	–
	Supr	Eliminar	Programación	Los elementos se seleccionan
CTRL	D	Convertir todos los escalones del programa a Ladder	Programación	–
CTRL+ALT	D	Convertir todos los escalones del programa a IL	Programación	–
CTRL	F	Buscar	Programación	–
CTRL	I	Insertar un nuevo escalón antes del escalón seleccionado	Programación	–
CTRL	Y	Rehacer	Programación	–
CTRL	Z	Deshacer	Programación	–
CTRL	Tecla de flecha	Dibujar línea	Escalón del diagrama de contactos	Dibujar herramienta seleccionada
CTRL	Tecla de flecha	Borrar línea	Escalón del diagrama de contactos	Borrar herramienta seleccionada
CTRL	Tecla de flecha	Seleccionar/deseleccionar la siguiente celda del diagrama de contactos (celda a celda)	Escalón del diagrama de contactos	Herramienta de selección seleccionada

Modificador	Clave	Comando	Vista	Condición
MAYÚS	Tecla de flecha	Seleccionar/deseleccionar las siguientes celdas del diagrama de contactos (selección por área)	Escalón del diagrama de contactos	Herramienta de selección seleccionada
	ESC	Restablecer el puntero a la herramienta de selección	Escalón del diagrama de contactos	La herramienta seleccionada no es dibujar conexión ni borrar conexión, no se arrastra ningún elemento, no se muestra ninguna ventana emergente
	ESC	Cancelar la línea pendiente	Escalón del diagrama de contactos	Dibujo en proceso
	ESC	Cancelar la línea de borrado	Escalón del diagrama de contactos	Borrado en proceso
	ESC	Cancelar la acción mover elementos seleccionados (restaurar posición inicial)	Escalón del diagrama de contactos	Los elementos del diagrama de contactos se están desplazando
	ESC	Cerrar lista de sugerencias	Escalón del diagrama de contactos	Se abre una lista de sugerencias (como la de los descriptores disponibles para un contacto)
	ESC	Cerrar elemento de menú de la barra de herramientas del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Se abre un menú de la barra de herramientas del diagrama de contactos (como los bloques de funciones)
	INTRO	Iniciar/detener desplazamiento de los elementos del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Al menos una celda seleccionada
	Tecla de flecha	Mover celda flotante	Escalón del diagrama de contactos	Mover celda iniciada
	Tecla de flecha	Cambiar celda actual	Escalón del diagrama de contactos	De forma predeterminada
	F5	Abrir contacto	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	F6	Rama abierta	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
MAYÚS	F5	Cerrar contacto	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
MAYÚS	F6	Rama cerrada	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	F7	Bobina	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL	F7	Bobina negada	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL	F5	Bobina de ajuste	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL	F6	Bobina de restablecimiento	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	F8	Instrucción de aplicación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	F9	Dibujar línea horizontal	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	F10	Dibujar línea vertical	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1

Modificador	Clave	Comando	Vista	Condición
CTRL	F9	Borrar línea horizontal	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL	F10	Borrar línea vertical	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
MAYÚS	F7	Contacto abierto de pulsos ascendentes	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
MAYÚS	F8	Contacto abierto de pulsos descendentes	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
ALT	F7	Rama abierta de pulsos ascendentes	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
ALT	F8	Rama abierta de pulsos descendentes	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL+MAYÚS	O	Bloque de comparación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	X	Bloques XOR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	F	Bloques de funciones	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	A	Activar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	D	Desactivar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
CTRL+ALT	F10	Resultados de funcionamiento inverso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	O	Otros objetos del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
ALT	F10	Línea de dibujo libre	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
ALT	F9	Borrar línea de dibujo libre	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 1
	C	Nuevo contacto	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	/	Nuevo contacto cerrado	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	W	Nuevo contacto OR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	X	Nuevo contacto cerrado OR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
CTRL+MAYÚS	F4	Flanco ascendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
CTRL+MAYÚS	F5	Flanco descendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
CTRL+MAYÚS	O	Bloque de comparación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2

Modificador	Clave	Comando	Vista	Condición
ALT	X	Bloques XOR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	F10	Nueva línea vertical	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
ALT	L	Nueva línea horizontal	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	O	Nueva bobina	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	Q	Nueva bobina cerrada	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
CTRL	F9	Bobina de ajuste	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
CTRL+MAYÚS	F9	Bobina de restablecimiento	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	A	Activar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	D	Desactivar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	I	Nueva instrucción	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	F	Nuevo bloque de funciones	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
ALT	O	Otros objetos del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos del conjunto asiático 2
	F2	Desactivar modalidad de derivación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de Ladder americana o europea
MAYÚS	F2	Activar modalidad de derivación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de Ladder americana o europea
MAYÚS	F3	Contacto normalmente abierto	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
MAYÚS	F4	Contacto normalmente cerrado	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
CTRL+MAYÚS	F4	Flanco ascendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
CTRL+MAYÚS	F5	Flanco descendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
CTRL+MAYÚS	6	Bloque de operación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
CTRL+MAYÚS	O	Bloque de comparación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	X	Bloques XOR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
MAYÚS	F7	Asignación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea

Modificador	Clave	Comando	Vista	Condición
CTRL+MAYÚS	F9	Bobina negada	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	F9	Bobina de ajuste	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
MAYÚS	F9	Bobina de restablecimiento	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	A	Activar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	D	Desactivar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
MAYÚS	F5	Bloque de funciones	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
CTRL+MAYÚS	F6	Bloque de operación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	F3	Línea	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	F3	Dibujar línea de conductor	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	F4	Borrar línea de conductor	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
	O	Otros objetos del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos europea
MAYÚS	F2	Activar modalidad de derivación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
	F2	Desactivar modalidad de derivación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
	F3	Dibujar línea de conductor	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
MAYÚS	F3	Borrar línea de conductor	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
	F4	Contacto normal	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
MAYÚS	F4	Contacto negado	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
CTRL	F9	Bobina	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
CTRL+MAYÚS	F9	Bobina negativa	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
	F9	Bobina de ajuste	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
MAYÚS	F9	Bobina de restablecimiento	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
CTRL+MAYÚS	F4	Flanco ascendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Modificador	Clave	Comando	Vista	Condición
CTRL+MAYÚS	F5	Flanco descendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
CTRL+MAYÚS	{6, 7}	Bloque de operación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
CTRL+MAYÚS	{O, P}	Bloque de comparación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
X o ALT+X		Bloques XOR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
O o ALT+O		Otros objetos del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
A o ALT+A		Activar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic
D o ALT+D		Desactivar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas de EcoStruxure Machine Expert - Basic

A

aplicación:

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

B

bloque de funciones definido por el usuario:

Permite crear sus propios bloques de funciones con una o varias entradas y salidas, parámetros y variables locales. Los bloques de funciones definidos por el usuario se almacenan como parte del proyecto.

C

configuración de Post:

(*configuración de Post*) Una opción que permite modificar algunos parámetros de la aplicación sin cambiarla. Los parámetros de configuración de Post se definen en un archivo que se almacena en el controlador. Sobrecargan los parámetros de configuración de la aplicación.

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.

D

datos ajenos al programa:

Datos de una aplicación EcoStruxure Machine Expert - Basic que no son utilizados directamente por el programa, como propiedades del proyecto, símbolos y comentarios.

direccionamiento simbólico:

El direccionamiento simbólico es el método indirecto de direccionar objetos de memoria, incluidas las entradas y salidas físicas, utilizado en las instrucciones de programación como operandos y parámetros definiendo primero símbolos para ellos con estos símbolos en asociación con las instrucciones de programación.

En contraste con el direccionamiento inmediato, se prefiere este método porque si se cambia la configuración del programa, los símbolos se actualizan automáticamente con sus nuevas asociaciones de direcciones inmediatas. En comparación, no se actualiza ningún direccionamiento inmediato usado como operando o parámetro (consulte *direccionamiento inmediato*).

F

Free POU:

Una unidad de objeto programable (POU), que suele contener funciones de biblioteca y que se puede programar y actualizar independientemente de la tarea maestra de un programa. Las POU libres se pueden llamar desde cualquier programa como subrutinas o saltos. Por ejemplo, la *exploración periódica* es una subrutina implementada como POU libre.

función definida por el usuario:

Permite al usuario crear sus propias funciones con uno o más parámetros de entrada, variables locales y un valor de retorno. La función definida por el usuario se puede llamar en bloques de operación. Una función definida por el usuario se almacena como parte del proyecto y se descarga en el controlador lógico como parte de la aplicación.

G**GRAFCET:**

El funcionamiento de una operación secuencial de forma gráfica y estructurada.

Método analítico que divide cualquier sistema de control secuencial en una serie de pasos a los que se asocian acciones, transiciones y condiciones.

L**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 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).

M**memoria Flash:**

Una memoria no volátil que se puede sobrescribir. Se almacena en una memoria EEPROM especial que se puede borrar y volver a programar.

P**POU:**

(*unidad de organización de programas*) Una declaración variable en el código fuente y el conjunto de instrucciones correspondiente. Las POUs facilitan la reutilización modular de programas de software, funciones y bloques de funciones. Una vez declaradas, cada una de las POUs está disponible para las otras.

R**RTC:**

(*reloj de tiempo real*) Un reloj calendario de fecha/hora con respaldo de batería que funciona de forma continua aunque el controlador no reciba alimentación, mientras dure la batería.

S**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.

%S:

Según el estándar IEC, %S representa un bit del sistema.

%SW:

Según el estándar IEC, %SW representa una palabra del sistema.

T

tabla de animación:

Una tabla de software que muestra los valores en tiempo real de objetos tales como bits de entrada y palabras de memoria. Cuando EcoStruxure Machine Expert - Basic está conectado a un controlador lógico, se pueden forzar los valores de determinados tipos de objetos en las tablas de animación para que sean valores concretos. Las tablas de animación se suministran como parte de las aplicaciones EcoStruxure Machine Expert - Basic.

tarea maestra:

Una tarea del procesador que se ejecuta en el software de programación. La tarea maestra consta de dos secciones:

- **IN:** las entradas se copian en la sección IN antes de ejecutar la tarea maestra.
- **OUT:** las salidas se copian en la sección OUT después de ejecutar la tarea maestra.

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.

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.

Índice

A

accesos directos de teclado	34
actualizaciones de firmware	174
acumulador	134
ancho de pulso (TON)	82
aplicación	
carga desde Logic Controller	173
comportamiento, configuración	52
definición	18
descarga al controlador	171
protección con contraseña	37, 39
restricción de cambios	40
si está protegida con contraseña	181
árbol de hardware	42
área de acción	117
área de comprobación	117
área de estado	31
áreas del módulo	19
asignación de memoria	47
asignación de memoria en el controlador	47
ayuda	
cambio de accesos directos	33

B

bits de sistema	
%S0	130
%S11	82
%S19	82
%S31	94
%S38	94
%S39	94
%S49	130
%S51	130
bits/palabras del sistema	
controlar eventos con	94
en lista de símbolos	109
bloque de comparación	
elementos gráficos para	121
insertar expresiones IL en	125
bloque de funciones definido por el usuario	
definición	77
gestión	79
programación	77
bloques de funciones	
elemento gráfico	122
bloques de operación	
elemento gráfico	123
insertar instrucciones de asignación en	126
bobinas	
elementos gráficos para	123
representación gráfica de salidas	115
Booleano	
acumulador	134
botones de la barra de herramientas	28
botones, barra de herramientas	28
buscar y reemplazar	107

C

cambio de nombre	
Un POU Grafcet	65
cambios de función de restauración	162
carácter de fin de cadena, configuración	56

carga	
aplicación del Logic Controller	173
Impedir con una contraseña	39
restricción con una contraseña	40
catálogo	42
sustituir Logic Controller con referencia de	43
circuitos de relé, representados como diagramas de contactos	115
comentarios	
adición a la lista de instrucciones	133
añadir a diagramas de contactos	129
compilación, fecha y hora de la última	114
componentes de hardware, configuración	42
conexión a un controlador lógico	164
configuración	
componentes de hardware con ventana	
Configuración	42
corriente	42
sustituir Logic Controller en	43
configuración general	32
configurar	
comportamiento de la aplicación	52
duración de tarea periódica	89
propiedades del proyecto	37
tarea maestra	81
tareas y exploración	57
contactos	
elementos gráficos para	121
representación gráfica de entradas	115
contenido de copia de seguridad de la memoria	162
contraseña	
eliminación de la aplicación	41
eliminación del proyecto	39
necesidad de abrir el archivo de proyecto	39
protección de una aplicación	39
si la aplicación está protegida con	181
controlador lógico	
fecha y hora de última parada	181
visualizar estado	181
visualizar información sobre	181
convertir proyectos Twido en EcoStruxure	
Machine Expert - Basic	199
copia	
POU disponible	67
POU Grafkets	65
creación	
POU disponible	67
POU Grafkets	64
creación de proyectos	18

D

datos ajenos al programa	18, 96
descarga	162
depurar en modalidad online	155
desarrollar programas, fases de	19
desarrollo de programas, fases de	19
descarga	
actualizaciones de firmware	174
aplicación de usuario en el controlador	171
descargar	
datos ajenos al programa	162
diagramas de contactos	
comentarios	129
elementos gráficos	120
escalones	116
lista de instrucciones de reversión	48
principios de programación	117
uso de paréntesis en	130

línea	
elemento gráfico	121
línea de serie	
configurar con archivo de postconfiguración	181
líneas de cuadrícula, estilo en el editor del	
diagrama de contactos	34
Lista de instrucciones	
comentarios	133
lista de materiales (BOM), impresión	35
lista de símbolos	
exportación	112
importación	111
uso compartido con proyecto de Vijeo	
Designer	112
visualización	109
Logic Controller	
actualizar firmware	174
actualizar RTC de	183
estado al inicio, configuración	53
sustituir actual en la configuración	43
tipos compatibles	16

M

mantener valores de retorno	54
memoria caché, utilización de	114
memoria RAM	
consumo de	114
métodos abreviados de teclado	206
Modalidad de asignación	48
modalidad de exploración normal	82
modalidad en línea	
descripción general	20
modalidad offline	
descripción general	20
se muestra en el área de estado	31
modalidad online	47
actualizar RTC en	183
depurar	155
editar valores en una tabla de animación	98
se muestra en el área de estado	31
tablas de animación en	96
modalidades de derivación	
elemento gráfico	120
modalidades de exploración	57, 82
modalidades de funcionamiento	20
modalidades, funcionamiento	20
módem	
visualizar estado de	181
módulos de extensión	
dispositivos compatibles	17

N

nivel de prioridad, de eventos	89
niveles funcionales	55

O

objetos	
actualizar valores en tiempo real	96
definición	45
para trazar en la tabla de animación	96
red	105
Objetos de accionamiento	107
objetos de comunicación	107
objetos de entrada/salida	105

objetos de memoria	101
objetos de red	105
objetos de software	106
objetos del sistema	104
Objetos PTO	107
operaciones	
insertar en escalones del diagrama de	
contactos	126
Operadores booleanos	
elementos gráficos para	122
operandos	134
origen de evento	
tipos de	90
origen de eventos	
asignar subrutina como	93
orígenes de eventos	90

P

palabras de sistema	
%SW0	82
%SW27	82
%SW30	82
%SW31	82
%SW32	82
%SW48	94
palabras del sistema	
%S14	181
%SW30-%SW32	181
%SW35-%SW38	181
%SW54-%SW57	181
%SW58	181
%SW6	181
paréntesis	
anidar	139
modificadores	138
uso en diagramas de contactos	130
utilizar en programas	138
periódica	
modalidad de exploración	82
periodo de exploración	89
tareas	87
periodo, exploración	82
personalización, editor del diagrama de contactos ...	34
plantilla	
guardar archivo de proyecto como	196
proyecto	26
postconfiguración	
usar parámetros de Ethernet de	181
usar parámetros de línea serie de	181
POU	
descripción general	59
disponible	87
gestión con tareas	60
POU disponible	
asignación a tarea periódica	69
asignar a un origen de eventos	93
copia	67
creación	67
eliminación	68
introducción a	59
POU Grafset	
cambio de nombre	65
copia	65
creación	64
eliminación	65
inserción	65
POU libre	
asignar a eventos	69

para tarea periódica	87
programa	
compilación	28
definición.....	18
saltos	129
visualización del número de líneas en.....	114
programa, configurar comportamientos de retorno ...	54
programación	
área de trabajo	45
cuadrícula	117
lenguajes, compatibles	17
prácticas recomendadas	129
propiedades	37
protección con contraseña de una aplicación.....	37
proyecto	
almacenamiento	196
configuración de propiedades	37
creación	18
definición.....	18
guardar como plantilla	196
mostrar informe para	35
plantillas	26
protección con contraseña	39
proyectos Twido, convertir en EcoStruxure	
Machine Expert - Basic	199
puesta en marcha.....	19
conexión a un controlador lógico	164
Ventana Puesta en marcha.....	164
R	
RAM, memoria	
ejecutable contiene aplicación	181
referencia de tiempo (para trazado)	100
registrar el software EcoStruxure Machine Expert	
- Basic	22
requisitos del sistema	16
requisitos mínimos del sistema	16
restricción	
protección de una aplicación.....	40
retorno	
comportamiento, especificar	54
valores	54
reversibilidad	
introducción a	48
Reversibilidad de diagrama de contactos/lista	48
RTC	
actualizar en el controlador	183
administración con bits de sistema	130
visualizar fecha y hora	181
S	
salidas	
modificar	129
salidas de umbral (de %HSC)	
configurar como orígenes de eventos	90
secciones	
de tarea maestra.....	81
en eventos	89
selección	
elemento gráfico	121
sensores de parada de cableado	129
sensores de parada, cableado	129
símbolos	
almacenamiento en controlador lógico.....	47
definición en elementos gráficos del editor del	
diagrama de contactos	47
análisis en la ventana Propiedades	46
direccionar con	46
lista de uso de	109
simulador.....	184
acceso al simulador	184
cómo utilizar	194
configuración	33
modalidad, descripción general.....	20
modificación de valores	189
modificación de valores de entradas	
analógicas	191
modificación de valores de entradas digitales.....	189
seguimiento de salidas	192
Ventana de gestión de tiempo	187
Ventana del administrador de E/S	185
ventanas del simulador.....	185
subrutina	
activar la ejecución con un evento	90
asignación a tarea periódica	87
asignación a tareas	91
de tarea maestra.....	81
implementar como POU disponible	59
sustituir	
Logic Controller en configuración	43
T	
tablas de animación.....	96
tarea	
configurar	57
evento.....	89
periódica	87
tarea de eventos	
configurar	57
descripción general	89
gestión	91
tarea de exploración, configuración de watchdog.....	54
tarea maestra	
asignar POU como.....	59
bits y palabras de sistema de control	82
configurar	57, 81
tarea periódica	
asignación de POU disponible a	69
configurar	57
configurar duración de.....	89
tarjeta SD	
gestión de memoria con	175
temporizador de watchdog, configuración	54
temporizador, watchdog.....	54
TH0, TH1	
configurar como orígenes de eventos	90
tiempo de exploración	
mínimo, se muestra en el área de estado.....	31
visualizar mínimo, máximo, actual	181
trazado	
exportar a PDF	157
selección de objetos en	96
selección de referencia de tiempo	100
visualizar	155
U	
unidad de organización de programa (POU).....	59
uso compartido	
lista de símbolos	112
uso compartido de símbolos	
con proyecto de Vijeo Designer.....	112
utilización de memoria, ver.....	114

V

valores de forzado de E/S.....	181
Verificación de DLL ajuste de nivel.....	32
vista de propiedades de programación personalización.....	33

X

XOR elementos gráficos para	122
--------------------------------------	-----

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.

© 2022 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000003284.03