

SoMachine Basic

Guía de funcionamiento

12/2017

EIO0000001357.10

www.schneider-electric.com



La información que se ofrece en esta documentación contiene descripciones de carácter general y/o características técnicas sobre el rendimiento de los productos incluidos en ella. La presente documentación no tiene como objeto sustituir dichos productos para aplicaciones de usuario específicas, ni debe emplearse para determinar su idoneidad o fiabilidad. Los usuarios o integradores tienen la responsabilidad de llevar a cabo un análisis de riesgos adecuado y completo, así como la evaluación y las pruebas de los productos en relación con la aplicación o el uso de dichos productos en cuestión. Ni Schneider Electric ni ninguna de sus filiales o asociados asumirán responsabilidad alguna por el uso inapropiado de la información contenida en este documento. Si tiene sugerencias de mejoras o modificaciones o ha hallado errores en esta publicación, le rogamos que nos lo notifique.

Usted se compromete a no reproducir, salvo para su propio uso personal, no comercial, la totalidad o parte de este documento en ningún soporte sin el permiso de Schneider Electric, por escrito. También se compromete a no establecer ningún vínculo de hipertexto a este documento o su contenido. Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso personal y no comercial del documento o de su contenido, salvo para una licencia no exclusiva para consultarla "tal cual", bajo su propia responsabilidad. Todos los demás derechos están reservados.

Al instalar y utilizar este producto es necesario tener en cuenta todas las regulaciones sobre seguridad correspondientes, ya sean regionales, locales o estatales. Por razones de seguridad y para garantizar que se siguen los consejos de la documentación del sistema, las reparaciones solo podrá realizarlas el fabricante.

Cuando se utilicen dispositivos para aplicaciones con requisitos técnicos de seguridad, siga las instrucciones pertinentes.

Si con nuestros productos de hardware no se utiliza el software de Schneider Electric u otro software aprobado, pueden producirse lesiones, daños o un funcionamiento incorrecto del equipo.

Si no se tiene en cuenta esta información, se pueden causar daños personales o en el equipo.

© 2017 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

Tabla de materias



	Información de seguridad	9
	Acerca de este libro	11
Parte I	Guía rápida de SoMachine Basic	19
Capítulo 1	Introducción a SoMachine Basic	21
1.1	Requisitos del sistema y dispositivos admitidos	22
	Requisitos del sistema.	23
	Dispositivos admitidos.	24
	Lenguajes de programación compatibles	26
1.2	Aspectos básicos de la interfaz de usuario de SoMachine Basic	27
	Creación de proyectos con SoMachine Basic.	28
	Desarrollo de programas con SoMachine Basic	29
	Navegación en SoMachine Basic	30
	Modalidades de funcionamiento	31
Capítulo 2	Introducción a SoMachine Basic	33
2.1	La Página de inicio	34
	Introducción a la Página de inicio	35
	Registro del software SoMachine Basic	36
	Ventana Proyectos	37
	Ventana Conectar	40
	Descarga directa de una aplicación	44
	Gestión de la memoria	45
	Ventana Plantillas de proyectos	46
	Ventana de ayuda	47
Parte II	Desarrollo de aplicaciones de SoMachine Basic	49
Capítulo 3	La ventana SoMachine Basic	51
3.1	Descripción general de la ventana SoMachine Basic	52
	Botones de la barra de herramientas	53
	Área de estado	55
	Configuración del sistema	58
	Imprimir informes.	60
Capítulo 4	Propiedades	63
4.1	Descripción general de la ventana Propiedades.	64
	La ventana Propiedades	65
	Propiedades del proyecto	66

Capítulo 5 Configuración	69
5.1 Descripción general de la ventana Configuración	70
Descripción general de la ventana Configuración	71
Compilación de una configuración	72
Capítulo 6 Programación	73
6.1 Descripción general del área de trabajo de programación	74
Descripción general del área de trabajo de programación	74
6.2 Funciones especiales	75
Objetos	76
Direccionamiento simbólico	77
Asignación de memoria	79
Reversibilidad de diagrama de contactos/lista	80
6.3 Configuración del comportamiento del programa y tareas	86
Comportamiento de la aplicación	87
Modalidades de tareas y exploración	92
6.4 Gestión de POU	95
POU	96
Gestión de POU con tareas	97
Gestión de escalones	100
Gestión de POU Grafset (SFC)	103
POU disponibles	105
6.5 Funciones definidas por el usuario	109
Creación de una función definida por el usuario	110
Definición de una función definida por el usuario	111
Gestión de las funciones definidas por el usuario	116
6.6 Bloques de funciones definidos por el usuario	118
Creación de un bloque de funciones definido por el usuario	119
Definición de un bloque de funciones definido por el usuario	120
Gestión de bloques de funciones definidos por el usuario	123
6.7 Tarea maestra	126
Descripción de la tarea maestra	127
Configuración de la tarea maestra	128
6.8 Cadenas	130
Configuración de cadenas en palabras constantes	132
Asignación de cadenas en palabras de memoria	133
Gestión de cadenas	134

6.9	Tarea periódica	137
	Creación de una tarea periódica	138
	Configuración de la duración de exploración de una tarea periódica	140
6.10	Tarea de eventos.	141
	Descripción general de tareas de eventos	142
	Orígenes de eventos	143
	Prioridades de eventos	144
	Visualización de tareas de evento.	145
6.11	Uso de herramientas	148
	Mensajes	149
	Tablas de animación	151
	Objetos de memoria	157
	Objetos del sistema	162
	Objetos de E/S	163
	Objetos de red	164
	Objetos de software.	165
	Objetos PTO	166
	Objetos de accionamiento	167
	Objetos de comunicación	168
	Buscar y reemplazar	169
	Referencia cruzada	171
	Lista de símbolos.	172
	Visualización del consumo de memoria	177
6.12	Programación de lenguaje de diagramas de contactos	179
	Introducción a los diagramas de contactos	180
	Principios de programación para los diagramas de contactos	183
	Códigos de colores de los escalones	185
	Elementos gráficos de los diagramas de contactos	187
	Bloques de comparación	194
	Bloques de operación	195
	Adición de comentarios	199
	Prácticas recomendadas para la programación	200
6.13	Programación de listas de instrucciones	204
	Descripción general de los programas de la lista de instrucciones.	205
	Instrucciones de funcionamiento de la lista	208
	Instrucciones sobre el idioma de la lista	209
	Utilización de paréntesis	214

6.14	Programación de Grafcet (lista)	217
	Descripción de la programación de Grafcet (lista)	218
	Estructura del programa Grafcet (lista)	219
	Cómo utilizar las instrucciones de Grafcet (lista) en un programa de SoMachine Basic	223
6.15	Programación en Grafcet (SFC)	225
	Introducción a la programación con Grafcet (SFC)	226
	Uso del editor gráfico de Grafcet (SFC)	229
	Derivación	234
	Prácticas recomendadas de programación	238
6.16	Depuración en modalidad online	240
	Ventana Trazado	241
	Modificación de valores	244
	Valores de forzado	245
	Modificaciones en modalidad online	246
Capítulo 7	Puesta en marcha	253
7.1	Descripción general de la ventana Puesta en marcha	254
	Descripción general de la ventana Puesta en marcha	254
7.2	Conectar a un Logic Controller	255
	Conexión a un controlador lógico	256
	Carga y descarga de aplicaciones	262
7.3	Actualización del controlador	266
	Actualizaciones del firmware del controlador	266
7.4	Gestión de la memoria	267
	Gestión de la memoria del Logic Controller	267
7.5	Información del controlador	273
	Información del controlador	273
7.6	Gestión de RTC	276
	Gestión de RTC	276
Capítulo 8	Simulador	277
	Descripción general del simulador de SoMachine Basic	278
	Ventana del administrador de E/S del simulador de SoMachine Basic	280
	Ventana Gestión del tiempo del simulador SoMachine Basic	282
	Modificación de valores con el simulador de SoMachine Basic	285
	Cómo utilizar el simulador de SoMachine Basic	291
	Ejecución de simulación en Vijeo-Designer	292

Capítulo 9	Guardado de proyectos y cierre de SoMachine Basic . .	293
	Guardar un proyecto	294
	Guardar un proyecto como una plantilla	295
	Cierre de SoMachine Basic	296
Apéndices	. . . . .	297
Apéndice A	Conversión de proyectos Twido en SoMachine Basic . .	299
	Conversión de proyectos Twido en SoMachine Basic	299
Apéndice B	Teclas de acceso directo de SoMachine Basic	309
	Métodos abreviados del teclado de SoMachine Basic	309
Glosario	. . . . .	319
Índice	. . . . .	323

Información de seguridad



Información importante

AVISO

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



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



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

PELIGRO

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

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN

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

AVISO

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

TENGA EN CUENTA LO SIGUIENTE:

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

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

Acerca de este libro



Presentación

Objeto

En este manual se describe cómo utilizar el software SoMachine 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 SoMachine Basic.

Este documento se ha actualizado para la publicación de SoMachine Basic V1.6.

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

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

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

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
SoMachine Basic Guía de la biblioteca de funciones genéricas	EIO0000001474 (ENG) EIO0000001475 (FRE) EIO0000001476 (GER) EIO0000001477 (SPA) EIO0000001478 (ITA) EIO0000001479 (CHS) EIO0000001480 (POR) EIO0000001481 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller Guía de la biblioteca de funciones avanzadas	EIO0000002007 (ENG) EIO0000002008 (FRE) EIO0000002009 (GER) EIO0000002010 (SPA) EIO0000002011 (ITA) EIO0000002012 (CHS) EIO0000002013 (POR) EIO0000002014 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación	EIO0000001360 (ENG) EIO0000001361 (FRE) EIO0000001362 (GER) EIO0000001363 (SPA) EIO0000001364 (ITA) EIO0000001365 (CHS) EIO0000001368 (POR) EIO0000001369 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	EIO0000001384 (ENG) EIO0000001385 (FRE) EIO0000001386 (GER) EIO0000001387 (SPA) EIO0000001388 (ITA) EIO0000001389 (CHS) EIO0000001370 (POR) EIO0000001371 (TUR)
Modicon TMC2 Cartuchos - Guía de programación	EIO0000001782 (ENG) EIO0000001783 (FRE) EIO0000001784 (GER) EIO0000001785 (SPA) EIO0000001786 (ITA) EIO0000001787 (CHS) EIO0000001788 (POR) EIO0000001789 (TUR)

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon TMC2 Cartuchos - Guía de hardware	EIO0000001768 (ENG) EIO0000001769 (FRE) EIO0000001770 (GER) EIO0000001771 (SPA) EIO0000001772 (ITA) EIO0000001773 (CHS) EIO0000001774 (POR) EIO0000001775 (TUR)
Modicon TM3 Configuración de módulos de ampliación - Guía de programación	EIO0000001396 (ENG) EIO0000001397 (FRE) EIO0000001398 (GER) EIO0000001399 (SPA) EIO0000001400 (ITA) EIO0000001401 (CHS) EIO0000001374 (POR) EIO0000001375 (TUR)
Modicon TM3 Módulos de E/S digitales - Guía de hardware	EIO0000001408 (ENG) EIO0000001409 (FRE) EIO0000001410 (GER) EIO0000001411 (SPA) EIO0000001412 (ITA) EIO0000001413 (CHS) EIO0000001376 (POR) EIO0000001377 (TUR)
Modicon TM3 Módulos de E/S analógicas - Guía de hardware	EIO0000001414 (ENG) EIO0000001415 (FRE) EIO0000001416 (GER) EIO0000001417 (SPA) EIO0000001418 (ITA) EIO0000001419 (CHS) EIO0000001378 (POR) EIO0000001379 (TUR)
Modicon TM3 Módulos de E/S expertas - Guía de hardware	EIO0000001420 (ENG) EIO0000001421 (FRE) EIO0000001422 (GER) EIO0000001423 (SPA) EIO0000001424 (ITA) EIO0000001425 (CHS) EIO0000001380 (POR) EIO0000001381 (TUR)

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon TM3 Módulos de seguridad - Guía de hardware	<i>EIO0000001831 (ENG)</i> <i>EIO0000001832 (FRE)</i> <i>EIO0000001833 (GER)</i> <i>EIO0000001834 (SPA)</i> <i>EIO0000001835 (ITA)</i> <i>EIO0000001836 (CHS)</i> <i>EIO0000001837 (POR)</i> <i>EIO0000001838 (TUR)</i>
Modicon TM3 Módulos transmisores y receptores - Guía de hardware	<i>EIO0000001426 (ENG)</i> <i>EIO0000001427 (FRE)</i> <i>EIO0000001428 (GER)</i> <i>EIO0000001429 (SPA)</i> <i>EIO0000001430 (ITA)</i> <i>EIO0000001431 (CHS)</i> <i>EIO0000001382 (POR)</i> <i>EIO0000001383 (TUR)</i>
Modicon TM2 Configuración de módulos de ampliación - Guía de programación	<i>EIO0000000396 (ENG)</i> <i>EIO0000000397 (FRE)</i> <i>EIO0000000398 (GER)</i> <i>EIO0000000399 (SPA)</i> <i>EIO0000000400 (ITA)</i> <i>EIO0000000401 (CHS)</i>
Modicon TM2 Módulos de E/S digitales - Guía de hardware	<i>EIO0000000028 (ENG)</i> <i>EIO0000000029 (FRE)</i> <i>EIO0000000030 (GER)</i> <i>EIO0000000031 (SPA)</i> <i>EIO0000000032 (ITA)</i> <i>EIO0000000033 (CHS)</i>
Modicon TM2 Módulos de E/S analógicas - Guía de hardware	<i>EIO0000000034 (ENG)</i> <i>EIO0000000035 (FRE)</i> <i>EIO0000000036 (GER)</i> <i>EIO0000000037 (SPA)</i> <i>EIO0000000038 (ITA)</i> <i>EIO0000000039 (CHS)</i>
SR2MOD02 and SR2MOD03 Wireless Modem - User Guide	<i>EIO0000001575 (ENG)</i>

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

ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones de control críticas deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.¹
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

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

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

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

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

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

Terminología derivada de los estándares

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

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

Estos estándares incluyen, entre otros:

Estándar	Descripción
EN 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2008	Seguridad de la maquinaria: partes de seguridad de los sistemas de control. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de la maquinaria: equipo de protección electrosensible. Parte 1: Requisitos y ensayos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2006	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
EN/IEC 62061:2005	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de sistemas de seguridad programable eléctricos y electrónicos: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos: requisitos de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos: requisitos de software.
IEC 61784-3:2008	Comunicación digital de datos para la medición y control: buses de campo de seguridad funcional.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
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:

Estándar	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control - Bus de campo para su uso en Sistemas de control

Por último, el término *zona de 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.

Parte I

Guía rápida de SoMachine Basic

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
1	Introducción a SoMachine Basic	21
2	Introducción a SoMachine Basic	33

Capítulo 1

Introducción a SoMachine Basic

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
1.1	Requisitos del sistema y dispositivos admitidos	22
1.2	Aspectos básicos de la interfaz de usuario de SoMachine Basic	27

Sección 1.1

Requisitos del sistema y dispositivos admitidos

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Requisitos del sistema	23
Dispositivos admitidos	24
Lenguajes de programación compatibles	26

Requisitos del sistema

Descripción general

Los requisitos mínimos del sistema para el PC en el que está instalado el software SoMachine Basic son:

- Procesador Intel Core 2 Duo o superior
- 1 GB de RAM
- Resolución de pantalla de 1280 × 768 píxeles o superior
- Versión de 32 o 64 bits de uno de los siguientes sistemas operativos:
 - Microsoft Windows 7
 - Microsoft Windows 8
 - Microsoft Windows 8.1
 - Microsoft Windows 10

Dispositivos admitidos

Controladores lógicos 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
Controladores lógicos M221	Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación

Módulos de ampliación de 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 ampliación:

Tipo de módulo de ampliación	Guía de hardware	Guía de programación
Módulos de ampliación de E/S digitales de TM3	TM3 Módulos de ampliación de E/S digitales - Guía de hardware	TM3 Módulos de ampliación - Guía de programación
Módulos de ampliación de E/S analógicas de TM3	TM3 Módulos de ampliación de E/S analógicas - Guía de hardware	
Módulos de ampliación de E/S expertas de TM3	TM3 Módulos de E/S expertas - Guía de hardware	
Módulos de seguridad TM3	TM3 Módulos de seguridad - Guía de hardware	
Módulos transmisores y receptores de TM3	TM3 Módulos transmisores y receptores - Guía de hardware	

Módulos de ampliación de TM2

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

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

Cartuchos de 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	TMC2 Cartuchos - Guía de hardware	TMC2 Cartuchos - 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 controlador lógico programable lee entradas, escribe salidas y resuelve la lógica de acuerdo con un programa de control. Para crear un programa de control para un controlador lógico, debe escribir una serie de instrucciones en uno de los lenguajes de programación compatibles.

SoMachine Basic admite los siguientes lenguajes de programación IEC-61131-3:

- Lenguaje de diagrama de contactos
- Lenguaje de lista de instrucciones
- Grafcet (Lista)
- Grafcet (SFC)

Sección 1.2

Aspectos básicos de la interfaz de usuario de SoMachine Basic

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Creación de proyectos con SoMachine Basic	28
Desarrollo de programas con SoMachine Basic	29
Navegación en SoMachine Basic	30
Modalidades de funcionamiento	31

Creación de proyectos con SoMachine Basic

Descripción general

SoMachine Basic es una herramienta de programación gráfica diseñada para facilitar la configuración, el desarrollo y la puesta en marcha de programas para controladores lógicos.

Terminología esencial

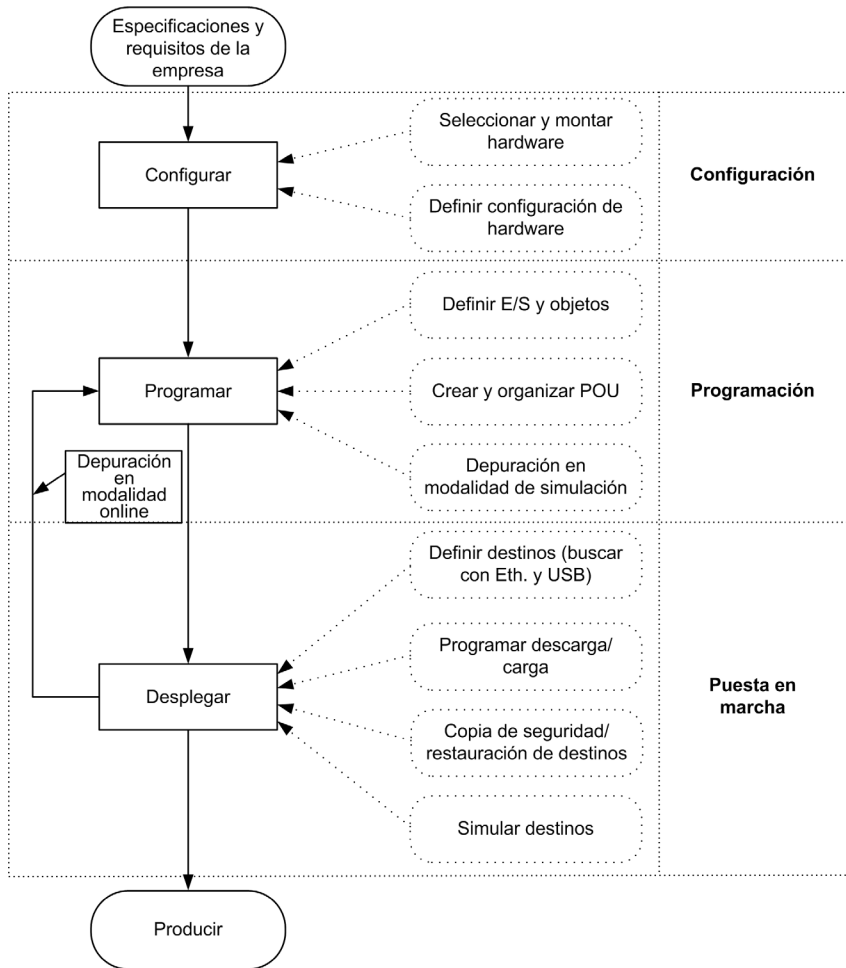
En SoMachine Basic se utilizan los siguientes términos:

- **Proyecto:** un proyecto de SoMachine Basic contiene información sobre el desarrollador y el objetivo del proyecto, la configuración del controlador lógico y los módulos de ampliación asociados destinados al proyecto, el código fuente de un programa, los símbolos, los comentarios, la documentación y otros detalles relacionados.
- **Aplicación:** contiene todas las partes del proyecto que se descargan en el Logic Controller, 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 SoMachine Basic

Introducción

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



Navegación en SoMachine Basic

Página de inicio

La ventana **Página de inicio** se muestra siempre al ejecutar SoMachine Basic. Utilice esta ventana para registrar su software SoMachine Basic, gestionar la conexión al controlador lógico y crear o seleccionar un proyecto para trabajar.

Áreas del módulo

Una vez que haya seleccionado un proyecto con el que trabajar, en SoMachine Basic se muestra la ventana principal.

En la parte superior de la ventana principal, una barra de herramientas (*véase página 53*) contiene iconos que permiten realizar tareas comunes, como volver a la ventana **Página de inicio**.

Al lado de dicha barra de herramientas se encuentra la barra de estado (*véase página 55*), que muestra mensajes informativos sobre el estado actual de la conexión al controlador lógico.

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** (*véase página 63*)
Configure las propiedades del proyecto.
- **Configuración** (*véase página 69*)
Defina la configuración de hardware del controlador lógico y los módulos de ampliación asociados.
- **Programación** (*véase página 73*)
Desarrolle su programa en uno de los lenguajes de programación compatibles.
- **Visualización** (*véase Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación*)
Cree una interfaz de operario para el módulo TMH2GDB Visualización gráfica remota
- **Puesta en marcha** (*véase página 253*)
Gestione la conexión entre SoMachine 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 SoMachine Basic.

SoMachine Basic puede funcionar en las siguientes modalidades:

- Modalidad offline
- Modalidad online
- Modalidad de simulador

Modalidad offline

SoMachine Basic funciona en modalidad offline cuando no se ha establecido ninguna conexión física con un controlador lógico.

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

Modalidad online

SoMachine Basic funciona en modalidad online cuando hay un logic controller conectado físicamente al PC.

En modalidad online, puede proceder a descargar su aplicación al Logic Controller (no se puede descargar y cargar una aplicación en la modalidad de simulador porque la aplicación está guardada directamente en el Logic Controller simulado). SoMachine 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 (*véase página 45*). Si desea obtener más información, consulte Depuración en modalidad online (*véase página 240*).

Modalidad de simulador

SoMachine 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, SoMachine Basic simula una conexión a un Logic Controller y a los módulos de ampliación para ejecutar y probar el programa.

Para obtener más información, consulte Simulador de SoMachine Basic (*véase página 278*).

Capítulo 2

Introducción a SoMachine Basic

Sección 2.1

La Página de inicio

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Introducción a la Página de inicio	35
Registro del software SoMachine Basic	36
Ventana Proyectos	37
Ventana Conectar	40
Descarga directa de una aplicación	44
Gestión de la memoria	45
Ventana Plantillas de proyectos	46
Ventana de ayuda	47

Introducción a la Página de inicio

Descripción general

La ventana Página de inicio es siempre la primera ventana que se muestra al iniciar SoMachine Basic.

La ventana Página de inicio consta de las siguientes ventanas:

- **Registro** *(véase página 36)*
Permite registrar el software de SoMachine Basic y ver la información de la licencia.
- **Proyectos** *(véase página 37)*
Permite crear un nuevo proyecto o abrir un proyecto existente.
- **Conectar** *(véase página 40)*
Permite conectarse a un controlador lógico, descargar/cargar la aplicación a/desde el controlador, realizar una copia de seguridad/restauración de la memoria del controlador y hacer parpadear los LED del controlador conectado.
- **Plantillas** *(véase página 46)*
Permite crear un nuevo proyecto usando un proyecto de ejemplo como plantilla.
- **Ayuda** *(véase página 47)*
Para visualizar la ayuda online, documentos relacionados, material de formación y tutoriales.
- **Acerca de**
Muestra información sobre SoMachine Basic.
- **Salir**
Permite salir de SoMachine Basic.

Registro del software SoMachine Basic

Descripción general

Puede utilizar el software de SoMachine 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 SoMachine Basic, tendrá derecho a recibir soporte técnico y las actualizaciones del software.

Registro

Para registrar su software SoMachine Basic:

Paso	Acción
1	Haga clic en el botón Registrar ahora en la parte superior de la ventana Página de inicio .
2	Siga las instrucciones del Asistente de registro. Para ver más detalles, haga clic en el botón Ayuda .

Para ver los detalles sobre la clave de licencia instalada en su PC, haga clic en **Acerca de** en la ventana **Página de inicio**.

Ventana Proyectos

Descripción general




Utilice la ventana **Proyectos** para crear un nuevo proyecto de SoMachine Basic o para abrir un proyecto existente de SoMachine 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 SoMachine Basic

Para abrir un archivo de proyecto, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Haga clic en Proyectos en la ventana Página de inicio .
2	Efectúe una de las acciones siguientes: <ul style="list-style-type: none">● Haga clic en un proyecto reciente de la lista Proyectos recientes.● Haga clic en Crear un nuevo proyecto.● Haga clic en Abrir un proyecto existente y seleccione un archivo de proyecto de SoMachine Basic existente (*.smbp) o un archivo de proyecto de ejemplo (*.smbe).

Paso	Acción
3	<p>Caso 1 Si se muestra una ventana solicitándole que introduzca la contraseña, el proyecto está protegido con contraseña.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Escriba la contraseña de cifrado. 2. Haga clic en Aplicar 3. Para modificar el proyecto <ol style="list-style-type: none"> a. Haga clic en  en la ficha Propiedades. Resultado: Se mostrará una ventana en la que se le solicitará que introduzca la contraseña. b. Escriba la contraseña de modificación. c. Haga clic en Aplicar. <p>Resultado: Se abre el archivo del proyecto y se muestra la ficha Configuración.</p> <p>Caso 2 Si se muestra un icono de error en la ficha Propiedades, el proyecto que desea abrir se ha protegido con contraseña en una versión anterior de SoMachine Basic con la opción Visualizar y descargar seleccionada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Haga clic en la ficha Propiedades → Protección del proyecto. 2. Haga clic en  en la ficha Propiedades. 3. Escriba una contraseña para cifrar el proyecto. Debe cifrar el proyecto para que se pueda guardar. 4. Haga clic en Aplicar. <p>Caso 3 Si se muestra la ventana Error, el proyecto que desea abrir se ha protegido con contraseña en una versión anterior de SoMachine Basic con la opción Solo descargar seleccionada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Haga clic en Aceptar Resultado: Se muestra la ficha Propiedades. 2. Haga clic en Protección del proyecto. 3. Haga clic en  e introduzca la contraseña del proyecto. 4. 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, seleccione Visualizar y descargar y haga clic en Aplicar.

Apertura de un archivo de proyecto de TwidoSuite o TwidoSoft

SoMachine Basic le permite abrir aplicaciones creadas para controladores programables Twido y convertirlas en archivos de proyecto de SoMachine Basic.

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

Paso	Acción
1	Haga clic en Proyectos en la ventana Página de inicio .
2	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Archivos de proyecto de TwidoSuite (*.xpr) ● Archivos de proyecto de archivo de Twido (*.xar) ● Archivos de proyecto de TwidoSoft (*.twd) <p>Si el archivo de proyecto de Twido seleccionado se abre en TwidoSoft, TwidoSoft bloquea el archivo de proyecto de modo que no se podrá abrir en SoMachine Basic. Cierre el proyecto en TwidoSoft antes de abrirlo en SoMachine Basic.</p> <p>Resultado: Se abre el archivo del proyecto seleccionado y se muestra la ficha Configuración.</p>
3	Aparece una ventana del 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 Twido en SoMachine Basic (<i>véase página 299</i>) para obtener ayuda sobre la reconciliación de anomalías de este tipo.

NOTA: TwidoSuite utiliza %I0.0.1 (o %I0.0.7) como entrada de pulsos en el bloque de funciones Very Fast Counter (%VFC). En SoMachine 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 SoMachine Basic dentro de los límites de las diferencias entre esas plataformas. Estas diferencias, como las descritas en la nota anterior, solamente pueden resolverse 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.

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

Ventana Conectar

Dispositivos conectados

La ventana **Conectar** muestra dos listas de dispositivos:

1. Dispositivos locales

Muestra todos los dispositivos conectados al PC que dan acceso a los Logic Controllers:

- mediante los puertos COM físicos del PC (COM1, por ejemplo)
- mediante cables USB
- mediante los puertos COM virtualizados (con convertidores USB a serie o mochilas Bluetooth).
- mediante modems y números de teléfono asociados que se pueden añadir manualmente a la lista

NOTA: Si se selecciona un puerto COM y la casilla **Mantener los parámetros del controlador Modbus** está activada, la comunicación se establece según los parámetros definidos en el controlador Modbus.

2. Dispositivos Ethernet

Muestra todos los controladores lógicos que son accesibles en la misma subred Ethernet mientras el PC ejecuta SoMachine Basic. Los dispositivos que estén tras un enrutador o cualquier dispositivo que bloquee la difusión UDP no aparecen en la lista.

La lista incluye los controladores lógicos que SoMachine Basic detecta automáticamente, así como cualquier controlador que el usuario añada manualmente.

El botón **Iniciar LED intermitentes** sólo se puede utilizar para logic controllers que se añadan automáticamente (con la opción **Protocolo de descubrimiento automático habilitado** seleccionada).


Adición manual de controladores



Siga estos pasos para añadir un Logic Controller a la lista de **Dispositivos Ethernet**:

Paso	Acción
1	En el campo Búsqueda remota , escriba la dirección IP del controlador lógico que desea añadir, por ejemplo 12.123.134.21.
2	Haga clic en Añadir para añadir el dispositivo a la lista Dispositivos Ethernet .

Cómo añadir conexiones de modem

Para añadir conexiones de modem a la lista de **Dispositivos locales**:

Paso	Acción
1	Haga clic en el botón  Añadir configuración de modem . Resultado: aparece la ventana de Configuración de modem .

Paso	Acción
2	<p>Seleccione el puerto COM del modem de la lista desplegable:</p> 
3	<p>Configure los parámetros de comunicación. Consulte la tabla siguiente para obtener más información sobre los parámetros de configuración del modem.</p>
4	<p>Haga clic en Aplicar.</p> <p>NOTA: Este botón solo se habilita si todos los ajustes están configurados.</p> <p>Resultado: se añade la conexión del modem a la lista de Dispositivos locales (por ejemplo COM2@0612345678,GenericModem).</p>
5	<p>En la ventana Puesta en funcionamiento (<i>véase página 254</i>), escriba el ID de unidad de tal modo que coincida con la dirección configurada (<i>véase Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación</i>) en el dispositivo esclavo.</p>
6	<p>Si es necesario, puede editar la Configuración del modem seleccionando el modem que quiera editar en la lista de Dispositivos locales y haciendo clic en el botón de  Modificar la configuración del modem situado encima de la lista.</p>




Parámetros de configuración del modem

En esta tabla se describen todos los parámetros de configuración del modem:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Puerto COM	COMx	-	Para seleccionar el Puerto COM del modem de la lista desplegable.
Dispositivo	-	-	Contiene el nombre del modem.
Número de teléfono	-	-	Para introducir el número de teléfono del modem conectado al Logic Controller. 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.
Comando de inicialización del modem	-	AT&D0	Para editar el comando de inicialización AT del modem. El comando de inicialización AT es opcional (si el campo está vacío, se envía la cadena AT).
Carácter de escape	-	+	Para editar el carácter de escape cuando el dispositivo se bloquee.
Velocidad en baudios	1.200 2.400 4.800 9.600 19.200 38.400 57.600 115.200	19.200	Para seleccionar la velocidad de transmisión de datos del modem.
Paridad	Ninguna Par Impar	Par	Para seleccionar la paridad de los datos transmitidos para la detección de errores.
Bits de datos	7 8	8	Para seleccionar el número de bits de datos.
Bits de parada	1 2	1	Para seleccionar el número de bits de parada.
Timeout (ms)	De 0 a 60.000	15.000	Para especificar el timeout de la transmisión (en ms)
Timeout entre caracteres (ms)	De 0 a 10.000	10	Permite especificar el timeout entre trama (en ms). Si está activada la casilla Automático , el valor se calcula de forma automática.

Conexión a un controlador

Para conectar un controlador a SoMachine Basic, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Haga clic en  (botón Actualizar dispositivos) para actualizar la lista de dispositivos conectados.
2	<p>Seleccione uno de los Logic Controllers de las listas Dispositivos locales o Dispositivos 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.</p> <p>NOTA: Si se activa la casilla Escribir en el archivo de configuración de Post, los parámetros de Ethernet se modifican en el archivo Configuración de Post y se mantienen después de apagar y encender.</p>
3	<p>Si es necesario, haga clic en el  (botón Iniciar LED intermitentes) para hacer parpadear los LED del controlador seleccionado para identificar el controlador físicamente. Vuelva a hacer clic en este botón para detener el parpadeo de los LED.</p> <p>NOTA: El botón Iniciar LED intermitentes sólo se puede utilizar para logic controllers que se añadan automáticamente (con la opción Protocolo de descubrimiento automático habilitado seleccionada).</p>
4	<p>Haga clic en Inicio de sesión para iniciar sesión en el controlador seleccionado. Si el Logic Controller está protegido con contraseña, se le solicitará que proporcione la contraseña. Escriba la contraseña y haga clic en Aceptar para conectarse.</p> <p>Resultado: Aparece una barra de estado que muestra el progreso de la conexión.</p>
5	<p>Cuando la conexión se ha establecido correctamente, aparecen los detalles del controlador lógico en el área Controlador seleccionado de la ventana y están disponibles los botones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Download application to controller: permite descargar una aplicación en el controlador lógico sin abrirlo en SoMachine Basic. Consulte Descarga directa de una aplicación (<i>véase página 44</i>). ● Gestión de la memoria: permite realizar una copia de seguridad (<i>véase página 267</i>) o una restauración (<i>véase página 268</i>) de la memoria del controlador lógico en o desde un PC. Consulte Gestión de la memoria (<i>véase página 45</i>). ● Upload application from controller: permite crear un nuevo archivo de proyecto de SoMachine Basic cargando una aplicación desde el controlador lógico conectado. Consulte Carga de una aplicación (<i>véase página 264</i>).
6	Haga clic en el botón Cerrar sesión para cerrar la sesión del controlador conectado.

Descarga directa de una aplicación

Descripción general

Puede descargar en un controlador lógico la aplicación contenida en un archivo de proyecto sin tener que abrir el proyecto en SoMachine Basic. Esto es útil si el proyecto está cifrado, ya que de este modo se evita que los usuarios abran el proyecto a menos que tengan la contraseña.

Sólo se puede descargar de esta manera. Para cargar una aplicación del controlador lógico en SoMachine Basic, consulte Carga de una aplicación (*véase página 264*).

Descargar directamente una aplicación

Para descargar una aplicación de forma directa a un controlador lógico:

Paso	Acción
1	Conecte físicamente el PC que ejecuta SoMachine Basic al controlador lógico utilizando un cable serie, USB o Ethernet.
2	Seleccione la ficha Conectar en la ventana Página de inicio.
3	Seleccione el controlador lógico en la lista Dispositivos locales o Dispositivos Ethernet y haga clic en Inicio de sesión . Resultado: SoMachine Basic establece la conexión con el controlador lógico.
4	Haga clic en Download application to controller .
5	En el campo Archivo de proyecto , haga clic en el botón de examinar, seleccione el archivo de proyecto de SoMachine Basic (*.smbp) que quiera descargar y haga clic en Abrir . La información sobre el archivo de proyecto seleccionado aparece en el área Información de la ventana: <ul style="list-style-type: none"> ● Si el archivo de proyecto está cifrado y protegido con una contraseña. ● La información sobre la configuración contenida en el archivo de proyecto, por ejemplo, si la configuración detectada del sistema controlador lógico es compatible con la configuración contenida en el proyecto seleccionado.
6	SoMachine Basic compila la aplicación en el archivo de proyecto seleccionado. Cualquier error que se detecte durante la compilación se enumerará en Errores de compilación . SoMachine Basic no permite descargar la aplicación si se han detectado errores de compilación; abra el proyecto en SoMachine Basic, corrija los errores y vuelva a intentarlo.
7	Antes de la descarga, puede hacer clic en los botones siguientes para controlar el estado actual del controlador lógico: <ul style="list-style-type: none"> ● Detener el controlador ● Iniciar controlador. ● Inicializar controlador.
8	Haga clic en PC a controlador (descarga) . Resultado: SoMachine Basic descarga la aplicación al controlador lógico conectado.

Gestión de la memoria

Descripción general

Para hacer una copia de seguridad de la memoria del controlador lógico o restaurarla, haga clic en el botón **Gestión de la memoria** en la ventana **Conectar**.

Seleccione la acción que desea realizar:

- Hacer una copia de seguridad en un PC (*véase página 267*)
- Restaurar desde un PC (*véase página 268*)

Ventana Plantillas de proyectos

Descripción general

Puede utilizar proyectos de ejemplo como base para proyectos nuevos de SoMachine Basic.

Cómo abrir una plantilla de proyecto

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

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Plantillas en la ventana Página de inicio .
2	<p>Use el campo de texto Buscar en plantillas ubicado en la esquina superior derecha de la ventana para buscar proyectos. A medida que escribe, SoMachine Basic busca el nombre del proyecto, la descripción del proyecto disponible en la parte inferior de la ventana y las propiedades del proyecto. 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.</p> <p>Resultado: Se ha creado 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.</p> <p>NOTA: SoMachine 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.</p>

Ventana de ayuda

Descripción general

Esta ventana contiene enlaces a recursos adicionales de SoMachine Basic:

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

Parte II

Desarrollo de aplicaciones de SoMachine Basic

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
3	La ventana SoMachine Basic	51
4	Propiedades	63
5	Configuración	69
6	Programación	73
7	Puesta en marcha	253
8	Simulador	277
9	Guardado de proyectos y cierre de SoMachine Basic	293

Capítulo 3

La ventana SoMachine Basic

Sección 3.1

Descripción general de la ventana SoMachine Basic

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Botones de la barra de herramientas	53
Área de estado	55
Configuración del sistema	58
Imprimir informes	60











Botones de la barra de herramientas








Introducción

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

Barra de herramientas

La barra de herramientas contiene los siguientes botones:

Icono	Descripción
	Crear un proyecto nuevo (CTRL+N)
	Abrir un proyecto existente (CTRL+O)
	Guardar el proyecto actual (CTRL+S). Haga clic en la flecha hacia abajo para mostrar un menú con opciones de guardado adicionales.
	Imprimir un informe (CTRL+P). Haga clic en la flecha hacia abajo para seleccionar el informe que desea imprimir (<i>véase página 60</i>) o para configurar el formato y contenido del informe (<i>véase página 61</i>).
	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.
	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 (<i>véase página 58</i>).

Icono	Descripción
	Haga clic en la flecha abajo y seleccione una acción en la lista. Consulte la ayuda online, ayuda contextual, plantillas, notas de la versión, tutoriales y documentos de aprendizaje electrónico, o bien póngase en contacto con el servicio técnico de Schneider Electric.
	Inicie el controlador lógico (CTRL+M). Sólo está disponible en modalidad online y cuando el controlador todavía no está en estado <code>RUNNING</code> .
	Detenga el controlador lógico (CTRL+L). Sólo está disponible en modalidad online y cuando el controlador está en estado <code>RUNNING</code> .
	Inicialice el controlador lógico. Sólo disponible en modalidad online.
	Compilar el programa.
	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 SoMachine Basic simulador (<i>véase página 278</i>).

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 el programa ha detectado errores o no.
- 2 Estado de la conexión:**
Indica el estado de la conexión entre el SoMachine 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 período de exploración.
- 5 Último error del controlador detectado:**
Indica el error más reciente detectado. 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 mensaje	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 uno o más errores.
Estado de la conexión	[No conectado]	SoMachine Basic se está ejecutando en modalidad offline.
	[Online]	SoMachine Basic se está ejecutando en modalidad online.
Estado del controlador (solo en modalidad online)	[No conectado]	El controlador no está conectado a SoMachine Basic.
	[Parado]	El controlador está en estado HALTED. El controlador se ha detenido debido a la detección de un error de aplicación.
	[Detener]	El controlador está en estado STOPPED. El controlador tiene una aplicación válida que está detenida.
	[Ejecutar]	El controlador está en estado RUNNING. El controlador está ejecutando la aplicación.
	[Sin alimentación]	El controlador está en estado POWERLESS. 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 al controlador es anterior a la versión actual del firmware.
	[No hay aplicación]	El controlador no tiene ninguna aplicación.
Tiempo de exploración (solo en modalidad online)	[Arranque]	El controlador se está iniciando (BOOTING).
	[Tiempo de exploración 0 µs]	El período de exploración más reciente en microsegundos.

Tipo de mensaje	Posible mensaje	Descripción
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 RUNNING]	El controlador no se puede ejecutar.
	[Nivel de batería bajo]	El nivel de batería del controlador es bajo.
	[Entrada Run/Stop]	El controlador se detiene debido a un comando de entrada Run/Stop.
	[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 detiene debido a un error detectado de software. Tiempo de exploración del controlador rebasado. El tiempo de exploración del controlador es mayor que el período definido por el programa del usuario en la configuración.
	[Detención debida a un error de hardware detectado]	El controlador se detiene debido a un error detectado en el hardware.
	[Corte de corriente]	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]	Init en arranque en frío.
[Motivo de parada desconocido: {0}]	Motivo no identificado	

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 establecer el idioma del software SoMachine Basic, personalizar el editor del diagrama de contactos y elegir el Logic Controller predeterminado que aparece en la ficha **Configuración** cuando se 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 vuelva a iniciar SoMachine Basic para ver la interfaz de usuario en el idioma nuevo.

Cambio de métodos abreviados para la 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 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 el estilo de líneas de cuadrícula del editor del diagrama de contactos. <ul style="list-style-type: none"> ● \$/Puntos (valor predeterminado) ● \$/Dashed Lines ● Líneas
3	Defina la cantidad 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 Principios de programación para diagramas de contactos (<i>véase página 183</i>).

Paso	Acción
4	<p>Bajo Conservación de selección de la herramienta, seleccione:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mantener la herramienta seleccionada (predeterminado): después de seleccionar y ubicar un elemento gráfico en un escalón, el elemento gráfico seleccionado más recientemente permanece en ese estado. 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 de puntero . ● Restablecer al puntero: después de seleccionar y ubicar un contacto o una bobina en un escalón, la herramienta de puntero  se selecciona automáticamente. Para insertar de nuevo el mismo elemento de contacto o de bobina, selecciónelo en la barra de herramientas.
5	<p>Seleccione la configuración de Estilo de barra de herramientas y accesos directos para el editor del diagrama de contactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● \$\$SoMachine Basic set (valor predeterminado) ● Conjunto asiático 1 ● Conjunto asiático 2 ● Conjunto europeo ● Conjunto americano <p>Para el estilo seleccionado, la tabla muestra una lista de los accesos directos de teclado para cada uno de los botones de la barra de herramientas que se muestran.</p>
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 Logic Controller predeterminado

Siga estos pasos para seleccionar un Logic Controller predeterminado:

Paso	Acción
1	Seleccione Configuración del sistema → Configuración en la ventana Configuración del sistema .
2	Haga clic en Controlador preferido y elija un Logic Controller predeterminado de la lista.
3	Haga clic en Aplicar y cierre la ventana Configuración del sistema .
4	Cierre y reinicie SoMachine Basic para visualizar el nuevo Logic Controller predeterminado en la ficha 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 flecha 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).

Paso	Acción
3	<p>Seleccione los elementos que se van a incluir en el informe del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bus de E/S es una lista de los módulos de ampliación de E/S utilizados. ○ Cartuchos es una lista de los cartuchos utilizados. ● Configuración del software sirve para incluir o excluir los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 los POU que se utilizan en el programa. ● Visualización es una sección del informe que contiene información sobre la Visualización gráfica remota: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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.

Capítulo 4

Propiedades

Sección 4.1

Descripción general de la ventana Propiedades

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
La ventana Propiedades	65
Propiedades del proyecto	66

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 SoMachine Basic.
- Si la aplicación almacenada en el controlador lógico debe estar protegida con contraseña, la contraseña que debe introducirse correctamente para cargar la aplicación en un proyecto de SoMachine Basic.

1

2

- 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 actualmente en la parte izquierda..

Propiedades del proyecto

Descripción general

Utilice la ventana **Propiedades** para obtener información sobre el usuario de SoMachine Basic, la compañía 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	Visualice 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 del Explorador de Windows al hacer clic con el botón derecho del ratón en un archivo de proyecto de SoMachine Basic.

Especificación de las propiedades de la compañía

Para especificar las propiedades de la compañía:

Paso	Acción
1	Visualice 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 luego explore para seleccionar el archivo que desea cargar. Haga clic en Eliminado para borrar la imagen actual.
3	Haga clic en Aplicar .

Especificación de la información del proyecto

Para especificar la información del proyecto:

Paso	Acción
1	Visualice 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 luego busque el archivo que desee cargar. Haga clic en Eliminado para borrar la imagen actual.
3	Haga clic en Aplicar .

Protección de una aplicación 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, sólo puede ver el proyecto de forma predeterminada. 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	Visualice 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	Opcionalmente, escriba una contraseña y la confirmación para proteger el proyecto frente a las modificaciones.
5	Haga clic en Aplicar .

Si desea que un programa esté en modo de sólo lectura, cree una imagen del controlador y luego restáurela en el controlador (*véase página 268*).

Eliminación de la protección mediante contraseña de un proyecto

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

Paso	Acción
1	Visualice 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 .

Proteger con contraseña una aplicación

SoMachine Basic permite proteger con una contraseña una aplicación almacenada en el controlador lógico. Esta contraseña controla la carga de la aplicación desde el controlador lógico al proyecto de SoMachine Basic.

Siga estos pasos para proteger con contraseña una aplicación:

Paso	Acción
1	Visualice la ficha Propiedades y haga clic en Propiedades del proyecto → Protección de la aplicación..
2	Elija el nivel de protección de la aplicación: <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccione Activo y deje la Contraseña en blanco para deshabilitar la carga de la aplicación desde el Logic Controller al PC. ● Seleccione Activo y escriba la misma contraseña en los campos Contraseña y Confirmación para proteger la aplicación con contraseña. Se le solicitará que introduzca esta contraseña antes de cargar la aplicación desde el Logic Controller al PC.
3	Haga clic en Aplicar .

Eliminación de protección mediante contraseña de una aplicación

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

Paso	Acción
1	Visualice la ficha Propiedades y haga clic en Propiedades del proyecto → Protección de la aplicación..
2	Seleccione la opción Inactivo .
3	Haga clic en Aplicar . NOTA: Si se le solicita que introduzca la contraseña actual antes de que la opción Inactivo se aplique correctamente, escriba la contraseña y haga clic en Aplicar .

Capítulo 5

Configuración

Sección 5.1

Descripción general de la ventana Configuración

Contenido de esta sección

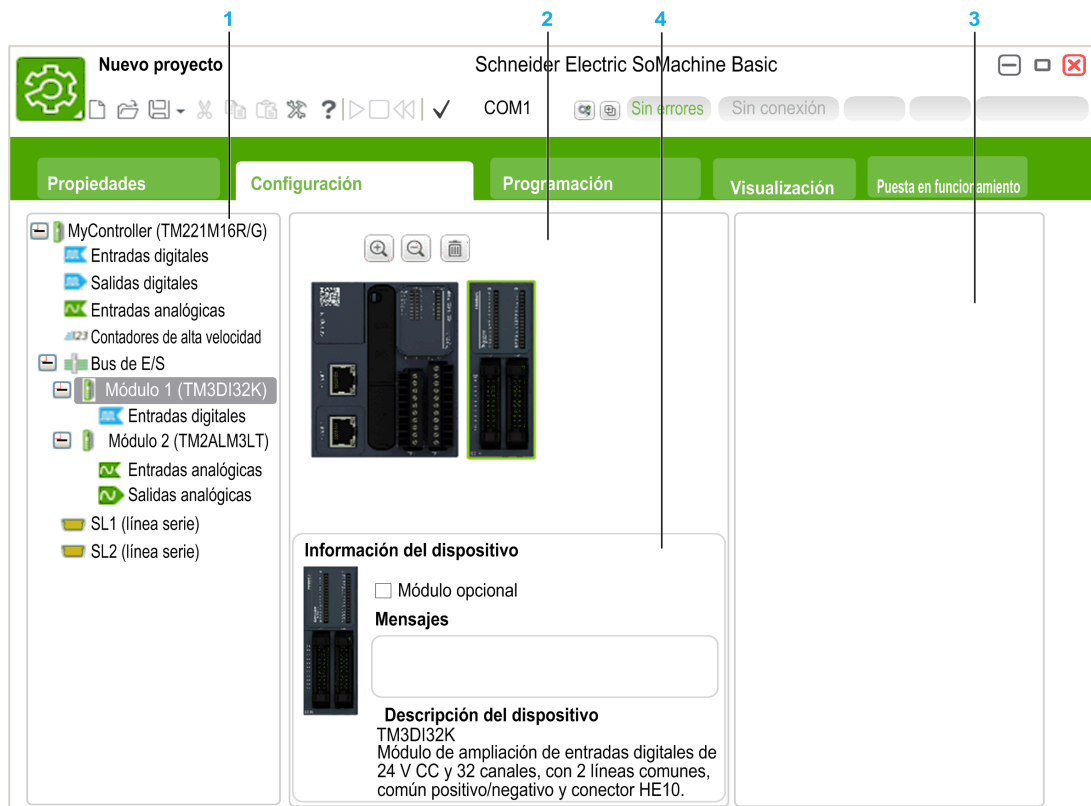
Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general de la ventana Configuración	71
Compilación de una configuración	72

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: Logic Controller y módulos de ampliación.
- 3 Referencias de catálogo de los componentes de hardware de los Logic Controllers 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.

Compilación de una configuración

Sustitución del controlador lógico predeterminado

Al crear un proyecto de SoMachine Basic nuevo, aparece una referencia del controlador lógico 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 controlador lógico en el área de catálogo de la parte derecha.
3	Seleccione la referencia de un controlador lógico. Aparecerá una breve descripción de las propiedades físicas del controlador lógico en el área Descripción del dispositivo .
4	Arrastre la referencia del controlador lógico sobre la imagen del controlador lógico 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 controlador lógico.

NOTA: La referencia del controlador predeterminado se especifica en la ventana **Configuración del sistema** (*véase página 58*).

Configuración del controlador lógico

Utilice la ventana **Configuración** para configurar el controlador lógico.

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

Configuración de módulos de ampliación

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

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

Capítulo 6

Programación

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
6.1	Descripción general del área de trabajo de programación	74
6.2	Funciones especiales	75
6.3	Configuración del comportamiento del programa y tareas	86
6.4	Gestión de POU	95
6.5	Funciones definidas por el usuario	109
6.6	Bloques de funciones definidos por el usuario	118
6.7	Tarea maestra	126
6.8	Cadenas	130
6.9	Tarea periódica	137
6.10	Tarea de eventos	141
6.11	Uso de herramientas	148
6.12	Programación de lenguaje de diagramas de contactos	179
6.13	Programación de listas de instrucciones	204
6.14	Programación de Grafcet (lista)	217
6.15	Programación en Grafcet (SFC)	225
6.16	Depuración en modalidad online	240

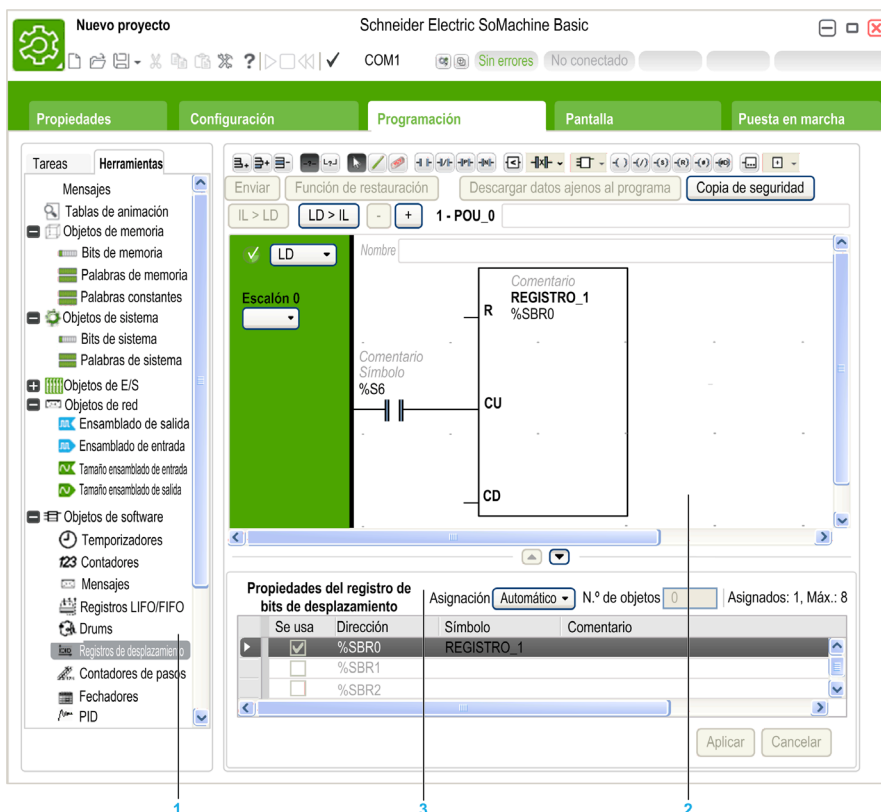
Sección 6.1

Descripción general del área de trabajo de programación

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.

Sección 6.2

Funciones especiales

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Objetos	76
Direccionamiento simbólico	77
Asignación de memoria	79
Reversibilidad de diagrama de contactos/lista	80

Objetos

Descripción general

En SoMachine 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

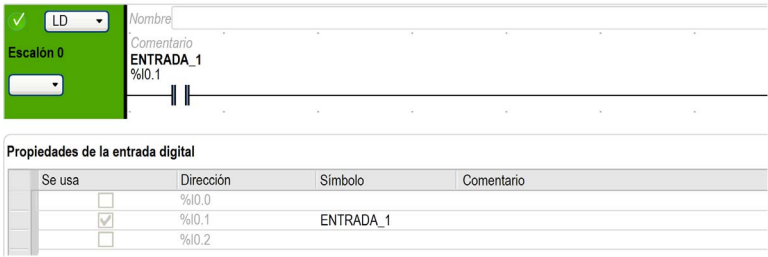
SoMachine Basic admite el direccionamiento simbólico de objetos de lenguaje; es decir, el direccionamiento indirecto de objetos por nombre. El uso de símbolos permite un examen y análisis rápidos de la lógica del programa y simplifica en gran medida las fases de desarrollo y de comprobación de una aplicación.

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`.

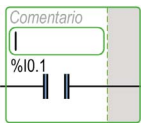
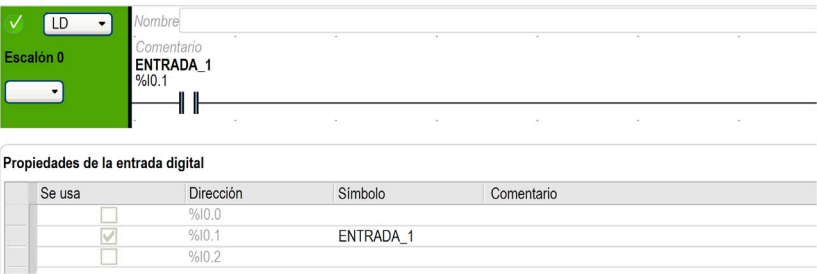
Definición de un símbolo en la ventana Propiedades

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, <code>Input_1</code> para la entrada <code>%I0.2</code> . 
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	<p>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:</p> 																
2	<p>Escriba el símbolo que desea utilizar, por ejemplo <code>Input_1</code>, y pulse Intro. Se aplican las siguientes reglas a los símbolos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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	<p>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.</p>																
4	<p>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:</p>  <table border="1"> <caption>Propiedades de la entrada digital</caption> <thead> <tr> <th>Se usa</th> <th>Dirección</th> <th>Símbolo</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>%I0.1</td> <td>ENTRADA_1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Se usa	Dirección	Símbolo	Comentario	<input type="checkbox"/>	%I0.0			<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.1	ENTRADA_1		<input type="checkbox"/>	%I0.2		
Se usa	Dirección	Símbolo	Comentario														
<input type="checkbox"/>	%I0.0																
<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.1	ENTRADA_1															
<input type="checkbox"/>	%I0.2																

Visualización de todos los símbolos definidos

Seleccione **Herramientas** → **Lista de símbolos** para mostrar una lista de todos los símbolos definidos (*véase página 172*).

Almacenamiento de símbolos

Los símbolos forman parte de los datos externos al programa. Se almacenan en el Logic Controller como parte de una aplicación de SoMachine Basic.

Asignación de memoria

Introducción

SoMachine 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. SoMachine Basic muestra el número de objetos que ha especificado.

SoMachine 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

SoMachine 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 SoMachine 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

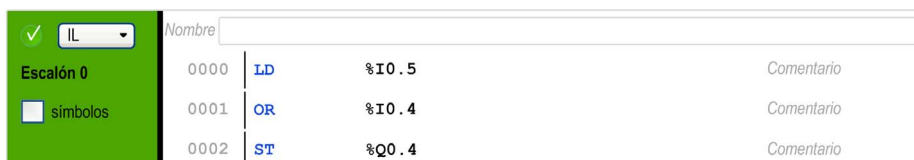
Para llegar a comprender la reversibilidad de programas, es necesario examinar la relación de un escalón de diagrama de contactos con el escalón de lista de instrucciones asociada.

- **Escalón de diagrama de contactos:** un conjunto de instrucciones de diagrama de contactos que forma una expresión lógica.
- **Secuencia de lista:** un conjunto de instrucciones de programación de lista de instrucciones que corresponde a las instrucciones del diagrama de contactos y representa 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:



Un programa siempre 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. SoMachine 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	-	Sin
La etiqueta se indica entre paréntesis	Error	-	Sin
La subrutina se indica entre paréntesis	Error	-	Sin
Más de 32 paréntesis intercalados	Error	-	Sin
Paréntesis de cierre sin paréntesis de apertura	Error	-	Sin
Reservado	-	-	-
Paréntesis desequilibrados	Error	-	Sin

Situación	IL	Ladder	Escalón reversible
BLK sin END_BLK	Error	-	Sin
OUT_BLK o END_BLK sin BLK	Error	-	Sin
La definición de etiquetas no está seguida de LD o BLK	Error	-	Sin
La definición de subrutina no está seguida de LD o BLK	Error	-	Sin
Reservado	-	-	-
Más de 11 MPS intercalados	Error	-	Sin
MRD sin MPS	Error	-	Sin
MPP sin MPS	Error	-	Sin
Utilice la instrucción Grafcet en POST	Error	Error	Sí
La definición Grafcet no está seguida de BLK o LD	Error	-	Sin
Operaciones de pila desequilibradas	Error	-	Sin
Reservado	-	-	-
Etiqueta duplicada	Error	Error	Solo LD->IL
Subrutina duplicada	Error	Error	Solo LD->IL
Paso Grafcet duplicado	Error	Error	Solo LD->IL
Reservado	-	-	-
Duplicar POST	Error	Error	Solo LD->IL
FB intercalados	Error	-	Sin
OUT_BLK entre BLK y END_BLK	Error	-	Sin
BLK no está seguido de LD	Error	-	Sin
LD de la salida FB no se encuentra en OUT_BLK	Error	-	Sin
Salidas FB empleadas fuera de sus respectivas estructuras FB.	Error	-	Sin
Salidas FB repetidas o fuera de servicio	Error	-	Sin
Entradas FB no en BLK antes de OUT_BLK	Error	-	Sin
Entradas FB empleadas fuera de sus respectivas estructuras FB.	Error	-	Sin
Entradas FB repetidas o fuera de servicio	Error	-	Sin
Etiqueta declarada en BLK	Error	-	Sin
Subrutina declarada en BLK	Error	-	Sin
Pasos Grafcet declarados en BLK	Error	-	Sin

Situación	IL	Ladder	Escalón reversible
LD intentado de una entrada de no FB en OUT_BLK	Error	-	Sin
Salida FB utilizada entre BLK y END_BLK	Error	-	Sin
Subrutinas intercaladas	Error	Error	Sin
Llamada de subrutina entre MPS y MPP	Error	Error	Sin
La llamada de subrutina se indica entre paréntesis	Error	-	Sin
Reservado	-	-	
La primera instrucción del programa no es un delimitador de escalón	Error	-	Sin
Instrucción de salto entre MPS y MPP	Error	Error	Sin
El escalón presenta un error de sintaxis	Error	-	Sin
Reservado	-	-	-
Reservado	-	-	-
Las instrucciones del programa siguen las instrucciones incondicionales JMP o END	Error	-	Sin
El escalón que comienza con una instrucción LD no acaba con una instrucción de acción condicional	Información	-	Sin
La instrucción de acción se indica entre paréntesis	Error	-	Sin
La instrucción de pila se indica entre paréntesis	Error	-	Sin
Instrucciones de acceso directo para FB (ej.: "CU %C0")	Información	-	Sin
Instrucciones de acción en la sección de entrada de un FB	Error	-	Sin
Instrucciones después de END_BLK	Error	-	Sin
Salidas FB utilizadas con las instrucciones AND y OR	Información	-	Sin
Instrucciones OR indicadas en una entrada FB y no entre paréntesis	Información	-	Sin
La instrucción precede a MRD o a MPP sin ser una acción condicional o asociada con las instrucciones de pila	Información	-	Sin
OR sin intercalar entre MPS y MPP	Información	-	Sin
OR después de una instrucción de acción	Información	-	Sin
OR después de MPS, MRD o MPP	Información	-	Sin
Reservado	-	-	
Llamada de subrutina o JMPC sin ser la última instrucción de acción del escalón	Información	Error	Sin

Situación	IL	Ladder	Escalón reversible
El escalón canónico excede en 7x11 las celdas en Twido y en 256 x 30 las celdas en SoMachine Basic	Información	-	Sin
Instrucción de acción incondicional entre BLK y END_BLK	Error	-	Sin
OUT_BLK no está seguido de LD de una salida FB válida o END_BLK	Error	-	Sin
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	Sin
XOR en la primera columna	-	Error	Sin
Contactos y conectores horizontales en la última columna	-	Error	Sin
Conectores de bajada en la última fila o columna	-	Error	Sin
Permite solo las subrutinas válidas de 0 a 63	-	Error	Sin
Permite solo las etiquetas válidas de 0 a 63	-	Error	Sin
Expresiones de funcionamiento no válidas en el bloque de funcionamiento	-	Error	Sin
Expresiones de comparación no válidas en el bloque de comparación	-	Error	Sin
Dirección o símbolo no válidos en contacto y bobina	-	Error	Sin
Expresión o funcionamiento no válidos con la instrucción de Ladder	-	Error	Sin
Escalón sin elemento de acción de salida	-	Error	Sin
Discontinuidad entre las barras de potencia derecha e izquierda	-	Error	Sin
Escalón de Ladder incompleto	-	Error	Sin
El escalón de Ladder contiene elementos que han sufrido un cortocircuito	-	Error	Sin
Todas las divergencias que solo contienen elementos de lógica booleana deben converger en orden inverso	-	Error	Sin
FB no tiene ninguna entrada asociada	-	Error	Sin
Los pins de salida FB no pueden conectarse juntos	-	Error	Sin
XOR conectado a la barra de potencia	-	Error	Sin
La llamada de subrutina y el salto no como últimos elementos de acción de salida	Información	Error	Sin

Situación	IL	Ladder	Escalón reversible
Escalón canónico que contiene un FB con parte del FB en la última columna	-	-	Sin
El escalón canónico excede en 7x11 las celdas en Twido y en 256 x 30 las celdas en SoMachine Basic	Información	Error	Sin
OPEN y SHORT conectados al nodo izquierdo de la subred	-	Error	Sin
XOR conectado al nodo izquierdo de la subred	-	Error	Sin
Sin al menos una frase de LIST, que puede representar el escalón de Ladder	-	Error	Sin

Sección 6.3

Configuración del comportamiento del programa y tareas

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Comportamiento de la aplicación	87
Modalidades de tareas y exploración	92

Comportamiento de la aplicación

Descripción general

Se pueden configurar los siguientes aspectos sobre cómo interactúa la aplicación con el controlador lógico:

- **Inicio** (*véase página 87*)
- **Watchdog** (*véase página 89*)
- **Comportamiento de recuperación** (*véase página 89*)
- **Niveles funcionales** (*véase página 90*)

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.

Inicio

Especifique cómo se comporta el programa tras un reinicio del controlador lógico:

- **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 (predeterminado):** El logic controller inicia automáticamente la ejecución de la aplicación dados 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, incluso cuando la batería del controlador está 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 remotos RUN. Para evitar que un comando RUN remoto después de que el controlador haya sido detenido localmente por SoMachine 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.

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

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

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

Watchdog

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

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

Comportamiento de retorno

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

Existen dos comportamientos de recuperación:

- Seleccione **Valores de recuperación** para definir salidas para los valores de retorno definidos en las propiedades de configuración de las salidas del controlador lógico incrustado y el módulo de ampliación. Este es el valor predeterminado.

Consulte la *Guía de programación* del controlador lógico o del módulo de ampliación para obtener información sobre la configuración de los valores de recuperación para las salidas. No se puede definir valores de recuperación individuales para las salidas Alarma de estado, PTO y FREQGEN configuradas. El valor de recuperación de estos objetos es 0 y no puede modificarse.

- Seleccione **Mantener valores** para que todas las salidas conserven el estado que tenían cuando el controlador lógico entró en un estado `STOPPED` o de excepción. En esta modalidad se ignoran los valores de recuperación configurados para las salidas del controlador lógico y el módulo de ampliación y, en cambio, se definen con el último valor adoptado por la salida. El comportamiento **Mantener valores** no se aplica a las salidas rápidas (salidas reflejas de HSC, PLS, PWM, PTO y FREQGEN), con lo que el valor de recuperación para estos objetos es 0.

Niveles funcionales

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

Cuando SoMachine Basic se conecta al controlador lógico, lee el nivel funcional del:

- Firmware de controlador lógico para autorizar la descarga de la aplicación SoMachine Basic al controlador lógico. El nivel funcional seleccionado para la aplicación debe ser inferior o igual al nivel máximo funcional que admite el controlador lógico. 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 abajo).
- Aplicación incorporada en el controlador lógico para determinar si se debe autorizar la carga de la aplicación del controlador lógico en el PC que ejecuta SoMachine Basic. Para autorizar la carga de la aplicación, el nivel funcional de la aplicación del controlador lógico debe ser inferior o igual al nivel máximo funcional que admite la versión instalada de SoMachine Basic. Si este no es el caso, debe actualizar SoMachine Basic a la última versión antes de la carga.

La ventana **Puesta en marcha** muestra los niveles funcionales de la aplicación SoMachine Basic y la aplicación incrustada en el controlador lógico conectado.

Seleccione un nivel en la lista de **Niveles funcionales**:

- **Nivel 6.0:** Contiene 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 estructura, funciones de flanco ascendente y descendente.
- **Nivel 5.1:** Contiene la modificación de la estrategia de seguridad.
- **Nivel 5.0:** Contiene instrucciones multioperando de bloques de funciones de IOScanner serie Modbus, Unidad y RTC.
- **Nivel 4.1:** Contiene mejoras de la modalidad online, y compatibilidad con un modem en SL2.
- **Nivel 4.0:** contiene ayuda de controladores con salidas de transistor de común negativo, Grafcet (SFC), generador de frecuencias, temporizador retentivo, gestión de la memoria, evolución de gráfico remoto.
- **Nivel 3.3:** contiene mejoras (PTO Motion Task, evolución de HSC).
- **Nivel 3.2:** Incluye mejoras para admitir la función **Módulo opcional**, EtherNet/IP adapter y el bloque de funciones `%SEND_RECV_SMS`.
- **Nivel 3.1:** Incluye mejoras (función **Inicio incondicional en ejecución**).
- **Nivel 3.0:** Incluye mejoras (comunicaciones, modem, Visualización gráfica remota) con respecto al nivel anterior del software y el hardware.

- **Nivel 2.0:** Contiene mejoras y correcciones respecto al nivel anterior de software y 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 de SoMachine Basic y las versiones de firmware compatibles.

Modalidades de tareas y exploración

Descripción general

SoMachine 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.

SoMachine 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:** Se procesa una subrutina de corta duración de manera periódica.
Las tareas periódicas se configuran especificando un periodo de exploración de 1 a 255 ms (valor predeterminado 255 ms).
- **Tarea de eventos:** una 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 es aplicable	1	La más baja
	Periódica	Temporizador del software	1-150 ms ¹		
Periódica	Periódica	Temporizador del software	1-255 ms ¹	1	Superior a la tarea maestra e inferior a las tareas de eventos

¹ La aplicación debe configurarse con un nivel funcional (*véase página 90*) mínimo de Nivel 5.0 para poder configurar un valor mínimo de 1 ms. Si no es así, el valor mínimo es 2 ms.

Tipo de tarea	Modalidad de exploración	Condición de activación	Rango configurable	Cantidad máxima de tareas	Prioridad
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 (<i>véase página 90</i>) 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

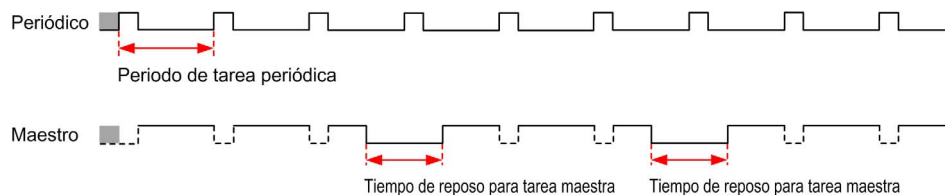
Consulte Prioridades de eventos y colas (*véase página 144*).

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:

Tarea periódica: Modalidad periódica

Tarea maestra: Modalidad normal



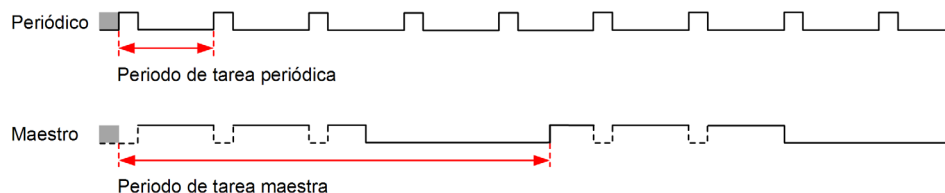
NOTA: El tiempo de reposo de la tarea maestra es como mínimo el 30% del tiempo de ciclo total con un valor mínimo de 1 milisegundo.

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:

Tarea periódica: Modalidad periódica

Tarea maestra: Modalidad periódica

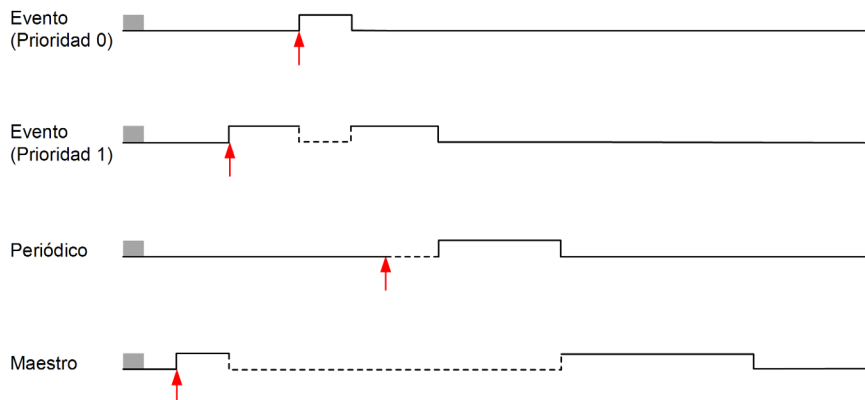


Prioridad de eventos ante tareas maestras y periódicas

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:

Comportamiento de eventos



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

Sección 6.4

Gestión de POU

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
POU	96
Gestión de POU con tareas	97
Gestión de escalones	100
Gestión de POU Grafset (SFC)	103
POU disponibles	105

POU

Descripción general

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

Un POU siempre existe en la tarea maestra del programa y está vinculado a esta. A dicho 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, un POU puede ser de dos tipos:

- asociada a una tarea (*véase página 97*); o
- una POU disponible (*véase página 105*). Un Free POU no está asociado a una tarea ni a un evento específicos. Por ejemplo, un POU disponible puede contener funciones de la biblioteca que se mantienen de forma independiente del programa principal. A los POU disponibles se les llama desde programas o desde subrutinas o saltos. Una tarea periódica (*véase página 138*) es una subrutina que se implementa como un POU disponible.

Gestión de POU con tareas

Adición de un POU nuevo asociado a una tarea

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	<p>Añada un nuevo POU mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Resultado: Se añade un nuevo POU a la estructura del programa inmediatamente a continuación del POU anterior/predeterminado en la Tarea Maestra. El nombre predeterminado es <i>n</i> - Nuevo POU, donde <i>n</i> es un valor entero que aumenta cada vez que se crea un POU.</p>
3	Para reposicionar un POU en la Tarea maestra , seleccione un 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 el POU seleccionado hacia arriba o hacia abajo en la estructura del programa.

Inserción de un nuevo POU

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Seleccione un POU existente sobre el cual se insertará el POU.
3	Haga clic con el botón derecho del ratón en el POU seleccionado y elija Insertar POU en el menú contextual que aparece.
4	Para reposicionar un POU en la Tarea maestra , seleccione un 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 el POU seleccionado hacia arriba o hacia abajo en la estructura del programa.

Copia y pegado de POU existentes asociados con una tarea

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	<p>Seleccione uno o varios POU:</p> <ul style="list-style-type: none"> Seleccione un POU existente de la Tarea maestra. Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione los diferentes POU de la Tarea maestra.

Paso	Acción
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 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 un POU



Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	Edite el nombre del POU mediante uno de los siguientes métodos: <ul style="list-style-type: none"> ● Haga clic con el botón derecho del ratón en un POU y seleccione Cambiar nombre de POU en el menú contextual que aparece. ● Haga doble clic en un POU. ● Seleccione un POU y haga doble clic sobre el nombre de un POU en el área de trabajo de programación. ● Seleccione un POU y pulse la tecla F2.
3	Escriba el nuevo nombre del 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 uno o varios POU: <ul style="list-style-type: none">● Seleccione un POU existente de la Tarea maestra.● Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione los diferentes POU de la Tarea maestra.
3	Elimine los POU seleccionados: <ul style="list-style-type: none">● Haga clic con el botón derecho del ratón en un POU seleccionado 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	<p>Añada un escalón a un POU siguiendo uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Haga clic con el botón derecho del ratón en un POU y seleccione Añadir escalón en el menú contextual que aparece. Seleccione un POU y haga clic en  (botón Añadir escalón) en la barra de herramientas situada en la parte superior de la ficha Tareas. Seleccione un 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. <p>Resultado: Se añade un nuevo escalón a la estructura del programa inmediatamente a continuación del último escalón.</p>
3	Para reposicionar un escalón en un 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, <code>Rung0</code> . 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	<p>Si se debe llamar a este escalón con una instrucción <code>JUMP</code>, asigne una etiqueta al escalón haciendo clic en el botón desplegable situado debajo del identificador de secuencias de escalones <code>Rungx</code>, donde x es el número de escalón en el POU, y seleccione %L en la lista.</p> <p>Resultado: el escalón está etiquetado como <code>%Ly</code>, 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.</p> <p>NOTA: El número de etiqueta se incrementa en 1 mientras define la etiqueta siguiente.</p> <p>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.</p>

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	 <p>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.</p>
4	Se otorga un identificador de secuencia al escalón, por ejemplo, <code>Rung0</code> . 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	<p>Si se debe llamar a este escalón con una instrucción <code>JUMP</code>, asigne una etiqueta al escalón haciendo clic en el botón desplegable situado debajo del identificador de secuencias de escalones <code>Rungx</code>, donde x es el número de escalón en el POU, y seleccione %L en la lista. Resultado: el escalón está etiquetado como <code>%Ly</code>, 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.</p> <p>NOTA: El número de etiqueta se incrementa en 1 mientras define la etiqueta siguiente.</p> <p>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.</p>

Copia de escalones

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	<p>Seleccione uno o varios escalones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccione un escalón existente. ● Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione los escalones que desee.
3	<p>Haga clic con el botón derecho en uno de los escalones seleccionados que desea copiar y lleve a cabo uno de los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccione Copiar escalón seleccionado en el menú contextual que aparece. ● Pulse CTRL + C.
4	<p>Haga clic con el botón derecho y lleve a cabo uno de los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccione Pegar escalón en el menú contextual que aparece. ● Pulse CTRL + V. <p>Resultado: Se inserta una copia del escalón con la misma etiqueta que el escalón original. Edite la etiqueta según sea necesario.</p>



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	<p>Edite el nombre del escalón mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <i>nombre</i> 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	<p>Elimine un escalón mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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	<p>Añada un nuevo POU Grafcet mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 ficha Tareas. <p>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.</p>

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 y pegado de POU Grafcet

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	<p>Seleccione uno o varios POU Grafcet:</p> <ul style="list-style-type: none"> Seleccione un POU Grafcet existente en la Tarea maestra. Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione los diferentes POU Grafcet de la Tarea maestra.

Paso	Acción
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 Grafceta la estructura del programa inmediatamente después del POU Grafcet seleccionado en la Tarea maestra con el mismo nombre que el POU Grafcet copiado.

Cambio del 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 SoMachine Basic, un POU disponible es un tipo especial de POU que no está asociado explícitamente con una tarea:

- [-] POU disponibles
 - [-] POU_0 disponible (SR2)
 - Escalón 0
 - Escalón 1
 - [-] POU_1 disponible (SR3)
 - Escalón 0
 - [-] POU_2 disponible (SR4)
 - Escalón 0
 - Escalón 1
 - Escalón 2

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 "POU disponible_0" y el número de subrutina predeterminado "SR0" debajo de la rama POU disponibles y aparece un nuevo escalón en el área de trabajo de Programación .

Paso	Acción
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 (<i>véase página 199</i>) 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 Grafcet en el lenguaje de programación de diagrama de contactos o IL.

Copia y pegado 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 debajo de POU disponibles uno o varios POU disponibles nuevos con el nombre POU disponible_x , donde x es el siguiente número disponible para el POU disponible, y el número de subrutina predeterminado SRx , donde x es el siguiente número disponible para la subrutina. Todos los escalones del POU se asociarán automáticamente al nuevo número de subrutina del POU disponible.

Copia y pegado de 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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: <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccione un POU disponible existente. ● Mantenga pulsada la tecla CTRL y seleccione los POU disponibles que desee.
3	Elimine los POU disponibles seleccionados: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 (*véase página 139*) 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 (*véase página 138*) para obtener más información sobre cómo asociar un POU disponible con una tarea periódica.

Consulte Creación de una tarea de evento (*véase página 145*) para obtener más información sobre cómo asociar un POU disponible con un evento.

Sección 6.5

Funciones definidas por el usuario

Descripción general

Una función definida por el usuario permite 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 SoMachine Basic.

Puede llamar a las funciones definidas por el usuario en:

- La tarea maestra
- Las tareas periódicas
- Eventos
- POU disponibles

NOTA: La aplicación debe estar configurada con un nivel funcional (*véase página 90*) de, como mínimo, **Nivel 6.0** para admitir las funciones definidas por el usuario.

Contenido de esta sección


Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Creación de una función definida por el usuario	110
Definición de una función definida por el usuario	111
Gestión de las funciones definidas por el usuario	116

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.

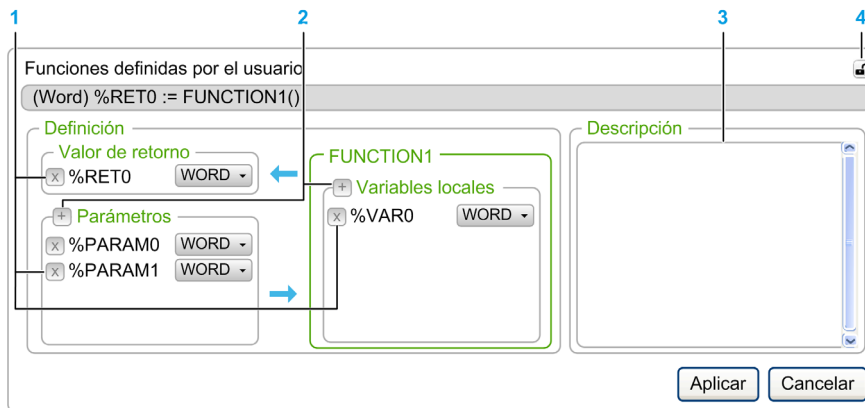
Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	<p>Cree la función definida por el usuario con uno de los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haga clic con el botón derecho en Funciones definidas por el usuario y seleccione Añadir 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. <p>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.</p>
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 (véase página 117).
4	Defina la función definida por el usuario. Consulte Definición de una función definida por el usuario (véase página 111).

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 ([véase página 100](#)).

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:

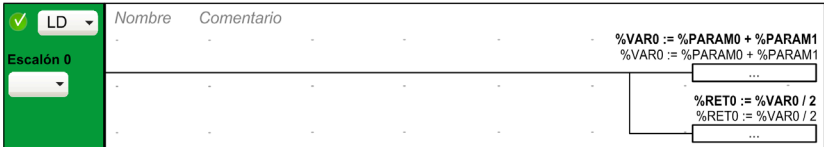


- 1 Elimine el **valor de retorno**, un **parámetro** de entrada o una **variable local**.
- 2 Añada un **valor de retorno**, un **parámetro** de entrada o una **variable local**.
- 3 De forma opcional, escriba una descripción del objetivo de la función definida por el usuario. Esta descripción se muestra en una información sobre herramientas cuando utiliza la función definida por el usuario en un **bloque de operación**.
- 4 Desvincule la vista de propiedades.

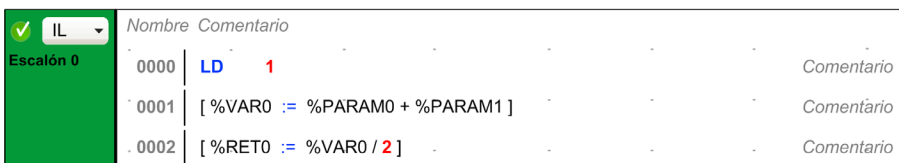
Programación de una función definida por el usuario

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 (<i>véase página 110</i>).
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 (<i>véase página 113</i>).

Paso	Acción
3	Haga clic en Aplicar .
4	<p>Defina la funcionalidad de la función definida por el usuario en uno o varios escalones (<i>véase página 100</i>) del diagrama de contactos/IL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inserte un elemento de estructura de diagrama de contactos. 2. Programe la función definida por el usuario. <p>Por ejemplo:</p> 

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

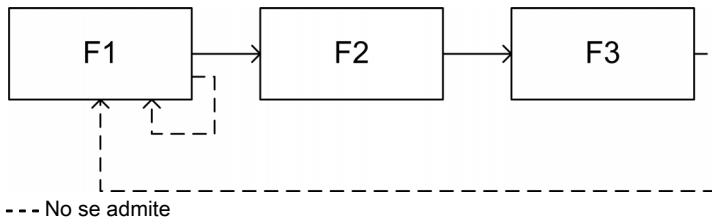


Nombre	Comentario
0000 LD 1	Comentario
0001 [%VAR0 := %PARAM0 + %PARAM1]	Comentario
0002 [%RETO := %VAR0 / 2]	Comentario

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 directamente o indirectamente.

Ejemplo:



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

Variables y variables globales

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

- %RET0
- %PARAMn
- %VARn

Las variables globales son las otras variables que puede utilizar en un programa de SoMachine Basic, incluidos los escalones de 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 objetos y sus tipos de datos.




Objeto	Tipo de datos	Descripción
Valor de retorno %RET0	Word Double Float	Valor devuelto por la función definida por el usuario. Sólo se puede utilizar en un escalón de una función definida por el usuario.
Parámetros %PARAMn ⁽¹⁾		Parámetro de una función definida por el usuario. Sólo se puede utilizar en un escalón de una función definida por el usuario. No puede cambiar la dirección del parámetro predeterminado. No puede añadir parámetros a las 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 %VARn ⁽¹⁾		Variables que se utilizan para almacenar valores de datos en la función definida por el usuario. Sólo se puede utilizar en un escalón de una función definida por el usuario. No puede cambiar la dirección de la variable local. No puede añadir variables locales a 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.

Uso de las funciones definidas por el usuario

Una vez definidas, las funciones definidas por el usuario se pueden utilizar en un lugar del programa mediante un **bloque de operación** 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  en la barra de herramientas.
2	Haga clic en Área de acción (<i>véase página 183</i>) del escalón para insertar el Bloque de operación .
3	Haga clic en el botón Modalidad de selección  de la barra de herramientas.
4	<p>Haga doble clic en la línea de expresión de operación. Puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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": <div data-bbox="336 678 1145 836" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar Edición inteligente de código (<i>véase página 196</i>): <ul style="list-style-type: none"> a. Haga clic en el botón Edición inteligente de código . b. Seleccione Filtrar por categoría y luego Función definida por el usuario. c. Seleccione la función definida por el usuario. <div data-bbox="336 974 843 1469" data-label="Image"> </div>

Paso	Acción
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 definidos en Definición de la interfaz de una función definida por el usuario (<i>véase página 113</i>).

Gestión de las 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
- Copiar/pegar una función definida por el usuario
- Importar/exportar una función definida por el usuario
- En estado STOPPED, modificar un escalón que llama a una función definida por el usuario

Copiar/cortar y pegar 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 . SoMachine 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 SoMachine 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 (*.smfb) 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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.

Sección 6.6

Bloques de funciones definidos por el usuario

Descripción general

Un bloque de funciones definido por el usuario permite 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 SoMachine Basic.

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

- La tarea maestra
- Las tareas periódicas
- Eventos
- POU disponibles

NOTA: La aplicación debe estar configurada con un nivel funcional (*véase página 90*) de, como mínimo, **Nivel 6.0** para admitir los bloques de funciones definidos por el usuario.


Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Creación de un bloque de funciones definido por el usuario	119
Definición de un bloque de funciones definido por el usuario	120
Gestión de bloques de funciones definidos por el usuario	123

Creación de un bloque de funciones definido por el usuario

Adición de un bloque de funciones definido por el usuario

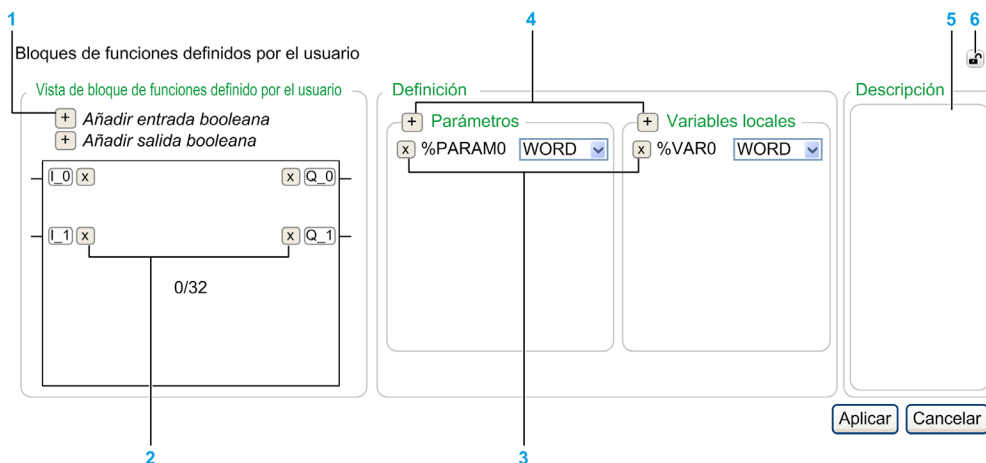
Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	<p>Cree un bloque de funciones definido por el usuario con uno de los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haga clic con el botón derecho en Bloques de funciones definido por el 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. <p>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.</p>
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 (<i>véase página 124</i>).
4	Defina el bloque de funciones definido por el usuario. Consulte Definición de un bloque de funciones definido por el usuario (<i>véase página 120</i>).

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 (*véase página 100*).

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 Añada una **entrada** o **salida**.
- 2 Elimine una **entrada** o **salida**.
- 3 Elimine el **parámetro** o la **variable local**.
- 4 Añada un **parámetro** o una **variable local**.
- 5 De forma opcional, escriba 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 Desvincule la vista de propiedades.

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 (<i>véase página 119</i>).
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 (<i>véase página 121</i>).

Paso	Acción
3	Haga clic en Aplicar .
4	<p>Especifique la funcionalidad del bloque de funciones definido por el usuario en uno o varios escalones (<i>véase página 100</i>) del diagrama de contactos/IL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 (<i>véase página 183</i>) 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.

Variables locales y globales

Las variables locales son variables que sólo se pueden utilizar en los escalones que implementan el bloque de funciones definido por el usuario:

- %PARAMn
- %VARn

Las variables globales son el resto de las variables que puede utilizar en un programa de SoMachine Basic, incluidos los escalones de un bloque de funciones definido por el usuario.



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

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

Tipo de objeto	Tipo de datos	Descripción
Parámetros %PARAMn ⁽¹⁾	Word Double Float	Sólo se puede utilizar en un escalón de una función definida por el usuario y un bloque de funciones definido por el usuario. No puede cambiar la dirección del parámetro predeterminado. No puede añadir parámetros a las tablas de animación.
Variables locales %VARn ⁽¹⁾		Sólo se puede utilizar en un escalón de una función definida por el usuario y un bloque de funciones definido por el usuario. No puede cambiar la dirección de la variable local. No puede añadir variables locales a tablas de animación.
⁽¹⁾ n es un valor entero que aumenta cada vez que se crea un parámetro o una variable local.		

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 (<i>véase página 183</i>) del escalón.
4	<p>De forma opcional, utilice bloques de operación para leer o escribir parámetros de bloques de funciones.</p> <p>La sintaxis es %<UDFB name><instance number>.PARAMn, en el que n es un valor entero correspondiente al número de parámetro.</p> <p>Ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ha definido un bloque de funciones definido por el usuario denominado MY_FB 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. <p>Resultado: El objeto %MY_FB0.PARAM0 está disponible en cualquier tarea.</p>

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 realizar lo siguiente:

- Añadir un escalón a un bloque de funciones definido por el usuario
- Copiar/pegar un bloque de funciones definido por el usuario
- Importar/exportar un bloque de funciones definido por el usuario
- En estado `STOPPED`, modificar un escalón que llama a un bloque de funciones definido por el usuario

Copiar/cortar y pegar 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: <ul style="list-style-type: none"> ● Haga clic para seleccionar un bloque de funciones definido por el usuario. ● Seleccione varios bloques de funciones definidos por el usuario manteniendo 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 han añadido 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 . SoMachine 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 luego importarlo en 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: <ul style="list-style-type: none"> ● Haga clic para seleccionar un bloque de funciones definido por el usuario. ● Seleccione varios bloques de funciones definidos por el usuario manteniendo pulsada la tecla CTRL.

Paso	Acción
3	Haga clic con el botón derecho en los bloques de funciones definidos por el usuario 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 luego importarlo 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 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	Desplácese hasta 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 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 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	Seleccione uno o varios bloques de funciones definidos por el usuario manteniendo pulsada la tecla CTRL.
3	Elimine los bloques de funciones definidos por el usuario con uno de los métodos siguientes: <ul style="list-style-type: none">● Haga clic con el botón derecho en un bloque de funciones definido por el usuario 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.

Sección 6.7

Tarea maestra

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción de la tarea maestra	127
Configuración de la tarea maestra	128

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 un nuevo POU en la tarea maestra	Creación de un POU nuevo asociado a una tarea (<i>véase página 97</i>)
Cambiar el nombre de un POU en la tarea maestra	Cambio de nombre de un POU (<i>véase página 98</i>)
Eliminar un POU de una tarea maestra	Eliminación de un POU (<i>véase página 99</i>)

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 Tarea maestra aparecen en la parte baja de la zona central de la ventana de SoMachine 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 controlador lógico se encuentra en la modalidad de exploración (ejecución libre) normal, se inicia una nueva exploración inmediatamente después de que haya terminado la exploración anterior.
- **Periódica:** en la modalidad de exploración periódica, el controlador lógico 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 2 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 período de exploración (modalidad de exploración periódica)

En esta tabla se muestran las palabras de sistema:

Palabras de sistema	Descripción
%SW0	Periodo de exploración del controlador lógico (modalidad de exploración periódica)
%SW30, %SW70	<p>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.</p> <p>Por ejemplo, si el tiempo de exploración es de 2250 ms, %SW30 = 2 y %SW70 = 250.</p>
%SW31, %SW71	<p>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.</p> <p>Por ejemplo, si el tiempo de exploración es de 2250 ms, %SW31 = 2 y %SW71 = 250.</p>
%SW32, %SW72	<p>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.</p> <p>Por ejemplo, si el tiempo de exploración es de 2250 ms, %SW32 = 2 y %SW72 = 250.</p>

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.

Sección 6.8

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 empezando por el byte de orden más bajo hasta el 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⁾
<p>(1) \r es el marcador que representa el carácter de fin de la cadena. Este marcador se tiene en cuenta al procesar las cadenas.</p>		

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 que contiene como variable.


Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Configuración de cadenas en palabras constantes	132
Asignación de cadenas en palabras de memoria	133
Gestión de cadenas	134

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: La opción Intervalo de constantes solicitado define las palabras constantes que se utilizan para la cadena.
5	Haga clic en Aplicar .

Resultado: Los caracteres introducidos se aplican a las variables constantes correspondientes y requeridas. Los caracteres se invierten. Consulte la vista general de esta sección (*véase página 130*).

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 (*véase página 195*) 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".

Por ejemplo:

```
%MW10:20 := "This is a SoMachine 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 borrar una cadena con otra cadena.
- No utilice el carácter “.

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 (*véase página 195*) 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 Deben ser iguales para Op1 y Op2	

No se aceptan cadenas inmediatas.

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	
SoMachine 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:

Fase	Descripción
1	La aplicación copia Op2 en Op1.
2	La copia se detiene si: <ul style="list-style-type: none"> ● Se alcanza el carácter de fin de Op2. ● Se copia el espacio de memoria asignado a Op2. %S28 aumenta. Consulte Descripción de los bits de sistema. ● Se llena todo el espacio de memoria de Op1. %S28 aumenta.
3	Si no se llena el espacio de memoria de Op1, la aplicación proseguirá copiando Op3 en Op1.
4	La copia se detiene si: <ul style="list-style-type: none"> ● Se alcanza el carácter de fin de Op3. ● Se copia el espacio de memoria asignado a Op3. %S28 aumenta. ● Se llena todo el espacio de memoria de Op1. %S28 aumenta.
5	La aplicación garantiza que Op1 termina con el carácter de fin. El último carácter de Op1 se puede reemplazar por un carácter de fin 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
SoMachine Basic	SoMachine Basic	–	–1

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

Si	Y si	Entonces
La aplicación alcanza el carácter de fin de Op2	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 aparece. Consulte Descripción de los bits de sistema.
	A = B	Op1 := -1 y %S28 aumenta.

Sección 6.9

Tarea periódica

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:


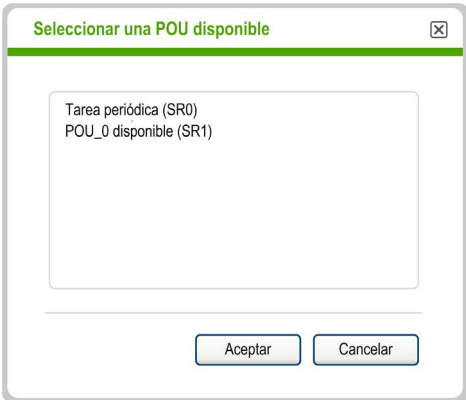
Apartado	Página
Creación de una tarea periódica	138
Configuración de la duración de exploración de una tarea periódica	140

Creación de una tarea periódica


Descripción general

Una tarea periódica es una subrutina, habitualmente de corta duración, que se procesa periódicamente. En SoMachine Basic, esta subrutina se implementa como una POU disponible (*véase página 105*). La subrutina se puede escribir en cualquiera de los lenguajes de programación que admite SoMachine Basic.

Asignación de una subrutina a una tarea periódica

Paso	Acción
1	Cree un nuevo POU disponible (<i>véase página 105</i>) que contenga la subrutina de tarea periódica.
2	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
3	<p>Asigne una subrutina a la tarea periódica mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccione Tarea periódica y haga clic en  (botón Asignar 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 Asignar POU disponible en el menú contextual que aparece. <p>Resultado: Aparece la ventana Seleccionar un POU disponible:</p>  <p>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.</p>
4	<p>Seleccione un POU disponible que desee asignar a la tarea periódica y haga clic en Aceptar.</p> <p>Resultado: Se asigna la subrutina seleccionada a la Tarea periódica y deja de estar disponible en la rama del POU disponible de la ficha Tareas.</p> <p>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.</p>

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	<p>Elimine la subrutina de la Tarea periódica mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none">● 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. <p>Resultado: La subrutina seleccionada se elimina de Tarea periódica y aparece como POU disponible en la rama POU disponibles de la ficha Tareas.</p>

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 Tarea periódica aparecen en la parte baja de la zona central de la ventana de SoMachine Basic.
3	Modifique las propiedades según sea necesario.
4	Haga clic en Aplicar para guardar los cambios.

Propiedades de las tareas periódicas

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

Sección 6.10

Tarea de eventos

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general de tareas de eventos	142
Orígenes de eventos	143
Prioridades de eventos	144
Visualización de tareas de evento	145

Descripción general de 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 controlador lógico
- Cuatro vinculados a los umbrales del bloque 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 entrada física 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 controlador lógico 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 controlador lógico para obtener más información sobre la configuración de los eventos de salida.

Prioridades de eventos


Prioridades de eventos

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 (*véase página 94*).

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
<p>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</p> <p>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.</p> <p>El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.</p>

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:

Paso	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 evento

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:


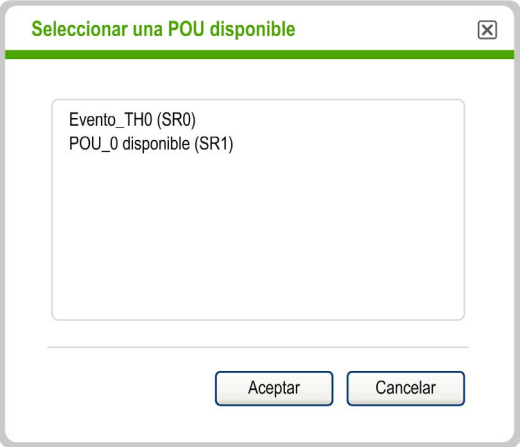
Paso	Acción
1	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .
2	<p>Seleccione Eventos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Eventos <ul style="list-style-type: none"> %HSC0.TH0 : %HSC0.TH1 : %I0.2 : <input type="checkbox"/> %I0.3 : POU_0 disponible <ul style="list-style-type: none"> Escalón 0 <p>NOTA: Los orígenes de eventos configurados que no se han asignado todavía a una subrutina aparecen en rojo.</p>

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 (<i>véase página 105</i>) que contenga la subrutina para utilizar en el evento.
2	Seleccione la ficha Tareas en el área de la izquierda de la ventana Programación .

Paso	Acción
3	<p>Asigne una subrutina al origen de evento mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccione el origen de evento en la lista Eventos y haga clic en  (botón Asignar 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 Asignar POU disponible en el menú contextual que aparece. <p>Resultado: Aparece la ventana Seleccionar un POU disponible:</p>  <p>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.</p>
4	<p>Seleccione un POU disponible que desee asignar al origen de evento y haga clic en Aceptar.</p> <p>Resultado: Se asigna la subrutina seleccionada al origen de evento y deja de estar disponible en la rama POU disponible de la ficha Tareas. Por ejemplo, si el POU disponible "POU disponible_0" que contiene la subrutina SR1 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.</p>

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	<p>Elimine la subrutina del origen de evento mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Resultado: La subrutina seleccionada se elimina del origen de evento y aparece como POU disponible en la rama POU disponibles de la ficha Tareas.</p>

Comprobación 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.

Sección 6.11

Uso de herramientas

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Mensajes	149
Tablas de animación	151
Objetos de memoria	157
Objetos del sistema	162
Objetos de E/S	163
Objetos de red	164
Objetos de software	165
Objetos PTO	166
Objetos de accionamiento	167
Objetos de comunicación	168
Buscar y reemplazar	169
Referencia cruzada	171
Lista de símbolos	172
Visualización del consumo de memoria	177

Mensajes

Descripción general

Al editar el programa, SoMachine Basic analiza el código fuente en la ficha **Programación**.

SoMachine 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.

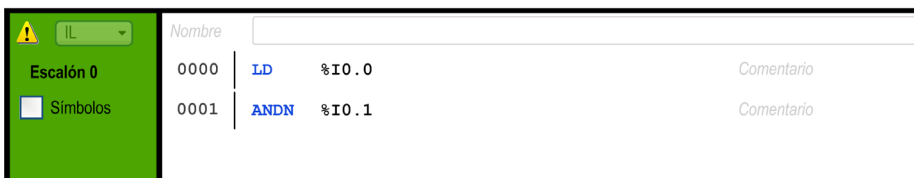
Estado del escalón

SoMachine Basic también muestra el estado de cada escalón en el programa de forma individual.

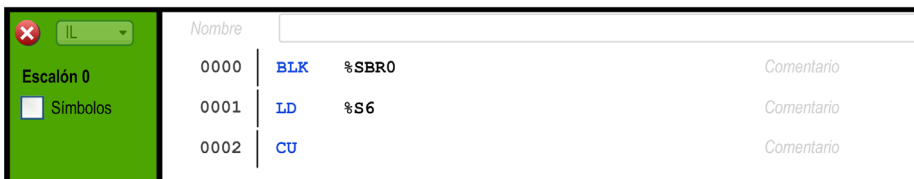
Si el escalón es válido desde el punto de vista de la sintaxis y está completo, no se muestran mensajes y aparece una marca (tick) verde:



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



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



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

- [X] 1 - M_ZeroPressureAccumulator
 - [X] Rung0
 - Rung1
 - Rung2
 - Rung3 - Rung_1
 - [X] Rung4 - Rung_3
 - Rung5
 - Rung6 - Rung_2
 - Rung7
 - [X] 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 SoMachine Basic está conectado al logic controller (en modalidad online).
- Seleccionar objetos para mostrarlos en la ventana (*véase página 241*) **Traza**.

Las tablas de animación son un componente de una aplicación de SoMachine Basic, por lo que se descargan en el Logic Controller como parte de los datos externos 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		<input type="button" value="Añadir"/>		<input type="button" value="Insertar"/>		Referencia de tiempo	<input type="button" value="Abrir ventana de trazado"/>
					5		
Se usa	Trazado	Dirección	Símbolo	Valor	Forzar	Comentario	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%MW50	ADDRESS_MEM	0			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	%MW610	CONTROL_CMD	0			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%M16	MODBUS_READ	0			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%MW61	SPEED_VALUE	0			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	%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.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%Q1.0				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%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	<p>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.</p> <p>Se pueden añadir los objetos siguientes a una tabla de animación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Objetos de E/S ● Objetos de bloques de funciones. Por ejemplo, para un bloque de funciones del temporizador %TMO, %TMO.V, %TMO.P y %TMO.Q se añaden de forma automática a la tabla de animación. ● Cadenas de bits (ejemplo: %Mx:L donde L es el contador de bits, múltiplo de 8) ● Tablas de palabras (ejemplo: %MWx:L donde L es el contador de palabras) ● Bits de palabras (ejemplo: %MWx:X donde X es el offset del bit) ● Objetos de red (%QWE, %IWE, %QWM, %IWM) <p>NOTA: Los objetos de red sólo están disponibles si el Adaptador EtherNet/IP (véase <i>Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación</i>) del controlador lógico está habilitado o si la opción Asignación de Modbus está habilitada en la Configuración de Modbus TCP.</p>
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.


El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al 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 la parte inferior central 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	Verdadero/Falso	Indica si otro programa está utilizando el objeto actualmente.
Trazado	Sí ⁽¹⁾	Verdadero/Falso	Seleccionar el objeto para trazar en la ventana Trazado (<i>véase página 241</i>).
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 (<i>véase página 31</i>), 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 controlador lógico. Consulte Modificación de valores en tiempo real (<i>véase página 244</i>) para obtener más información.
(1) Puede seleccionar hasta ocho objetos.			
(2) En función del tipo de objeto y de si el usuario está en modalidad online.			

Parámetro	Editable	Valor	Descripción
Forzar	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 (<i>véase página 31</i>). 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	El comentario asociado con este objeto, si está definido.
<p>(1) Puede seleccionar hasta ocho objetos. (2) En función del tipo de objeto y de si el usuario está en modalidad online.</p>			

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 (véase página 169)* 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 y pegar 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.

Paso	Acción
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	<p>Para pegar la tabla de animación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>Resultado: Se muestra la ventana Confirmación. Para conservar los símbolos y comentarios, desmarque la casilla de verificación y haga clic en Aceptar.</p> <p>Resultado: Una o varias tablas de animación se añaden al final de Tablas de animación o después de la tabla de animación seleccionada.</p> <p>Cuando se copia/pega una tabla de animación, SoMachine Basic asigna automáticamente un nombre nuevo. Por ejemplo: Tabla_animación_2 se convierte en Tabla_animación_2_0.</p>

Cuando pega una tabla de animación en un proyecto con un nivel funcional (*véase página 90*) 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, SoMachine 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 tabla 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 tabla de animación .
4	Desplácese hasta la carpeta que contiene el archivo de tabla de animación (*.smbf).
5	Haga doble clic en la tabla de animación. Resultado: La tabla de animación se añade al final de 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, SoMachine Basic reemplazará el símbolo importado.

Apertura de la ventana de trazado

Paso	Acción
1	Seleccione hasta ocho objetos en la columna Trazado de una tabla de animación.
2	Conecte (<i>véase página 259</i>) al logic controller e inicie el simulador (<i>véase página 278</i>).
3	Seleccione un valor en la lista Referencia de tiempo . Esto determina la frecuencia de actualización de la ventana Trazado (<i>véase página 241</i>), 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 visualizar o actualizar las propiedades de los objetos de memoria, elija la modalidad de asignación de memoria (*véase página 79*) que desea utilizar.

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	Verdadero/Falso	Falso	Indica si el programa está utilizando este bit de memoria actualmente.
Dirección	No	Consulte Objetos de bit	N/A	Muestra la dirección del bit de memoria, donde <i>x</i> es el número de bits de memoria que admite el controlador lógico.
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



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

- **%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	Verdadero/Falso	Falso	Indica si el programa está utilizando esta palabra de memoria actualmente.
Equ utilizado	No	Verdadero/Falso	Falso	Equivalente utilizado. Indica si actualmente se está utilizando una parte del área de memoria de la palabra de memoria. Consulte Posibilidad de solapamiento entre objetos (<i>véase SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas</i>).
Dirección	No	Consulte Objetos de palabra (<i>véase SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas</i>)	N/A	Muestra la dirección de la palabra de memoria.
Símbolo	Sí	Un símbolo válido	<i>Ninguno</i>	Permite asociar un símbolo con esta palabra de memoria.
Valor	Sí	Consulte Objetos de palabra (<i>véase SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas</i>).	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



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

- **%KW**. Palabras constantes.
- **%KD**. Palabras dobles constantes.
- **%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	Verdadero/Falso	Falso	Indica si el programa está utilizando esta palabra constante actualmente.
Equ utilizado	No	Verdadero/Falso	Falso	Equivalente utilizado. Indica si actualmente se está utilizando una parte del área de memoria de la palabra constante. Consulte Posibilidad de solapamiento entre objetos (véase <i>SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas</i>).
Dirección	No	Consulte Objetos de palabra (véase <i>SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas</i>)	N/A	Muestra la dirección de la palabra constante.
Símbolo	Sí	Un símbolo válido	Ninguna	Permite asociar un símbolo con esta palabra constante.
Decimal	Sí	Representación decimal del valor. Consulte Objetos de palabra (véase <i>SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas</i>)	0	El valor decimal de esta palabra constante.
Binario	Sí	Representación binaria del valor. Consulte Objetos de palabra (véase <i>SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas</i>)	2#0000000000000000	El valor binario de esta palabra constante.


Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Hexadecimal	Sí	Representación hexadecimal del valor. Consulte Objetos de palabra (<i>véase SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas</i>)	16#0000	El valor hexadecimal de esta palabra constante.
ASCII	Sí	Representación ASCII del valor. Consulte Objetos de palabra (<i>véase SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas</i>)	sin significado	El 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 al 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 : <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione el Tipo de exportación. 2. Seleccione la Ruta de archivo haciendo clic en  . 3. Introduzca: <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> El Nombre de archivo <input type="radio"/> El Primer índice (numérico) <input type="radio"/> El Último índice (numérico) El Primer índice debe ser inferior o igual al Último índice.

Paso	Acción
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 desplácese hasta la carpeta que contiene el archivo (*.csv) y haga doble clic sobre él.
5	Para modificar los parámetros de importación, haga clic en  Opciones de importación y seleccione el separador que se utiliza 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 controlador lógico 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 IOScanner 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 IOScanner serie Modbus, se utilizan los siguientes tipos de objetos de red:

- %IN: entradas digitales (IOScanner)
- %QN: salidas digitales (IOScanner)
- %IWN: registros de entrada (IOScanner)
- %QWN: registros de salida (IOScanner)
- %IWNS: códigos de diagnóstico de red de IOScanner

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

SoMachine Basic admite los siguientes objetos de software genéricos:

Objeto	Descripción
Temporizadores	Se utilizan para especificar un período de tiempo antes de hacer algo como activar un evento, por ejemplo.
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.
Drums	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 controlador lógico.
Registros de bits de desplazamiento	Proporcionan un desplazamiento de bits de datos binarios a la izquierda o la derecha (0 ó 1).
Contadores de pasos	Permiten realizar 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 en el controlador lógico 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 de SoMachine Basic (*véase SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas*).

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 (*véase página 79*) 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	<p>Seleccione la ficha Herramientas en el área de la izquierda de la ventana Programación. También puede llamar a la función Buscar y reemplazar desde otras ubicaciones de SoMachine Basic, por ejemplo, haciendo clic con el botón derecho en una entrada de una tabla de animación (<i>véase página 151</i>) y seleccionando Buscar y reemplazar.</p>
2	<p>Puede utilizar cualquiera de los métodos siguientes para mostrar la ventana Buscar y reemplazar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>En este gráfico se muestra la ventana Buscar y reemplazar:</p> 
3	<p>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.</p> <p>Puede utilizar los siguientes caracteres comodín:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 introducir COIL?2 encontraría COIL12, pero no COIL012
4	<p>Opcionalmente, introduzca en el cuadro Reemplazar el nombre de un objeto de sustitución o de un símbolo.</p>
5	<p>Seleccione Programa para buscar el elemento en el código fuente del programa actual. Seleccione Comentarios para buscar el elemento en los comentarios del programa.</p>

Paso	Acción									
6	<p>Haga clic en Buscar o en Reemplazar. También puede pulsar INTRO para iniciar la búsqueda. El botón Reemplazar se habilita sólo cuando se indica el nombre de un objeto de sustitución o símbolo en la casilla Reemplazar.</p> <p>Todos los elementos encontrados se muestran en la lista Resultados:</p> <p>Resultados <input type="checkbox"/> Mostrar símbolos</p> <table border="1" data-bbox="323 342 1156 451"> <thead> <tr> <th>POU</th> <th>Escalón</th> <th>Código</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POU_0</td> <td>Escalón_0</td> <td>%Q0.0</td> </tr> <tr> <td>POU_0</td> <td>Escalón_1</td> <td>LD %Q0.0</td> </tr> </tbody> </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								
7	<p>Opcionalmente, seleccione Mostrar símbolos para mostrar, en su lugar, cualquier símbolo definido para objetos:</p> <p>Resultados <input checked="" type="checkbox"/> Mostrar símbolos</p> <table border="1" data-bbox="323 586 1156 695"> <thead> <tr> <th>POU</th> <th>Escalón</th> <th>Código</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POU_0</td> <td>Escalón_0</td> <td>SALIDA</td> </tr> <tr> <td>POU_0</td> <td>Escalón_1</td> <td>SALIDA LD</td> </tr> </tbody> </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								
8	<p>Haga clic en cualquiera de los resultados mostrados para saltar directamente a la línea de código en el programa.</p>									

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 (*véase página 77*) describe cómo crear y utilizar símbolos en sus programas.

Visualización 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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. ● Asignar símbolo: SoMachine Basic asigna automáticamente un símbolo a cada objeto que se utiliza sin símbolo de los tipos siguientes: %M, %MW, %MD, %MF, %S, %SW, %KW, %KD, %I, %IW, %Q y %QW. ● Eliminar símbolos predeterminados: Eliminación de los símbolos predeterminados asignados. ● Importar: Importación de símbolos. ● Exportar: Exportación de símbolos.

Creación de símbolos predeterminados

Para crear símbolos predeterminados para objetos de memoria:

1. Haga clic en **Asignar símbolo**.

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) que se utilizan en el programa que ya no tienen símbolos definidos.

Los símbolos tienen la siguiente denominación: `symbolname = objectname_i`, en el que `objectname` es el tipo de objeto sin % e `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

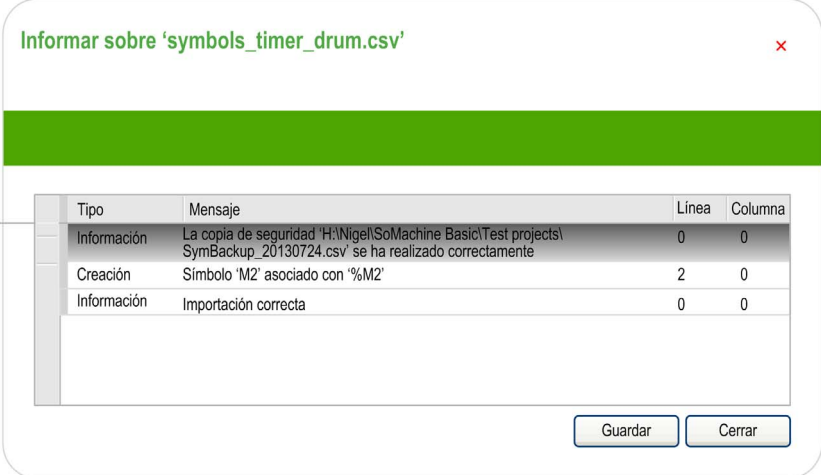
Para eliminar símbolos predeterminados:

Paso	Acción
1	Haga clic en Eliminar símbolos predeterminados .
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 asignado predeterminado ya no se utiliza en el programa, retendrá su símbolo predeterminado.

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: Aparece 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: <input type="checkbox"/> Opciones de importación Copia de seguridad <input checked="" type="checkbox"/> Modalidad de importación <input checked="" type="radio"/> Delta <input type="radio"/> Completa Separador <input type="text" value="Punto y coma"/>

Paso	Acción																
4	<p>Haga clic en Importar.</p> <p>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.</p> <p>Si se detectan errores durante la importación, se mostrará un informe con una lista de ellos:</p>  <p>The screenshot shows a dialog box with a title bar 'Informar sobre 'symbols_timer_drum.csv'' and a close button. Below the title bar is a green bar. A table is displayed with the following content:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Mensaje</th> <th>Línea</th> <th>Columna</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>At the bottom of the dialog box are two buttons: 'Guardar' and 'Cerrar'.</p>	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	<p>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.</p> <p>Aparece la ventana Exportar símbolos.</p>
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	<p>De forma opcional, puede hacer clic en Opciones de exportación y configurar las opciones de formato de los valores exportados:</p> <p><input type="checkbox"/> Opciones de exportación</p> <p>Incluir <input checked="" type="checkbox"/> Encabezados <input checked="" type="checkbox"/> Comentarios</p> <p>Separador <input type="text" value="Punto y coma"/></p> <p>Página de códigos <input type="text" value="Unicode"/></p>
4	<p>Haga clic en Exportar.</p> <p>Resultado: Se crea un archivo CSV con las opciones de formato especificadas.</p>

Compartir símbolos entre un proyecto SoMachine Basic y un proyecto 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 SoMachine Basic. En caso contrario, cree o abra un proyecto en SoMachine 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 (*véase página 172*).

Siga los siguientes pasos para compartir los símbolos de SoMachine 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 ficha del Proyecto en la ventana del 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 . Por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 SoMachine Basic (*.SMBP) y seleccione el filtro Equipo para el controlador que ha creado para la comunicación.
8	Seleccione el proyecto de SoMachine 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 SoMachine 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 SoMachine 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 SoMachine Basic. Resultado: se añaden las nuevas variables del proyecto SoMachine Basic a la lista de variables. Estas variables aparecen debajo del nodo Variables en la ficha Proyecto de la ventana Navegador .

Visualización del consumo 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 (*véase página 149*) 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 laVista 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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 ampliación, 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
Used	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.

Sección 6.12

Programación de lenguaje de diagramas de contactos

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Introducción a los diagramas de contactos	180
Principios de programación para los diagramas de contactos	183
Códigos de colores de los escalones	185
Elementos gráficos de los diagramas de contactos	187
Bloques de comparación	194
Bloques de operación	195
Adición de comentarios	199
Prácticas recomendadas para la programación	200

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:

- Todas las entradas y bits lógicos binarios se representan mediante símbolos de contactos



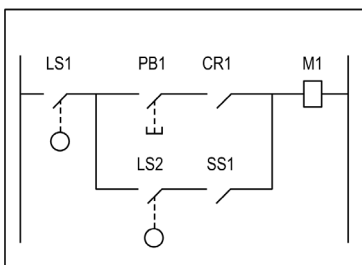
- Todas las salidas y bits lógicos binarios se representan mediante símbolos de bobinas



- Las operaciones numéricas están incluidas en el conjunto de instrucciones gráficas de contactos.

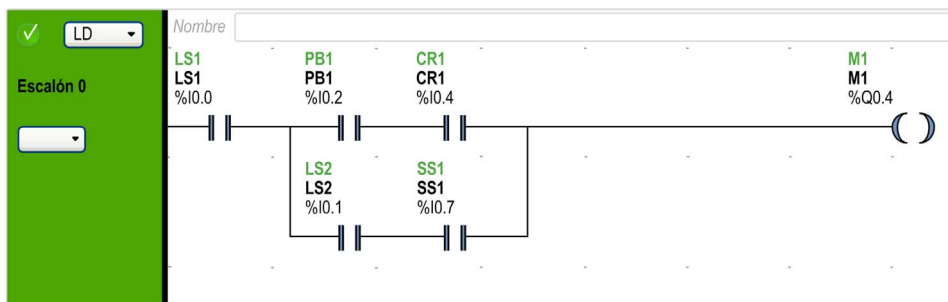
Diagramas de contactos equivalentes a circuitos de relé

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



Relay logic circuit

El diagrama de contactos equivalente:



En la ilustración anterior, todas 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 controlador lógico.

Escalones de los diagramas 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 controlador lógico ejecuta los escalones de forma secuencial.

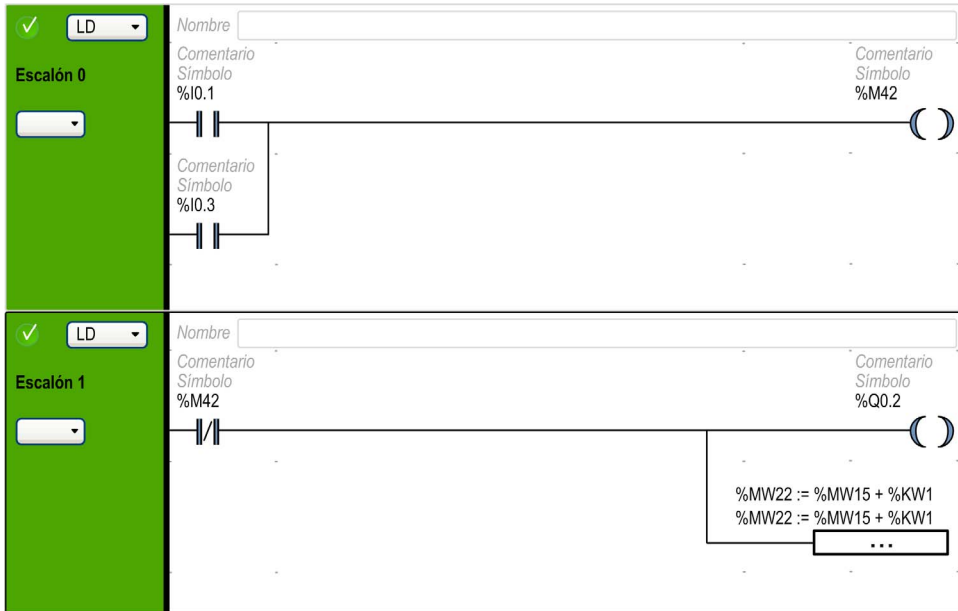
El conjunto de instrucciones gráficas representa las siguientes funciones:

- 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 ($\bar{A}<B$, $A=B$, 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

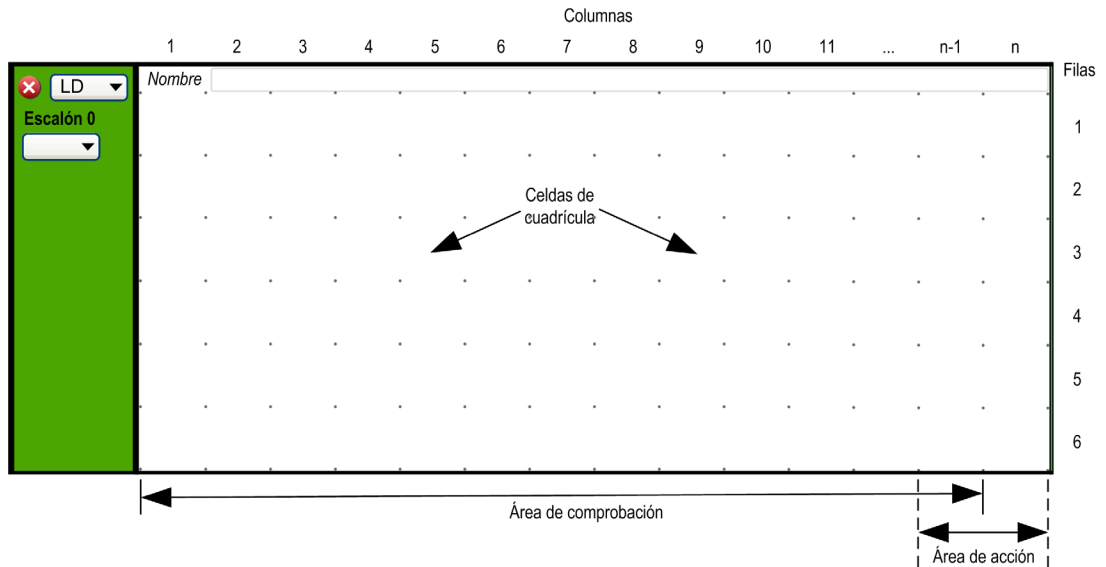
El siguiente diagrama es un ejemplo de un programa de diagrama de contactos compuesto por dos escalones.



Principios de programación para los 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 (11-30). Para obtener más información sobre la configuración del número de columnas, consulte Personalización del editor del diagrama de contactos (*véase página 58*).

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



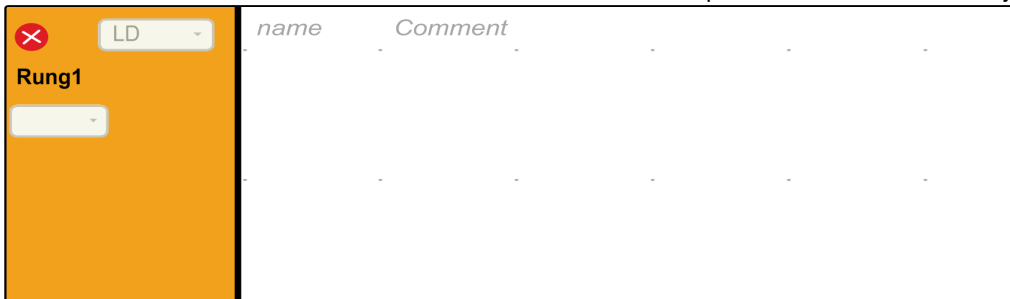
Utilice los siguientes objetos en la parte superior del editor Ladder para personalizar el contenido del editor:

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.

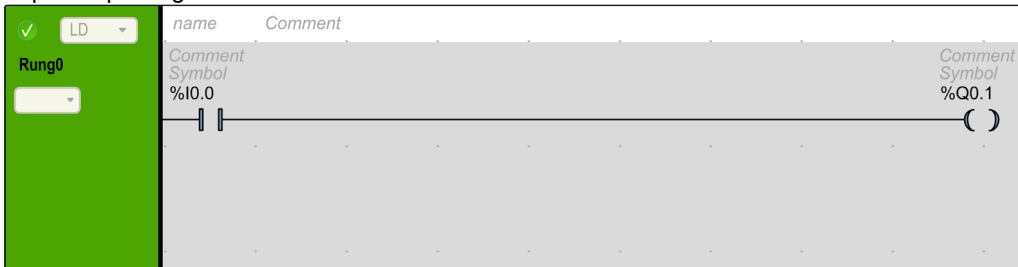
Modalidad online

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:



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




Elementos gráficos de los diagramas 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	Nombre	Función
	Crear un escalón (véase página 100)	Inserta un nuevo escalón vacío debajo del último escalón en el área de trabajo del programa.
	Insertar un escalón (véase página 101)	Inserta un nuevo escalón vacío justo encima del escalón seleccionado actualmente.
	Eliminar el escalón (véase página 102)	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 bifurcación

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

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

Bloque 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	Nombre	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 (<i>véase página 194</i>) 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	Nombre	Operador	Función
	Instrucciones XOR	XOR, XORN, XORR, XORF	La instrucción <code>XOR</code> lleva a cabo una operación OR exclusiva entre el operando y el resultado booleano de la instrucción precedente. La instrucción <code>XORN</code> lleva a cabo una operación OR exclusivo entre el inverso del operando y el resultado booleano de la instrucción anterior. La instrucción <code>XORR</code> lleva a cabo una operación OR exclusivo entre el flanco ascendente del operando y el resultado booleano de la instrucción anterior. La instrucción <code>XORF</code> 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	Nombre	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	Nombre	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:

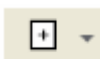
Elemento gráfico	Nombre	Operador	Función
	Activación del paso Grafcet/ Desactivación del paso actual	#	Desactiva el paso actual y activa de forma opcional otro paso en el programa Grafcet.
	Desactivación del paso Grafcet	#D	Desactiva un paso en el programa Grafcet además de desactivar el paso actual.

Bloques de operación

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

Elemento gráfico	Nombre	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 (<i>véase página 195</i>) de lista de instrucciones en los escalones del diagrama de contactos.





Otros objetos del diagrama de contactos










El icono del 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).

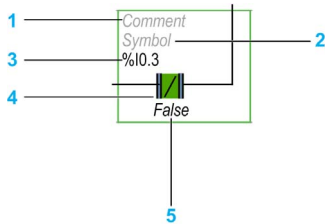
Elemento gráfico	Nombre	Operador	Función
	Flanco ascendente	RISING $n^{(1)}$	Evalúa el flanco ascendente de la expresión.
	Flanco descendente	FALLING $n^{(1)}$	Evalúa el flanco descendente de la expresión.
	NOT lógico	N	Pasa el valor inverso de su operando.
	OPEN	LD 0 AND 0	Al principio del escalón. En un escalón: establece una interrupción en la continuidad de un escalón de diagrama de contactos sin tener en cuenta los resultados de la última operación lógica.
⁽¹⁾ n es un valor entero que se incrementa cada vez que se inserta un flanco ascendente o descendente.			

Elemento gráfico	Nombre	Operador	Función
	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	END	Define el final del programa.
	Detención condicional del programa	ENDCN	Define un fin condicional del programa.
	Llamada de subrutina o salto	JMP	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	JMPCN	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	IF ELSE ENDIF	Ejecuta de forma condicional un grupo de instrucciones, en función del valor de una expresión.
	Elementos de bucle	FOR ENDFOR	Repite un grupo de instrucciones.

(1) *n* es un valor entero que se incrementa cada vez que se inserta un flanco ascendente o descendente.

Contactos 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 (<i>véase página 199</i>).
2	Símbolo	Haga clic para escribir el nombre de un símbolo (<i>véase página 77</i>) 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 controlador lógico 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.

Siga estas instrucciones:

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 (<i>véase página 250</i>).

NOTA:

Si la aplicación se configura con un nivel funcional (*véase página 90*) 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

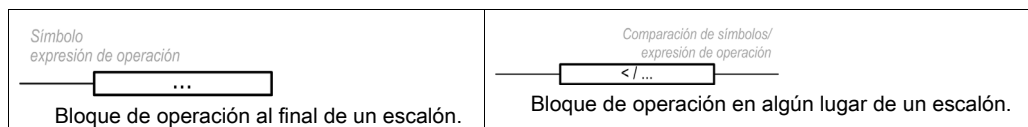
Si la operación de comparación de listas de instrucciones es incorrecta, el borde del cuadro **Expresión de comparación** se vuelve de color rojo. Si necesita ayuda, haga lo siguiente:

- Mueva el ratón sobre la línea **Expresión de comparación** oo
- 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 (*véase página 90*) 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  en 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 (<i>véase página 196</i>)  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.

Paso	Acción
5	<p>Escriba una operación de lista de instrucciones válida o una instrucción de asignación y pulse INTRO. Por ejemplo: <code>%MF10 := ((SIN(%MF12 + 60.0) + COS(%MF13)) + %MF10) + 1.2</code> Puede modificar la expresión en modalidad online. Consulte Modificaciones online (<i>véase página 250</i>).</p>

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. Por 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, SoMachine 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:

<p><i>Valor absoluto de un operando</i></p> <p>Doble := ABS(Doble) Flotante := ABS(Flotante)</p>

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
✕

✕

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

Siga estas instrucciones:

Paso	Acción
1	Opcionalmente, filtre la lista por categoría de función: <ul style="list-style-type: none"> ● Todos los tipos ● ASCII ● Coma 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

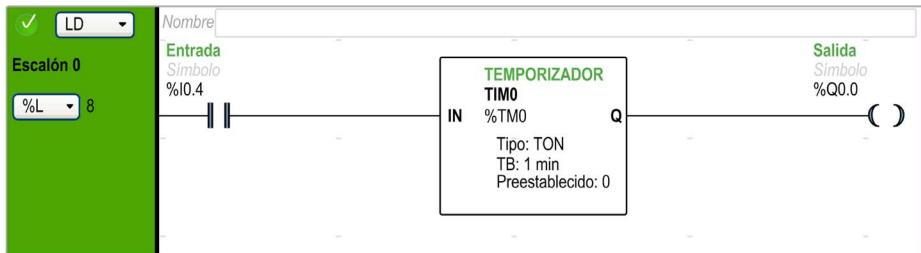
Para añadir comentarios a diagramas de contactos

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 para la 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 sensores de detección de emergencia con 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.

Gestión de recuperaciones 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) (*véase Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación*).

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice el equipo configurado y programado por este software en funciones de maquinaria crítica 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.

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

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

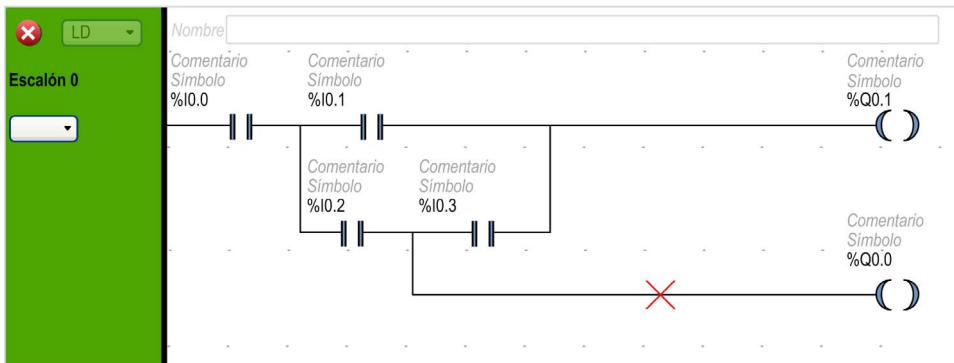
Mientras se realiza la programación, SoMachine Basic valida la sintaxis de las instrucciones, los operandos y sus asociaciones.

Notas adicionales sobre el uso de paréntesis

No coloque las instrucciones de asignación dentro de paréntesis:

```
LD    %I0.0
MPS
AND   %I0.1
OR (  %I0.2
)
```

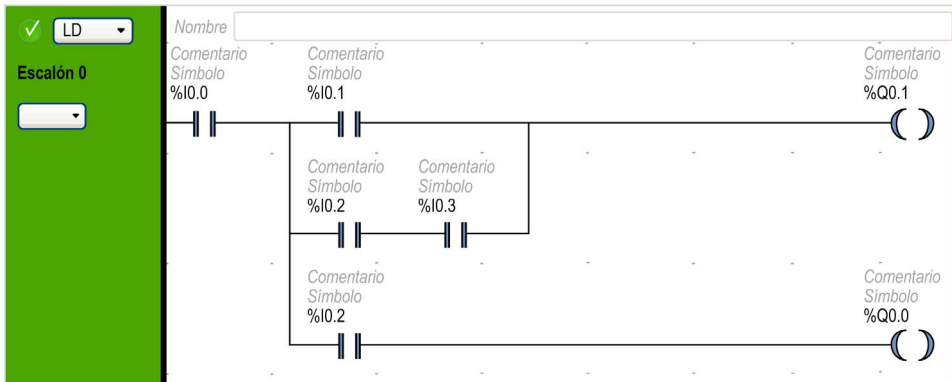
El diagrama de contactos equivalente produce un error de cortocircuito:



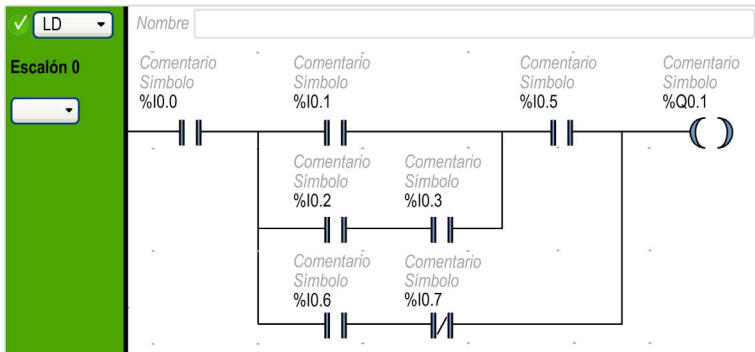
Para realizar la misma función, programe las instrucciones de la siguiente forma:

```
LD    %I0.0
MPS
AND ( %I0.1
OR (  %I0.2
AND  %I0.3
)
)
ST   %Q0.1
MPP
AND  %I0.2
ST   %Q0.0
```

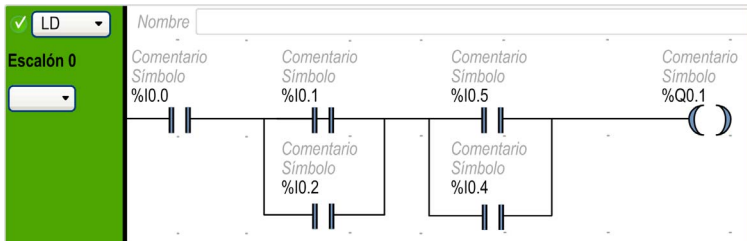
El diagrama de contactos equivalente:



Si hay varios contactos en paralelo, anédelos entre sí:



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



Sección 6.13

Programación de listas de instrucciones

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general de los programas de la lista de instrucciones	205
Instrucciones de funcionamiento de la lista	208
Instrucciones sobre el idioma de la lista	209
Utilización de paréntesis	214

Descripción general de los programas de la 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 controlador lógico. 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
<input type="checkbox"/> 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 SoMachine Basic.

Valores actuales

Cuando SoMachine Basic está en modalidad online (*véase página 31*) (está conectado a un controlador lógico y se está ejecutando el programa), SoMachine 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 para el 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.

Instrucciones de funcionamiento 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.

Todas las instrucciones booleanas, exceptuando `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	<code>LD %M10</code>	Carga el valor del bit interno <code>%M10</code> en el acumulador.
Instrucción de bloque	<code>IN %TM0</code>	Inicia el temporizador <code>%TM0</code>
Instrucción de palabra	<code>[%MW10 := %MW50+100]</code>	Operación de suma
Instrucción del programa	<code>SR5</code>	Llama la subrutina #5

Instrucciones sobre el idioma 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.






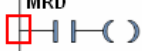
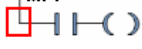
Instrucciones de prueba

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

Mnemotécnico	Nombre	Elemento gráfico equivalente	Función
LD	Load		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 de forma implícita en el acumulador, sobrescribiendo así el valor anterior.







Mnemotécnico	Nombre	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 de forma implícita 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 de forma implícita 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 de forma implícita 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.


Mnemotécnico	Nombre	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 de forma implícita 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 de forma implícita 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 de forma implícita 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.

Mnemotécnico	Nombre	Elemento gráfico equivalente	Función
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	Nombre	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	Reset		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).

Mnemotécnico	Nombre	Elemento gráfico equivalente	Función
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.

Nombre	Elemento gráfico equivalente	Función
Temporizadores, contadores, registros, etc.		<p>Para cada bloque de funciones existen instrucciones para controlar el bloque.</p> <p>Para conectar las entradas y salidas de bloques se utiliza una forma estructurada.</p> <p>Nota: las salidas de los bloques de funciones no se pueden conectar entre sí (conexiones verticales).</p> <p>Para obtener más información, consulte <i>Objetos de software (véase SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)</i>.</p>

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 SoMachine 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 SoMachine 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.

Modificador	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 SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas*) para obtener el diagrama de contactos equivalente.

Sección 6.14

Programación de Grafcet (lista)

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción de la programación de Grafcet (lista)	218
Estructura del programa Grafcet (lista)	219
Cómo utilizar las instrucciones de Grafcet (lista) en un programa de SoMachine Basic	223

Descripción de la programación de Grafcet (lista)

Introducción

La programación de Grafcet (lista) en SoMachine Basic ofrece un método sencillo 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 Grafcet

Un programa Grafcet de SoMachine 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 en el programa.
=*= POST	No es 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 es 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 Grafcet (un entero a partir de 1).

Estructura del programa Grafcet (lista)

Introducción

Un programa Grafcet (lista) SoMachine Basic consta de las partes siguientes:

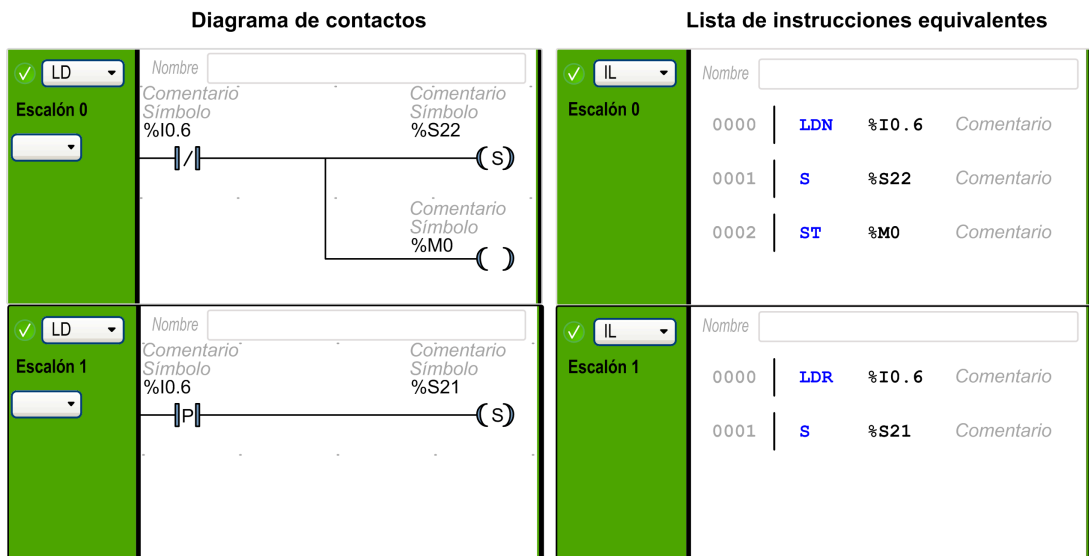
- Procesamiento previo
- Procesamiento secuencial
- Procesamiento posterior

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

<input checked="" type="checkbox"/> LD Escalón 0 =*= 1	Nombre <input type="text"/> Comentario Simbolo %I0.2 Comentario Simbolo %I0.3 Comentario Simbolo %X2
<input checked="" type="checkbox"/> LD Escalón 1 -*-	Nombre <input type="text"/> Comentario Simbolo %I0.3 Comentario Simbolo %I0.2 Comentario Simbolo %X3
<input checked="" type="checkbox"/> LD Escalón 2 =*- 2	Nombre <input type="text"/> Comentario Simbolo %I0.4 Comentario Simbolo %X1
<input checked="" type="checkbox"/> LD Escalón 3 =*- 3	Nombre <input type="text"/> Comentario Simbolo %I0.5 Comentario Simbolo %X1

Lista de instrucciones equivalentes

<input checked="" type="checkbox"/> IL Escalón 0 Símbolos	Nombre <input type="text"/> 0000 ==* 1 Comentario 0001 LD %I0.2 Comentario 0002 ANDN %I0.3 Comentario 0003 # 2 Comentario
<input checked="" type="checkbox"/> IL Escalón 1 Símbolos	Nombre <input type="text"/> 0000 LD %I0.3 Comentario 0001 ANDN %I0.2 Comentario 0002 # 3 Comentario
<input checked="" type="checkbox"/> IL Escalón 2 Símbolos	Nombre <input type="text"/> 0000 -* 2 Comentario 0001 LD %I0.4 Comentario 0002 # 1 Comentario
<input checked="" type="checkbox"/> IL Escalón 3 Símbolos	Nombre <input type="text"/> 0000 -* 3 Comentario 0001 LD %I0.5 Comentario 0002 # 1 Comentario

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

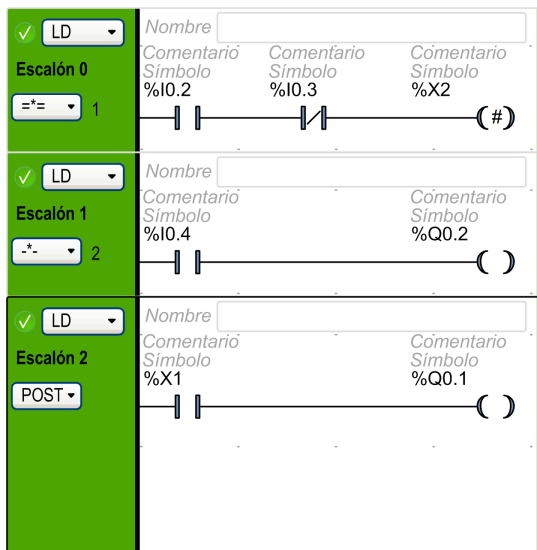
Procesamiento posterior

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



Lista de instrucciones equivalentes

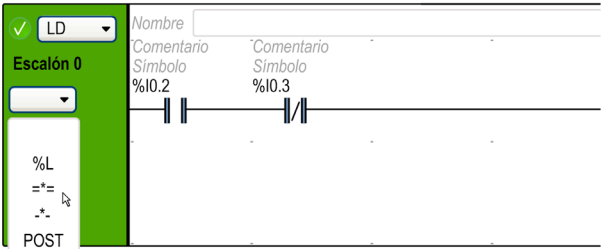
Escalón	Comando	Comentario	Símbolo
Escalón 0	==	1	
	LD	%I0.2	
	ANDN	%I0.3	
	#	2	
Escalón 1	-*-	2	
	LD	%I0.4	
	ST	%Q0.2	
Escalón 2	==	POST	
	LD	%X1	
	ST	%Q0.1	

Cómo utilizar las instrucciones de Grafcet (lista) en un programa de SoMachine 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	<p>En un POU, seleccione un escalón y haga clic en el botón desplegable situado debajo del identificador de secuencias de escalón Escalón x, en el que x es el número del escalón de un POU.</p>  <p>Resultado: Aparece un menú en el que se enumeran las instrucciones disponibles de Grafcet (lista).</p>
2	<p>Haga clic en una instrucción de la lista para definir el escalón como paso inicial, postprocesamiento o paso del programa Grafcet (lista).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Para modificar el número de paso, haga doble clic en el número de paso de un escalón, introduzca el nuevo número y pulse INTRO.</p>

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 (véase página 187)).
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 símbolo de activar o desactivar el Grafcet del campo Dirección 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.

Sección 6.15

Programación en Grafcet (SFC)

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Introducción a la programación con Grafcet (SFC)	226
Uso del editor gráfico de Grafcet (SFC)	229
Derivación	234
Prácticas recomendadas de programación	238

Introducción a la programación con Grafcet (SFC)

Introducción

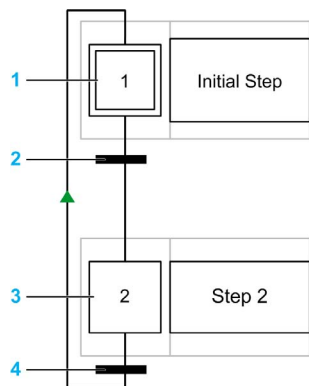
Grafcet (SFC) es un lenguaje de programación gráfico que describe un orden cronológico de ejecución de tareas binarias, conocidas como *pasos*. El orden en el que se ejecutarán los pasos viene determinado por las *transiciones* que conectan dichos pasos.

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:** pasos 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 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

SoMachine 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** (véase página 227)).

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	Nombre	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 Bits de sistema (véase *Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación*) para obtener más información.

Uso del editor gráfico de 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 pasos es de 96 para la aplicación.

Desvinculación del editor gráfico de Grafcet

Puede desvincular la ventana de Editor gráfico de Grafcet de la ventana de SoMachine 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 y pegado 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: Aparece 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	<p>Realice una de estas dos acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>Resultado: Se cierra el Editor gráfico de Grafcet.</p>
2	<p>Haga clic con el botón derecho del ratón en el nodo Paso seleccionado y elija Añadir escalón en el menú contextual que aparece.</p> <p>Resultado: Los escalones aparecen como subnodos del nodo Paso en la ventana de la vista de árbol.</p>
3	<p>Programa 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 Programación con el lenguaje de diagrama de contactos (<i>véase página 179</i>) o Programación con la lista de instrucciones (<i>véase página 204</i>).</p>
4	<p>Para volver a mostrar el Editor gráfico de Grafcet, realice una de estas dos acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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	<p>Realice una de estas dos acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haga doble clic en una transición en el Editor gráfico de Grafcet. ● Seleccione un nodo Transiciones → Trn en la vista de árbol. <p>Resultado: Se cierra el Editor gráfico de Grafcet y aparece un escalón del lenguaje de diagrama de contactos.</p>
2	<p>Programa el escalón con el lenguaje de programación de diagrama de contactos o IL, tal como se describe en Programación con el lenguaje de diagrama de contactos (<i>véase página 179</i>) o Programación con la lista de instrucciones (<i>véase página 204</i>).</p> <p>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:</p> <pre> Tr1 Comment 0000 | BLK %TM2 0001 | LD 0 0002 | IN 0003 | OUT_BLK 0004 | LD Q 0005 | ENDT 0006 | END_BLK </pre> <p>NOTA: El escalón finaliza con una instrucción <code>ENDT</code> (end transition, finalizar transición). Esta instrucción no se puede seleccionar ni modificar y debe ser la última instrucción del escalón. (a menos que el escalón contenga un bloque de funciones).</p>
3	<p>Para volver a mostrar el Editor gráfico de Grafcet, realice una de estas dos acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haga clic en el icono . ● Seleccione el nodo n - POU Grafcet, donde n 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	<p>En el Editor gráfico de Grafcet:</p> <ul style="list-style-type: none">● 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. <p>Resultado: Se elimina el paso o la transición seleccionados.</p> <p>NOTA: No es posible eliminar un paso o una transición desde la vista de árbol.</p>

Derivación

Introducción

Un POU de Grafset (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).

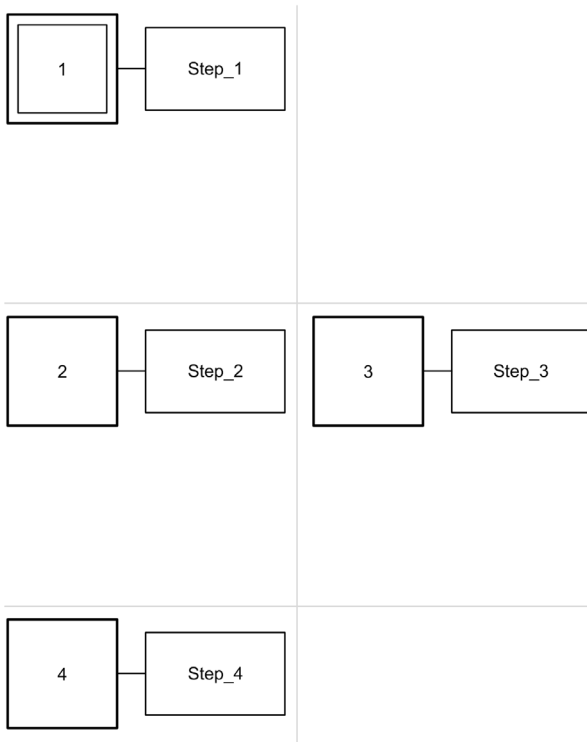
Derivación paralela

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.

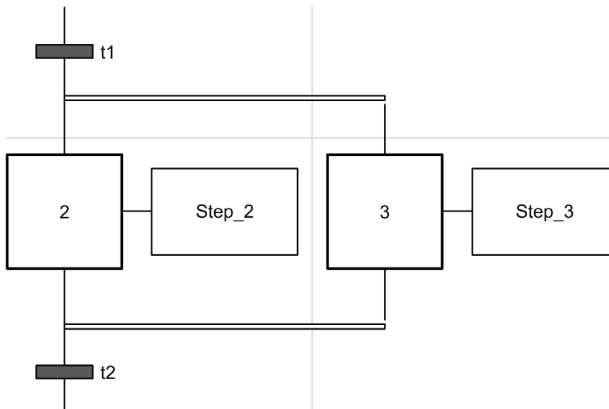
En la figura siguiente se muestra un POU Grafset de ejemplo con 4 pasos antes de crear una derivación paralela:



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:



Observe que las líneas horizontales delante y detrás de las zonas derivadas son dobles.

Derivación alternativa

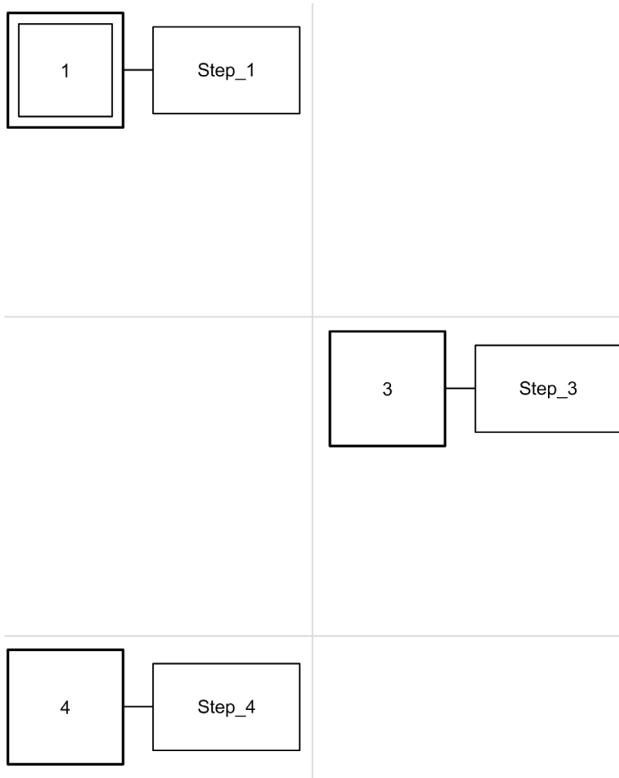
La rama alternativa debe empezar y finalizar con una transición.

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.

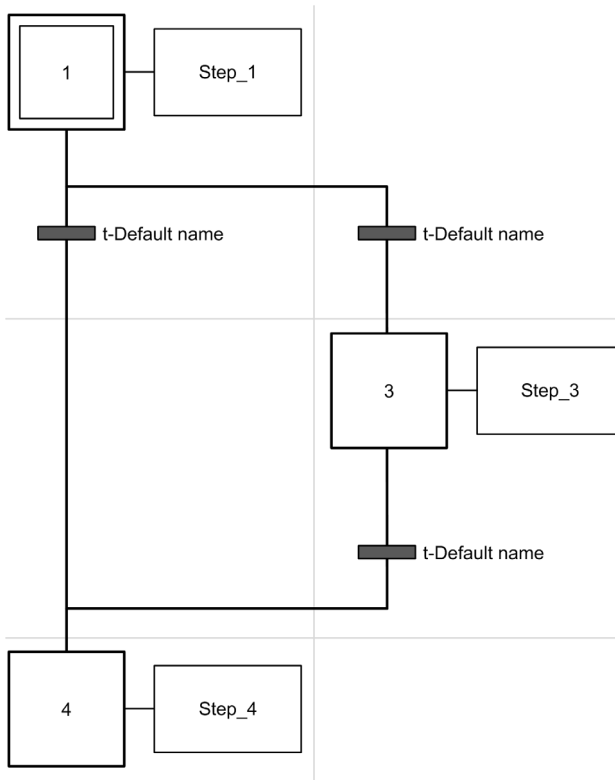
En la figura siguiente se muestra un POU Grafcet de ejemplo con 3 pasos antes de la creación de una derivación alternativa para el paso 3 y el paso 4:



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	Trace 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	Trace una transición entre el paso 3 y el paso 4. Resultado: Aparece 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:

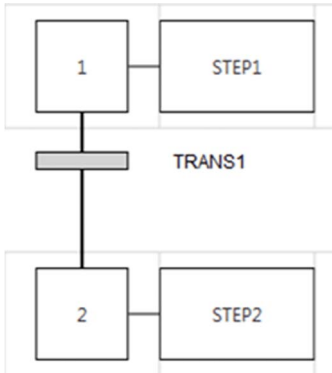


Observe que las líneas horizontales delante y detrás de la zona derivada son simples.

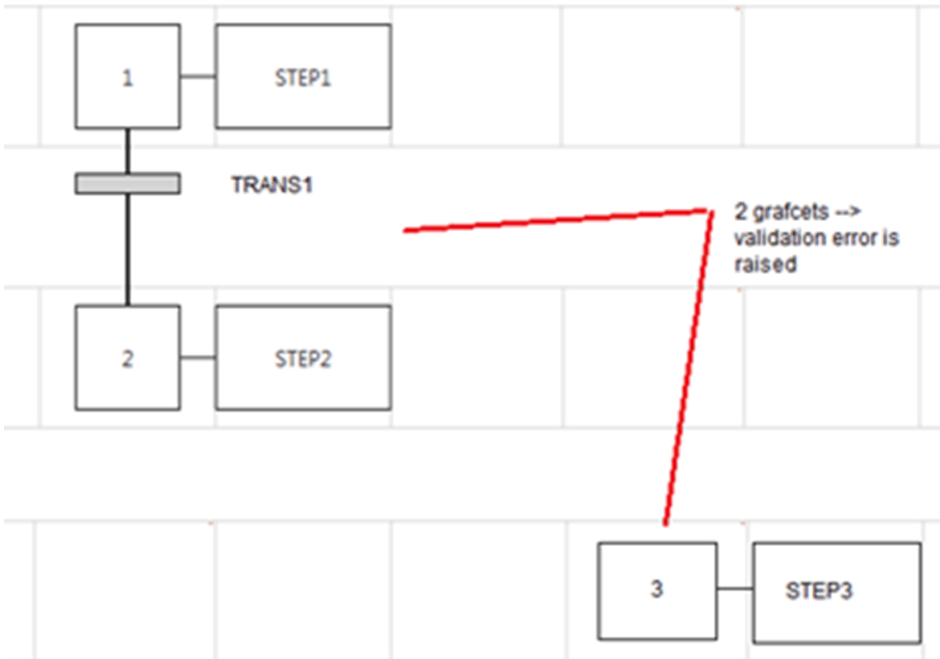
Prácticas recomendadas de programación

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.

Sección 6.16

Depuración en modalidad online

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Ventana Trazado	241
Modificación de valores	244
Valores de forzado	245
Modificaciones en modalidad online	246

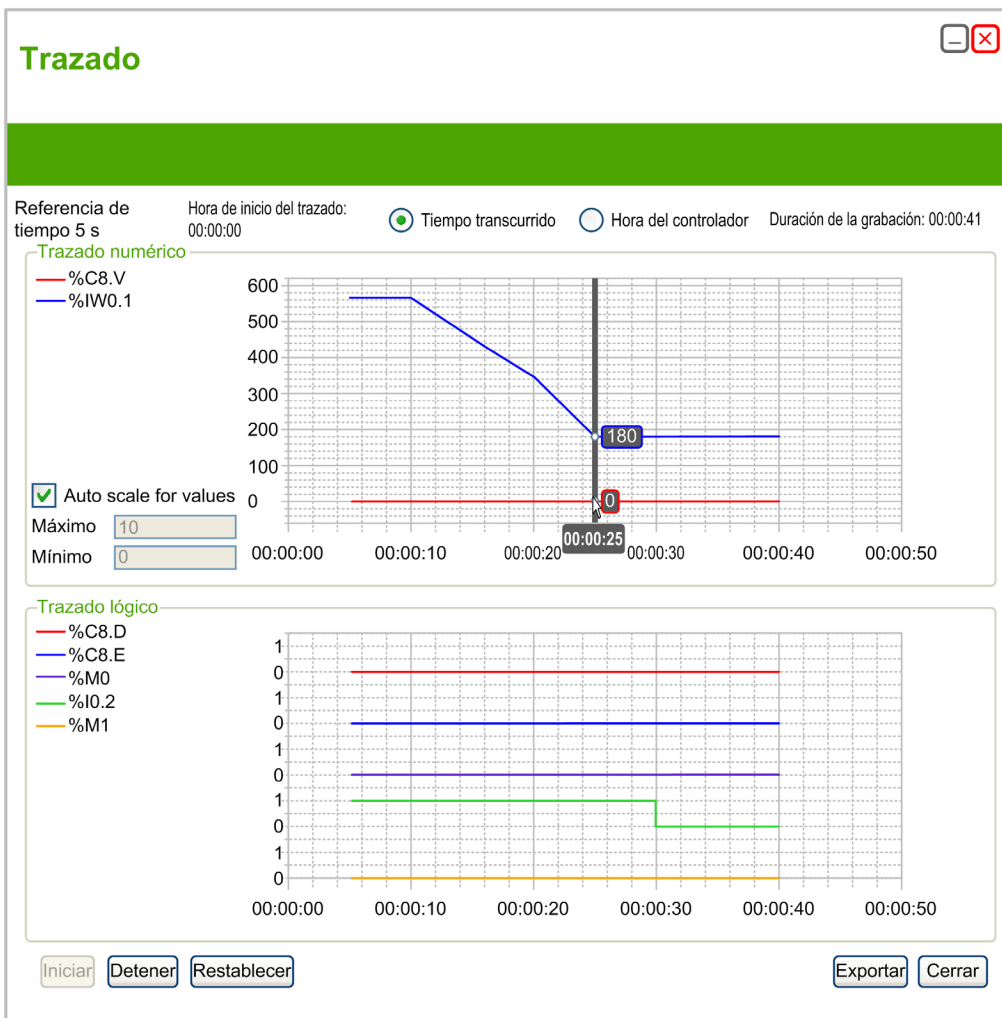
Ventana Trazado

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 (*véase página 151*). 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, SoMachine 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. Por ejemplo:

- El valor de una entrada analógica no se puede modificar.
- El valor del parámetro `Preset` (objeto `%TM0 . 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 SoMachine 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 (*véase página 153*) 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 (*véase página 151*)
- Modificar valores de los objetos booleanos (*véase página 247*) 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:

- Añadiendo escalones (*véase página 246*)
- Modificando escalones (*véase página 246*)
- Modificación de valores booleanos en Diagrama de contactos (*véase página 247*)
- Modificación de parámetros de bloques de funciones (*véase página 249*)
- Modificación de palabras constantes (*véase página 249*)
- Modificación de valores de objeto en bloques de operación y comparación (*véase página 250*)
- Eliminación de escalones (*véase página 250*)
- Envío de modificaciones (*véase página 251*)

Cualquier cambio que se realice se debe enviar al logic controller (*véase página 251*).

Adición de escalones

Puede añadir nuevos escalones (*véase página 100*) al programa mientras está en modalidad online.

NOTA: La aplicación se debe configurar con un nivel funcional (*véase página 90*) 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 (*véase página 185*).

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	rechazada	modificable	no modificable
Contenido de tarea periódica/maestra	modificable	modificable	modificable	modificable
Contenido de POU disponible	modificable	modificable	no modificable	no modificable
Escalón con etiqueta	modificable	rechazada	no modificable	no modificable
Escalón con final, salto o llamada de subrutina o etiqueta	no modificable	no modificable	no modificable	no modificable
Escalón con cualquier instrucción Grafcet	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)	no modificable	no modificable	modificable	modificable

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

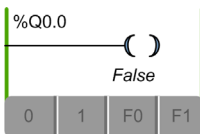
Para los escalones que se muestran en lenguaje de diagrama de contactos, los valores de determinados tipos de objetos booleanos se pueden escribir como 1/0, forzar a 1/0 o bien se les puede cancelar el forzado.

Se pueden modificar los siguientes tipos de objetos booleanos:

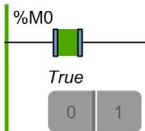
Tipo de objeto	Escribir como 1/0	Forzar a 1/0 o Cancelar forzado
Entrada digital (%Ix.y)	N/A	Sí
Salida digital (%Qx.y)	Sí	Sí
Sistema bit (%Si) ¹	Sí	N/A
Bit de memoria (%Mi)	Sí	N/A
Bit de palabra de memoria (%MWi :Xj)	Sí	N/A
Bit de salida analógica (%QWi :Xj)	Sí	N/A
Bit de palabra de sistema (%SWi :Xj) ¹	Sí	N/A
Bit de ensamblado de entrada (%QWEi :Xj)	Sí	N/A

¹ Si el programa de usuario puede escribir el bit de sistema o la palabra de sistema.

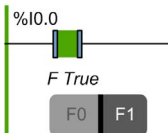
Mueva el cursor del ratón sobre el objeto en el editor de Diagrama de contactos. Si el objeto puede escribirse como 1/0 y forzarse a 1/0, aparecen los siguientes botones bajo el elemento gráfico:



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 (*véase página 151*).

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	<p>En la ventana Programación, mueva el cursor del ratón sobre el bloque de funciones en el editor del diagrama de contactos.</p> <p>Resultado: Se muestra la información sobre herramientas de Configuración. La ilustración siguiente muestra un ejemplo de la información sobre herramientas de Configuración:</p> 
2	Haga clic en el valor que se debe modificar.
3	Escriba el valor.
4	<p>Para validar las modificaciones, puede utilizar uno de los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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

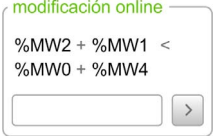

Se pueden modificar los valores de configuración y los valores de datos de tiempo de ejecución de objetos de palabra constante (%KW), de palabra doble constante (%KD) y de coma flotante constante (%KF) mientras se está en modalidad online. En la cuadrícula de propiedades, las columnas **Decimal**, **Binario**, **Hexadecimal** y **ASCII** son editables:

Propiedades de palabra constante		%KW	%KD	%KF				
Utilizado	Equ utilizado	Dirección	Símbolo	Decimal	Binario	Hexadecimal	ASCII	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%KW0		0	2#0000000000000000	16#0000	sin significado	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%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 Importación de propiedades de la palabra constante (<i>véase página 160</i>).
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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 (*véase página 90*) de **Nivel 4.1** como mínimo para eliminar escalones en modalidad online.

Se aplican las limitaciones siguientes:

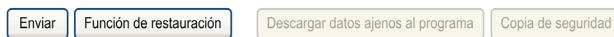
- El escalón se debe mostrar en lenguaje de Diagrama de contactos.
- El escalón no puede ser el único escalón de una POU o POU disponible. Esta limitación no se aplica a las POU Grafcet.

- El escalón no debe contener pasos Grafcet (lista), ser un escalón de subrutina o contener alguna de las instrucciones siguientes:
 - JMP
 - JMPC
 - JMPCN
 - 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 (*véase página 273*). 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.

Capítulo 7

Puesta en marcha

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
7.1	Descripción general de la ventana Puesta en marcha	254
7.2	Conectar a un Logic Controller	255
7.3	Actualización del controlador	266
7.4	Gestión de la memoria	267
7.5	Información del controlador	273
7.6	Gestión de RTC	276

Sección 7.1

Descripción general de la ventana Puesta en marcha

Descripción general de la ventana Puesta en marcha

Introducción

La ventana **Puesta en marcha** 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 ampliación (referencias y, para los módulos de ampliación 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 (*véase página 90*) mínimo de Nivel 5.0 para poder ver la versión de firmware de los módulos de ampliación analógica TM3.

Sección 7.2

Conectar a un Logic Controller

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Conexión a un controlador lógico	256
Carga y descarga de aplicaciones	262

Conexión a un controlador lógico

Descripción general

Haga clic en **Conectar** en la ventana **Puesta en funcionamiento** para gestionar la conexión con el logic controller.

Controladores conectados

Se muestran dos listas de logic controllers:

1. Dispositivos locales

Muestra todos los Logic Controllers conectados al PC:

- con los puertos COM físicos del PC (COM1, por ejemplo)
- con cables USB
- mediante puertos COM virtualizados (con convertidores USB a serie o mochilas Bluetooth)
- con una conexión de modem que el usuario puede añadir manualmente. Utilice una conexión de modem entre SoMachine Basic y un logic controller sólo con fines de supervisión.

NOTA: Si se selecciona un puerto COM y se señala la casilla **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). La lista incluye los controladores lógicos que SoMachine Basic detecta automáticamente, así como cualquier controlador que el usuario añada manualmente.

Adición manual de controladores Ethernet

Para añadir manualmente un controlador lógico a la lista **Dispositivos Ethernet** :

Paso	Acción
1	En el campo Búsqueda remota , escriba la dirección IP del Logic Controller que desea añadir, por ejemplo 12.123.134.21.
2	Haga clic en Añadir para añadir el dispositivo a la lista Dispositivos Ethernet .

Adición manual de conexiones por módem



Requisitos previos para la disponibilidad del modem:

- Si no hay ningún modem instalado en el PC, el botón está inactivo.
- Compruebe en la opción **Teléfono y modem** en el **Panel de control** de Windows que el modem está instalado y lleve a cabo una prueba (en la ficha **Modem**, haga clic en el modem para probarlo y haga clic en **Propiedades** → **Diagnósticos** → **Consultar modem**). La respuesta del modem debe ser válida.

- Si se trata de un modem externo conectado a un puerto COM, compruebe que la configuración de comunicación es la misma en:
 - los parámetros avanzados del modem,
 - los parámetros del puerto de comunicación,
 - los parámetros del controlador Modbus.

Para obtener más información acerca de la instalación y la configuración del modem SR2MOD03, consulte la Modems inalámbricos SR2MOD02 y SR2MOD03 - Guía del usuario (*véase página 12*).

Para añadir manualmente una conexión de modem a la lista de **Dispositivos locales**:

Paso	Acción
2	 <p>Haga clic en el  (botón Añadir configuración de modem) para abrir la ventana de Configuración de modem. Resultado: aparece la ventana de Configuración de modem.</p>
3	<p>Seleccione el puerto COM del modem desde la lista desplegable:</p> <div data-bbox="353 672 879 1360" style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <p style="text-align: right; color: green;">Configuración del modem ✕</p> <hr style="border: 2px solid green;"/> <p>Configuración</p> <p>Puerto COM COM2 ▾</p> <p>Dispositivo Puerto serie virtual ELTIMA (COM2)</p> <p>Número de teléfono 0512345678</p> <p>Comando de inicialización del modem AT&D0</p> <p>Carácter de escape +</p> <p>Velocidad de transmisión 19200 ▾</p> <p>Paridad Par ▾</p> <p>Bits de datos 8 ▾</p> <p>Bits de parada 1 ▾</p> <p>Timeout (ms) 15000</p> <p>Timeout entre caracteres (ms) 10 <input type="checkbox"/> Automático</p> <p style="text-align: right;">Aplicar Cancelar</p> </div>

Paso	Acción
4	Configure los parámetros de comunicación. Consulte la tabla siguiente para obtener más información sobre los parámetros de configuración del modem.
5	Haga clic en Aplicar . NOTA: Este botón solo estará habilitado si todos los ajustes están configurados correctamente. Resultado: se añade la conexión del modem a la lista de Dispositivos locales (por ejemplo COM2@0612345678,GenericModem).





En esta tabla se describen todos los parámetros de configuración del modem:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Puerto	COMx	-	Permite seleccionar el puerto COM del modem desde la lista desplegable.
Dispositivo	-	-	Muestra el nombre del modem.
Número de teléfono	-	-	Escribe el número de teléfono del modem remoto conectado al Logic Controller. 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.
Comando de inicialización AT	-	AT&D0	Permite editar el comando de inicialización AT del modem. 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 bloqueo.
Velocidad en baudios	1.200 2.400 4.800 9.600 19.200 38.400 57.600 115.200	19.200	Permite seleccionar la velocidad de transmisión de datos (bits por segundo) del modem.
Paridad	Ninguna 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.

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Bits de parada	1 2	1	Permite seleccionar el número de bits de parada.
Timeout (ms)	De 0 a 60.000	15.000	Permite especificar el timeout de la transmisión (en ms).
Timeout de la pausa(ms)	De 0 a 10.000	10	Permite especificar el timeout entre tramas (en ms). Si la casilla Automático está seleccionada, el valor se calcula automáticamente.

Conexión a un controlador lógico

Para iniciar sesión en un controlador lógico:

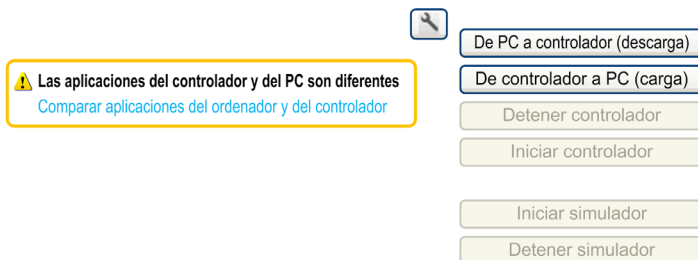
Paso	Acción
1	 <p>Haga clic en  (botón Actualizar dispositivos) para actualizar la lista de dispositivos Ethernet conectados.</p>
2	<p>Seleccione uno de los Logic Controllers de las listas Dispositivos locales o Dispositivos Ethernet. Si un controlador está conectado por Ethernet en el mismo cable de 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.</p> <p>NOTA: Si se selecciona la casilla Escribir en el archivo de configuración de Post, los parámetros de Ethernet se modifican en el archivo Configuración de Post y se mantienen después de apagar y encender.</p>
3	<p>Si es necesario, haga clic en el  (botón Iniciar LED intermitentes) para hacer parpadear los LED del controlador seleccionado para identificar el controlador físicamente por sus LED intermitentes. Vuelva a hacer clic en este botón para detener el parpadeo de los LED.</p> <p>NOTA: El botón Iniciar LED intermitentes sólo se puede utilizar para logic controllers que se añadan automáticamente (con la opción Protocolo de descubrimiento automático habilitado seleccionada).</p>
4	<p>Haga clic en Inicio de sesión para iniciar sesión en el controlador seleccionado. Si el Logic Controller está protegido con contraseña, se le solicitará que proporcione la contraseña. Escriba la contraseña y haga clic en Aceptar para conectarse.</p> <p>Resultado: Aparece una barra de estado que muestra el progreso de la conexión.</p>

Paso	Acción
5	<p>Cuando está conectado, el estado de protección de la aplicación almacenada actualmente en el Logic Controller aparece en el área Controlador seleccionado de la ventana.</p> <p>Cuando la conexión se ha establecido correctamente, aparecen los detalles del controlador lógico en el área Controlador seleccionado de la ventana:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La revisión de firmware ● El número de referencia del controlador lógico ● Los números de referencia de todos los módulos de ampliación conectados al controlador lógico ● El estado actual de la conexión entre SoMachine Basic y el controlador lógico.
6	<p>SoMachine Basic comprueba si la configuración de hardware del logic controller es compatible con la configuración del proyecto actual.</p> <p>Si lo es, la aplicación se puede descargar al controlador. El botón PC a controlador (descarga) está habilitado y se puede proceder a descargar la aplicación (<i>véase página 262</i>).</p> <p>SoMachine 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.</p> <p>SoMachine Basic también comprueba si hay disponible alguna versión de firmware más reciente y, si es así, muestra un enlace en el que se puede hacer clic para iniciar la actualización del firmware.</p>

Comparación de proyectos cuando se está conectado

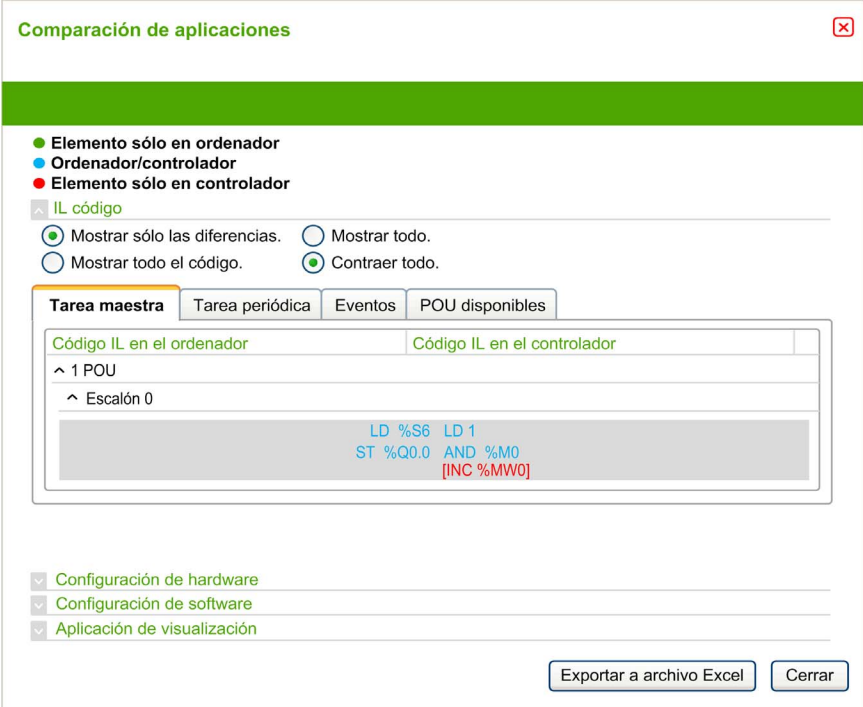
Puede comparar la aplicación de SoMachine Basic con la aplicación del controlador lógico. Se muestran las diferencias y después se pueden evaluar y tener en cuenta.

Cuando tanto la carga y la descarga están autorizadas y las aplicaciones del PC y el controlador lógico no son las mismas, se muestra un mensaje en la ventana **Puesta en funcionamiento**:



Siga estas instrucciones:


Paso	Acción
1	<p>En el mensaje, haga clic en Comparar aplicaciones del ordenador y del controlador.</p> <p>Resultado: Aparece una ventana emergente que informa de que debe desconectarse del controlador lógico para poder ver la comparación.</p>
2	<p>Haga clic en Aceptar para continuar y desconectarse del controlador lógico.</p>

Paso	Acción
3	<p>Aparecerá la ventana Comparación de aplicaciones:</p>  <p>Disponde de comparaciones de las áreas siguientes de la configuración y la aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Código IL ● Configuración de hardware ● Configuración de software ● Aplicación de visualización
4	<p>Opcionalmente, haga clic en Exportar a archivo Excel para guardar la comparación en formato de hoja de cálculo.</p>


Carga y descarga de aplicaciones

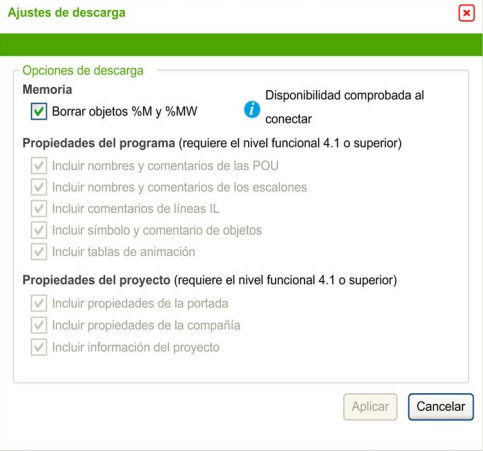
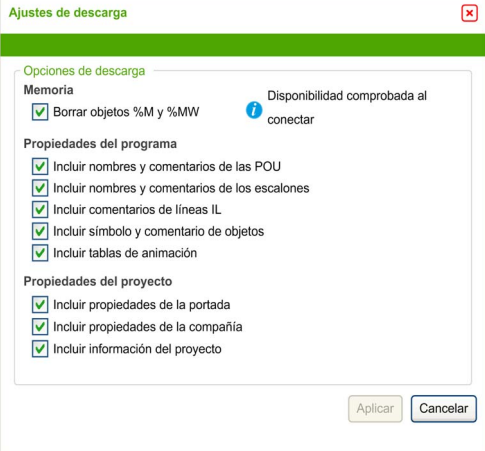
Descarga de la aplicación

Siga estos pasos para descargar en el Logic Controller la aplicación abierta actualmente en SoMachine 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 controladores lógicos en las listas Dispositivos locales o Dispositivos Ethernet .
3	Haga clic en Inicio de sesión para iniciar sesión en el controlador seleccionado. Si el logic controller está protegido con contraseña, escríbala y haga clic en Aceptar para conectarse.
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 controladores lógicos 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 controladores lógicos con una versión de firmware posterior o igual a 1.4.1.y.
5	Haga clic en PC a controlador (descarga) . Si el botón PC a controlador (descarga) no está disponible, confirme si: <ul style="list-style-type: none"> ● La aplicación almacenada en el Logic Controller es idéntica a la aplicación SoMachine Basic. ● La configuración de hardware del sistema del logic controller no es compatible con la configuración en la aplicación SoMachine Basic.
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 de advertencia 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 interruptor 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
 <p>Ajustes de descarga</p> <p>Opciones de descarga</p> <p>Memoria <input checked="" type="checkbox"/> Borrar objetos %M y %MW i Disponibilidad comprobada al conectar</p> <p>Propiedades del programa (requiere el nivel funcional 4.1 o superior)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Incluir nombres y comentarios de las POU <input checked="" type="checkbox"/> Incluir nombres y comentarios de los escalones <input checked="" type="checkbox"/> Incluir comentarios de líneas IL <input checked="" type="checkbox"/> Incluir símbolo y comentario de objetos <input checked="" type="checkbox"/> Incluir tablas de animación <p>Propiedades del proyecto (requiere el nivel funcional 4.1 o superior)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Incluir propiedades de la portada <input checked="" type="checkbox"/> Incluir propiedades de la compañía <input checked="" type="checkbox"/> Incluir información del proyecto <p style="text-align: right;">Aplicar Cancelar</p>	 <p>Ajustes de descarga</p> <p>Opciones de descarga</p> <p>Memoria <input checked="" type="checkbox"/> Borrar objetos %M y %MW i Disponibilidad comprobada al conectar</p> <p>Propiedades del programa</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Incluir nombres y comentarios de las POU <input checked="" type="checkbox"/> Incluir nombres y comentarios de los escalones <input checked="" type="checkbox"/> Incluir comentarios de líneas IL <input checked="" type="checkbox"/> Incluir símbolo y comentario de objetos <input checked="" type="checkbox"/> Incluir tablas de animación <p>Propiedades del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Incluir propiedades de la portada <input checked="" type="checkbox"/> Incluir propiedades de la compañía <input checked="" type="checkbox"/> Incluir información del proyecto <p style="text-align: right;">Aplicar Cancelar</p>
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 %MWx asignada en la aplicación del logic controller es superior a la %MWx asignada en la aplicación contenida en la memoria del PC, entonces se utiliza la asignación de la aplicación en el PC, y las palabras %MWx adicionales se establecen en 0.
- Si la %MWx asignada en la aplicación del logic controller es inferior a la %MWx asignada en la aplicación contenida en la memoria del PC, entonces se eliminan las palabras %MWx 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 SoMachine 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 controladores lógicos en las listas Dispositivos locales o Dispositivos Ethernet .
3	Haga clic en Inicio de sesión para iniciar sesión en el controlador seleccionado. Si el controlador lógico 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 SoMachine 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 SoMachine Basic desde el logic controller.

NOTA: El valor de la opción **Restablecer memorias** no se guarda al cargar una aplicación.

Descarga o carga de una aplicación protegida con contraseña

Si descarga o carga una aplicación que se haya protegido con contraseña en una versión anterior de SoMachine Basic, las acciones que podrá hacer o deberá hacer dependerán de las versiones:

Funcionamiento	Versión de SoMachine Basic	Nivel funcional de la aplicación	Versión de 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 SP1	≤5.0	≤1.5	Si la aplicación está protegida con contraseña, no se puede descargar.
			≥1.5.1	Debe realizar una de las acciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ● Actualice el nivel funcional a 5.0. ● Deje la contraseña en blanco. ● Desactive la protección de la aplicación.
		≥5.1	≤1.5	No se puede descargar.
			≥1.5.1	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: <ul style="list-style-type: none"> ● Vuelva a la versión de firmware anterior. ● Actualice la versión SoMachine Basic.
		≥5.1	–	No se puede cargar.
	≥1.5 SP1	≤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.

Sección 7.3

Actualización del controlador

Actualizaciones del firmware del controlador

Descripción general

Puede descargar actualizaciones de firmware al controlador lógico directamente desde SoMachine 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 NO OPERATIVO

- 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 (Logic Controller, Motion Controller, HMI Controller o unidad) hasta que no haya finalizado correctamente la transferencia de archivos.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

Sección 7.4

Gestión de la memoria

Gestión de la memoria del Logic Controller

Descripción general

SoMachine 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.

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

Paso	Acción
4	<p>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.</p> <p>o</p> <p>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 Logic Controller.</p> <p>NOTA: Para evitar la creación de un clon o la ejecución de la secuencia de comandos (véase <i>Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación</i>), la tarjeta SD no puede estar vacía ni contener un archivo <code>script.cmd</code>.</p>
5	<p>Seleccione los elementos de los que se debe hacer copia de seguridad seleccionando las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 postconfiguración <p>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.</p>
6	<p>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>).</p> <p>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.</p>

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`. Sin embargo, según el número de variables de memoria que especifique que se incluirán en la copia de seguridad, es posible que la copia de seguridad no pueda realizarse entre exploraciones lógicas. 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 Logic Controller.
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 .

Paso	Acción
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 Logic Controller.
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.

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

Paso	Acción
3	<p>Seleccione los elementos que desea borrar en el Logic Controller.</p> <p>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 reinicializado Ethernet; es decir, en cualquiera de los eventos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Desconexión y conexión del cable Ethernet ● Inicialización del controlador ● Encendido y apagado del controlador.
4	<p>Haga clic en el botón Borrar en controlador para iniciar la operación de borrado.</p> <p>Aparece una ventana informativa en la que se muestra una lista con información o mensajes de error detectados sobre la operación de borrado.</p>

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 SoMachine 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	<p>Seleccione los elementos que se copiarán seleccionando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Incluir firmware ● Incluir programa

Paso	Acción
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 las carpetas y los archivos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • 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

Incluir Programar

Incluir valores de memoria

Primer bit de memoria Último bit de memoria
Primera palabra de memoria Última palabra de memoria

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 SoMachine 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 (véase página 270).

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:

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

Origen

- Tarjeta SD del controlador
- PC

Leer Firmware

Leer Programar

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

Sección 7.5

Información del controlador

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, Logic Controller, 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, Logic Controller, 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 (véase *página 153*). En este caso, el bit de sistema %S14 (véase *Modicon M221, Logic Controller, 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 (μ s):** 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 hora 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, Logic Controller, 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, Logic Controller, 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, Logic Controller, 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, Logic Controller, Guía de programación*).

Sección 7.6

Gestión de RTC

Gestión de RTC

Descripción general

La ventana **Gestión de RTC** permite ajustar el reloj de tiempo real (RTC) del controlador lógico. Esto sólo es posible si SoMachine Basic está conectado a un controlador lógico 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 controlador lógico: <ul style="list-style-type: none">● Manual: esta modalidad muestra la fecha y hora y permite seleccionar manualmente la fecha y la hora que se definirán en el controlador lógico.● Automático: en esta modalidad se establece la hora del controlador lógico en la hora actual del PC en el que está instalado SoMachine Basic.
3	Haga clic en Aplicar .

Capítulo 8

Simulador

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general del simulador de SoMachine Basic	278
Ventana del administrador de E/S del simulador de SoMachine Basic	280
Ventana Gestión del tiempo del simulador SoMachine Basic	282
Modificación de valores con el simulador de SoMachine Basic	285
Cómo utilizar el simulador de SoMachine Basic	291
Ejecución de simulación en Vijeo-Designer	292

Descripción general del simulador de SoMachine Basic

Introducción

El simulador de SoMachine Basic le permite:

- Simular una conexión entre el PC, el logic controller y cualquier módulo de ampliación.
- Ejecutar y probar un programa sin un logic controller y módulos de ampliación, conectado al PC físicamente.


El simulador replica el comportamiento del logic controller, y es un logic controller virtual al que se puede conectar con SoMachine Basic.

NOTA: Los parámetros de seguridad (*véase Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación*) no se aplican mientras se utiliza 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 SoMachine Basic y la otra para datos (por ejemplo, comunicación HMI).

Acceso al simulador de SoMachine Basic

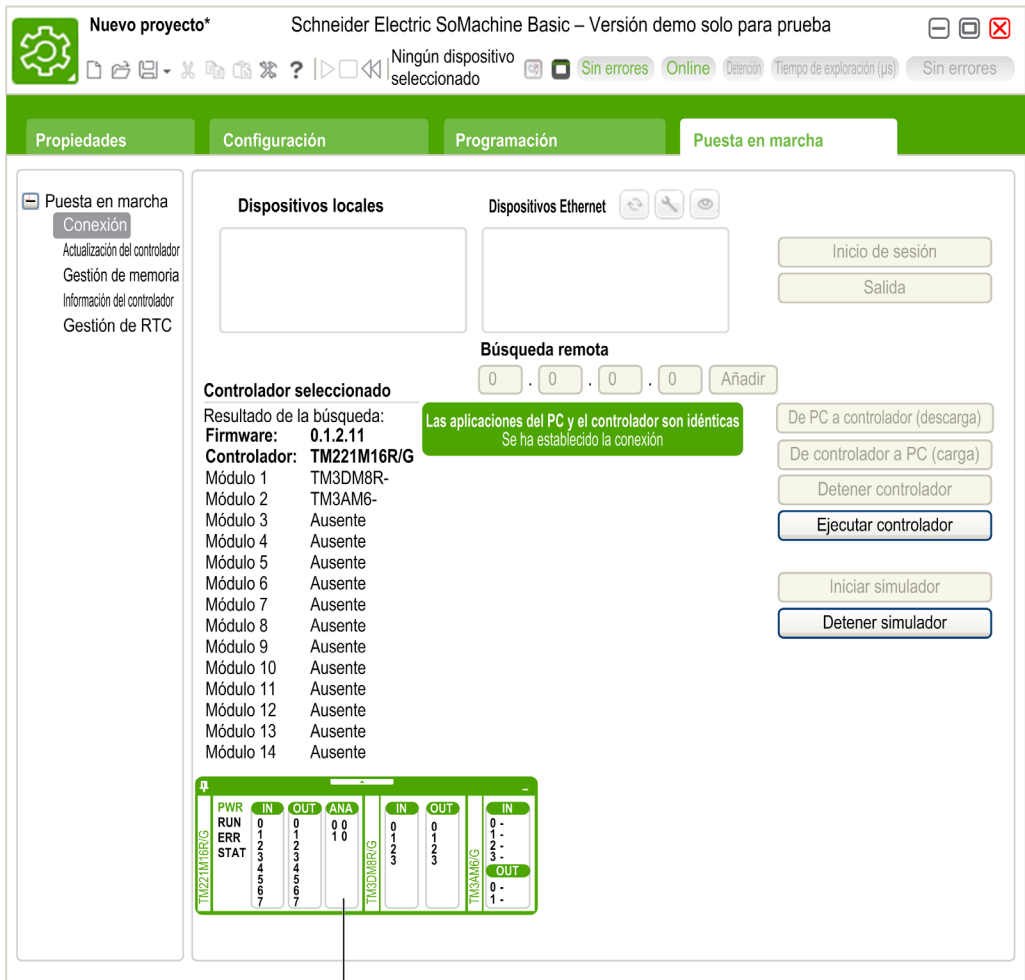
Paso	Acción
1	Asegúrese de que el programa sea válido. En caso contrario, la ejecución del simulador se interrumpirá y aparecerá en la pantalla un mensaje de error de compilación detectado.
2	<p>Ejecute el simulador mediante cualquiera de los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>● Haga clic en  (botón para iniciar simulador) en la barra de herramientas SoMachine Basic.</p>

Ventanas del simulador de SoMachine Basic

El simulador de SoMachine 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 ampliación.

Una vez que se haya establecido correctamente la conexión entre el PC y el logic controller virtual (consulte *Cómo utilizar el simulador de SoMachine Basic (véase página 291)*), la ventana del administrador de E/S del simulador SoMachine Basic aparece en la pantalla:



1

1 Ventana del administrador de E/S del simulador (véase página 280)

Ventana del administrador de E/S del simulador de SoMachine Basic

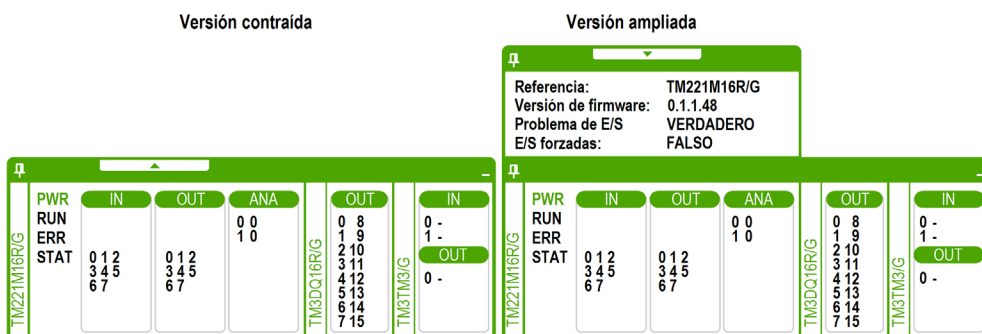
Descripción general

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 LED PWR, RUN, ERR y STAT se simulan en la ventana del administrador de E/S del simulador de SoMachine Basic como aparecerían en un controlador base conectado.

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	Estado Información
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 ampliación 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 ampliación 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.
- **OUT:** salidas digitales.
- **ANA:** entradas analógicas.

Para un módulo de ampliación, se muestran estas E/S:

- **IN:** entradas digitales/analógicas.
- **OUT:** 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:

- - (guión): las E/S no están configuradas.
- Número: valor actual de las E/S.

Ventana Gestión del tiempo del simulador SoMachine 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 SoMachine 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 muévalo 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.
	Fin	Permite avanzar la fecha y la hora a los valores indicados en el campo de hora/fecha de fin .

Modificación de valores con el simulador de SoMachine Basic

Descripción general

Cuando se encuentra en la modalidad online, la ventana del administrador de E/S del simulador de SoMachine Basic permite:

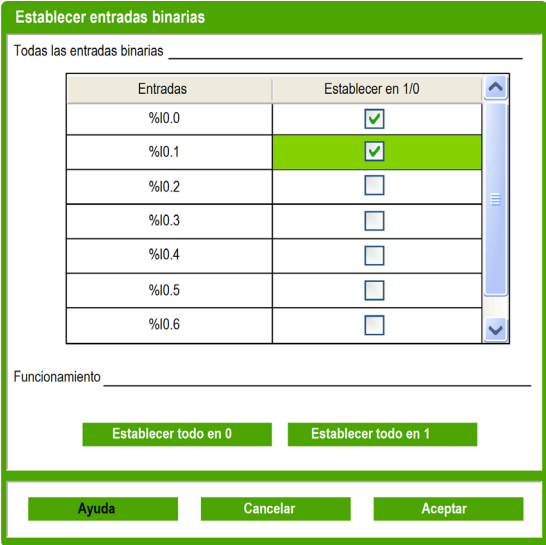
- Modificar los valores de las entradas.
- Trazar las salidas.

Modificación de valores de las entradas digitales

Siga estos pasos para modificar el valor de las entradas digitales haciendo clic una vez:

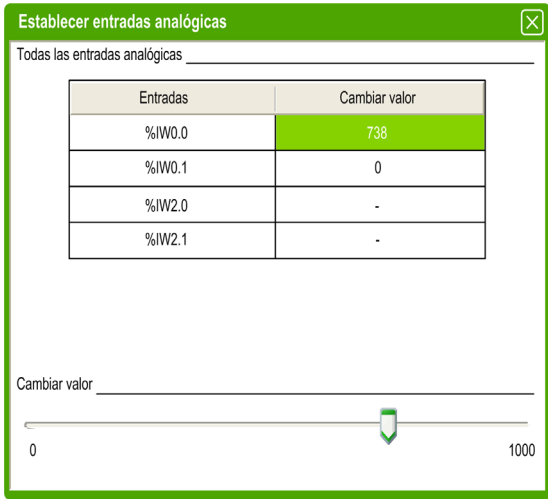
Paso	Acción
1	Haga clic en el número de la entrada digital en la ventana del administrador de E/S del simulador para cambiar el valor de la entrada binaria. Resultado: cambia el color del texto del número de la entrada. Se identifican los valores de entradas digitales por el color del texto: <ul style="list-style-type: none">● 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	<p>Haga doble clic en el número de la entrada digital de la ventana del administrador de E/S del simulador.</p> <p>Resultado: aparece en la pantalla la ventana Establecer entradas binarias, que enumera las entradas digitales:</p>  <p>Todas las entradas binarias _____</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Entradas</th> <th>Establecer en 1/0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%I0.0</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.1</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.2</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.3</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.4</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.5</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>%I0.6</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>Funcionamiento _____</p> <p>Establecer todo en 0 Establecer todo en 1</p> <p>Ayuda Cancelar Aceptar</p>	Entradas	Establecer en 1/0	%I0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.1	<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.2	<input type="checkbox"/>	%I0.3	<input type="checkbox"/>	%I0.4	<input type="checkbox"/>	%I0.5	<input type="checkbox"/>	%I0.6	<input type="checkbox"/>
Entradas	Establecer en 1/0																
%I0.0	<input checked="" type="checkbox"/>																
%I0.1	<input checked="" type="checkbox"/>																
%I0.2	<input type="checkbox"/>																
%I0.3	<input type="checkbox"/>																
%I0.4	<input type="checkbox"/>																
%I0.5	<input type="checkbox"/>																
%I0.6	<input type="checkbox"/>																
2	<p>En el área Operación de la ventana Establecer entradas binarias, haga clic en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Establecer todo en 0: para definir el valor de todas las entradas en 0. ● Establecer todo en 1: para definir el valor de todas las entradas en 1. <p>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.</p>																
3	<p>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.</p>																
4	<p>Haga clic en Aceptar para guardar los cambios y salir de la ventana Establecer entradas binarias.</p>																

Modificación de los valores de E/S de las entradas analógicas

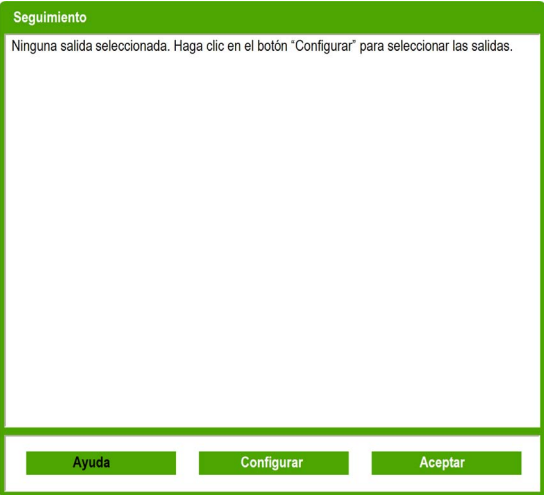
Siga estos pasos para modificar los valores de las entradas analógicas:


Paso	Acción
1	<p>Haga doble clic en el número de la entrada analógica de la ventana del administrador de E/S del simulador.</p> <p>Resultado: aparece en la pantalla la ventana Establecer entradas analógicas, que enumera todas las entradas analógicas:</p> 
2	<p>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.</p>
3	<p>Introduzca el valor en un rango de 0 a 1.023 y pulse INTRO.</p>
4	<p>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.</p> <p>Cuando mueve el control deslizante de izquierda a derecha, el valor aumenta y viceversa.</p>
5	<p>Haga clic en Aceptar para guardar los cambios y salir de la ventana Establecer entradas analógicas.</p>

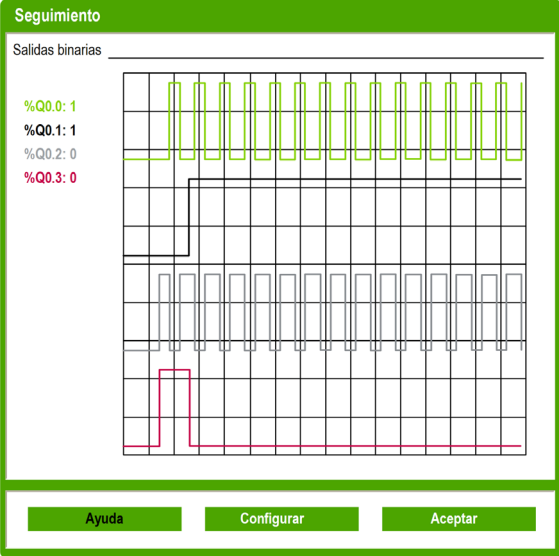
Seguimiento de las salidas

Los valores de salida dependen del programa; por tanto, no puede modificar los valores, aunque el simulador de SoMachine 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	<p>Haga doble clic en el número de salida de la ventana del administrador de E/S del simulador. Resultado: la ventana Seguimiento aparece en la pantalla.</p> 

Paso	Acción
2	<p>Haga clic en el botón Configurar para seleccionar las salidas de las que realizar el seguimiento. Resultado: la ventana Configuración del seguimiento aparece en la pantalla.</p> 
3	<p>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.</p>
4	<p>Seleccione el intervalo de prueba del menú desplegable para establecer el intervalo de tiempo de prueba para el seguimiento de la salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 segundo ● 5 segundos ● 10 segundos ● 20 segundos

Paso	Acción
5	<p>Haga clic en Aceptar para guardar y salir de la ventana Configuración del seguimiento.</p> <p>Resultado: las salidas seleccionadas se añaden a la ventana Seguimiento, que muestra el trazado de las salidas con valores simulados:</p> 
6	<p>Haga clic en Aceptar para salir de la ventana Seguimiento.</p>

Cómo utilizar el simulador de SoMachine Basic

Procedimiento

Para ejecutar el simulador de SoMachine 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 (<i>véase página 55</i>)). El estado del programa debe ser Sin errores . También puede ejecutar el simulador de SoMachine Basic cuando el estado del programa es Consejo .
2	Inicie el simulador (consulte Acceso al simulador (<i>véase página 278</i>)).
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 (<i>véase página 283</i>)).
5	Compruebe el estado de los LED en la ventana principal del simulador (consulte Pantalla LED (<i>véase página 281</i>)).
6	Compruebe el estado de las entradas/salidas en la ventana del gestor de E/S del simulador (consulte Estado de entrada/salida (<i>véase página 281</i>)).
7	Compruebe el estado de los LED en la ventana del gestor de E/S del simulador (consulte Estado de los LED (<i>véase página 280</i>)).
8	Modifique los valores de E/S según sea necesario (consulte Modificación de valores con el simulador (<i>véase página 285</i>)).
9	Trace las salidas según sea necesario (consulte Trazado de las salidas (<i>véase página 288</i>)).
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 SoMachine Basic (*véase página 278*).

Siga los siguientes pasos para ejecutar la simulación en Vijeo-Designer:

Paso	Acción
1	Inicie Vijeo-Designer.
2	Abra el proyecto Vijeo-Designer que contiene los símbolos del proyecto SoMachine Basic. NOTA: Si el proyecto Vijeo-Designer no existe, cree un proyecto en Vijeo-Designer y comparta los símbolos con el proyecto SoMachine Basic. Para obtener mayor información, consulte Compartición de símbolos entre un proyecto SoMachine Basic y un proyecto Vijeo-Designer (<i>véase página 175</i>).
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: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 .

Capítulo 9

Guardado de proyectos y cierre de SoMachine Basic

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Guardar un proyecto	294
Guardar un proyecto como una plantilla	295
Cierre de SoMachine Basic	296


Guardar un proyecto

Descripción general


Los proyectos de SoMachine 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 SoMachine Basic.

Guardado del proyecto

Paso	Acción
1	Haga clic en Guardar  en la barra de herramientas o pulse <code>Ctrl-S</code>
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 .

Guardar un proyecto como una plantilla

Descripción general

Los proyectos de SoMachine Basic se pueden guardar como plantillas. El proyecto pasa a la ficha **Plantillas** de la Página de inicio (*véase página 46*), 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:\Users\Public\SoMachine 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 SoMachine Basic

Descripción general

Para salir de SoMachine Basic, haga clic en el botón **Cerrar** que se encuentra en la esquina superior derecha de la ventana de SoMachine Basic.

También puede hacer clic en el botón **Salir** de la ventana **Página de inicio**.

Apéndices



Contenido de este anexo

Este anexo contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
A	Conversión de proyectos Twido en SoMachine Basic	299
B	Teclas de acceso directo de SoMachine Basic	309

Apéndice A

Conversión de proyectos Twido en SoMachine Basic

Conversión de proyectos Twido en SoMachine Basic

Descripción general

Cuando se abre un proyecto TwidoSoft o TwidoSuite (*véase página 39*), se convierte automáticamente en un proyecto SoMachine Basic. Se genera un informe de conversión en el que se enumeran todos los aspectos del proyecto TwidoSoft o TwidoSuite que no se pudieron convertir automáticamente a la funcionalidad de SoMachine 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.

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

Tipos de programa Twido que requieren una adaptación manual

En esta tabla se enumeran los tipos de proyecto Twido que usan funcionalidades sin equivalente directo en el M221 Logic Controller y se proponen soluciones para convertir estos proyectos para SoMachine Basic:

Tipo de programa Twido	Solución	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 (<i>véase página 46</i>)).

Tipo de programa Twido	Solución	Descripción
Programa que usa Twido Macro Comm	El código de Twido se convierte automáticamente para usar las instrucciones de EXCH. Sopese modificar el programa para usar bloques de funciones de comunicación (<i>véase SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas</i>).	Consulte la plantilla de proyecto xSample_twido_macro_COMM_Conversion y su documentación asociada (ejecute una búsqueda en la ventana Plantillas (<i>véase página 46</i>)) para modificar el programa convertido para que este pueda usar los bloques de funciones de comunicación.
Programa que usa macros de accionamiento 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 xSample_ATV Modbus SL_M221 o xSample_Twido_Macro_Drive_Conversio para adaptar la funcionalidad de gestión de accionamiento.
Proyecto Twido Extreme TWDLEDCK1	Este tipo de proyecto no se puede convertir automáticamente.	Para recuperar una parte del programa: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 que use las siguientes características de M221 Logic Controller: <ul style="list-style-type: none"> ● Asignación de Modbus TCP en la red Ethernet. ● Protocolo serie de Modbus que usa bloques de funciones de comunicación (<i>véase SoMachine Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas</i>). 	El protocolo de conexión remota permite usar un controlador de Twido como módulo de E/S remotas 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 Twido	No se ha podido abrir el archivo de proyecto Twido en SoMachine Basic.
TC-002	No se ha encontrado la carpeta con información de Twido (el mismo nombre y lugar que el archivo .xpr).	No se ha encontrado la carpeta especificada.

ID de mensaje	Mensaje	Descripción/Solución
TC-003	El archivo de Twido <nombre archivo> no presenta el formato correcto.	El proyecto de Twido no tiene el formato correcto; no se convertirá nada.
TC-004	El archivo de Twido <nombre archivo> tiene un formato inesperado.	El proyecto de Twido está incompleto; no se convertirá nada.
TC-005	Dispositivo <dispositivo> no admitido.	No se admite la referencia de Twido <dispositivo>. No se convierte 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 controlador lógico por una referencia de TM221C**** o añadir un cartucho TMC2 que admita RS232 en el 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. También existen otras soluciones como, por ejemplo, usar bloques de funciones de comunicación en una tabla de asignaciones Modbus, si se usa un M221 Logic Controller que tenga Ethernet. Consulte también la información proporcionada en Tipos de programa Twido que requieren una adaptación manual (<i>véase página 299</i>)
TC-103	El módulo de ampliación TWDXCPODC no se admite en SoMachine Basic. No se ha importado.	TWDXCPODC es un módulo de ampliación de una pantalla que no se admite en SoMachine Basic. Para el M221 Logic Controller, puede usar el TMH2GDB Visualización gráfica remota que proporciona una aplicación de interfaz del operario.
TC-104	El módulo de ampliación TWDXCPODM no se admite en SoMachine Basic. No se ha importado.	TWDXCPODM es un módulo de ampliación de una pantalla que no se admite en SoMachine Basic. Para el M221 Logic Controller, puede usar el TMH2GDB Visualización gráfica remota que proporciona una aplicación de interfaz del operario.

ID de mensaje	Mensaje	Descripción/Solución
TC-105	El nuevo controlador lógico <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 el rango M221 Logic Controller, sólo 24 controladores con alimentación V CC tienen salidas de transistor. Los controladores con alimentación V CA M221 sólo tienen salidas de relé. Si reemplaza los controladores, elija un M221 Logic Controller con una fuente de alimentación de 24 V CC.
TC-106	El módulo de ampliación de comunicaciones CANopen no se admite en SoMachine Basic. No se ha importado.	M221 Logic Controller no admite CANopen. Si necesita CANopen, use un Modicon M241 Logic Controller. O bien puede reemplazar el bus de comunicación por Modbus en la línea serie o Modbus TCP en Ethernet.
TC-107	La ampliación maestra AS-Interface no se admite en SoMachine Basic. No se ha importado.	El M221 Logic Controller no proporciona un módulo maestro AS-Interface. Sopesarse usar una pasarela Ethernet-AS Interface o bien use una E/S remota con los protocolos Serie Modbus, Modbus TCP o EtherNet/IP.
TC-108	El módulo de ampliación TM200 HSC no se admite en SoMachine 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 ampliación TWD PTO no se admite en SoMachine 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 ampliación TM2 VCM no se admite en SoMachine Basic. No se ha importado.	Los módulos de ampliación TM2 VCM no se admiten en SoMachine Basic.
TC-111	El parámetro Ajustable del temporizador 3 no se admite en SoMachine Basic. Se ha forzado a True.	En los bloques de funciones de SoMachine Basic, no se admite este parámetro.
TC-112	Las salidas %QA ASi no se admiten en SoMachine 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 AT Trigger de la ficha Autotune (AT) del PID se ha añadido y configurado, y se ha pasado por alto el parámetro 'Consigna de salida'.	En SoMachine Basic, configure la sincronización automática del PID.

ID de mensaje	Mensaje	Descripción/Solución
TC-114	La entrada que emplea HSCn (en Twido: VFCn) se ha cambiado de <entrada1> a <entrada2>.	Compruebe que el programa use la entrada asignada.
TC-115	Las entradas utilizadas por 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 SoMachine Basic; invierta las entradas en la aplicación.
TC-116	La POU disponible <x> 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 Twido <x> a <y> en los nuevos controladores. Actualice su programa para mantener la coherencia.	Se ha convertido el objeto en un objeto de SoMachine Basic con funcionalidades similares. <y> puede ser un bit del sistema, una palabra del sistema u otro tipo de objeto como %IWS.
TC-118	Se ha modificado el objeto Twido <x> en los nuevos controladores. Verifique si el controlador sigue siendo coherente.	Se ha convertido el objeto, pero su funcionalidad en SoMachine Basic puede ser diferente. Consulte la ayuda online para obtener ayuda para actualizar el programa.
TC-119	El objeto Twido <x> ya no es compatible con los nuevos controladores. Debe actualizar el programa con nuevas funcionalidades.	El objeto no tiene equivalente en SoMachine Basic. Consulte la ayuda online para obtener ayuda para 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 sólo 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>.	SoMachine Basic tiene nuevas instrucciones en comparación con TwidoSuite/TwidoSoft. Las palabras reservadas se convierten en <z>.

ID de mensaje	Mensaje	Descripción/Solución
TC-124	La base de tiempo <w> configurada en <x> se ha convertido a <y>. Ajuste 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 preestablecido (PLS . P, PLS . PD o PWM . P). Puede que tenga que ajustar los valores preestablecidos (. 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 "conteo regresivo". Estas configuraciones se convierten a la modalidad de "conteo simple" (es decir, conteo progresivo) en SoMachine Basic.
TC-126	Se han modificado los valores umbral para <x> porque no deben ser idénticos entre sí.	En SoMachine 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 de umbral para <x> son iguales y darán como resultado un error de configuración.	En SoMachine 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 de manera múltiple en Ejecutar/Detener y el activador de eventos en el proyecto de Twido provoca un conflicto en SoMachine Basic, de modo que se ha desconfigurado Ejecutar/Detener.	En SoMachine 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 incorporado. Se pasará por alto la configuración del módulo Ethernet.	En SoMachine 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 SoMachine 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.

ID de mensaje	Mensaje	Descripción/Solución
TC-132	No se puede convertir la macro <macro>: se está utilizando el número máximo de subrutinas.	El proyecto Twido ya usa el número máximo de subrutinas, que se han convertido para tener 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>.	SoMachine 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 reemplazado el módulo <referencia1> por <referencia2>.	SoMachine 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 integrado.
TC-204	Se ha detectado una opción de línea serie A NAC. Se ha añadido un cartucho de línea de serie a la configuración.	El cartucho de línea serie TMC2SL1 sustituye uno de los 3 adaptadores serie TWDNAC de Twido compacto. Verifique la configuración y el cableado.
TC-205	Se ha detectado una opción de línea serie A NOZ. Su configuración se ha establecido en SL2.	El cartucho de línea serie TMC2SL1 sustituye uno de los 3 módulos de ampliación de serie TWDNOZ de Twido modular. Verifique la configuración y el cableado.
TC-206	<dispositivo> se ha cambiado a un módem genérico.	El módem TD-33/V90 no es compatible con SoMachine 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. Agregue 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 características de los controladores lógicos de su configuración.
TC-209	La prioridad de <x> se ha convertido de <y> a <z>.	Verifique el nivel de prioridad asignado al evento.

ID de mensaje	Mensaje	Descripción/Solución
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 Twido que no tienen equivalente en el M221 Logic Controller o bien tienen otro objetivo:

Bit de sistema Twido	Descripción	Bit de sistema M221 Logic Controller	Descripción
%S8	Prueba del cableado	Eliminado	No se implementa en el M221 Logic Controller
%S24	El monitor de operación puede estar congelado	Eliminado	Sustituido por un terminal gráfico remoto
%S25	Elegir un modo de visualización en el monitor de operación.	Eliminado	Sustituido por un terminal gráfico remoto
%S26	Elección de un valor con signo o sin signo en la pantalla	Eliminado	Sustituido por un terminal gráfico remoto
%S31	Máscara de evento	Eliminado	No se implementa en el M221 Logic Controller
%S66	Habilitación/deshabilitación del indicador luminoso BAT en algunos Brick 40	Eliminado	No se implementa en el M221 Logic Controller
%S69	Visualización del indicador luminoso STAT de usuario	Eliminado	No hay un indicador luminoso 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 almacenados en la memoria no volátil
%S97	Operación de salvaguarda de %MW correcta	Desplazado a %S92	Variables %MW almacenadas en la memoria no volátil
%S100	Conexión del cable de comunicaciones TwidoSuite	Eliminado	El M221 Logic Controller usa un cable USB
%S110	Intercambios de conexión remota	Modificado	Restablece el IOScanner serie Modbus en la línea serie 1
%S111	Intercambio único de conexión remota	Modificado	Restablece el IOScanner serie Modbus en la línea serie 2

Bit de sistema Twido	Descripción	Bit de sistema M221 Logic Controller	Descripción
%S112	Activación de la conexión remota	Eliminado	La función de conexión remota no se implementa en el M221 Logic Controller
%S113	Configuración/funcionamiento de la conexión remota	Modificado	Suspende el IOScanner serie Modbus 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 información, consulte Bits de sistema %S.

Palabras de sistema

En esta tabla se muestran las palabras del sistema Twido que no tienen equivalente en el M221 Logic Controller o bien tienen otro objetivo:

Palabra del sistema Twido	Descripción	Palabra de sistema M221 Logic Controller	Descripción
%SW6	Condición del controlador	Modificado	Estado del controlador
%SW7	Estado del controlador	Modificado	Condición del controlador
%SW20-%SW27	Proporciona un estado para los módulos slave 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 actuales (en BCD)	Modificado	Funciones de RTC: palabras que contienen los valores de fecha y hora actuales (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 el monitor de operación de 2 líneas	Eliminado	No hay pantalla integrada en el M221 Logic Controller, sustituida por un terminal gráfico remoto.

Palabra del sistema Twido	Descripción	Palabra de sistema M221 Logic Controller	Descripción
%SW69	Elementos que se muestran en el monitor de operación de 2 líneas	Eliminado	No hay pantalla integrada en el M221 Logic Controller, sustituida por un terminal 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	Estado 1 a 7 del módulo de ampliación 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	Diagnósticos para la función de guardar/restaurar del programa y %MW (consulte Variables persistentes (véase Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación) para obtener más información)
%SW96:X0	Las palabras de memoria especificadas 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. Reemplace los bits de sistema %S95 y %S97 por %S94 y %S92 respectivamente. Reemplace 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 (máximo 2000 variables)
%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 información, consulte Palabras de sistema %SW (véase Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

Apéndice B

Teclas de acceso directo de SoMachine Basic

Métodos abreviados del teclado de SoMachine Basic

Lista de teclas de acceso directo

Modificador	Clave	Comando	Ver	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	Todas	–
ALT	Flecha derecha	Ir a la ficha siguiente	Todas	–
	F1	Mostrar ayuda o ayuda contextual	Todo	Selección en Configuración del sistema → General
MAYÚS	F1			
ALT	F4	Salir de SoMachine Basic	Todas	–
CTRL	B	Iniciar simulador	Todas	–
CTRL	G	Inicio de sesión	Todas	–
CTRL	H	Cierre de sesión	Todas	–
CTRL	L	Detener controlador	Todas	–
CTRL	M	Ejecutar controlador	Todas	–
CTRL	N	Nuevo proyecto	Todas	–
CTRL	O	Abrir proyecto	Todas	–
CTRL	P	Imprimir informe del proyecto	Todas	–
CTRL	Q	Salir de SoMachine Basic	Todas	–
CTRL	S	Guardar proyecto	Todas	–
CTRL	W	Detener simulador	Todas	–
CTRL	J	Descargar	Puesta en marcha	–
CTRL	K	Cargar	Puesta en marcha	–
	ALT	Mostrar accesos directos de Ladder	Programación	–

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
	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
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)

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
	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

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
	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
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

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
	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
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

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
	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

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
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
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

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
	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 del diagrama de contactos de SoMachine
	F2	Desactivar modalidad de derivación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
	F3	Dibujar línea de conductor	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
MAYÚS	F3	Borrar línea de conductor	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
	F4	Contacto normal	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
MAYÚS	F4	Contacto negado	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
CTRL	F9	Bobina	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
CTRL+MAYÚS	F9	Bobina negativa	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
	F9	Bobina de ajuste	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
MAYÚS	F9	Bobina de restablecimiento	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
CTRL+MAYÚS	F4	Flanco ascendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
CTRL+MAYÚS	F5	Flanco descendente	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
CTRL+MAYÚS	{6, 7}	Bloque de operación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine

Modificador	Clave	Comando	Ver	Condición
CTRL+MAYÚS	{O, P}	Bloque de comparación	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
X o ALT+X		Bloques XOR	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
O o ALT+O		Otros objetos del diagrama de contactos	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
A o ALT+A		Activar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine
D o ALT+D		Desactivar paso	Escalón del diagrama de contactos	Barra de herramientas del diagrama de contactos de SoMachine



!

%S

Según el estándar IEC, %S representa un bit del sistema.

%SW

Según el estándar IEC, %SW representa una palabra del sistema.

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.

bus de ampliación

Un bus de comunicación electrónico entre los módulos de E/S de ampliación y un controlador.

C

configuración

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

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.

controlador

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

D

datos ajenos al programa

Datos de una aplicación SoMachine 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*).

E

E/S

(*entrada/salida*)

EtherNet/IP

(*protocolo industrial de Ethernet*) Un protocolo de comunicaciones abiertas para fabricar soluciones de automatización en sistemas industriales. EtherNet/IP se incluye en una familia de redes que implementan el protocolo industrial común en sus capas superiores. La organización de apoyo (ODVA) especifica EtherNet/IP para cumplir la adaptabilidad y la independencia de los medios.

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 POU's facilitan la reutilización modular de programas de software, funciones y bloques de funciones. Una vez declaradas, cada una de las POU's está disponible para las otras.

programa

El componente de una aplicación consistente en código fuente compilado capaz de poder ser instalado en la memoria de un controlador lógico.

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.

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 SoMachine 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 SoMachine 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.



A

- actualizaciones de firmware, *266*
- acumulador, *208*
- ancho de pulsos (TON) , *128*
- animación, tablas, *151*
- aplicación
 - cargar desde el controlador lógico, *264*
 - comportamiento, configurar, *87*
 - definición de, *28*
 - descargar en el controlador, *262*
 - proteger con contraseña, *65, 68*
 - si está protegida con contraseña, *273*
- árbol de hardware, *71*
- archivo de configuración de Post, escribir parámetros Ethernet en, *43*
- área de acción, *183*
- área de comprobación, *183*
- área de estado, *56*
- áreas del módulo, *30*
- asignación de memoria, *79*
- asignar memoria en controlador, *79*
- ayuda
 - cambiar métodos abreviados, *58*

B

- barra de herramientas, botones, *53*
- base de tiempo (para traza), *156*
- bits de sistema
 - %S0, *200*
 - %S11, *128*
 - %S19, *128*
 - %S31, *147*
 - %S38, *147*
 - %S39, *147*
 - %S49, *200*
 - %S51, *200*
- bits/palabras de sistema
 - controlar eventos con , *147*
 - en la lista de símbolos, *172*

- bloque de comparación
 - elementos gráficos para, *189*
- bloque de funciones definido por el usuario
 - definir, *120*
 - gestionar, *123*
 - programar, *120*
- bloques de comparación
 - insertar expresiones IL en, *194*
- bloques de funciones
 - elemento gráfico, *189*
- bloques de operación
 - elemento gráfico, *191*
 - insertar instrucciones de asignación en, *195*
- bobinas
 - elementos gráficos para, *190*
 - representación gráfica de salidas, *180*
- booleano
 - acumulador, *208*
- botones de la barra de herramientas, *53*
- buscar y reemplazar, *169*

C

- cambiar nombre
 - un POU Grafcet, *104*
- cargar
 - aplicación desde el controlador lógico, *264*
 - impedir mediante una contraseña, *68*
- catálogo, *71*
 - sustituir controlador con referencia desde, *72*
- circuitos de relé, representados como diagramas de contactos, *180*
- comentarios
 - añadir a lista de instrucciones, *206*
 - añadir a los diagramas de contactos, *199*
- compartir
 - lista de símbolos, *175*

compartir símbolos
 con el proyecto Vijeo Designer, *175*
 compilación, fecha y hora de la última, *177*
 componentes de hardware, configurar, *71*
 conectar a un controlador lógico, *256*
 configuración
 actual, *71*
 general, *58*
 sustituir controlador lógico en, *72*
 configuración general, *58*
 configurar
 componentes de hardware con la ventana Configuración, *71*
 comportamiento de aplicación, *87*
 duración de tarea periódica, *140*
 propiedades de proyecto, *65*
 tarea maestra, *127*
 tareas y exploración, *92*
 contactos
 elementos gráficos para, *188*
 representación gráfica de entradas, *180*
 contenido de la memoria de seguridad, *251*
 contraseña
 eliminar de la aplicación, *68*
 eliminar del proyecto, *67*
 necesaria para abrir archivo de proyecto, *67*
 proteger una aplicación, *68*
 si la aplicación está protegida con, *273*
 controlador lógico
 actualizar firmware, *266*
 actualizar RTC de, *276*
 descargar una aplicación directamente en, *44*
 estado al inicio, configurar, *87*
 fecha y hora de última parada, *273*
 sustituir actual, en la configuración, *72*
 tipos admitidos, *24*
 visualizar estado, *273*
 visualizar información sobre, *273*
 convertir proyectos Twido en SoMachine Basic, *299*
 copiar y pegar
 POU, *106*
 POU Grafcet, *103*

crear
 POU disponible, *105*
 POU Grafcet, *103*
 crear proyectos, *28*

D

datos ajenos al programa, *28, 151*
 descargar, *251*
 depurar en modalidad online, *240*
 desarrollar programas, fases de, *29*
 desarrollo de programas, fases de, *29*
 descargar
 actualizaciones de firmware, *266*
 aplicación de usuario para el controlador, *262*
 aplicación directamente en el controlador, *44*
 descargar datos ajenos al programa, *251*
 diagrama de contacto/lista, reversibilidad, *80*
 diagramas de contacto
 revertir a lista de instrucciones, *80*
 diagramas de contactos
 comentarios, *199*
 elementos gráficos, *187*
 escalones, *181*
 introducción, *180*
 principios de programación, *183*
 utilizar paréntesis en, *201*
 direccionamiento
 simbólico, *77*
 direccionamiento simbólico, *77*
 dispositivos admitidos, *24*

E

editor del diagrama de contactos
 definir símbolos en, *78*
 personalizar, *58*
 restablecer puntero después de la inserción, *58*
 elementos gráficos
 diagramas de contactos, *187*

- eliminar
 - POU disponibles, *108*
 - POU Grafcet, *104*
 - eliminar protección mediante contraseña, *67, 68*
 - end/jump
 - elementos gráficos, *191*
 - entradas
 - configurar como orígenes de eventos, *143*
 - modificar, *200*
 - entradas digitales
 - configurar como orígenes de eventos, *143*
 - enviar modificaciones de programa, *251*
 - escalones
 - cambiar el nombre, *102*
 - copiar, *101*
 - crear, *100*
 - elemento gráfico, *187*
 - eliminar, *102*
 - gestionar, *100*
 - insertar, *101*
 - estado
 - controlador lógico inicial, configurar, *87*
 - del controlador, visualizar, *273*
 - estado de inicio del controlador lógico, *87*
 - estado del ciclo de vida
 - del controlador lógico, *56*
 - estado EXCEPTION
 - comportamiento de retorno, *89*
 - estado STOPPED
 - comportamiento de retorno, *89*
 - Ethernet
 - configurar con archivo de postconfiguración, *273*
 - evento, tareas
 - gestionar, *145*
 - eventos
 - desde el último reinicio en frío, *147*
 - desencadenar subrutinas con, *143*
 - exportar
 - lista de símbolos, *174*
 - trazado, *243*
 - expresión de comparación
 - insertar en los escalones del diagrama de contactos, *194*
- ## F
- fases de desarrollo, *30*
 - fases de desarrollo de un programa, *30*
 - firmware, descargar actualizaciones en el controlador, *266*
 - función definida por el usuario
 - gestionar, *116*
 - programar, *111*
 - funcionamiento, modalidades, *31*
- ## G
- Grafcet, *218*
 - cómo utilizar las instrucciones, *223*
 - elementos gráficos, *190*
 - estructura del programa, *219*
 - instrucciones, *218*
 - procesamiento posterior, *222*
 - procesamiento previo, *219*
 - procesamiento secuencial, *220*
 - Grafcet (SFC)
 - Editor gráfico de Grafcet, *229*
- ## H
- herramientas
 - buscar y reemplazar, *169*
 - consumo de memoria, *177*
 - listas de símbolos, *172*
 - Objetos de accionamiento, *167*
 - objetos de comunicación, *168*
 - objetos de entrada/salida, *163*
 - objetos de memoria, *157*
 - objetos de red, *164*
 - objetos de software, *165*
 - objetos del sistema, *162*
 - objetos PTO, *166*
 - tablas de animación, *151*
 - usar, *148*
 - hora del controlador, mostrar en trazado, *241*

I

- idioma
 - interfaz de usuario, *58*
- idioma de la lista
 - descripción general, *205*
- importar
 - lista de símbolos, *173*
- imprimir informes, *60*
- informes
 - exportar, *60*
 - imprimir, *60*
- insertar
 - nuevos POU Grafcet, *103*
- instrucciones
 - ascendente/descendente, *200*
- instrucciones de asignación
 - insertar en escalones del diagrama de contactos, *195*
- Instrucciones de lista, *209*
- interfaz de usuario
 - configuración de idioma, *58*

L

- línea
 - elemento gráfico, *188*
- línea de serie
 - configurar con archivo de postconfiguración, *273*
- líneas cuadriculadas, estilo en el editor del diagrama de contactos, *58*
- Lista de instrucciones
 - comentarios, *206*
- lista de materiales (BOM), imprimir, *60*
- lista de símbolos
 - compartir con el proyecto Vijeo Designer, *175*
 - exportar, *174*
 - importar, *173*
 - visualizar, *172*

M

- mantener valores de retorno, *89*
- memoria caché, uso de, *177*

- memoria RAM, uso de, *177*
- memoria, gestión con la tarjeta SD, *267*
- memoria, ver consumo, *177*
- métodos abreviados de teclado, *58, 309*
- modalidad de asignación, *79*
- modalidad de exploración normal, *128*
- modalidad offline
 - visualizada en el área de estado, *56*
- modalidad online, *79*
 - actualizar RTC en, *276*
 - depurar, *240*
 - descripción general, *31*
 - editar valores de la tabla de animación, *153*
 - tablas de animación en, *151*
 - visualizada en el área de estado, *56*
- modalidades de bifurcación
 - elemento gráfico, *188*
- modalidades de exploración, *92, 128*
- modalidades de funcionamiento, *31*
- módem
 - conexiones, añadir, *40*
 - visualizar estado de, *273*
- módulos de ampliación
 - dispositivos admitidos, *24*

N

- nivel de prioridad, de eventos, *142*
- niveles funcionales, *90*
- nuevos POU Grafcet
 - insertar, *103*

O

- objetos
 - actualizar valores en tiempo real, *151*
 - definición de, *76*
 - para trazar una tabla de animación, *151*
 - red, *164*
- Objetos de accionamiento, *167*
- objetos de comunicación, *168*
- objetos de entrada/salida, *163*
- objetos de memoria, *157*
- objetos de red, *164, 164*

objetos de software, *165*
objetos del sistema, *162*
objetos PTO, *166*
offline, modalidad
 descripción general, *31*
operaciones
 insertar en escalones del diagrama de
 contactos, *195*
operadores booleanos
 elementos gráficos para , *189*
operandos, *208*
origen de eventos
 asignar subrutina como, *145*
 tipos de, *143*
órigenes de eventos, *143*

P

Página de inicio, *30*
palabras de sistema
 %SW0, *128*
 %SW27, *128*
 %SW30, *128*
 %SW31, *128*
 %SW32, *128*
 %SW48, *147*
palabras del sistema
 %S14, *273*
 %SW30-%SW32, *273*
 %SW35-%SW38, *273*
 %SW54-%SW57, *273*
 %SW58, *273*
 %SW6, *273*
paréntesis
 intercalado, *215*
 modificadores, *215*
 utilizar en diagramas de contactos, *201*
 utilizar en programas, *214*
periódica
 modalidad de exploración, *128*
periódicas
 tareas, *138*
periódico
 periodo de exploración, *140*
período, exploración, *128*

personalizar, editor del diagrama de contac-
tos, *58*
plantilla
 guardar archivo de proyecto como, *295*
 proyecto, *46*
postconfiguración
 usar parámetros de Ethernet de, *273*
 usar parámetros de línea serie de, *273*
POU
 copiar, *106*
 descripción general, *96*
 disponible, *138*
 gestionar con tareas, *97*
 pegar, *106*
POU disponible
 asignar a eventos, *108*
 asignar a tarea periódica, *108*
 asignar a un origen de eventos, *145*
 crear, *105*
 introducción a, *96*
 para tarea periódica, *138*
POU disponibles
 eliminar, *108*
POU Grafcet
 cambiar nombre, *104*
 copiar y pegar, *103*
 crear, *103*
 eliminar, *104*
programa
 compilar, *53*
 definición de, *28*
 mostrar número de líneas en, *177*
 saltos, *200*
programa, configurar comportamientos de re-
torno, *89*
programación
 cuadrícula, *183*
 lenguajes, compatibles, *26*
 prácticas recomendadas, *200*
programar
 área de trabajo, *74*
propiedades, *65*
proteger una aplicación mediante contrase-
ña, *65*

proyecto
 configurar propiedades, *65*
 definición de, *28*
 guardar, *294*
 guardar como plantilla, *295*
 plantillas, *46*
 proteger con contraseña, *67*
 ver informe de, *60*

proyectos
 crear, *28*

proyectos Twido, convertir en SoMachine Basic, *299*

puesta en marcha, *30*
 conectar a un controlador lógico, *256*
 ventana Puesta en marcha, *254*

R

RAM, memoria
 ejecutable contiene aplicación, *273*

registrar el software SoMachine Basic, *36*

requisitos mínimos del sistema, *23*

retorno
 comportamiento, especificar, *89*
 valores, *89*

reversibilidad
 introducción a, *80*

revertir cambios, *251*

RTC
 actualizar en el controlador, *276*
 gestionar con bits de sistema, *200*
 visualizar fecha y hora, *273*

S

salidas
 modificar, *200*

salidas de umbral (de %HSC)
 configurar como orígenes de eventos, *143*

secciones
 de tarea maestra, *127*
 en eventos, *142*

selección
 elemento gráfico, *188*

sensores de detención con cableado, *200*

sensores de detención, cableado, *200*

símbolos
 almacenar en controlador lógico, *78*
 definir en elementos gráficos del editor del diagrama de contactos, *78*
 definir la ventana Propiedades, *77*
 direccionamiento con, *77*
 lista de, utilizados, *172*

simulador, *278*
 acceder al simulador, *278*
 cómo utilizar, *291*
 modalidad, descripción general, *31*
 modificar valores, *285*
 modificar valores de entradas analógicas, *287*
 modificar valores de entradas digitales, *285*
 seguimiento de salidas, *288*
 ventana del administrador de E/S, *280*
 ventana del simulador, *278*
 ventana Gestión del tiempo, *282*

sistema, requisitos, *23*

subrutina
 asignar a tarea periódica, *138*
 asignar a tareas, *145*
 de tarea maestra, *127*
 desencadenar ejecución con un evento, *143*
 implementar como POU disponible, *96*

sustituir
 controlador lógico en la configuración, *72*

T

tarea
 evento, *142*
 periódica, *138*

tarea de exploración, configurar watchdog, *89*

tarea maestra
 asignar POU como, *96*
 bits y palabras de sistema que controlan, *128*
 configurar, *92, 127*

- tarea periódica
 - asignar POU disponible a, *108*
 - configurar, *92*
 - configurar la duración de, *140*
- tareas
 - configurar, *92*
- tareas de evento
 - configurar, *92*
- tareas de eventos
 - descripción general, *142*
- tarjeta SD
 - gestionar la memoria con, *267*
- temporizador del watchdog, configurar, *89*
- temporizador, watchdog, *89*
- TH0, TH1
 - configurar como orígenes de eventos, *143*
- tiempo de exploración
 - mínimo, visualizado en el área de estado, *56*
 - visualizar mínimo, máximo, actual, *273*
- traza
 - seleccionar base de tiempo para, *156*
- trazado
 - exportar a PDF, *243*
 - mostrar, *241*
 - seleccionar objetos en, *151*

U

- unidad de organización de programa (POU), *96*

V

- valores de forzado
 - de E/S, *273*
 - en tablas de animación, *151*

X

- XOR
 - elementos gráficos para , *189*

