

Panasonic[®]

AUTÓMATA PROGRAMABLE

FPΣ

Manual de Usuario

ANTES DE COMENZAR

Responsabilidad jurídica y copyright del hardware

Este manual y todo su contenido está protegido mediante copyright. No está permitida la copia total o parcial de este manual sin el consentimiento previo de Panasonic Electric Works Europe AG.

Panasonic Electric Works Europe AG sigue una política de continuo desarrollo del diseño y las características de su producto, por lo que se reserva el derecho a modificar el manual o el producto sin previo aviso. Panasonic Electric Works Europe AG no se hace responsable de los daños producidos por cualquier defecto del producto o del manual, incluso si se ha notificado acerca de la posibilidad de dichos daños.

Agradeceremos cualquier comentario sobre este manual. Escribanos a:
tech-doc@eu.pewg.panasonic.com.

Dirija sus preguntas sobre mantenimiento y cuestiones técnicas a su representante local de Panasonic.

GARANTÍA LIMITADA

Si se detecta algún defecto físico en la unidad debido a su distribución, Panasonic Electric Works Europe AG reemplazará o reparará el producto sin cargo adicional salvo en los siguientes casos:

- Cuando los defectos se deben a un uso o trato de la unidad diferente al especificado en este manual.
- Cuando los defectos se han causado por medio de otros equipos diferentes a los suministrados.
- Cuando los defectos se han causado debido a la manipulación o reparación del producto por personal no autorizado por Panasonic Electric Works Europe AG.
- Cuando los defectos se han causado debido a desastres de la naturaleza.

Símbolos importantes

En esta documentación pueden aparecer uno o más de los siguientes símbolos:



¡PELIGRO!

El triángulo de advertencia indica instrucciones de seguridad particularmente importantes. Si no se tienen en cuenta, podrían resultar consecuencias fatales o lesiones graves.



◆ PRECAUCIÓN

Indica que debe proceder con precaución. En caso contrario, podrían producirse lesiones o daños significativos en los instrumentos y sus contenidos, por ejemplo, en los datos.



◆ NOTA

Contiene información adicional importante.



◆ EJEMPLO

Contiene un ejemplo ilustrativo acerca del texto previo.



◆ Procedimiento

Indica que a continuación se describe un procedimiento paso por paso.



◆ REFERENCIA

Indica dónde puede encontrar información adicional sobre el tema que se está tratando.

Contenido de Este Manual

El Manual de Usuario del FPΣ incluye:

- especificaciones de los distintos tipos de CPU y expansiones del FPΣ
- instrucciones para una correcta instalación, cableado y mantenimiento
- información de programación general
- información sobre la solución de problemas
- un apéndice con:
 - especificaciones técnicas
 - tablas del mapa de E/S
 - tablas de las áreas de memoria
 - registros del sistema
 - dimensiones



◆ REFERENCIA

- Consultar el Manual de Programación de la Serie FP, o la ayuda online de FPWIN Pro o FPWIN GR, para obtener información más detallada sobre:
- instrucciones del sistema
- relés internos especiales
- registros de datos
- variables del sistema (solamente en FPWIN Pro)
- ejemplos de programación

Para obtener información más detallada sobre un módulo en particular del FPΣ, consultar el manual de hardware específico de dicho módulo.

Todos los manuales pueden descargarse gratuitamente desde **Panasonic Web site** (<http://www.panasonic-electric-works.es>).

Convenciones de Programación

Los ejemplos de programación en este manual han sido creados para el FPWIN Pro. Para obtener ejemplos en FPWIN GR, consultar: Manual de programación ARCT1F333E del FPΣ

La mayor parte de los programas de ejemplo están escritos en Diagrama de Contactos. En FPWIN Pro, también se puede programar en texto estructurado, diagrama de bloques, lista de instrucciones, y SFC. Para obtener ejemplos en otros lenguajes de programación, consultar la Ayuda Online y el Manual de Programación del FPWIN Pro.

Las abreviaciones utilizadas en los ejemplos tienen el siguiente significado:

- POU: Unidad de Organización de Programa (Program Organization Unit)
- DUT: Estructura de Datos (Data Unit Type)
- GVL: Lista de Variables Globales

Estos y otros términos están ampliamente explicados en la Ayuda Online del FPWIN Pro y en el Manual de Programación.

Para ilustrar el uso de las instrucciones de posicionamiento, el capítulo del contador de alta velocidad y la salida de pulsos contiene numerosos ejemplos. Algunos de estos ejemplos se pueden abrir directamente en FPWIN Pro. Desde la página Web de Panasonic (<http://www.panasonic-electric-works.es/pewes/es/html/22164.php>) se pueden descargar proyectos en código LD y ST para FPWIN Pro.

Modificar el tipo de PLC de 12k a 32k

En los modelos de 12k y 32k, los rangos de direcciones y las áreas de retención de los relés internos no coinciden. El área de retención por defecto es el área cuyo valor se mantiene automáticamente cuando quita alimentación o cuando no se utiliza batería.

Si se utilizan relés internos en el programa y que quiera cambiar el tipo de PLC de 12k a 32k, es necesario adaptar el valor de la dirección de inicio del área de retención en el registro del sistema 7 y la dirección de las variables globales.

Registro del sistema 7 (Dirección inicial de las palabras de relés de retención):	Tipo 12k	Tipo 32k
Rango	0-98	0-256
Dirección inicial por defecto	90	248

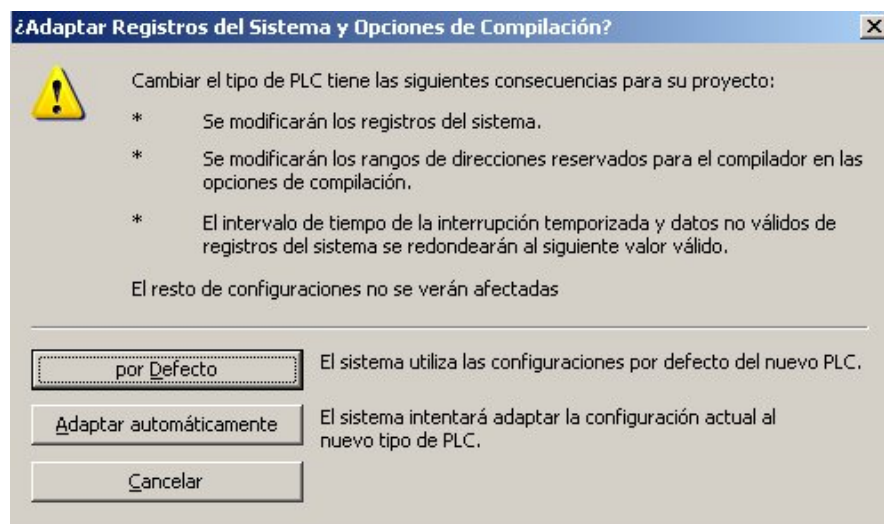


◆ Procedimiento

1. Asegurarse de estar en modo offline
2. Online → Tipo de PLC
Se abre el cuadro de diálogo "Tipo de PLC".
3. Seleccionar "FP-SIGMA"
4. Seleccionar tipo 32k

5. [Aceptar]

Aparece el cuadro de diálogo "Adaptar registros del sistema y opciones de compilación".



6. Hacer clic en [Adaptar automáticamente]

Cuando se muestra el nuevo tipo de PLC en el FPWIN Pro es necesario modificar el valor del registro del sistema 7 de 90 a 248. Realizar las mismas modificaciones en las variables globales.

Tabla de Contenidos

1. Medidas de Seguridad	1
1.1 Medidas de Seguridad.....	2
2. Introducción.....	5
2.1 Características.....	6
2.2 Tipos de Unidades.....	9
2.2.1 CPU.....	9
2.2.2 Expansiones del FPΣ.....	9
2.2.3 Casetes de Comunicación	9
2.2.4 Expansiones para el FP0 y FPΣ	10
2.2.5 Accesorios.....	10
2.3 Restricciones en la Combinación de Unidades	12
2.3.1 Módulos de Expansión del FP0	12
2.3.2 Expansiones del FPΣ	13
2.4 Herramientas de Programación.....	14
2.5 Compatibilidad de Programación con el FP0	15
3. Tipos de CPU	17
3.1 Partes y Funciones	18
3.2 Especificaciones de las Entradas y Salidas	23
3.2.1 Especificaciones de las Entradas	23
3.2.2 Especificaciones de las Salidas	25
3.3 Disposición de los Pines.....	29

3.3.1	CPU C32	29
3.3.2	CPU C28	29
3.3.3	CPU C24	30
3.4	Potenciómetro Analógico	31
3.5	Funciones de Entrada de Termistor	33
3.5.1	Temperatura del Termistor	34
3.6	Función Calendario/Reloj	37
3.6.1	Área de Memoria para la Función de Calendario/Reloj	37
3.6.2	Configuración del Calendario/Reloj	37
3.6.3	Programa Ejemplo para Activar una Salida a una Hora Fija y Arranque Automático	39
3.6.4	Programa Ejemplo para realizar una Corrección de 30-Segundos	39
4.	Expansiones	43
4.1	Métodos de Expansión	44
4.2	Expansiones de E/S del FPΣ	45
4.2.1	Partes y Funciones	45
4.2.2	Especificaciones de las Entradas y Salidas	46
4.2.3	Disposición de los Pines	48
4.3	Módulo de Expansión de Memoria del FPΣ	50
4.3.1	Organización de los Datos	52
4.3.2	Acceso a la Expansión de Memoria	52
4.3.2.1	Instrucción F150_READ	53
4.3.2.2	Instrucción F151_WRT	54
4.3.3	Error de Batería	55
4.4	Otras Expansiones del FPΣ	56
4.5	Casetes de Comunicación	57

5.	Mapa de E/S	59
5.1	General	60
5.2	CPU del FPΣ.....	62
5.3	Expansiones del FPΣ.....	63
5.4	Módulos de Expansión del FP0	64
6.	Instalación y Cableado.....	67
6.1	Instalación.....	68
6.1.1	Entorno y Condiciones de Instalación.....	68
6.1.2	Con Carril DIN	70
6.1.3	Placas Opcionales de Montaje.....	71
6.1.3.1	Placas de Montaje para el FPΣ y Placas de Montaje tipo Estrecho	71
6.1.3.2	Placa para Montaje Lateral	73
6.1.4	Conexión de las Expansiones del FPΣ	75
6.1.5	Conexión de las Expansiones del FP0	76
6.1.6	Instalación de los Casetes de Comunicación	77
6.2	Instrucciones de Seguridad para el Cableado.....	78
6.3	Cableado de la Fuente de Alimentación.....	80
6.3.1	Cableado a tierra.....	81
6.4	Cableado de las Entradas y de las Salidas	84
6.4.1	Cableado de las Entradas.....	84
6.4.2	Cableado de las Salidas	87
6.4.2.1	Circuito de Protección para Cargas Inductivas.....	88
6.4.2.2	Circuito de Protección para Cargas Capacitivas	88
6.5	Cableado del Conector Tipo MIL	90
6.6	Cableado del Terminal a Tornillo.....	93
6.7	Cableado del Casete de Comunicación	95

6.7.1	Cables de Transmisión.....	97
6.8	Batería de Backup.....	98
6.8.1	Instalación de la Batería de Backup.....	99
6.8.2	Configurar el Error de Alarma en Batería.....	99
6.8.3	Especificación de las Áreas de Retención	100
6.8.4	Vida útil de la Batería de Backup	100
7.	Contador de Alta Velocidad y Salida de Pulsos.....	101
7.1	Introducción.....	102
7.2	Especificaciones y Restricciones	104
7.2.1	Función Contador de Alta Velocidad.....	104
7.2.2	Función de Salida de Pulsos.....	105
7.2.3	Función Salida PWM.....	106
7.2.4	Restricciones	107
7.2.5	Tiempo de arranque	108
7.3	Función Contador de Alta Velocidad	109
7.3.1	Modos de Contaje	109
7.3.2	Anchura Mínima de los Pulso de Entrada.....	111
7.3.3	Mapa de E/S.....	111
7.3.4	Instrucciones y Variables del Sistema	112
7.3.4.1	Modificar el Código de Control del Contador de Alta Velocidad...	112
7.3.4.2	Leer y Modificar el Valor Actual del Contador de Alta Velocidad .	116
7.3.4.3	F166_HighSpeedCounter_Set.....	116
7.3.4.4	F167_HighSpeedCounter_Reset.....	117
7.3.5	Programas de Ejemplo.....	118
7.3.5.1	Operación de Posicionamiento con un Variador Marcha/Paro	118
7.3.5.2	Operación de Posicionamiento con un Variador de dos Velocidades.....	120
7.4	Función de Salida de Pulsos.....	122
7.4.1	Métodos de Salida de Pulsos y Modos de Control de Posición.....	123
7.4.2	Mapa de E/S.....	125
7.4.3	Instrucciones y Variables del Sistema	126

7.4.3.1	Modificar el Código de Control de la Salida de Pulsos.....	128
7.4.3.2	Leer y Modificar el Valor Actual de la Salida de Pulsos	131
7.4.3.3	F171_PulseOutput_Trapezoidal, Control Trapezoidal.....	131
7.4.3.4	F171_PulseOutput_Home, Vuelta al Origen	132
7.4.3.5	F172_PulseOutput_Jog, Operación de JOG	133
7.4.3.6	F174_PulseOutput_DataTable, Control por Tabla de Datos	134
7.4.3.7	F175_PulseOutput_Linear, Interpolación Lineal.....	135
7.4.3.8	F176_PulseOutput_Center, Interpolación Circular (Centro del Círculo).....	136
7.4.3.9	F176_PulseOutput_Pass, Interpolación Circular (Punto de Paso).....	137
7.4.4	Programas de Ejemplo.....	138
7.4.4.1	Ejemplo 1: Control Trapezoidal.....	141
7.4.4.2	Ejemplo 2: Vuelta al Origen en Sentido Negativo (-)	144
7.4.4.3	Ejemplo 3: Vuelta al Origen en Sentido Positivo (+).....	146
7.4.4.4	Ejemplo 4: Vuelta al Origen en Sentido Negativo (-) con 2 Ejes ..	148
7.4.4.5	Ejemplo 5: Operación de JOG	150
7.4.4.6	Ejemplo 6: Interpolación Lineal y Circular.....	152
7.4.4.7	Ejemplo 7: Interpolación Circular, Modo Continuo	153
7.5	Función Salida PWM	155
8.	Comunicaciones.....	157
8.1	Modos de Comunicación	158
8.1.1	Puertos: Nombres y Principales Aplicaciones	158
8.1.2	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM.....	159
8.1.3	Comunicación en modo Propósito General	160
8.1.4	Enlace a PLC	161
8.1.5	Maestro/Esclavo Modbus RTU	162
8.2	Casetes de Comunicación.....	163
8.2.1	LEDs indicadores del Estado de Comunicación	163
8.2.2	FPG-COM1: Tipo 1 puerto RS232C	163
8.2.3	FPG-COM2: Tipo 2 puerto RS232C	164
8.2.4	FPG-COM3: Tipo 1 puerto RS485.....	165

8.2.5	FPG-COM4: Tipo 2 puertos RS485/RS232C.....	166
8.2.5.1	Interruptores DIP en el FPG-COM4.....	166
8.2.5.2	Diferencia de las Dimensiones.....	167
8.3	Especificaciones de la Comunicación.....	168
8.4	Parámetros de Comunicación.....	170
8.4.1	Configuración de los Registros del Sistema en Modo PROG.....	170
8.4.2	Ajuste del Número de Estación.....	172
8.4.3	Cambiar el Modo de Comunicación en Modo RUN.....	173
8.4.4	Ajuste del Tiempo de Respuesta.....	174
8.5	MEWTOCOL-COM.....	176
8.5.1	Generalidades del Funcionamiento del modo MEWTOCOL-COM.....	178
8.5.2	Formato de los Comandos y de las Respuestas.....	179
8.5.3	Comandos.....	181
8.5.4	Configuración de los Parámetros de Comunicación.....	182
8.5.5	Comunicación 1:1.....	182
8.5.5.1	Comunicación 1:1 con un Ordenador.....	184
8.5.5.2	Comunicación 1:1 con una Pantalla de la Serie GT.....	186
8.5.6	Comunicación 1:N.....	188
8.5.6.1	Cableado.....	190
8.5.7	Ejemplos de Programación.....	191
8.6	Comunicación en modo Propósito General.....	193
8.6.1	Configuración de los Parámetros de Comunicación.....	194
8.6.2	Envío de Datos al Dispositivo Externo.....	195
8.6.3	Recepción de Datos desde Dispositivos Externos.....	199
8.6.4	Formato de la Trama de Datos.....	203
8.6.5	Banderas de Operación en la Comunicación en modo Propósito General.....	204
8.6.5.1	Carácter de inicio de trama: No-STX; Fin de trama: CR.....	206
8.6.5.2	Carácter de inicio de trama: STX; Fin de trama: ETX.....	207
8.6.6	Comunicación 1:1.....	210
8.6.6.1	Comunicación 1:1 con el Micro-Imagechecker.....	211
8.6.6.2	Comunicación 1:1 con los PLCs de la Serie FP.....	218
8.6.7	Comunicación 1:N.....	228

8.7	Enlace a PLC.....	230
8.7.1	Configuración de los Parámetros de Comunicación.....	231
8.7.2	Configuración del Área de Enlace	232
8.7.2.1	Ejemplo de configuración del área de enlace a PLC 0.....	234
8.7.2.2	Ejemplo de Enlace a PLC 1	235
8.7.2.3	Configuración Parcial de Áreas de Enlace	236
8.7.2.4	Precauciones al Configurar las Áreas de Enlace	238
8.7.3	Configuración del Número Máximo de Estaciones en la Red	239
8.7.4	Enlace a PLC 0 y 1: Configuración del Mapeado	239
8.7.5	Monitorizar.....	240
8.7.6	Ejemplo de Conexión	242
8.7.7	Tiempo de Respuesta del Enlace a PLC	246
8.7.7.1	Reducción del Tiempo de Transmisión.....	249
8.7.7.2	Tiempo de Detección de Errores de Transmisión	250
8.8	Comunicación Modbus RTU.....	252
8.8.1	Configuración de los Parámetros de Comunicación.....	255
8.8.2	Ejemplo de Programación.....	255
9.	Funciones de Seguridad.....	257
9.1	Tipos de Funciones de Seguridad	258
9.2	Ajustes de Seguridad en FPWIN Pro	259
9.2.1	Protección de Carga	259
9.2.2	Protección del PLC (Por Contraseña).....	260
9.3	FP Memory Loader	261
9.3.1	Protección de Carga	261
9.3.2	Protección de Descarga.....	262
10.	Otras Funciones	265
10.1	F-ROM Auxiliar (P13_EPWT).....	266
10.2	Muestreo Periódico.....	267

11. Solución de Problemas	269
11.1 LEDs Indicadores de Estado	270
11.2 Error de Operación	271
11.3 Si el LED ERROR/ALARM está Parpadeando	272
11.4 Si el LED ERROR/ALARM está Encendido	273
11.5 Todos los LEDs están Apagados	274
11.6 Diagnóstico de Anomalías en las Salidas	275
11.7 Aparece un Mensaje de Error de Protección	276
11.8 Si no Pasa de Modo PROG a Modo RUN	277
11.9 No existe Comunicación RS485	278
11.10 No existe Comunicación RS232C	279
 12. Apéndice	 281
12.1 Especificaciones Generales	282
12.1.1 Peso	283
12.1.2 Consumo de Corriente	283
12.2 Especificaciones Funcionales	285
12.2.1 Especificaciones del Contador de Alta Velocidad	287
12.2.1.1 Máxima velocidad de conteo y frecuencia de salida	288
12.2.2 Especificaciones de la Comunicación	290
12.3 Mapa de E/S	292
12.4 Dimensiones	295
12.4.1 CPU Tipo Salida a Transistor	295
12.4.2 CPU Tipo Salida a Relé	296
12.4.3 Expansión	297
12.4.4 Casetes de Comunicación	298

12.5 Relés y Áreas de Memoria	299
12.6 Registros del Sistema.....	302
12.6.1 Precauciones.....	302
12.6.2 Tipos de Registros del Sistema	302
12.6.3 Comprobación y Modificación de Registros del Sistema.....	303
12.6.4 Tabla de Registros del Sistema	304
12.7 Códigos de Error.....	312
12.7.1 Códigos de Error del E1 al E8.....	312
12.7.2 Códigos de Error de Autodiagnóstico	313
12.7.3 Códigos de Error MEWTOCOL-COM	314
12.8 Comandos del Protocolo MEWTOCOL-COM.....	316
12.9 Tipos de Datos.....	317
12.10 Hexadecimal/Binario/BCD	318
12.11 Códigos ASCII	319
13. Index	321

Capítulo 1

Medidas de Seguridad

1.1 Medidas de Seguridad

Entorno de operación

Una vez instalada la unidad, comprobar que esta se utiliza dentro del rango de especificaciones generales:

- Temperatura ambiente: 0°C–+55°C
- RH Humedad ambiente: 30%–85% (a 25°C sin condensación)
- Altitud máxima: 2000m
- Grado de polución: 2
- No utilizar el autómata donde pueda estar expuesto a:
 - Luz solar directa
 - Cambios bruscos de temperatura que puedan causar condensación
 - Gases corrosivos o inflamables
 - Polvo excesivo en suspensión, partículas metálicas o sales
 - Ambientes con benceno, alcohol u otros disolventes orgánicos o soluciones fuertemente alcalinas como el amoníaco o la sosa cáustica
 - Excesivas vibraciones, golpes o contacto directo con el agua.
 - La influencia de líneas de conducción eléctrica, equipos de alto voltaje, cables eléctricos, equipos eléctricos, transmisores de radio o cualquier otro equipo que pueda generar ruidos. Mantener al menos una distancia de 100mm entre estos equipos y el autómata.

Electricidad estática

- Antes de manipular la unidad, tocar siempre una pieza de metal con toma a tierra para descargar la electricidad estática (especialmente en ambientes secos). La descarga de electricidad estática puede producir daños en el equipo.

Protección de la fuente de alimentación

- Utilizar un cable de alimentación trenzado.
- Aislar los cables de la unidad de control, dispositivos de entrada/salida y motores.
- Se debería utilizar una fuente de alimentación con un circuito de protección, (FP0-PSA2 o FP-PS24-050). El circuito de entrada de alimentación de la unidad no dispone de circuito de protección por lo que un voltaje excesivo puede dañar o destruir la unidad.
- Si se utiliza una fuente de alimentación sin circuito interno de protección, se ha de utilizar un dispositivo externo de protección, como por ejemplo un fusible, para no dañar la unidad.
- Asegúrese de alimentar la unidad de control y todas las expansiones de la misma fuente de alimentación, y de encender y apagar ambos al mismo tiempo.

Secuencia de alimentación eléctrica

- Asegúrese que la fuente de alimentación de la CPU se apaga antes que la alimentación de las entradas y las salidas. Si la fuente de alimentación de las entradas y salidas se apaga antes, la CPU detectará fluctuaciones de entrada y puede comenzar una operación no programada.

Antes de alimentar la unidad

Antes de alimentar la unidad de control por primera vez, tomar las siguientes precauciones.

- Durante la instalación, comprobar que no quedan restos de cables adheridos a la unidad, en especial fragmentos conductores.
- Verificar que el cableado de alimentación, el cableado de E/S y el voltaje de alimentación son correctos.
- Apretar suficientemente los tornillos de montaje y de los terminales.
- Colocar el interruptor de la unidad de control en modo PROG.

Antes de introducir un programa

Borrar cualquier programa anterior antes de introducir uno nuevo.



◆ Procedimiento

1. **Online → Modo Online**
2. **Online → Borrar Programa y Resetear Registros del Sistema**
3. **Hacer clic en [OK] en el cuadro de diálogo de confirmación**

Cuestiones relativas al almacenamiento del programa

Para evitar la pérdida accidental de los programas, se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Copia de seguridad de los programas. Para evitar la pérdida de los programas, la destrucción o las sobreescritura del contenido de un archivo, imprima el programa y guarde la copia de seguridad y el documento en lugar seguro.
- Seleccionar la contraseña con cuidado. El empleo de la contraseña tiene la función de prevenir la sobre escritura accidental del programa. Si se olvida la contraseña, resultará absolutamente imposible sobrescribir el programa incluso cuando sea necesario. Además, si se fuerza el borrado de la contraseña, también se perderá el programa. Por lo tanto, anote la contraseña en un lugar seguro.

Batería de Backup

No instalar la batería si no se va a utilizar ya que se puede dañar si permanece descargada.

Capítulo 2

Introducción

2.1 Características

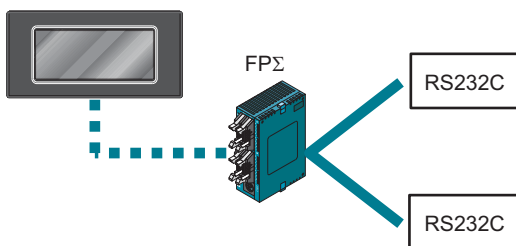
El FPΣ (Sigma) es un PLC (autómata programable) compacto con grandes prestaciones. Se puede ampliar hasta con tres expansiones o módulos inteligentes. La CPU usa el juego completo de instrucciones FP y se programa con el FPWIN Pro ó con el FPWIN GR. Además, con el FPWIN Pro, es posible programar conforme al estándar IEC 61131-3.

Rango completo de funciones de comunicación (ver página 157)

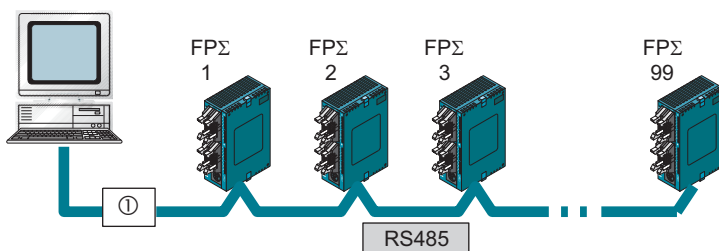
- Enlace a PLC (soporta MEWNET-W0)
- Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM
- Maestro/Esclavo MODBUS RTU
- Comunicación serie en modo propósito general tanto en el puerto de programación (TOOL) como en el puerto adicional (COM) (RS232C)

Utilizando el puerto TOOL (RS232C) incorporado de serie en la CPU, se puede establecer comunicación con una pantalla o con un ordenador. Además, están disponibles casetes de comunicación opcionales con interfaces RS232C y RS485.

- Control con un FPΣ, de 2 dispositivos con puerto RS232C

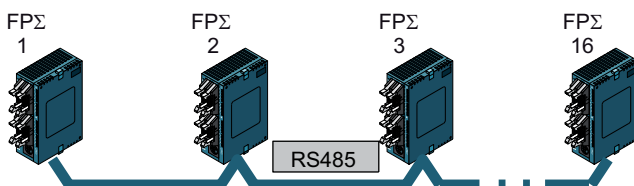


- Comunicación 1:N con hasta 99 estaciones

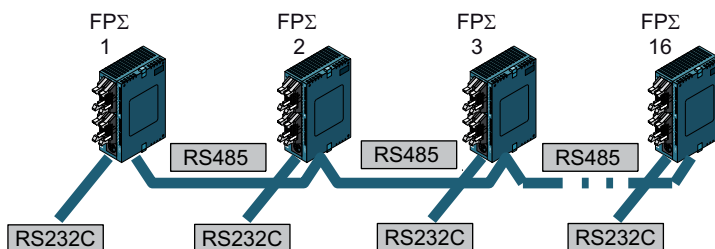


① Convertidor disponible en el mercado

- Compartir datos entre varios PLCs utilizando la función Enlace a PLC



- Conexión simultánea de datos a través de la función Enlace a PLC y el estándar RS232C (Comunicación 1:N con hasta 99 estaciones)



Control analógico (ver página 31)

Todas las CPUs están equipadas con un potenciómetro analógico. Se puede utilizar en aplicaciones como temporizadores analógicos y no es necesaria ninguna herramienta de programación.

Entrada de termistor (ver página 33)

Las CPUs cuya referencia acaba en "TM" disponen de un cable conductor para la entrada de termistor en lugar del potenciómetro analógico. Los cambios en la resistencia del termistor se pueden leer como una entrada analógica. Se pueden utilizar termistores con resistencias de 200Ω a 75kΩ.

Función de calendario/Reloj (ver página 37)

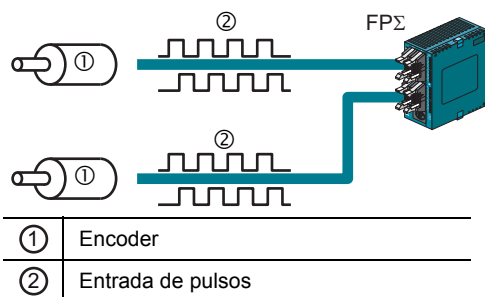
Si está instalada la batería de backup en el FPΣ, está disponible la función de calendario/reloj.

Control de posicionamiento utilizando el contador de alta velocidad y la salida de pulsos (ver página 102)

El contador de alta velocidad y la función de salida de pulsos están disponibles como funciones estándar. La función de salida de pulsos soporta frecuencias de hasta 100kHz, que permiten un control de posicionamiento utilizando un motor paso a paso o un servomotor.

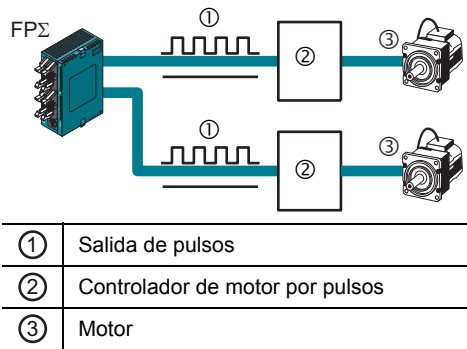
- Medidas utilizando el contador de alta velocidad (ver página 104)

Soporta el modo de entrada incremental, entrada decremental, entrada en doble fase, entrada incremental/decremental, y modo de control incremental/decremental.

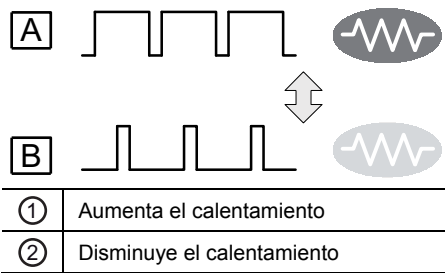


- Control de posición utilizando la salida de pulsos (ver página 122)

Soporta los modos pulso/dirección y CW/CCW.



- Control del calentamiento utilizando la función PWM (ver página 155)
Mediante el uso de instrucciones especiales del CAV es posible emitir pulsos modulados en anchura.



Seguridad reforzada (ver página 257)

El FPΣ soporta una contraseña de 8-dígitos (alfanuméricos), y dispone de una función de protección de carga así como de una función de seguridad para el FP Memory Loader.

2.2 Tipos de Unidades

Están disponibles las siguientes unidades para el FPΣ:

2.2.1 CPU

Nombre	Número de puntos de E/S				Referencia
	Entrada	Salida			
CPU del FPΣ	16	Transistor	NPN	16	FPG-C32T2H-A
			PNP	12	FPG-C28P2H-A
		Relé			8	FPG-C24R2H-A
CPU del FPΣ con entrada de termistor		Transistor	NPN	16	FPG-C32T2HTM
			PNP	12	FPG-C28P2HTM
		Relé			8	FPG-C24R2HTM

2.2.2 Expansiones del FPΣ

Nombre	Número de puntos de E/S				Referencia	Manual
	Entrada	Salida				
Expansiones de E/S del FPΣ	32	Transistor	NPN	32	FPG-XY64D2T	Este manual
			PNP		FPG-XY64D2P	
Módulo de posicionamiento del FPΣ		Transistor	1 eje		FPG-PP11	ARCT1F365
			2 ejes		FPG-PP21	
		Line driver	1 eje		FPG-PP12	
			2 ejes		FPG-PP22	
Módulo de posicionamiento RTEK del FPΣ			2 ejes		FPG-PN2AN	ARCT1F421
			4 ejes		FPG-PN4AN	
			8 ejes		FPG-PN8AN	
Expansión de memoria del FPΣ	256 Kpalabras				FPG-EM1	Este manual
Módulo S-Link maestro del FPΣ	128 utilizando entradas/salidas S-Link				FPG-SL	ARCT1F403

2.2.3 Casetes de Comunicación

Cuando se utilizan funciones como MEWTOCOL-COM Maestro/Esclavo, comunicación en modo propósito general, Enlace a PLC, o Modbus RTU, es necesario utilizar un casete de comunicación (opcional).

Nombre	Descripción	Referencia
Casete de comunicación para el FPΣ Tipo 1 puerto RS232C	1 puerto RS232C con 5 hilos Control RS/CS posible.	FPG-COM1
Casete de comunicación para el FPΣ Tipo 2 puertos RS232C	Módulo con 2 puertos RS232C con 3 hilos Permite la comunicación con 2 dispositivos externos.	FPG-COM2
Casete de comunicación para el FPΣ Tipo 1 puerto RS485	1 puerto RS485 con 2 hilos	FPG-COM3
Casete de comunicación para el FPΣ Tipo 1 puerto RS485 y 1 puerto RS232C	1 puerto RS485 con 2 hilos y un puerto RS232C con 3 hilos Es posible la comunicación simultánea a través de los puertos RS485 y RS232C.	FPG-COM4

2.2.4 Expansiones para el FP0 y FPΣ

Con el FPΣ se pueden utilizar los módulos de E/S y los módulos inteligentes del FP0 así como la fuente de alimentación del FP0.



◆ REFERENCIA

Para obtener más información sobre los módulos del FP0 consultar el Manual de Hardware del FP0 ACGM0084.

2.2.5 Accesorios

Tipo	Descripción		Referencia
Fuente de alimentación para el FP0	Alimentación eléctrica 0,7A 24V DC		FP0-PSA2
Fuente de alimentación FP	Alimentación eléctrica 2,1A 24V DC		FP-PS24-050E
Batería del FPΣ	Es necesaria para mantener el valor de los registros de datos, etc. o para utilizar la función de calendario/reloj		AFPG804
Cable de para las E/S	Conector MIL extraíble de 10 pines en un lado, 2 piezas (azul, blanco, o multicolor)	Longitud del cable: 1m	AFP0521D AFP0521BLUED AFP0521COLD
		Longitud del cable: 3m	AFP0523D AFP0523BLUED
Cable de alimentación eléctrica para el FP0R/FPΣ	Repuesto (incluido con la CPU)	Longitud del cable: 1m	AFPG805
Conector Phoenix (2 piezas)	Bornero a tornillo extraíble; repuesto (incluido con la CPU del tipo salida a relé)		AFP0802
Set de conexión	Conector MIL extraíble de 40-pines; repuesto (incluido con las expansiones de E/S); 2 piezas		AFP2801
Conector MIL (2 piezas)	Conector MIL extraíble de 10 pines; repuesto (incluido con la CPU del tipo a transistor)		AFP0807
Remachador para cablear el conector MIL	Para cablear las salidas tipo transistor		AXY5200FP

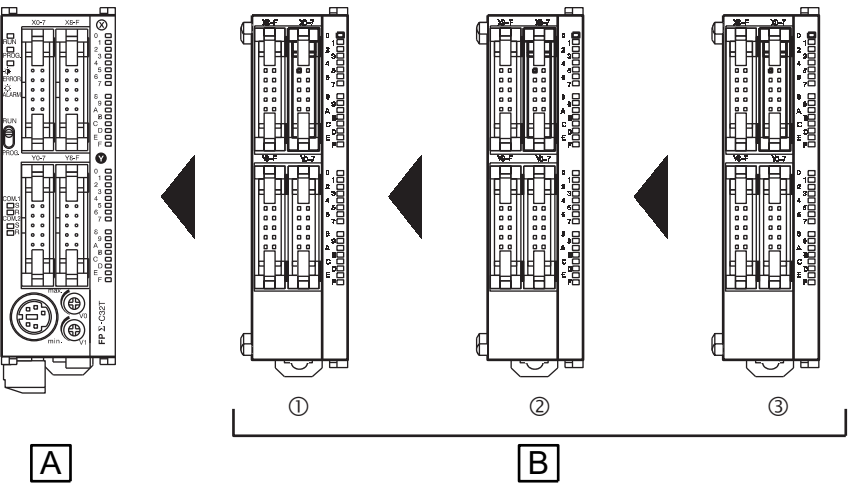
Tipo	Descripción		Referencia
Placa de montaje vertical del FP0 (tipo estrecho) (10 piezas)	Para el montaje vertical de las expansiones del FP0		AFP0803
Placa de montaje vertical de 30mm del FP0 (10 piezas)	Para el montaje vertical de la CPU del FPΣ o de las expansiones del FPΣ		AFP0811
Placa de montaje lateral del FP0 (10 piezas)	Para el montaje horizontal de la CPU		AFP0804
FP Memory Loader	Para leer/escribir programas desde/al PLC	Tipo borrado de datos	AFP8670
		Tipo retención de datos	AFP8671

2.3 Restricciones en la Combinación de Unidades

Mediante la utilización de expansiones, es posible incrementar el número de E/S. Sin embargo, el número máximo de expansiones por CPU está limitado.

2.3.1 Módulos de Expansión del FP0

A la derecha de la CPU del FPΣ se pueden conectar un máximo de tres expansiones de E/S del FP0 o 3 módulos inteligentes del FP0 (o una combinación de ambas). Está permitido combinar expansiones de salida a relé con expansiones de salida a transistor.



A	CPU del FPΣ
B	Máx. número de expansiones: 3 módulos
①	Módulo de expansión/módulo inteligente 1
②	Módulo de expansión/módulo inteligente 2
③	Módulo de expansión/módulo inteligente 3

Número máximo de puntos de E/S

Tipo de CPU	CPU	Si se utiliza una expansión de E/S del FP0
FPG-C32x	32	128
FPG-C28x	28	124
FPG-C24x	24	120 ^{*)}

^{*)} Número de puntos cuando se utiliza una expansión del FP0 a transistor.

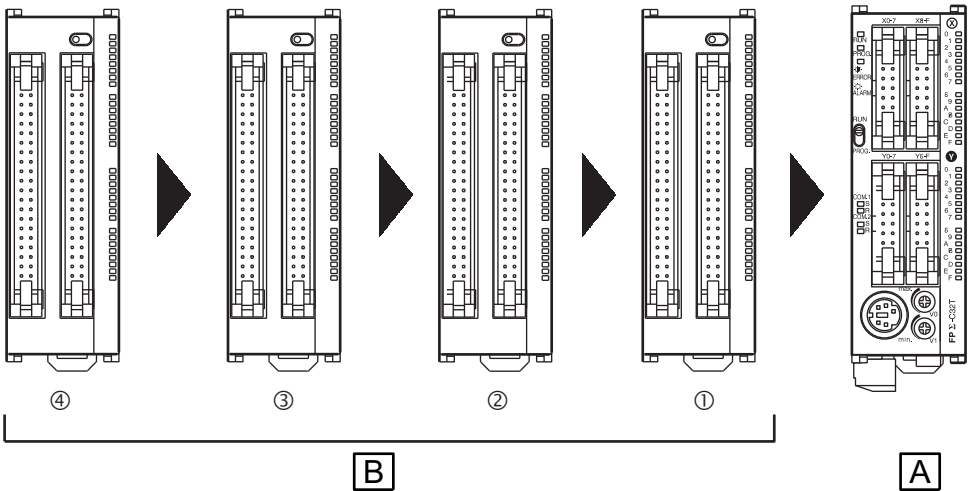


◆NOTA

- Instalar el módulo de termopares del FP0 a la derecha de todas las expansiones. Si se instala en el lado izquierdo, empeorará su precisión. Para obtener más detalles, consultar el manual de la unidad termopar FP0.
- Instalar el módulo de RTD del FP0 a la derecha de todas las expansiones.

2.3.2 Expansiones del FPΣ

Se pueden conectar un máximo de cuatro expansiones de E/S propias del FPΣ a la izquierda del CPU del FPΣ. La expansión de 64 puntos tiene 32 entradas y 32 salidas a transistor.



A	CPU del FPΣ
B	Máx. número de expansiones: 4 módulos
①	Expansión 1
②	Expansión 2
③	Expansión 3
④	Expansión 4

Número máximo de puntos de E/S

Tipo de CPU	CPU	Si se utilizan las expansiones del FPΣ
FPG-C32x	32	288
FPG-C28x	28	284
FPG-C24x	24	280



◆NOTA

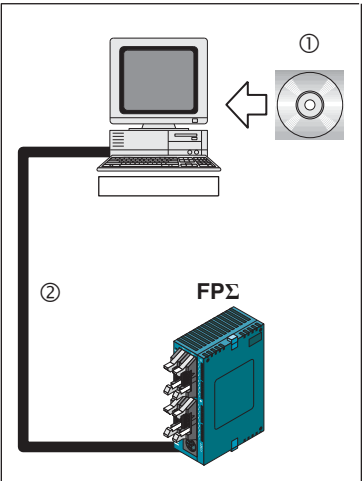
Si se utilizan tanto expansiones del FP0 como del FPΣ el número de entradas y salidas se puede expandir hasta un máximo de 384 puntos para el FPG-C32x.

2.4 Herramientas de Programación

① Software de programación

Se pueden utilizar las siguientes softwares para programar el FPΣ:

- FPWIN Pro Versión 4.01 o posterior
 - Se necesita la versión 4.02 o posterior si se utiliza el módulo de posicionamiento del FPΣ.
 - Para programar el FPΣ de 32k se necesita la versión 5.2 o superior.
- FPWIN GR Versión 2.0 o posterior
- También se puede utilizar el FP Memory Loader (AFP8670/AFP8671) para transferir programas y registros del sistema.



② Cable de programación RS232C

Conector	Descripción	Referencia
Sub-D de 9 pines a Mini-DIN de 5-pines (redondo)	Cable de programación para las series FP y GT	AFC8513D

2.5 Compatibilidad de Programación con el FP0

Para utilizar programas del FP0 en el FPΣ, tener en cuenta las siguientes cuestiones:

Función de salida de pulsos

En las instrucciones de salida de pulsos se tienen que realizar los siguientes cambios:

Instrucción	Para el FP0	Para el FPΣ
Control trapezoidal	F168_PulseOutput_Trapezoidal	F171_PulseOutput_Trapezoidal
Vuelta al origen	F168_PulseOutput_Home	F171_PulseOutput_Home
Operación de JOG	F169_PulseOutput_Jog	F172_PulseOutput_Jog
Control por tabla de datos	–	F174_PulseOutput_DataTable
Interpolación lineal (ver nota)	–	F175_PulseOutput_Linear
Interpolación circular (ver nota)	–	F176_PulseOutput_Center F176_PulseOutput_Pass
Salida PWM	F170_PulseOutput_PWM	F173_PulseOutput_PWM



◆ NOTA

La interpolación lineal y circular solo están disponibles en las CPUs del FPΣ del tipo C32T2(H)(TM) y C28P2(H)(TM).

Comunicación serie

En las instrucciones de transmisión de datos vía serie se tienen que realizar los siguientes cambios:

Instrucción	Para el FP0	Para el FPΣ
Comunicación serie	F144_TRNS	F159_MTRN



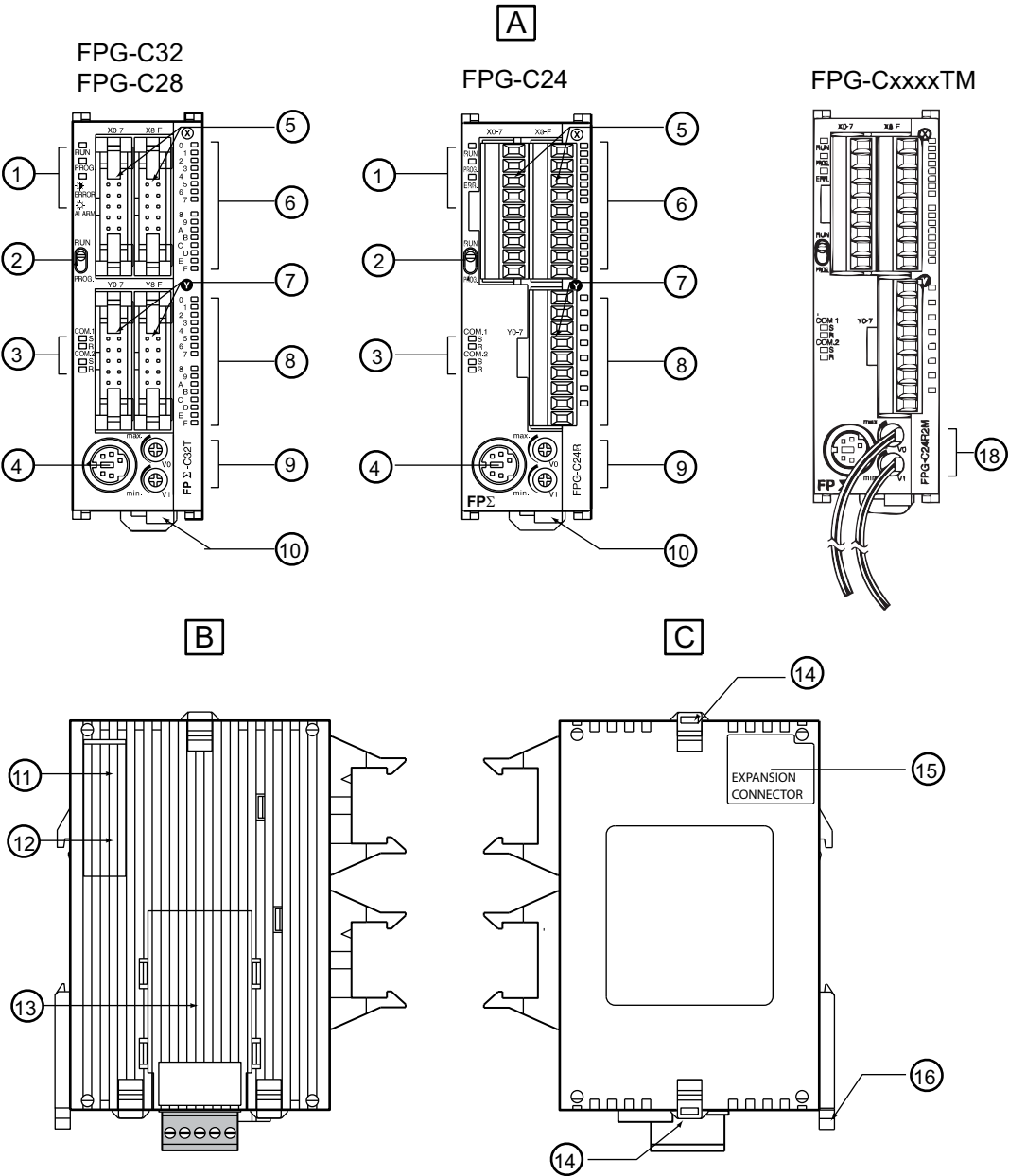
◆ NOTA

Cuando se utiliza el FPMWIN Pro con el FPΣ, la instrucción F144_TRNS se traduce automáticamente a la instrucción F159_MTRN, y se selecciona el puerto COM1. Para otros PLCs, la instrucción F159_MTRN se traduce automáticamente a la instrucción F144_TRNS.

Capítulo 3

Tipos de CPU

3.1 Partes y Funciones



A	Vista frontal
B	Vista lateral izquierda
C	Vista lateral

① LED indicador de estado

Muestra el modo de operación actual o la ocurrencia de un error.

LED	Descripción
RUN (verde)	Se ilumina cuando el PLC está en modo RUN e indica que ha comenzado la ejecución del programa.
	Parpadea cuando se fuerzan las entradas/salidas (Los LEDs RUN y PROG. parpadean alternativamente).
PROG. (verde)	Se ilumina en modo PROG e indica que se ha detenido ejecución.
	Parpadea cuando se fuerzan las entradas/salidas (Los LEDs RUN y PROG. parpadean alternativamente).
ERROR/ALARM (rojo)	Parpadea cuando se detecta un error por la función de autodiagnóstico (ERROR).
	Se ilumina si se produce un error de hardware, o si se ralentiza la ejecución debido al programa, y se activa el temporizador perro guardián (ALARM).

② Selector del modo de operación

Este interruptor sirve para cambiar el modo de funcionamiento del PLC.

Posición del Interruptor	Modo de operación
RUN (arriba)	Pasa a modo RUN. Se inicia la ejecución del programa.
PROG. (abajo)	Pasa a modo PROG. Se detiene la ejecución del programa. En este modo, es posible programar a través del puerto TOOL.

Si se cambia el modo de operación de forma remota con la ayuda de la herramienta de programación, puede que la posición del interruptor difiera del modo en el que se encuentra el PLC. Verificar el modo con el LED indicador de estado. También se puede reiniciar el FPΣ y establecer el modo de operación utilizando el selector de modo.

③ LEDs indicadores del Estado de Comunicación

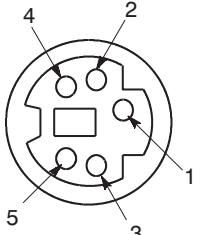
Muestran el estado de los puertos COM 1 y COM 2.

LED			Descripción
COM.1	S	Monitorización de la transmisión de datos	Parpadea cuando se están transmitiendo datos
			Se apaga cuando no se transmiten datos
	R	Monitorización de la recepción de datos	Parpadea cuando se están recibiendo datos
			Se apaga cuando no se reciben datos
COM.2	S	Monitorización de la transmisión de datos	Parpadea cuando se están transmitiendo datos (siempre a ON para el tipo 1 puerto RS232C cuando la señal RS está a ON)
			Se apaga cuando no se transmiten datos
	R	Monitorización de la recepción de datos	Parpadea cuando se están recibiendo datos (siempre a ON para el tipo 1 puerto RS232C cuando la señal CS está a ON)
			Se apaga cuando no se reciben datos

④ Puerto de programación (TOOL) (RS232C)

Se usa para conectar una herramienta de programación.

Para el puerto TOOL de la CPU se utiliza un conector comercial mini DIN de 5 pines.

	Pin	Nombre de la señal	Abreviatura	Dirección de la señal
	1	Tierra	SG	–
	2	Transmisión de datos	SD	CPU → Dispositivo externo
	3	Recepción de datos	RD	CPU ← Dispositivo externo
	4	(Sin usar)	–	–
	5	+5V	+5V	CPU → Dispositivo externo

A continuación se muestran los valores de fábrica. Se pueden modificar utilizando los registros del sistema.

Parámetros de comunicación	Valores de fábrica
Velocidad	9600bit/s
Longitud de los datos	8
Paridad	Impar
Bit de parada	1bit

Establecer el número de estación del puerto TOOL en el área de configuración del puerto de programación de los registros del sistema.

⑤ Conector de entrada

⑥ LEDs de estado de entrada

⑦ Conector de salida

⑧ LEDs de estado de salida

⑨ Potenciómetro analógico

No está disponible para los modelos de CPU con entrada de termistor (referencia acabada en TM).

Girando los potenciómetros se modifican los valores de los registros especiales de datos reservados para la entrada de potenciómetro. El rango de valores es 0-1000.

Utilizando los potenciómetros, se pueden modificar los valores internos del PLC (por ejemplo del reloj) sin necesidad de una herramienta de programación. Consultar "Potenciómetro Analógico" en la página 31.

⑩ Conector de la fuente de alimentación (24V DC)

Utilizar el cable de alimentación suministrado. Referencia: AFPG805

⑪ Conector para las expansiones de E/S del FPΣ

Conecta al circuito interno, una expansión propia del FPΣ en el lado izquierdo de la CPU.

⑫ Interruptor de selección del número de estación

El interruptor de selección del número de estación está situado debajo de la tapa etiquetada como EXPANSION CONNECTOR en el lateral izquierdo de la CPU. Especificar el número de estación utilizando el interruptor y la rueda de selección.



Se debe especificar un número de estación cuando se utilizan las funciones de comunicación proporcionadas por los casetes de comunicaciones opcionales. No se puede especificar el número de estación para el puerto TOOL. En los casetes de 2 puertos, se especifica el mismo número de estación para los dos puertos (solo se pueden configurar de forma individual en los registros del sistema.)

⑬ Casete de comunicación (opcional)

Adaptador para el casete de comunicación opcional. Se puede instalar cualquiera de los siguientes tipos de casete:

- Tipo 1 puerto RS232C
- Tipo 2 puertos RS232C
- Tipo 1 puerto RS485
- Tipo 1 puerto RS485 y 1 puerto RS232C



◆ REFERENCIA

Para obtener información más detallada consultar casetes de comunicación, ver página 57.

⑭ Enganche de expansión

Se usa para unir una unidad de expansión. El enganche se usa también para la instalación del módulo en una placa de montaje lateral (referencia AFP0804).

⑮ Conector para las unidades de expansión del FP0

Conecta una unidad de expansión del FP0 al circuito interno. El conector se encuentra debajo de la etiqueta protectora.

⑯ Enganche a carril DIN

Sirve para la instalación sencilla en un carril DIN. La palanca también se utiliza para la instalación en la placa de montaje del FPΣ. Consultar "Placas de Montaje para el FPΣ y Placas de Montaje tipo Estrecho" en la página 71.

⑰ Tapa de la batería

Debajo de esta tapa se puede montar una batería de backup que se compra por separado. La batería de backup es necesaria para la función de calendario/reloj y para poder definir todos los registros de datos como registros de retención. Consultar "Función Calendario/Reloj" en la página 37 y "Batería de Backup" en la página 98.

⑱ Entrada de termistor

Solo disponible en las CPUs cuya referencia acaba en TM.

Se usa para conectar un termistor (ver página 33). Los cambios en la resistencia del termistor se traducen en cambios de tensión que pueden ser leídos como valores analógicos.

3.2 Especificaciones de las Entradas y Salidas

3.2.1 Especificaciones de las Entradas

Las siguientes especificaciones de entrada sirven para todas las CPUs del FPΣ.

Concepto		Descripción
Método de aislamiento		Optoacoplador
Tensión de entrada nominal		24V DC
Rango de la tensión de funcionamiento		21,6–26,4V DC
Consumo de corriente		Para X0, X1, X3, X4: ≈8mA Para X2, X5–X7: ≈4,3mA Para X8–XF: ≈3,5mA
Puntos de entrada por común		C32, C28: 16 (X0–XF) C24: 8 (X0–X7 y X8–XF) (Se puede conectar tanto el cable positivo como el negativo de la fuente de alimentación al terminal común.)
Min. voltaje para ON/ Min. corriente para ON		Para X0, X1, X3, X4: 19,2V DC/6mA Para X2, X5–XF: 19,2V DC/3mA
Max. Voltaje para OFF/ Max. Corriente para OFF		2,4V DC/1,3mA
Impedancia de entrada		Para X0, X1, X3, X4: ≈3kΩ Para X2, X5–X7: ≈5,6kΩ Para X8–XF: ≈6,8kΩ
Tiempo de respuesta	FALSE → TRUE	Para la entrada X0, X1, X3, X4: ≤1ms: entrada normal ≤5μs: entrada del contador de alta velocidad, captura de pulsos e interrupciones (ver nota) Para la entrada X2, X5–X7: ≤1ms: entrada normal ≤100μs: entrada del contador de alta velocidad, captura de pulsos e interrupciones (ver nota) Para la entrada X8–XF: ≤1ms: entrada normal
	TRUE → FALSE	
Indicador del modo de operación		LEDs



◆ NOTA

Esta especificación se cumple si la tensión de entrada es de 24V DC y la temperatura de 25°C.

Limitaciones del número de puntos de entrada que están simultáneamente a TRUE
Mantener el número de entradas por común que se pueden mantener simultáneamente a TRUE dentro del siguiente rango determinado por la temperatura ambiente.

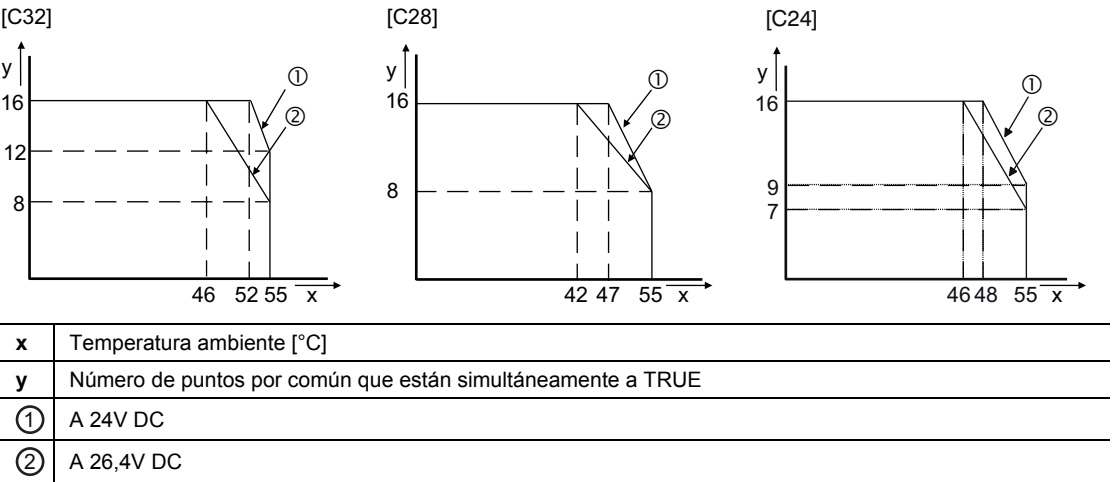
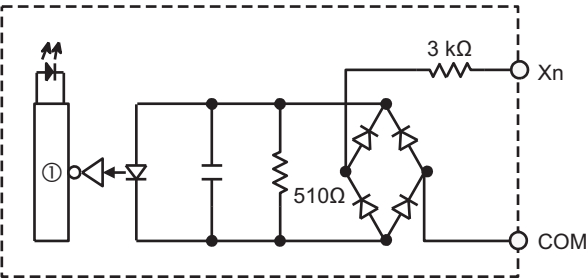
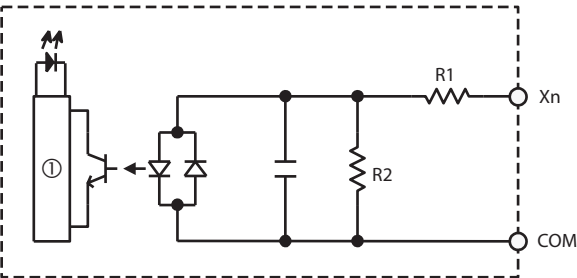


Diagrama del circuito interno

Para X0, X1, X3, X4:



Para X2, X5-XF:



①	Circuito interno
---	------------------

Para X2 y X5–X7: R1=5,6kΩ, R2=1kΩ
Para X8–XF: R1=6,8kΩ, R2=820Ω

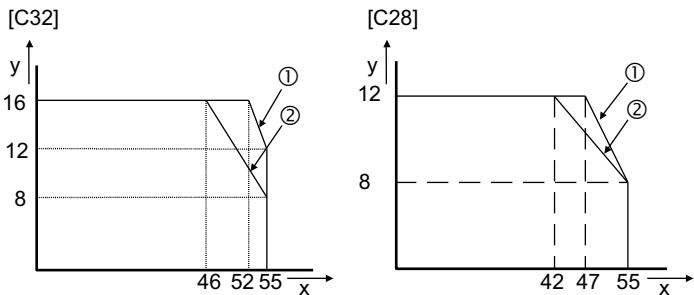
3.2.2 Especificaciones de las Salidas

Estas especificaciones de salida sirven para las CPUs tipo C32 y C28.

Objeto		Descripción	
		C32 (NPN)	C28 (PNP)
Método de aislamiento		Optoacoplador	
Tipo de salida		Colector abierto	
Tensión nominal de carga		5-24V DC	24V DC
Rango de la tensión de carga		4,75–26,4V DC	21,6–26,4V DC
Máx. corriente de carga		Para Y0, Y1, Y3, Y4: 0,3A Para Y2, Y5-YF: 0,1A	Para Y0, Y1, Y3, Y4: 0,5A Para Y2, Y5-YB: 0,3A
Máx. corriente de afluencia		Para Y0, Y1, Y3, Y4: 0,9A Para Y2, Y5-YF: 0,5A	Para Y0, Y1, Y3, Y4: 1,5A Para Y2, Y5-YB: 0,7A
Puntos de salida por común		16	12
Corriente de fuga en OFF		≤100μA	
Caída de tensión en estado de ON		≤0,5V	
Tiempo de respuesta	FALSE → TRUE	Para Y0, Y1, Y3, Y4 (a 15mA máx.): ≤2μs Para Y2, Y5 y superiores: ≤0,2ms	
	TRUE → FALSE	Para Y0, Y1, Y3, Y4 (a 15mA máx.): ≤8μs Para Y2, Y5 y superiores: ≤0,5ms	
Fuente de alimentación para control del circuito interno (V)	Tensión	21,6–26,4V DC	
	Corriente	≤70mA	
Protección ante transitorios		Diodo Zener	
Indicador del modo de operación		LEDs	
Protección de fallo de fase		Protección térmica para Y2, Y5 y superiores	

Limitaciones del número de puntos de salida que están simultáneamente a TRUE

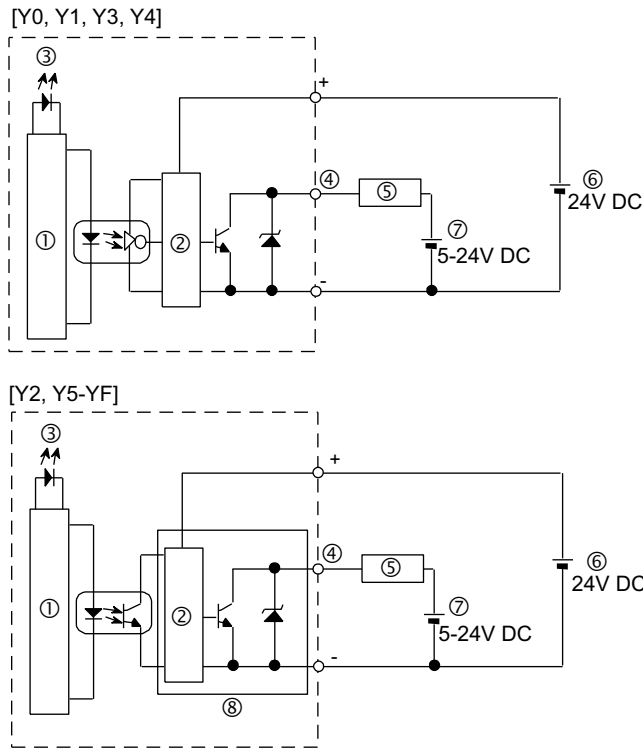
Mantener el número de salidas por común que se pueden mantener simultáneamente a TRUE dentro del siguiente rango determinado por la temperatura ambiente.



x	Temperatura ambiente [°C]
y	Número de puntos por común que están simultáneamente a TRUE
①	A 24V DC
②	A 26,4V DC

Diagrama del circuito interno

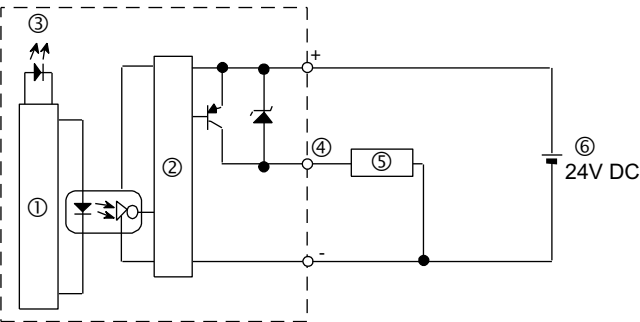
- C32 - NPN



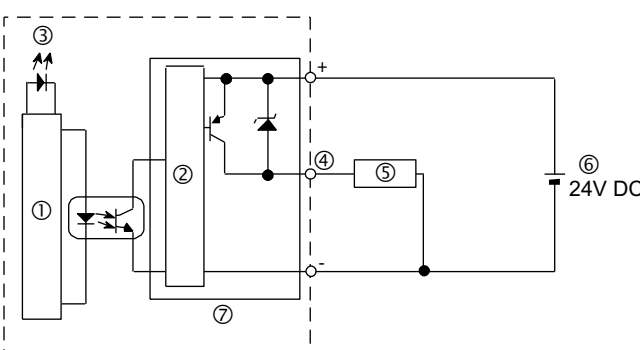
①	Circuito interno	⑤	Carga
②	Circuito de salida	⑥	Fuente de alimentación externa
③	LED indicador de salida	⑦	Alimentación para la carga
④	Salida	⑧	Circuito de protección de fallo de fase

• C28 - PNP

[Y0, Y1, Y3, Y4]



[Y2, Y5-YB]



①	Circuito interno	⑤	Carga
②	Circuito de salida	⑥	Fuente de alimentación externa
③	LED indicador de salida	⑦	Circuito de protección de fallo de fase
④	Salida		

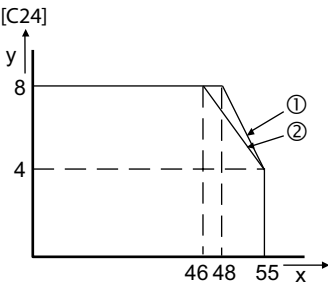
Modelos a relé

Estas especificaciones de salida sirven para las CPUs tipo C24.

Objeto		Descripción
Tipo de salida		1 contacto normalmente abierto
Capacidad de control (carga resistiva)		2A 250V AC, 2A 30V DC (máx. 4,5A/común)
Puntos de salida por común		8
Tiempo de respuesta	FALSE → TRUE	≈10ms
	TRUE → FALSE	≈8ms
Vida útil mecánica		≥20 000 000 operaciones
Vida útil eléctrica		≥100 000 operaciones
Protección ante transitorios		–
Indicador del modo de operación		LEDs

Limitaciones del número de puntos de salida que están simultáneamente a TRUE

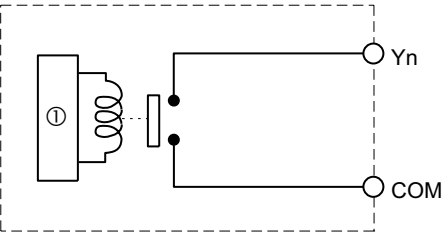
Mantener el número de salidas por común que se pueden mantener simultáneamente a TRUE dentro del siguiente rango determinado por la temperatura ambiente.



x	Temperatura ambiente [°C]
y	Número de puntos por común que están simultáneamente a TRUE
①	A 24V DC
②	A 26,4V DC

Diagrama del circuito interno

C24:

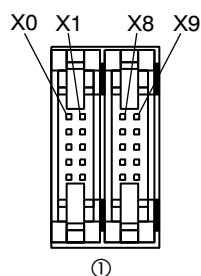
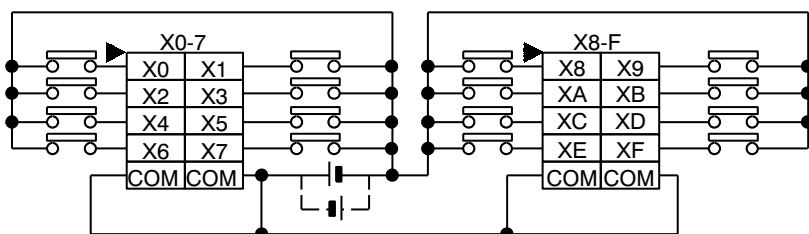


①	Circuito interno
---	------------------

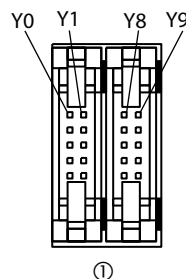
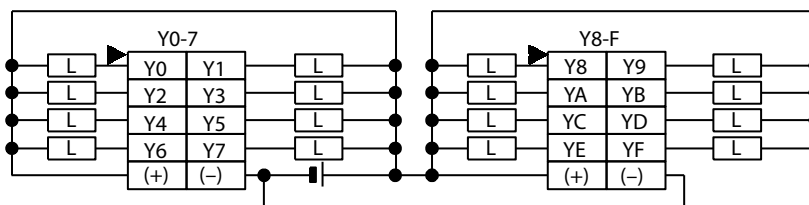
3.3 Disposición de los Pines

3.3.1 CPU C32

Conector de entrada



Conector de salida

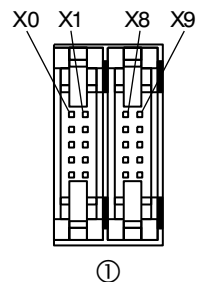
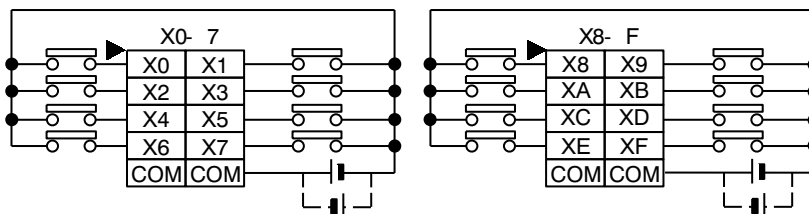


① Vista frontal del conector

Los terminales (+) y (-) de los circuitos de salida están conectados internamente.

3.3.2 CPU C28

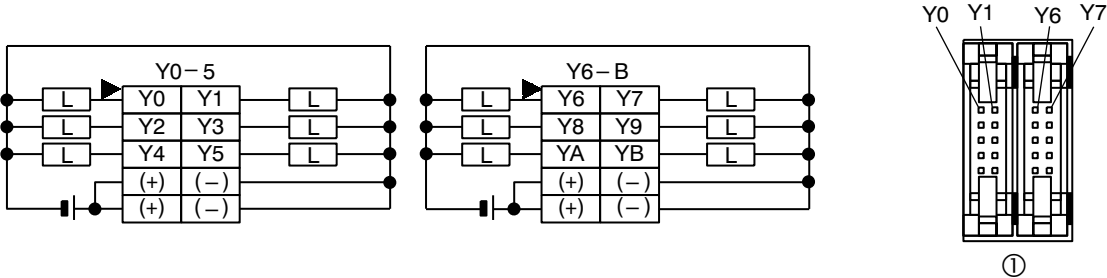
Conector de entrada



① Vista frontal del conector

Los terminales COM de los circuitos de entrada están conectados internamente.

Conector de salida

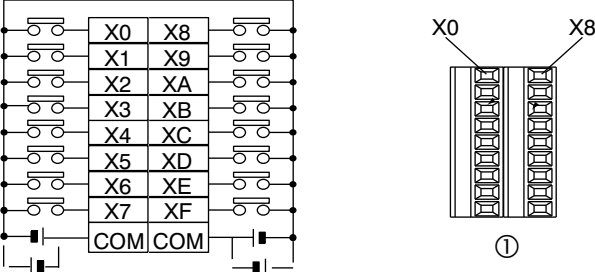


① Vista frontal del conector

Los terminales (+) y (-) de los circuitos de salida están conectados internamente.

3.3.3 CPU C24

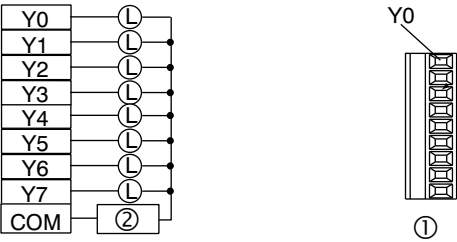
Conector de entrada



① Vista frontal del conector

Los terminales COM de los circuitos de entrada no están conectados internamente.

Conector de salida

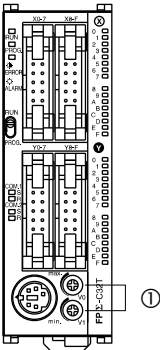


① Vista frontal del conector
② Alimentación

3.4 Potenciómetro Analógico

El FPΣ está equipado con dos potenciómetros analógicos: Girando los potenciómetros se modifican los valores de los registros especiales de datos reservados para la entrada de potenciómetro. El rango de valores es 0-1000.

Utilizando los potenciómetros, se pueden modificar los valores internos del PLC (por ejemplo del reloj) sin necesidad de una herramienta de programación. Para acceder a los registros y a los relés internos especiales, utilizar las variables del sistema independientes del PLC.



1	<p>Potenciómetros Analógicos</p> <p>V0 (potenciómetro 0): Modifica el contenido del registro especial de datos DT90040 dentro del rango de 0 a 1000.</p> <p>V1 (potenciómetro 1): Modifica el contenido del registro especial de datos DT90041 dentro del rango de 0 a 1000.</p>
---	--

Variables del sistema y registros especiales de datos

Potenciómetro	Variable del Sistema	Registro especial de datos	Rango
V0	sys_iPotilInputV0	DT90040	0–1000
V1	sys_iPotilInputV1	DT90041	

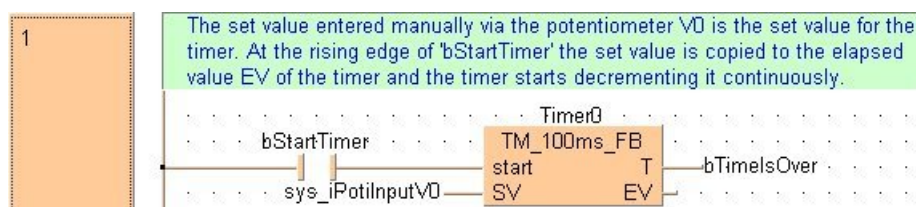


◆ EJEMPLO

En este ejemplo, se ha creado un reloj analógico de forma que se pueda fijar la hora a través del potenciómetro. El valor del registro especial de datos DT90040 tomado de V0 se utiliza como valor de preselección de un temporizador. Este valor se escribe en el área del valor de preselección (SV) del Temporizador0 para fijar la hora. El valor de DT90040 se lee utilizando la variable del sistema sys_iPotilInputV0, que se puede insertar directamente en el cuerpo del programa a través del cuadro de diálogo "Variables" sin necesidad de declararla en la cabecera de la POU. Para obtener información más detallada sobre el uso de las variables del sistema consultar la ayuda online del FPWIN Pro.

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial
0	VAR	Timer0	TM_100ms_FB	
1	VAR	bTimeIsOver	BOOL	FALSE
2	VAR	bStartTimer	BOOL	FALSE

Cuerpo LD:

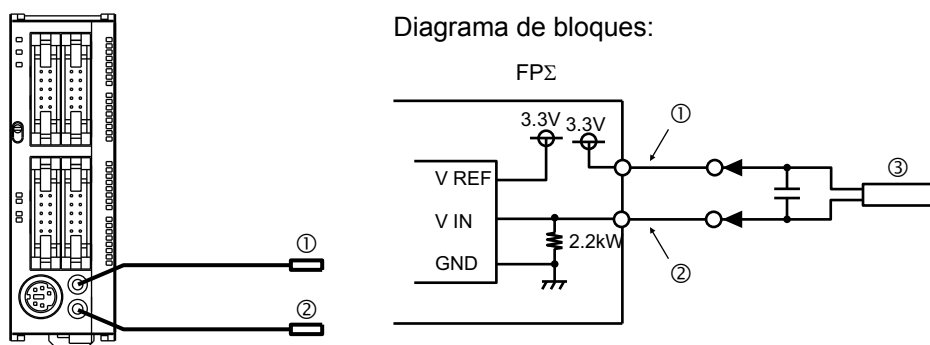
3.5 Funciones de Entrada de Termistor

Aquellas unidades de control cuya referencia termine en TM disponen de dos entradas de termistor en lugar de los dos potenciómetros analógicos. Se puede conectar un termistor a los cables conductores y leer las variaciones en la resistencia del termistor como una entrada analógica.

Lectura de la entrada del termistor

Al variar la temperatura del termistor, se producen cambios en la resistencia del mismo que son traducidos a cambios de voltaje. Después, el microcontrolador de la unidad de control convierte el valor analógico (voltaje) en un valor digital.

Los valores digitales convertidos se almacenan en los registros de datos especiales DT90040 y DT90041 y pueden ser utilizados en el programa de usuario.



①	Cable (rojo)
②	Cable (negro)
③	Termistor

La distancia entre la entrada de termistor y el conector de alimentación (24V) no está aislada; el cable rojo está conectado a los 3,3 V de la fuente de alimentación, y el cable negro a V IN.

Precisión

Precisión total = (precisión del conversor A/D del microcontrolador: $\pm 5 \text{ LSB}^{1)}$ + (precisión del termistor)

¹⁾ $\pm 5 \text{ LSB}$ indica un margen de error de ± 5 para el valor del convertidor A/D (0-1000).

Fórmula de conversión

La siguiente formula se utiliza para convertir la resistencia del termistor a un valor digital:

El valor obtenido puede variar entre 0-1000.

$$R [\text{k}\Omega] = \frac{1024 \times 2.2}{(x + 12)} - 2.2$$

R	Resistencia del termistor
x	Valor digital

Tipos de termistores

Se puede utilizar cualquier termistor con resistencias de 200Ω a 75kΩ.

Fabricante	Tipo de Termistor (Constante B)	Rango de medida
Shibaura Electronics	3390K	-50–100°C
	3450K	50–150°C
	4300K	100–220°C
	5133K	150–300°C



◆ NOTA

- Asegúrese que la longitud del cable entre la CPU del FPΣ y el termistor es inferior a 10m.
- La longitud del cable es de 150mm. Utilizar un cable fino (AWG28) para prolongar esta distancia. Realizar el cableado evitando una excesiva tirantez.
- Si el valor de conversión no permanece estable se aconseja añadir un condensador externo.

3.5.1 Temperatura del Termistor

Se puede utilizar el dato analógico del termistor a través de los registros de datos especiales del FPΣ. Para acceder a los registros y a los relés internos especiales, utilizar las variables del sistema independientes del PLC.

Registros especiales de datos

Termistor	Registro especial de datos	Variable del Sistema	Valor digital obtenido
V0	DT90040	sys_iPotilInputV0	0–1000
V1	DT90041	sys_iPotilInputV1	

Medida de la Temperatura del Termistor - Tabla de Conversión A/D (Ejemplo con 3450K)

Para calcular la relación entre el valor digital obtenido y la temperatura a la que se encuentra el termistor, utilizar la gráfica característica de temperatura del termistor.

Utilizar la fórmula de conversión para obtener el valor digital convertido.

Temperatura [°C]	Resistencia del termistor [kΩ]	Valor digital obtenido	Resolución [°C]
50	4,3560	332	0,135
60	3,1470	409	0,130
70	2,3170	487	0,128
80	1,7340	561	0,135
90	1,3180	628	0,149
100	1,0170	688	0,167
110	0,7940	740	0,192

Temperatura [°C]	Resistencia del termistor [kΩ]	Valor digital obtenido	Resolución [°C]
120	0,6277	785	0,222
130	0,5017	822	0,270
140	0,4052	853	0,323
150	0,3305	878	0,400

Los valores de la tabla anterior no incluyen la precisión (ver página 33) total.

Conversión del programa mediante el uso de la instrucción de linealidad (F282_SCAL)

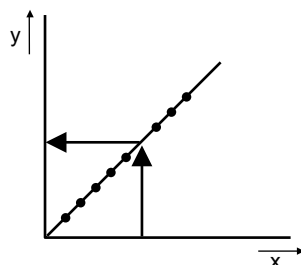
Mediante la instrucción de linealidad (F282_SCAL) se puede crear una tabla de datos de temperaturas. Dicha instrucción realiza la interpolación de los datos de la tabla para procesos no lineales.



◆ EJEMPLO

Se recopilan los siguientes valores de entrada y de salida:

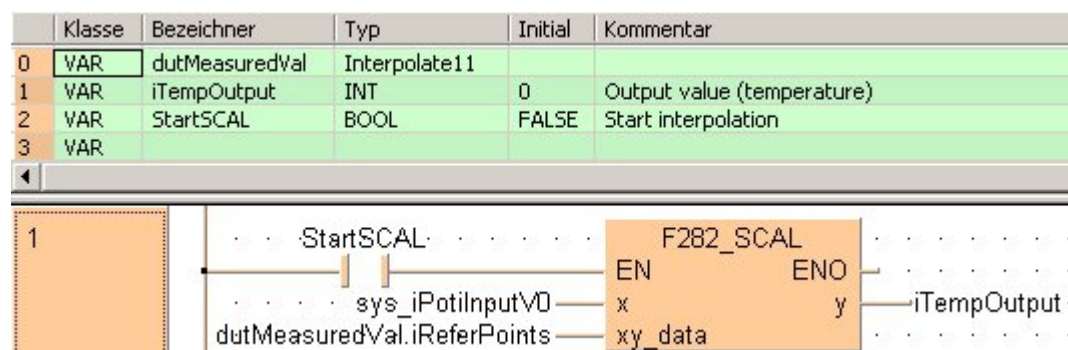
Datos de entrada (valor digital convertido)	Datos de salida (temperatura [°C])
332	50
409	60
487	70
•	•
•	•
878	150



x	Valor digital obtenido
y	Temperatura [°C]

DUT

	Identificador	Tipo	Inicial	Comentario
0	iReferPoints	INT	11	
1	aiX_values	ARRAY [0..10] OF INT	[332,409,487,561,628,688,740,785...	Converted digital value
2	aiY_values	ARRAY [0..10] OF INT	[50,60,70,80,90,100,110,120,130,1...	Temperature [°C]

Cabecera de la POU y cuerpo en LD

3.6 Función Calendario/Reloj

La función del calendario/reloj sólo está disponible al instalar la batería de backup (ver página 98) en el FPΣ. La función de calendario/reloj no está configurada por defecto, por lo tanto se debe utilizar una herramienta de programación para especificar los distintos valores.

3.6.1 Área de Memoria para la Función de Calendario/Reloj

Con esta función, los datos del reloj (hora, minuto y segundo) y del calendario (día, mes y año) almacenados en los registros especiales del DT90053 al DT90057 pueden ser leídos y se pueden utilizar dentro de los programas. Para acceder a los registros y a los relés internos especiales, utilizar las variables del sistema independientes del PLC.

X: Disponible, –: no disponible

Registro especial de datos	FPWIN Pro variable del sistema	Byte de mayor peso	Byte de menor peso	Lectura	Escritura
DT90053	sys_w_RTC_HourMin	Horas 16#00–16#23	Minutos 16#00–16#59	X	–
DT90054	sys_w_RTC_MinSec	Minutos 16#00–16#59	Segundos 16#00–16#59	X	X
DT90055	sys_w_RTC_DayHour	Días 16#01–16#31	Horas 16#00–16#23	X	X
DT90056	sys_w_RTC_YearMonth	Año 16#00–16#99	Mes 16#01–16#12	X	X
DT90057	sys_w_RTC_DayOfWeek	–	Día de la semana 16#00–16#06	X	X
DT90058	sys_w_RTC_Set	Bit 15=TRUE (16#8000): activa la configuración del calendario/reloj Bit 0=TRUE (16#0): pone los segundos a 0		X	X

3.6.2 Configuración del Calendario/Reloj

Para hacer una copia de seguridad de los valores del calendario/reloj se usa una batería auxiliar. Por lo tanto, la función del calendario reloj no se puede utilizar a menos que se instale una batería.

La función de calendario/reloj no está configurada por defecto, por lo tanto se debe utilizar una herramienta de programación para especificar estos valores. Hay dos formas de establecer la función de calendario/reloj:

Utilizando el software de programación

1. **Online → Modo Online**
2. **Monitorizar → Mostrar Registros Especiales → Calendario/Reloj**
3. **Introducir los nuevos valores de hora y fecha**

Confirmar cada valor con [Enter].

DT90053	—	(* Monitorización del calendario/reloj: horas y minutos
DT90054	—	(* Monitorización y configuración del calendario/reloj: minut
DT90055	—	(* Monitorización y configuración del calendario/reloj: día y h
DT90056	—	(* Monitorización y configuración del calendario/reloj: año y
DT90057	—	(* Monitorización y configuración del calendario/reloj: día de
DT90058	—	(* Calendario/reloj: ajuste a 30s sys wClt

Usando un programa

1. Los valores de fecha/hora se escriben en los registros especiales de datos del DT90054 al DT90057.
2. El valor 16#8000 se escribe en DT90058.



◆ NOTA

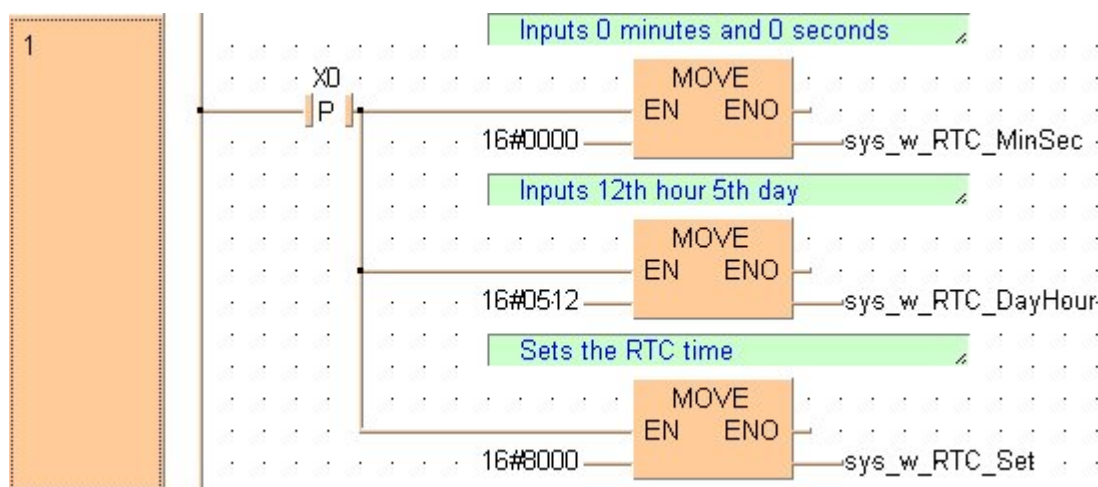
- Los valores se escriben en el flanco de subida “P” o cambiando el valor del DT90058 de 16#8000 a 16#0000.
- Para acceder a los registros y a los relés internos especiales, utilizar las variables del sistema independientes del PLC. Se pueden insertar variables del sistema directamente en el cuerpo de la POU: Utilizar el cuadro de diálogo "Selección de Variable" sin introducir la declaración en la cabecera de la POU. Para obtener información más detallada sobre el uso de las variables del sistema consultar la ayuda online del FPWIN Pro.
- Para configurar el calendario/reloj, también se puede utilizar la instrucción SET_RTC_DT.



◆ EJEMPLO

Establecer la hora a 12:00:00 en el 5º día cuando X0 pasa a TRUE. En este ejemplo, los valores de DT90054, DT90055, y DT90058 se escriben usando las variables del sistema.

Cuerpo LD:



3.6.3 Programa Ejemplo para Activar una Salida a una Hora Fija y Arranque Automático

En este ejemplo se utiliza la función de calendario reloj para activar todos los días la salida Y0 durante un segundo a las 8:30. Para ello, los datos de hora/minuto almacenados en el registro especial DT90053 se usan para activar la salida en el instante establecido. Los valores de DT90053 se escriben utilizando una variable del sistema.

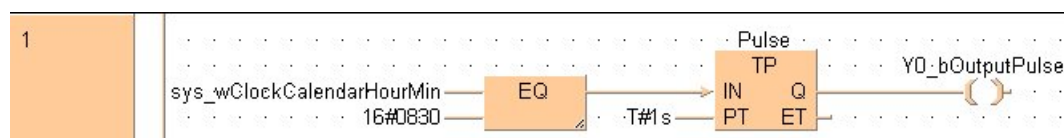
GVL

	Clase	Identificador	Dire...	Dirección IEC	Tipo	Inicial
0	VAR_GLOBAL	Y0_bOutputPulse	Y0	%QX0.0	BOOL	FALSE

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial
0	VAR	Pulse	TP	
1	VAR_EXTERNAL	Y0_bOutputPulse	BOOL	FALSE

Cuerpo LD:

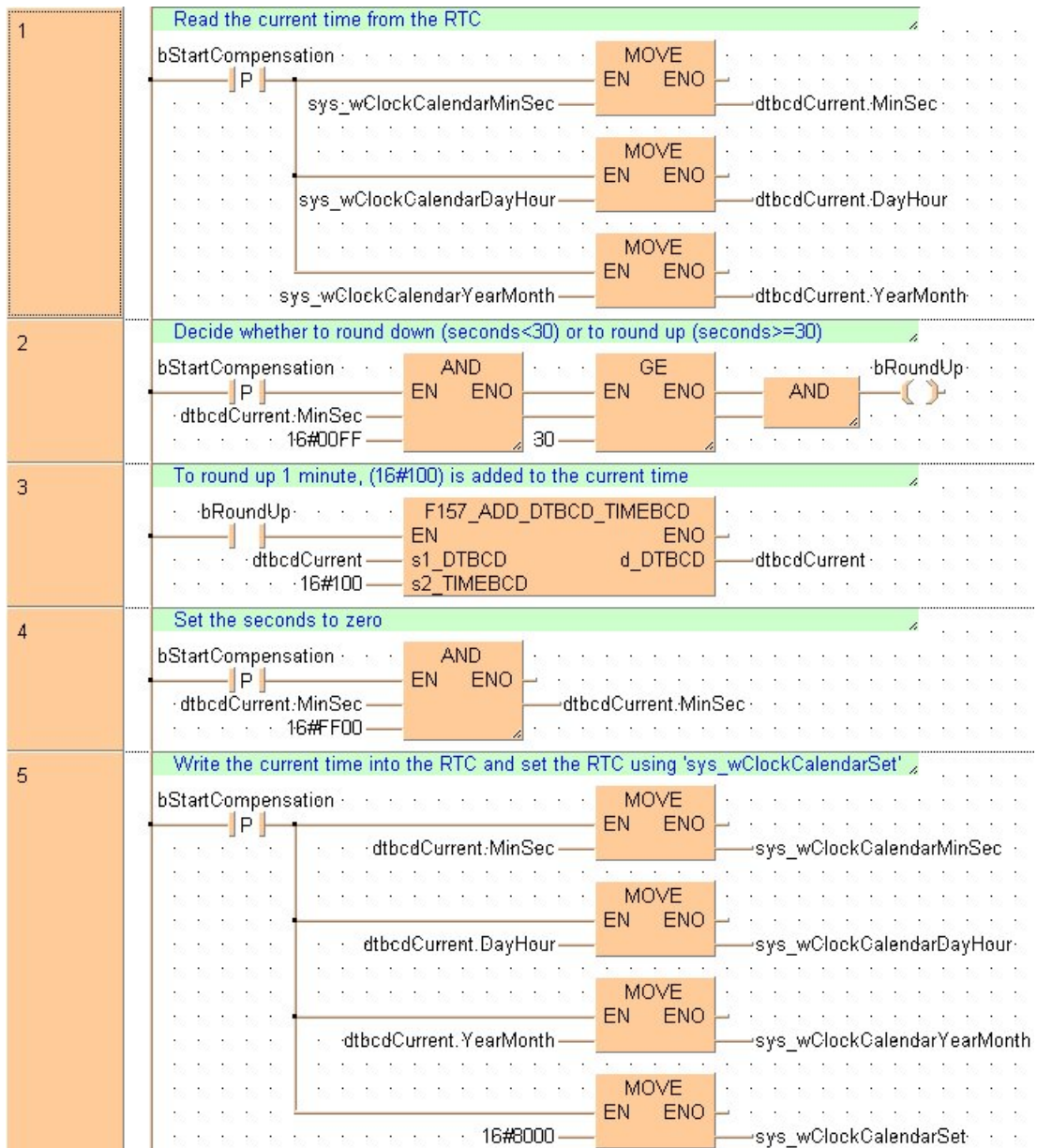


3.6.4 Programa Ejemplo para realizar una Corrección de 30-Segundos

Este es un programa para realizar una corrección de 30 segundos cuando R0 pasa a TRUE. Utilizar este programa cuando sea necesario realizar una corrección de 30 segundos.

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial
0	VAR	bStartCompensation	BOOL	FALSE
1	VAR	bRoundUp	BOOL	FALSE
2	VAR	dtbcdCurrent	DTBCD	
3	VAR	wSec	WORD	0

Cuerpo LD:Cuerpo en ST

```

if (DF(bStartCompensation)) then
    (* Read the current time from the RTC *)
    dtbcdCurrent.MinSec:=sys_wClockCalendarMinSec;
    dtbcdCurrent.DayHour:=sys_wClockCalendarDayHour;
    dtbcdCurrent.YearMonth:=sys_wClockCalendarYearMonth;

    (* Decide whether to round up (seconds>=30) *)

```



```
        if ((dtbcdCurrent.MinSec AND 16#00FF)>30) then
            (* To round up 1 minute (16#100) is added to the
current time *)
            F157_ADD_DTBCD_TIMEBCD(s1_DTBCD := dtbcdCurrent,
                                   s2_TIMEBCD :=
16#100,
                                   d_DTBCD =>
dtbcdCurrent);
        end_if;
        (* Set the seconds to zero *)
        dtbcdCurrent.MinSec:=dtbcdCurrent.MinSec AND 16#FF00;
        (* Write the current time into the RTC and set the RTC
using 'sys_wClockCalendarSet' *)
        sys_wClockCalendarMinSec:=dtbcdCurrent.MinSec;
        sys_wClockCalendarDayHour:=dtbcdCurrent.DayHour;
        sys_wClockCalendarYearMonth:=dtbcdCurrent.YearMonth;
        sys_wClockCalendarSet:=16#8000;
    end_if;
```


Capítulo 4

Expansiones

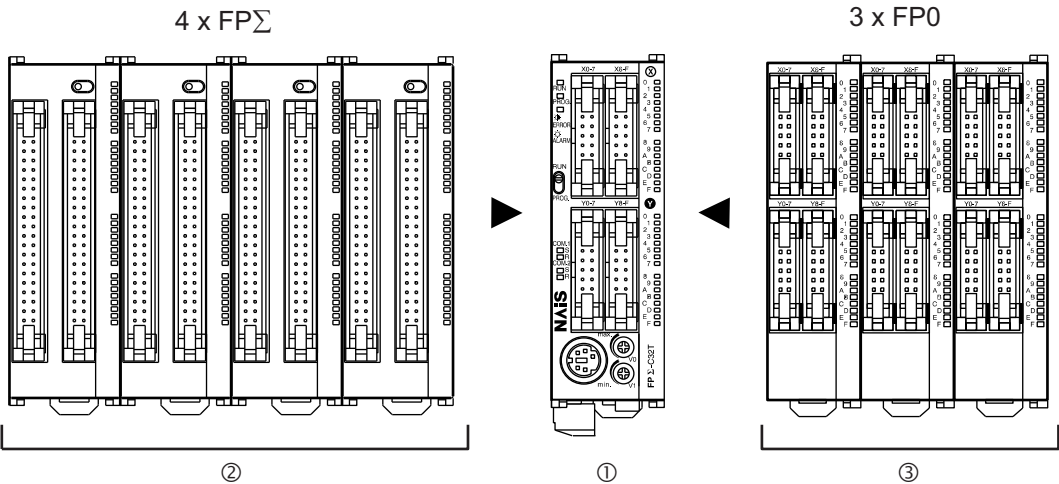
4.1 Métodos de Expansión

El FPΣ se puede expandir de varias formas:

- Añadiendo las expansiones (ver página 75) propias del FPΣ
- Añadiendo las expansiones (ver página 76) del FP0
- Instalando los casetes (ver página 77) de comunicación

Expansiones

Las expansiones propias del FPΣ se conectan en el lateral izquierdo de la CPU. Los módulos de expansión de la serie FP0 se conectan a la derecha de la CPU.



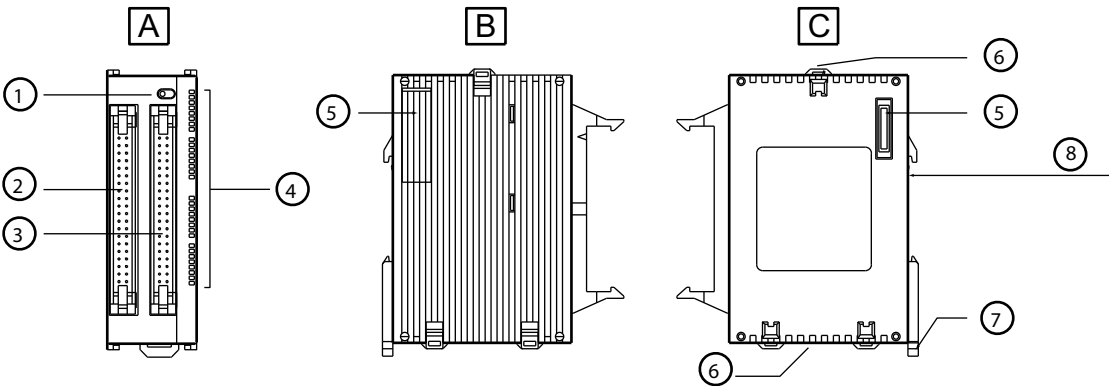
Máximo número de expansiones a la derecha y a la izquierda

①	CPU del FPΣ
②	Número máximo de expansiones a la izquierda: 4 × Expansiones de E/S del FPΣ
③	Número máximo de expansiones a la derecha: 3 × Expansión del FP0

4.2 Expansiones de E/S del FPΣ

4.2.1 Partes y Funciones

FPG-XY64D2T/FPG-XY64D2P



Expansiones de E/S del FPΣ

A	Vista frontal
B	Vista lateral izquierda
C	Vista lateral

① **Selector del LED de Entrada/Salida**

Permite seleccionar si el LED muestra el estado de los 32 puntos de entrada o los 32 puntos de salida.

② **Conector de entrada (40 pines)**

③ **Conector de salida (40 pines)**

④ **LEDs de estado de entrada/LEDs de estado de salida**

⑤ **Conector de expansión**

Conecta el módulo a la CPU o a otra expansión.

⑥ **Enganche de expansión**

Se usa para unir una unidad de expansión. El enganche se usa también para la instalación del módulo en una placa de montaje lateral (referencia AFP0804).

⑦ **Enganche a carril DIN**

4.2.2 Especificaciones de las Entradas y Salidas

Especificaciones de las entradas

Objeto		Descripción
Método de aislamiento		Optoacoplador
Tensión de entrada nominal		24V DC
Rango de la tensión de funcionamiento		21,6–26,4V DC
Consumo de corriente		≈3,5mA
Puntos de entrada por común		32 (Se puede conectar tanto el cable positivo como el negativo de la fuente de alimentación al terminal común.)
Min. voltaje para ON/ Min. corriente para ON		19,2V DC/3mA
Max. Voltaje para OFF/ Max. Corriente para OFF		2,4V DC/1,3mA
Impedancia de entrada		≈6,8kΩ
Tiempo de respuesta	FALSE → TRUE	≤0,2ms
	TRUE → FALSE	≤0,3ms
Indicador del modo de operación		LEDs

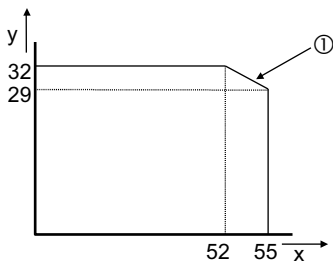
Especificaciones de las salidas a transistor

Objeto		Descripción	
		NPN	PNP
Método de aislamiento		Optoacoplador	
Tipo de salida		Colector abierto	
Tensión nominal de carga		5-24V DC	24V DC
Rango de la tensión de carga		4,75–26,4V DC	21,6–26,4V DC
Máx. corriente de carga		0,1A	
Máx. corriente de afluencia		0,5A	
Puntos de salida por común		32	
Corriente de fuga en OFF		≤100μA	
Caída de tensión en estado de ON		≤0,5V	
Tiempo de respuesta	FALSE → TRUE	≤0,2ms	
	TRUE → FALSE	≤0,5ms	
Fuente de alimentación para control del circuito interno (V)	Tensión	21,6–26,4V DC	
	Corriente	≤15mA	≤30mA
Protección ante transitorios		Diodo Zener	
Indicador del modo de operación		LEDs	
Protección contra cortocircuito		Protección contra cortocircuito, protección térmica	

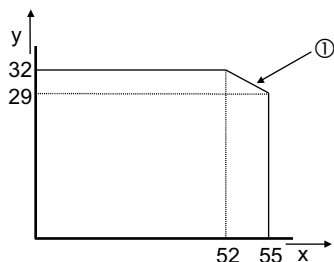
Limitaciones del número de puntos de entrada que están simultáneamente a TRUE

Mantener el número de entradas por común que se pueden mantener simultáneamente a TRUE dentro del siguiente rango determinado por la temperatura ambiente.

Entrada:



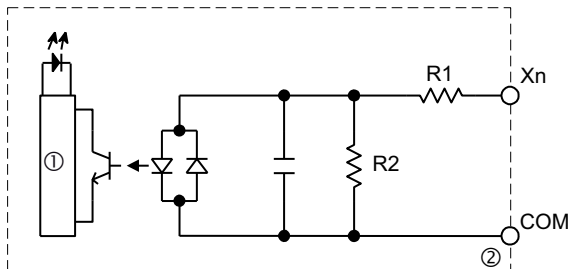
Salida:



x	Temperatura ambiente [°C]
y	Número de puntos por común que están simultáneamente a TRUE
①	A 24V DC y a 26,4V DC

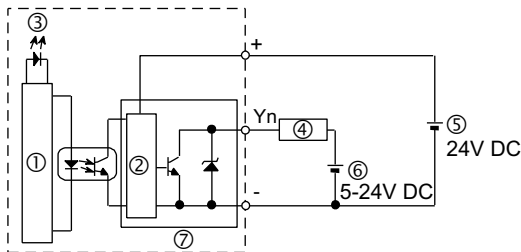
Diagrama del circuito interno

Entrada:



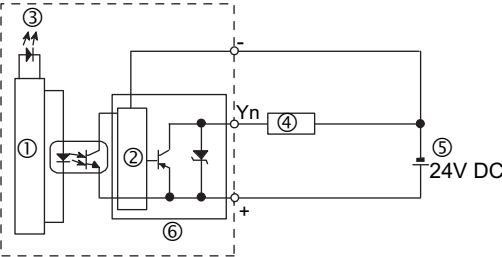
①	Circuito interno	②	En el interior
R1	6,8kΩ		
R2	820Ω		

Salida (NPN):



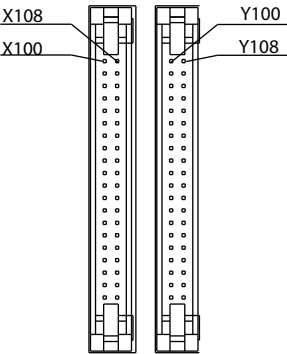
①	Circuito interno	⑤	Fuente de alimentación externa
②	Circuito de salida	⑥	Alimentación para la carga
③	LED indicador de salida	⑦	Circuito de protección de cortocircuitos
④	Carga		

Salida (PNP):



①	Circuito interno	④	Carga
②	Circuito de salida	⑤	Fuente de alimentación externa
③	LED indicador de salida	⑥	Circuito de protección de cortocircuitos

4.2.3 Disposición de los Pines

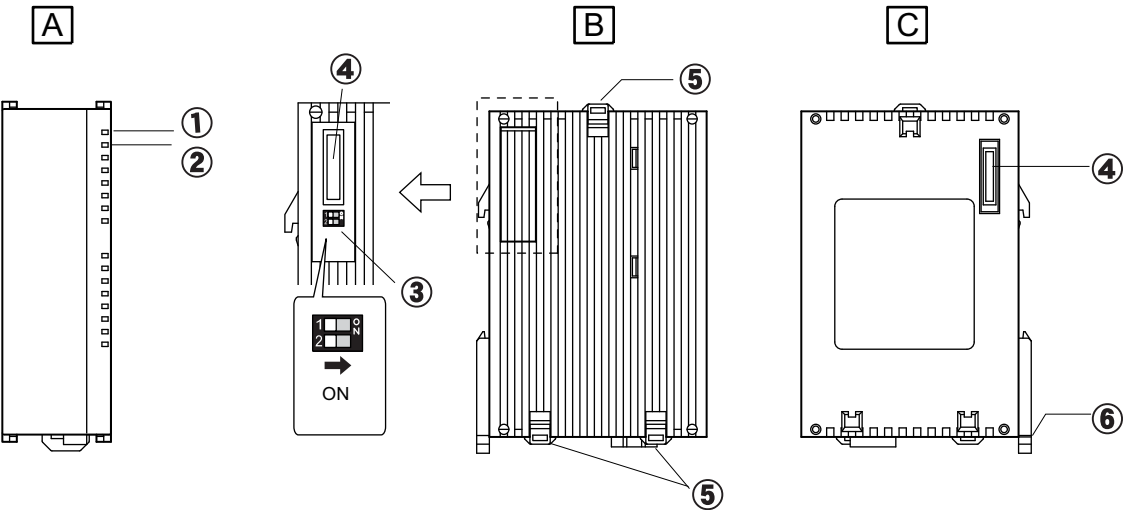


Vista frontal del conector

Conector de entrada	Conector de salida (NPN)	Conector de salida (PNP)
IZQUIERDA	DERECHA	
① 24V DC	① 24V DC ② 5-24V DC	① 24V DC
Los terminales COM de los circuitos de entrada están conectados internamente.		
Los terminales (+) y (-) de los circuitos de salida están conectados internamente. Se recomienda conectar los conectores también externamente.		

4.3 Módulo de Expansión de Memoria del FPΣ

Partes y Funciones



Expansión de memoria del FPΣ

A	Vista frontal
B	Vista lateral izquierda
C	Vista lateral

① **POWER LED (verde)**

② **BAT LED (rojo)**

Off: El nivel de tensión de la batería es normal.

On: El nivel de tensión de la batería de backup es bajo, o el interruptor de la memoria de backup está a off.

③ **Interruptor de la memoria de backup**

Los interruptores 1 y 2 deben estar a ON para utilizar la batería de backup (en la configuración por defecto están a OFF). Sin batería de backup, no se guardan los datos cuando se quita alimentación.

④ **Conector de expansión**

Se utiliza para conectar el módulo a la CPU o a otra expansión.

⑤ **Enganche de expansión**

Se usa para unir una unidad de expansión.

⑥ Enganche a carril DIN

Especificaciones generales

Objeto	Descripción
Temperatura ambiente	0°C—+55°C
Humedad ambiente	RH 30–85% (a 25°C sin condensación)
Temperatura de almacenamiento	-20°C—+70°C
Humedad de almacenamiento	RH 30–85% (a 25°C sin condensación)
Resistencia a las vibraciones	10–55Hz, 1 ciclo/min., doble amplitud de 0,75mm, 10min sobre los 3 ejes
Resistencia a los golpes	$\geq 98\text{m/s}^2$, 4 veces sobre los 3 ejes
Inmunidad al ruido	1000Vp-p, con anchos de pulso de 50ns y 1μs (en base a medidas en interior)
Ambiente de trabajo	Libre de gases corrosivos y de exceso de polvo
Peso	≈80g

Especificaciones funcionales

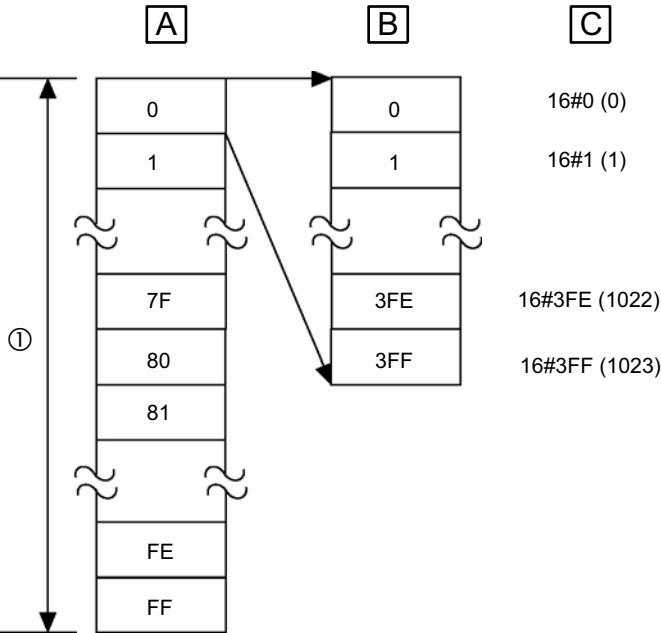
Objeto	Descripción
Memoria	256 Kpalabras (1 Kpalabra x 256 bancos)
Vida de la batería	≥ 5 años
Consumo de corriente (5V)	$\leq 100\text{mA}$
Número de puntos ocupados	16 puntos de entrada

4.3.1 Organización de los Datos

Los datos en las expansiones de memoria se organizan en 256 bancos (1 banco = 1 Kpalabra = 1024 palabras).

Los bancos se designan por un número hexadecimal del 0 al FF (decimal del 0 al 255) y en cada banco, cada palabra tiene asignada una dirección en el rango de 0 a 3FF (decimal 0–1023).

Para leer o escribir datos en la memoria de expansión, se debe especificar el número de banco y la dirección de la palabra.



Distribución de los datos en la expansión de memoria del FPΣ

A	Configuración de los bancos (① área total de memoria: 1024 palabras x 256 = 256 Kpalabras)
B	Distribución de los datos en cada banco
C	Las direcciones (los números entre paréntesis, son direcciones decimales)

4.3.2 Acceso a la Expansión de Memoria

Para acceder a los datos de la expansión de memoria desde la CPU se utilizan las siguientes instrucciones.

1. **F150_READ** (lee los datos desde la expansión de memoria a la CPU)
2. **F151_WRT** (escribe en la expansión de memoria datos de la CPU)



◆ NOTA

Si es necesario leer o escribir varias áreas de memoria, se podría superar el tiempo del ciclo de scan. Cuando se programa, se debe tener en cuenta el tiempo de ejecución de las instrucciones:

F150_READ: $16,19 + (0,84 \times \text{Nº de palabras a leer}) \mu\text{s}$

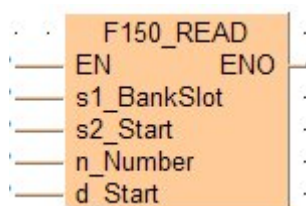
F151_WRITE: $17,88 + (0,77 \times \text{Nº de palabras a escribir}) \mu\text{s}$



◆ REFERENCIA

Para obtener más información consultar mapa de E/S de los módulos de expansión, ver página 59.

4.3.2.1 Instrucción F150_READ



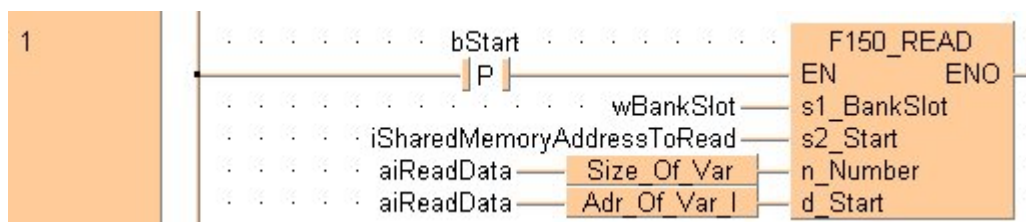
Variable	Tipo de Datos	Descripción
s1_BankSlot	INT, WORD	<div> <div>①</div> <div>②</div> </div> <p>① Byte de mayor peso = Número de banco: 16#00–16#FF</p> <p>② Byte de menor peso = Número de slot: 16#00–16#1F</p>
s2_Start	INT, WORD	La dirección de inicio del banco especificado (dirección origen). Rango: 0–1023 (16#0–16#3FF).
n_Number	INT	Número de palabras a leer. Rango: 1–1024 (16#1–16#400).
d_Start	INT, WORD	Dirección de inicio en la CPU (dirección destino)



◆ EJEMPLO

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial	Comentario
0	VAR	bStart	BOOL	FALSE	
1	VAR	wBankSlot	WORD	16#5003	
2	VAR	iSharedMemoryAddressToRead	INT	500	Source address
3	VAR	aiReadData	ARRAY [0..9] OF INT	[10(0)]	Destination address

Cuerpo LD:

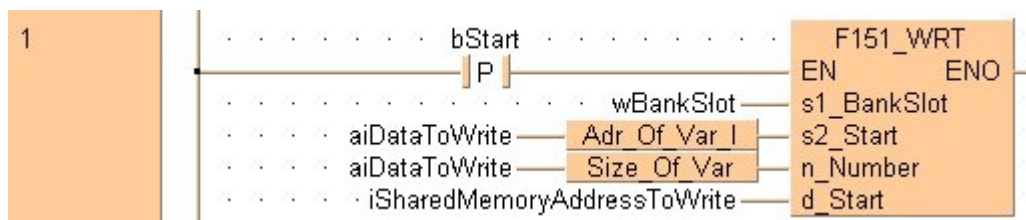
Cuando Start pasa a TRUE, se leen 10 palabras del banco número 16#50 de la memoria de expansión localizada en el slot 3, comenzando en la dirección 500, y se almacenan en el array DestAddrCPU.

4.3.2.2 Instrucción F151_WRT

Variable	Tipo de Datos	Descripción
s1_BankSlot	INT, WORD	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">①</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">②</div> </div> <p>① Byte de mayor peso = Número de banco: 16#00–16#FF</p> <p>② Byte de menor peso = Número de slot: 16#00–16#1F</p>
s2_Start	INT, WORD	Dirección de inicio en la CPU (dirección origen)
n_Number	INT	Número de palabras a escribir. Rango: 1–1024 (16#1–16#400).
d_Start	INT, WORD	La dirección de inicio del banco especificado (dirección destino). Rango: 0–1023 (16#0–16#3FF).

**◆ EJEMPLO**Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial	Comentario
0	VAR	bStart	BOOL	FALSE	
1	VAR	wBankSlot	WORD	16#AB01	
2	VAR	aiDataToWrite	ARRAY [0..9] OF INT	[10(0)]	
3	VAR	iSharedMemoryAddressToWrite	INT	0	Starting 16-bit address for storing data

Cuerpo LD:

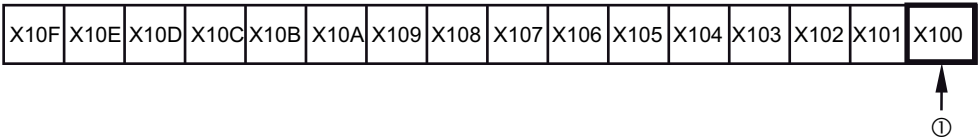
Cuando bStart pasa a TRUE, en el banco de memoria número 16#AB se escriben 10 palabras almacenadas en el array aiDataToWrite de la expansión de memoria localizada en el slot 1, comenzando en la dirección 0.

4.3.3 Error de Batería

Cuando ocurre un error de batería en la expansión de memoria, se pone a TRUE una determinada entrada de la CPU.

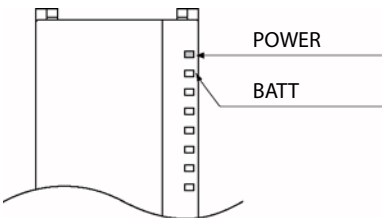


◆ EJEMPLO



① Relé de error de batería con la expansión de memoria instalada como módulo de expansión 1 en el slot 0.

LED	Estado	Descripción
X100	Off	El nivel de tensión de la batería es normal.
	On	El nivel de tensión en la batería de backup es bajo o el interruptor de backup está a OFF.
BATT (rojo)	Off	El nivel de tensión de la batería es normal.
	On	El nivel de tensión en la batería de backup es bajo o el interruptor de backup está a OFF.



LEDs POWER y BATT de la expansión de memoria FPΣ



◆ NOTA

Si se detecta un error de batería, realizar una copia de seguridad durante un mes y reemplazar la batería.

4.4 Otras Expansiones del FPΣ



◆ REFERENCIA

En este manual (ver "Expansiones del FPΣ" en la página 9) se puede encontrar una lista de los módulos de expansión del FPΣ. Para obtener más información, consultar el manual específico del módulo.

4.5 Casetes de Comunicación

Existen varios tipos de casetes de comunicación, para los distintos campos de aplicación (ver página 168):

Modelos

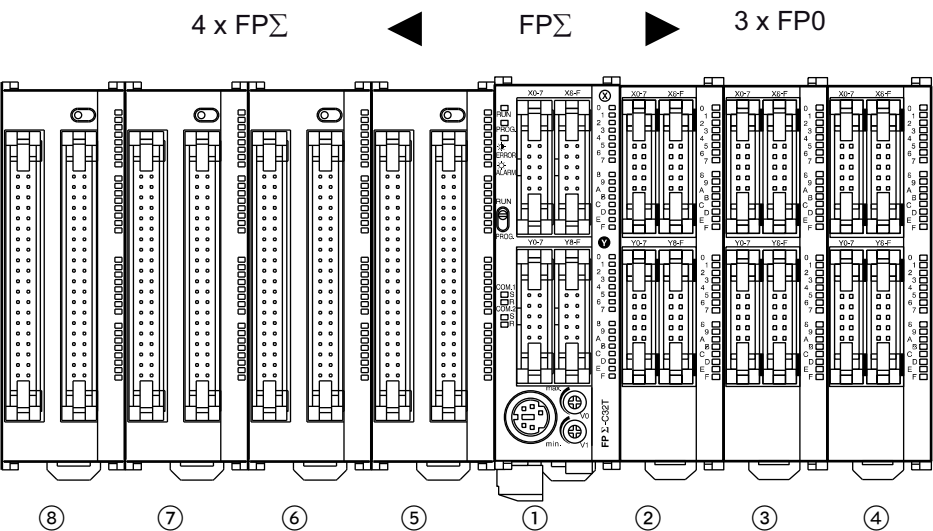
- FPG-COM1: Tipo 1 puerto RS232C (consultar la página 163)
- FPG-COM2: Tipo 2 puertos RS232C (consultar la página 164)
- FPG-COM3: Tipo 1 puerto RS485 (consultar la página 165)
- FPG-COM4: Tipo 1 puerto RS485 y 1 puerto RS232C (consultar la página 166)

Capítulo 5

Mapa de E/S

5.1 General

El mapa de E/S se configura automáticamente al acoplar las expansiones a la unidad de control y depende de la posición de cada módulo en la instalación. El mapa de E/S de la CPU del FPΣ es fijo.



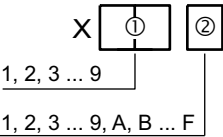
Mapa de E/S de las expansiones del FPΣ y de las expansiones del FP0

Tipo de unidad	Número de unidad		Número de slot ¹⁾	Dirección de la E/S ^{2) 3) 4)}
CPU del FPΣ	①	—	—	X0–XF, Y0–YF
Unidad de expansión de E/S del FP0	②	1	—	X20–X3F, Y20–Y3F
	③	2	—	X40–X5F, Y40–Y5F
	④	3	—	X60–X7F, Y60–Y7F
Expansiones de E/S del FPΣ	⑤	1	0	X100–X17F, Y100–Y17F
	⑥	2	1	X180–X25F, Y180–Y25F
	⑦	3	2	X260–X33F, Y260–Y33F
	⑧	4	3	X340–X41F, Y340–Y41F



◆NOTA

- 1. En algunas instrucciones de seguridad se debe indicar el número de slot.
- 2. Los contactos de entrada “X” y de salida “Y” se expresan según una combinación de números decimales (①) y hexadecimales (②):



3. **En el FPΣ y en el FP0, se utilizan los mismos números para las entradas y para las salidas, por ejemplo, X20, Y20.**
4. **Los números de E/S disponibles dependen del tipo de unidad. Consultar "Expansiones del FPΣ" en la página 63 y "Módulos de Expansión del FP0" en la página 64.**

5.2 CPU del FPΣ

El mapa de E/S de la CPU del FPΣ es fijo.

Tipo de CPU		Número de puntos de E/S	Dirección de la E/S
FPG-C32x (NPN)	Entrada	16	X0–XF
	Salida	16	Y0–YF
FPG-C28x (PNP)	Entrada	16	X0–XF
	Salida	12	Y0–YB
FPG-C24x (Relé)	Entrada	16	X0–XF
	Salida	8	Y0–Y7

5.3 Expansiones del FPΣ

El mapa de E/S se configura automáticamente al acoplar las expansiones a la unidad de control y depende de la posición de cada módulo en la instalación. Las expansiones propias del FPΣ se conectan en el lateral izquierdo de la CPU. Los números de E/S se asignan en orden ascendente comenzando por la unidad más cercana a la CPU.

Tipo de unidad		Número de puntos de E/S	Eje	Dirección de la E/S			
				[Número de unidad/Número de slot]			
				1/0	2/1	3/2	4/3
Expansiones de E/S del FPΣ FPG-XY64D2T, FPG-XY64D2P	Entrada	32	–	X100– X11F	X180– X19F	X260– X27F	X340– X35F
	Salida	32	–	Y100– Y11F	Y180– Y19F	Y260– Y27F	Y340– Y35F
Módulo de posicionamiento del FPΣ, 1-eje FPG-PP11, FPG-PP12	Entrada	16	1º	X100– X10F	X180– X18F	X260– X26F	X340– X34F
	Salida	16		Y100– Y10F	Y180– Y18F	Y260– Y26F	Y340– Y34F
Módulo de posicionamiento del FPΣ, 2-eje FPG-PP21, FPG-PP22	Entrada	32	1º	X100– X10F	X180– X18F	X260– X26F	X340– X34F
			2º	X110– X11F	X190– X19F	X270– X27F	X350– X35F
	Salida	32	1º	Y100– Y10F	Y180– Y18F	Y260– Y26F	Y340– Y34F
			2º	Y110– Y11F	Y190– Y19F	Y270– Y27F	Y350– Y35F
Expansión de memoria del FPΣ FPG-EM1	Entrada (Error de Bateria)	16	–	X100– X10F	X180– X18F	X260– X26F	X340– X34F
Módulo S-Link maestro del FPΣ FPG-SL	Entrada	128	–	X100– X17F	X180– X25F	X260– X33F	X340– X41F
	Salida	128	–	Y100– Y17F	Y180– Y25F	Y260– Y33F	Y340– Y41F



♦ REFERENCIA

- Para realizar el mapa de E/S del Módulo de Posicionamiento RTEK del FPΣ, consultar el manual técnico del propio módulo.

5.4 Módulos de Expansión del FP0

El mapa de E/S se configura automáticamente al acoplar las expansiones a la unidad de control y depende de la posición de cada módulo en la instalación. Los módulos de expansión de la serie FP0 se conectan a la derecha de la CPU. Los números de E/S se asignan en orden ascendente comenzando por la unidad más cercana a la CPU.

Tipo de unidad			Número de puntos de E/S	Canal	Número de unidad (posición de instalación)		
					1	2	3
Unidad de expansión de E/S del FP0							
	FP0-E8X	Entrada	8	–	X20–X27	X40–X47	X60–X67
	FP0-E8R	Entrada	4	–	X20–X23	X40–X43	X60–X63
		Salida	4	–	Y20–Y23	Y40–Y43	Y60–Y63
	FP0-E8YR, E8YT, E8YP	Salida	8	–	Y20–Y27	Y40–Y47	Y60–Y67
	FP0-E16X	Entrada	16	–	X20–X2F	X40–X4F	X60–X6F
	FP0-E16R, E16T, E16P	Entrada	8	–	X20–X27	X40–X47	X60–X67
		Salida	8	–	Y20–Y27	Y40–Y47	Y60–Y67
	FP0-E16YT, E16YP	Salida	16	–	Y20–Y2F	Y40–Y4F	Y60–Y6F
	FP0-E32T, E32P, E32RS	Entrada	16	–	X20–X2F	X40–X4F	X60–X6F
Salida		16	–	Y20–Y2F	Y40–Y4F	Y60–Y6F	
Unidad de E/S analógicas del FP0 FP0-A21		Entrada	16	0	WX2 (X20–X2F)	WX4 (X40–X4F)	WX6 (X60–X6F)
		Entrada	16	1	WX3 (X30–X3F)	WX5 (X50–X5F)	WX7 (X70–X7F)
		Salida	16	–	WY2 (Y20–Y2F)	WY4 (Y40–Y4F)	WY6 (Y60–Y6F)
Unidad de entradas analógicas A/D del FP0 FP0-A80 y Unidad de entrada de termopares del FP0 FP0-TC4, FP0-TC8		Entrada	16	0, 2, 4, 6	WX2 (X20–X2F)	WX4 (X40–X4F)	WX6 (X60–X6F)
		Entrada	16	1, 3, 5, 7	WX3 (X30–X3F)	WX5 (X50–X5F)	WX7 (X70–X7F)
Unidad de salida analógica D/A del FP0 FP0-A04V, FP0-A04I		Entrada	16	–	WX2 (X20–X2F)	WX4 (X40–X4F)	WX6 (X60–X6F)
		Salida	16	0, 2	WY2 (Y20–Y2F)	WY4 (Y40–Y4F)	WY6 (Y60–Y6F)
		Salida	16	1, 3	WY3 (Y30–Y3F)	WY5 (Y50–Y5F)	WY7 (Y70–Y7F)
Unidad RTD del FP0 FP0-RTD6		Entrada	16	0, 2, 4	WX2 (X20–X2F)	WX4 (X40–X4F)	WX6 (X60–X6F)
		Entrada	16	1, 3, 5	WX3 (X30–X3F)	WX5 (X50–X5F)	WX7 (X70–X7F)
		Salida	16	–	WY2 (Y20–Y2F)	WY4 (Y40–Y4F)	WY6 (Y60–Y6F)
Unidad de enlace de E/S del FP0 FP0-IOL		Entrada	32	–	X20–X3F	X40–X5F	X60–X7F
		Salida	32	–	Y20–Y3F	Y40–Y5F	Y60–Y7F

**◆ NOTA**

Los datos de cada canal de las expansiones analógicas FP0-A80, FP0-TC4/TC8, FP0-A04V/I, y FP0-RTD6 se convierten y se cargan con un programa de usuario, que incluye una bandera para convertir los datos en palabras de 16 bits (consultar el correspondiente manual).

**◆ REFERENCIA**

Para obtener más información del módulo esclavo FP0 CC-Link, consultar el Manual Técnico de este módulo.

Capítulo 6

Instalación y Cableado

6.1 Instalación

Seguir cuidadosamente las instrucciones de instalación para evitar fallos de funcionamiento.

6.1.1 Entorno y Condiciones de Instalación

Entorno de operación

Una vez instalada la unidad, comprobar que esta se utiliza dentro del rango de especificaciones generales:

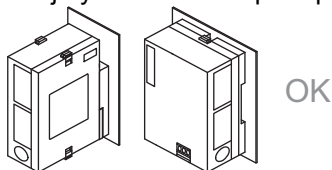
- Temperatura ambiente: 0–+55°C
- Humedad ambiente: RH 30–85% (a 25°C sin condensación)
- Altitud máxima: 2000m
- Grado de polución: 2
- No utilizar el autómata donde pueda estar expuesto a:
 - Luz solar directa
 - Cambios bruscos de temperatura que puedan causar condensación
 - Gases corrosivos o inflamables
 - Polvo excesivo en suspensión, partículas metálicas o sales
 - Ambientes con benceno, alcohol u otros disolventes orgánicos o soluciones fuertemente alcalinas como el amoníaco o la sosa cáustica
 - Excesivas vibraciones, golpes o contacto directo con el agua.
 - La influencia de líneas de conducción eléctrica, equipos de alto voltaje, cables eléctricos, equipos eléctricos, transmisores de radio o cualquier otro equipo que pueda generar ruidos. Mantener al menos una distancia de 100mm entre estos equipos y el autómata.

Electricidad estática

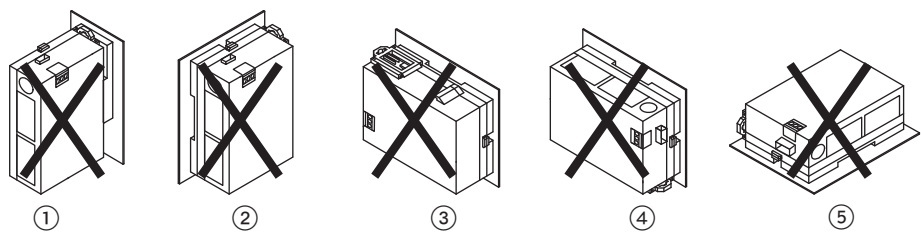
- Antes de manipular la unidad, tocar siempre una pieza de metal con toma a tierra para descargar la electricidad estática (especialmente en ambientes secos). La descarga de electricidad estática puede producir daños en el equipo.

Medidas relativas a la disipación de calor

- Instalar siempre la CPU de tal manera que el puerto de programación quede hacia abajo y hacia afuera para prevenir la generación de calor.



- **NO** instalar la CPU como se muestra a continuación.

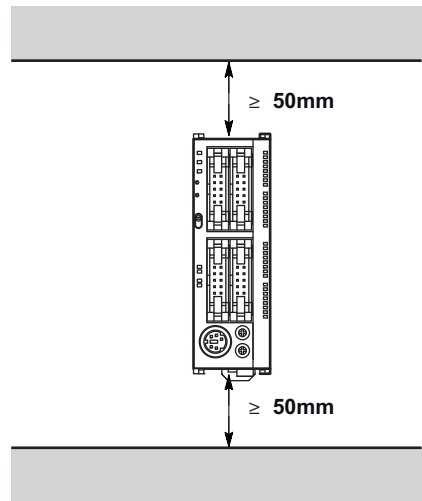


①	Boca-Abajo
②	Conducto de aire bloqueado
③	Con los terminales de E/S hacia abajo
④	Con los terminales de E/S hacia arriba
⑤	Instalación horizontal

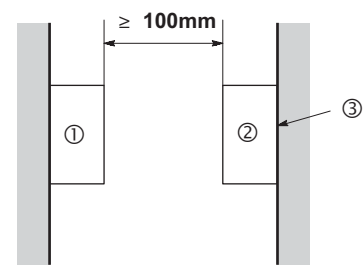
- No instale la unidad encima de dispositivos que generen calor tales como calentadores, transformadores o resistencias de valor óhmico elevado.

Espacio para la instalación

- Deje por lo menos 50mm entre el cableado de la unidad y otros dispositivos para permitir la disipación de calor y la sustitución de la unidad en caso de avería.



- Mantener un mínimo de 100mm entre dispositivos para evitar efectos adversos, como ruido o calor, al instalar cualquier elemento o la puerta del armario delante de la unidad.



①	PLC
②	Otro dispositivo
③	Puerta del panel

- Deje libres los primeros 100mm desde la superficie frontal de la unidad de control

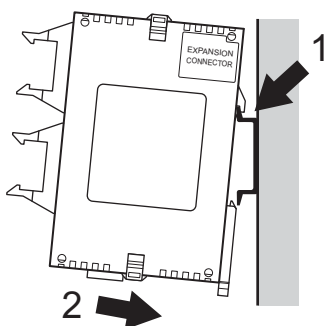
para permitir la conexión de las herramientas de programación y el cableado.

6.1.2 Con Carril DIN

La CPU puede acoplarse fácilmente a los carriles DIN.



◆ Procedimiento

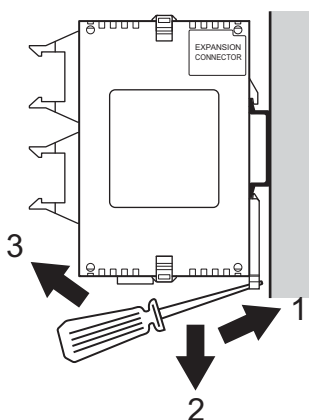


1. Encajar el enganche superior en el carril DIN
2. Sin mover el enganche superior, presionar el enganche inferior para fijar la unidad al carril DIN

El desmontaje es también muy simple:



◆ Procedimiento



1. Insertar un destornillador en la palanca de fijación al carril DIN
2. Empujar la palanca hacia abajo
3. Levantar la unidad y sacarla del carril

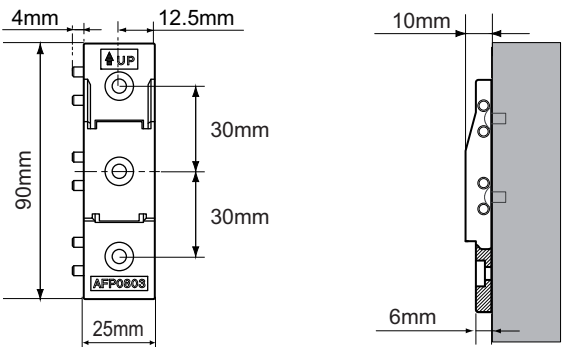
6.1.3 Placas Opcionales de Montaje

Utilizar tornillos de cabeza plana M4 para acoplar la placa de montaje al panel de montaje. El esquema de abajo muestra las dimensiones de las placas de montaje.

6.1.3.1 Placas de Montaje para el FPΣ y Placas de Montaje tipo Estrecho

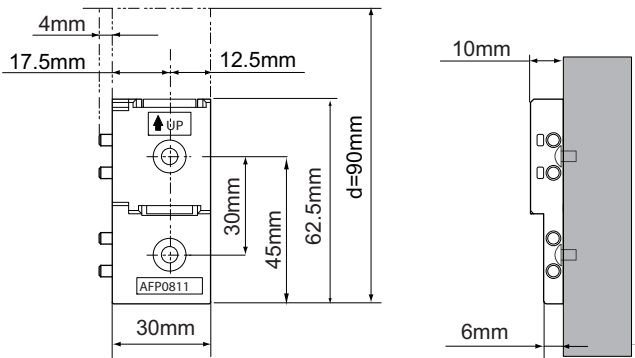
Placa de montaje de tipo estrecho

Utilizar la placa (AFP0803) para montar los módulos de 25mm del FP0:



Placa de montaje del FPΣ

Utilizar la placa de montaje para el FPΣ (AFP0811) para instalar los módulos del FPΣ y los módulos del FP0 de 30mm:

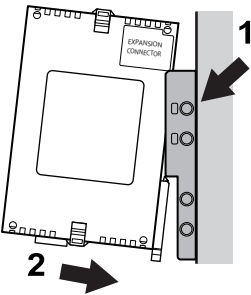


d	Longitud total del módulo
---	---------------------------

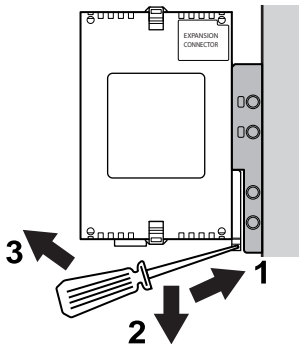
Instalación y desmontaje

La instalación y el desmontaje de esta unidad es similar al procedimiento descrito anteriormente utilizando carriles DIN:

Instalación:



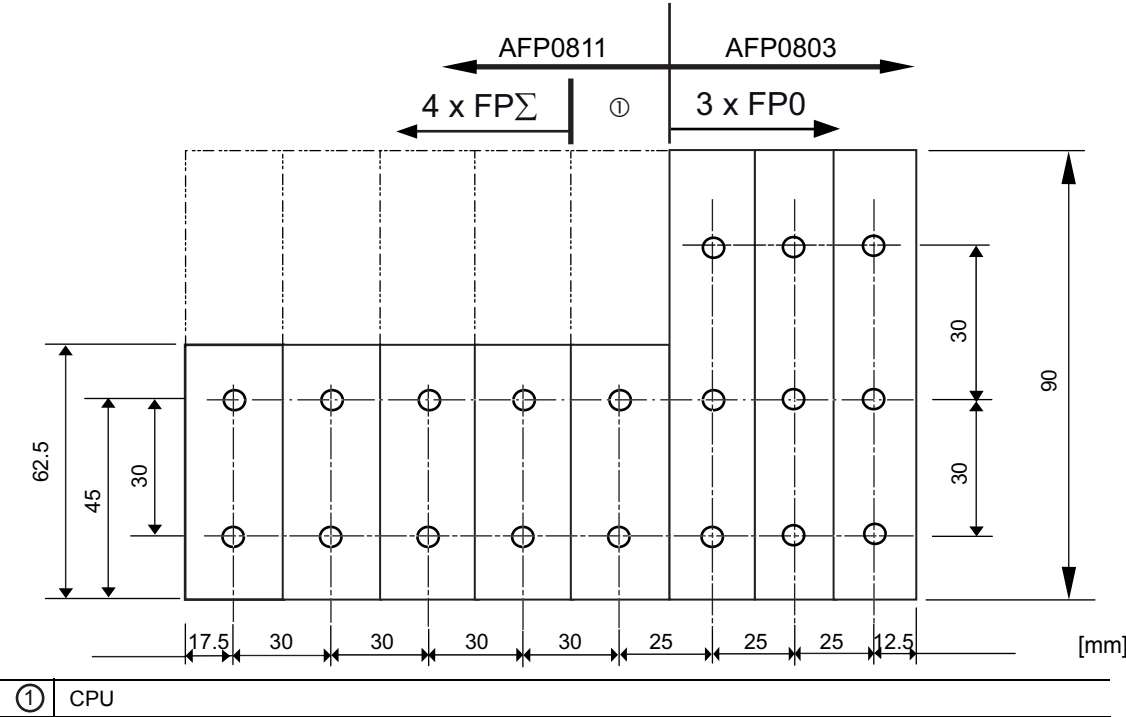
Desmontaje:



Combinación de varias placas de montaje

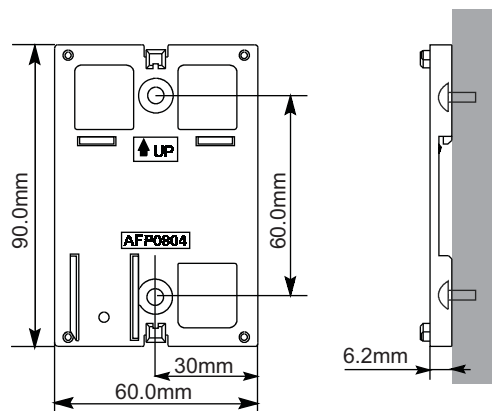
Al combinar varias placas de montaje, apretar los tornillos tras juntar todas las placas. Basta con atornillar las 4 esquinas del conjunto.

Los siguientes diagramas muestran una combinación de las placas de montaje AFP0811 y AFP0803 cuando se utiliza el número máximo de expansiones:

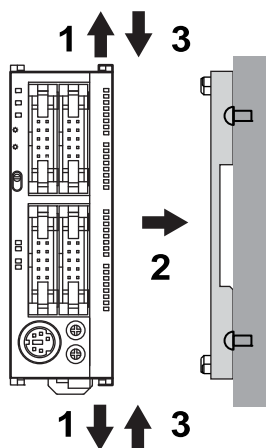


6.1.3.2 Placa para Montaje Lateral

La placa para montaje vertical (AFP0804) solo se debe utilizar para instalar la CPU sola. No se debe utilizar si la CPU tiene conectada alguna expansión.



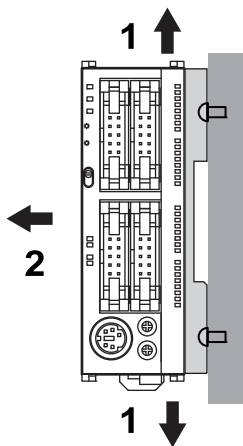
Instalación



◆ Procedimiento

1. Levantar los enganches de expansión situados en la parte superior e inferior de la unidad de control
2. Presionar la CPU sobre la placa de montaje y alinear los enganches de expansión con la placa.
3. Presionar los enganches de expansión para fijar el acoplamiento

Desmontaje

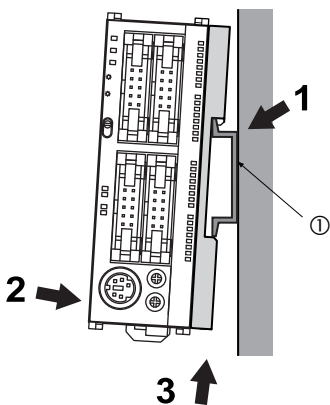


◆ Procedimiento

1. Levantar los enganches de expansión situados en la parte superior e inferior de la unidad de control
2. Sacar la unidad de la placa

Instalación lateral a carril DIN

También es posible instalar la unidad de forma lateral a un carril DIN.



① Carril DIN

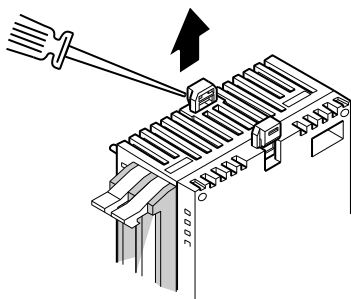
6.1.4 Conexión de las Expansiones del FPΣ

Las expansiones propias del FPΣ se conectan en el lateral izquierdo de la CPU. Utilizar el conector de expansión y los enganches de expansión en el lateral de la unidad.

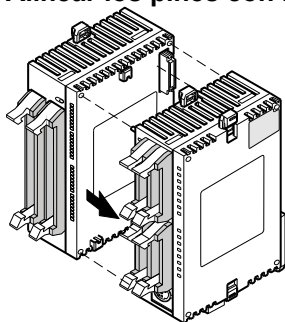


◆ Procedimiento

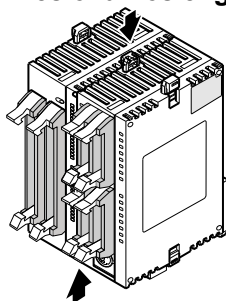
1. Quitar la etiqueta protectora del conector de expansión en el lado izquierdo
2. Levantar los enganches de expansión situados en la parte superior e inferior de la unidad de control



3. Alinear los pines con los agujeros de las cuatro esquinas



4. Insertar los pines en los agujeros de forma que no haya huecos entre las unidades
5. Presionar los enganches de expansión para fijar el acoplamiento



De esta forma se pueden conectar hasta tres módulos.

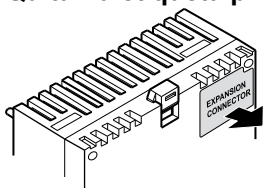
6.1.5 Conexión de las Expansiones del FP0

Las unidades de expansión se conectan a la derecha de la CPU. Utilizar el conector de expansión y los enganches de expansión en el lateral de la unidad.

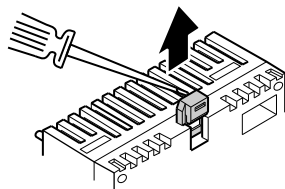


◆ Procedimiento

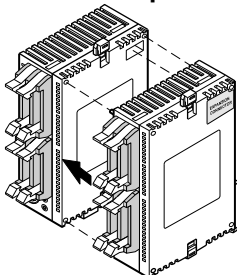
1. Quitar la etiqueta protectora del conector de expansión derecho



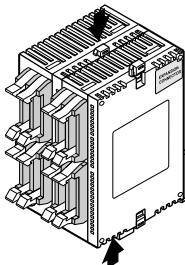
2. Levantar los enganches de expansión situados en la parte superior e inferior de la unidad de control



3. Alinear los pines con los agujeros de las cuatro esquinas



4. Insertar los pines en los agujeros de forma que no haya huecos entre las unidades
5. Presionar los enganches de expansión para fijar el acoplamiento



Se pueden acoplar 2 expansiones más de la misma manera.

6.1.6 Instalación de los Casetes de Comunicación

Los casetes de comunicación se pueden conectar de forma sencilla al FPΣ.



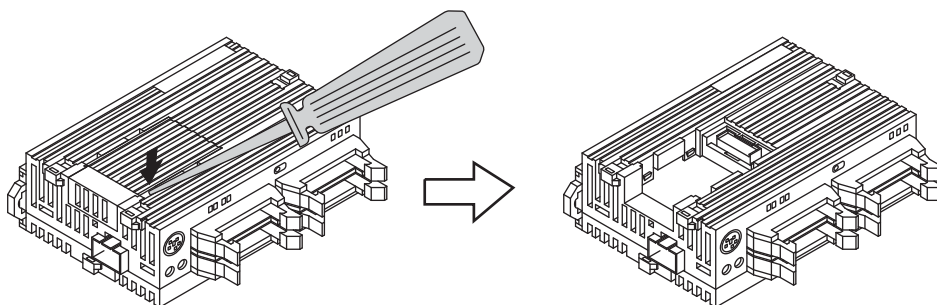
◆ NOTA

Quitar alimentación a la CPU antes de instalar un casete.

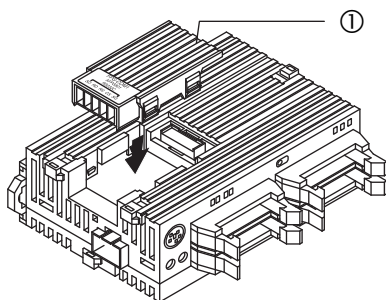


◆ Procedimiento

1. Levantar la tapa protectora utilizando un destornillador



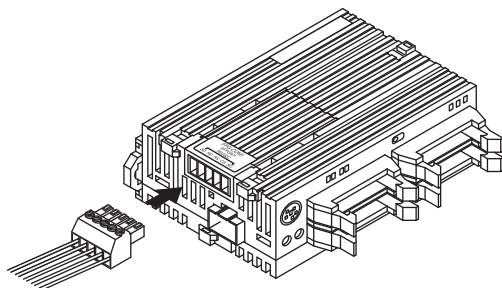
2. Instalar el casete de comunicación



①

Casete de comunicación

3. Acoplar al conector de comunicación



6.2 Instrucciones de Seguridad para el Cableado

En determinadas aplicaciones, puede darse un mal funcionamiento por una de las siguientes causas:

- Diferencias de tiempo en el encendido del PLC y de las E/S o los dispositivos a motor
- Retardo en la operación cuando ocurre una caída de tensión momentánea
- Anomalías en el PLC, circuito de alimentación u otro dispositivo

Para prevenir el mal funcionamiento debido a una caída del sistema seguir las siguientes medidas de seguridad:

Circuito de enclavamiento

Cuando se controla el sentido de giro de un motor mediante 2 señales, añadir un circuito de enclavamiento al motor para prevenir que ambas señales se activen al mismo tiempo.

Circuito de parada de emergencia

Añadir un circuito de parada de emergencia a los dispositivos controlados para prevenir una caída del sistema o un accidente irreparable cuando ocurra un error.

Secuencia de arranque

El PLC debería estar operativo después de alimentar todos los dispositivos de salida. Para mantener esa secuencia se recomiendan las siguientes medidas:

- Cambiar el interruptor de modo PROG a RUN después de alimentar todos los dispositivos de salida
- Programar el PLC de forma que se ignoren las entradas y salidas hasta que los dispositivos de salida no estén alimentados.



◆ NOTA

Al detener la operación del PLC, apagar los dispositivos de E/S después de que el PLC haya dejado de operar.

Cableado a tierra

Cuando se instala un PLC junto a algún dispositivo que genera grandes picos de tensión en la conmutación, como ocurre con los variadores de frecuencia, no cablear las tierras al mismo punto. Usar siempre una toma de tierra exclusiva para cada dispositivo.

Fallos momentáneos de alimentación

En caso de fallo momentáneo de alimentación eléctrica, el FPΣ continúa funcionando con normalidad durante un cierto periodo de tiempo. A esto se llama resistencia al fallo momentáneo de alimentación. Sin embargo, si el periodo sin alimentación eléctrica supera este valor, el funcionamiento del sistema depende de la combinación de expansiones, de la tensión de la fuente de alimentación, etc. En algunos casos, se produce un reset por fallo de alimentación.

Para los valores del tiempo admisible sin alimentación, consultar "Especificaciones Generales" en la página 282.

Protección de la fuente de alimentación

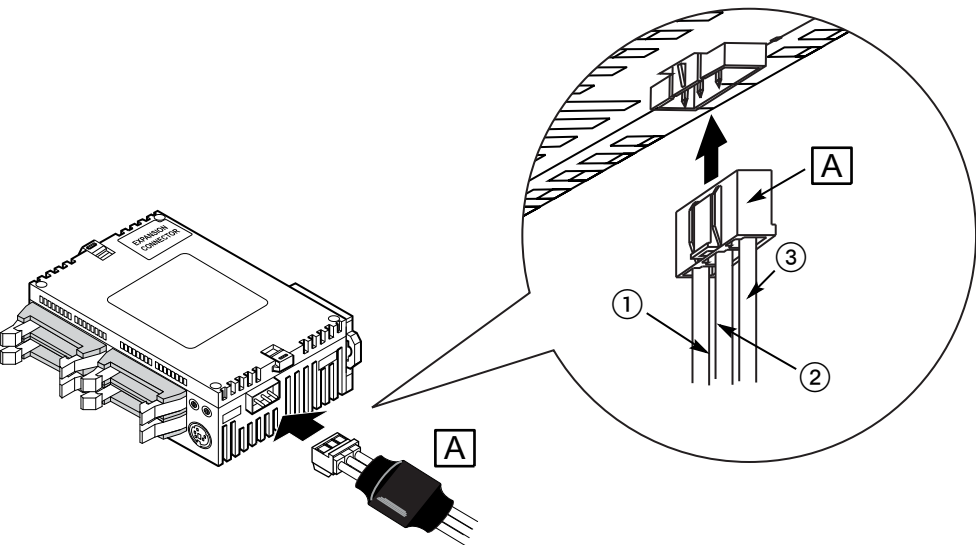
- Se debería utilizar una fuente de alimentación con un circuito de protección, (FP0-PSA2 o FP-PS24-050). El circuito de entrada de alimentación de la unidad no dispone de circuito de protección por lo que un voltaje excesivo puede dañar o destruir la unidad.
- Si se utiliza una fuente de alimentación sin circuito interno de protección, se ha de utilizar un dispositivo externo de protección, como por ejemplo un fusible, para no dañar la unidad.

Protección de las salidas

Si se suministra una corriente que exceda la capacidad media de control en forma de corriente de bloqueo de motor o de corriente en la bobina de un dispositivo electromagnético, es aconsejable utilizar elementos de protección externos, como por ejemplo, fusibles.

6.3 Cableado de la Fuente de Alimentación

Utilizar el cable de alimentación suministrado. Conectar como se muestra.



A	Cable de alimentación eléctrica (AFPG805)
①	Marrón: 24V DC
②	Azul: 0V
③	Verde: toma a tierra

Especificaciones

Alimentación:	24V DC
Rango de la tensión de funcionamiento:	de 21,6 a 26,4V DC

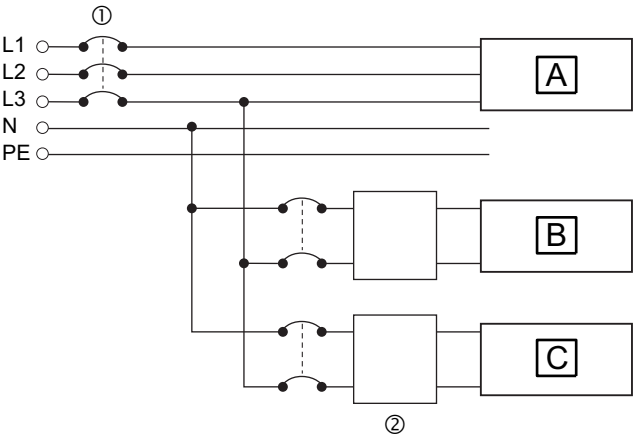


◆NOTA

- Con el fin de minimizar los efectos del ruido, se aconseja trenzar los cables azul y marrón del cable de alimentación.
- Para proteger el sistema de posibles sobrevoltajes de alimentación, utilizar una fuente de alimentación aislada con circuito interno de protección.
- El regulador de la unidad de control no está aislado.
- Si se utiliza una fuente de alimentación sin circuito interno de protección, se ha de utilizar un dispositivo externo de protección, como por ejemplo un fusible, para no dañar la unidad.

Aislamiento de los sistemas de alimentación eléctrica

Aislar los cables de la unidad de control, dispositivos de entrada/salida y motores.



A	Motores
B	Dispositivos de entrada/salida
C	CPU
①	Disyuntor
②	Fuente de alimentación DC aislada

Secuencia de alimentación eléctrica

- Asegúrese que la fuente de alimentación de la CPU se apaga antes que la alimentación de las entradas y las salidas. Si la fuente de alimentación de las entradas y salidas se apaga antes, la CPU detectará fluctuaciones de entrada y puede comenzar una operación no programada.
- Asegúrese de alimentar la unidad de control y todas las expansiones de la misma fuente de alimentación, y de encender y apagar ambos al mismo tiempo.

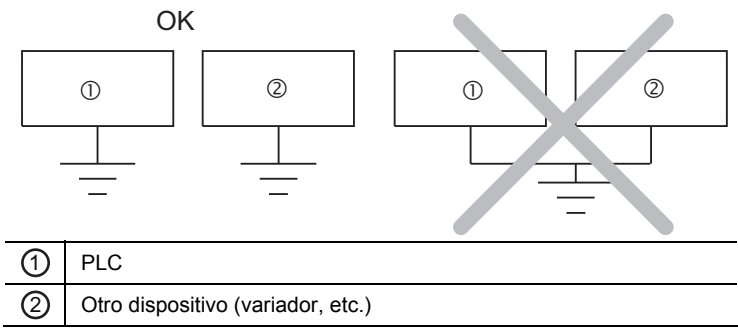
6.3.1 Cableado a tierra

Si es necesario, conectar a tierra el sistema para incrementar la resistencia al ruido.



♦NOTA

- Para realizar la conexión a tierra, utilizar un cable con una sección mínima de 2mm². La resistencia del conexionado a tierra ha de ser inferior a 100Ω.
- La toma de tierra ha de estar lo más cerca posible de la unidad de control. El cable de tierra ha de ser lo más corto posible.
- Se pueden producir efectos adversos en el caso en que dos dispositivos compartan el mismo punto de toma de tierra. Usar siempre una toma de tierra exclusiva para cada dispositivo.

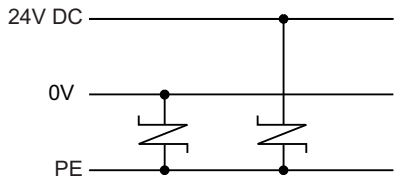


Riesgo de cortocircuito

Dependiendo del entorno en el que esté trabajando el equipo, la conexión a tierra puede causar problemas.

Ejemplo 1:

Puesto que las líneas de alimentación del FPΣ y de las expansiones del FP0 (terminales 24V DC y 0V) están conectadas a tierra (PE) a través de varistor, el varistor puede ser puenteado si hay un potencial irregular entre la línea de alimentación y tierra.



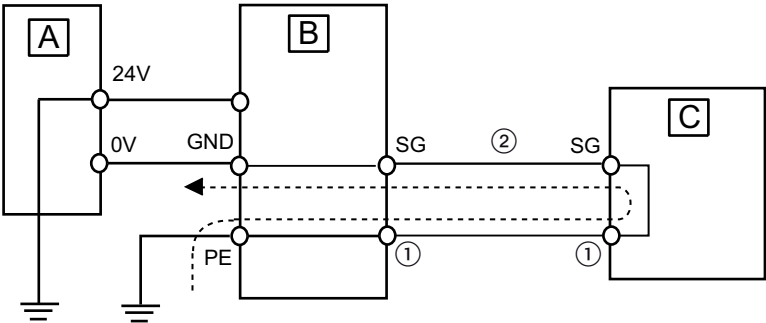
Alimentación del FPΣ o de las expansiones del FP0

Modelo	Varistor
FPΣ C32, C28	82V
FPΣ C24	56V
Expansión del FP0	39V

Ejemplo 2:

No conectar a tierra el terminal de tierra del FPΣ si se ha conectado a tierra el terminal (+) de la fuente de alimentación.

En algunos ordenadores, el terminal SG del puerto RS232C está conectado con la malla del conector. Además, la malla del puerto de programación del FPΣ está conectada con el terminal de tierra (PE). Por lo tanto, GND y los terminales de tierra del FPΣ estarán conectados cuando se conecta el ordenador. Cuando el FPΣ se conecta con un ordenador que tiene el terminal (+) a tierra, el terminal (-) del FPΣ está conectado al terminal de tierra. El cortocircuito resultante puede dañar el FPΣ y demás equipos que compartan la alimentación eléctrica.



A	Alimentación	1	Malla
B	CPU	2	Cable
C	Ordenador		

6.4 Cableado de las Entradas y de las Salidas



◆ **NOTA**

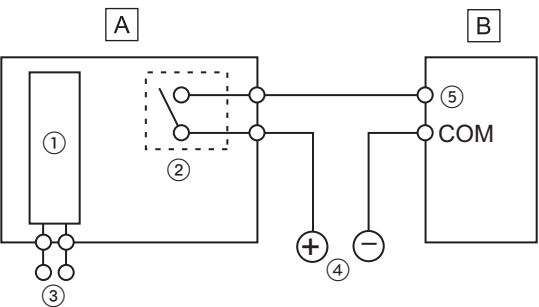
- Separar las líneas de entrada y salida de los cables de alimentación y de potencia un mínimo de 100mm.
- Seleccionar el grosor adecuado de los cables de las entradas y de las salidas teniendo en cuenta la capacidad de corriente requerida.
- Ordenar el cableado de tal manera que los cables de entrada y los de salida estén separados entre sí y estén separados de los cables de alimentación. No llevarlos a través de la misma manguera ni envolverlos juntos.

6.4.1 Cableado de las Entradas

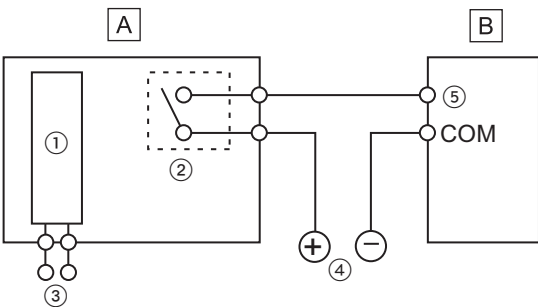
Para conectar los dispositivos de entrada consultar los siguientes esquemas y recomendaciones.

Salida a relé

Entrada NPN



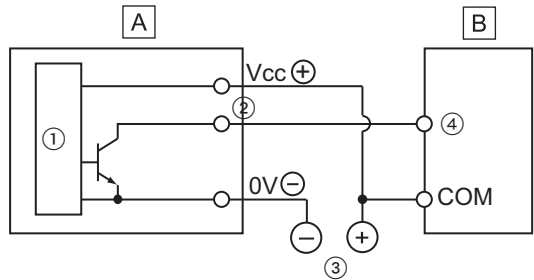
Entrada PNP



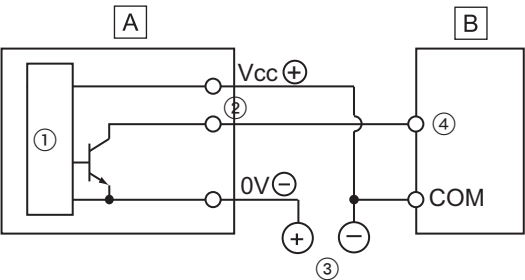
A	Sensor	③	Alimentación eléctrica para el sensor
B	FPΣ	④	Alimentación eléctrica de entrada
①	Circuito interno	⑤	Terminal de entrada
②	Relé		

Salida a colector abierto

Salida NPN

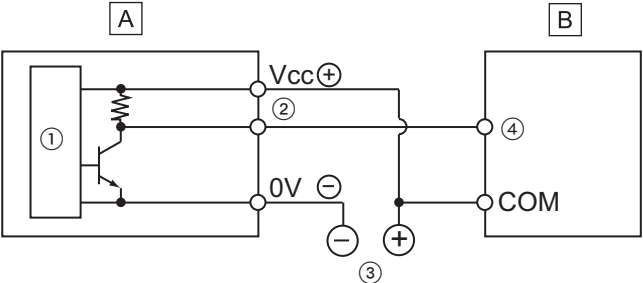


Salida PNP



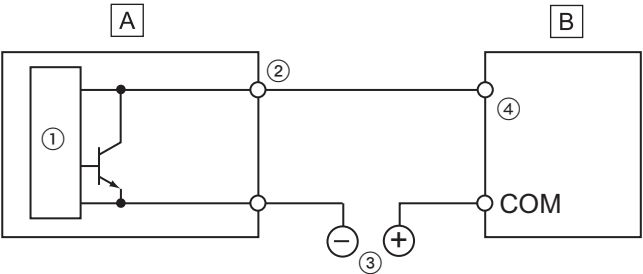
A	Sensor	2	Salida
B	FPΣ	3	Alimentación eléctrica de entrada
1	Circuito interno	4	Terminal de entrada

Salida en tensión tipo universal



A	Sensor	2	Salida
B	FPΣ	3	Alimentación eléctrica de entrada
1	Circuito interno	4	Terminal de entrada

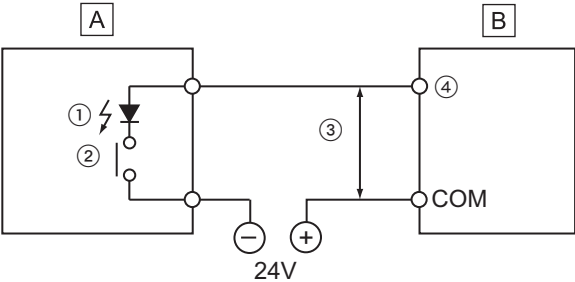
Salida a dos hilos



A	Sensor	2	Salida
B	FPΣ	3	Alimentación eléctrica de entrada
1	Circuito interno	4	Terminal de entrada

Precaución al utilizar un micro interruptor de contacto “Reed” con LED

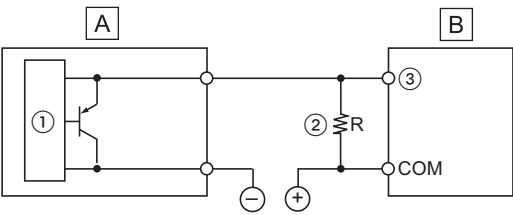
Cuando se conecta un LED en serie a la entrada de la CPU como un micro interruptor de contacto “Reed” con LED, asegúrese de que el valor del voltaje ON aplicado a la entrada del PLC es superior a 21,6 V CC. Se ha de tener un cuidado especial a la hora de conectar varios micro interruptores en serie.



A	Micro interruptor de contacto "Reed" con LED	2	Contacto
B	FPΣ	3	≥21,6V
1	LED	4	Terminal de entrada

Precaución al utilizar un sensor a dos hilos

Si la entrada del PLC no pasa a OFF debido a la corriente de fuga del sensor a dos hilos (fotoeléctrico o de proximidad), se recomienda el uso de una resistencia de fuga como se muestra a continuación.



A	Sensor con salida a dos hilos	2	Resistencia de fuga
B	FPΣ	3	Terminal de entrada
1	Circuito interno		

Para una impedancia de entrada de 5,6kΩ. La impedancia de entrada depende del número del terminal de entrada.

La tensión de OFF de la entrada es de 2,4 V. Por tanto, seleccionar un valor R de la resistencia de fuga de forma que la tensión entre el terminal COM y el terminal de entrada sea inferior a 2,4 V.

$$I \times \frac{5.6R}{5.6 + R} \leq 2.4$$

Por lo tanto:

$$R \leq \frac{13.44I}{5.6I - 2.4} \text{ (k}\Omega\text{)}$$

La potencia W de la resistencia es:

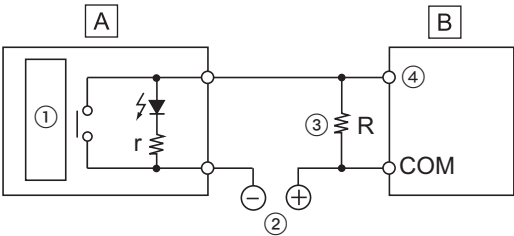
$$W = \frac{(\text{Power supply voltage})^2}{R} [W]$$

V = Tensión de alimentación eléctrica

Usar un valor que sea de 3 a 5 veces el valor de W obtenido anteriormente.

Precaución al utilizar un final de carrera con LED

Si la entrada del PLC no se apaga debido a la corriente de fuga del final de carrera con LED, se recomienda el uso de una resistencia de fuga como se muestra a continuación.



A	Final de carrera con LED	③	Resistencia de fuga
B	FPΣ	④	Terminal de entrada
①	Circuito interno	r	Resistencia interna del final de carrera (kΩ)
②	Alimentación eléctrica de entrada	R	Resistencia de fuga (kΩ)

La tensión de OFF de la entrada es de 2,4 V. Por lo tanto, cuando la tensión de alimentación es de 24V, seleccionar una resistencia R de forma que la corriente sea mayor que el resultado de esta fórmula:

$$I = \frac{24 - 2.4}{r} [A]$$

El valor R de la resistencia bleeder es:

$$R \leq \frac{13.44R}{5.6I - 2.4} (k\Omega)$$

La potencia W de la resistencia es:

$$W = \frac{(\text{Power supply voltage})^2}{R} [W]$$

V = Tensión de alimentación eléctrica

Usar un valor que sea de 3 a 5 veces el valor de W obtenido anteriormente.

6.4.2 Cableado de las Salidas

No conectar una carga al terminal de salida que exceda la capacidad máxima de conmutación.

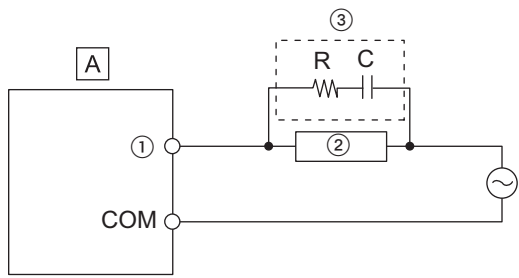
Para proteger a los circuitos de salida de los daños producidos por cortocircuitos u otros problemas eléctricos, las salidas están dotadas de transistores con protección contra cortocircuito (excepto Y0, Y1, Y3, e Y4 de la CPU del FPΣ y de las expansiones del FP0).

6.4.2.1 Circuito de Protección para Cargas Inductivas

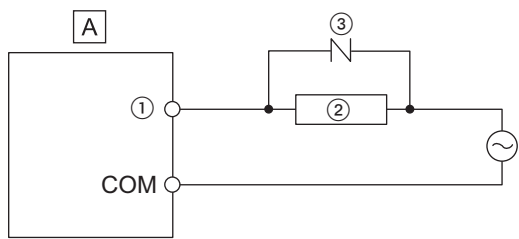
Con una carga inductiva es aconsejable conectar en paralelo a la carga un circuito de protección.

Cuando se combinan cargas inductivas en corriente continua con salidas a relé, asegúrese de conectar un diodo a través de los terminales de carga.

Carga inductiva en corriente alterna (tipo salida a relé)

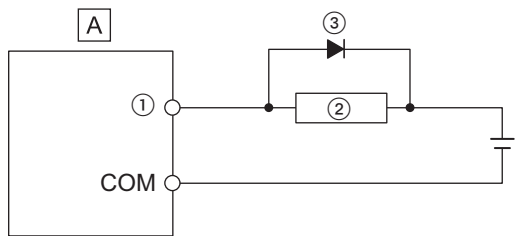


A	FPΣ
1	Terminal de salida
2	Carga
3	Supresor de corrientes de pico, por ejem, resistencia R: 50Ω, condensador C: 0,47μF



A	FPΣ
1	Terminal de salida
2	Carga
3	Varistor

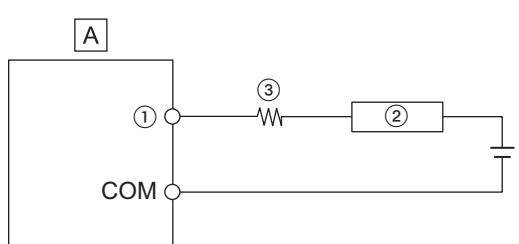
Carga inductiva en corriente continua



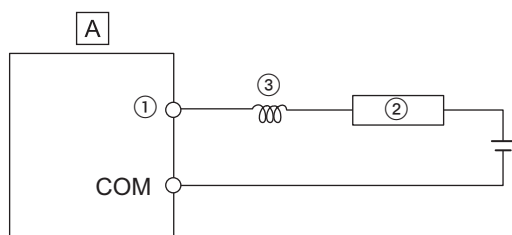
A	FPΣ
1	Terminal de salida
2	Carga
3	Diodo; tensión inversa (V_R): $3 \times$ veces la tensión de la carga, corriente media rectificadora según (I_0): \geq la de carga o superior

6.4.2.2 Circuito de Protección para Cargas Capacitivas

Cuando se conectan cargas con grandes picos de corrientes, se ha de conectar en serie un circuito de protección como los indicados a continuación, para minimizar sus efectos.



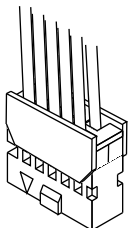
A	FPΣ
1	Terminal de salida
2	Carga
3	Resistencia



A	FPΣ
①	Terminal de salida
②	Carga
③	Inductancia

6.5 Cableado del Conector Tipo MIL

Con los modelos de salida a transistor de la CPU del FPΣ y de los módulos de expansión de E/S del FPΣ, se suministra un conector MIL de 10 pines. Utilizar los cables que se indican abajo. Utilizar una herramienta de montaje a presión para conectar los cables.



Este conector se puede adquirir por separado como pieza de repuesto o accesorio.

Información del producto

Referencia	Nombre	Tipo	Contenido del paquete
AFP0807	Conector MIL del FP0	10 pines	2 piezas

Conector AFP0807 para las CPUs de salida a transistor

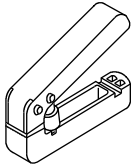
Tipo de producto y referencia	
Carcasa	10 pines
Semi-tapa	AXW61001
Contacto	AXW7221

Cable aconsejado

Referencia	Área de la sección transversal del conductor [mm ²]	Grosor del aislamiento [mm]	Corriente nominal
AWG22	0,3	Ø 1,5–1,1mm	3A
AWG24	0,2		

Cables opcionales

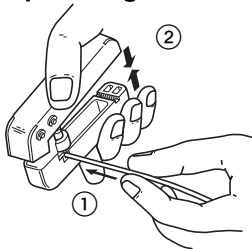
Descripción	Referencia
Cable de E/S con conector MIL de 10 pines, (2 piezas: 1 × 10 cables azules, 1 × 10 cables blancos), 1m	AFP0521D
Cable de E/S con conector MIL de 10 pines, (2 piezas: 1 × 10 cables azules, 1 × 10 cables blancos), 3m	AFP0523D
Cable de E/S con conector MIL de 10 pines, (2 piezas: 2 × 10 cables azules), 1m	AFP0521BLUED
Cable de E/S con conector MIL de 10 pines, (2 piezas: 2 × 10 cables azules), 3m	AFP0523BLUED
Cable de E/S con conector MIL de 10 pines, (2 piezas: 2 × 10 cables blancos), 1m	AFP0521COLD
Cable de E/S con conector MIL de 10 pines, (2 piezas: 2 × 10 cables blancos), 3m	AFP0523COLD
Cable de E/S con conector MIL de 40 pines, cables azules, 1m	AYT58403BLUED
Cable de E/S con conector MIL de 40 pines, cables azules, 3m	AYT58406BLUED
Cable de E/S con conector MIL de 40 pines, cables de colores según la norma DIN 47100, 3m	AYT58406COLD

Remachador para cablear el conector MIL AXY52000**Método de cableado**

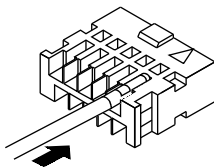
El cable se puede crimpar directamente sin necesidad de eliminar el aislamiento de cable. Después de separar un contacto del resto, seguir los siguientes pasos:

**◆ Procedimiento**

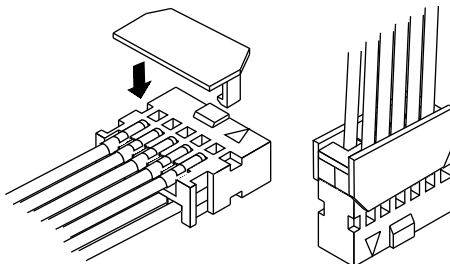
1. Insertar el cable sin quitar el aislamiento hasta que haga contacto con su parte trasera
2. Apretar ligeramente con la herramienta



3. Insertar el cable dentro de la carcasa del conector

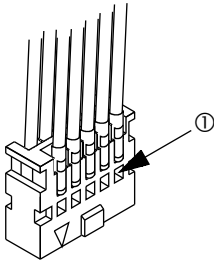


4. Una vez introducidos todos los cables, colocar las tapas

**◆ NOTA**

- Si existe algún error en el cableado o el cable no está correctamente alojado en el conector, se puede desmontar el contacto con la ayuda de la

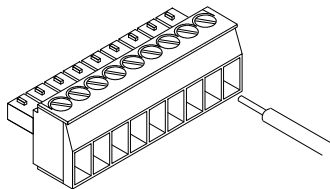
herramienta de desmontaje.



- | | |
|---|---|
| ① | Sujetar la carcasa con la ayuda de la herramienta de montaje a presión e introducir la herramienta de desmontaje en el orificio del contacto a desmontar y presionar ligeramente. |
|---|---|

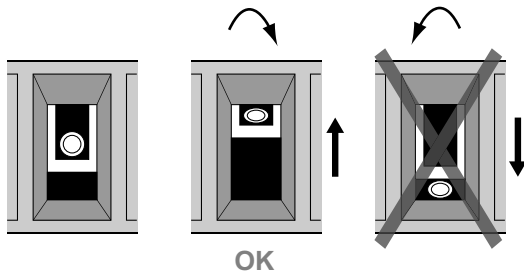
6.6 Cableado del Terminal a Tornillo

A continuación se indican los cables recomendados para el cableado del terminal a tornillo.



◆ **NOTA**

- Al quitar el aislamiento del cable, asegúrese de no dañar el núcleo del mismo.
- No enroscar los cables al conectarlos.
- No suelde los cables antes de conectarlos. La soldadura podría romperse debido a vibraciones.
- Después de cablear, asegúrese que el cable no queda tirante.
- Si el cable se sujeta mediante rotación del destornillador en sentido antihorario, la conexión es defectuosa. Desconectar el cable, comprobar el terminal, y volver a conectar el cable.



Terminal a tornillo

Característica	Descripción
Número de pines	9
Fabricante	Phoenix Contact Co.
Modelo	MC1,5/9-ST-3,5
Referencia	1840434

Cable aconsejado

Referencia	Área de la sección transversal del conductor [mm ²]
AWG22	0,3
AWG24–16	0,2–1,25

Punteras para los cables

Si se desea acoplar en el cable unas punteras, tener en cuenta las siguientes especificaciones:

Área de la sección transversal del conductor [mm²]	Referencia
0,25	AWG24
0,50	AWG20
0,75	AWG18
1,00	AWG18
0,5 x 2	AWG20 (2 piezas)

El par de apriete debería ser de 0,22–0,25Nm o menos. Para apretar los tornillos utilizar un destornillador de punta plana y tamaño 0,4 x 2,5.

Método de cableado

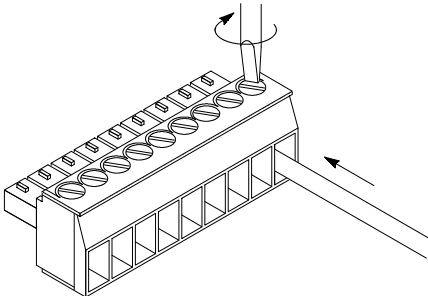


◆ Procedimiento

- 1. Eliminar el aislamiento del extremo del cable

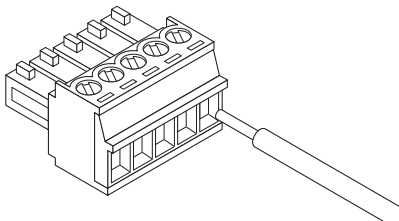


- 2. Insertar el cable dentro del conector hasta que haga contacto con su parte trasera
- 3. Apretar el tornillo en sentido horario para fijar el cable



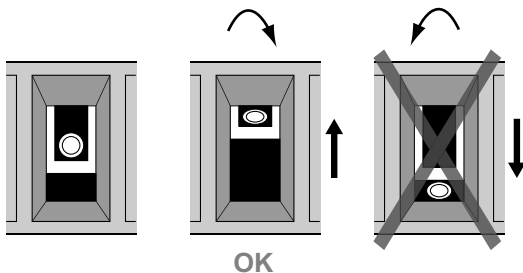
6.7 Cableado del Casete de Comunicación

El casete de comunicaciones se suministra con un conector tipo terminal a tornillo.



◆ NOTA

- Al quitar el aislamiento del cable, asegúrese de no dañar el núcleo del mismo.
- No enroscar los cables al conectarlos.
- No suelde los cables antes de conectarlos. La soldadura podría romperse debido a vibraciones.
- Después de cablear, asegúrese que el cable no queda tirante.
- Si el cable se sujeta mediante rotación del destornillador en sentido antihorario, la conexión es defectuosa. Desconectar el cable, comprobar el terminal, y volver a conectar el cable.



- Si se conectan dos cables a los terminales positivo y negativo del puerto RS485 del FPG-COM4, utilizar cables de la misma sección (0,5–0,75mm²).

Conector de comunicación de repuesto

Si se necesita un conector adicional, utilizar los conectores de comunicación fabricados por Phoenix Contact.

Objeto	Descripción
Número de pines	5
Fabricante	Phoenix Contact Co.
Modelo	MC1,5/5-ST-3,5
Referencia	1840396

Cable aconsejado

Nº de cables	Referencia	Área de la sección transversal del conductor [mm ²]
1	AWG28-16	0,08-1,25
2	AWG28-18	0,08-0,75



◆ **NOTA**

- Utilizar solamente cables de par trenzado apantallados.
- Se recomienda conectar a tierra la malla del cable.

Punteras para los cables

Si se desea acoplar en el cable unas punteras, tener en cuenta las siguientes especificaciones:

Área de la sección transversal del conductor [mm ²]	Referencia
0,25	AWG24
0,50	AWG20
0,75	AWG18
1,00	AWG18
0,5 x 2	AWG20 (2 piezas)

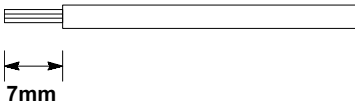
El par de apriete debería ser de 0,22-0,25Nm o menos. Para apretar los tornillos utilizar un destornillador de punta plana y tamaño 0,4 x 2,5.

Método de cableado

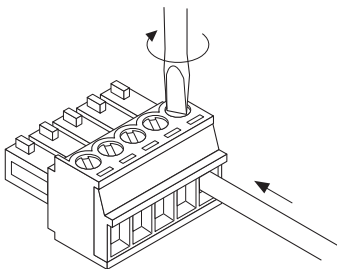


◆ **Procedimiento**

1. Eliminar el aislamiento del extremo del cable

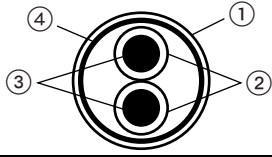
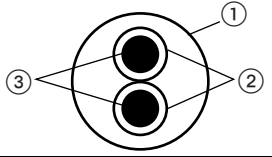


2. Insertar el cable dentro del conector hasta que haga contacto con su parte trasera
3. Apretar el tornillo en sentido horario para fijar el cable



6.7.1 Cables de Transmisión

Utilizar los siguientes cables para los sistemas que utilicen los casetes de comunicación tipo RS485.

Tipo	Conductor		Aislante		Diámetro del cable [mm]
	Referencia [mm ²]	Resistencia (a 20°C) [Ω/km]	Material	Grosor [mm]	
Cable de par trenzado apantallado 	≥1,25 (AWG16)	≤16,8	Polietileno	≤0,5	≈8,5
	≥0,5 (AWG20)	≤33,4		≤0,5	≈7,8
VCTF 	≥0,75 (AWG18)	≤25,1	Bifenilo policlorado	≤0,6	≈6,6

①	Funda
②	Aislante
③	Conductor
④	Malla



◆NOTA

- Utilizar solamente cables de par trenzado apantallados.
- Utilizar un solo tipo de cable de transmisión. No mezclar cables de distinto tipo.
- En ambientes con ruido eléctrico se recomienda utilizar cable de par trenzado.
- Si se utiliza cable apantallado con cableado cruzado para la línea de transmisión RS485, conectar a tierra uno de los extremos.
- Si se conectan dos cables a los terminales positivo y negativo del puerto RS485 del FPG-COM4, utilizar cables de la misma sección (0,5–0,75mm²).

6.8 Batería de Backup

Si la batería de backup se instala en el FPΣ es posible:

- utilizar la función de calendario/reloj
- definir todos los registros de datos como registros de retención (Consultar "Especificación de las Áreas de Retención" en la página 100.)



◆ REFERENCIA

Consultar "Función Calendario/Reloj" en la página 37.

Batería (opcional)

Nombre	Referencia
Batería del FPΣ	AFPG804

Repuesto

Para evitar la pérdida accidental de datos, asegurarse de reemplazar la batería antes de que finalice su tiempo de vida.



◆ PRECAUCIÓN

Si la batería no está instalada o está descargada, y se han definido áreas de retención adicionales, las operaciones de retención/no retención se vuelven inestables. El valor de los datos se vuelve indefinido. Los datos no se ponen a 0 la siguiente vez que se da alimentación.

Monitorizar siempre el estado de la batería y resetear las áreas de retención a los valores por defecto si no se usa la batería.

El estado de batería se indica de las siguientes formas:

- Los relés internos especiales R9005 y R9006 se activarán si cae la tensión de la batería. Los relés se pueden evaluar utilizando las variables del sistema sys_blsBatteryErrorHold y sys_blsBatteryErrorNonHold.
- El LED ERROR/ALARM se ilumina si cae la tensión de la batería y el registro del sistema N° 4 "Indicación de Error de Batería" está "Habilitado" "Configurar el Error de Alarma en Batería" en la página 99.

La tensión de la batería de backup se comprueba dos segundos después de aplicar alimentación. Por lo tanto, el error no aparece en el primer ciclo de scan después de poner el sistema en funcionamiento.

La batería permanece efectiva durante una semana después de activarse la alarma, pero en algunos casos el problema no se detecta de forma inmediata. Se debe reemplazar la batería lo antes posible. Consultar "Instalación de la Batería de Backup" en la página 99.

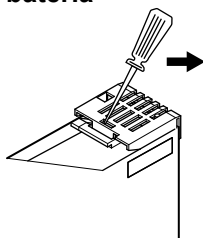
6.8.1 Instalación de la Batería de Backup

Cuando se cambie la batería, quitar alimentación cuando el sistema haya estado alimentado durante al menos un minuto. Reemplazar la batería en dos minutos.

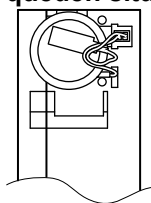


◆ Procedimiento

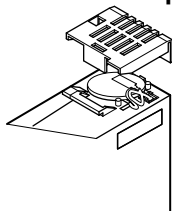
1. Utilizar un destornillador o una herramienta similar para abrir la tapa de la batería



2. Acoplar el conector, y colocar la batería de forma que los terminales queden situados entre las dos pestañas



3. Insertar la tapa de la batería desde arriba



6.8.2 Configurar el Error de Alarma en Batería

Configurando el registro del sistema N°. 4 "Indicación de error de Batería" como "Habilitar", se activa la alarma en el caso de error de batería. De esta forma, si cae el nivel de tensión de la batería, el LED ERROR/ALARM comienza a parpadear. En la configuración por defecto, la indicación del error de batería está deshabilitada.



◆ Procedimiento

1. Hacer doble clic en "PLC" en el navegador del proyecto
2. Hacer doble clic en "Registros del Sistema"

3. Hacer doble clic en "Tarea ante Error"
4. Seleccionar "Habilitar" en el registro del sistema N° 4 "Indicación de error de Batería"

6.8.3 Especificación de las Áreas de Retención

Si no se ha instalado la batería, cuando se quite alimentación solo se guardan los datos de las áreas de retención fijas (es decir, de rangos por defecto de los registros del sistema del 6 al 14). Con la batería de backup opcional se pueden guardar los datos de áreas de retención adicionales.



◆ Procedimiento

1. Hacer doble clic en "PLC" en el navegador del proyecto
2. Hacer doble clic en "Registros del Sistema"
3. Hacer doble clic en "Retención On/Off"

Configurar las áreas de retención en los registros del sistema del 6 al 14. (En el caso de registros y relés internos, se abre un cuadro de diálogo en el que se pueden ajustar los valores.)



◆ PRECAUCIÓN

Si no se instala la batería, no modificar los valores por defecto de los registros de sistema donde se determinan las áreas de retención. Si la batería no está instalada o está descargada, y se han definido áreas de retención adicionales, las operaciones de retención/no retención se vuelven inestables.

6.8.4 Vida útil de la Batería de Backup

La batería de backup se puede descargar. Es importante por lo tanto reemplazarla periódicamente. Consultar la tabla de abajo como guía para planificar el cambio de batería.

Objeto	Descripción
Vida de la batería	220 días o más si no se suministra nunca alimentación (en funcionamiento normal: 840 días aproximadamente a 25°C/70°F) Se recomienda reemplazar de batería al cabo de 1 año

Capítulo 7

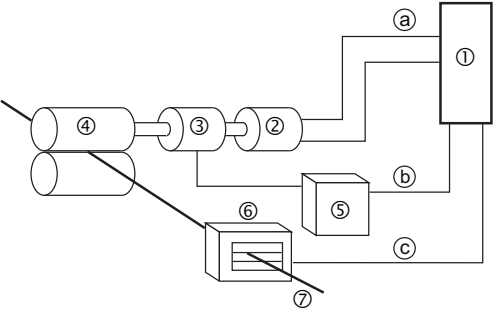
Contador de Alta Velocidad y Salida de Pulsos

7.1 Introducción

Tres potentes funcionalidades permiten que el FPΣ pueda ser utilizado en el control y medida de posición: el contador de alta velocidad, la salida de pulsos y la salida PWM (pulsos modulados en anchura).

Contador de alta velocidad

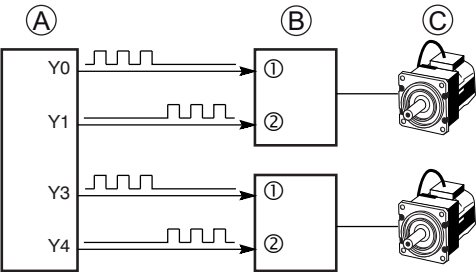
El contador de alta velocidad cuenta el número de pulsos de entrada que provienen de sensores o encoders. Cuando el contador alcanza el valor de preselección, esta función pone a TRUE o a FALSE la salida deseada.



①	PLC		
②	Encoder	(a)	La salida del encoder se cablea a la entrada del contador de alta velocidad
③	Motor		
④	Rodillos		
⑤	Variador	(b)	Señal de START/STOP
⑥	Cuchilla	(c)	Señal de control de corte
⑦	Cable a cortar		

Función de salida de pulsos

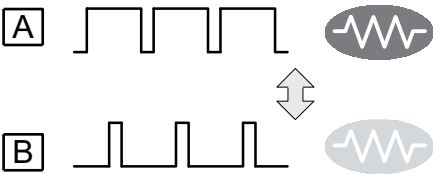
Si se combina la función de salida de pulsos con un motor controlado por pulsos, se puede utilizar el PLC para realizar un control de posicionamiento. Utilizando las instrucciones especiales del contador de alta velocidad, se puede ejecutar un control trapezoidal, vuelta al origen o velocidad de JOG. Utilizando las funciones de interpolación se pueden programar movimientos circulares y lineales mediante el control simultáneo de dos ejes.



(A)	PLC	①	Salida de pulsos CW
(B)	Controlador de motor por pulsos	②	Salida de pulsos CCW
(C)	Motor paso a paso/servomotor		

Salida PWM

Mediante el uso de instrucciones especiales del CAV es posible emitir pulsos modulados en anchura.



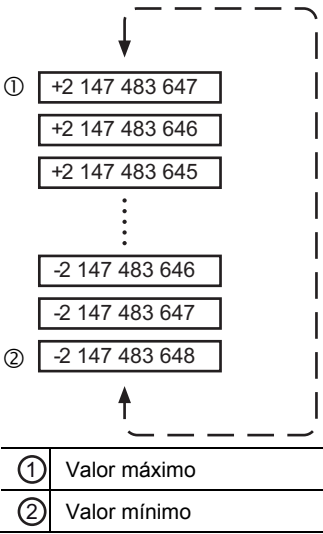
Control del calentamiento utilizando la función PWM

①	Aumenta el calentamiento
②	Disminuye el calentamiento

Rango de conteje

El rango de conteje del contador de alta velocidad es de -2147483648 a 2147483647 (32-bit).

El contador de alta velocidad es cíclico. Es decir, cuando el valor de conteje excede el valor máximo del rango, el contador comienza de nuevo desde el valor mínimo. Del mismo modo, se el valor alcanza el límite inferior, el conteje continuará por el límite superior.



①	Valor máximo
②	Valor mínimo



◆NOTA

Quando se utiliza la instrucción de interpolación lineal F175_PulseOutput_Linear y las funciones de interpolación circular F176_PulseOutput_Center o F176_PulseOutput_Pass: El valor de preselección o la cantidad de pulsos a enviar, debe estar dentro del rango de -8 388 608 a +8 388 607 (24-bits).

7.2 Especificaciones y Restricciones

En esta sección se indican las especificaciones y restricciones del contador de alta velocidad, de la salida de pulsos y de la función PWM.

7.2.1 Función Contador de Alta Velocidad

Cada modo de conteo tiene asignados ciertos canales del contador de alta velocidad, ciertas entradas y áreas de memoria.

Número de entradas

Modo de entrada ¹⁾	Nº de fases	Canal N°	Entrada	Entrada de reset ²⁾
<ul style="list-style-type: none"> Incremental Decremental 	1	0	X0	X2
		1	X1	X2
		2	X3	X5
		3	X4	X5
<ul style="list-style-type: none"> Doble fase Incremental/decremental Control incremental/decremental 	2	0	X0, X1	X2
		2	X3, X4	X5

¹⁾ Para obtener más información sobre los diferentes modos de entrada,.

²⁾ La entrada de reset X2 se puede asignar tanto al canal 0 como al canal 1. La entrada de reset X5 se puede asignar tanto al canal 2 como al canal 3.

Especificaciones

Nº de fases	Anchura mínima de los pulso de entrada ¹⁾	Nº de canales	Máxima velocidad de conteo
1	10µs (100µs) ²⁾	1	50kHz
		2	30kHz (×2 canales)
		3	20kHz (×3 canales)
		4	20kHz (×4 canales)
2	25µs (100µs) ²⁾	1	20kHz
		2	15kHz (×2 canales)

¹⁾ Para obtener más información sobre la anchura mínima de los pulsos de entrada, ver página 111.

²⁾ Los valores entre paréntesis hacen referencia a la entrada de reset.

Banderas de control y áreas de memoria

El estado del contador de alta velocidad, el valor de conteo y el código de control se almacenan en registros internos especiales y en registros de datos especiales. El código de control contiene la configuración del contador. Para acceder a los registros y a los relés internos especiales, utilizar las variables del sistema independientes del PLC. Se pueden insertar variables del sistema directamente en el cuerpo de la POU: Utilizar el cuadro de diálogo "Selección de Variable" sin introducir la declaración en la cabecera de la POU. Consultar "Instrucciones y Variables del Sistema" en la página 112.

Instrucciones disponibles

F166_HighSpeedCounter_Set: A ON cuando alcanza el valor de preselección

F167_HighSpeedCounter_Reset: A OFF cuando alcanza el valor de preselección

Specify the desired output from Y0 to Y7 using the instructions.

7.2.2 Función de Salida de Pulsos

Cada modo de salida de pulsos y control de posición tiene asignados ciertos canales del contador de alta velocidad, entradas y salidas.

**◆ NOTA**

- La función de salida de pulsos solo está disponible en los modelos con salida a transistor.
- La interpolación lineal y circular solo están disponibles en las CPUs del tipo C32T2(TM) y C28P2(TM).

Número de entradas/salidas

Canal N°	Salida de pulsos CW	Salida de pulsos CCW	Salida del borrado del valor de desvío de conteo	Entrada de vuelta al origen	Entrada de proximidad al origen
	Salida de pulsos	Salida de dirección			
0	Y0	Y1	Y2	X2	Cualquiera ²⁾
2	Y3	Y4	Y5	X5	
Interpolación ¹⁾	Y0 Y3	Y1 Y4	Y2 Y5	X2 X5	

¹⁾ Para la interpolación lineal, debe realizarse la función de vuelta al origen para uno de los canales (ver página 148) cuyos ejes estén interpolados.

²⁾ Se puede especificar cualquier entrada en la lista de variables globales. La entrada de vuelta al origen se activa/desactiva utilizando el código de la salida de pulsos. Consultar "Modificar el Código de Control de la Salida de Pulsos" en la página 128.

Especificaciones

N° de canales	Máxima frecuencia de salida
1	100kHz (×1 canales)
2	60kHz (×2 canales)
Interpolación lineal	100kHz
Interpolación circular	20kHz

Banderas de control y áreas de memoria

La configuración del contador de alta velocidad y de la salida de pulsos, así como los valores actuales se almacenan en registros especiales de datos. El estado de la salida de pulsos se almacena en relés internos especiales. Para acceder a los registros y a los relés internos especiales, utilizar las variables del sistema independientes del PLC. Se pueden insertar variables del sistema directamente en el cuerpo de la POU: Utilizar el cuadro de diálogo

"Selección de Variable" sin introducir la declaración en la cabecera de la POU. Consultar "Instrucciones y Variables del Sistema" en la página 126.

Instrucciones disponibles

F171_PulseOutput_Trapezoidal: Control trapezoidal

F171_PulseOutput_Home: Vuelta al origen

F172_PulseOutput_Jog: Operación de JOG

F174_PulseOutput_DataTable: Control por tabla de datos

F175_PulseOutput_Linear: Interpolación lineal

F176_PulseOutput_Center: Interpolación circular, Método centro del círculo

F176_PulseOutput_Pass: Interpolación circular, Método de punto de paso

7.2.3 Función Salida PWM

Cada salida de pulsos modulados en anchura tiene asignada dos canales y salidas.



◆ NOTA

La función PWM solo está disponible en los modelos con salida a transistor.

Número de salidas

Canal N°	Salida de pulsos
0	Y0
2	Y3

Especificaciones

Resolución	Ciclo de Trabajo (de la duración del pulso y el periodo)
1000	1.5Hz–12.5kHz (0.0–99.9%)
100	15.6kHz–41.7kHz (0–99%)

Banderas de control

El estado de la salida PWM se almacena en relés internos especiales. Para acceder a los registros y a los relés internos especiales, utilizar las variables del sistema independientes del PLC. Se pueden insertar variables del sistema directamente en el cuerpo de la POU: Utilizar el cuadro de diálogo "Selección de Variable" sin introducir la declaración en la cabecera de la POU. Consultar "Función Salida PWM" en la página 155.

Instrucciones disponibles

F173_PWMH: Salida PWM

7.2.4 Restricciones

Restricciones de los canales

La máxima velocidad de conteo del contador de alta velocidad y la máxima frecuencia de la función de salida de pulsos están determinadas por el número total de canales utilizados y por la combinación de las dos funciones. El mismo canal no puede ser utilizado por más de una función.



◆ REFERENCIA

Please refer to the specifications for the exact values of maximum counting speed and maximum output frequency. Consultar "Máxima velocidad de conteo y frecuencia de salida" en la página 288.

Restricciones en el mapa de E/S

- No se pueden asignar las entradas y las salidas a más de una función.
- Las entradas y las salidas que han sido asignadas al contador de alta velocidad o la salida de pulsos no se pueden utilizar como entradas o salidas normales.
Excepciones:
 - Si no se utiliza la entrada de reset en la función del contador de alta velocidad, X2 y X5 pueden emplearse como entradas normales.
 - Si no se utiliza la salida del borrado del valor de desvío de conteo en la función de salida de pulsos, Y2 e Y5 pueden emplearse como entradas normales.

Restricciones en las instrucciones

- Cuando se utilizan las instrucciones salida de pulsos **F171**, **F172**, **F174**, y **F175** se debe especificar una frecuencia inicial igual o menor a 30kHz. En caso contrario se perderá el primer pulso.
- La bandera de control del contador de alta velocidad (por ejemplo sys_blsHscChannel0ControlActive) y la bandera de control de la salida de pulsos (por ejemplo sys_blsPulseChannel0Active) están asignadas al mismo relé interno (R903A). Por lo tanto, cuando se ejecuta una instrucción del contador de alta velocidad o de salida de pulsos, tanto la bandera de control de contador de alta velocidad (por ejemplo sys_blsHscChannel0ControlActive) como la bandera de control de la salida de pulsos (por ejemplo sys_blsPulseChannel0Active) para el canal especificado, están a TRUE. No se puede ejecutar ninguna otra instrucción del contador de alta velocidad o de salida de pulsos mientras que está bandera esté a TRUE.
- El estado de la bandera de control del contador de alta velocidad o de la bandera de control de la salida de pulsos puede cambiar dentro del ciclo de scan. Por ejemplo, si la bandera se utiliza más de una vez como condición de entrada, se pueden dar estados diferentes dentro de un ciclo de scan. Para asegurar la correcta ejecución del sistema, al comienzo del programa se debería hacer una copia de los relés internos especiales.
- Al ejecutar la instrucción de interpolación circular **F176** la bandera de control de

interpolación circular (sys_blsCircularInterpolationActive) pasa a TRUE. Se mantiene el estado de la bandera hasta que se alcanza el valor de preselección. En este intervalo, no se puede ejecutar otra función de salida de pulsos.

7.2.5 Tiempo de arranque

El tiempo de arranque es el periodo de tiempo desde la ejecución de la instrucción hasta la salida actual de pulsos.

Tipo de instrucción		Método salida de pulsos	Nº de pasos	Tiempo de arranque
Salida de pulsos	F171_PulseOutput_Trapezoidal , Control trapezoidal	CW/CCW	30	~200µs
			60	~400µs
	F171_PulseOutput_Home , Vuelta al origen	Pulso/dirección	30	~500µs ¹⁾
			60	~700µs ¹⁾
	F172_PulseOutput_Jog , Operación de JOG	CW/CCW	–	~20µs
		Pulso/dirección	–	~320µs ¹⁾
	F174_PulseOutput_DataTable , Control por tabla de datos	CW/CCW	–	~30µs
		Pulso/dirección	–	~330µs ¹⁾
Salida PWM	F173_PulseOutput_PWM , Salida PWM	–	–	~30µs

¹⁾ Si pulso/dirección está ajustado, hay un tiempo de espera (aprox. 300 µs) entre la activación de la salida de dirección y la ejecución de la instrucción de salida de pulsos.

7.3 Función Contador de Alta Velocidad

El contador de alta velocidad, cuenta el número de pulsos de la entrada del autómata y cuando el valor actual de conteo alcanza el valor de preselección, pasa a TRUE o a FALSE la salida seleccionada.

Configuración de los registros del sistema

Para poder utilizar la función del contador de alta velocidad es necesario configurar las entradas en el registro del sistema.

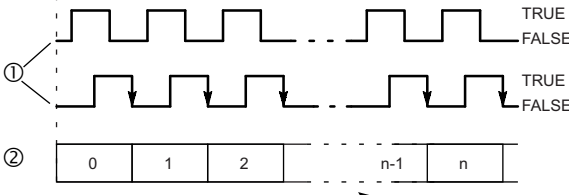
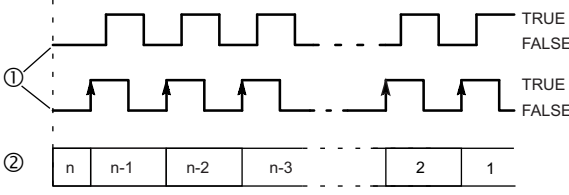
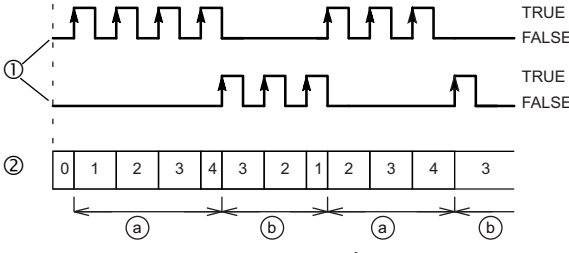
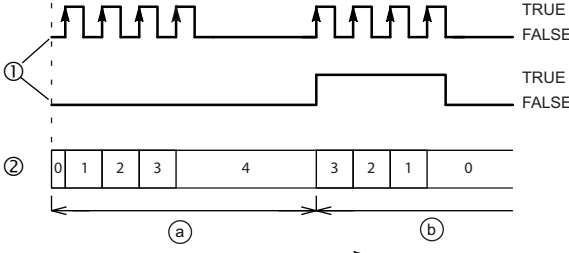
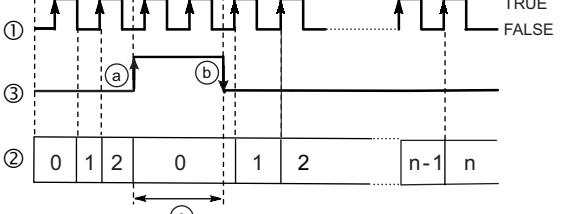


◆ Procedimiento

1. Hacer doble clic en "PLC" en el navegador del proyecto
2. Hacer doble clic en "Registros del Sistema"
3. Hacer doble clic en "Contador de alta velocidad, captura de pulso e interrupciones"
4. Seleccionar las entradas para cada canal

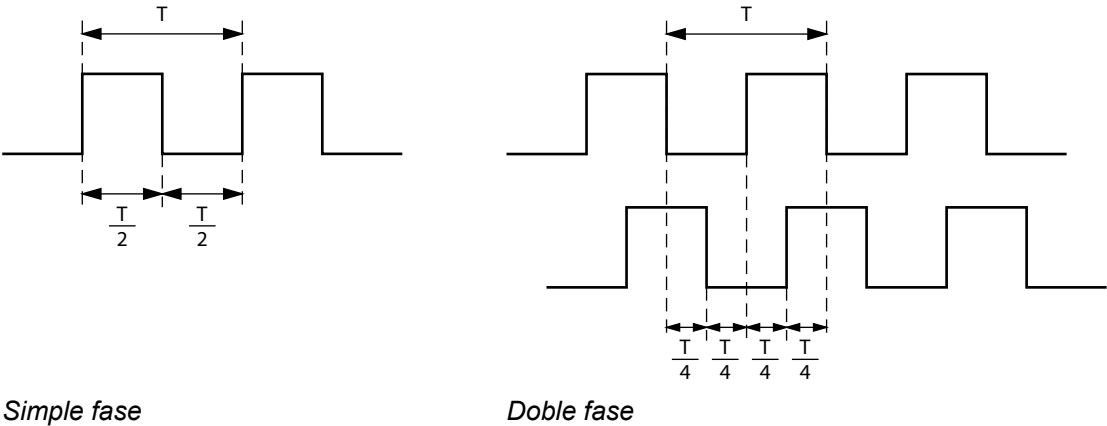
7.3.1 Modos de Contaje

Modo de entrada	Señales de entrada	
Incremental	①	① Entrada: X0 (X1, X3, o X4)
	②	② Contaje
Decremental	①	
	②	

Modo de entrada	Señales de entrada	
Doble fase	Entrada Incremental: CW 	① Entradas: X0+X1 (X3+X4) ② Contaje
	Entrada Decremental: CCW 	
Incremental/ decremental		① Entradas: X0+X1 (X3+X4) ② Contaje a Incremento b Decremento
Control incremental/ decremental		① Entradas: X0+X1 (X3+X4) ② Contaje a Incremento b Decremento
Contador con entrada de reset (incremental)	 <p>Una interrupción ejecuta el reset en a (el flanco de subida) y en b (el flanco de bajada)</p> <p>La entrada de reset se puede habilitar/deshabilitar utilizando el bit 2 de sys_wHscOrPulseControlCode (ver página 112).</p>	① Entradas: X0 o X1 (X3 o X4) ② Entrada de reset: X2 (X5) ③ Contaje a Flanco de subida: conteo deshabilitado, borrado del valor actual b Flanco de bajada: conteo habilitado c Contaje deshabilitado

7.3.2 Anchura Mínima de los Pulso de Entrada

Para el periodo T (1/frecuencia), se necesita una anchura mínima de pulsos de entrada de T/2 (simple fase) o T/4 (doble fase).



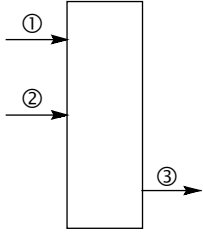
7.3.3 Mapa de E/S

Las entradas y las salidas utilizadas son distintas dependiendo del canal utilizado. (Consultar "Especificaciones y Restricciones" en la página 104.)

La salida que pasa a TRUE o a FALSE se puede especificar con las instrucciones **F166_HighSpeedCounter_Set** y **F167_HighSpeedCounter_Reset**. Se puede especificar cualquier salida entre Y0 y Y7.

Si se usa el canal 0 con entrada incremental y entrada de reset

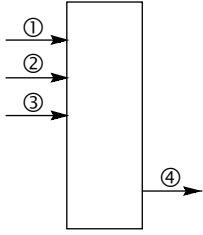
FPΣ:



①	Entrada de conteje X0
②	Entrada de reset X2
③	TRUE/FALSE salida
Yn	La salida que pasa a TRUE o a FALSE cuando se alcanza el valor de preselección: Y0–Y7

Si se usa el canal 0 con entrada en doble fase y entrada de reset

FPΣ:



①	Fase A entrada X0
②	Fase B entrada X1
③	Entrada de reset X2
④	TRUE/FALSE salida
Yn	La salida que pasa a TRUE o a FALSE cuando se alcanza el valor de preselección: Y0–Y7

7.3.4 Instrucciones y Variables del Sistema

Utilizar las instrucciones **F166_HighSpeedCounter_Set** o **F167_HighSpeedCounter_Reset** para poner a TRUE o a FALSE la salida especificada cuando se ha alcanzado el valor de preselección. Para poner la salida a TRUE, utilizar **F166_HighSpeedCounter_Set**. Para poner la salida a FALSE, utilizar **F167_HighSpeedCounter_Reset**.

El estado del contador de alta velocidad, el valor de conteo y el código de control se almacenan en registros internos especiales y en registros de datos especiales. El código de control contiene la configuración del contador. Para acceder a los registros y a los relés internos especiales, utilizar las variables del sistema independientes del PLC. Se pueden insertar variables del sistema directamente en el cuerpo de la POU: Utilizar el cuadro de diálogo "Selección de Variable" sin introducir la declaración en la cabecera de la POU. Para obtener información más detallada sobre el uso de las variables del sistema consultar la ayuda online del FPMWIN Pro.

FP-Sigma: Variables del sistema y áreas de memoria utilizadas

Descripción		Variable del Sistema	Dirección
Contador de alta velocidad: Bandera de control para el canal	0	sys_blsHscChannel0ControlActive	R903A
	1	sys_blsHscChannel1ControlActive	R903B
	2	sys_blsHscChannel2ControlActive	R903C
	3	sys_blsHscChannel3ControlActive	R903D
Contador de alta velocidad: valor actual para el canal	0	sys_diHscChannel0ElapsedValue	DDT90044
	1	sys_diHscChannel1ElapsedValue	DDT90048
	2	sys_diHscChannel2ElapsedValue	DDT90200
	3	sys_diHscChannel3ElapsedValue	DDT90204
Contador de alta velocidad: valor de preselección el canal	0	sys_diHscChannel0ControlTargetValue	DDT90046
	1	sys_diHscChannel1ControlTargetValue	DDT90050
	2	sys_diHscChannel2ControlTargetValue	DDT91202
	3	sys_diHscChannel3ControlTargetValue	DDT91206
Contador de alta velocidad: código de control para el canal	0	sys_wHscChannel0ControlCode	DT90190
	1	sys_wHscChannel1ControlCode	DT90191
	2	sys_wHscChannel2ControlCode	DT90192
	3	sys_wHscChannel3ControlCode	DT90193
Código de control del contador de alta velocidad o salida de pulsos		sys_wHscOrPulseControlCode	DT90052

7.3.4.1 Modificar el Código de Control del Contador de Alta Velocidad

Para acceder al registro especial de datos que almacena el código de control del contador de alta velocidad y la salida de pulsos utilizar la variable del sistema `sys_wHscOrPulseControlCode`. (La variable del sistema `sys_wHscOrPulseControlCode` se corresponde con el registro especial de datos DT90052.)

La configuración del código de control de cada canal se puede monitorizar utilizando las variables del sistema `sys_wHscChannelxControlCode` ó `sys_wPulseChannelxControlCode` (donde x= número del canal). La configuración de esta variable del sistema se mantiene hasta que se ejecute otra operación de configuración.

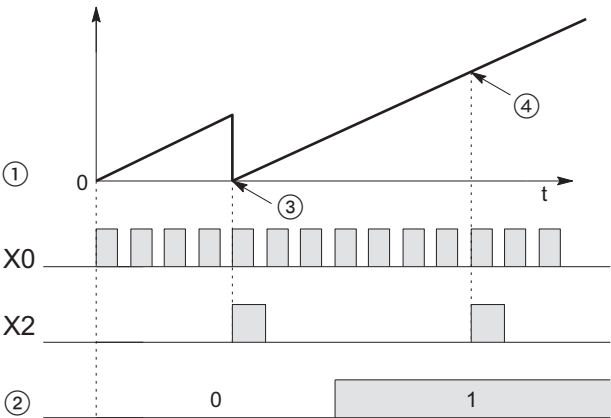
Operaciones que se realizan por medio del código de control del contador de alta velocidad:

- Cancelar las instrucciones del contador de alta velocidad (bit 3)
- Habilitar/deshabilitar la entrada de reset por hardware para el contador de alta velocidad (bit 2)
- Habilitar/deshabilitar las operaciones de conteo (bit 1)
- Resetear (reset por software) el valor actual del contador de alta velocidad (bit 0)

Cancelar las instrucciones del contador de alta velocidad (bit 3)

Poniendo a TRUE el bit 3 del registro de datos que almacena el código de control del contador de alta velocidad (sys_wHscOrPulseControlCode) se cancela la ejecución de la instrucción y la bandera de control pasa a FALSE. Poner el bit 3 a FALSE para habilitar la ejecución de las instrucciones del contador de alta velocidad.

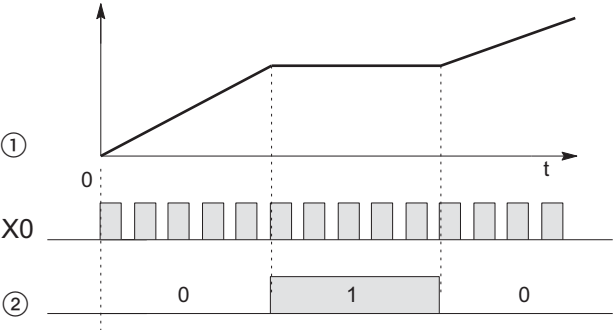
Habilitar/deshabilitar la entrada de reset por hardware para el contador de alta velocidad (bit 2)



X0	Entrada del contador de alta velocidad
①	Valor actual
②	Bit 2 del código de control del contador de alta velocidad (habilitar/deshabilitar la entrada de reset)
③	El valor actual se pone a 0
④	No es posible un reset

Cuando el bit 2 del código de control se pone a TRUE, no es posible realizar un reset por hardware utilizando la entrada especificada en el registro del sistema. El conteo continuará incluso si la entrada de reset pasa a TRUE. El reset por hardware está deshabilitado hasta que el bit 2 se pone a 0.

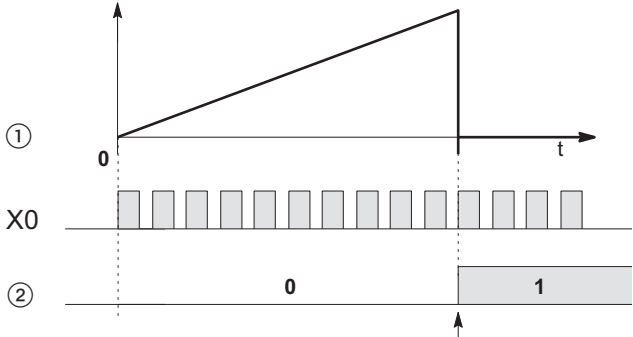
Habilitar/deshabilitar las operaciones de conteaje (bit 1)



X0	Entrada del contador de alta velocidad
①	Valor actual
②	Bit 1 del código de control del contador de alta velocidad (conteaje)

Cuando el bit 1 del código de control se pone a TRUE,se inhabilita el conteaje y el valor actual mantiene su valor. El conteaje continúa cuando el bit 1 se pone a FALSE.

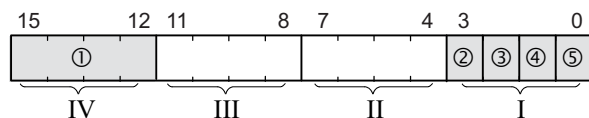
Resetear (reset por software) el valor actual del contador de alta velocidad (bit 0)



X0	Entrada del contador de alta velocidad
①	Valor actual
②	Bit 0 del código de control del contador de alta velocidad (reset por software)

Cuando se pone a TRUE el bit 0 del código de control, se realiza un reset por software y el valor actual se pone a 0. El valor actual se mantiene a 0 hasta que el 0 se pone a FALSE.

Los bits del 0–15 del código de control están localizados en grupos de cuatro. La configuración del bit en cada grupo está representada por un número hexadecimal (por ejemplo 0002 0000 0000 1001 = 16#2009).



Grupo IV	①	Número de canal (canal n: 16#n)	
Grupo III		0 (fijo)	
Grupo II		0 (fijo)	
Grupo I	②	Cancelar la instrucción del contador de alta velocidad (bit 3)	
		0: continuar	1: cancelar
	③	Entrada de reset (bit 2) (ver nota)	
		0: habilitado	1: deshabilitado
	④	Contaje (bit 1)	
		0: permitir	1: prohibir
	⑤	Resetear el valor actual. Poner a 0 (bit 0)	
		0: no	1: si

Grupo	Valor	Descripción	
IV	2	Número de canal: 2	
III	0	(fijo)	
II	0	(fijo)	
I	9	9 en Hex se corresponde con 1001 en binario	
		Cancelar la instrucción del contador de alta velocidad: borrar (bit 3)	1
		Entrada de reset: habilitar (bit 2)	0
		Contaje: permitir (bit 1)	0
		Resetear el valor actual. Poner a 0:si (bit0)	1



◆ **NOTA**

Utilizar la configuración de la entrada de reset (bit 2) en los registros del sistema para deshabilitar la entrada de reset.



◆ REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para ver ejemplos de programación.

7.3.4.2 Leer y Modificar el Valor Actual del Contador de Alta Velocidad

El valor actual se almacena como una doble palabra en el registro especial de datos. Acceder al registro especial de datos utilizando la variable del sistema sys_diHscChannelxElapsedValue (donde x=número de canal).

Variables del sistema y áreas de memoria utilizadas:

Descripción		Variable del Sistema	Dirección
Contador de alta velocidad: valor actual para el canal	0	sys_diHscChannel0ElapsedValue	DDT90044
	1	sys_diHscChannel1ElapsedValue	DDT90048
	2	sys_diHscChannel2ElapsedValue	DDT90200
	3	sys_diHscChannel3ElapsedValue	DDT90204



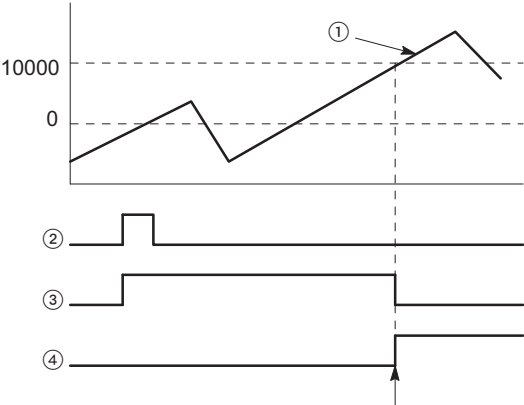
REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para ver ejemplos de programación.

7.3.4.3 F166_HighSpeedCounter_Set

Si el valor actual del contador de alta velocidad alcanza el valor de preselección, un proceso de interrupción pasa inmediatamente a TRUE la salida especificada.

Diagrama de la instrucción "A ON cuando alcanza el valor de preselección"



10000	Valor de preselección
①	Valor actual del contador de alta velocidad
②	Condición de ejecución
③	Bandera de control del contador de alta velocidad
④	Salida del PLC

La salida del PLC pasa a TRUE cuando el valor actual alcanza el valor de preselección. Además, la bandera de control del contador de alta velocidad pasa a FALSE y se desactiva la instrucción.



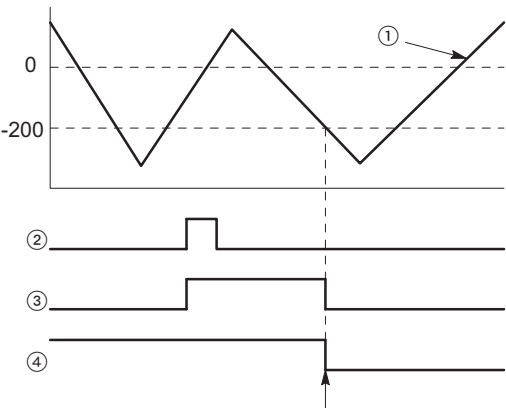
◆ REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para obtener más información y ejemplos de programación.

7.3.4.4 F167_HighSpeedCounter_Reset

Si el valor actual del contador de alta velocidad alcanza el valor de preselección, un proceso de interrupción pasa inmediatamente a TRUE la salida especificada.

Diagrama de la instrucción " A OFF cuando alcanza el valor de preselección"



-200	Valor de preselección
①	Valor actual del contador de alta velocidad
②	Condición de ejecución
③	Bandera de control del contador de alta velocidad
④	Salida del PLC

La salida del PLC pasa a FALSE cuando el valor actual alcanza el valor de preselección. Además, la bandera de control del contador de alta velocidad pasa a FALSE y se desactiva la instrucción.



◆ REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para obtener más información y ejemplos de programación.

7.3.5 Programas de Ejemplo

Los siguientes ejemplos de programación muestran cómo configurar el código de control y cómo utilizar las instrucciones del contador de alta velocidad.

Desde la página Web de Panasonic (<http://www.panasonic-electric-works.es/pewes/es/html/22164.php>) se pueden descargar proyectos en código LD y ST para FPWIN Pro.

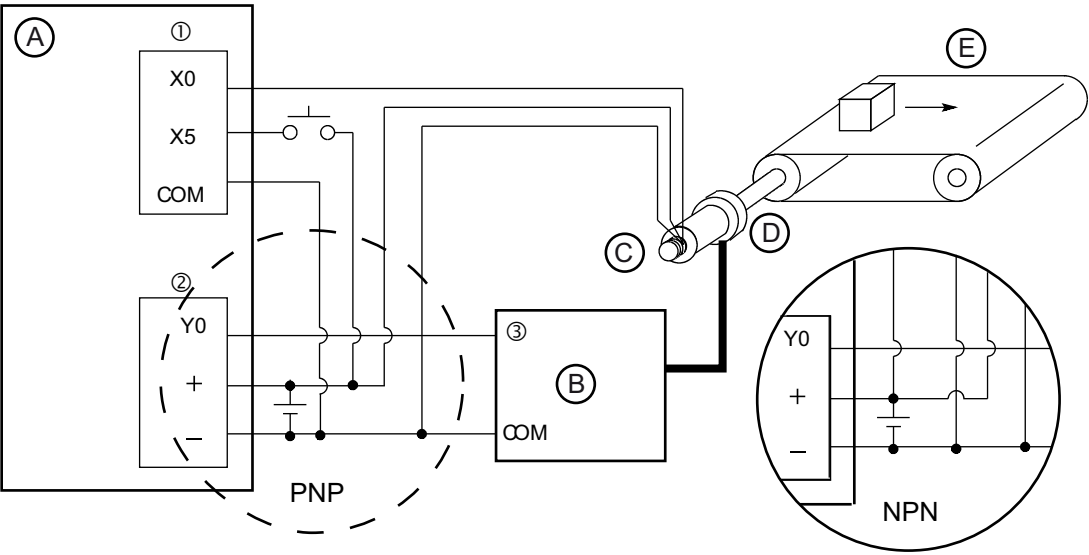
En `pe_63403_0001_sample_high_speed.zip` se pueden encontrar los ejemplos de programación relacionados con este capítulo.

Estos ejemplos se pueden usar con diferentes tipos de PLCs. Por lo tanto en el Navegador del FPWIN Pro, seleccionar el tipo de PLC correspondiente.

Cuando se cambia el tipo de PLC, aparece el siguiente mensaje: ¿Adaptar Registros del Sistema y Opciones de Compilación? Seleccionar [Adaptar automáticamente], de forma que no se pierdan los valores de los registros el sistema configurados en los ejemplos.

7.3.5.1 Operación de Posicionamiento con un Variador Marcha/Paro

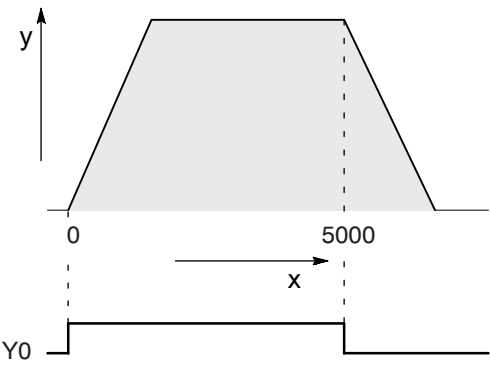
Ejemplo



A	PLC	1	Terminal de entrada	X0	Encoder	X5	Comienzo de la operación
		2	Terminal de salida	Y0	Arranque/Paro del variador		
B	Variador	3	Arranque/Paro				
C	Encoder						
D	Motor						
E	Cinta transportadora						

Cuando X5 pasa a TRUE, Y0 pasa a TRUE y la cinta transportadora comienza a moverse. Cuando el valor actual de conteo (sys_diHscChannel0ElapsedValue) alcanza los 5000 pulsos, Y0 pasa a FALSE y se detiene la cinta transportadora.

Diagrama de la salida de pulsos



x	Número de pulsos
y	Velocidad

Configuración de los registros del sistema

No	Nombre del elemento	Datos
400	Contador de alta velocidad: Canal 0	Entrada incremental (X0)

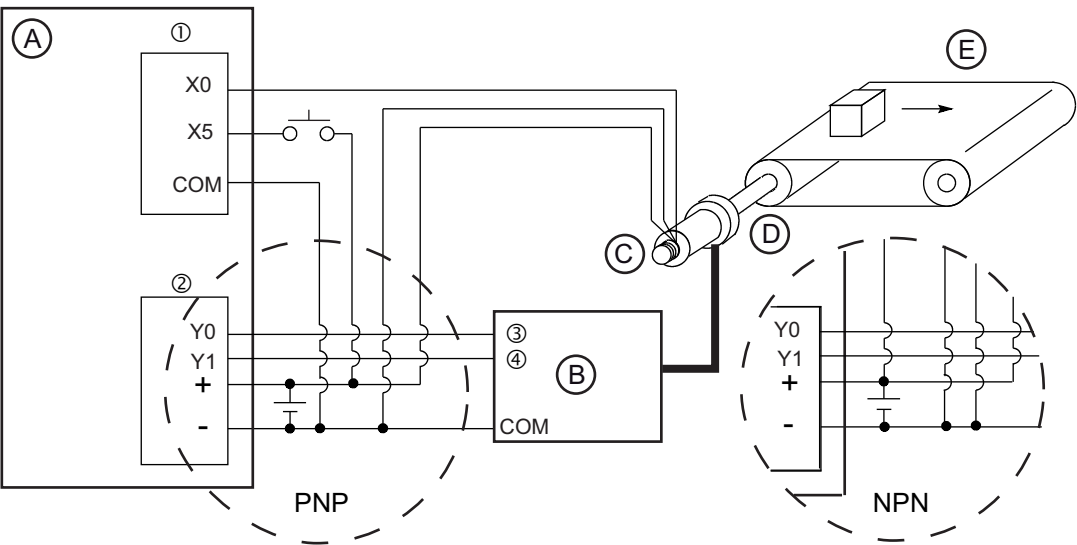


◆ REFERENCIA

Para obtener la cabecera y el cuerpo de la POU, consultar los ejemplos de programación del área de descargas de nuestra página Web.

7.3.5.2 Operación de Posicionamiento con un Variador de dos Velocidades

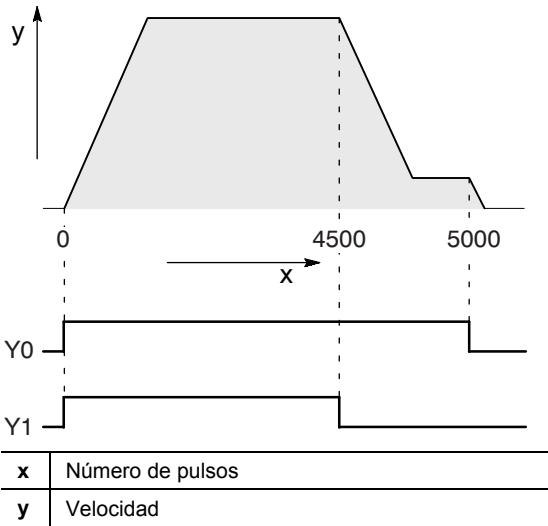
Ejemplo



A	PLC	①	Terminal de entrada	X0	Encoder	X5	Comienzo de la operación
		②	Terminal de salida	Y0	Arranque/Paro del variador	Y1	Velocidad
B	Variador	③	Arranque/Paro				
		④	Rápido/Lento				
C	Encoder						
D	Motor						
E	Cinta transportadora						

Cuando X5 pasa a TRUE, Y0 y Y1 pasan a TRUE y la cinta transportadora comienza a avanzar. Cuando el valor actual de conteo (sys_diHscChannel0ElapsedValue) alcanza los 4500 pulsos, Y1 pasa a FALSE y comienza la desaceleración. Cuando el valor actual de conteo alcanza los (5000) pulsos, Y0 pasa a FALSE y se detiene la cinta transportadora.

Diagrama de la salida de pulsos



Configuración de los registros del sistema

No	Nombre del elemento	Datos
400	Contador de alta velocidad: Canal 0	Entrada incremental (X0)



◆ REFERENCIA

Para obtener la cabecera y el cuerpo de la POU, consultar los ejemplos de programación del área de descargas de nuestra página Web.

7.4 Función de Salida de Pulsos

Junto con un motor controlado por pulsos, la función de salida de pulsos se puede utilizar para realizar un control de posicionamiento.



◆ NOTA

La función de salida de pulsos solo está disponible en los modelos con salida a transistor.

Configuración de los registros del sistema

Cuando se utiliza la instrucción de salida de pulsos, comprobar que el contador de alta velocidad no tenga asignado el canal seleccionado para la salida de pulsos.



◆ Procedimiento

1. Hacer doble clic en "PLC" en el navegador del proyecto
2. Hacer doble clic en "Registros del Sistema"
3. Hacer doble clic en "Contador de alta velocidad, captura de pulso e interrupciones"
4. En los registros del sistema seleccionar como "No usado" cualquier contador de alta velocidad asignado a un canal de salida de pulsos.

No	Nombre del elemento	Datos
400	Contador de alta velocidad: Canal 0	No usado
400	Contador de alta velocidad: Canal 1	No usado
401	Contador de alta velocidad: Canal 2	No usado
401	Contador de alta velocidad: Canal 3	No usado

7.4.1 Métodos de Salida de Pulsos y Modos de Control de Posición

El método de salida de pulsos y el modo de control de posición se especifican por medio de variables de la instrucción de control de posición.

CW/CCW

① Salida de pulsos CW: Y0

② Salida de pulsos CCW Y1

(a) Contaje incremental

(b) Contaje decremental

El control se lleva a cabo utilizando dos pulsos: uno positivo o en el sentido de las agujas del reloj (CW) y otro negativo o en sentido contrario a las agujas del reloj (CCW).

Pulso/dirección

Hacia adelante FALSE

① Salida de pulsos: Y0

② Salida de dirección : Y1

(a) Contaje incremental

(b) Contaje decremental

El control se lleva a cabo utilizando una salida de pulsos para especificar la velocidad y otra para especificar la dirección de rotación con las señales TRUE/FALSE. En este modo, la rotación hacia adelante se lleva a cabo si la señal de sentido de rotación es FALSE.

Hacia adelante TRUE

El control se lleva a cabo utilizando una salida de pulsos para especificar la velocidad y otra para especificar la dirección de rotación con las señales TRUE/FALSE. En este modo, la rotación hacia adelante se lleva a cabo si la señal de sentido de rotación es TRUE.

Control de posición incremental

Se envía el número de pulso establecido con el valor de preselección. Los valores positivos generan una rotación en sentido horario y los valores negativos en sentido antihorario.



◆ EJEMPLO

Con una posición actual de 5000 y un valor de preselección de +1000, se emitirán 1000 pulsos a través de la salida CW hasta alcanzar la nueva posición en 6000 .

Control de posicionamiento absoluto

Se envía el número de pulsos igual a la diferencia entre el valor de preselección establecido y el valor actual. Valores superiores al valor actual en una rotación positiva, valores inferiores que el valor actual en una rotación negativa.



◆ EJEMPLO

Con una posición actual de 5000 y un valor de preselección de +1000, se emitirán 4000 pulsos a través de la salida CWW hasta alcanzar la nueva posición en 1000 .

Las salidas siguientes son TRUE o FALSE dependiendo del método de salida de pulsos y de control de posición seleccionado:

Método salida de pulsos		Salida de pulsos	Valor de preselección	
			Positivo/ > valor actual	Negativo/ < valor actual
CW/CCW		CW	TRUE	FALSE
		CCW	FALSE	TRUE
Pulso/dirección	Hacia adelante FALSE	Pulso	TRUE	TRUE
		Dirección	FALSE	TRUE
	Hacia adelante TRUE	Pulso	TRUE	TRUE
		Dirección	TRUE	FALSE
Modo de conteaje			Contaje incremental	Contaje decremental

Vuelta al origen

Cuando se arranca un servomotor, existe una diferencia, que no se puede predeterminar, entre el valor de la posición inicial (valor actual) y la posición mecánica real del eje. Este valor interno se debe sincronizar con el valor de la posición real del eje. Esto se realiza por medio de una vuelta al origen, de forma que se registre la posición de un punto de referencia conocido (origen).

Cuando se ejecuta la instrucción de vuelta al origen, se envían pulsos continuamente hasta que se activa la entrada de vuelta al origen. El mapa de E/S está determinado por el canal utilizado. Consultar "Mapa de E/S" en la página 125.

Para decelerar el movimiento cerca de la posición de origen, seleccionar una entrada de proximidad al origen y cambiar el bit 4 del registro de datos especial que almacena el código de control (sys_wHscOrPulseControlCode) a TRUE y de nuevo a FALSE.

Se puede poner a TRUE la salida del borrado del valor de desvío de contaje cuando ha finalizado la vuelta al origen.

Operación de JOG

Mientras que la condición de ejecución de la instrucción **F172_PulseOutput_Jog** esté a TRUE, se emite un tren de pulsos constante a través de la salida especificada. Con esta instrucción se especifican la dirección y la frecuencia de los pulsos de salida.

7.4.2 Mapa de E/S

El mapa de E/S de la salida de pulsos, de la salida de dirección y de la entrada de vuelta al origen está predeterminado por el canal utilizado.

Para la entrada de proximidad al origen, conectar la entrada deseada y pasar a TRUE y de nuevo a FALSE el bit 4 del registro especial de datos que almacena el código de control de la salida de pulsos (sys_wHscOrPulseControlCode).



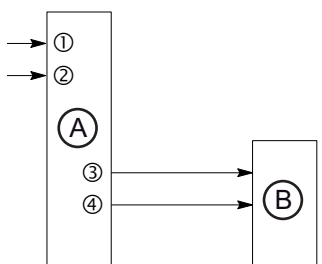
◆ REFERENCIA

En las especificaciones se indican los números de las entradas/salidas para cada canal. Consultar "Función de Salida de Pulsos" en la página 105.

Salida de pulsos en doble fase (CW/CCW)

Necesita un contacto para realizar la salida de pulsos CW y otro para la salida de pulsos CCW.

En el código de control de la función **F171** seleccionar CW/CCW.

Canal utilizado		0	2	
	(A)	PLC		
	(B)	Controlador de motor por pulsos		
	①	Entrada de vuelta al origen	X2	X5
	②	Entrada de proximidad al origen (ver nota)	Por ejemplo, X3	Por ejemplo, X6
	③	Salida de pulsos CW	Y0	Y3
	④	Salida de pulsos CCW	Y1	Y4



◆ NOTA

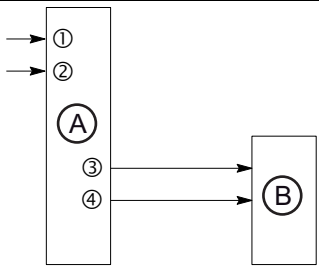
Se puede utilizar como entrada de proximidad el origen, cualquier entrada libre.

Salida de pulsos simple (salida de pulso y dirección)

Se utiliza un contacto de salida para emitir el tren de pulsos y la otra salida para especificar la dirección.

En el código de control de la función **F171** seleccionar pulso y dirección.

Se pueden controlar hasta 2 ejes.

Canal utilizado		0	2
	(A) PLC		
	(B) Controlador de motor por pulsos		
	(1) Entrada de vuelta al origen	X2	X5
	(2) Entrada de proximidad al origen (ver nota)	Por ejemplo, X3	Por ejemplo, X6
	(3) Salida de pulsos	Y0	Y3
	(4) Salida de dirección	Y1	Y4



♦ NOTA

Se puede utilizar como entrada de proximidad el origen, cualquier entrada libre.

7.4.3 Instrucciones y Variables del Sistema

Utilizar las siguientes instrucciones para realizar las distintas tareas de posicionamiento:

Tipo de control	Instrucción	Descripción
Control trapezoidal	F171_PulseOutput_Trapezoidal	Proporciona un control trapezoidal (según los datos especificados en una tabla) generando automáticamente una salida de pulsos. Se ha de especificar la velocidad inicial, la velocidad máxima, el tiempo de aceleración/deceleración y el valor de preselección.
Vuelta al origen	F171_PulseOutput_Home	Realiza automáticamente la operación de vuelta al origen.
Operación de JOG	F172_PulseOutput_Jog	Envía pulsos a la salida siempre que la condición de ejecución sea TRUE. Se puede establecer un valor de preselección de forma que la salida de pulsos se detenga cuando se alcance el valor de preselección.
Control por tabla de datos	F174_PulseOutput_DataTable	Realiza un control de posicionamiento según los parámetros especificados.
Interpolación lineal	F175_PulseOutput_Linear	Envía pulsos a la salida utilizando un control de interpolación lineal. Se ha de especificar la velocidad compuesta, el tiempo de aceleración/deceleración y el valor de preselección.
Interpolación circular	F176_PulseOutput_Center	Envía pulsos a la salida ejecutando una interpolación circular. Es necesario especificar el centro del círculo.
	F176_PulseOutput_Pass	Envía pulsos a la salida ejecutando una interpolación circular. Es necesario especificar el punto de paso.



◆ NOTA

Quando se utilizan las instrucciones de salida de pulsos

F171_PulseOutput_Trapezoidal, F171_PulseOutput_Home, F172_PulseOutput_Jog, F174_PulseOutput_DataTable, F175_PulseOutput_Linear, **especificar una frecuencia inicial de 30kHz o menor. En caso contrario se puede perder el primer pulso.**

La configuración del contador de alta velocidad y de la salida de pulsos, así como los valores actuales se almacenan en registros especiales de datos. El estado de la salida de pulsos se almacena en relés internos especiales. Para acceder a los registros y a los relés internos especiales, utilizar las variables del sistema independientes del PLC. Se pueden insertar variables del sistema directamente en el cuerpo de la POU: Utilizar el cuadro de diálogo "Selección de Variable" sin introducir la declaración en la cabecera de la POU. Para obtener información más detallada sobre el uso de las variables del sistema consultar la ayuda online del FPMWIN Pro.

Uso de la bandera de control de la salida de pulsos

El relé está a TRUE si se ejecuta una instrucción de salida de pulsos. Utilizar esta bandera para no permitir la ejecución simultánea de otras instrucciones del contador de alta velocidad y de salida de pulsos en el canal especificado, y para verificar el fin de ejecución.



◆ NOTA

El estado de la bandera de control del contador de alta velocidad o de la bandera de control de la salida de pulsos puede cambiar dentro del ciclo de scan. Por ejemplo, si la bandera se utiliza más de una vez como condición de entrada, se pueden dar estados diferentes dentro de un ciclo de scan. Para asegurar la correcta ejecución del sistema, al comienzo del programa se debería hacer una copia de los relés internos especiales.

Relés de salida y variables del sistema para el FPΣ

Canal y número de salida de pulsos

Canal N°	Ejes de interpolación ¹⁾	Salida de pulsos	Método salida de pulsos	
			CW/CCW	Pulso/dirección
0	x	Y0	CW	Pulso
		Y1	CCW	Dirección
2	y	Y3	CW	Pulso
		Y4	CCW	Dirección

¹⁾ Para F175_PulseOutput_Linear, F176_PulseOutput_Center, F176_PulseOutput_Pass

Variables del sistema y áreas de memoria utilizadas

Descripción		Variable del Sistema	Dirección
Salida de pulsos: Bandera de control para el canal	0	sys_blsPulseChannel0Active	R903A
	2	sys_blsPulseChannel2Active	R903C
Salida de pulsos: valor actual para el canal	0	sys_diPulseChannel0ElapsedValue	DDT90044
	2	sys_diPulseChannel2ElapsedValue	DDT90200
Salida de pulsos: valor de preselección para el canal	0	sys_diPulseChannel0TargetValue	DDT90046
	2	sys_diPulseChannel2TargetValue	DDT90202
Salida de pulsos: código de control para el canal	0	sys_wPulseChannel0ControlCode	DT90190
	2	sys_wPulseChannel2ControlCode	DT90192
Código de control del contador de alta velocidad o salida de pulsos		sys_wHscOrPulseControlCode	DT90052
Bandera de control de interpolación circular ¹⁾		sys_blsCircularInterpolationActive	R904E
Bandera de sobrescritura del punto de destino ¹⁾		sys_blsCircularInterpolationOverwritingPossible	R904F

¹⁾ Para F175_PulseOutput_Linear, F176_PulseOutput_Center, F176_PulseOutput_Pass

7.4.3.1 Modificar el Código de Control de la Salida de Pulsos

Para acceder al registro especial de datos que almacena el código de control del contador de alta velocidad y la salida de pulsos utilizar la variable del sistema `sys_wHscOrPulseControlCode`. (La variable del sistema `sys_wHscOrPulseControlCode` se corresponde con el registro especial de datos DT90052.)

La configuración del código de control de cada canal se puede monitorizar utilizando las variables del sistema `sys_wHscChannelxControlCode` ó `sys_wPulseChannelxControlCode` (donde x= número del canal). La configuración de esta variable del sistema se mantiene hasta que se ejecute otra operación de configuración.

Operaciones que se realizan por medio del código de control del contador de alta velocidad:

- Activar/desactivar la entrada de proximidad al origen
- Continuar/detener la salida de pulsos (parada forzada)
- Habilitar/deshabilitar las operaciones de conteo
- Resetear el valor actual del contador de alta velocidad (reset por software)

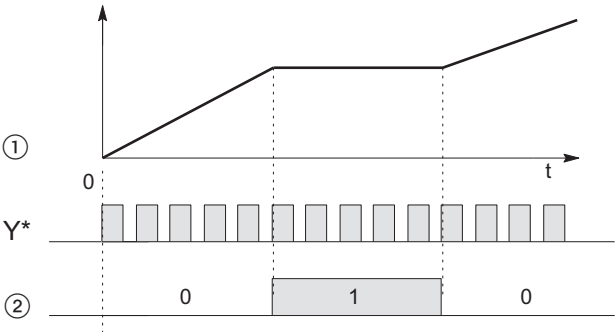
Activar/desactivar la entrada de proximidad al origen

El bit de proximidad al origen es de retención. Poner este bit a FALSE justo después de ponerlo a TRUE para poder activar la entrada de proximidad al origen durante la vuelta al origen.

Continuar/detener la salida de pulsos (parada forzada)

Poniendo a TRUE el bit 3 del registro de datos que almacena el código de control (`sys_wHscOrPulseControlCode`) se detendrá la salida de pulsos. Debería existir la posibilidad de forzar una parada en cualquier programa que utilice instrucciones de salida de pulsos. Poner el bit 3 a FALSE para continuar con la salida de pulsos.

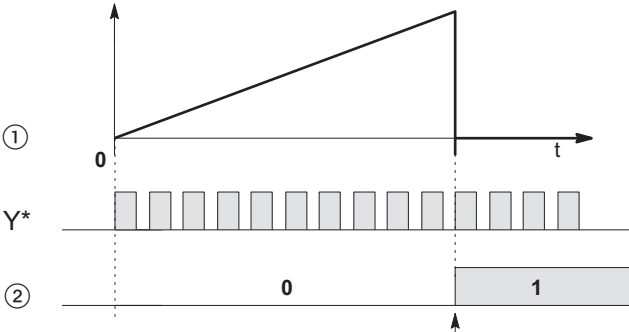
Habilitar/deshabilitar las operaciones de conteaje



Y*	Salida de pulsos
①	Valor actual
②	Bit 1 del código de control de la salida de pulsos (conteaje)

Cuando el bit 1 del código de control se pone a TRUE,se inhabilita el conteaje y el valor actual mantiene su valor. El conteaje continúa cuando el bit 1 se pone a FALSE.

Resetear el valor actual del contador de alta velocidad (reset por software)

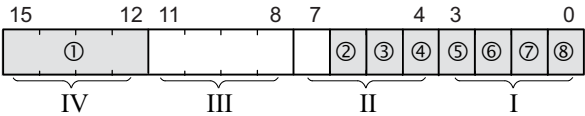


Y*	Salida de pulsos
①	Valor actual
②	Bit 0 del código de control de la salida de pulsos (reset por software)

Cuando se pone a TRUE el bit 0 del código de control, se realiza un reset por software y el valor actual se pone a 0. El valor actual se mantiene a 0 hasta que el bit 0 se pone a FALSE.

Configuración de código de control

Los bits del 0–15 del código de control se distribuyen en grupos de cuatro. El valor del bit en cada grupo, se representada por un número hexadecimal (por ejemplo 0002 0001 0000 1001 = 16#2109).



Grupo IV	①	Número de canal (canal n: 16#n)
Grupo III		0 (fijo)
Grupo II	②	Entrada de proximidad al origen (bit 4) 0: FALSE 1: TRUE
Grupo I	③	Salida de pulsos (bit 3) 0: continuar 1: detener
	④	0 (bit 2, fijo)
	⑤	Contaje (bit 1) 0: permitir 1: prohibir
	⑥	Resetear el valor actual. Poner a 0 (bit 0) 0: no 1: si

Ejemplo: 16#2009

Grupo	Valor	Descripción
IV	2	Número de canal: 2
III	0	(fijo)
II	0	Entrada de proximidad al origen: FALSE
I	9	Hex 9 en binario 1001
		Salida de pulsos: stop (bit 3) 1
		(bit 2, fijo) 0
		Contaje: permitir (bit 1) 0
		Resetear el valor actual. Poner a 0:si (bit0) 1



♦ NOTA

- Forzar una parada a través de la configuración del código de control puede producir un valor de contaje diferente para el lado del PLC del valor en la entrada del motor. Por lo tanto, se debe realizar una vuelta al origen después de detener la salida de pulsos.
- No es posible establecer la entrada de vuelta al origen si el contaje está inhabilitado o si se ha realizado un reset por software.



♦ REFERENCIA


Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para ver ejemplos de programación.

7.4.3.2 Leer y Modificar el Valor Actual de la Salida de Pulsos

El valor actual se almacena como una doble palabra en el registro especial de datos. Acceder al registro especial de datos utilizando la variable del sistema sys_diHscChannelxElapsedValue (donde x=número de canal).

Variables del sistema y áreas de memoria utilizadas:

Descripción		Variable del Sistema	Dirección
Salida de pulsos: valor actual para el canal	0	sys_diPulseChannel0ElapsedValue	DDT90044
	2	sys_diPulseChannel2ElapsedValue	DDT90200



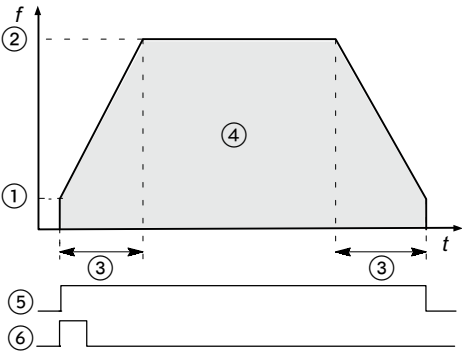
◆ REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para ver ejemplos de programación.


7.4.3.3 F171_PulseOutput_Trapezoidal, Control Trapezoidal

Esta instrucción ejecuta automáticamente un control trapezoidal según los parámetros especificados en la DUT. Se envían pulsos desde el canal especificado si la bandera de control para ese canal es FALSE y la condición de ejecución es TRUE.

Diagrama de la salida de pulsos



①	Velocidad inicial y final	④	Valor de preselección
②	Velocidad máxima	⑤	Bandera de control de la salida de pulsos
③	Tiempo de aceleración/deceleración (ms)	⑥	Condición de ejecución



◆ REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para obtener más información y ejemplos de programación.

7.4.3.4 F171_PulseOutput_Home, Vuelta al Origen

Se envían pulsos desde el canal especificado si la bandera de control para ese canal es FALSE y la condición de ejecución es TRUE.

Cuando se arranca un servomotor, existe una diferencia, que no se puede predeterminedar, entre el valor de la posición inicial (valor actual) y la posición mecánica real del eje. Este valor interno se debe sincronizar con el valor de la posición real del eje. Esto se realiza por medio de una vuelta al origen, de forma que se registre la posición de un punto de referencia conocido (origen).

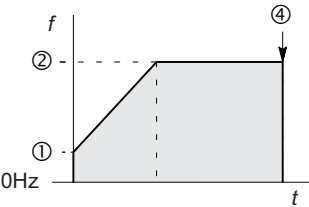
Cuando se ejecuta la instrucción de vuelta al origen, se envían pulsos continuamente hasta que se activa la entrada de vuelta al origen. El mapa de E/S está determinado por el canal utilizado.

Para decelerar el movimiento cerca de la posición de origen, seleccionar una entrada de proximidad al origen y cambiar el bit 4 del registro de datos especial que almacena el código de control (sys_wHscOrPulseControlCode) a TRUE y de nuevo a FALSE.

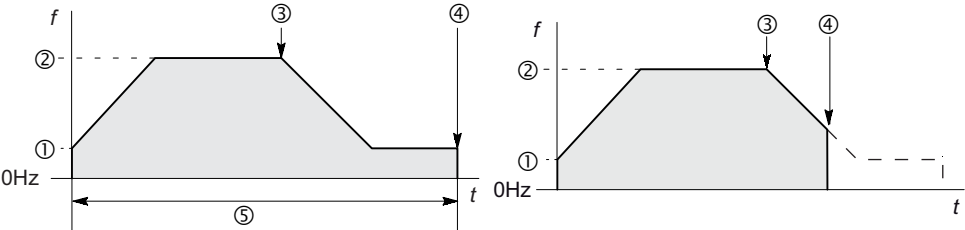
Seleccionar uno de los dos modos de operación:

- Tipo 1: La entrada de vuelta al origen tiene efecto con independencia de si existe una entrada de proximidad al origen, de si está decelerando o de si ha finalizado la deceleración.

Sin entrada de proximidad al origen:

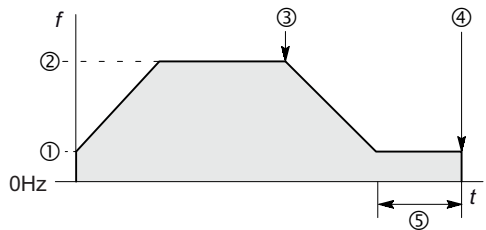


Con entrada de proximidad al origen:



①	Velocidad inicial y final	③	Entrada de proximidad al origen: TRUE
②	Velocidad máxima	④	Entrada de vuelta al origen: TRUE
⑤	La entrada de vuelta al origen es efectiva en cualquier momento.		

- Tipo 2: La entrada de vuelta al origen tiene efecto solo después de finalizar la desaceleración (iniciada por la entrada de proximidad al origen).



①	Velocidad inicial y final	③	Entrada de proximidad al origen: TRUE
②	Velocidad máxima	④	Entrada de vuelta al origen: TRUE
⑤	La entrada de vuelta al origen solo es efectiva después de la desaceleración		



◆ REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para obtener más información y ejemplos de programación.

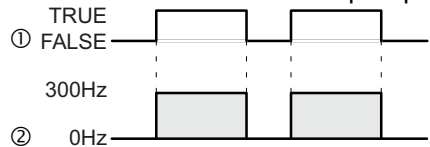
7.4.3.5 F172_PulseOutput_Jog, Operación de JOG

Esta instrucción se usa para la operación de JOG. Se envían pulsos desde el canal especificado si la bandera de control para ese canal es FALSE y la condición de ejecución es TRUE.

Diagrama de la salida de pulsos

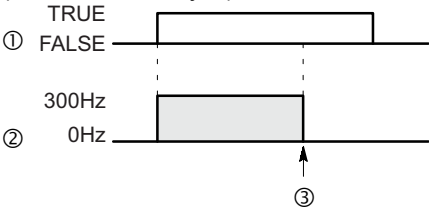
Seleccionar uno de los dos modos de operación:

- Modo "sin valor de preselección" (tipo:0): Se envían pulsos según las condiciones establecidas en la DUT siempre que la condición de ejecución sea TRUE.



①	Condición de ejecución
②	Salida de pulsos CW

- Modo "parada al alcanzar el valor de preselección" (tipo:1): La salida de pulsos se detiene cuando se alcanza el valor de preselección. Establecer este modo en el código de control, y especificar el valor de preselección (un valor absoluto) en la DUT. (FPΣ V1.4 o mayor)



①	Condición de ejecución
②	Salida de pulsos CW
③	Se ha alcanzado el valor de preselección (detiene la salida de pulsos)



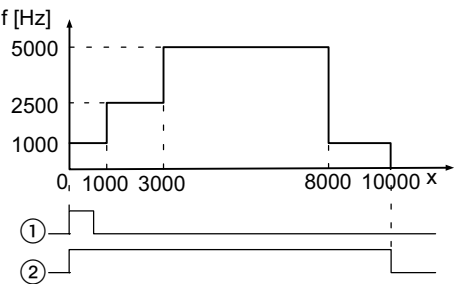
◆ REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para obtener más información y ejemplos de programación.

7.4.3.6 F174_PulseOutput_DataTable, Control por Tabla de Datos

Esta instrucción realiza un control de posicionamiento según los parámetros especificados en la DUT con un número arbitrario de diferentes pasos y valores de preselección. Se envían pulsos desde el canal especificado si la bandera de control para ese canal es FALSE y la condición de ejecución es TRUE.

Diagrama de la salida de pulsos



x	Valor actual del contador de alta velocidad (cantidad de movimiento)
①	Condición de ejecución
②	Bandera de control de la salida de pulsos

- Se envían pulsos a una frecuencia especificada hasta que se alcanza el valor de preselección. Después la frecuencia cambia al segundo valor y la salida de pulsos continúa hasta que se alcanza el segundo valor de preselección, y así sucesivamente.

- La salida de pulsos se detiene cuando se alcanza el último valor de preselección.



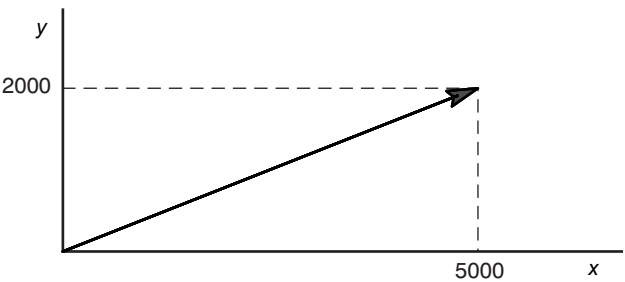
◆ REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para obtener más información y ejemplos de programación.

7.4.3.7 F175_PulseOutput_Linear, Interpolación Lineal

Se envían pulsos desde dos canales según los parámetros especificados en la DUT, de forma que el recorrido a la posición destino forma una línea recta. Se envían pulsos desde el canal especificado si la bandera de control para ese canal es FALSE y la condición de ejecución es TRUE.

Diagrama de la salida de pulsos



5000	valor de preselección eje X (canal 0)
2000	valor de preselección eje Y (canal 2)

Se envían pulsos desde el canal 0 (eje X) y desde el canal 2 (eje Y), de esta forma la velocidad inicial es 500Hz, la velocidad máxima es 5kHz, y el tiempo de aceleración/deceleración es 300ms. Los dos ejes se controlan de forma que la posición de preselección sigue un recorrido lineal.



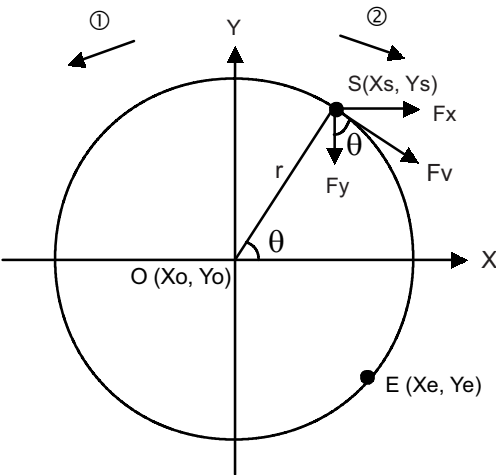
◆ REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para obtener más información y ejemplos de programación.

7.4.3.8 F176_PulseOutput_Center, Interpolación Circular (Centro del Círculo)

Se envían pulsos desde dos canales según los parámetros especificados en la DUT, de forma que el recorrido a la posición destino forma un arco. El radio del círculo se calcula especificando el centro del círculo y el punto destino. Se envían pulsos desde el canal especificado si la bandera de control para ese canal es FALSE y la condición de ejecución es TRUE.

Diagrama de la salida de pulsos



①	Sentido de giro: Hacia atrás (desde el canal 0 al canal 2 eje CW)	②	Sentido de giro: Hacia adelante (desde el canal 2 al canal 0 eje CW)
Fv:	Velocidad Compuesta	O (Xo,Yo):	Centro del círculo
Fx:	Velocidad eje X	S (Xs,Ys):	Posición actual (Inicio)
Fy:	Velocidad eje Y	P (Xp,Yp)	Posición de paso
r:	Radio	E (Xe,Ye)	Posición final (Fin)

$F_x = F_v \sin \theta = F_v \frac{|Y_e - Y_o|}{r}$ $F_y = F_v \cos \theta = F_v \frac{|X_e - X_o|}{r}$

Ejemplo: Utilizar el canal 0 para el eje X y el canal 2 para el eje Y. Se utiliza el modo de control de posicionamiento absoluto.

La posición actual es (θ=60°, Xs=5000, Ys=8660). El centro del círculo O (Xo=0, Yo=0) se usa como punto de referencia. Se envían pulsos desde el eje X (canal 0) y desde el eje Y (canal 2) a una velocidad de Fv=2000Hz hasta alcanzar la posición final (θ=-30°, Xe=8660, Ye=-5000).



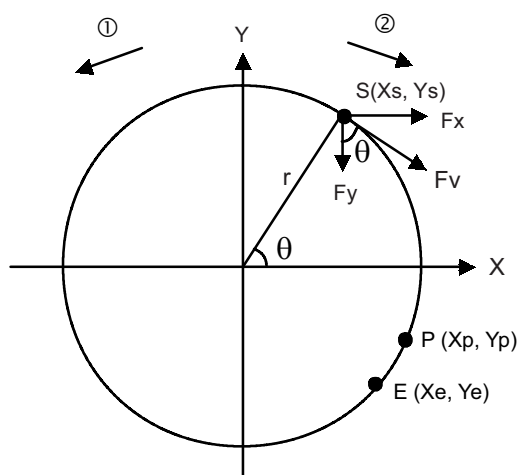
REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para obtener más información y ejemplos de programación.

7.4.3.9 F176_PulseOutput_Pass, Interpolación Circular (Punto de Paso)

Se envían pulsos desde dos canales según los parámetros especificados en la DUT, de forma que el recorrido a la posición destino forma un arco. La función calcula el centro y el radio del arco especificando el punto de paso y la posición final. Se envían pulsos desde el canal especificado si la bandera de control para ese canal es FALSE y la condición de ejecución es TRUE.

Diagrama de la salida de pulsos



①	Sentido de giro: Hacia atrás (desde el canal 0 al canal 2 eje CW)	②	Sentido de giro: Hacia adelante (desde el canal 2 al canal 0 eje CW)
F_v :	Velocidad Compuesta	$S(X_s, Y_s)$:	Posición actual (Inicio)
F_x :	Velocidad eje X	$P(X_p, Y_p)$:	Posición de paso
F_y :	Velocidad eje Y	$E(X_e, Y_e)$:	Posición final (Fin)
r :	Radio		

$$F_x = F_v \sin \theta = F_v \frac{|Y_e - Y_o|}{r} \quad F_y = F_v \cos \theta = F_v \frac{|X_e - X_o|}{r}$$

Ejemplo: Utilizar el canal 0 para el eje X y el canal 2 para el eje Y. Se utiliza el modo de control de posicionamiento absoluto.

La posición actual es ($\theta=60^\circ$, $X_s=5000$, $Y_s=8660$). Se envían pulsos desde el eje X (canal 0) y desde el eje Y (canal 2) a una velocidad de $F_v=2000\text{Hz}$. Cuando se pasa por el punto de paso ($\theta=-20^\circ$, $X_p=9396$, $Y_p=3420$) y se alcanza la posición final, se detiene la salida de pulsos ($\theta=-30^\circ$, $X_e=8660$, $Y_e=-5000$).



REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para obtener más información y ejemplos de programación.

7.4.4 Programas de Ejemplo

En esta sección se describen y se proporcionan ejemplos de las instrucciones **F171_PulseOutput_Trapezoidal**, **F171_PulseOutput_Home**, **F172_PulseOutput_Jog**, **F174_PulseOutput_DataTable**, **F175_PulseOutput_Linear**, **F176_PulseOutput_Center**, y **F176_PulseOutput_Pass**.

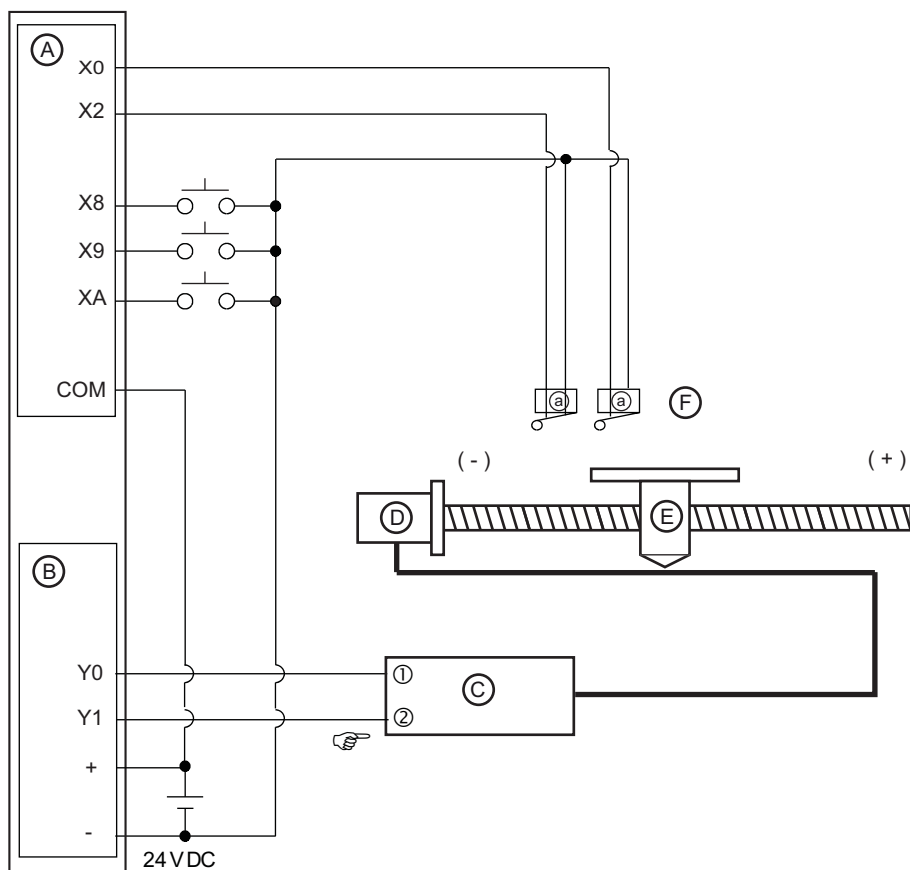
Desde la página Web de Panasonic (<http://www.panasonic-electric-works.es/pewes/es/html/22164.php>) se pueden descargar proyectos en código LD y ST para FPWIN Pro.


El nombre del archivo es pe_63403_0001_sample_pulse_FPSigma.zip.

Diagrama del cableado para los ejemplos del 1 al 3

El diagrama del cableado que se muestra a continuación es aplicable en los siguientes ejemplos:

- Ejemplo 1: control trapezoidal (ver página 141)
- Ejemplo 2: vuelta al origen en sentido negativo (-) (ver página 144)
- Ejemplo 3: vuelta al origen en sentido positivo (-) (ver página 146)



A	PLC: Terminal de entrada	X0 ¹⁾	Sensor de proximidad al origen	XA	Inicio de vuelta al origen (canal 0)
		X2 ¹⁾	Sensor de origen	X9	Inicio del posicionamiento (-)
		X8	Inicio del posicionamiento (+)	COM	Entrada común
B	PLC: Terminal de salida	Y0 ¹⁾	Salida de pulsos CW	Y1 ¹⁾	Salida de pulsos CCW
C	Controlador de motor por pulsos	①	Entrada CW		
		②	Entrada CCW		
D	Motor paso a paso				
E	Elemento móvil	(+)	Lado +	(-)	Lado -
F	Interruptores (Contacto N.A.)				
	Si es necesario, conectar una resistencia entre las salidas del PLC y las entradas del controlador del servomotor. Consultar la documentación del fabricante para realizar el cableado del controlador del servomotor.				

1) Para el canal 0. Para el canal 2: X3 (Sensor de proximidad al origen), X5 (Sensor de origen), XB (Inicio de vuelta al origen), Y3 (Salida de pulsos CW), Y4 (Salida de pulsos CCW)

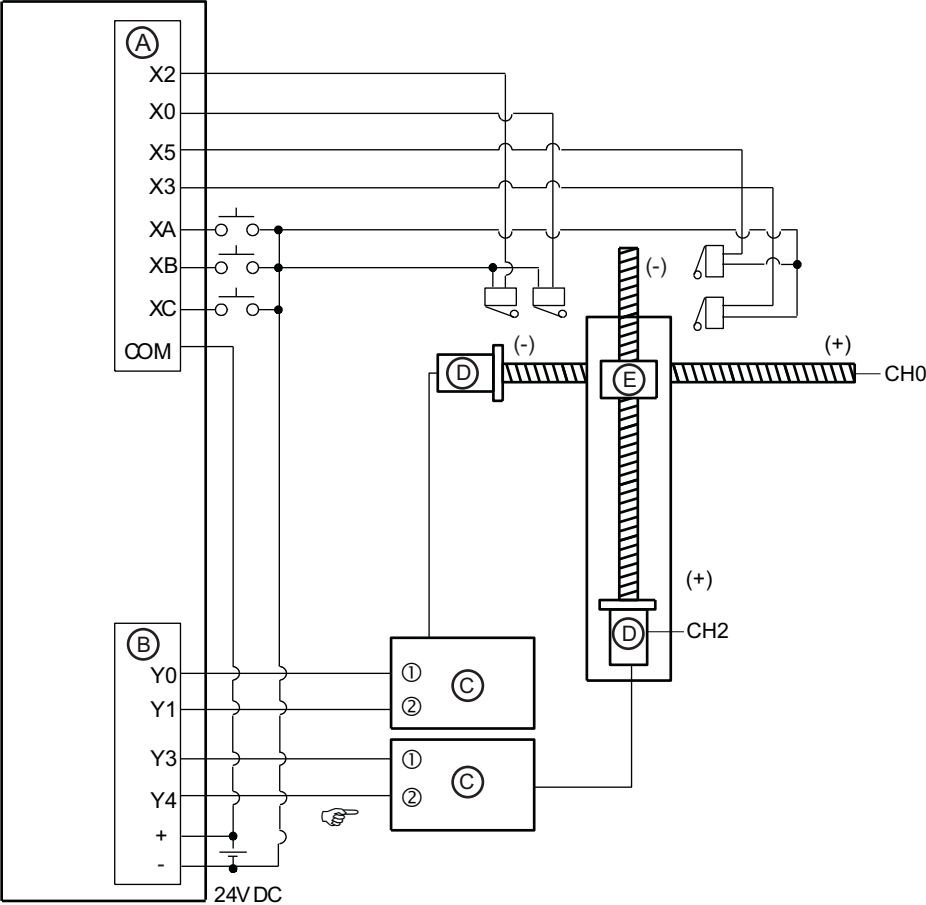
Diagrama del cableado para los ejemplos 4, 6, 7


El diagrama del cableado que se muestra a continuación es aplicable en los siguientes ejemplos:

Ejemplo 4: vuelta al origen en sentido negativo (-) con 2 ejes (ver página 148)

Ejemplo 6: interpolación lineal y circular (ver página 152)

Ejemplo 7: interpolación circular, modo continuo (ver página 153)



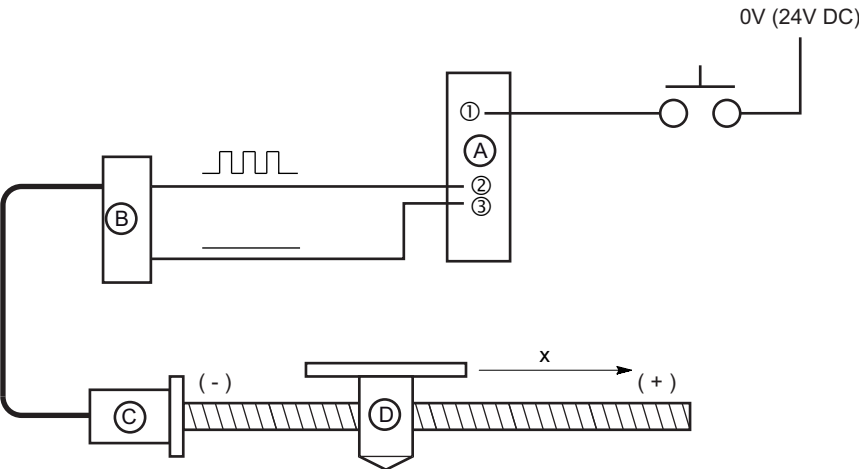
A	PLC: Terminal de entrada	X2	Sensor de origen	X3	Sensor de proximidad al origen
		X0	Sensor de proximidad al origen	XA	Inicio de vuelta al origen
		X5	Sensor de origen	XB	Inicio del posicionamiento
		XC	Parada de emergencia		
B	PLC: Terminal de salida	Y0	Salida de pulsos CW	Y1	Salida de pulsos CCW
C	Controlador de motor por pulsos	①	Entrada CW	②	Entrada CCW
D	Motor paso a paso				
E	Elemento móvil	(+)	Lado +	(-)	Lado -
CH0	Canal 0	CH2	Canal 2		
	Si es necesario, conectar una resistencia entre las salidas del PLC y las entradas del controlador del servomotor. Consultar la documentación del fabricante para realizar el cableado del controlador del servomotor.				

7.4.4.1 Ejemplo 1: Control Trapezoidal

Proyectos para el FPMWIN Pro:

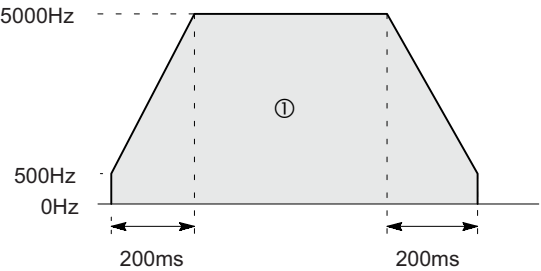
- Sample_PulseOutput_01_TrapezoidalControl_LD.pro
- Sample_PulseOutput_01_TrapezoidalControl_ST.pro
- a. Control de posición incremental, sentido positivo (+)

Cuando X8 (X8_bPositioningStartRelativePlus) pasa a TRUE, se envían pulsos desde la salida de pulsos CW del canal 0 especificado. (La salida se usa de forma implícita por **F171_PulseOutput_Trapezoidal**.)



A	PLC	1	X8	Inicio del posicionamiento (+)
		2	Y0	Salida de pulsos CW
		3	Y1	Salida de pulsos CCW
B	Controlador de motor por pulsos			
C	Motor paso a paso			
D	Elemento móvil	(+)	Lado +	
		(-)	Lado -	
		X	10000 pulsos	

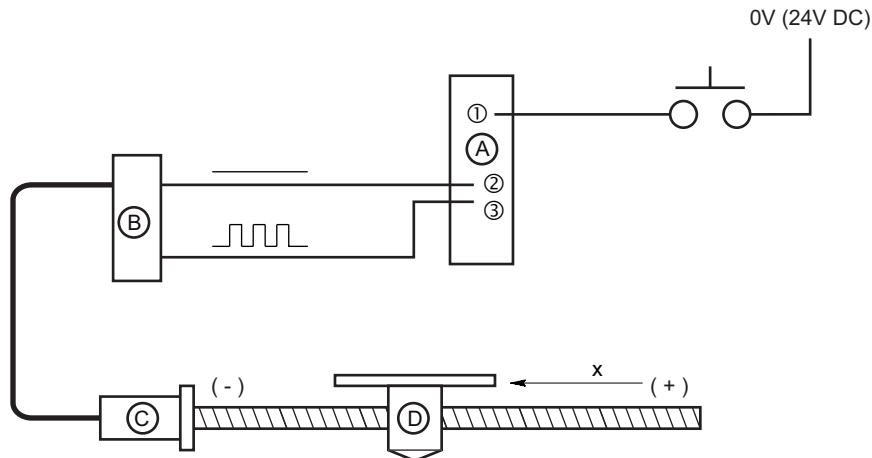
Diagrama de salida de pulsos



1	Desplazamiento total: 10000 pulsos
---	------------------------------------

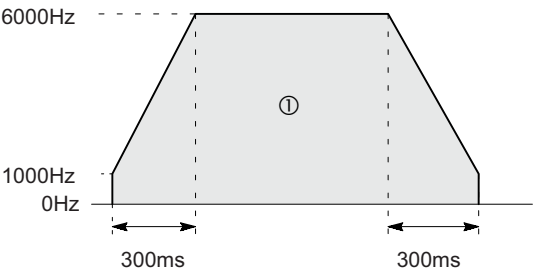
b. Control de posición incremental, sentido negativo (-)

Cuando X9 (X9_bPositioningStartRelativeMinus) pasa a TRUE, se envían pulsos desde la salida de pulsos CCW del canal 0 especificado. (La salida se usa de forma implícita por **F171_PulseOutput_Trapezoidal**.)



Ⓐ	PLC	①	X9	Inicio del posicionamiento (+)
		②	Y0	Salida de pulsos CW
		③	Y1	Salida de pulsos CCW
Ⓑ	Controlador de motor por pulsos			
Ⓒ	Motor paso a paso			
Ⓓ	Elemento móvil	(+)	Lado +	
		(-)	Lado -	
		X	8000 pulsos	

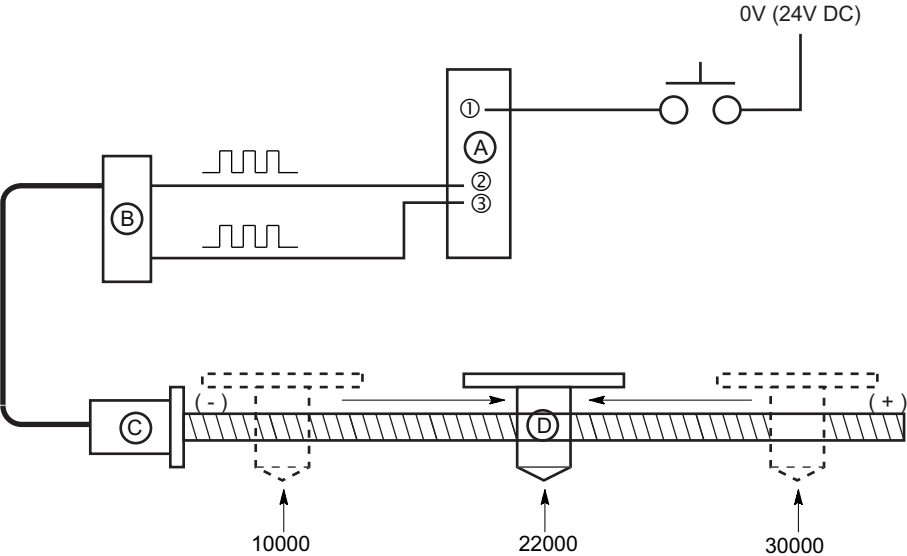
Diagrama de salida de pulsos



①	Desplazamiento total: 8000 pulsos
---	-----------------------------------

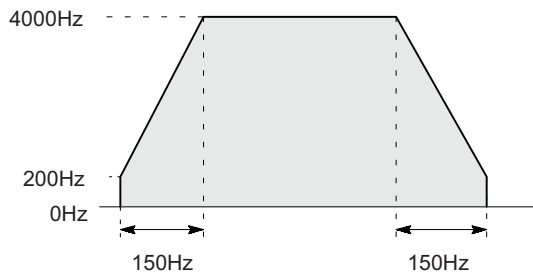
c. Control de posicionamiento absoluto

Cuando R0 (R0_bPositioningStartAbsolute) pasa a TRUE, se envían pulsos desde la salida de pulsos CW o desde la salida CCW del canal 0 especificado. Si el valor actual en esta posición es mayor que 22000, se envían pulsos desde CCW, y si el valor es menor que 22000, los pulsos se envían desde la salida CW. (La salidas se usan de forma implícita por **F171_PulseOutput_Trapezoidal**.)



Independientemente del valor actual, el elemento móvil se desplaza hacia la posición 22000.

A	PLC	①	X8	Inicio del posicionamiento (+)
		②	Y0	Salida de pulsos CW
		③	Y1	Salida de pulsos CCW
B	Controlador de motor por pulsos			
C	Motor paso a paso			
D	Elemento móvil	(+)	Lado +	
		(-)	Lado -	

Diagrama de salida de pulsos

◆ REFERENCIA

Para obtener la cabecera y el cuerpo de la POU, consultar los ejemplos de programación del área de descargas de nuestra página Web.

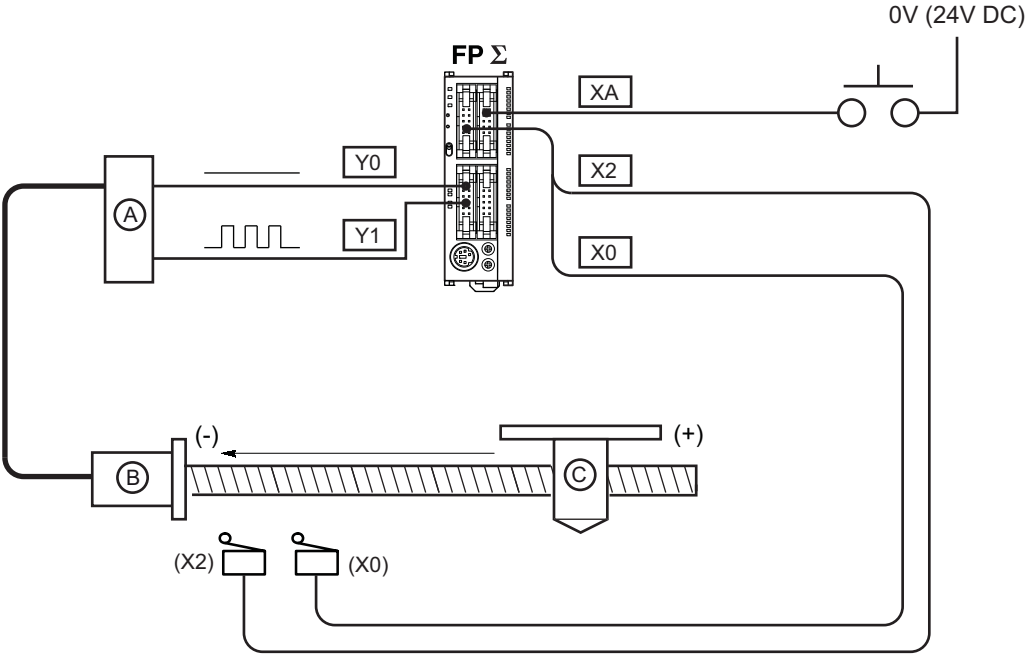
7.4.4.2 Ejemplo 2: Vuelta al Origen en Sentido Negativo (-)

Proyectos para el FPWIN Pro:

- Sample_PulseOutput_02_HomeReturn_Channel0_Minus_LD_FPSIGMA.pro
- Sample_PulseOutput_02_HomeReturn_Channel0_Minus_ST_FPSIGMA.pro

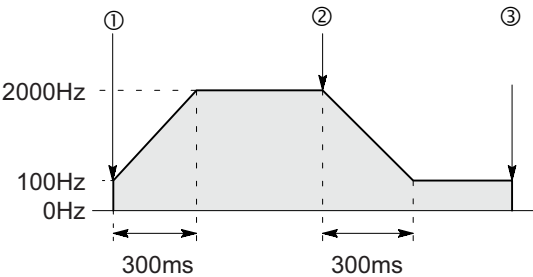
Cuando XA (XA_bGoHomeStart_CH0) pasa a TRUE, se envían pulsos desde la salida CCW (Y1) del canal 0 y comienza la vuelta al origen. Cuando X0 (X0_bNearHome_CH0) pasa a TRUE, comienza la deceleración, y cuando X2 pasa a TRUE, la vuelta al origen ha finalizado. En este momento, el valor actual (sys_diPulseChannel0ElapsedValue) se pone a 0. (Y1 y X2 son utilizadas de forma implícita por **F171_PulseOutput_Home**.)

En este ejemplo se aplica el diagrama del cableado mostrado arriba. Consultar la página 138.



XA	Inicio de vuelta al origen		
X2	Entrada de vuelta al origen		
X0	Entrada de proximidad al origen		
Y0	Salida de pulsos CW		
Y1	Salida de pulsos CCW		
(A)	Controlador de motor por pulsos		
(B)	Motor paso a paso		
(C)	Elemento móvil	(+)	Lado +
		(-)	Lado -
(X0)	Sensor de proximidad al origen		
(X2)	Sensor de origen		

Diagrama de salida de pulsos



①	Inicio del posicionamiento
②	Entrada de proximidad al origen
③	Entrada de vuelta al origen



◆ REFERENCIA

Para obtener la cabecera y el cuerpo de la POU, consultar los ejemplos de programación del área de descargas de nuestra página Web.

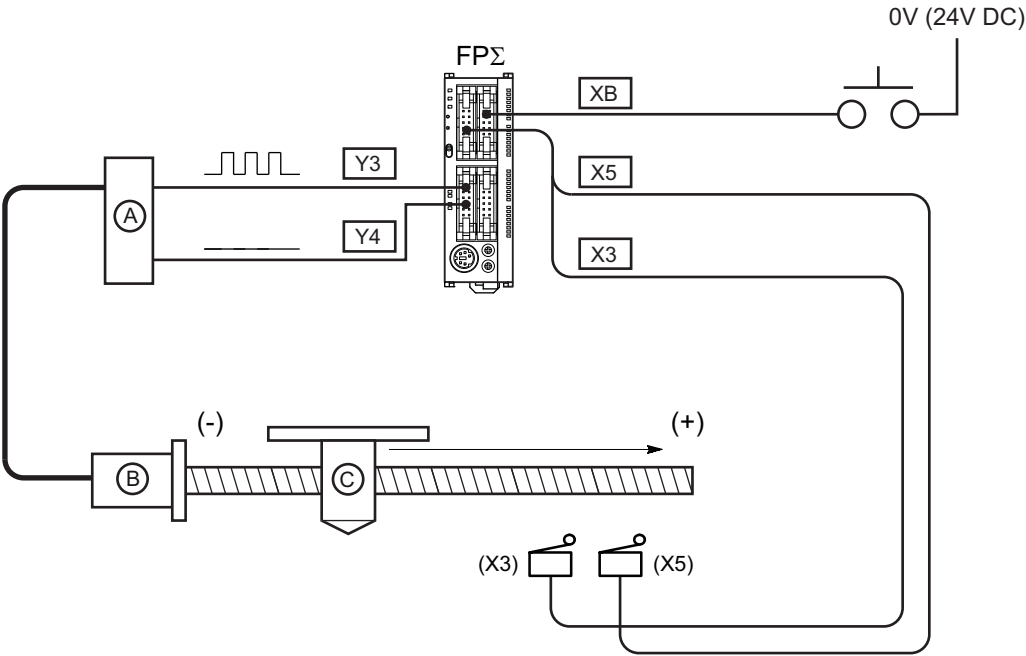
7.4.4.3 Ejemplo 3: Vuelta al Origen en Sentido Positivo (+)

Proyectos para el FPWIN Pro:

- Sample_PulseOutput_03_HomeReturn_Channel2_Plus_ST_FPSIGMA.pro
- Sample_PulseOutput_03_HomeReturn_Channel2_Plus_ST_FPSIGMA.pro

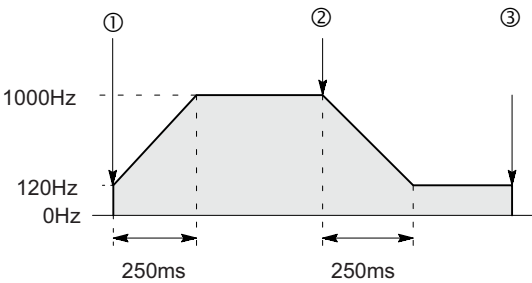
Cuando XB (XB_bGoHomeStart_CH2) pasa a TRUE, se envían pulsos desde la salida CW (Y3) del canal 2 y comienza la vuelta al origen. Cuando X3 (X3_bNearHome_CH2) pasa a TRUE, comienza la deceleración, y cuando X5 pasa a TRUE, la vuelta al origen ha finalizado. Una vez finalizada la vuelta al origen, el valor actual (sys_diPulseChannel2ElapsedValue) se pone a 0. (Y3 y X5 son utilizadas de forma implícita por **F171_PulseOutput_Home.**)

En este ejemplo se aplica el diagrama del cableado mostrado arriba. Consultar la página 138.



XB	Inicio de vuelta al origen		
X5	Entrada de vuelta al origen		
X3	Entrada de proximidad al origen		
Y3	Salida de pulsos CW		
Y4	Salida de pulsos CCW		
(A)	Controlador de motor por pulsos		
(B)	Motor paso a paso		
(C)	Elemento móvil	(+)	Lado +
		(-)	Lado -
(X3)	Sensor de proximidad al origen		
(X5)	Sensor de origen		

Diagrama de salida de pulsos



①	Inicio del posicionamiento
②	Entrada de proximidad al origen
③	Entrada de vuelta al origen



◆ REFERENCIA

Para obtener la cabecera y el cuerpo de la POU, consultar los ejemplos de programación del área de descargas de nuestra página Web.

7.4.4.4 Ejemplo 4: Vuelta al Origen en Sentido Negativo (-) con 2 Ejes

Proyectos para el FPWIN Pro:

- Sample_PulseOutput_04_HomeReturn_2Axes_LD_FPSIGMA.pro
- Sample_PulseOutput_04_HomeReturn_2Axes_ST_FPSIGMA.pro

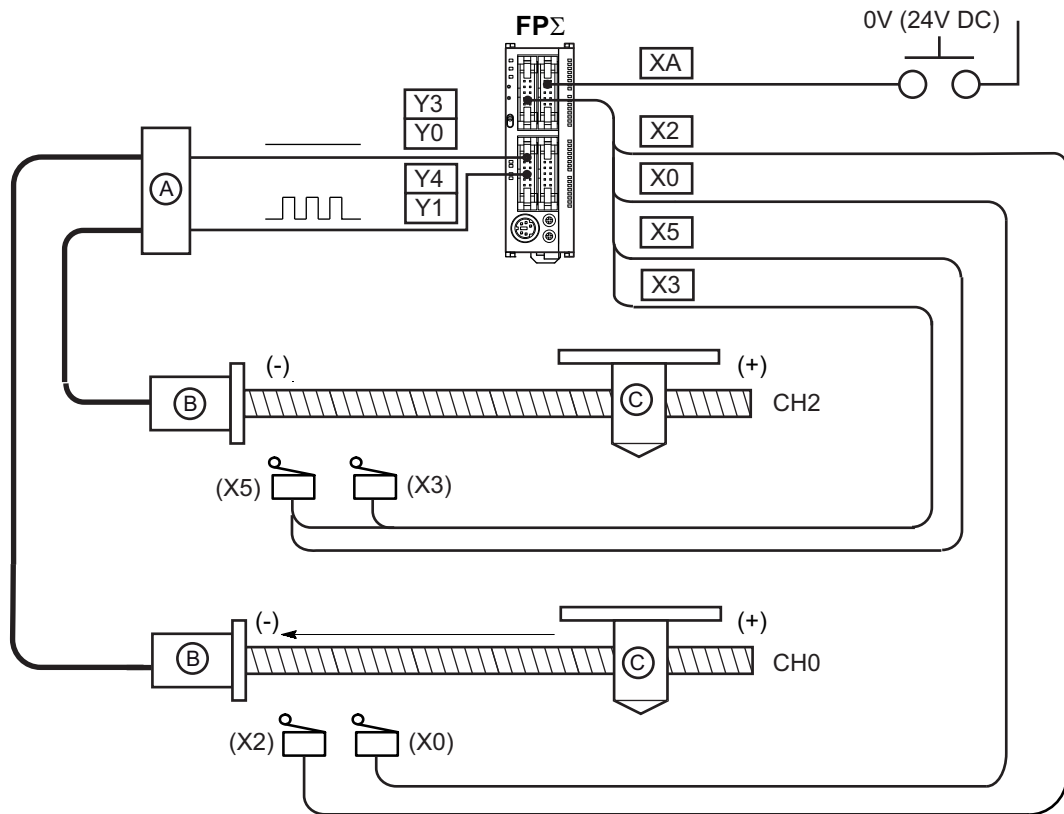
Cuando XA pasa a TRUE, se envían pulsos desde las salidas CCW, Y1 del canal 0 e Y4 del canal 2. Comienza la vuelta al origen.

En el canal 0, comienza la deceleración cuando X0 pasa a TRUE. Cuando X2 pasa a TRUE, finaliza la vuelta al origen. El valor actual (sys_diPulseChannel0ElapsedValue) se pone a 0.

En el canal 2, comienza la deceleración cuando X3 pasa a TRUE. Cuando X5 pasa a TRUE, finaliza la vuelta al origen. El valor actual (sys_diPulseChannel2ElapsedValue) se pone a 0.

Puesto que no existe una función de interpolación para la vuelta al origen, la vuelta al origen se debería ejecutar para cada canal. Una vez finalizada para los dos canales, la señal de operación de posicionamiento (Pos_Progress) pasa a FALSE.

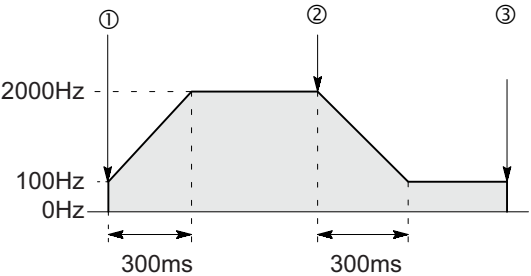
En este ejemplo se aplica el diagrama del cableado mostrado arriba. Consultar la página 139.



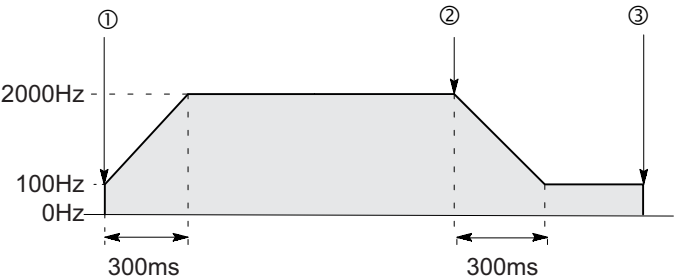
XA	Inicio de vuelta al origen		
X2	Entrada de vuelta al origen		
X0	Entrada de proximidad al origen		
X5	Entrada de vuelta al origen		
X3	Entrada de proximidad al origen		
Y0	Salida de pulsos CW, canal 0		
Y1	Salida de pulsos CCW, canal 0		
Y3	Salida de pulsos CW, canal 2		
Y4	Salida de pulsos CCW, canal 2		
(A)	Controlador de motor por pulsos		
(B)	Motor paso a paso		
(C)	Elemento móvil	(+)	Lado +
		(-)	Lado -
CH2	Canal 2		
CH0	Canal 0		
(X3)	Sensor de proximidad al origen		
(X5)	Sensor de origen		
(X0)	Sensor de proximidad al origen		
(X2)	Sensor de origen		

Diagrama de salida de pulsos

Canal 2:



Canal 0:



①	Inicio del posicionamiento
②	Entrada de proximidad al origen
③	Entrada de vuelta al origen



REFERENCIA

Para obtener la cabecera y el cuerpo de la POU, consultar los ejemplos de programación del área de descargas de nuestra página Web.

7.4.4.5 Ejemplo 5: Operación de JOG

Proyectos para el FPWIN Pro:

- Sample_PulseOutput_05_JogOperation_LD_FP_SIGMA_FPX.pro
- Sample_PulseOutput_05_JogOperation_ST_FP_SIGMA_FPX.pro

Este ejemplo muestra los distintos tipos de operación de JOG que se pueden realizar con la instrucción **F172_PulseOutput_Jog**. El programa para el FPWIN Pro combina los ejemplos a y b.

- a. Operación de JOG, sentido positivo (+)

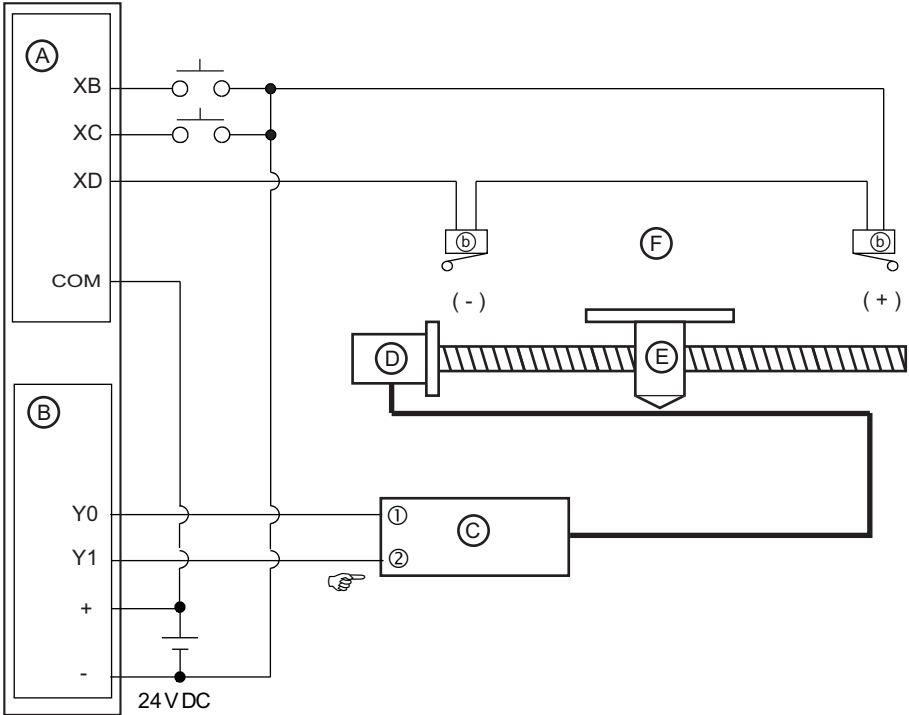
Mientras que XB (XB_bJogPlus) está a TRUE, se envía un pulso desde la salida CW


del canal 0.

b. Operación de JOG, sentido negativo (-)

Mientras que XC (XC_bJogMinus) está a TRUE, se envía un pulso desde la salida CCW del canal 0.

Diagrama del cableado para el ejemplo 5



(A)	PLC: Terminal de entrada	XB	Sensor de proximidad al origen	XC	Inicio de vuelta al origen
		XD	Extremos		
(B)	PLC: Terminal de salida	Y0	Salida de pulsos CW	Y1	Salida de pulsos CCW
(C)	Controlador de motor por pulsos	①	Entrada CW	COM	Entrada común
		②	Entrada CCW		
(D)	Motor paso a paso				
(E)	Elemento móvil	(+)	Lado +	(-)	Lado -
(F)	Interruptores (Contacto N.C.)				
	Si es necesario, conectar una resistencia entre las salidas del PLC y las entradas del controlador del servomotor. Consultar la documentación del fabricante para realizar el cableado del controlador del servomotor.				



◆ REFERENCIA

Para obtener la cabecera y el cuerpo de la POU, consultar los ejemplos de programación del área de descargas de nuestra página Web.

7.4.4.6 Ejemplo 6: Interpolación Lineal y Circular

Proyectos para el FPWIN Pro:

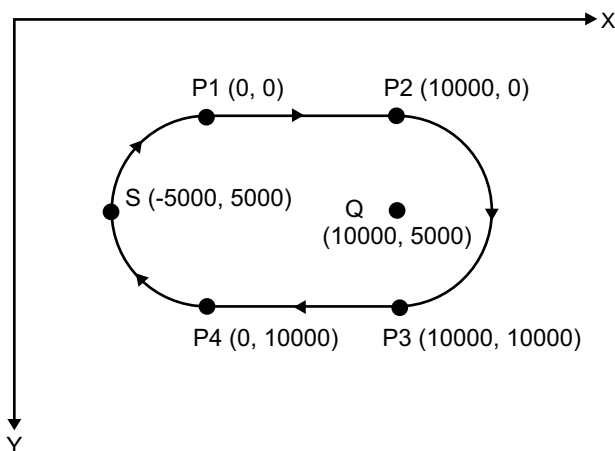
- Sample_PulseOutput_06_Linear_and_Circular_Interpolation_LD_FP_SIGMA.pro
- Sample_PulseOutput_06_Linear_and_Circular_Interpolation_ST_FP_SIGMA.pro

Utilizando las funciones de interpolación lineal y circular, se ejecuta un control de posicionamiento que dibuja una trayectoria como la que se muestra a continuación:

El intervalo entre la primera posición P1 y P2 y el intervalo entre P3 y P4 realiza un control con interpolación lineal. El intervalo entre P2 y P3 ejecuta una interpolación circular utilizando el método de definición del centro del círculo. El intervalo entre P4 y P1 ejecuta una interpolación circular utilizando el método de definición de un punto de paso. En este ejemplo se aplica el diagrama del cableado mostrado arriba. Consultar la página 139.

Utilizar el canal 0 para el eje X y el canal 2 para el eje Y.

Trayectoria de posicionamiento



◆ Procedimiento

1. Puesto que la acción que sigue a la interpolación circular es una interpolación lineal, seleccionar el modo "parar" en el código de control.
2. El sentido de giro durante la interpolación circular es igual tanto para los intervalos de P2 a P3 como de P4 a P1 Especificar 1 en el sentido de giro en el código de control.
3. Utilizar la bandera de control de interpolación circular (`sys_blsCircularInterpolationActive`) para confirmar que ha finalizado la interpolación.



◆ REFERENCIA

Para obtener la cabecera y el cuerpo de la POU, consultar los ejemplos de programación del área de descargas de nuestra página Web.

7.4.4.7 Ejemplo 7: Interpolación Circular, Modo Continuo

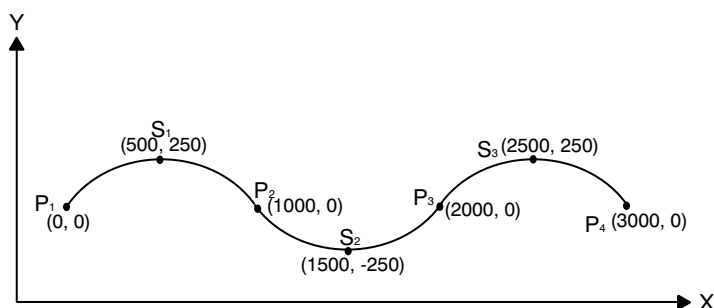
Proyectos para el FWIN Pro:

- Sample_PulseOutput_07_Circular_Interpolation_LD_FP_SIGMA.pro
- Sample_PulseOutput_07_Circular_Interpolation_ST_FP_SIGMA.pro

En este ejemplo se ejecuta continuamente una interpolación circular. El posicionamiento comienza en P1 (0,0). El valor de preselección se sobrescribe tres veces antes de alcanzar la posición final P4. En este ejemplo se aplica el diagrama del cableado mostrado arriba. Consultar la página 139.

Utilizar el canal 0 para el eje X y el canal 2 para el eje Y.

Trayectoria de posicionamiento



◆ Procedimiento

1. Para sobrescribir los datos una vez comenzada la interpolación, utilizar la bandera de sobrescritura del punto de destino (sys_blsCircularInterpolationOverwritingPossible) y un registro de desplazamiento.
2. En la interpolación circular, para alcanzar el punto final P4, modificar el código de control a modo "Parar".

3. En este ejemplo, el sentido de giro varía de una función de interpolación a otra siendo para cada tramo :
- 1) Entre P1 y P2: sentido de giro 0
 - 2) Entre P2 y P3: sentido de giro 1
 - 3) Entre P3 y P4: sentido de giro 0



◆ REFERENCIA

Para obtener la cabecera y el cuerpo de la POU, consultar los ejemplos de programación del área de descargas de nuestra página Web.

7.5 Función Salida PWM

Utilizar la instrucción F173_PulseOutput_PWM. Esta instrucción proporciona una salida de pulsos modulados en anchura según la DUT especificada.

El estado de la salida PWM se almacena en relés internos especiales. Para acceder a los registros y a los relés internos especiales, utilizar las variables del sistema independientes del PLC. Se pueden insertar variables del sistema directamente en el cuerpo de la POU: Utilizar el cuadro de diálogo "Selección de Variable" sin introducir la declaración en la cabecera de la POU. Para obtener información más detallada sobre el uso de las variables del sistema consultar la ayuda online del FPWIN Pro.

Configuración de los registros del sistema

Cuando se utiliza la instrucción PWM, comprobar que el contador de alta velocidad no tenga asignado el canal 0 o el canal 2.



◆ Procedimiento

1. Hacer doble clic en "PLC" en el navegador del proyecto
2. Hacer doble clic en "Registros del Sistema"
3. Hacer doble clic en "Contador de alta velocidad, captura de pulso e interrupciones"
4. Seleccionar como "No usado" los registros del sistema del contador de alta velocidad de los canales 0 y 2

No	Nombre del elemento	Datos
400	Contador de alta velocidad: Canal 0	No usado
400	Contador de alta velocidad: Canal 1	No usado
401	Contador de alta velocidad: Canal 2	No usado
401	Contador de alta velocidad: Canal 3	No usado



◆ REFERENCIA

Consultar la ayuda online del FPWIN Pro para obtener más información y ejemplos de programación.

Relés de salida y variables del sistema para el FPΣ

Canal y número de salida de pulsos

Canal N°	Salida de pulsos
0	Y0
2	Y3

Variables del sistema y áreas de memoria utilizadas

Descripción		Variable del Sistema	Dirección
Salida de pulsos: Bandera de control para el canal	0	sys_bIsPulseChannel0Active	R903A
	2	sys_bIsPulseChannel2Active	R903C

Capítulo 8

Comunicaciones

8.1 Modos de Comunicación

Con los casetes de comunicación opcionales, el FPΣ ofrece puertos de comunicación adicionales y 4 modos diferentes de comunicación:

- Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM
- Propósito general
- Enlace a PLC (MEWNET-W0)
- Maestro/Esclavo Modbus RTU

Puertos de comunicación

El FPΣ está equipado con los siguientes puertos de comunicación:

- Puerto de programación (TOOL) (Interfaz RS232C)

Utilizando los casetes de comunicación, el FPΣ proporciona los siguientes puertos de comunicación adicionales:

- Puerto Adicional (interfaz RS232C ó RS485)
- Puerto Adicional (Interfaz RS232C)

8.1.1 Puertos: Nombres y Principales Aplicaciones

El puerto TOOL está disponible de serie en el FPΣ. Los puertos del casete de comunicación se manejan como puertos COM 1 y COM 2.

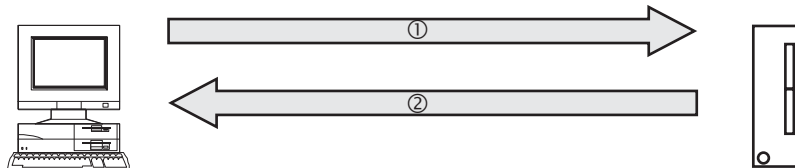
Nombre del puerto	Disponibilidad	Modo de comunicación
Puerto de programación (TOOL)	Incorporado de serie en la CPU (conector mini DIN 5 de pines)	<ul style="list-style-type: none"> • Esclavo MEWTOCOL-COM ¹⁾ • Propósito general (en modo RUN solamente)²⁾
Puerto Adicional 1	Solo para los casetes de comunicación opcionales	<ul style="list-style-type: none"> • Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM • Propósito general • Enlace a PLC • Maestro/Esclavo Modbus RTU
Puerto Adicional 2	Solo para los casetes de comunicación opcionales	<ul style="list-style-type: none"> • Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM • Propósito general • Maestro/Esclavo Modbus RTU

¹⁾ La función maestra no se puede utilizar con el puerto TOOL.

²⁾ En modo PROG, el puerto de programación pasa automáticamente a modo MEWTOCOL-COM incluso aunque se haya seleccionado el modo Propósito General. De esta forma siempre es posible realizar la comunicación en modo PROG con un software de programación como el FPWIN Pro.

8.1.2 Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM

Este modo de comunicación utiliza el protocolo propietario MEWTOCOL-COM para intercambiar datos entre un maestro y uno o más esclavos. Se denomina comunicación 1:1 ó 1:N. Una red 1:N también se conoce como red C-NET.



Conexión MEWTOCOL-COM entre un ordenador y el FPΣ

①	Mensaje de comando	②	Mensaje de respuesta
---	--------------------	---	----------------------

Existe una función MEWTOCOL-COM maestra y otra función MEWTOCOL-COM esclava. El lado que envía los comandos se llama maestro. El esclavo recibe los comandos, ejecuta el proceso y envía una respuesta. El esclavo contesta automáticamente al comando recibido desde el maestro, por lo que no es necesario un programa en el esclavo.



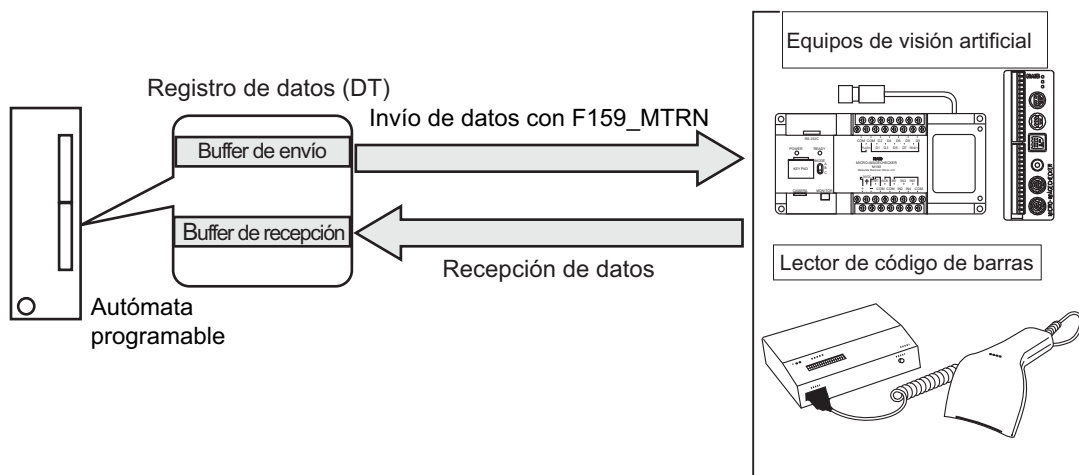
◆ REFERENCIA

Para obtener información más detallada sobre el modo de comunicación MEWTOCOL-COM, consultar "MEWTOCOL-COM" en la página 176.

8.1.3 Comunicación en modo Propósito General

Con la comunicación en modo propósito general, el usuario genera un programa que gobierna la transferencia de datos entre un PLC y uno o más dispositivos externos conectados al puerto de comunicación. De esta forma, se puede programar cualquier protocolo estándar o de usuario.

Típicamente, este tipo de programas de usuario consisten en enviar y recibir datos.



Comunicación en modo propósito general entre el FPΣ y un dispositivo externo



◆ REFERENCIA

Para obtener información más detallada sobre el modo de comunicación propósito general, consultar "Comunicación en modo Propósito General" en la página 193.

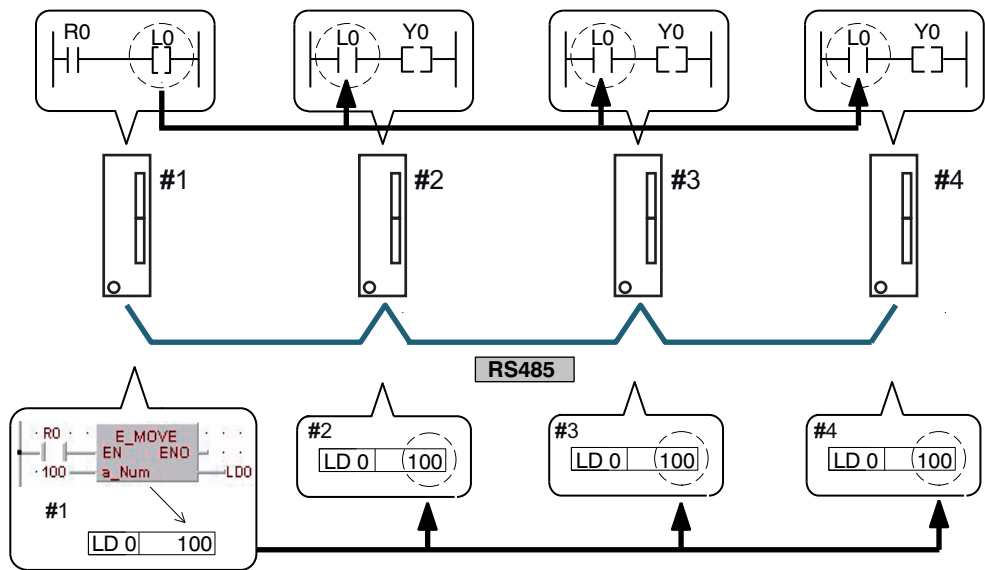
8.1.4 Enlace a PLC

El Enlace a PLC es una forma económica y sencilla de conectar PLCs utilizando un cable de par trenzado y el protocolo MEWNET. Los datos se comparten con todos los PLCs por medio de relés internos y registros de datos dedicados, llamados relés de enlace (L) y registros de enlace (LD). Los estados de los relés de enlace y de los registros de enlace de un PLC se comparten automáticamente con los PLCs de la misma red. Los relés de enlace y los registros de enlace de los PLCs contienen áreas para enviar y áreas para recibir datos. Los números de estación y las áreas de enlace se asignan utilizando los registros del sistema.



◆ EJEMPLO

La estación N° 1 pone a ON el relé de enlace L0. El cambio de estado se envía a los programas de las otras estaciones, poniendo a TRUE la Y0 de las otras unidades. La estación N° 1 escribe el valor constante 100 en el registro de enlace LD0. El contenido de LD0 en el resto de las estaciones también tomará el valor constante 100.



Enlace a PLC de cuatro estaciones FPΣ

#	Número de estación del PLC	LD	Registro de Enlace
---	----------------------------	----	--------------------

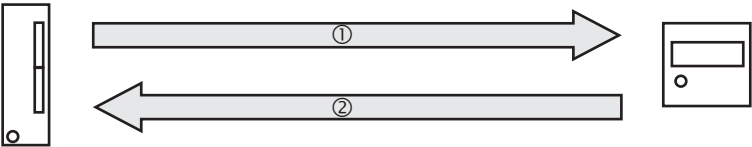


◆ REFERENCIA

Para obtener información más detallada sobre el modo enlace a PLC, consultar "Enlace a PLC" en la página 230.

8.1.5 Maestro/Esclavo Modbus RTU

Este modo de comunicación utiliza el protocolo propietario Modbus RTU para intercambiar datos entre un maestro y uno o más esclavos. Se denomina comunicación 1:1 ó 1:N.



Comunicación Modbus RTU entre el FPΣ y un dispositivo externo

①	Mensaje de comando	②	Mensaje de respuesta
---	--------------------	---	----------------------

Existe una función Modbus RTU maestra y una función Modbus RTU esclava. El lado que envía los comandos se llama maestro. El esclavo recibe los comandos, ejecuta el proceso y envía una respuesta. El esclavo contesta automáticamente al comando recibido desde el maestro, por lo que no es necesario un programa en el esclavo.

El protocolo Modbus soporta tanto el modo ASCII como el modo binario RTU. Sin embargo, los PLCs de la Serie FP solo soportan el modo binario RTU.



REFERENCIA

Para obtener información más detallada sobre el modo de comunicación Modbus RTU, consultar "Comunicación Modbus RTU" en la página 252.

8.2 Casetes de Comunicación

Existen varios tipos de casetes de comunicación, para los distintos campos de aplicación (ver página 168):

Modelos

- FPG-COM1: Tipo 1 puerto RS232C (consultar la página 163)
- FPG-COM2: Tipo 2 puertos RS232C (consultar la página 164)
- FPG-COM3: Tipo 1 puerto RS485 (consultar la página 165)
- FPG-COM4: Tipo 1 puerto RS485 y 1 puerto RS232C (consultar la página 166)

8.2.1 LEDs indicadores del Estado de Comunicación

Las etiquetas de los LEDs del estado de comunicación en la CPU se corresponden con el casete de comunicación tipo 2 puertos RS232C (FPG-COM2). Para el resto de los tipos, seguir la siguiente tabla:

LED		FPG-COM1	FPG-COM2	FPG-COM3	FPG-COM4
COM1	S	SD	SD	SD	RS485: SD
	R	RD	RD	RD	RS485: RD
COM2	S	RS	SD	—	RS232C: SD
	R	CS	RD	—	RS232C: RD

SD: Transmisión de datos (salida)

RS: Solicitud de Envío

RD: Recepción de datos (entrada)

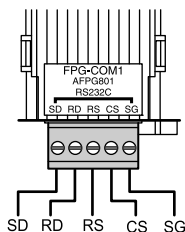
CS: Permiso de Envío

Los LEDs parpadean cuando se están transmitiendo datos y se apagan cuando no hay transmisión.

8.2.2 FPG-COM1: Tipo 1 puerto RS232C

Este casete de comunicación dispone de 1 puerto RS232C a 5 hilos. Control RS/CS posible.

Disposición de los pines



Pin	Nombre	Dirección de la señal	Puerto
SD	Transmisión de datos	PLC → Dispositivo externo	COM 1
RD	Recepción de datos	PLC ← Dispositivo externo	
RS	Solicitud de Envío	PLC → Dispositivo externo	
CS	Permiso de Envío	PLC ← Dispositivo externo	
SG	Tierra	—	

Con la instrucción SYS1 se puede controlar la señal RS (Request To Send).

No se pueden enviar datos a menos que el pin CS (Preparado para Enviar) esté a on. Cuando se conecta a un puerto de tres hilos, cortocircuitar los pines RS y CS.

Modos de Comunicación

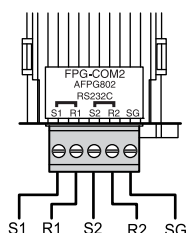
Modo de comunicación	Comunicación 1:1	Comunicación 1:N
Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM	X	—
Propósito general	X	—
Enlace a PLC	X ¹⁾	
Maestro/Esclavo Modbus RTU	X	—

1) Para las conexiones RS232C, se pueden conectar un máximo de 2 estaciones.

8.2.3 FPG-COM2: Tipo 2 puerto RS232C

Este casete de comunicación dispone de 2 puertos RS232C a 3 hilos. Permite la comunicación con 2 dispositivos externos.

Disposición de los pines



Pi n	Nombre	Dirección de la señal	Puerto
S1	Transmisión de datos 1	PLC → Dispositivo externo	COM 1
R1	Recepción de datos 1	PLC ← Dispositivo externo	
S2	Transmisión de datos 2	PLC → Dispositivo externo	COM 2
R2	Recepción de datos 2	PLC ← Dispositivo externo	
SG	Tierra	—	COM 1 COM 2

Modos de Comunicación

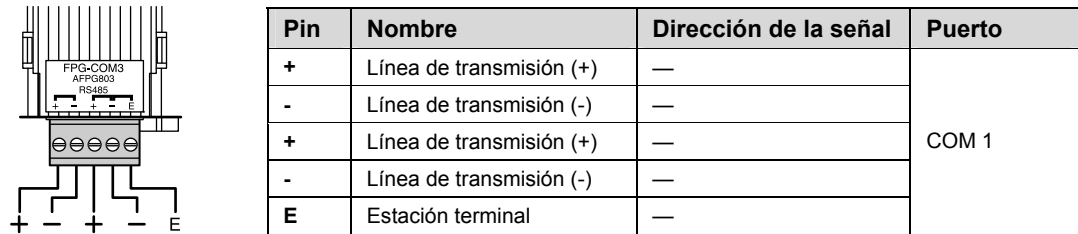
Modo de comunicación	Comunicación 1:1	Comunicación 1:N
Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM	X	—
Propósito general	X	—
Enlace a PLC	X ¹⁾	
Maestro/Esclavo Modbus RTU	X	—

- 1)
- El modo Enlace a PLC solo está disponible para el puerto adicional COM 1.
 - Para las conexiones RS232C, se pueden conectar un máximo de 2 estaciones.

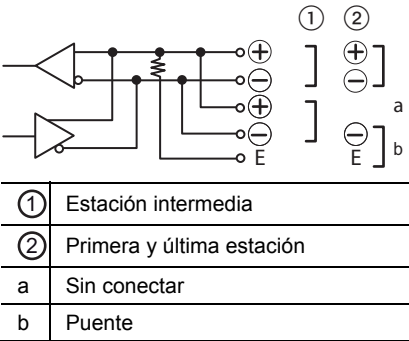
8.2.4 FPG-COM3: Tipo 1 puerto RS485

Este casete de comunicación dispone de 1 puerto RS485 a 2 hilos.

Disposición de los pines



Cortocircuitar el terminal E y el terminal libre (-) en la primera y última estación de la línea de transmisión, para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos.



Modos de Comunicación

Modo de comunicación	Comunicación 1:1	Comunicación 1:N
Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM	—	X
Propósito general	—	X
Enlace a PLC	X	
Maestro/Esclavo Modbus RTU	—	X



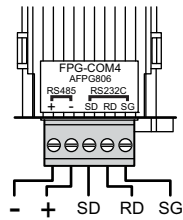
♦NOTA

Este casete de comunicación siempre envía dos bits de parada y acepta 1 ó 2 bits de parada durante la recepción, independientemente de la configuración de este parámetro.

8.2.5 FPG-COM4: Tipo 2 puertos RS485/RS232C

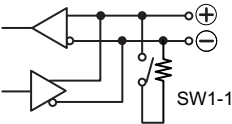
Este casete de comunicaciones consta de dos puertos, uno RS485 y otro RS232C a 3 hilos.

Disposición de los pines



Pin	Nombre	Dirección de la señal	Puerto
+	Línea de transmisión (+)	—	RS485 (COM 1)
-	Línea de transmisión (-)	—	
SD	Transmisión de datos	PLC → Dispositivo externo	RS232 (COM 2)
RD	Recepción de datos	PLC ← Dispositivo externo	
SG	Tierra	—	

Poner el SW1-1 a ON en la primera y última estación de la línea de transmisión para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos. Consultar "Interruptores DIP en el FPG-COM4" en la página 166.



Modos de Comunicación

Modo de comunicación	Comunicación 1:1	Comunicación 1:N
Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM	X	X
Propósito general	X	X
Enlace a PLC	X ¹⁾	
Maestro/Esclavo Modbus RTU	X	X



◆NOTA

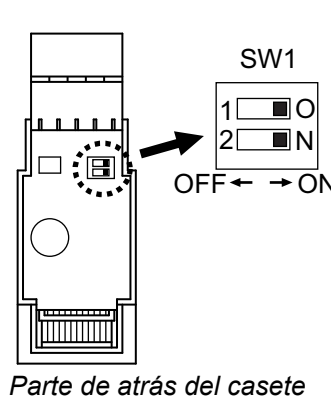
El modo Enlace a PLC solo está disponible para el puerto adicional COM 1.

8.2.5.1 Interruptores DIP en el FPG-COM4





El casete de comunicaciones FPG--COM4 dispone de 2 interruptores para configurar el puerto RS485:

- El interruptor SW1-1 para ajustar la resistencia terminal en la primera y última estación
- El interruptor SW1-2 para establecer la velocidad de transmisión

En las conexiones RS485 (puerto COM 1), la velocidad de transmisión se debe configurar tanto en los registros del sistema como con los interruptores DIP. (La configuración de la velocidad de transmisión del puerto RS232C se realiza en los registros del sistema.) Para el Enlace a PLC, la velocidad de transmisión es fija e igual a 115200bit/s.

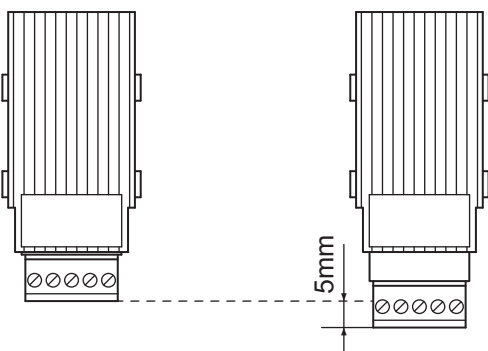


Parte de atrás del casete

Interruptor	Función	Posición del Interruptor	Descripción
SW1-1	Resistencia de estación terminal	 OFF ON	Estación intermedia (configuración por defecto)
		 OFF ON	Primera y última estación
SW1-2	Velocidad	 OFF ON	19200bit/s
		 OFF ON	115200bit/s (configuración por defecto)

8.2.5.2 Diferencia de las Dimensiones

El casete de comunicaciones FPG-COM4 es 5mm más largo que es resto de los casetes de comunicaciones.



8.3 Especificaciones de la Comunicación

Modos de comunicación, interfaces y casetes de comunicación

Modo de comunicación	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM ¹⁾		Propósito general ¹⁾		Enlace a PLC ²⁾	Maestro/Esclavo Modbus RTU ¹⁾	
	1:1	1:N	1:1	1:N		1:1	1:N
Interfaz	RS232C	RS485	RS232C	RS485	RS232C RS485	RS232C	RS485
Dispositivo	FPG-COM1 COM2 COM4	FPG-COM3 COM4	FPG-COM1 COM2 COM4	FPG-COM3 COM4	FPG-COM1 COM2 COM3 COM4	FPG-COM1 COM2 COM4	FPG-COM3 COM4
Método de comunicación:	Half-duplex	2 hilos, half-duplex	Half-duplex	2 hilos, half-duplex	Paso de testigo (maestro flotante)	Half-duplex	2 hilos, half-duplex

¹⁾ Aunque el casete de comunicación dispone de protección contra el ruido, el programa de usuario debería ejecutar una retransmisión cuando ocurra un error de comunicación. De esta forma se consigue una comunicación fiable cuando se produce un error debido a un exceso de ruido o cuando el equipo de recepción no puede recibir temporalmente.

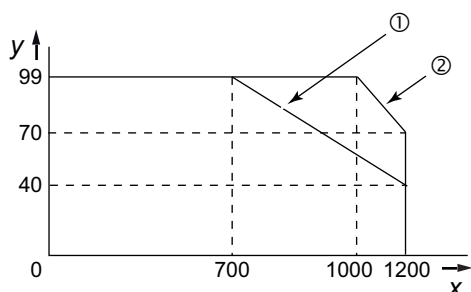
²⁾ Para las conexiones RS232C, se pueden conectar un máximo de 2 estaciones.

Especificaciones de la comunicación

Interfaz		RS232C (no aislado)	RS485 (aislado) ^{1) 2)}
Modo de comunicación		1:1	1:N
Método de comunicación:		Half-duplex	2 hilos, half-duplex
Sincronismo		Sistema de transmisión Start Stop	
Línea de transmisión		Cable multi-núcleo apantallado	Par trenzado apantallado o VCTF
Distancia de transmisión		15m	≤1200m
Velocidad ^{3) 8) 9)}		2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200bit/s	
Código de transmisión	MEWTOCOL-COM	ASCII, JIS7, JIS8	
	Propósito general	ASCII, JIS7, JIS8, Binario	
	Modbus RTU	Binario	
Formato de la transmisión (en los registros del sistema) ⁴⁾		Longitud de los datos: 7 bits/8 bits Paridad: Ninguno/Impar/Par Bit de Stop: 1 BIT/2 bits Fin de trama: CR/CR+LF/Ninguno/ETX Inicio de trama: No STX/STX	
Nº de estaciones conectadas ^{5) 6) 7)}		2	≤99 (≤32 con adaptador C-NET)

¹⁾ El número de estaciones, la distancia, y la velocidad de transmisión pueden variar dependiendo del dispositivo RS485 conectado.

- 2) La distancia de transmisión, la velocidad y el número de estaciones deben estar dentro de los valores indicados en la siguiente gráfica.



x	distancia de transmisión [m]
y	número de estaciones
①	para una velocidad de transmisión de 115200bit/s
②	para una velocidad de transmisión de 57600bit/s

Cuando se utiliza una velocidad de transmisión entre 2400bit/s y 38400bit/s, se pueden conectar un máximo de 99 estaciones a lo largo de una distancia máxima de 1200m.

- 3) Cuando se conecta un adaptador C-NET al interfaz RS485, solo se puede especificar una velocidad de transmisión de 9600bit/s ó 19200bit/s.
- 4) El código de inicio y fin de trama solo se utilizan en la comunicación en modo propósito general.
- 5) Si es necesario, ajustar el tiempo de respuesta del interfaz RS485 del FPΣ utilizando la instrucción SYS1 (ver página 174).
- 6) Si se ajusta el interruptor de configuración del número de estación con un valor distinto de 0, se tiene en cuenta este valor ignorando la configuración del registro del sistema. En este caso, se asigna el mismo número de estación a todos los puertos de comunicación. Se pueden especificar como máximo 31 estaciones utilizando los interruptores de la unidad de control.
- 7) FPG-COM3: Cortocircuitar el terminal E y el terminal libre (-) en la primera y última estación de la línea de transmisión, para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos.
FPG-COM4: Poner el SW1-1 a ON en la primera y última estación de la línea de transmisión para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos. En el puerto RS232C no hay resistencia terminal.
- 8) Cuando se utiliza el puerto RS485 (puerto COM 1) del FPG-COM4, establecer la velocidad de transmisión en los registros del sistema a 19200bit/s o a 115200bit/s. Ajustar los interruptores DIP SW1-2 del casete con la misma configuración (ver página 166). La velocidad de transmisión del puerto RS232C del FPG-COM4 solo se puede especificar en los registros del sistema. Para el Enlace a PLC, la velocidad de transmisión es fija e igual a 115200bit/s.
- 9) Se pueden establecer velocidades de transmisión por debajo de 300, 600, y 1200bit/s utilizando la instrucción SYS1. Sin embargo, el valor almacenado en los registros del sistema no cambia.

8.4 Parámetros de Comunicación

Los parámetros de comunicación se establecen en los registros del sistema del PLC. Los puertos de comunicación ocupan posiciones de bit diferentes de un mismo registro del sistema, de forma que se puede configurar de forma independiente cada puerto de comunicación. Se ha de realizar la configuración del modo de comunicación, del formato, de la velocidad de transmisión, del número de estación y del buffer de recepción.

En modo PROG:

Utilizar la herramienta de programación para introducir los parámetros del puerto de comunicación en los registros del sistema.

En modo RUN:

Utilizar la instrucción SYS1 para modificar los parámetros de comunicación. Para obtener información más detallada consultar la ayuda online del FPWIN Pro.

Se puede cambiar el modo de comunicación utilizando la instrucción F159_MRTN (ver página 173).

8.4.1 Configuración de los Registros del Sistema en Modo PROG



◆ Procedimiento

1. Hacer doble clic en "PLC" en el navegador del proyecto
2. Hacer doble clic en "Registros del Sistema"
3. Hacer doble clic en "Puerto Adicional"

Los puertos de comunicación ocupan posiciones de bit diferentes de un mismo registro del sistema, de forma que se puede configurar de forma independiente cada puerto de comunicación.

Para realizar la configuración del puerto de programación, seleccionar "Puerto de Programación" en "Registros del Sistema".

Los siguientes parámetros de comunicación se configuran en los registros del sistema:

Modo de comunicación

Seleccionar un modo de comunicación. La configuración por defecto del modo de comunicación es "Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM".

No	Nombre del elemento	Datos	Dimen..
412	Modo de comunicación del puerto adicional 1	TOCOL-COM [Computer Link]	
410	Número de estación del puerto adicional COM 1	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM [Com	
415	Velocidad del puerto adicional COM 1	Propósito general	
413	Longitud de datos del puerto enviados del puerto adicional COM 1	Enlace a PLC (MEWNET-W0)	
413	Paridad del puerto adicional COM 1	Maestro/Esclavo Modbus RTU	
413	Bits de stop del puerto adicional COM 1		

Con el FPG-COM2 y FPG-COM4, los dos puertos del casete de comunicación se pueden utilizar de forma independiente y simultánea. Se pueden configurar como "MEWTOCOL-COM [Computer Link]" o como "Propósito general". No hay ninguna restricción cuando se utilizan varios puertos.

Número de estación

En los modos MEWTOCOL-COM Maestro/Esclavo, Modbus RTU, y Enlace a PLC, se debe establecer un número de estación.

MEWTOCOL-COM Modbus RTU	El número de estación se puede establecer dentro del rango de 1 a 99.
Enlace a PLC	El número de estación se puede establecer dentro del rango de 1 a 16.

Si se ajusta el interruptor de configuración del número de estación con un valor distinto de 0, se tiene en cuenta este valor ignorando la configuración del registro del sistema. En este caso, se asigna el mismo número de estación a todos los puertos de comunicación.

Si se ajusta el interruptor de configuración del número de estación a 0, se habilita la instrucción SYS1 y la configuración de los registros del sistema.

Para obtener información más detallada, consultar "Ajuste del Número de Estación" en la página 172.

Velocidad

La velocidad de transmisión por defecto para todos los puertos es de 9600bit/s. Seleccionar un valor de 2400 a 115200bit/s.

Se pueden establecer velocidades de transmisión por debajo de 300, 600, y 1200bit/s utilizando la instrucción SYS1. Sin embargo, el valor almacenado en los registros del sistema no cambia.

La configuración debe coincidir con la del dispositivo externo conectado en el puerto de comunicación.

En un Enlace a PLC: Velocidad de transmisión fija a 115200bit/s.

Cuando se utiliza el puerto RS485 (puerto COM 1) del FPG-COM4, establecer la velocidad de transmisión en los registros del sistema a 19200bit/s o a 115200bit/s. Ajustar los interruptores DIP SW1-2 del casete con la misma configuración (ver página 166).

Configuración del formato de la trama

Configuración por defecto:

Longitud de los datos:	8 bits
Paridad:	Impar
Bit de parada:	1 bit
Código de fin de trama:	CR
Carácter de inicio de trama:	No STX

La configuración debe coincidir con la del dispositivo externo conectado en el puerto de comunicación.

MEWTOCOL-COM Modbus RTU	El código de fin de trama siempre debe ser "CR", y el carácter de inicio de trama debe ser "No STX".
Enlace a PLC	La configuración del formato de la trama es fija.

Buffer de recepción

Para la comunicación en propósito general, se debe especificar un buffer de recepción en los registros del sistema. Especificar el valor de inicio del buffer de recepción y la capacidad del buffer. Consultar "Configuración de los Parámetros de Comunicación" en la página 194.

8.4.2 Ajuste del Número de Estación

Por defecto, en los registros del sistema, el número de estación de todos los puertos está a 1. No es necesario modificar el número de estación si se trabaja en una comunicación 1:1, pero si se utiliza una red de autómatas (comunicación 1:N), es necesario asignar diferentes direcciones para identificar el PLC al que va dirigido el comando.

El número de estación se puede especificar de tres formas diferentes:

- A. Interruptor de selección del número de estación en el lateral de la CPU del FPΣ
- B. Instrucción SYS1
- C. En los registros del sistema, utilizando la herramienta de programación

La instrucción SYS tiene prioridad sobre los registros del sistema.

Si se ajusta el interruptor de configuración del número de estación a 0, se habilita la instrucción SYS1 y la configuración de los registros del sistema. Es posible configurar los registros del sistema de forma independiente para cada puerto.

Si se ajusta el interruptor de configuración del número de estación con un valor distinto de 0, se tiene en cuenta este valor ignorando la configuración del registro del sistema. En este caso, se asigna el mismo número de estación a todos los puertos de comunicación.

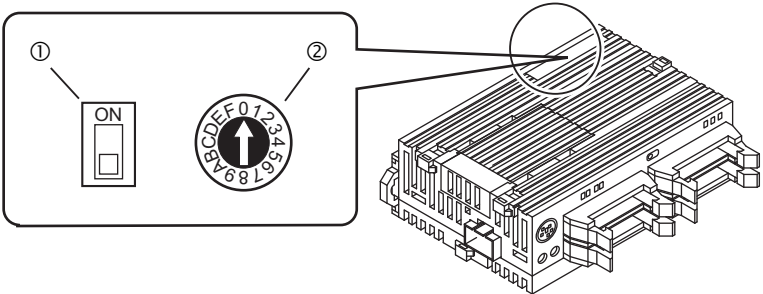


◆NOTA

El número de estación para el puerto TOOL se debe especificar en los registros del sistema. No se puede establecer utilizando el interruptor de selección del número de estación.

A. Selección del número de estación con el interruptor

El interruptor de selección del número de estación está situado debajo de la tapa del lateral izquierdo de la CPU del FPΣ. Utilizar el interruptor y la rueda selectora para establecer el número de estación. El número de estación se puede establecer dentro del rango de 1 a 31.



①	Interruptor de selección	②	Rueda selectora
---	--------------------------	---	-----------------

Tabla de configuración del número de estación

Número de estación		
1 ¹⁾	OFF	0
01	OFF	1
02	OFF	2
03	OFF	3
04	OFF	4
05	OFF	5
06	OFF	6
07	OFF	7
08	OFF	8
09	OFF	9
10	OFF	A
11	OFF	B
12	OFF	C
13	OFF	D
14	OFF	E
15	OFF	F

Número de estación		
16	ON	0
17	ON	1
18	ON	2
19	ON	3
20	ON	4
21	ON	5
22	ON	6
23	ON	7
24	ON	8
25	ON	9
26	ON	A
27	ON	B
28	ON	C
29	ON	D
30	ON	E
31	ON	F

¹⁾ Si se ajusta el interruptor de configuración del número de estación a 0, se habilita la instrucción SYS1 y la configuración de los registros del sistema.



◆ NOTA

Enlace a PLC: El número de estación se puede establecer dentro del rango de 1 a 16.

B. Selección del número de estación con la instrucción SYS1

Para obtener información más detallada sobre la instrucción SYS1, consultar el Manual de Programación o la ayuda online del FPWIN Pro.

C. Selección del número de estación con el software de programación

Para obtener información más detallada, consultar "Configuración de los Registros del Sistema en Modo PROG" en la página 170.

8.4.3 Cambiar el Modo de Comunicación en Modo RUN

El modo de los puertos de comunicación de la CPU se puede cambiar en modo RUN. Se puede conmutar entre el modo propósito general y el modo MEWTOCOL-COM ejecutando la instrucción F159_MTRN y estableciendo la variable **n_Number** (número de bytes a enviar) a 16#8000.

Para obtener información más detallada sobre la instrucción F159_MTRN consultar la ayuda online del FPWIN Pro.



◆ NOTA

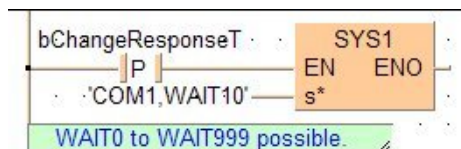
- Cuando se da alimentación, se establece el modo de comunicación especificado en los registros del sistema.
- No se puede cambiar al modo Modbus RTU utilizando la instrucción F159_MTRN.

8.4.4 Ajuste del Tiempo de Respuesta

Cuando se utiliza el FPG-COM3 o FPG-COM4 con el puerto RS485, puede que sea necesario ajustar el tiempo de respuesta (tiempo entre la recepción de la instrucción y la devolución de una respuesta). Esto sirve para todos los modos de comunicación con respuestas automáticas: Maestro/Eslavo MEWTOCOL-COM, Enlace a PLC, Maestro/Eslavo Modbus RTU. En el modo propósito general, el propio algoritmo del programa de usuario determina el tiempo de respuesta (por ejemplo, utilizando las instrucciones del temporizador).

Ajuste del tiempo de respuesta del FPΣ

El FPΣ proporciona una instrucción SYS1 que debe ser usada para modificar el tiempo entre la recepción de una instrucción y la respuesta:



Cuando bChangeResponseT pasa a TRUE, la respuesta del puerto COM 1 (RS485) se retrasa 10 ciclos de scan. Si la duración del ciclo de scan es de 500μs, la respuesta se retrasará 5ms.

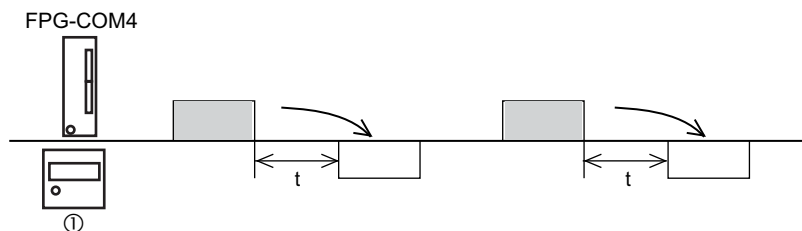


◆ REFERENCIA

Para obtener información más detallada consultar la ayuda online del FPWIN Pro.

Ajuste del tiempo de respuesta del dispositivo externo (cuando se utiliza el FPG-COM4)

El puerto RS485 del FPG-COM4 ocupa la línea de comunicación durante un cierto periodo de tiempo después de enviar datos. Durante este tiempo, no se pueden recibir datos desde otros dispositivos. Por lo tanto, el dispositivo conectado debería enviar una respuesta al FPΣ antes de que transcurra el tiempo t indicado.



①	Dispositivo externo		Envío de datos
t	Tiempo de respuesta		Envío de respuesta

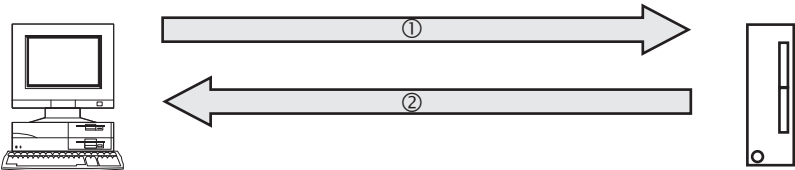
Velocidad	Tiempo de respuesta
19200bit/s	$t > 1\text{ms}$
115200bit/s	$t > 200\mu\text{s}$

Realizar los siguientes ajustes dependiendo del modo de comunicación y del dispositivo conectado:

1. FPΣ utilizando FPG-COM4:
 - Enlace a PLC: No es necesario realizar ningún ajuste.
 - Propósito general: Ajustar t en el algoritmo del programa.
 - Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM: Ajustar t utilizando la instrucción SYS1 (ver arriba)
2. Para otros PLCs de Panasonic:
 - Enlace a PLC: No es posible realizar ningún ajuste.
 - Propósito general: Ajustar t en el algoritmo del programa.
3. Ordenador:
 - Ajustar t en el algoritmo del programa utilizando una instrucción WAIT.
4. Otros:
 - El fabricante suele proporcionar información sobre el tiempo t (tiempo que tarda en responder el dispositivo una vez recibidos los datos).
 - Los controladores de temperatura KT y los variadores (por ejemplo el VF-7E o el VF-8X) se pueden utilizar sin realizar ningún ajuste ya que $t \geq 1\text{ms}$.
 - Las pantallas de la serie GT no se pueden utilizar.

8.5 MEWTOCOL-COM

Este modo de comunicación utiliza el protocolo propietario MEWTOCOL-COM para intercambiar datos entre un maestro y uno o más esclavos. Se denomina comunicación 1:1 ó 1:N. Una red 1:N también se conoce como red C-NET.



Conexión MEWTOCOL-COM entre un ordenador y el FPΣ

①	Mensaje de comando	②	Mensaje de respuesta
---	--------------------	---	----------------------

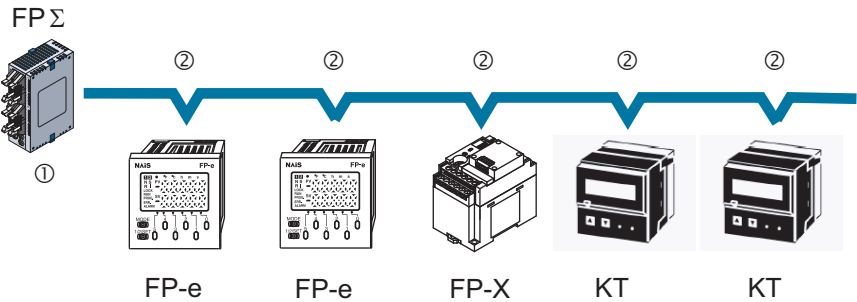
Existe una función MEWTOCOL-COM maestra y otra función MEWTOCOL-COM esclava. El lado que envía los comandos se llama maestro. El esclavo recibe los comandos, ejecuta el proceso y envía una respuesta. El esclavo contesta automáticamente al comando recibido desde el maestro, por lo que no es necesario un programa en el esclavo.

Función maestra MEWTOCOL-COM

El maestro puede ser un PLC o cualquier dispositivo externo que soporte la función maestra. Para utilizar la funcionalidad maestra incorporada en el PLC, seleccionar Maestro / Esclavo MEWTOCOL-COM en los registros del sistema e implementar un programa de PLC. Las instrucciones aplicables son F145_WRITE_DATA y F146_READ_DATA.

Se recomienda utilizar el modo MEWTOCOL-COM Maestro/Esclavo en lugar del modo de comunicación en propósito general ya que la programación es más sencilla.

La función maestra se puede utilizar para la comunicación con todos los equipos de Panasonic con una función MEWTOCOL-COM esclava, por ejemplo PLCs, sistemas de Visión Artificial, controladores de temperatura, o medidores de la serie Eco.



①	Maestro	②	Esclavo
---	---------	---	---------



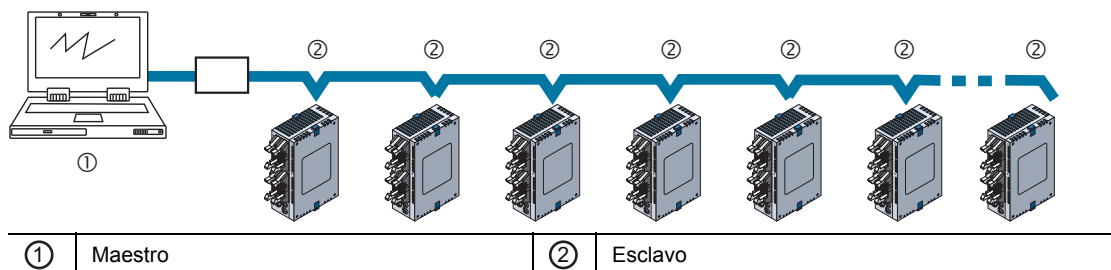
◆ NOTA

- La función maestra no se puede utilizar con el puerto TOOL.
- No ejecutar las instrucciones F145_WRITE_DATA o F146_READ_DATA si la unidad se utiliza como unidad esclava.

Función esclava MEWTOCOL-COM

El esclavo puede ser un PLC o cualquier dispositivo externo que soporte el protocolo MEWTOCOL-COM. El esclavo recibe un comando, lo procesa automáticamente y envía una respuesta. Para utilizar la funcionalidad de esclavo incorporada en el PLC, seleccionar "Maestro/ Esclavo MEWTOCOL-COM" en los registros del sistema. Para la comunicación 1:N en C-NET, se debe especificar el número de estación en los registros del sistema del esclavo. No es necesario implementar un programa en los esclavos.

El programa en el lado del maestro debe basarse en el protocolo MEWTOCOL-COM a la hora de enviar comandos e interpretar las respuestas. MEWTOCOL-COM contiene los comandos utilizados para controlar y monitorizar el funcionamiento del esclavo.



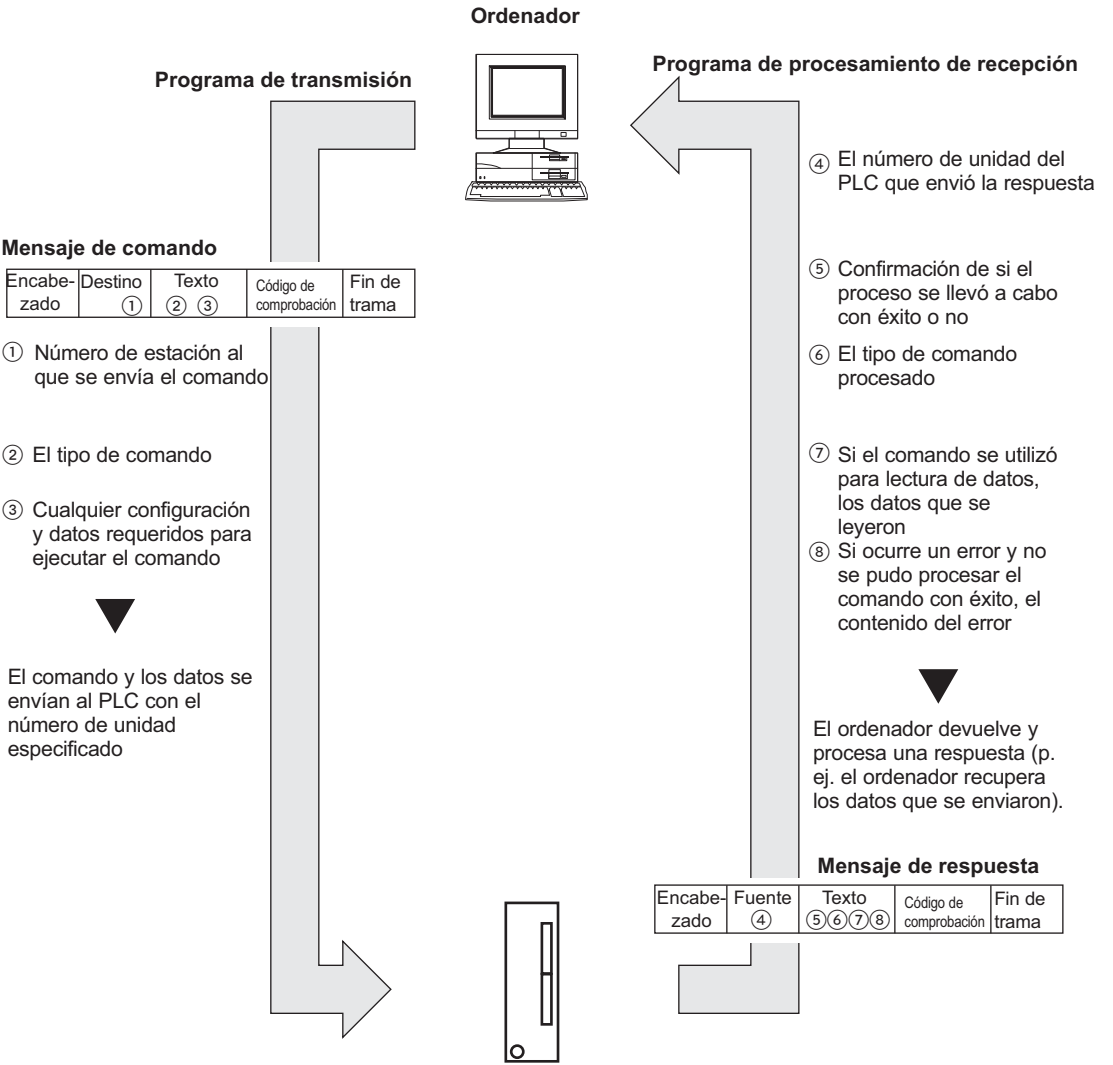
◆ NOTA

Panasonic dispone de herramientas software con la funcionalidad MEWTOCOL-COM implementada:

- **Control FP Connect** – conecta una aplicación en Visual Basic con los PLCs Panasonic
- **PCWAY** – muestra los datos del PLC en una hoja Excel

8.5.1 Generalidades del Funcionamiento del modo MEWTOCOL-COM

Las instrucciones que envía el ordenador hacia el PLC se llaman comandos. Los mensajes de contestación desde al PLC al ordenador se llaman respuestas. Cuando el PLC recibe un comando, lo procesa independientemente de la secuencia del programa, y envía una respuesta al ordenador. La comunicación se realiza en formato conversacional basado en los procedimientos de comunicación MEWTOCOL-COM. Los datos se envían en formato ASCII. El ordenador tiene prioridad de transmisión. El derecho de transmisión se alterna entre el ordenador y el PLC cada vez que se envía un mensaje.



Comunicación en modo MEWTOCOL-COM entre un ordenador y el FPΣ

179

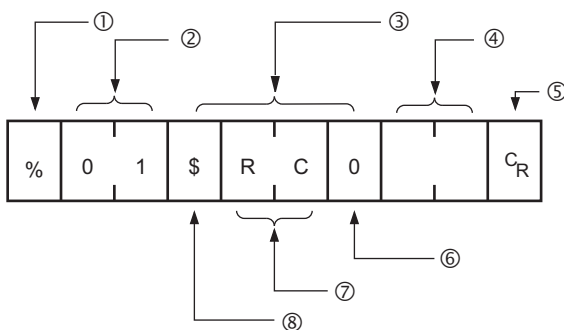


◆ NOTA

Si hay que escribir un gran número de caracteres, el comando puede dividirse y enviarse en varias tramas. Si hay un gran número de caracteres en la respuesta, esta trama se divide y se envía en varias respuestas.

Mensaje de respuesta

El esclavo recibe el comando del ejemplo anterior y envía los resultados del proceso al ordenador.



① Carácter de inicio de trama

Las respuestas siempre empiezan por el carácter "%" 16#25) o "<" (código ASCII: 16#3C). Deben comenzar con el mismo carácter que el que inicia el comando recibido.

② Número de estación

Devuelve el número de la estación que ha procesado el comando enviado por el maestro.

③ Texto

El contenido del texto varía dependiendo del tipo de comando que se ha recibido. El valor debe leerse en base al contenido. Si el proceso no finaliza satisfactoriamente, aquí se almacenará un código de error para poder comprobar el motivo por el que ha fallado la comunicación.

④ Código de chequeo

Para la detección de errores en la trama se utiliza como código de chequeo el algoritmo BCC (block check code) con paridad horizontal. El código BCC se calcula desde el primer carácter de la cabecera hasta el último carácter del texto (ambos inclusive) de manera que se realizan operaciones OR exclusiva sucesivas.

⑤ Código de fin de trama

Todos los mensajes finalizan con "C_R" (código ASCII: 16#0D).

⑥ Datos

Si el comando es de lectura, el contenido de los datos a leer se incluyen en esta parte de la respuesta.

⑦ Nombre del comando/código de error

Si no se detecta ningún error: Nombre del comando.

Si se detecta un error: Código de error.

⑧ Carácter indicativo del tipo de respuesta

Si no se detecta ningún error: "\$" (Código ASCII: 16#24)

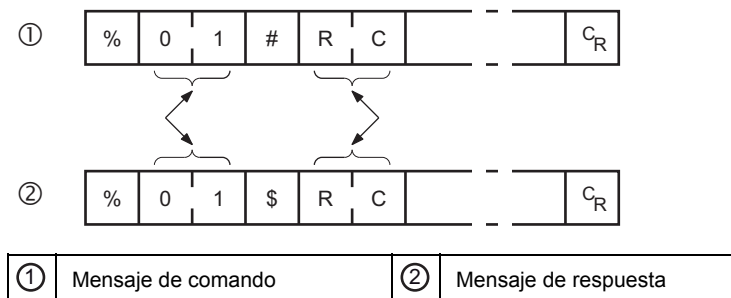
Si se detecta un error: "!" (código ASCII: 16#21)

Si la respuesta contiene una "!" en lugar de una "\$", comprobar el significado del código de error.



◆ NOTA

- Si no se recibe respuesta es porque el comando no ha llegado al esclavo o porque este no funciona adecuadamente. Comprobar que la configuración de la comunicación (velocidad, longitud de los datos y paridad) es idéntica para el maestro y para el esclavo.
- El número de estación y el nombre del comando son iguales tanto en el comando como en la respuesta. Esto hace que se establezca una correspondencia entre el comando enviado y la respuesta recibida.



8.5.3 Comandos

Nombre del comando	Código	Descripción
Lectura de un área de contactos	RC (RCS) (RCP) (RCC)	Lee el estado ON/OFF de contactos. - Especifica un único punto. - Especifica múltiples contactos. - Especifica un rango en unidades de palabra.
Escritura en un área de contactos	WC (WCS) (WCP) (WCC)	Cambia el estado ON/OFF de contactos. - Especifica un único punto. - Especifica múltiples contactos. - Especifica un rango en unidades de palabra.
Lectura de un área de datos	RD	Lee el contenido de un área de datos.
Escritura de un área de datos	WD	Escribe unos valores sobre un área de registros de datos.
Lectura del valor de preselección de temporizadores y contadores	RS	Lee el valor de preselección de temporizadores/contadores.
Escritura del valor de preselección de temporizadores y contadores	WS	Escribe el valor de preselección de temporizadores/contadores.
Lectura del valor actual de temporizadores y contadores	RK	Lee el valor actual de temporizadores y contadores
Escritura del valor actual de temporizadores y contadores	WK	Escribe el valor actual de temporizadores y contadores
SET-RESET de contactos a monitorizar	MC	Define los contactos que se podrán monitorizar posteriormente.
SET-RESET de registros a monitorizar	MD	Define los registros que se podrán monitorizar posteriormente.
Inicio de la monitorización	MG	Monitoriza los registros y contactos definidos por MC y MD.
Preselección de un área de contactos (en palabras)	SC	Escribe el mismo valor en cada una de las palabras de un área determinada.
Preselección de un área de registros de datos	SD	Escribe el mismo valor en cada uno de los registros de un área determinada.

Nombre del comando	Código	Descripción
Lectura de un registro del sistema	RR	Lee el contenido de un registro del sistema.
Escritura de un registro del sistema	WR	Escribe sobre el registro del sistema especificado.
Lectura del estado del PLC	RT	Lee el estado del PLC y el código de error, en caso que ocurra.
Control remoto	RM	Conmuta el modo de funcionamiento del PLC (entre RUN-PROG y PROG-RUN).
Cancelación	AB	Cancela la comunicación.

8.5.4 Configuración de los Parámetros de Comunicación

Realizar la siguiente configuración para el puerto de comunicación:

- modo de comunicación (MEWTOCOL-COM)
- número de estación
- velocidad de transmisión
- formato de comunicación

Para obtener más información sobre los parámetros de comunicación, consultar "Configuración de los Registros del Sistema en Modo PROG" en la página 170.



◆ NOTA

- El código de fin de trama siempre debe ser "CR", y el carácter de inicio de trama debe ser "No STX".
- El número de estación se puede establecer dentro del rango de 1 a 99.
- Con un adaptador C-NET, se pueden conectar un máximo de 32 estaciones.

8.5.5 Comunicación 1:1

Esta sección describe una comunicación MEWTOCOL-COM 1:1 en la que el FPΣ funciona como esclavo. Los siguientes ejemplos muestran el esquema de la conexión a un ordenador y a una pantalla de la serie GT.

Configuración de los registros del sistema

Para realizar una comunicación MEWTOCOL-COM 1:1, se deben configurar los registros del sistema como se indica a continuación: Los puertos de comunicación ocupan posiciones de bit diferentes de un mismo registro del sistema, de forma que se puede configurar de forma independiente cada puerto de comunicación.

- Configuración del puerto TOOL

Nº	Nombre	Valor por defecto
410	Puerto de programación (TOOL) - número de estación	1
412	Puerto de programación (TOOL) - modo de comunicación	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM
413	Puerto de programación (TOOL) - formato de comunicación ^{*)}	Longitud de los datos: 7 bits/8 bits Paridad:: Ninguno/Impar/Par Bit de Stop: 1 BIT/2 bits Fin de trama: CR Carácter de inicio de trama: No STX
415	Puerto de programación (TOOL) - velocidad de transmisión ^{*)}	2400–115200bit/s

^{*)} La configuración debe coincidir con la del dispositivo externo conectado en el puerto de comunicación.

- Configuración del puerto COM1 (FPG-COM1, FPG-COM2)

Nº	Nombre	Valor por defecto
410	Puerto Adicional 1 - número de estación	1
412	Puerto Adicional 1 - modo de comunicación	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM
413	Puerto Adicional 1 - formato de comunicación ^{*)}	Longitud de los datos: 7 bits/8 bits Paridad:: Ninguno/Impar/Par Bit de Stop: 1 BIT/2 bits Fin de trama: CR Carácter de inicio de trama: No STX
415	Puerto Adicional 1 - velocidad de transmisión ^{*)}	2400–115200bit/s

^{*)} La configuración debe coincidir con la del dispositivo externo conectado en el puerto de comunicación.

- Configuración del puerto COM2 (FPG-COM2, FPG-COM4)

Nº	Nombre	Valor por defecto
411	Puerto Adicional 2 - número de estación	1
412	Puerto Adicional 2 - modo de comunicación	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM
414	Puerto Adicional 2 - formato de comunicación ^{*)}	Longitud de los datos: 7 bits/8 bits Paridad:: Ninguno/Impar/Par Bit de Stop: 1 BIT/2 bits Fin de trama: CR Carácter de inicio de trama: No STX
415	Puerto Adicional 2 - velocidad de transmisión ^{*)}	2400–115200bit/s

^{*)} La configuración debe coincidir con la del dispositivo externo conectado en el puerto de comunicación.

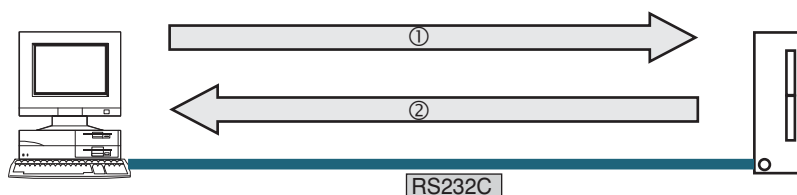
Programación

En el esclavo no se necesita ningún programa. Solamente es necesario introducir el número de estación y los parámetros de comunicación en los registros del sistema. El programa en el lado del maestro debe basarse en el protocolo MEWTOCOL-COM a la hora de enviar comandos e interpretar las respuestas. MEWTOCOL-COM contiene los comandos utilizados para controlar y monitorizar el funcionamiento del esclavo.

Si se utiliza un programa como el PCWAY, se pueden escribir y leer los datos del PLC sin necesidad de entender el funcionamiento del protocolo MEWTOCOL-COM.

8.5.5.1 Comunicación 1:1 con un Ordenador

Para una conexión MEWTOCOL-COM 1:1 entre el FPΣ y un ordenador, se necesita un cable RS232C. La comunicación se realiza mediante comandos procedentes del ordenador y respuestas enviadas desde el PLC.

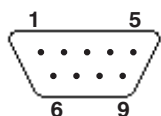


Comunicación 1:1 en modo MEWTOCOL-COM entre un ordenador y el FPΣ

①	Mensaje de comando	②	Mensaje de respuesta
---	--------------------	---	----------------------

Es recomendable conectar el ordenador al puerto de programación del FPΣ. Está disponible un cable de conexión con un conector mini D de 5 pines en un extremo y un conector Sub-D de 9 pines en el otro (referencia AFC8513D).

El puerto TOOL o el terminal de 5 pines del casete de comunicación está conectado al conector Sub_D de 9 pines del ordenador. El conector Sub-D tiene la siguiente disposición de pines:

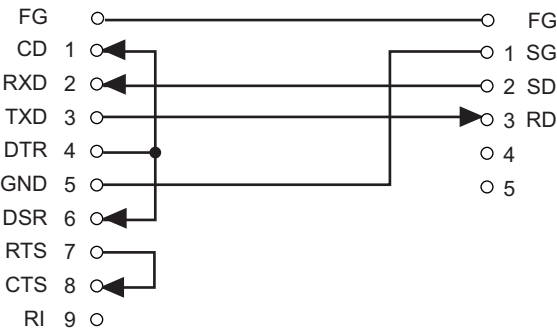


Conector D-Sub 9 pines macho del ordenador

Pin	Nombre	Descripción
1	CD	Carrier Detect
2	RXD	Receive Data
3	TXD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	System Ground
6	DSR	Data Signal Ready
7	RTS	Request To Send
8	CTS	Clear To Send
9	RI	Ring Indicator

Esquema eléctrico

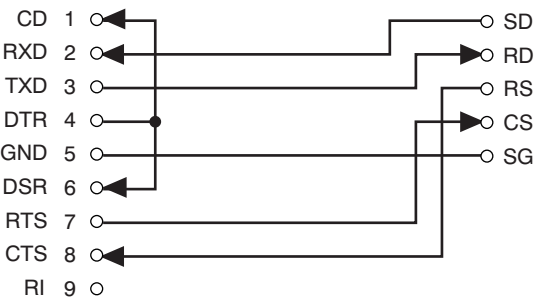
- Si se utiliza el puerto de programación



Izquierda: ordenador. derecha: FPΣ

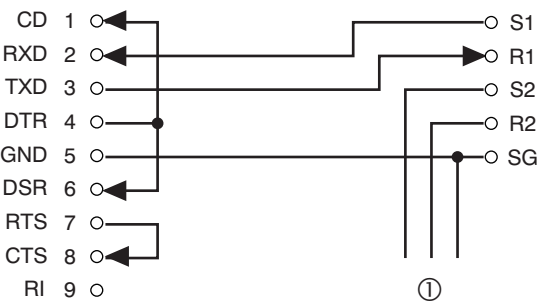
Para obtener información sobre la disposición de pines del puerto TOOL consultar "Partes y Funciones" en la página 18.

- Casete de comunicación tipo 1 puerto RS232C (FPG-COM1):



Izquierda: ordenador. derecha: FPΣ

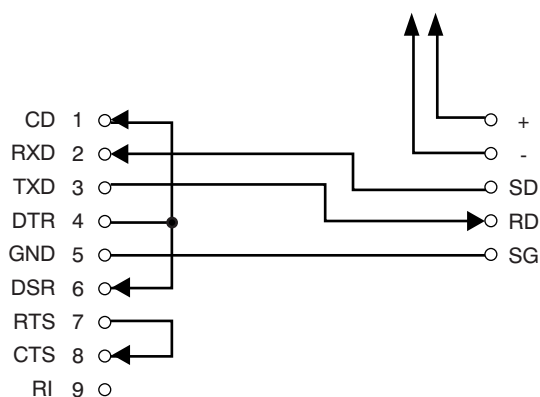
- Casete de comunicación tipo 2 puertos RS232C (FPG-COM2):



Izquierda: ordenador. derecha: FPΣ

① Al segundo dispositivo externo

- Casete de comunicación tipo 1 puerto RS485 y 1 puerto RS232C (FPG-COM4):



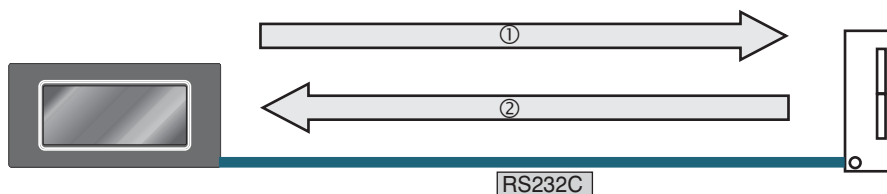
Izquierda: ordenador. derecha: FPΣ

8.5.5.2 Comunicación 1:1 con una Pantalla de la Serie GT

Para una conexión MEWTOCOL-COM 1:1 entre el FPΣ y una pantalla de operación de la serie GT, se necesita un cable RS232C. La comunicación se realiza mediante comandos procedentes de la pantalla y respuestas enviadas desde el PLC.

No es necesario ningún programa para establecer la comunicación. Solamente es necesario configurar los parámetros de comunicación con los mismos valores en el PLC y en la pantalla.

Es recomendable conectar el ordenador al puerto de programación del FPΣ. Está disponible un cable de conexión con un conector mini D de 5 pines en un extremo y un conector Sub-D de 9 pines en el otro (referencia AFC8513D).



Comunicación en modo MEWTOCOL-COM entre una pantalla de la serie GT y el FPΣ

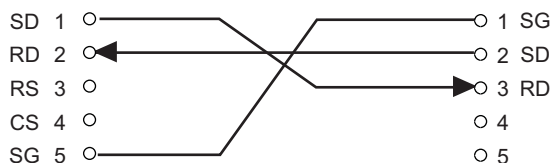
①	Mensaje de comando	②	Mensaje de respuesta
---	--------------------	---	----------------------



♦ NOTA

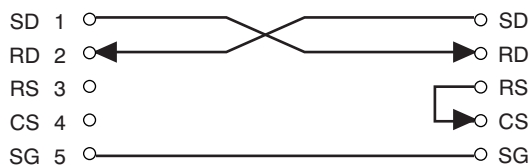
Cuando se conecta una GT01 de 5V al puerto TOOL del FPΣ, se puede utilizar el mismo cable (AIGT8142) para la alimentación y para la comunicación. En este caso, el número de expansiones conectadas al FPΣ se reduce debido a la capacidad de la fuente de alimentación del PLC. Se pueden conectar un máximo de 6 expansiones.

- Si se utiliza el puerto de programación



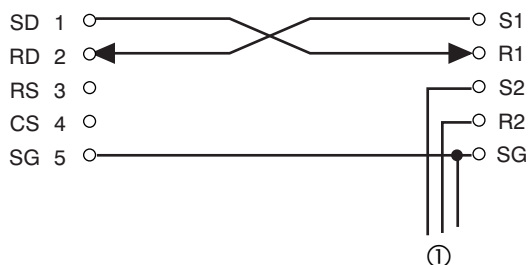
Izquierda: pantalla GT, derecha: FPΣ

- Casete de comunicación tipo 1 puerto RS232C (FPG-COM1):



Izquierda: pantalla GT, derecha: FPΣ

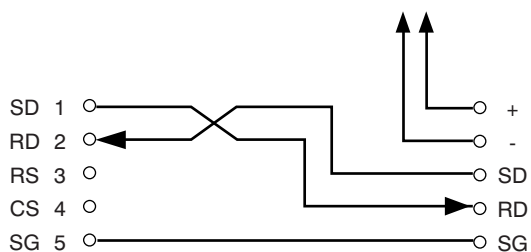
- Casete de comunicación tipo 2 puertos RS232C (FPG-COM2):



Izquierda: pantalla GT, derecha: FPΣ

① Al segundo dispositivo externo

- Casete de comunicación tipo 1 puerto RS485 y 1 puerto RS232C (FGP-COM4):



Izquierda: pantalla GT, derecha: FPΣ



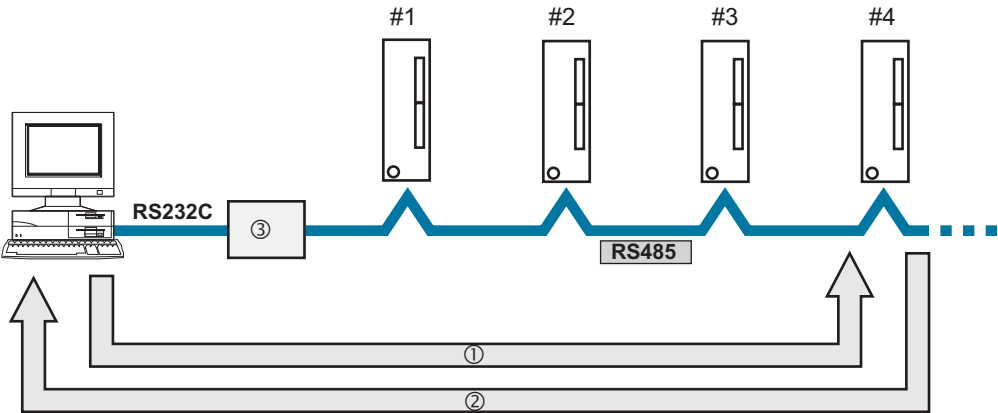
◆ REFERENCIA

Para obtener información más detallada, consultar el "Manual de las pantallas de la serie GT".

8.5.6 Comunicación 1:N

La comunicación 1:N en modo MEWTOCOL-COM entre el ordenador personal y una red de autómatas, se realiza a través de un adaptador RS232C--RS485. Los autómatas se comunican entre sí mediante un cable RS485.

La comunicación entre el ordenador y los autómatas se realiza mediante comandos y respuestas. El ordenador envía un comando a la red de autómatas especificando a qué número de estación va dirigido y el autómata correspondiente responde al comando.



Comunicación 1:N entre un ordenador y varios PLCs

①	El número de estación al que se envía el comando se especifica dentro del propio comando.
②	El número de estación que envía la respuesta está incluido dentro de la respuesta.
③	Convertor disponible en el mercado
#	Número de estación del PLC

El puerto RS485 del FPG-COM4 ocupa la línea de comunicación durante un cierto periodo de tiempo después de enviar datos. Durante este tiempo, no se pueden recibir datos desde otros dispositivos. Por lo tanto, el dispositivo conectado debería enviar una respuesta al FPΣ antes de que transcurra el tiempo t indicado.

Velocidad	Tiempo de respuesta
19200bit/s	t > 1ms
115200bit/s	t > 200µs

Configuración de los registros del sistema

Para realizar una comunicación 1:N en modo MEWTOCOL-COM, se deben configurar los registros del sistema para el puerto COM 1, como se indica a continuación:

Nº	Nombre	Valor por defecto
410	Puerto Adicional 1 - número de estación	de 1 a 99 (con el adaptador C-NET se pueden contactar hasta 32 estaciones)
412	Puerto Adicional 1 - modo de comunicación	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM
413	Puerto Adicional 1 - formato de comunicación	Longitud de los datos: 7 bits/8 bits Paridad:: Ninguno/Impar/Par Bit de Stop: 1 BIT/2 bits Fin de trama: CR Carácter de inicio de trama: No STX
415	Puerto Adicional 1 - velocidad de transmisión	2400–115200bit/s



◆ NOTA

- El formato de los datos y la velocidad de transmisión deben ser iguales en el PLC y en el dispositivo conectado.
- Cuando se utiliza el puerto RS485 (puerto COM 1) del FPG-COM4, establecer la velocidad de transmisión en los registros del sistema a 19200bit/s o a 115200bit/s. Ajustar los interruptores DIP SW1-2 del casete con la misma configuración (ver página 166).
- Cuando se configura el número de estación utilizando los registros del sistema, poner el interruptor de la unidad a 0.
- FPG-COM3: Cortocircuitar el terminal E y el terminal libre (-) en la primera y última estación de la línea de transmisión, para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos.
FPG-COM4: Poner el SW1-1 a ON en la primera y última estación de la línea de transmisión para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos. En el puerto RS232C no hay resistencia terminal.
- Adaptador C-NET: Ajustar los interruptores DIP como estación terminal.

Programación

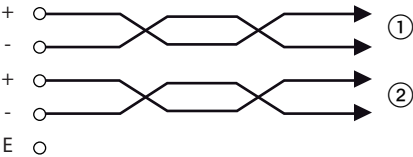
En el esclavo no se necesita ningún programa. Solamente es necesario introducir el número de estación y los parámetros de comunicación en los registros del sistema. El programa en el lado del maestro debe basarse en el protocolo MEWTOCOL-COM a la hora de enviar comandos e interpretar las respuestas. MEWTOCOL-COM contiene los comandos utilizados para controlar y monitorizar el funcionamiento del esclavo.

Si se utiliza un programa como el PCWAY, se pueden escribir y leer los datos del PLC sin necesidad de entender el funcionamiento del protocolo MEWTOCOL-COM.

8.5.6.1 Cableado

En una comunicación 1:N, los distintos dispositivos RS485 se conectan utilizando cables de par trenzado.

Diagrama de conexiones utilizando el casete FPG-COM3



①	Línea de transmisión 1 al dispositivo externo con puerto RS485
②	Línea de transmisión 2 al dispositivo externo con puerto RS485

Tanto las señales de los terminales (+) como las señales de los terminales (-) de las dos líneas de transmisión están conectadas internamente.



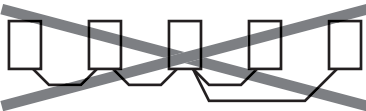
◆NOTA

El cableado se debe hacer desde una estación a la siguiente. Nunca llevar dos cables desde una misma estación a otras dos estaciones.

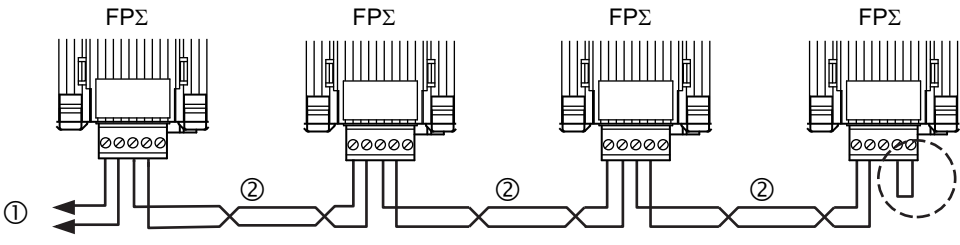
Correcto:



Incorrecto:



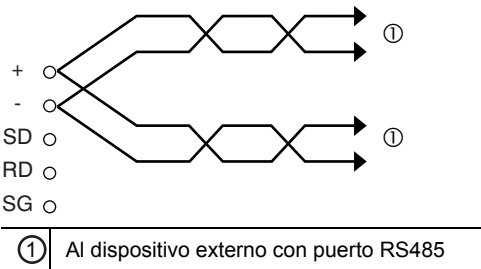
Estación terminal



①	Al conversor para la conexión RS232C del ordenador
②	Línea de transmisión

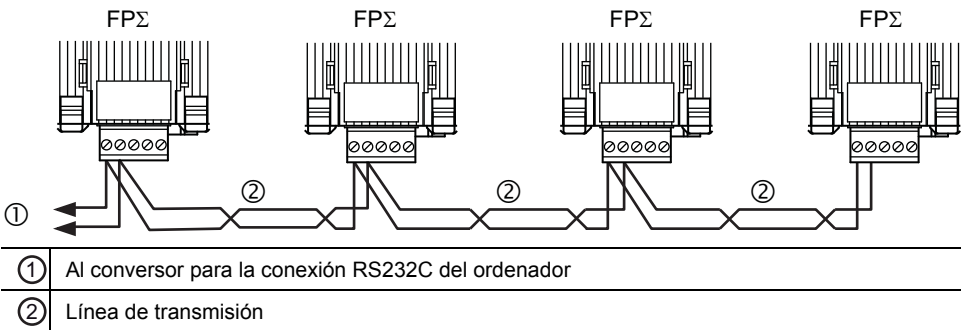
Cortocircuitar el terminal E y el terminal libre (-) en la primera y última estación de la línea de transmisión, para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos. (Consultar "FPG-COM3: Tipo 1 puerto RS485" en la página 165.)

Diagrama de conexiones utilizando el casete FPG-COM4



Conectar dos cables, uno a cada terminal (+) y (-). Utilizar cables de la misma sección (de 0,5 a 0,75 mm²).

Estación terminal



Poner el SW1-1 a ON en la primera y última estación de la línea de transmisión para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos. (Consultar "Interruptores DIP en el FPG-COM4" en la página 166.)

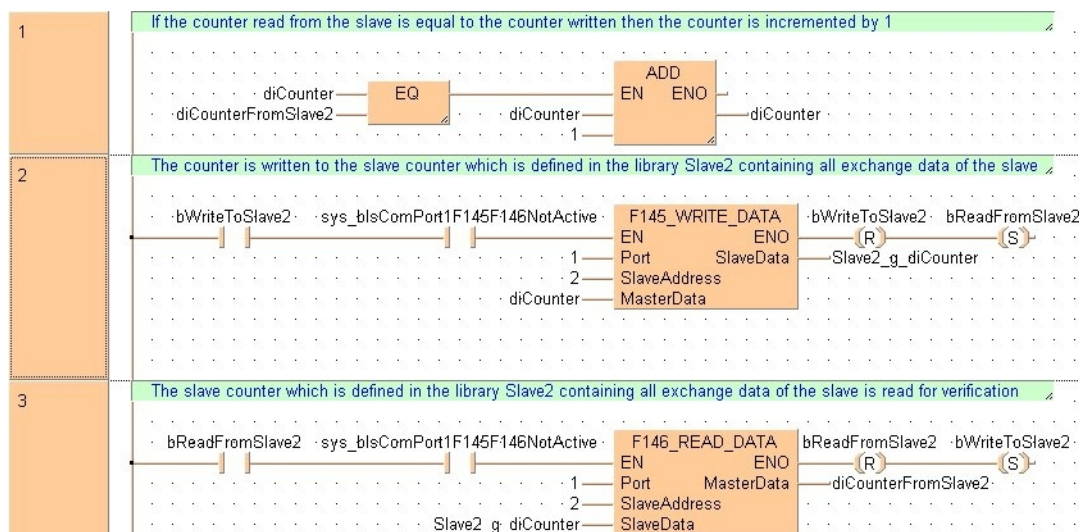
8.5.7 Ejemplos de Programación

Utilizar las instrucciones F145_WRITE y F146_READ para la función MEWTOCOL-COM maestra. Configurar en los registros del sistema, el puerto COM utilizado en el programa como "Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM [Computer Link]".

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial
0	VAR_EXTERNAL	Slave2_g_diCounter	DINT	0
1	VAR	diCounter	DINT	0
2	VAR	diCounterFromSlave2	DINT	-1
3	VAR	bWriteToSlave2	BOOL	TRUE
4	VAR	bReadFromSlave2	BOOL	FALSE

Para mantener la consistencia de los datos en el proyecto maestro y en el esclavo, los datos comunes se deben declarar en la Lista de Variables Globales de la librería común.

Cuerpo LD:**Cuerpo en ST**

```
(* If the counter read from the slave is equal to the counter written
then the counter is incremented by 1 *)
if (diCounter=diCounterFromSlave2) then
    diCounter:=diCounter+1;
end_if;

if (bWriteToSlave2 AND sys_bIsComPort1F145F146NotActive) then
    (* The counter is written to the slave counter
    which is defined in the library Slave2 containing all exchange data of the slave *)
    F145_WRITE_DATA(Port := 1,
                    SlaveAddress := 2,
                    MasterData := diCounter,
                    SlaveData => Slave2_g_diCounter;
    bWriteToSlave2:=FALSE;
    bReadFromSlave2:=TRUE;
end_if;

if (bReadFromSlave2 AND sys_bIsComPort1F145F146NotActive) then
    (* The slave counter
    which is defined in the library Slave2 containing all exchange data of the slave
    is read for verification *)
    F146_READ_DATA(Port := 1,
                   SlaveAddress := 2,
                   SlaveData := Slave2_g_diCounter,
                   MasterData=> diCounterFromSlave2);
    bReadFromSlave2:=FALSE;
    bWriteToSlave2:=TRUE;
end_if;
```

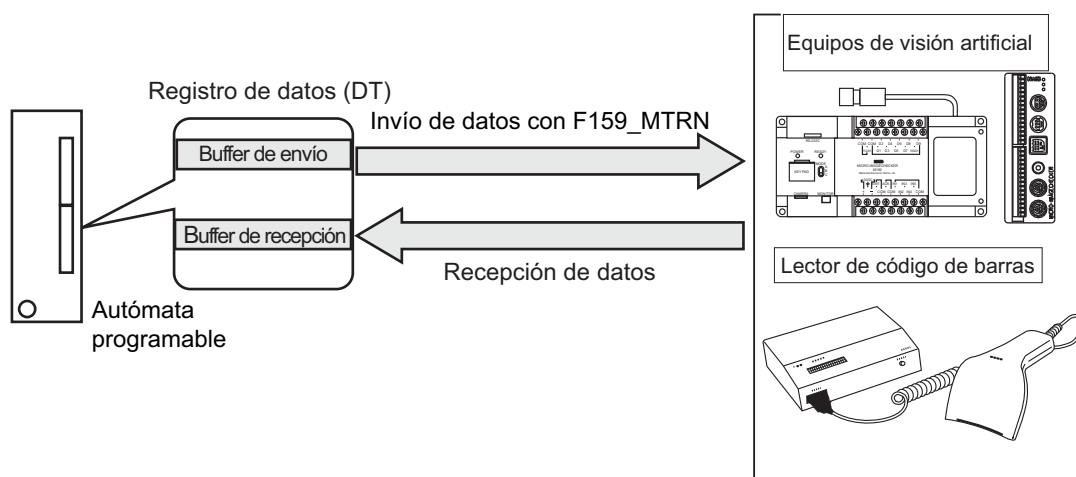
**REFERENCIA**

Para obtener información más detallada consultar la ayuda online del FPWIN Pro.

8.6 Comunicación en modo Propósito General

Con la comunicación en modo propósito general, el usuario genera un programa que gobierna la transferencia de datos entre un PLC y uno o más dispositivos externos conectados al puerto de comunicación. De esta forma, se puede programar cualquier protocolo estándar o de usuario.

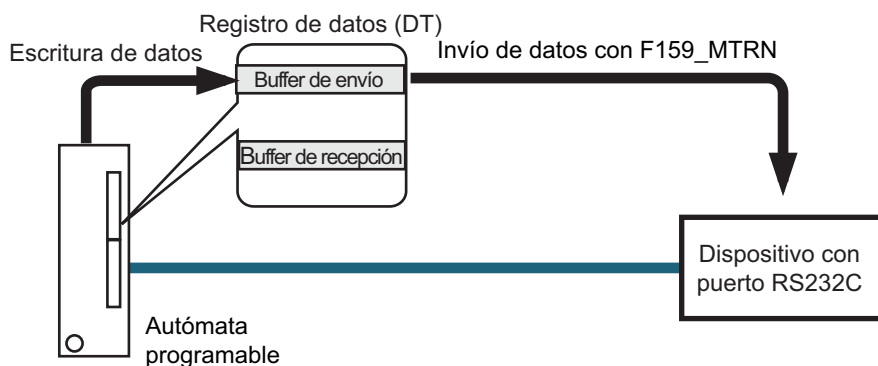
Típicamente, este tipo de programas de usuario consisten en enviar y recibir datos. Los datos a enviar y los datos a recibir están almacenados en áreas de registros de datos definidas como buffers de envío y de recepción.



Comunicación en modo propósito general entre el FPΣ y un dispositivo externo

Envío de datos

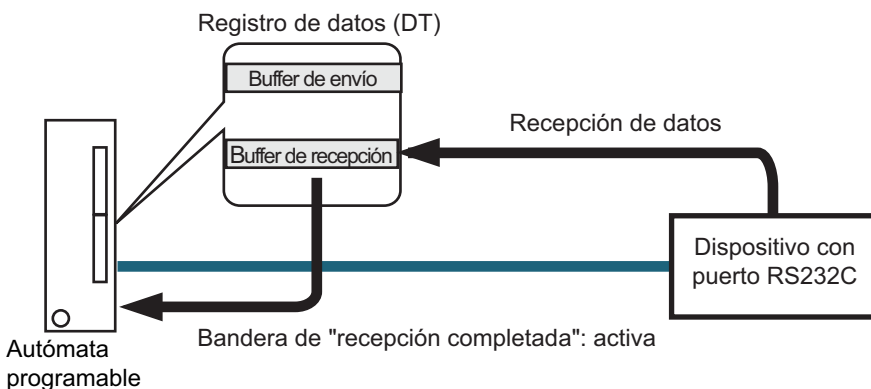
El envío implica generar los datos para el buffer de envío y enviarlos utilizando la instrucción F159_MTRN. (Consultar "Envío de Datos al Dispositivo Externo" en la página 195.) El envío se puede controlar por medio de la bandera de "transmisión completa". (Consultar "Banderas de Operación en la Comunicación en modo Propósito General" en la página 204.)



El carácter de inicio de trama y el código de fin de trama especificados en los registros del sistema se suman automáticamente a los datos enviados. Como máximo se pueden enviar 2048 bytes.

Recepción de datos

Los datos se reciben automáticamente en el buffer de recepción definido en los registros del sistema. La recepción implica procesar los datos en el buffer de recepción y preparar el sistema para recibir los siguientes datos. (Consultar "Recepción de Datos desde Dispositivos Externos" en la página 199.) La recepción se puede controlar por medio de la bandera de "recepción completa" o directamente evaluando el buffer de recepción. (Consultar "Banderas de Operación en la Comunicación en modo Propósito General" en la página 204.)



No se añade el código de fin de trama en los datos almacenados. Como máximo se pueden recibir 4094 bytes.



◆ NOTA

Con el casete FPG-COM4, se debe ajustar (ver página 174) el tiempo entre la recepción y la respuesta.

8.6.1 Configuración de los Parámetros de Comunicación

Realizar la siguiente configuración para el puerto de comunicación:

- modo de comunicación (Propósito general)
- velocidad de transmisión
- formato de comunicación
- buffer de recepción

Para obtener más información sobre los parámetros de comunicación, consultar "Configuración de los Registros del Sistema en Modo PROG" en la página 170.

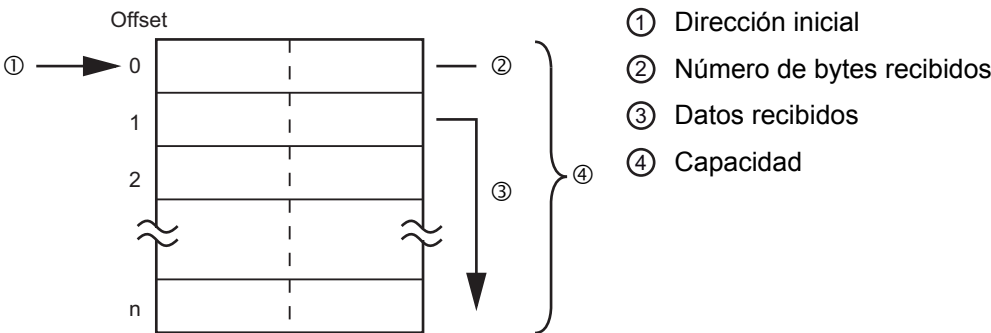


◆ NOTA

El modo Propósito General también está disponible para el puerto TOOL.

Especificación del buffer de recepción

Para la comunicación en modo propósito general, se debe especificar un buffer de recepción (área de memoria DT). El tamaño máximo de este área es de 2048 palabras. Especificar la dirección de inicio y la capacidad (número de palabras). A continuación se muestra la distribución del buffer de recepción:



El buffer de recepción se configura en los registros del sistema (ver página 170):

413	Puerto adicional 1. Caracter de finde trama/condición de fin de recepción de trama	CR	
416	Registro inicial del buffer de recepción del puerto adicional COM 1	200	
417	Capacidad del buffer de recepción del puerto adicional COM 1	9	palabra
412	Conexión a modem por el puerto adicional COM 1	Deshab...	



◆NOTA

FPWIN Pro: Para utilizar los datos en el buffer de recepción, se debe definir una variable en la lista de variables globales con la misma dirección de inicio y del mismo tamaño que el buffer.

8.6.2 Envío de Datos al Dispositivo Externo

Pasos para enviar datos a los dispositivos externos:

1. Ajustar los parámetros de comunicación para que coincidan con los del dispositivo externo.
2. Generar los datos en el buffer de envío
3. Enviar los datos utilizando la instrucción F159_MTRN



◆NOTA

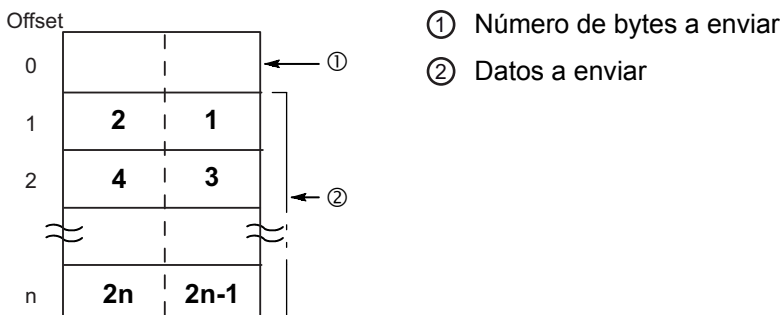
La instrucción F159_MTRN permite utilizar varios puertos de comunicación. Esta instrucción es una versión mejorada de la instrucción F144_TRNS. Ambas instrucciones son compatibles con todos los PLCs: Los PLCs con varios puertos de comunicación compilan la instrucción F144_TRNS s, n como F159_MTRN s_Start, n_Number, d_Port*=1. Los PLCs con un solo puerto de comunicación compilan la instrucción F159_MTRN como F144_TRNS s, n.

1. Configurar los parámetros de comunicación (consultar "Configuración de los Parámetros de Comunicación" en la página 194)

2. Generar los datos en el buffer de envío

Para generar los datos en el buffer de envío, definir una variable en el programa y copiar los datos al buffer de envío utilizando una instrucción de transferencia, por ejemplo F10_BKMOV.

El área de almacenamiento para los datos a enviar comienza en la segunda palabra del buffer de envío (offset 1). Offset 0 contiene el número de bytes a enviar.



Los números en negrita indican el orden de transmisión.

Como máximo se pueden enviar 2048 bytes.



◆ EJEMPLO

Definir un buffer de envío para 30 bytes, (ARRAY [0...15] OF WORD) y copiar 8 caracteres de una cadena ("ABCDEFGH") en el buffer.

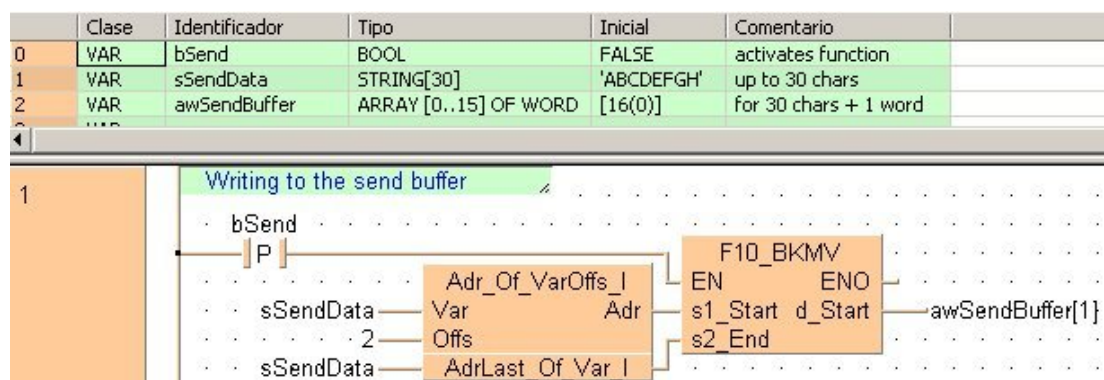
Buffer de envío:

Offset

0	8	
1	16#42(B)	16#41(A)
2	16#44(D)	16#43(C)
3	16#46(F)	16#45(E)
4	16#48(H)	16#47(G)
...	...	
15		

La primera palabra del buffer de envío (offset 0) está reservada para el número de bytes a enviar. Por lo tanto, copiar los datos a partir de offset 1 (**SendBuffer[1]**).

Cuando comienza el envío (la condición de ejecución de F159_MTRN pasa a TRUE), el valor en offset 0 se pone a 8. Al final de la transmisión, el valor en offset 0 se pone a 0 automáticamente. Se envían los datos almacenados desde offset 1 a offset 4 empezando por el byte de menor peso.

Cabecera de la POU y cuerpo en LDCuerpo en ST

```

if (DF(bSend)) then
  (* Creating the send buffer *)
  F10_BKMOV(s1_Start := Adr_Of_VarOffs(Var := sSendData, Offs := 2),
    s2_End := AdrLast_Of_Var(sSendData), d_Start => awSendBuffer[1]);

```

Cuando la variable **bSend** pasa a TRUE, la función F10_BKMOV copia la cadena de caracteres **sSendData** al buffer **awSendBuffer** comenzando en **awSendBuffer[1]**.

Las dos primeras palabras de una cadena de caracteres contienen la información de la cabecera (número máximo de caracteres y el número actual de caracteres). La cabecera no se copia en el buffer. Por lo tanto, introducir un offset de 2 en la dirección de inicio de la cadena antes de copiar los datos.

Comprobar que el tamaño del buffer es suficiente para todos los datos a enviar. Para determinar su tamaño se debe tener en cuenta que en cada elemento del array **SendBuffer** se pueden copiar dos caracteres del string **SendString**. **SendBuffer[0]** está reservado para el número total de bytes a enviar con la instrucción F159_MTRN.

3. Enviar los datos utilizando la instrucción F159_MTRN

Ejecutar F159_MTRN para

- especificar el número de palabras a enviar
- especificar el puerto de comunicación a usar
- enviar los datos desde el puerto de comunicación al dispositivo externo.

Cuando la condición de ejecución de F159_MTRN pasa a TRUE y la bandera de "transmisión completa" está a TRUE, comienza la transmisión. (Consultar "Banderas de Operación en la Comunicación en modo Propósito General" en la página 204.)

Cuando se envían datos, el procedimiento es el siguiente:

- En offset 0 del buffer de envío se escribe el número de bytes a enviar.
- La bandera de "transmisión completa" pasa a FALSE.
- Los datos en el buffer de envío se envían comenzando por el byte de menor peso en offset 1.
- El carácter de inicio de trama y el código de fin de trama especificados en los

registros del sistema se suman automáticamente a los datos enviados.

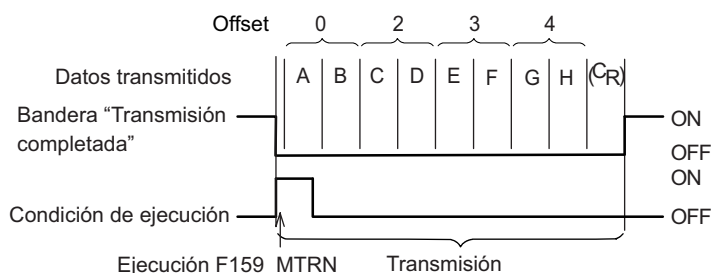
- Durante la transmisión, no se puede ejecutar otra instrucción F159_MTRN.
- La bandera de "recepción completa" pasa a FALSE.
- El número de bytes recibidos (que se almacena en offset 0 del buffer de recepción) se pone a 0.
- Los datos recibidos se escriben en el buffer de recepción

Cuando se ha enviado el número de bytes especificado, la bandera de "transmisión completa" pasa a TRUE. El código de fin de trama se añade automáticamente a los datos a enviar. Al final de la transmisión, el valor en offset 0 se pone a 0 automáticamente.

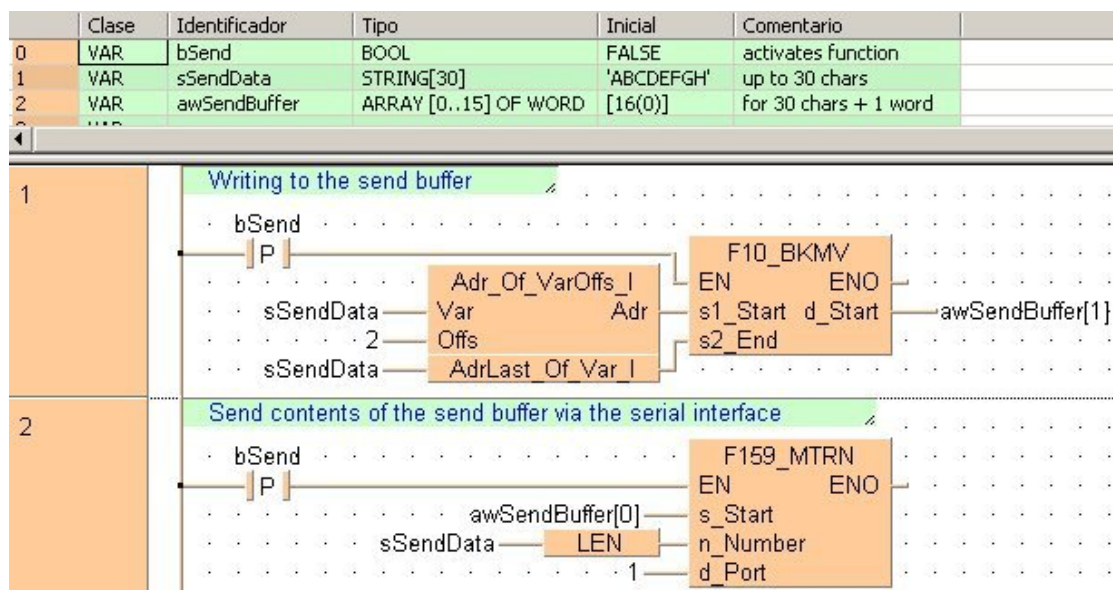


◆ EJEMPLO

Transmitir los caracteres "ABCDEFGH" a un dispositivo externo conectado al puerto COM 1. El carácter de inicio de trama y el código de fin de trama por defecto son "No-STX" y "CR" respectivamente.



Cabecera de la POU y cuerpo en LD



Cuerpo en ST

```

if (DF(bSend)) then
    (* Creating the send buffer *)
    F10_BKMW(s1_Start := Adr_Of_VarOfs(Var := sSendData, Offs := 2),
    s2_End := AdrLast_Of_Var(sSendData), d_Start => awSendBuffer[1]);
    (* Send contents of the send buffer via the serial interface *)
    F159_MTRN(s_Start := awSendBuffer[0], n_Number := LEN(sSendData), d_Port := 1);
end_if;

```

Cuando la variable **bSend** pasa a TRUE, la función F10_BKMW copia la cadena de caracteres **sSendData** al buffer **awSendBuffer** comenzando en **awSendBuffer[1]**.

Después, F159_MTRN envía los datos desde el primer elemento del buffer de envío (**awSendBuffer[0]**) especificado por **s_Start**. La longitud de la cadena de caracteres a enviar (8 bytes) se especifica en **n_Number** (utilizando la función LEN para calcular el número de bytes). Los datos se envían desde el puerto adicional COM1, especificado por **d_Port**.



◆ NOTA

- Para obtener información más detallada de la bandera de "recepción completa", de la bandera de "transmisión completa", y de la bandera de "error de comunicación", consultar .
- Para obtener más información sobre el formato de los datos en el buffer de envío y de recepción, consultar "Formato de la Trama de Datos" en la página 203.
- No se pueden enviar datos a menos que el pin CS (Preparado para Enviar) esté a on. Cuando se conecta a un puerto de tres hilos, cortocircuitar los pines RS y CS.

8.6.3 Recepción de Datos desde Dispositivos Externos

Pasos para recibir datos desde los dispositivos externos:

1. Configurar los parámetros de comunicación y especificar el buffer de recepción
2. Recepción de datos
3. Procesar los datos en el buffer de recepción
4. Preparar el sistema para recibir los siguientes datos



◆ NOTA

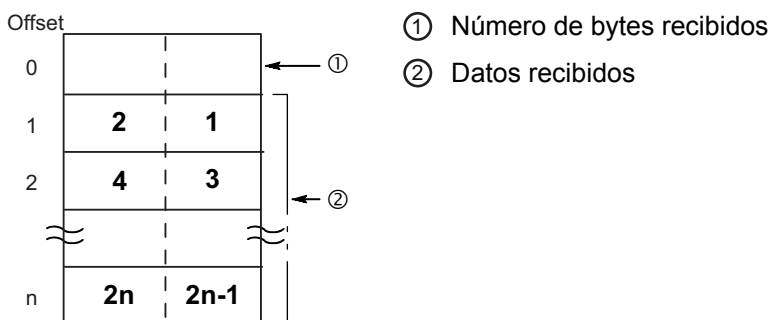
Los datos recibidos a través de los puertos de comunicación de una MCU se tienen que copiar en el buffer de recepción de la CPU utilizando la instrucción F161_MRCV.

1. Configurar los parámetros de comunicación (consultar "Configuración de los Parámetros de Comunicación" en la página 194)

2. Recepción de datos

Los datos se reciben automáticamente en el buffer de recepción definido en los registros del sistema. La recepción se puede controlar por medio de la bandera de "recepción completa" o directamente evaluando el buffer de recepción. (Consultar "Banderas de Operación en la Comunicación en modo Propósito General" en la página 204.) Cuando esta bandera está a FALSE y se envían los datos al puerto de comunicación desde el dispositivo externo, la operación se realiza del siguiente modo: (La bandera de "recepción completa" está a off después de conmutar a modo RUN.)

- Los datos de entrada se almacenan en el buffer de recepción. El carácter de inicio de trama y el código de fin de trama no se almacenan en el buffer. El área de almacenamiento para los datos de recepción comienza en la segunda palabra del buffer (offset 1). Offset 0 contiene el número de bytes recibidos. El valor inicial de offset 0 es 0.



Los números en negrita indican el orden de recepción.

- Cuando se recibe el código de fin de trama, la bandera de "recepción completa" pasa a TRUE. No es posible la recepción de más datos. La bandera de "recepción completa" solo pasa a ON si el código de fin de trama, por ejemplo CR, ha sido seleccionado en los registros del sistema.

3. Procesar los datos en el buffer de recepción

- Verificar el fin de recepción
- Copiar los datos desde el buffer de recepción a un área destino definido en el programa utilizando una instrucción de transferencia de datos internos, por ejemplo F10_BKMV.



◆NOTA

Para obtener más información sobre el comportamiento de la bandera de "recepción completa", consultar "Banderas de Operación en la Comunicación en modo Propósito General" en la página 204.

4. Preparar el sistema para la recepción de los siguientes datos.

Para poder recibir los siguientes datos, resetear el buffer de recepción. Esto se realiza automáticamente cuando se envían los siguientes datos con la instrucción F159_MTRN:

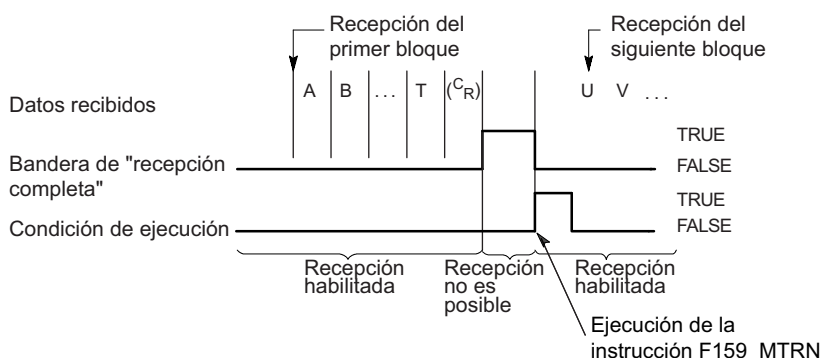
- Al resetear el buffer de recepción se pone a 0 el número de bytes recibidos (offset 0) y se desplaza el puntero de escritura a offset 1. Los siguientes datos se almacenarán en el buffer de recepción comenzando en offset 1. (No se borra el buffer de recepción).
- La bandera de "recepción completa" pasa a FALSE.

Para resetear el buffer de recepción sin enviar más datos, ejecutar F159_MTRN con **n_Number = 0**.



◆ EJEMPLO

Recepción, a través del puerto COM 1, de una cadena de 8 bytes que contiene los caracteres "ABCDEFGH". Los caracteres se almacenan en código ASCII HEX sin carácter de inicio de trama ni código de fin de trama.



Buffer de recepción:

	Class	Identifier	FP A...	IEC Addr...	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	DT200_awReceiveBuffer	DT200	%MW5.200	ARRAY [0..4] OF WORD	[5(0)]

Cuando comienza la recepción, el valor en offset 0 es 8. Al final de la recepción, el valor en offset 0 es 0. Se reciben los datos almacenados entre offset 1 y offset 4, en orden, comenzando por el byte de menor peso.

Configuración de los registros del sistema:

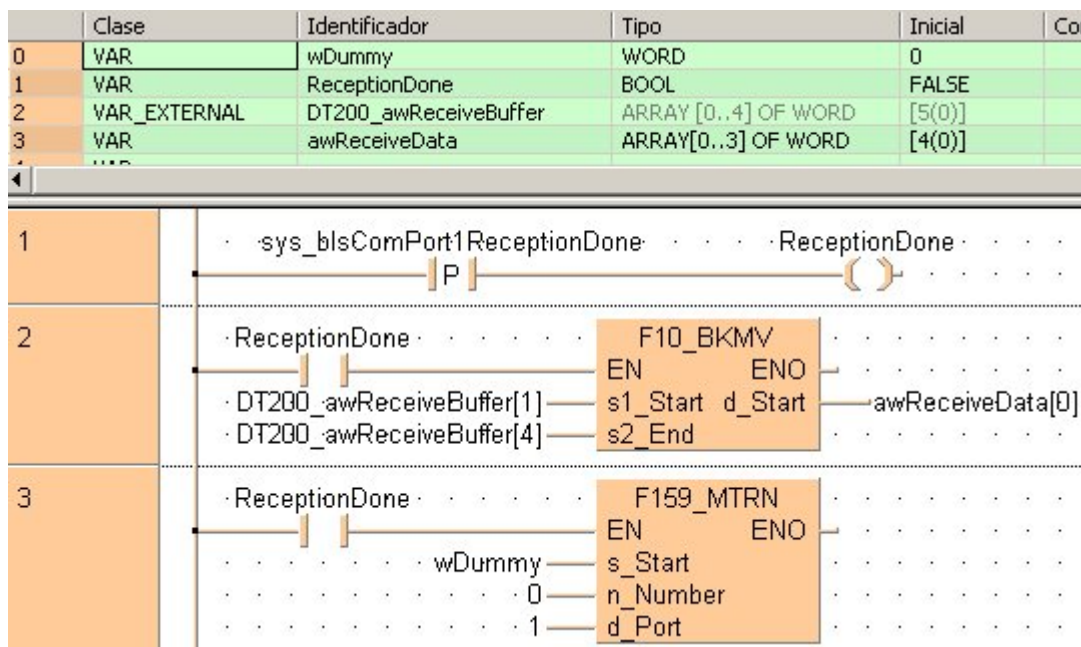
No	Nombre del elemento	Datos	Dimen...
412	Modo de comunicación del puerto adicional 1	Propósito general	
410	Número de estación del puerto adicional COM 1	1	
415	Velocidad del puerto adicional COM 1	9600	baudios
413	Longitud de datos del puerto enviados del puerto adicional COM 1	8 bits	
413	Paridad del puerto adicional COM 1	Paridad impar	
413	Bits de stop del puerto adicional COM 1	1 bit	
413	Caracter de inicio de trama del puerto adicional COM 1	Sin STX	
413	Puerto adicional 1. Caracter de fin de trama/condición de fin de recepción de trama	CR	
416	Registro inicial del buffer de recepción del puerto adicional COM 1	200	
417	Capacidad del buffer de recepción del puerto adicional COM 1	5	palabra
412	Conexión a modem por el puerto adicional COM 1	Deshabilitado	

Para utilizar los datos en el buffer de recepción, se debe definir una variable en la lista de variables globales con la misma dirección de inicio y del mismo tamaño que el buffer. En este ejemplo, la dirección de inicio es 200 (VAR_GLOBAL ReceivedData) y la capacidad del buffer de recepción es 5 (ARRAY [0..4] OF WORD).

GVL

	Clase	Identificador	Direc...	Dirección...	Tipo	Inicial
0	VAR_GLOBAL	DT200_awReceiveBuffer	DT200	%MW5.200	ARRAY [0..4] OF WORD	[5(0)]

Cabecera de la POU y cuerpo en LD



Cuerpo en ST

```

if (sys_blsComPort1ReceptionDone) then
    F10_BKMV(s1_Start := DT200_awReceiveBuffer[1], s2_End := DT200_awReceiveBuffer[4],
    d_Start => awReceiveData[0]);
    F159_MTRN(s_Start := wDummy, n_Number := 0, d_Port := 1);
end_if;

```

Los datos se pueden recibir cuando la bandera de "recepción completa" está a off. La bandera de "recepción completa" es evaluada por la variable del sistema sys_blsComPort1ReceptionDone. Cuando ha finalizado la recepción de los datos (se ha recibido el final de trama), la bandera de "recepción completa" pasa a ON, y por lo tanto, no se pueden recibir más datos. Para preparar la recepción de los siguientes datos, se resetea el buffer ejecutando la instrucción F159_MTRN con **n_Number = 0**.



♦NOTA

- El estado de la bandera de "recepción completa" puede cambiar dentro del ciclo de scan. Por ejemplo, si la bandera se utiliza más de una vez como condición de entrada, se pueden dar estados diferentes dentro de un ciclo

de scan. Para asegurar la correcta ejecución del sistema, al comienzo del programa se debería hacer una copia de los relés internos especiales.

- El carácter de inicio de trama "STX" resetea el buffer de recepción. Al resetear el buffer de recepción se pone a 0 el número de bytes recibidos (offset 0) y se desplaza el puntero de escritura a offset 1. Los siguientes datos se almacenarán en el buffer de recepción comenzando en offset 1.
- Para obtener más información sobre el formato de los datos en el buffer de envío y de recepción, consultar "Formato de la Trama de Datos" en la página 203.

8.6.4 Formato de la Trama de Datos

Tener en cuenta las siguientes consideraciones cuando se acceda a los datos del buffer de envío y recepción:

- El formato de los datos del buffer de envío depende del tipo de datos a transmitir (por ejemplo, STRING) y de las funciones de conversión utilizadas en el programa del PLC (por ejemplo, F95_ASC). No existe conversión cuando se envían los datos del buffer de envío.
- El carácter de inicio de trama y el código de fin de trama especificados en los registros del sistema se suman automáticamente a los datos enviados. El carácter de inicio de trama se añade al comienzo de la cadena de caracteres a enviar, y el código de fin de trama se añade al final. No incluir ni el carácter de inicio de trama ni el fin de trama en la cadena de envío.
- El formato de los datos en el buffer de recepción depende del formato de datos utilizado en el dispositivo externo. Utilizar una función de conversión para transformar los datos al formato deseado, por ejemplo, F27_AHEX.
- El carácter de inicio de trama y el fin de trama de los datos recibidos se reconocen automáticamente si se han especificado en los respectivos registros del sistema. El carácter de inicio de trama y el código de fin de trama no se almacenan en el buffer. El código de fin de trama indica el final de recepción, y hace que la bandera de "recepción completa" pase a TRUE. El carácter de inicio de trama resetea el buffer de recepción.
- Si se selecciona "Ninguno" como carácter de inicio de trama, no se añade ningún código de inicio a los datos a enviar y por tanto no se espera ningún carácter de inicio de trama en los datos recibidos. Sin el carácter de inicio de trama, solo se puede resetear el buffer de recepción ejecutando la instrucción F159_MTRN.
- Si se selecciona "Ninguno" como fin de trama, no se añade ningún código a los datos a enviar y por tanto tampoco se espera ningún código de fin de trama en los datos recibidos. Sin el carácter de fin de trama, la bandera de "recepción completa" no pasa a TRUE. El fin de recepción solo se puede determinar utilizando la función de time-out IsReceptionDoneByTimeOut o comprobando el contenido del buffer de recepción.

Configuración de códigos de fin de trama distintos para el envío y la recepción

En algunos casos no se necesita enviar un código de fin de trama, pero este es necesario en la recepción de datos para activar la bandera de "recepción completa". En este caso,

seleccionar el código de fin de trama deseado en los registros del sistema y ejecutar F159_MTRN especificando un número negativo en **n_Number**.



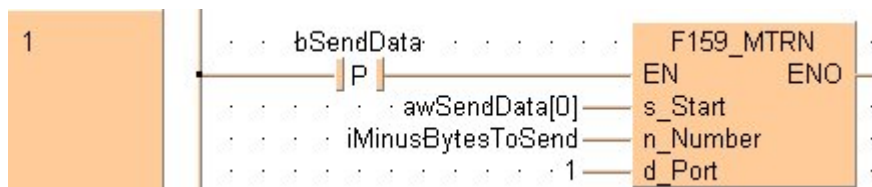
◆ EJEMPLO

Envío de 4 bytes de datos sin añadir un fin de trama:

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial	Comentario
0	VAR	bSendData	BOOL	FALSE	
1	VAR_CONST...	iMinusBytesToSend	INT	-6	Negative number: No terminator added!
2	VAR	awSendData	ARRAY [0..3] OF WORD	[4(0)]	First word: Number of bytes sent.
3	VAR				Words 1 to 3: 6 data bytes to send!

Cuerpo LD:



Cuerpo en ST

```
if (DF(bSendData)) then
    F159_MTRN(s_Start := awSendData[0], n_Number := iMinusBytesToSend, d_Port := 1)
end_if;
```

8.6.5 Banderas de Operación en la Comunicación en modo Propósito General

La comunicación serie en modo propósito general es del tipo semidúplex (half-duplex), es decir, es posible enviar y recibir datos en ambas direcciones pero no de forma simultánea. El envío se puede controlar por medio de la bandera de "transmisión completa". La recepción se puede controlar por medio de la bandera de "recepción completa" o directamente evaluando el buffer de recepción.

Las banderas son relés internos especiales que pasan a TRUE o a FALSE bajo unas condiciones concretas. Se pueden evaluar utilizando funciones especiales o los registros del sistema.

Bandera de "recepción completa"

Cuando se recibe el código de fin de trama, la bandera de "recepción completa" pasa a TRUE. No es posible la recepción de más datos. La instrucción F159_MTRN pone la bandera de "recepción completa" a FALSE.

La bandera de "recepción completa" se puede evaluar utilizando la función IsReceptionDone. O utilizando la variable del sistema sys_blsComPort1ReceptionDone, sys_blsComPort2ReceptionDone, o sys_blsToolPortReceptionDone, dependiendo del puerto.

El fin de recepción también se puede determinar utilizando la función de time-out `IsReceptionDoneByTimeOut` o comprobando el contenido del buffer de recepción.

El estado de la bandera de "recepción completa" puede cambiar dentro del ciclo de scan. Por ejemplo, si la bandera se utiliza más de una vez como condición de entrada, se pueden dar estados diferentes dentro de un ciclo de scan. Para asegurar la correcta ejecución del sistema, al comienzo del programa se debería hacer una copia de los relés internos especiales.

Nombre del puerto	Número de puerto	Relés internos especiales	Nombre de la función	Nombre de la variable del sistema	Bit de estado
TOOL	0	R903E	IsReceptionDone	sys_blsToolPortReceptionDone	TRUE
COM1	1	R9038		sys_blsComPort1ReceptionDone	
COM2	2	R9048		sys_blsComPort2ReceptionDone	

Bandera de "transmisión completa"

Cuando se ha enviado el número de bytes especificado, la bandera de "transmisión completa" pasa a TRUE. Se pueden enviar o recibir nuevos datos. La instrucción `F159_MTRN` pone la bandera de "transmisión completa" a FALSE. Cuando se ejecuta la instrucción `F159_MTRN` no se pueden recibir datos.

La bandera de "transmisión completa" se puede evaluar utilizando la función `IsTransmissionDone`. O utilizando la variable del sistema `sys_blsComPort1TransmissionDone`, `sys_blsComPort2TransmissionDone`, o `sys_blsToolPortTransmissionDone`, dependiendo del puerto.

Nombre del puerto	Número de puerto	Relés internos especiales	Nombre de la función	Nombre de la variable del sistema	Bit de estado
TOOL	0	R903F	IsTransmissionDone	sys_blsToolPortTransmissionDone	TRUE
COM1	1	R9039		sys_blsComPort1TransmissionDone	
COM2	2	R9049		sys_blsComPort2TransmissionDone	

Bandera de error de comunicación

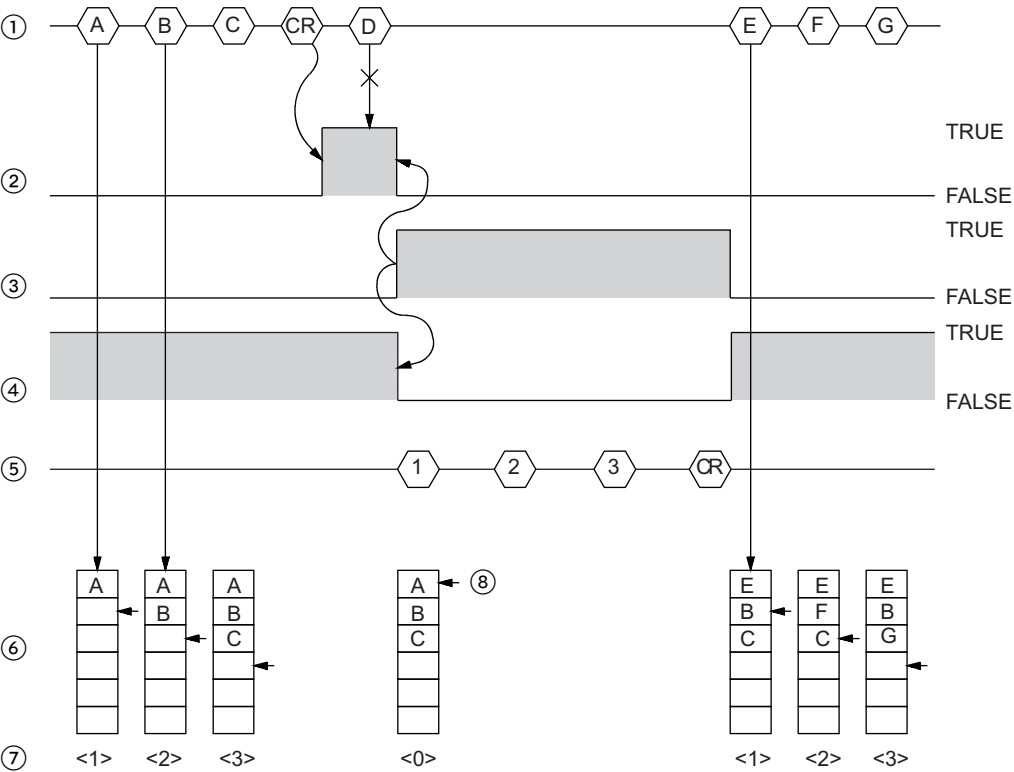
Si la bandera de error pasa a TRUE durante la recepción, la recepción continúa. Ejecutar `F159_MTRN` para poner a FALSE la bandera de error y desplazar el puntero al offset 1.

La bandera de error se puede evaluar utilizando la función `IsCommunicationError`. O utilizando la variable del sistema `sys_blsComPort1CommunicationError`, `sys_blsComPort2CommunicationError`, o `sys_blsToolPortCommunicationError`, dependiendo del puerto.

Nombre del puerto	Número de puerto	Relés internos especiales	Nombre de la función	Nombre de la variable del sistema	Bit de estado
TOOL	0	R900E	IsCommunicationError	sys_blsToolPortCommunicationError	TRUE
COM1	1	R9037		sys_blsComPort1CommunicationError	
COM2	2	R9047		sys_blsComPort2CommunicationError	

8.6.5.1 Carácter de inicio de trama: No-STX; Fin de trama: CR

Envío y recepción de datos:



①	Datos recibidos desde un dispositivo externo	⑤	Datos enviados al dispositivo externo
②	Bandera de "recepción completa"	⑥	Buffer de recepción
③	Ejecución de F159_MTRN	⑦	Número de bytes recibidos
④	Bandera de "transmisión completa"	⑧	Puntero de transmisión

Cuando se reciben datos, el procedimiento es el siguiente:

1. En el buffer de recepción se almacenan los caracteres A,B y C recibidos desde el dispositivo externo.
2. Cuando se recibe el código de fin de trama, la bandera de "recepción completa" pasa a TRUE. No es posible la recepción de más datos. (El carácter D no se almacena.)
3. La instrucción F159_MTRN se ejecuta para enviar los datos al dispositivo externo. Cuando se ejecuta la instrucción F159_MTRN:
 - Se limpia el buffer de recepción.
 - La bandera de "recepción completa" pasa a FALSE.
 - La bandera de "transmisión completa" pasa a FALSE.
 - La bandera de error de comunicación pasa a FALSE.
 - Los caracteres 1, 2, y 3 se envían al dispositivo externo.

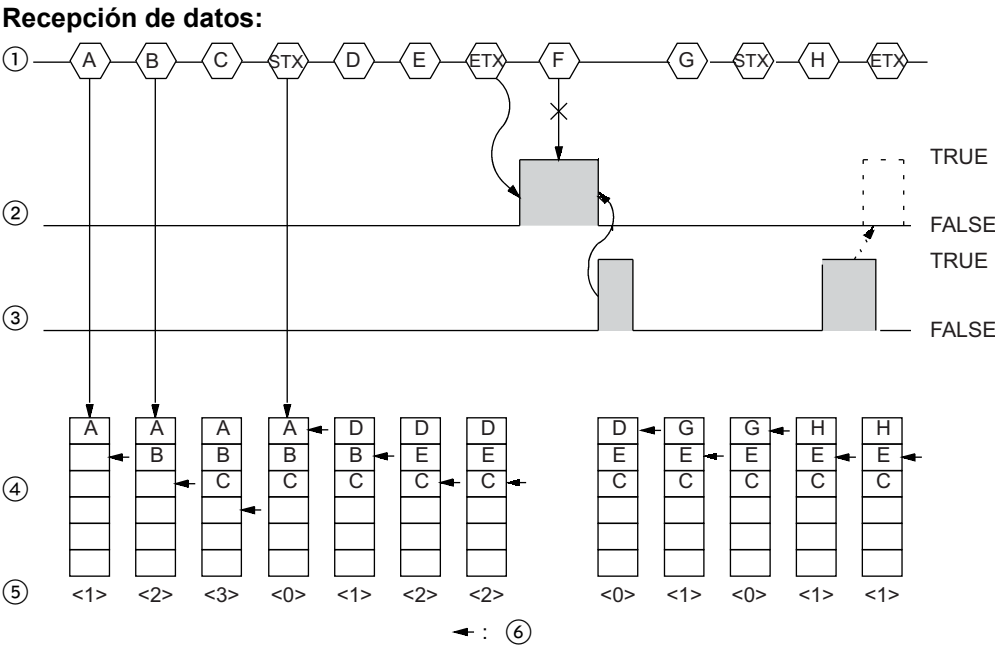
- El código de fin de trama se añade automáticamente a los datos a enviar.
 - Cuando se ejecuta la instrucción F159_MTRN no se pueden recibir datos. (La bandera de "transmisión completa" está a FALSE.)
4. Cuando se ha enviado el número de bytes especificado, la bandera de "transmisión completa" pasa a TRUE.
 5. En el buffer de recepción se almacenan los caracteres E, F, y G recibidos desde el dispositivo externo.



◆NOTA

Al resetear el buffer de recepción se pone a 0 el número de bytes recibidos (offset 0) y se desplaza el puntero de escritura a offset 1. Los siguientes datos se almacenarán en el buffer de recepción comenzando en offset 1.

8.6.5.2 Carácter de inicio de trama: STX; Fin de trama: ETX



①	Datos recibidos desde un dispositivo externo	④	Buffer de recepción
②	Bandera de "recepción completa"	⑤	Número de bytes recibidos
③	Ejecución de F159_MTRN	⑥	Puntero al área de escritura

Cuando se reciben datos, el procedimiento es el siguiente:

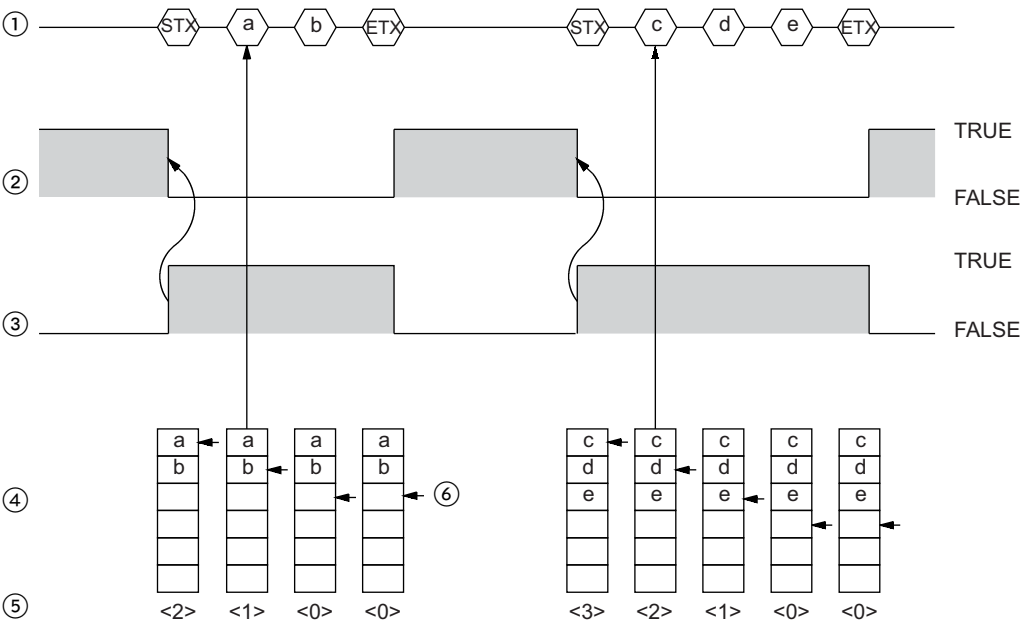
1. En el buffer de recepción se almacenan los caracteres A,B y C recibidos desde el dispositivo externo.
2. El carácter de inicio de trama "STX" resetea el buffer de recepción.
3. En el buffer de recepción se almacenan los caracteres D y E recibidos desde el dispositivo externo.
4. Cuando se recibe el código de fin de trama, la bandera de "recepción completa" pasa a TRUE. No es posible la recepción de más datos. (El carácter F no se almacena.)
5. Cuando se ejecuta la instrucción F159_MTRN:
 - El número de bytes recibidos (que se almacena en offset 0 del buffer de recepción) se pone a 0.
 - La bandera de "recepción completa" pasa a FALSE.
 - El número de bytes recibidos (que se almacena en offset 0 del buffer de recepción) se pone a 0. (El carácter G no se almacena.)
6. El carácter de inicio de trama "STX" resetea el buffer de recepción. (El carácter H no se almacena.)
7. La instrucción F159_MTRN se ejecuta cuando se recibe el código de fin de trama. La instrucción F159_MTRN pone a FALSE la bandera de "recepción completa". Por lo tanto, esta bandera no será detectada.



◆ NOTA

- **Al resetear el buffer de recepción se pone a 0 el número de bytes recibidos (offset 0) y se desplaza el puntero de escritura a offset 1. Los siguientes datos se almacenarán en el buffer de recepción comenzando en offset 1.**
- **Si se reciben dos caracteres de inicio de trama, los datos que siguen al segundo sobrescriben los datos del buffer de recepción.**

Envío de datos:



①	Datos de transmisión	④	Buffer de envío
②	Bandera de "transmisión completa"	⑤	N ° de bytes que faltan por transmitir
③	Ejecución de F159_MTRN	⑥	Puntero de transmisión

Cuando se envían datos, el procedimiento es el siguiente:

La instrucción F159_MTRN se ejecuta para transmitir los datos al dispositivo externo. Cuando se ejecuta la instrucción F159_MTRN:

1. La bandera de "transmisión completa" pasa a FALSE.
2. El carácter de inicio de trama (STX) y el fin de trama (ETX) se añaden automáticamente.
3. En offset 0 del buffer de envío se escribe el número de bytes a enviar.
4. Los caracteres a y b se envían al dispositivo externo.
 - El código de fin de trama se añade automáticamente a los datos a enviar.
 - Cuando se ejecuta la instrucción F159_MTRN no se pueden recibir datos. (La bandera de "transmisión completa" está a FALSE.)
5. Cuando se ha enviado el número de bytes especificado, la bandera de "transmisión completa" pasa a TRUE.
6. Se vuelve a ejecutar la instrucción F159_MTRN. Cuando se ejecuta la instrucción F159_MTRN:
 - Se repiten los pasos del 1 al 5. De forma que se envíen los caracteres c, d, y e.

8.6.6 Comunicación 1:1

Esta sección describe una comunicación 1:1 en modo propósito general en la que el FPΣ funciona como maestro. Los siguientes ejemplos muestran los diagramas de cableado para la conexión con un Micro-Imagechecker y con otros PLCs de la serie FP.

Configuración de los registros del sistema

Por defecto, el puerto COM está en modo MEWTOCOL-COM. Para realizar una comunicación 1:1 en modo MEWTOCOL-COM, se deben configurar los registros del sistema como se indica a continuación:

- Configuración del puerto TOOL

Nº	Nombre	Valor por defecto
412	Puerto de programación (TOOL) - modo de comunicación	Propósito general
413	Puerto de programación (TOOL) - formato de comunicación	Longitud de los datos: 7 bits/8 bits Paridad: Ninguno/Impar/Par Bit de Stop: 1 BIT/2 bits Fin de trama: CR/CR+LF/Ninguno/ETX Inicio de trama: No STX/STX
415	Puerto de programación (TOOL) - velocidad de transmisión	2400–115200bit/s
420	Puerto de programación (TOOL) - registro inicial del buffer de recepción de datos	0–32762 (valor por defecto: 0)
421	Puerto de programación (TOOL) - capacidad del buffer de recepción de datos	0–2048 palabras (valor por defecto: 0 palabras)

- Configuración del puerto COM1 (FPG-COM1, FPG-COM2)

Nº	Nombre	Valor por defecto
412	Puerto Adicional 1 - modo de comunicación	Propósito general
413	Puerto Adicional 1 - formato de comunicación	Longitud de los datos: 7 bits/8 bits Paridad: Ninguno/Impar/Par Bit de Stop: 1 BIT/2 bits Fin de trama: CR/CR+LF/Ninguno/ETX Inicio de trama: No STX/STX
415	Puerto Adicional 1 - velocidad de transmisión	2400–115200bit/s
416	Puerto Adicional 1 - registro inicial del buffer de recepción de datos	0–32762 (valor por defecto: 0)
417	Puerto Adicional 1 - capacidad del buffer de recepción de datos	0–2048 palabras (valor por defecto: 2048 palabras)

- Configuración del puerto COM2 (FPG-COM2, FPG-COM4)

N°	Nombre	Valor por defecto
412	Puerto Adicional 2 - modo de comunicación	Propósito general
414	Puerto Adicional 2 - formato de comunicación	Longitud de los datos: 7 bits/8 bits Paridad: Ninguno/Impar/Par Bit de Stop: 1 BIT/2 bits Fin de trama: CR/CR+LF/Ninguno/ETX Inicio de trama: No STX/STX
415	Puerto Adicional 2 - velocidad de transmisión	2400–115200bit/s
418	Puerto Adicional 2 - registro inicial del buffer de recepción de datos	0–32762 (valor por defecto: 0)
419	Puerto Adicional 2 - capacidad del buffer de recepción de datos	0–2048 palabras (valor por defecto: 2048 palabras)

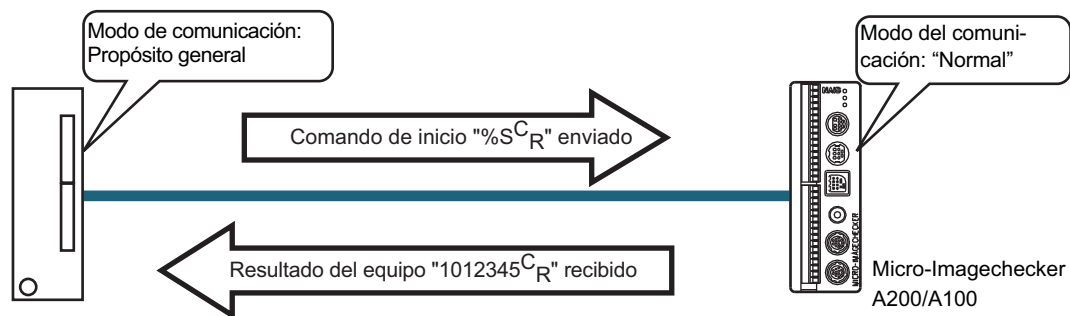


♦ NOTA

En modo PROG, el puerto de programación pasa automáticamente a modo MEWTOCOL-COM incluso aunque se haya seleccionado el modo Propósito General. De esta forma siempre es posible realizar la comunicación en modo PROG con un software de programación como el FPWIN Pro.

8.6.6.1 Comunicación 1:1 con el Micro-Imagechecker

El FPΣ y el equipo de visión artificial A100/A200 se pueden comunicar vía RS232C. Los resultados de la inspección se pueden almacenar en los registros de datos del FPΣ.



Autómata programable

Comunicación 1:1 entre el FPΣ y un Micro-Imagechecker

Una vez que el FPΣ ha enviado el Comando de inicio de inspección "%S^CR", el equipo de visión artificial devuelve el resultado de la inspección.

Configuración del puerto de comunicación del equipo de visión artificial A100/A200

Para establecer el modo de comunicación y el formato de los datos de transmisión en el equipo de visión artificial, seleccionar "5. Comunicaciones" en el menú "[7] ENTORNO DEL SISTEMA"; y ajustar los siguientes parámetros.

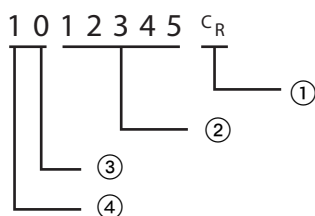
Nº	Nombre	Valor por defecto
51	Modo de comunicación	Modo General
52	RS232C	V. Transmisión: 9600bit/s Bits Datos: 8 Bit Stop: 1 Paridad: Impar Control Flujo: No
53	Puerto Serie	Núm. Caracteres: 5 Col. Long. Datos: Fija Fin Captura: No Fin Proceso: No Calc. Numéricos: Enviar Salidas: Enviar



◆ NOTA

- Si se especifica "Variable" en el parámetro "Long. Datos", la trama de envío será diferente en cada chequeo. Especificar siempre la longitud de datos como "Fija".
- Cuando se envían datos desde el equipo de visión artificial a un dispositivo externo (PLC), se suelen enviar los cálculos numéricos, por tanto seleccionar "Enviar" en el parámetro "Calc. Numéricos".

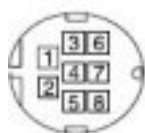
Con los ajustes anteriores, en el PLC se recibirán los siguientes datos enviados por el equipo de visión artificial:



①	Carácter fin de trama	③	Salida de Resultados RS02 = NG
②	Resultado del Cálculo Numérico CN01	④	Salida de Resultados RS01 = OK

Puerto COM del A100/A200

Utilizar un cable especial RS232C disponible para la conexión con el Micro-Imagechecker (referencia ANM81303).

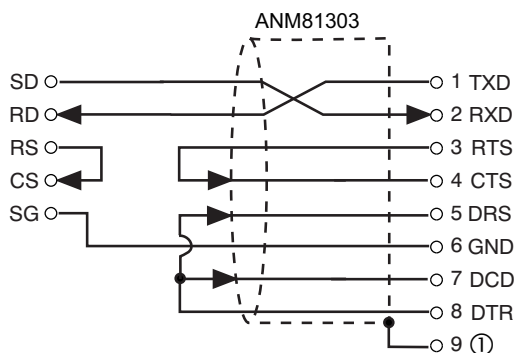


Puerto COM del A100/A200

Pin	Nombre	Color del cable
1	TXD	Rojo
2	RXD	Blanco
3	RTS	Negro
4	CTS	Amarillo
5	DSR	Azul
6	GND	Verde
7	CD	Marrón
8	DTR	Gris

Esquema eléctrico

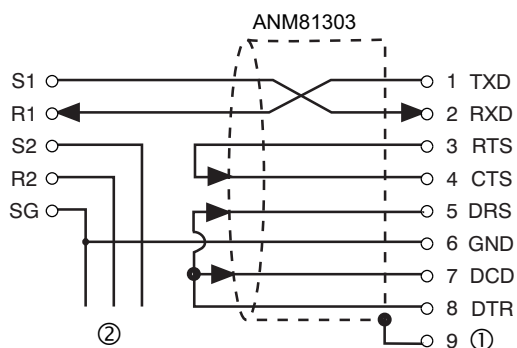
- Casete de comunicación tipo 1 puerto RS232C (FPG-COM1):



Izquierda: FPΣ, derecha: Equipo de Visión Artificial:

①	Malla (conector)
---	------------------

- Casete de comunicación tipo 2 puertos RS232C (FPG-COM2):

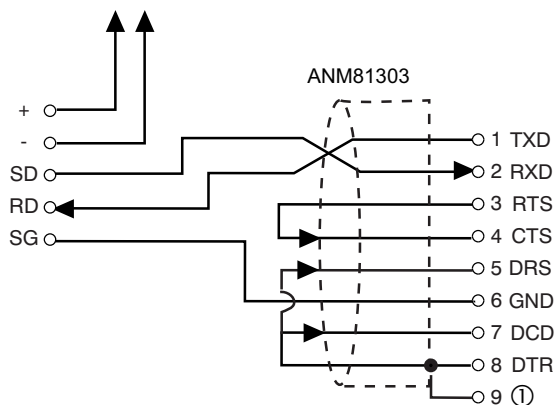


Izquierda: FPΣ, derecha: Equipo de Visión Artificial:

①	Malla (conector)
---	------------------

②	Al segundo dispositivo externo
---	--------------------------------

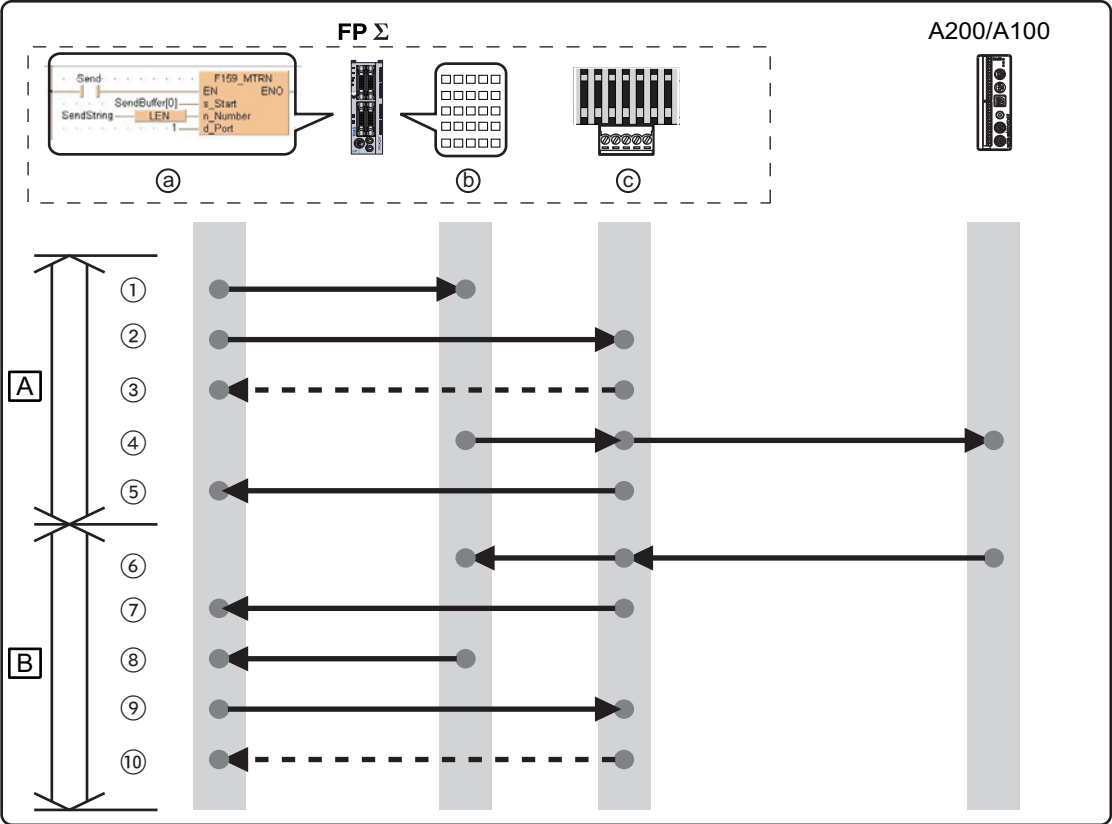
- Casete de comunicación tipo 1 puerto RS485 y 1 puerto RS232C (FPG-COM4):



Izquierda: FPΣ, derecha: Equipo de Visión Artificial:

Procedimiento de la comunicación

En el siguiente ejemplo, el Micro-Imagechecker está conectado al puerto adicional COM 1.



	(a)	(b)	(c)
	Programa de FPWIN Pro	Registros de datos	Puerto RS232C
A	Envío de datos	①	Escribe el comando "%S ^C _R " en el buffer de envío
		②	Envía los datos con la instrucción F159_MTRN
		③	Bandera de "transmisión completa": FALSE, Bandera de "Recepción completa": FALSE, Limpia el buffer de recepción
		④	Envío del Comando de inicio de inspección "%S ^C _R "
		⑤	Bandera de "transmisión completa": TRUE
B	Recepción de datos	⑥	Recepción del resultado del chequeo "1012345 ^C _R "
		⑦	Bandera de "Recepción completa": TRUE
		⑧	Datos leídos "1012345 ^C _R "
		⑨	Envía el buffer vacío con la instrucción F159_MTRN
		⑩	Bandera de "transmisión completa": FALSE, Bandera de "Recepción completa": FALSE, Limpia el buffer de recepción

Configuración de los registros del sistema:

No	Nombre del elemento	Datos	Dimen...
412	Modo de comunicación del puerto adicional 1	Propósito general	
410	Número de estación del puerto adicional COM 1	1	
415	Velocidad del puerto adicional COM 1	9600	baudios
413	Longitud de datos del puerto enviados del puerto adicional COM 1	8 bits	
413	Paridad del puerto adicional COM 1	Paridad impar	
413	Bits de stop del puerto adicional COM 1	1 bit	
413	Caracter de inicio de trama del puerto adicional COM 1	Sin STX	
413	Puerto adicional 1, Caracter de fin de trama/condición de fin de recepción de trama	CR	
416	Registro inicial del buffer de recepción del puerto adicional COM 1	200	
417	Capacidad del buffer de recepción del puerto adicional COM 1	5	palabra
412	Conexión a modem por el puerto adicional COM 1	Deshabilitado	

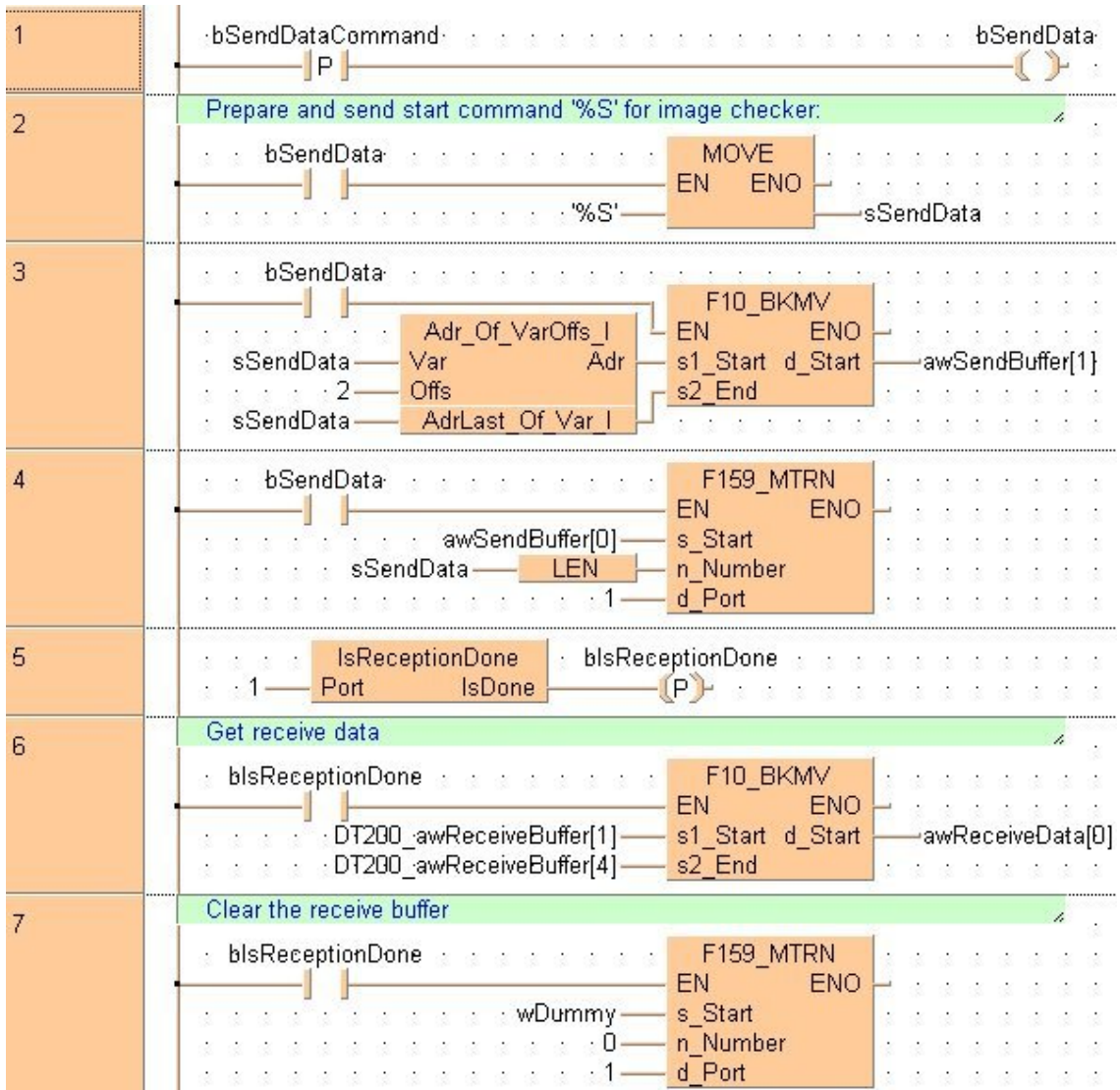
Para utilizar los datos en el buffer de recepción, se debe definir una variable en la lista de variables globales con la misma dirección de inicio y del mismo tamaño que el buffer. En este ejemplo, la dirección de inicio es 200 (VAR_GLOBAL awReceiveBuffer) y la capacidad del buffer de recepción es 5 (ARRAY [0..4] OF WORD).

GVL

	Class	Identifier	FP A...	IEC Addr...	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	DT200_awReceiveBuffer	DT200	%MW5.200	ARRAY [0..8] OF WORD	[9(0)]

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial
0	VAR	bSendDataCommand	BOOL	FALSE
1	VAR	bSendData	BOOL	FALSE
2	VAR	sSendData	STRING[2]	"
3	VAR	awSendBuffer	ARRAY [0..1] OF WORD	[2(0)]
4	VAR	bIsReceptionDone	BOOL	FALSE
5	VAR	awReceiveData	ARRAY [0..3] OF WORD	[4(0)]
6	VAR	wDummy	WORD	0
7	VAR_EXTERNAL	DT200_awReceiveBuffer	ARRAY [0..4] OF WORD	[5(0)]

Cuerpo LD:Cuerpo en ST

```

if (DF(bSendDataCommand)) then
  (* Prepare and send start command '%S' for image checker: *)
  sSendData:='%S';
  F10_BKMV(s1_Start:=Adr_Of_VarOffs(Var:=sSendData, Offs:=2), s2_End:=AdrLast_Of_Var(sSendData),
  d_Start=>awSendBuffer[1]);
  F159_MTRN(s_Start := awSendBuffer[0], n_Number := LEN(sSendData), d_Port := 1);
end_if;

if (DF(IsReceptionDone(Port:=1))) then
  (* Get receive data *)
  F10_BKMV(s1_Start := DT200_awReceiveBuffer[1], s2_End := DT200_awReceiveBuffer[4],
  d_Start => awReceiveData[0]);
  (* Clear the receive buffer *)
  F159_MTRN(s_Start := wDummy, n_Number := 0, d_Port := 1);
end_if;

```


El estado de la bandera de "recepción completa" puede cambiar dentro del ciclo de scan. Por ejemplo, si la bandera se utiliza más de una vez como condición de entrada, se pueden dar estados diferentes dentro de un ciclo de scan. Para asegurar la correcta ejecución del sistema, al comienzo del programa se debería hacer una copia de los relés internos especiales.

Estados del buffer

A continuación se muestran los estados del buffer de envío y de recepción cuando se ejecuta el programa del ejemplo.

Estado del buffer de envío antes de la transmisión:

Offset

0	2	
1	16#53(S)	16#25(%)

Al final de la transmisión, el valor en offset 0 se pone a 0 automáticamente.

Estado del buffer de recepción cuando ha finalizado la recepción:

DT200	7	
DT201	16#30 (0)	16#31 (1)
DT202	16#32 (2)	16#31 (1)
DT203	16#34 (4)	16#33 (3)
DT204		16#35 (5)

El número de bytes recibidos se almacena en offset 0. Los datos recibidos se almacenan comenzando por el byte de menor peso.

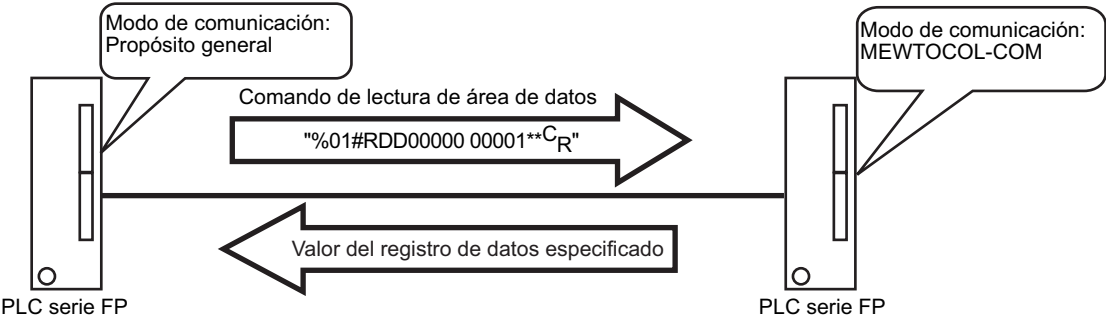
8.6.6.2 Comunicación 1:1 con los PLCs de la Serie FP

Conecta el FPΣ y otro PLC de la serie FP utilizando el interfaz RS232C y el protocolo de comunicación MEWTOCOL-COM.



◆NOTA

Se recomienda utilizar el modo MEWTOCOL-COM Maestro/Esclavo en lugar del modo de comunicación en propósito general ya que la programación es más sencilla.



Comunicación 1:1 entre el FPΣ (izquierda) y otros PLCs de la serie FP (derecha)

Cuando se envía el comando de lectura de un área de datos "%01#RDD00000 00001**C_R" desde el FPΣ, se envían como respuesta los valores de los registros de datos del otro PLC conectado al sistema. Por ejemplo, si se almacena 100 en el DT0 y 200 en el DT1 del PLC, se envía la siguiente respuesta: "%01\$RD6400C8006F_{C_R}". Si se produce un error, se devuelve "%01!OO**C_R" (OO es el código de error).

Además de los comandos para la lectura y escritura de datos, MEWTOCOL-COM también proporciona otros muchos comandos como la lectura y escritura de contactos.

Configuración de los registros del sistema

La configuración por defecto del modo de comunicación es "Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM".

Para realizar una comunicación 1:1 en modo MEWTOCOL-COM, se deben configurar los registros del sistema como se indica a continuación:

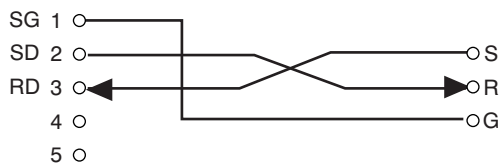
Configuración de los registros del sistema para los PLCs de la serie FP (FP0, FP2/FP2SH)

Nº	Nombre	Valor por defecto
412	Puerto Adicional 1 - modo de comunicación	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM
413	Puerto Adicional 1 - formato de comunicación ^{*)}	Longitud de los datos: 8 bits Paridad: Impar Bit de parada: 1 bit Código de fin de trama: CR Carácter de inicio de trama: No STX
414	Puerto Adicional 1 - velocidad de transmisión ^{*)}	19200bit/s

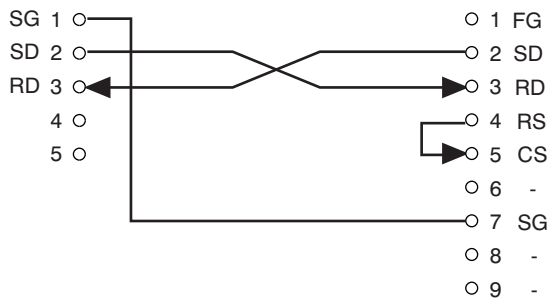
^{*)} Esta configuración debe coincidir con la del FPΣ conectado.

Esquema eléctrico

- Si se utiliza el puerto de programación

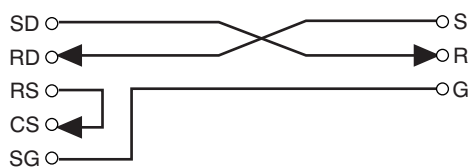


Izquierda: FPΣ, derecha: FP0 Puerto COM

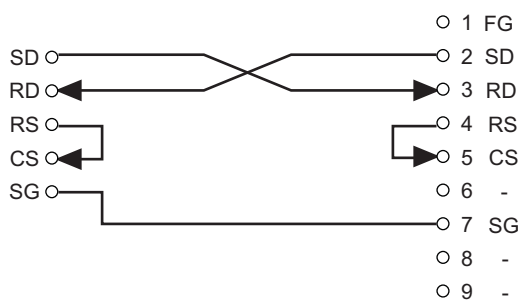


Izquierda: FPΣ, derecha: FP2/FP2SH Puerto COM

- Casete de comunicación tipo 1 puerto RS232C (FPG-COM1):

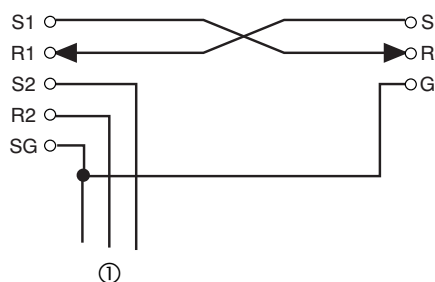


Izquierda: FPΣ, derecha: FP0 Puerto COM



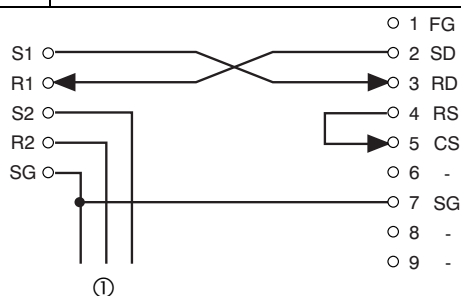
Izquierda: FPΣ, derecha: FP2/FP2SH Puerto COM

- Casete de comunicación tipo 2 puertos RS232C (FPG-COM2):



Izquierda: FPΣ, derecha: FP0 Puerto COM

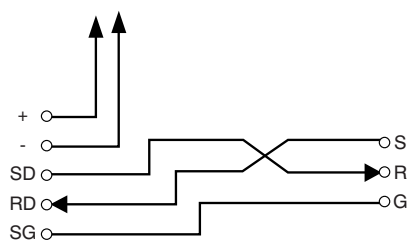
① Al segundo dispositivo externo



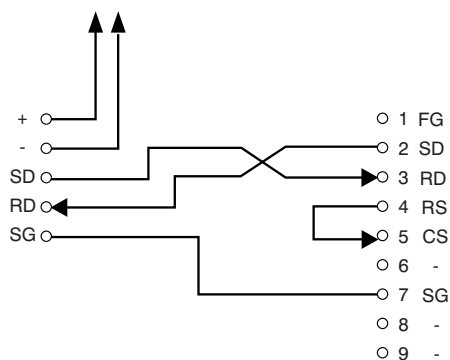
① Al segundo dispositivo externo

Izquierda: FPΣ, derecha: FP2/FP2SH Puerto COM

- Casete de comunicación tipo 1 puerto RS485 y 1 puerto RS232C (FPG-COM4):



Izquierda: FPΣ, derecha: FP0 Puerto COM



Izquierda: FPΣ, derecha: FP2/FP2SH Puerto COM

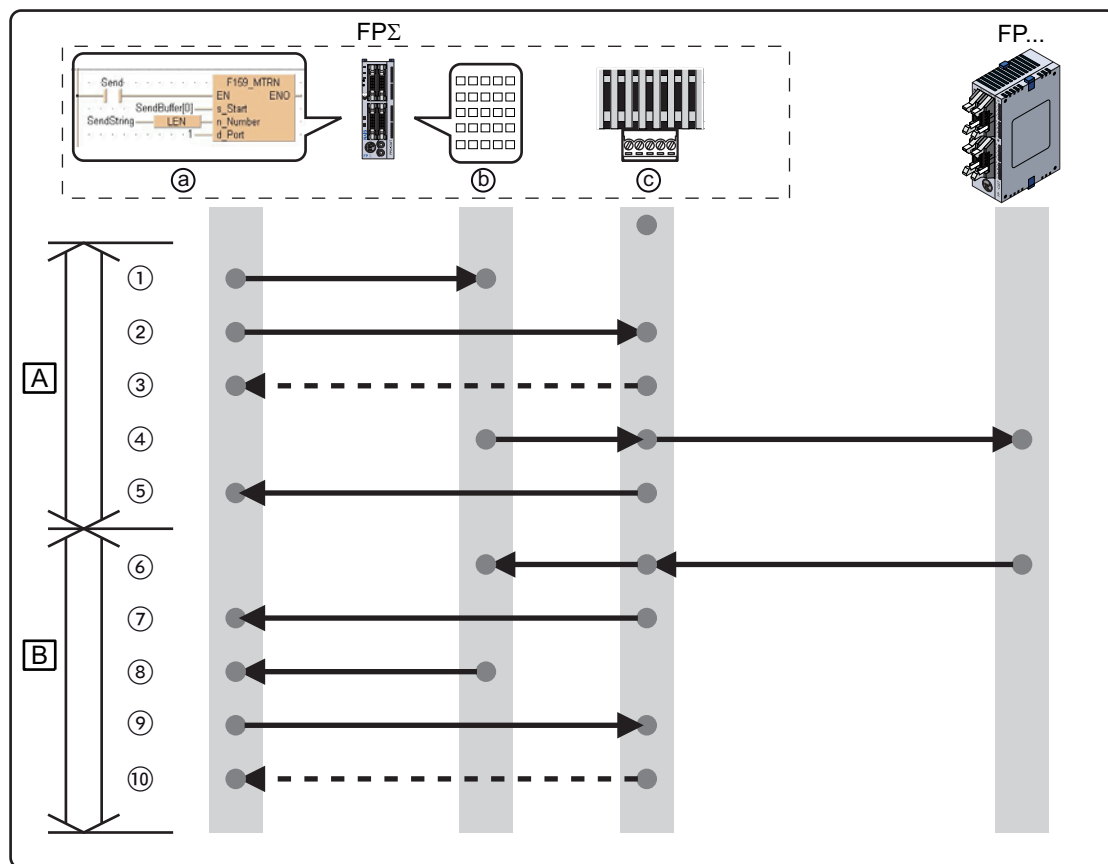
La comunicación 1:1 entre el FPΣ y otros PLCs de la serie FP implica dos procesos:

- A. Lectura de datos desde el PLC remoto de la serie FP
- B. Escritura de datos en el PLC remoto de la serie FP

A. Lectura de datos desde el PLC remoto de la serie FP

Procedimiento de la comunicación

En este ejemplo, un PLC de la serie FP (FP...) conectado al puerto COM 1 de otro PLC de la serie FP (FPΣ) almacena el valor 100 en DT0 y 200 en DT1. El FPΣ envía un comando para leer los valores de los registros de datos y recibe la respuesta.



Configuración de los registros del sistema:

No	Nombre del elemento	Datos	Dimen...
412	Modo de comunicación del puerto adicional 1	Propósito general	
410	Número de estación del puerto adicional COM 1	1	
415	Velocidad del puerto adicional COM 1	9600	baudios
413	Longitud de datos del puerto enviados del puerto adicional COM 1	8 bits	
413	Paridad del puerto adicional COM 1	Paridad impar	
413	Bits de stop del puerto adicional COM 1	1 bit	
413	Caracter de inicio de trama del puerto adicional COM 1	Sin STX	
413	Puerto adicional 1. Caracter de finde trama/condición de fin de recepción de trama	CR	
416	Registro inicial del buffer de recepción del puerto adicional COM 1	200	
417	Capacidad del buffer de recepción del puerto adicional COM 1	9	palabra
412	Conexión a modem por el puerto adicional COM 1	Deshabilitado	

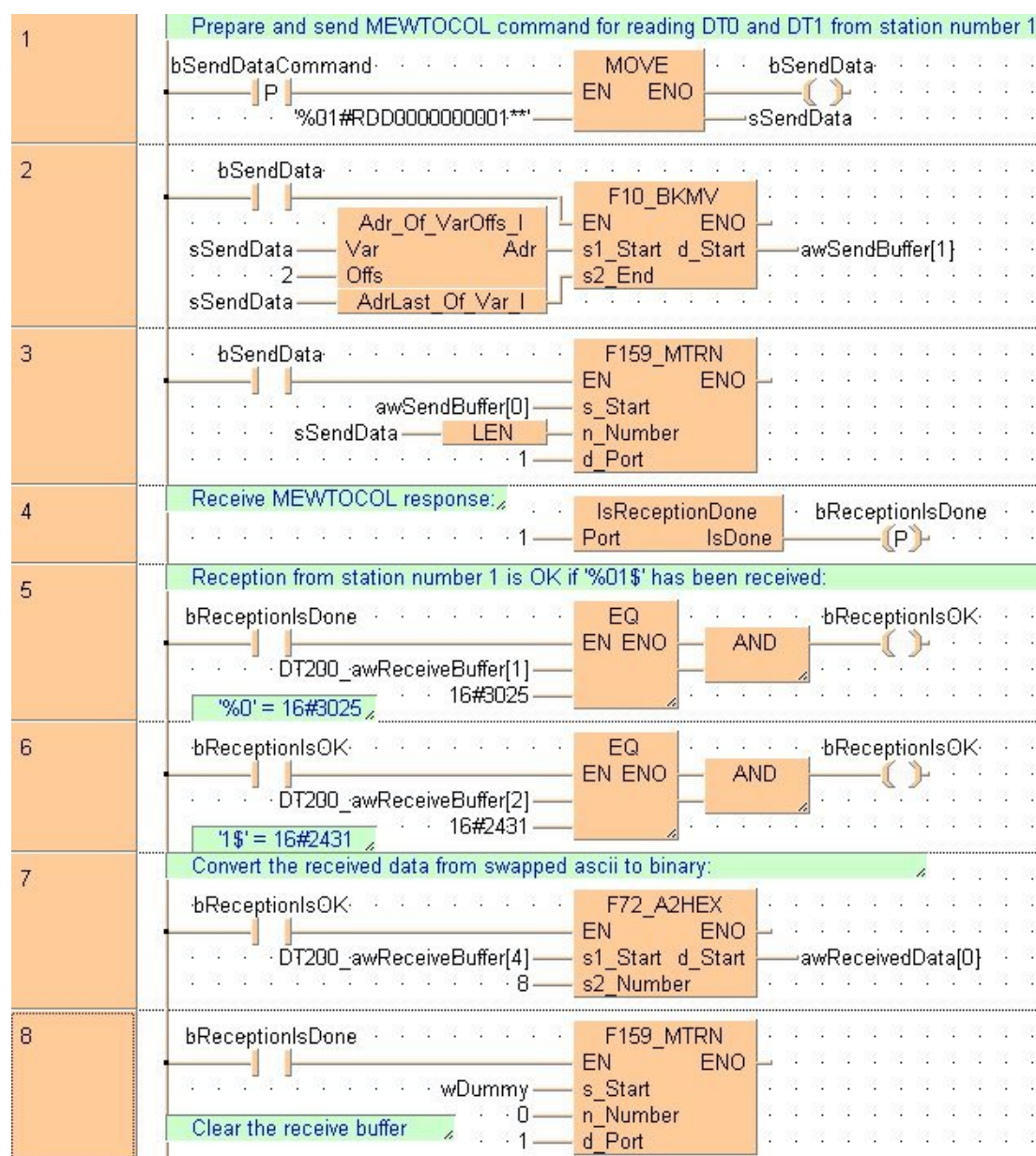
Para utilizar los datos en el buffer de recepción, se debe definir una variable en la lista de variables globales con la misma dirección de inicio y del mismo tamaño que el buffer. En este ejemplo, la dirección de inicio del buffer de recepción es 200 (VAR_GLOBAL awReceived) y su capacidad es de 9 (ARRAY [0..8] OF WORD).

GVL

	Class	Identifier	FP A...	IEC Addr...	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	DT200_awReceiveBuffer	DT200	%MW5.200	ARRAY [0..8] OF WORD	[9(0)]

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial	Comentario
0	VAR	bSendDataCommand	BOOL	FALSE	
1	VAR	bSendData	BOOL	FALSE	
2	VAR	sSendData	STRING[30]	"	up to 30 chars
3	VAR	awSendBuffer	ARRAY [0..15] OF WORD	[16(0)]	for 30 chars + 1 word
4	VAR	bReceptionIsOK	BOOL	FALSE	
5	VAR	bReceptionIsDone	BOOL	FALSE	
6	VAR_EXTERNAL	DT200_awReceiv...	ARRAY [0..8] OF WORD	[9(0)]	
7	VAR	awReceivedData	ARRAY[0..1] OF WORD	[2(0)]	

Cuerpo LD:

Cuerpo en ST

```

(* Prepare and send NEWTOCOL command for reading DT0 and DT1 from station number 1: *)
if (DF(bSendDataCommand)) then
  sSendData:='%01$RDP0000000001*';
  F10_BKMOV(s1_Start:=Adr_Of_VarOffs(Var:=sSendData, Offs:=2),
    s2_End := AdrLast_Of_Var(sSendData),
    d_Start => awSendBuffer[1]);
  F159_MTRN(s_Start:=awSendBuffer[0], n_Number:=LEN(sSendData), d_Port:=1);
end_if;

(* Receive NEWTOCOL response: *)
if (DF(IsReceptionDone(Port := 1))) then
  (* Reception from station number 1 is OK if '%01$' has been received: *)
  if (DT200_awReceiveBuffer[1]=16#3025 AND (* '%0' = 16#3025 *)
    DT200_awReceiveBuffer[2]=16#2431) (* '1$' = 16#2431 *)
  then
    (* Convert the received data from swapped ascii to binary: *)
    F72_A2HEX(s1_Start:=DT200_awReceiveBuffer[4], s2_Number:=8, d_Start=>awReceivedData[0]);
  end_if;
  (* Clear the receive buffer *)
  F159_MTRN(s_Start:=wDummy, n_Number:=0, d_Port:=1);
end_if;

```

Estados del buffer

A continuación se muestran los estados del buffer de envío y de recepción cuando se ejecuta el programa del ejemplo.

Estado del buffer de envío antes de la transmisión:

Cuando se ejecuta el programa, se envía el siguiente comando de lectura al PLC remoto:
"%01RDP00000 00001*".

Offset

0	19	
1	16#30(0)	16#25(%)
2	16#23(#)	16#31(1)
3	16#44(D)	16#52(R)
4	16#30(0)	16#44(D)
5	16#30(0)	16#30(0)
6	16#30(0)	16#30(0)
7	16#30(0)	16#30(0)
8	16#30(0)	16#30(0)
9	16#2A(*)	16#31(1)
10		16#2A(*)

Al final de la transmisión, el valor en offset 0 se pone a 0 automáticamente.

Estado del buffer de recepción cuando ha finalizado la recepción:

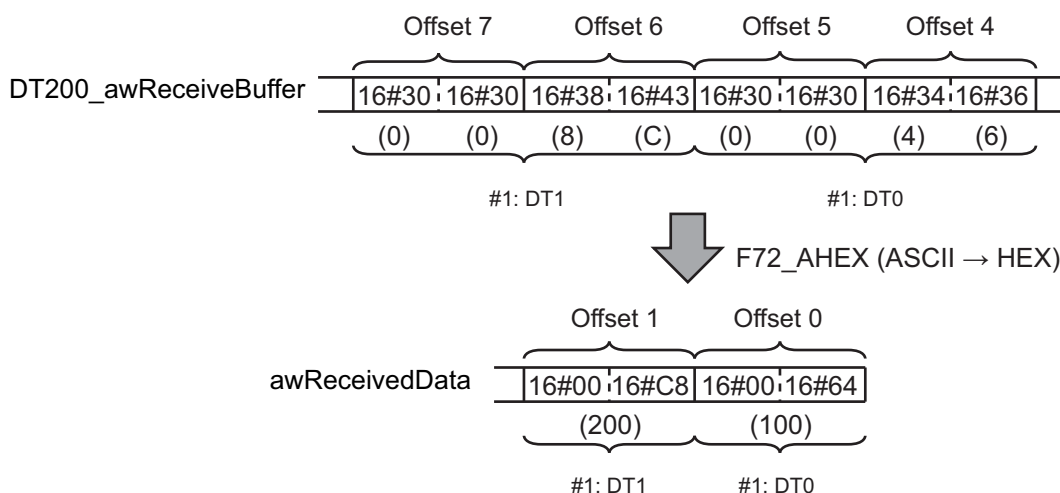
El PLC remoto de la serie FP devuelve 100 en DT0 y 200 en DT1 con la siguiente respuesta:
"%01\$RDP6400C8006F^C_R".

El número de bytes recibidos se almacena en offset 0. Los datos recibidos se almacenan comenzando por el byte de menor peso.

Conversión de datos

Los datos se convierten, solo si en offset 2, se recibe \$1 (16#2431) ya que indica que no se han producido errores en la recepción. Si se produce un error, la respuesta es "%01!OO□□^C_R" (OO = código de error, □□ = BCC).

El segmento de datos de la respuesta es una cadena de 8 caracteres que comienza en offset 4 del buffer de recepción (DT200_awReceiveBuffer [4]). Esta cadena, se convierte a hexadecimal utilizando la instrucción F72_AHEX y se almacena en offset 0 y offset 1 del área de datos awReceivedData. F72_AHEX es una instrucción de conversión de código ASCII a hexadecimal.



Conversión a hexadecimal de los valores ASCII de DT0 y DT1 de la estación número 1

B. Escritura de datos en un PLC remoto de la serie FP

En este ejemplo, los datos almacenados en DT50 y DT51 se escriben en DT0 y DT1 del PLC remoto.

Configuración de los registros del sistema:

No	Nombre del elemento	Datos	Dimen...
412	Modo de comunicación del puerto adicional 1	Propósito general	
410	Número de estación del puerto adicional COM 1	1	
415	Velocidad del puerto adicional COM 1	9600	baudios
413	Longitud de datos del puerto enviados del puerto adicional COM 1	8 bits	
413	Paridad del puerto adicional COM 1	Paridad impar	
413	Bits de stop del puerto adicional COM 1	1 bit	
413	Caracter de inicio de trama del puerto adicional COM 1	Sin STX	
413	Puerto adicional 1. Caracter de fin de trama/condición de fin de recepción de trama	CR	
416	Registro inicial del buffer de recepción del puerto adicional COM 1	200	
417	Capacidad del buffer de recepción del puerto adicional COM 1	9	palabra
412	Conexión a modem por el puerto adicional COM 1	Deshabilitado	

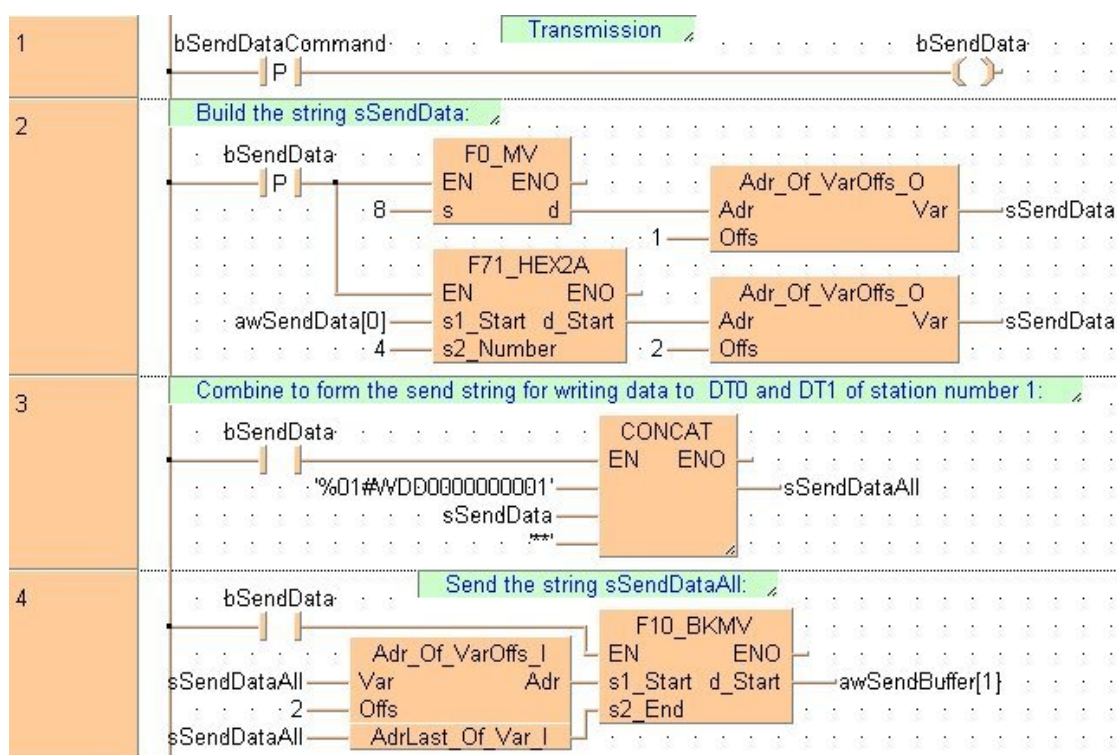
GVL

	Class	Identifier	FP A...	IEC Addr...	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	DT200_awReceiveBuffer	DT200	%MW5.200	ARRAY [0..8] OF WORD	[9(0)]

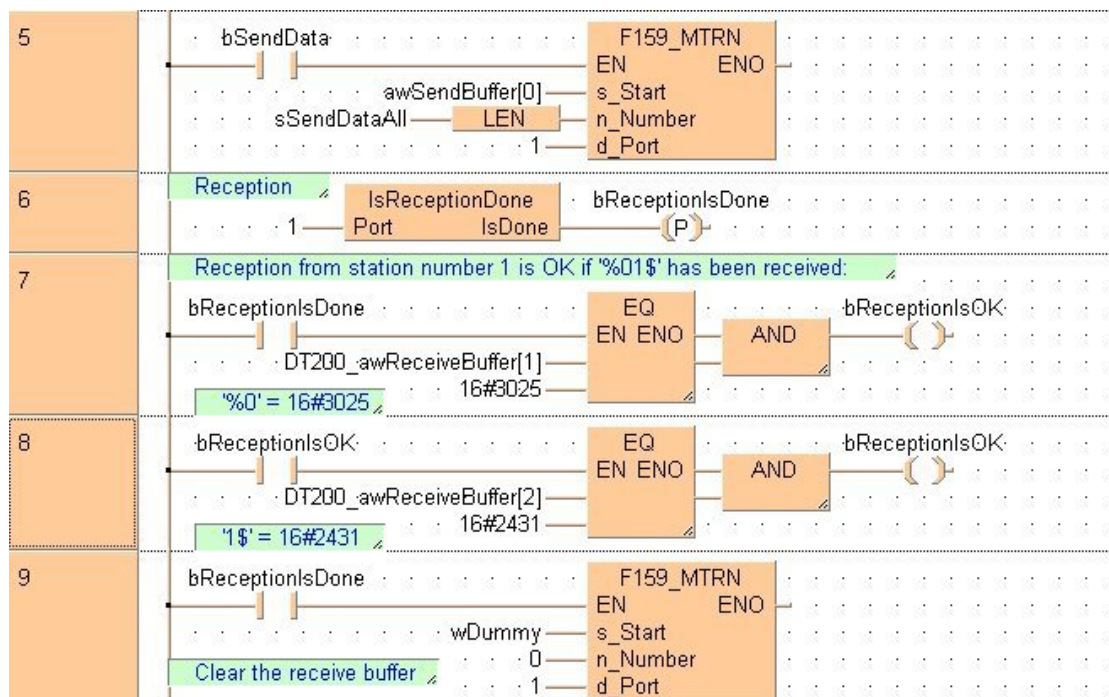
Cabecera de la POU

	Class	Identifier	Type	Initial	Comment
0	VAR	bSendDataCommand	BOOL	FALSE	
1	VAR	bSendData	BOOL	FALSE	
2	VAR	awSendData	ARRAY [0..1] OF WORD	[2(0)]	
3	VAR	sSendData	STRING[30]	"	
4	VAR	sSendDataAll	STRING[30]	"	
5	VAR	awSendBuffer	ARRAY [0..15] OF WORD	[16(0)]	up to 30 chars for 30 chars + 1 word
6	VAR	bReceptionIsDone	BOOL	FALSE	
7	VAR	bReceptionIsOK	BOOL	FALSE	
8	VAR_EXTERNAL	DT200_awReceiveBuffer	ARRAY [0..8] OF WORD	[9(0)]	
9	VAR	wDummy	WORD	0	

Cuerpo LD:



1(2)



2(2)

Cuerpo en ST

```

(* Transmission *)
if (DF(bSendDataCommand)) then
    (* Build the string sSendData: *)
    FO_MV(8, ADR_Of_VarOffs(Var := sSendData, Offs := 1));
    F71_HEX2A(s1_Start := awSendData[0], s2_Number := 4,
              d_Start => ADR_Of_VarOffs(Var := sSendData, Offs := 2));
    (* Combine to form the send string for writing data to DT0 and DT1 of station number 1: *)
    sSendDataAll:=CONCAT('%01#WDD0000000001', sSendData, '***');
    (* Send the string sSend: *)
    F10_BKMV(s1_Start:= ADR_Of_VarOffs(Var:=sSendDataAll, Offs:=2),
             s2_End := ADR_Last_Of_Var(sSendDataAll),
             d_Start => awSendData[1]);
    F159_MTRN(s_Start:=awSendData[0], n_Number:=LEN(sSendDataAll), d_Port:=1);
end_if;

(* Reception *)
bReceptionIsDone:=DF(IsReceptionDone(Port := 1));

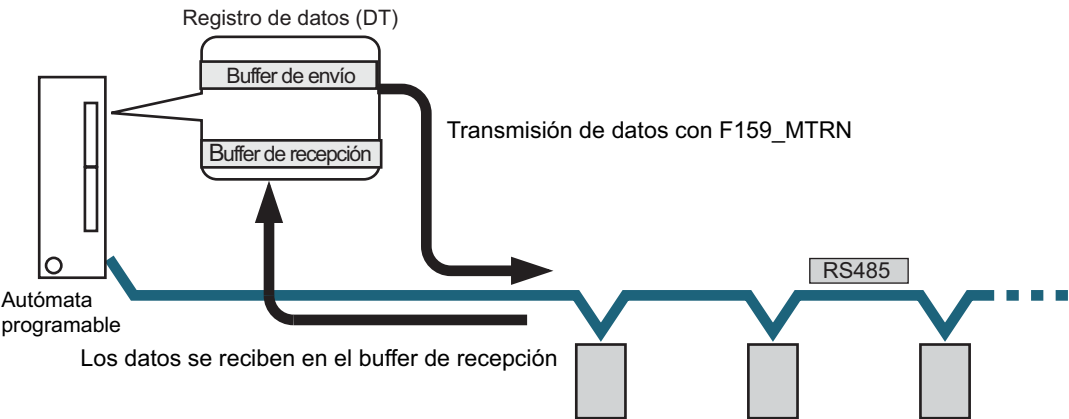
(* Reception from station number 1 is OK if '%01$' has been received: *)
bReceptionIsOK:=bReceptionIsDone AND DT200_awReceiveBuffer[1]=16#3025 AND (* '%0' = 16#3025 *)
                DT200_awReceiveBuffer[2]=16#2431; (* '1$' = 16#2431 *)

if (bReceptionIsDone) then
    (* Clear the receive buffer *)
    F159_MTRN(s_Start:=wDummy, n_Number:=0, d_Port:=1);
end_if;

```


8.6.7 Comunicación 1:N

El FPΣ y el resto de estaciones se conectan a través de un cable RS485. La instrucción F159_MTRN se emplea para enviar y recibir datos utilizando el protocolo compatible con las unidades externas.



El puerto RS485 del FPG-COM4 ocupa la línea de comunicación durante un cierto periodo de tiempo después de enviar datos. Durante este tiempo, no se pueden recibir datos desde otros dispositivos. Por lo tanto, el dispositivo conectado debería enviar una respuesta al FPΣ antes de que transcurra el tiempo *t* indicado.

Velocidad	Tiempo de respuesta
19200bit/s	<i>t</i> > 1ms
115200bit/s	<i>t</i> > 200μs

Configuración de los registros del sistema

Por defecto, el puerto COM está en modo MEWTOCOL-COM. Para realizar una comunicación 1:N en modo Propósito General, se deben configurar los registros del sistema como se indica a continuación:

- Configuración del puerto COM1 (FPG-COM3, FPG-COM4)

Nº	Nombre	Valor por defecto
412	Puerto Adicional 1 - modo de comunicación	Propósito general
413	Puerto Adicional 1 - formato de comunicación ^{*)}	Longitud de los datos: 7 bits/8 bits Paridad: Ninguno/Impar/Par Bit de Stop: 1 BIT/2 bits Fin de trama: CR/CR+LF/Ninguno/ETX Inicio de trama: No STX/STX
415	Puerto Adicional 1 - velocidad de transmisión ^{*)}	2400–115200bit/s
416	Puerto Adicional 1 - registro inicial del buffer de recepción de datos	0–32762 (valor por defecto: 0)
417	Puerto Adicional 1 - capacidad del buffer de recepción de datos	0–2048 palabras (valor por defecto: 2048 palabras)

^{*)} La configuración debe coincidir con la del dispositivo externo conectado en el puerto de comunicación.

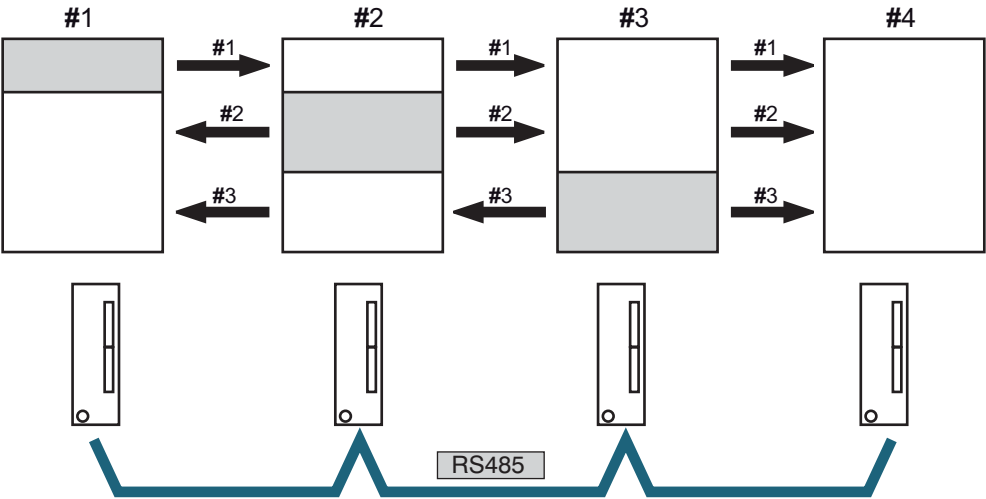


◆ NOTA

- Cuando se utiliza el puerto RS485 (puerto COM 1) del FPG-COM4, establecer la velocidad de transmisión en los registros del sistema a 19200bit/s o a 115200bit/s. Ajustar los interruptores DIP SW1-2 del casete con la misma configuración (ver página 166).
- FPG-COM3: Cortocircuitar el terminal E y el terminal libre (-) en la primera y última estación de la línea de transmisión, para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos.
FPG-COM4: Poner el SW1-1 a ON en la primera y última estación de la línea de transmisión para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos.

8.7 Enlace a PLC

El Enlace a PLC es una forma económica y sencilla de conectar PLCs utilizando un cable de par trenzado y el protocolo MEWNET. Los datos se comparten con todos los PLCs por medio de relés internos y registros de datos dedicados, llamados relés de enlace (L) y registros de enlace (LD). Los estados de los relés de enlace y de los registros de enlace de un PLC se comparten automáticamente con los PLCs de la misma red. Los relés de enlace y los registros de enlace de los PLCs contienen áreas para enviar y áreas para recibir datos. Los números de estación y las áreas de enlace se asignan utilizando los registros del sistema.



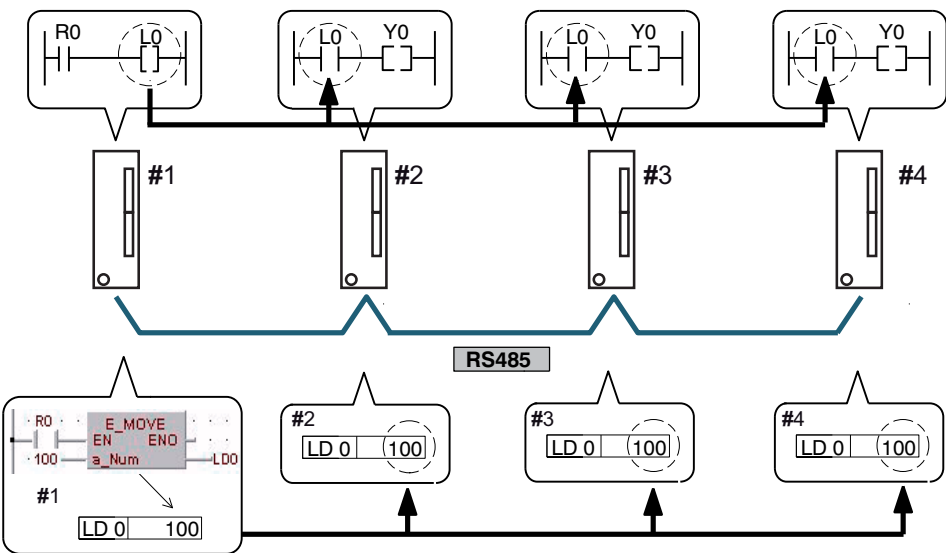
Compartición de datos en el Enlace a PLC utilizando áreas de envío y de recepción dedicadas

	Área de envío		Área de recepción	#	Número de estación del PLC
--	---------------	--	-------------------	---	----------------------------



◆ EJEMPLO

La estación N° 1 pone a ON el relé de enlace L0. El cambio de estado se envía a los programas de las otras estaciones, poniendo a TRUE la Y0 de las otras unidades. La estación N° 1 escribe el valor constante 100 en el registro de enlace LD0. El contenido de LD0 en el resto de las estaciones también tomará el valor constante 100.



Enlace a PLC de cuatro estaciones FPΣ

#	Número de estación del PLC	LD	Registro de Enlace
---	----------------------------	----	--------------------

8.7.1 Configuración de los Parámetros de Comunicación

Realizar la siguiente configuración para el puerto de comunicación:

- modo de comunicación (Enlace a PLC)
- número de estación
- área de enlace

Para obtener más información sobre los parámetros de comunicación, consultar "Parámetros de Comunicación" en la página 170. Para obtener más información sobre la configuración del área de enlace, consultar "Configuración del Área de Enlace" en la página 232.



◆NOTA

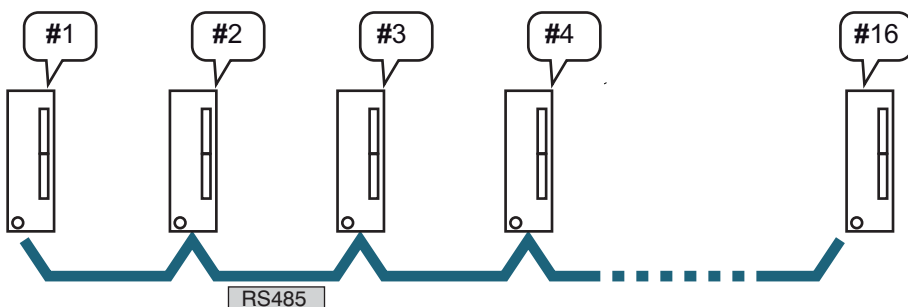
- El modo Enlace a PLC solo está disponible para el puerto adicional COM 1.
- Para las conexiones RS232C, se pueden conectar un máximo de 2 estaciones.
- En el enlace a PLC, el formato de la comunicación y la velocidad de transmisión es fija:

Longitud de los datos:	8 bits
Paridad:	Impar
Bit de parada:	1 bit
Código de fin de trama:	CR
Carácter de inicio de trama:	No STX
Velocidad:	115200bit/s

- **FPG-COM4:** Se deben configurar los interruptores SW1-2 del casete con una velocidad de 115200bit/s. Consultar "Interruptores DIP en el FPG-COM4" en la página 166.

Configuración del número de estación en un enlace a PLC

El número de estación se puede establecer dentro del rango de 1 a 16. Para obtener más información sobre la configuración del número de estación, consultar "Ajuste del Número de Estación" en la página 172.



En un enlace a PLC se pueden instalar como máximo 16 estaciones

#	Número de estación del PLC
---	----------------------------



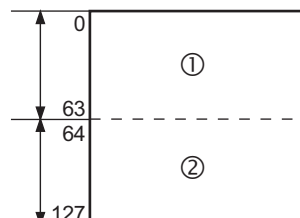
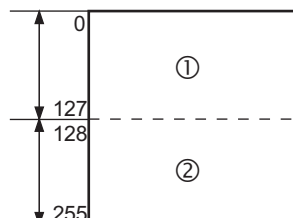
◆ NOTA

- Asegurarse de no utilizar el mismo número de estación en más de un PLC conectado a través de la función Enlace a PLC.
- Los números de las estaciones se han de configurar de forma secuencial y consecutiva, comenzando por el 1 y sin saltos entre ellas. Si la red consta de menos de 16 estaciones, el tiempo de transmisión se puede reducir configurando el registro de sistema 47 con el número exacto de estaciones en la red. Consultar "Configuración del Número Máximo de Estaciones en la Red" en la página 239.

8.7.2 Configuración del Área de Enlace

Para utilizar la función enlace a PLC, es necesario mapear las áreas de enlace. El mapeado tanto de los relés como de los registros de enlace se lleva a cabo en los registros del sistema de la CPU.

Las áreas de enlace consisten en relés y registros de enlace que se dividen en áreas para el enlace a PLC 0 y enlace a PLC 1. Las áreas de enlace a PLC pueden utilizar un máximo de 1024 relés de enlace y 128 registros de enlace (palabras).

Relés de enlace**Registros de enlace***Unidad: palabras*

①	Enlace a PLC 0 1024 puntos (1ª mitad)	①	Enlace a PLC 0 128 palabras (1ª mitad)
②	Enlace a PLC 1 1024 puntos (2ª mitad)	②	Enlace a PLC 1 128 palabras (2ª mitad)

Registros del sistema

N°		Nombre	Valor por defecto	Rango de valores
	46	Enlace a PLC 0 y 1: Configuración del mapeado	Normal	Normal: 1ª mitad Inverso: 2ª mitad
Enlace a PLC 0	40	Relés de enlace - Área de envío/recepción- Número de palabras de relés de enlace compartidos por toda la red	0	0-64 palabras
	41	Registros de enlace - Área de envío/recepción- Número de registros de enlace compartidos por toda la red	0	0-128 palabras
	42	Dirección inicial de los relés de enlace de transmisión	0	0-63
	43	Capacidad de los relés de enlace de transmisión	0	0-64 palabras
	44	Dirección inicial de los registros de enlace de transmisión	0	0-127
	45	Capacidad de los registros de enlace de transmisión	0	0-128 palabras
	47 ¹⁾	Número máximo de estaciones en la red	16	1-16
Enlace a PLC 1	50	Relés de enlace - Área de envío/recepción- Número de palabras de relés de enlace compartidos por toda la red	0	0-64 palabras
	51	Registros de enlace - Área de envío/recepción- Número de registros de enlace compartidos por toda la red	0	0-128 palabras
	52	Dirección inicial de los relés de enlace de transmisión	64	64-127
	53	Capacidad de los relés de enlace de transmisión	0	0-64 palabras
	54	Dirección inicial de los registros de enlace de transmisión	128	128-255
	55	Capacidad de los registros de enlace de transmisión	0	0-128 palabras
	57 ¹⁾	Número máximo de estaciones en la red	0	0-16

¹⁾ Establecer el mismo valor para todos los PLCs en el enlace.



◆ **NOTA**

Utilizar la instrucción **SYS2** para establecer el área de enlace en modo **RUN**. Para obtener información más detallada consultar la ayuda online del **FPWIN Pro**.

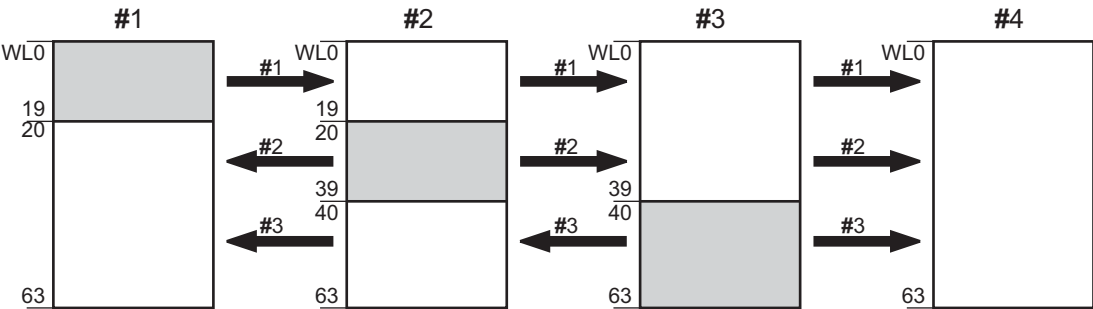
Enlace a PLC 1

Se puede utilizar tanto el Enlace a PLC 0 como el Enlace a PLC 1. Para el Enlace a PLC 1, configurar el registro del sistema 46 como "Inverso". Consultar "Enlace a PLC 0 y 1: Configuración del Mapeado" en la página 239.

8.7.2.1 Ejemplo de configuración del área de enlace a PLC 0

Las áreas de enlace a PLC se dividen en áreas de envío y áreas de recepción. Los relés y registros de enlace se envían desde el área de envío hasta el área de recepción de un PLC diferente. Los relés y los registros de enlace en el lado de recepción deben estar dentro de la misma área que en el lado de envío.

Mapeado de los relés de enlace



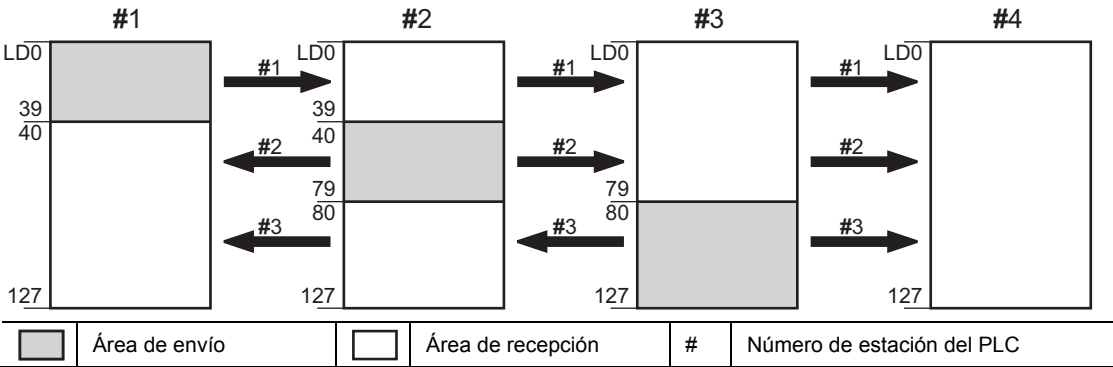
	Área de envío		Área de recepción	#	Número de estación del PLC
--	---------------	--	-------------------	---	----------------------------

Configuración de los registros del sistema

Nº	Nombre	Configuración de las estaciones			
		#1	#2	#3	#4
40 ¹⁾	Relés de enlace - Área de envío/recepción- Número de palabras de relés de enlace compartidos por toda la red	64	64	64	64
42	Dirección inicial de los relés de enlace de transmisión	0	20	40	0
43	Capacidad de los relés de enlace de transmisión	20	20	24	0

¹⁾ * Los valores de los registros del sistema deben ser idénticos para todas las estaciones.

Mapeado de los registros de enlace



Configuración de los registros del sistema

N°	Nombre	Configuración de las estaciones			
		#1	#2	#3	#4
41 ¹⁾	Registros de enlace - Área de envío/recepción- Número de registros de enlace compartidos por toda la red	12 8	12 8	12 8	12 8
44	Dirección inicial de los registros de enlace de transmisión	0	40	80	0
45	Capacidad de los registros de enlace de transmisión	40	40	48	0

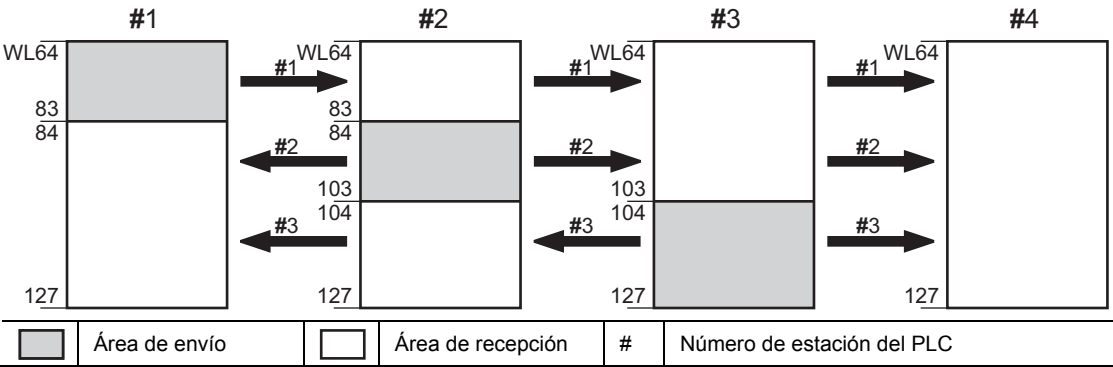
¹⁾ * Los valores de los registros del sistema deben ser idénticos para todas las estaciones.

Con la configuración anterior, el área de envío de la estación 1 se copia a las áreas de recepción de las estaciones 2, 3 y 4. Asimismo, el área de recepción de la estación 1 recibe datos de las áreas de envío de las estaciones 2 y 3. La estación 4 está configurada solamente como área de recepción y puede recibir datos de las unidades 1, 2 y 3, pero no puede transmitir datos a los demás.

8.7.2.2 Ejemplo de Enlace a PLC 1

Para el Enlace a PLC 1, configurar el registro del sistema 46 como "Inverso". Consultar "Enlace a PLC 0 y 1: Configuración del Mapeado" en la página 239.

Mapeado de los relés de enlace

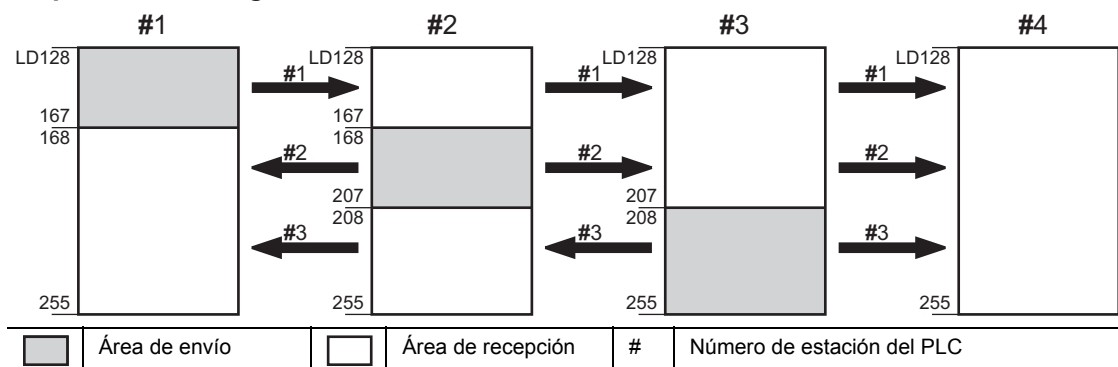


Configuración de los registros del sistema

Nº	Nombre	Configuración de las estaciones			
		#1	#2	#3	#4
50 ¹⁾	Relés de enlace - Área de envío/recepción- Número de palabras de relés de enlace compartidos por toda la red	64	64	64	64
52	Dirección inicial de los relés de enlace de transmisión	64	84	104	64
53	Capacidad de los relés de enlace de transmisión	20	20	24	0

¹⁾ * Los valores de los registros del sistema deben ser idénticos para todas las estaciones.

Mapeado de los registros de enlace



Configuración de los registros del sistema

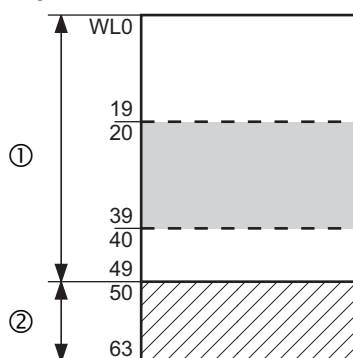
Nº	Nombre	Configuración de las estaciones			
		#1	#2	#3	#4
51*	Registros de enlace - Área de envío/recepción- Número de registros de enlace compartidos por toda la red	128	128	128	128
54	Dirección inicial de los registros de enlace de transmisión	128	168	208	128
55	Capacidad de los registros de enlace de transmisión	40	40	48	0

¹⁾ * Los valores de los registros del sistema deben ser idénticos para todas las estaciones.

Con la configuración anterior, el área de envío de la estación 1 se copia a las áreas de recepción de las estaciones 2, 3 y 4. Asimismo, el área de recepción de la estación 1 recibe datos de las áreas de envío de las estaciones 2 y 3. La estación 4 está configurada solamente como área de recepción y puede recibir datos de las unidades 1, 2 y 3, pero no puede transmitir datos a los demás.

8.7.2.3 Configuración Parcial de Áreas de Enlace

En las áreas de enlace disponibles para el enlace a PLC, se pueden compartir hasta 1024 relés de enlace (64 palabras) y 128 registros de enlace. Esto no significa, sin embargo, que sea necesario reservar el área completa. El área de datos no utilizada para la red de enlace a PLC se puede emplear como relés y registros internos.

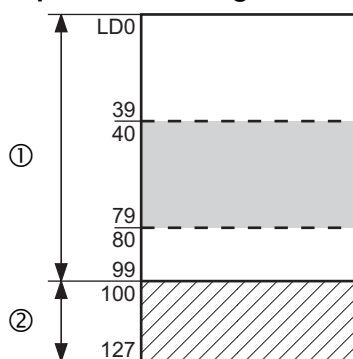
Mapeado de los relés de enlace

	Área de envío
	Área de recepción
	Área libre que puede ser usada como relés internos
①	Usado para los relés de enlace
②	No usado para los relés de enlace

Configuración de los registros del sistema

N°	Nombre	#1
40	Relés de enlace - Área de envío/recepción- Número de palabras de relés de enlace compartidos por toda la red	50
42	Dirección inicial de los relés de enlace de transmisión	20
43	Capacidad de los relés de enlace de transmisión	20

Con los ajustes anteriores para la estación 1, las 14 palabras (224 puntos) que existen entre WL50 y WL63 pueden ser empleadas como relés internos.

Mapeado de los registros de enlace

	Área de envío
	Área de recepción
	Área libre que puede ser usada como relés internos
①	Usado para los relés de enlace
②	No usado para los relés de enlace

Configuración de los registros del sistema

N°	Nombre	#1
41	Registros de enlace - Área de envío/recepción- Número de registros de enlace compartidos por toda la red	100
44	Dirección inicial de los registros de enlace de transmisión	40
45	Capacidad de los registros de enlace de transmisión	40

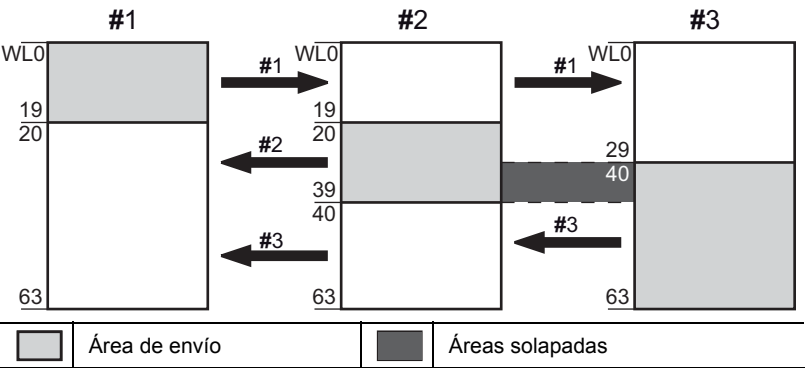
Con los ajustes anteriores para la estación 1, las 28 palabras que existen de LD100 a LD127 pueden ser empleadas como registros internos.

8.7.2.4 Precauciones al Configurar las Áreas de Enlace

Una configuración incorrecta de las áreas de enlace causará un error que deshabilitará la comunicación.

Evitar el solapamiento de las áreas de envío

Al enviar datos desde el área de envío al área de recepción de otro PLC, las áreas de envío y de recepción deben concordar. En el ejemplo mostrado a continuación existen áreas solapadas en las estaciones 2 y 3 lo que causará un error, de modo que no existirá comunicación.



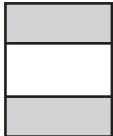
Configuración de los registros del sistema

N°	Nombre	Configuración de las estaciones		
		#1	#2	#3
40	Relés de enlace - Área de envío/recepción- Número de palabras de relés de enlace compartidos por toda la red	64	64	64
42	Dirección inicial de los relés de enlace de transmisión	0	20	30
43	Capacidad de los relés de enlace de transmisión	20	20	34

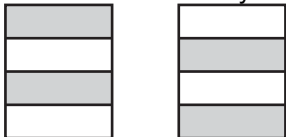
Configuraciones no válidas

Las siguientes parametrizaciones no son posibles, ni para relés de enlace ni para registros de enlace:

- Área de envío dividida



- Las áreas de envío y recepción están divididas en varios segmentos



8.7.3 Configuración del Número Máximo de Estaciones en la Red

Los números de las estaciones se han de configurar de forma secuencial y consecutiva, comenzando por el 1 y sin saltos entre ellas. Si se realiza un salto a la hora de numerar las estaciones, o una de las estaciones intermedias se queda sin alimentación, el tiempo de transmisión será más largo (ver página 246).

Si la red consta de menos de 16 estaciones, el tiempo de transmisión se puede reducir configurando el registro de sistema 47 con el número exacto de estaciones en la red. (El valor por defecto es 16.) Establecer el mismo valor para todos los PLCs en el enlace.

El número máximo de estaciones en el enlace a PLC, se configura en el registro de sistema 47 para el Enlace a PLC 0 ó en el registro 57 para el Enlace a PLC 1.

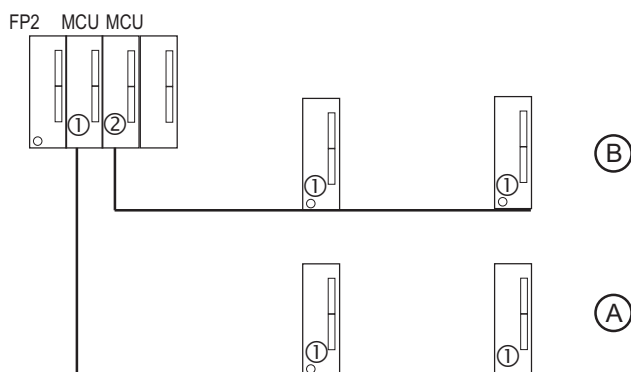
Ejemplo

Nº total de estaciones en el enlace	2		4				n
Número de estación	1	2	1	2	3	4	n
Número máximo de estaciones en la red ¹⁾	2	2	4	4	4	4	N

¹⁾ Todas las estaciones tienen que tener la misma configuración

8.7.4 Enlace a PLC 0 y 1: Configuración del Mapeado

Por defecto el valor del registro del sistema 46 (Enlace a PLC 0 y 1: Configuración del mapeado) "Normal". Esto significa que la unidad que está más cercana a la CPU usa el Enlace a PLC 0 y la unidad que está más lejana usa el Enlace a PLC 1. Para cambiar este comportamiento, seleccionar "Inverso". En el siguiente ejemplo, seleccionando "Inverso" para los PLCs del Enlace a PLC 1 (B) tiene la ventaja que el usuario no necesita hacer la conversión de direcciones entre los PLCs y la MCU. En cambio, se puede utilizar los mismos números para todos los PLCs del enlace.



- ① En la configuración por defecto ("Normal"), se utiliza la primera mitad de los relés y registros de enlace (WL0-WL63, LD0-LD127).
- ② En la configuración por defecto ("Normal"), se utiliza la segunda mitad de los relés y registros de enlace (WL64-WL127, LD 128-LD225).
- Ⓐ Enlace a PLC 0
- Ⓑ Enlace a PLC 1 - Seleccionar "Inverso" en el registro del sistema 46 en el Enlace a PLC1.

8.7.5 Monitorizar

Al utilizar el enlace a PLC, el estado de la red se puede monitorizar utilizando los siguientes relés especiales. En FPWIN Pro, seleccionar **Monitorizar** → **Relés y Registros Especiales** → **Estado del Enlace a PLC** para visualizar el estado de cada relé.

Para monitorizar otros parámetros del estado del Enlace a PLC, como el tiempo de ciclo de transmisión y el número de veces que han ocurrido los errores, seleccionar **Monitorizar** → **Estado del Enlace a PLC** en FPWIN Pro.

No es posible la programación remota de los PLCs a través de un enlace a PLC.



◆ NOTA

Para acceder a los registros y a los relés internos especiales, utilizar las variables del sistema independientes del PLC.

Relés de seguridad de transmisión

- Enlace a PLC 0: de R9060 a R906F (correspondientes a las estaciones de la 1 a la 16, respectivamente)
- Enlace a PLC 1: de R9080 a R908F (correspondientes a las estaciones de la 1 a la 16, respectivamente)

Antes de utilizar los datos de enlace, comprobar que los relés de seguridad de transmisión para la estación receptora están a TRUE para asegurar que la comunicación se efectúa adecuadamente.

Nº de relé	Nº Estación	Nombre de la variable del sistema	Condiciones de TRUE/FALSE
R9060	1	sys_blsPlcLink0Station1Active	<p>TRUE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • si el enlace a PLC es normal <p>FALSE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • si se ha detenido la transmisión, o • si ha aparecido un problema, o • si no se utiliza el enlace a PLC
R9061	2	sys_blsPlcLink0Station2Active	
R9062	3	sys_blsPlcLink0Station3Active	
R9063	4	sys_blsPlcLink0Station4Active	
R9064	5	sys_blsPlcLink0Station5Active	
R9065	6	sys_blsPlcLink0Station6Active	
R9066	7	sys_blsPlcLink0Station7Active	
R9067	8	sys_blsPlcLink0Station8Active	
R9068	9	sys_blsPlcLink0Station9Active	
R9069	10	sys_blsPlcLink0Station10Active	
R906A	11	sys_blsPlcLink0Statio11Active	
R906B	12	sys_blsPlcLink0Station12Active	
R906C	13	sys_blsPlcLink0Station13Active	
R906D	14	sys_blsPlcLink0Station14Active	
R906E	15	sys_blsPlcLink0Station15Active	
R906F	16	sys_blsPlcLink0Station16Active	

Relés de modo de operación

- Enlace a PLC 0: de R9070 a R907F (correspondientes a las estaciones de la 1 a la 16, respectivamente)
- Enlace a PLC 1: de R9090 a R909F (correspondientes a las estaciones de la 1 a la 16, respectivamente)

Se utiliza para comprobar el estado (RUN/PROG.) de cada autómatas de la red.

Nº de relé	Nº Estación	Nombre de la variable del sistema	Condiciones de TRUE/FALSE
R9070	1	sys_blsPlcLink0Station1InRunMode	TRUE: • El autómata está en modo RUN FALSE: • El autómata está en modo PROG
R9071	2	sys_blsPlcLink0Station2InRunMode	
R9072	3	sys_blsPlcLink0Station3InRunMode	
R9073	4	sys_blsPlcLink0Station4InRunMode	
R9074	5	sys_blsPlcLink0Station5InRunMode	
R9075	6	sys_blsPlcLink0Station6InRunMode	
R9076	7	sys_blsPlcLink0Station7InRunMode	
R9077	8	sys_blsPlcLink0Station8InRunMode	
R9078	9	sys_blsPlcLink0Station9InRunMode	
R9079	10	sys_blsPlcLink0Station10InRunMode	
R907A	11	sys_blsPlcLink0Station11InRunMode	
R907B	12	sys_blsPlcLink0Station12InRunMode	
R907C	13	sys_blsPlcLink0Station13InRunMode	
R907D	14	sys_blsPlcLink0Station14InRunMode	
R907E	15	sys_blsPlcLink0Station15InRunMode	
R907F	16	sys_blsPlcLink0Station16InRunMode	

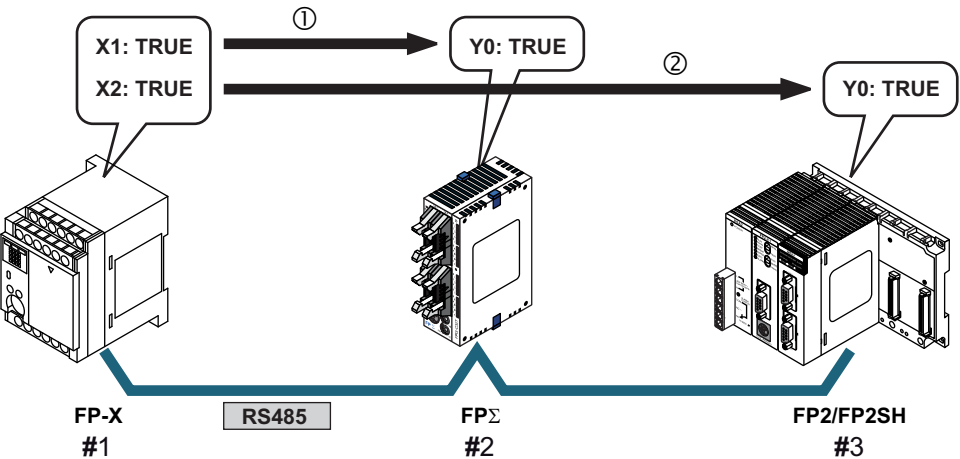
Relé R9050, error de transmisión en la red

Este relé pasa a TRUE si se detecta un problema durante la transmisión.

Nº de relé	Nº Estación	Nombre de la variable del sistema	Condiciones de TRUE/FALSE
R9050	1–16	sys_blsPlcLink0TransmissionError	TRUE: • Se detecta un error de transmisión • Existen errores en la configuración de las áreas de enlace FALSE: • No se producen errores en la transmisión

8.7.6 Ejemplo de Conexión

El siguiente ejemplo muestra cómo se conecta un PLC a otros dos utilizando un enlace a PLC. En el siguiente ejemplo, se usan relés de enlace. Cuando X1 de la estación 1 pasa a TRUE, Y1 de la estación 2 pasa a TRUE. Cuando X2 de la estación 1 pasa a TRUE, Y1 de la estación 3 pasa a TRUE.



#	Número de estación del PLC
①	El relé de enlace L0 pasa a TRUE
②	El relé de enlace L1 pasa a TRUE

Configuración de los registros del sistema

En el enlace a PLC, el formato de la comunicación y la velocidad de transmisión es fija:

Nº	Nombre	Valor por defecto
413	Puerto Adicional 1 - formato de comunicación	Longitud de los datos: 8 bits Paridad: Impar Bit de parada: 1 bit Código de fin de trama: CR Carácter de inicio de trama: No STX
415	Puerto Adicional 1 - velocidad de transmisión	115200bit/s



◆NOTA

FPG-COM4: Se deben configurar los interruptores SW1-2 del casete con una velocidad de 115200bit/s. Consultar "Interruptores DIP en el FPG-COM4" en la página 166.

Establecer el modo de comunicación y los números de estación utilizando los registros del sistema:

- Para el FP-X (número de estación 1)

N°	Nombre	Valor por defecto
410	Puerto Adicional 1 - número de estación	1
412	Puerto Adicional 1 - modo de comunicación	Enlace a PLC

- Para el FPΣ (número de estación 2)

N°	Nombre	Valor por defecto
410	Puerto Adicional 1 - número de estación	2
412	Puerto Adicional 1 - modo de comunicación	Enlace a PLC

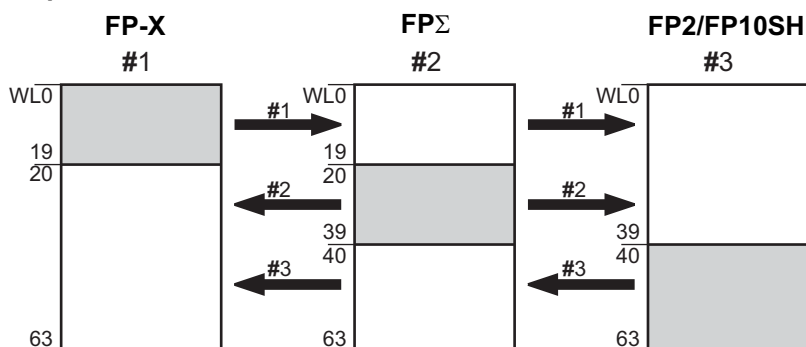
- Para el FP2-MCU (número de estación 3)

Nombre	Valor por defecto
Puerto Adicional 1 - número de estación	3 ¹⁾
Puerto Adicional 1 - modo de comunicación	Enlace a PLC ²⁾

¹⁾ Ajustar utilizando el interruptor de selección del número de estación de la MCU o el cuadro de diálogo de configuración de la MCU en el FPWIN Pro.

²⁾ Ajustar utilizando el interruptor de selección del modo/velocidad en la MCU.

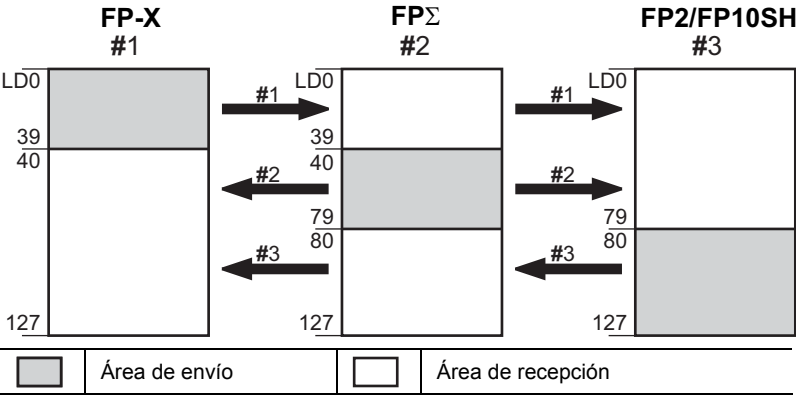
Mapeado de los relés de enlace



<input checked="" type="checkbox"/>	Área de envío	<input type="checkbox"/>	Área de recepción
-------------------------------------	---------------	--------------------------	-------------------

Registro del sistema	Nombre	Configuración de las estaciones		
		#1	#2	#3
40	Relés de enlace - Área de envío/recepción- Número de palabras de relés de enlace compartidos por toda la red	64	64	64
42	Dirección inicial de los relés de enlace de transmisión	0	20	40
43	Capacidad de los relés de enlace de transmisión	20	20	24

Mapeado de los registros de enlace

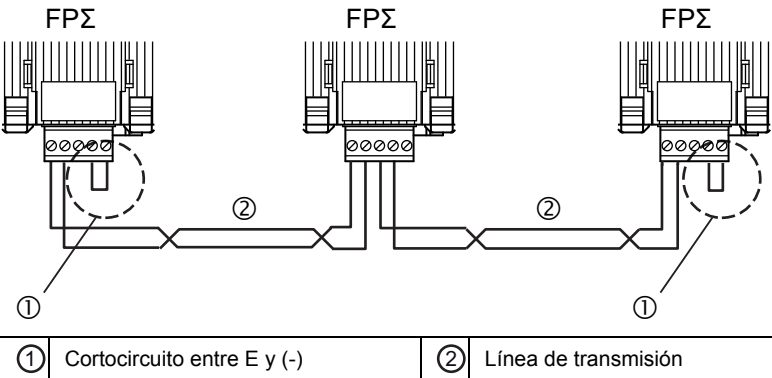


Registro del sistema	Nombre	Configuración de las estaciones		
		#1	#2	#3
41	Registros de enlace - Área de envío/recepción- Número de registros de enlace compartidos por toda la red	128	128	128
44	Dirección inicial de los registros de enlace de transmisión	0	40	80
45	Capacidad de los registros de enlace de transmisión	40	40	48

Configuración del número máximo de estaciones en la red

Registro del sistema	Nombre	Configuración de las estaciones		
		#1	#2	#3
47	Número máximo de estaciones en la red	3	3	3

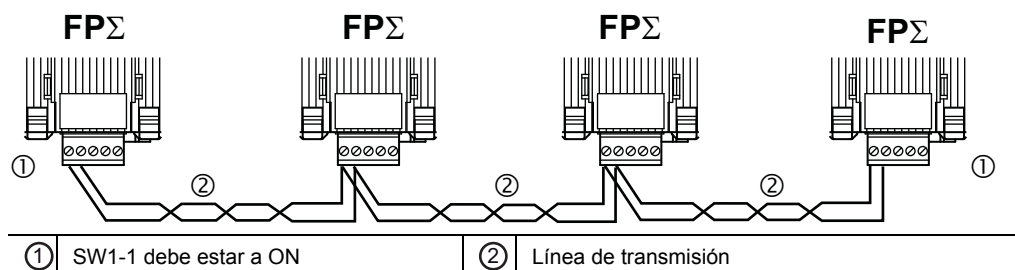
Diagrama de conexiones utilizando el casete FPG-COM3



Cortocircuitar el terminal E y el terminal libre (-) en la primera y última estación de la línea de transmisión, para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos. (Consultar "FPG-COM3: Tipo 1 puerto RS485" en la página 165.)

Diagrama de conexiones utilizando el casete FPG-COM4

Configurar la última estación de la línea de transmisión como estación terminal utilizando el interruptor DIP del casete.



Poner el SW1-1 a ON en la primera y última estación de la línea de transmisión para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos. (Consultar "Interruptores DIP en el FPG-COM4" en la página 166.)

Ejemplos de programación

Es necesario un programa en cada una de las tres estaciones. Para mantener la consistencia de los datos en todas las estaciones, los datos comunes se deben declarar en la Lista de Variables Globales de la librería común. Esta librería de usuario se debe descargar en cada estación:

Lista de Variables Globales en la librería de usuario

	Clase	Identificador	Dirección ...	Dirección IEC	Tipo	Inicial
0	VAR_GLOBAL	g_b_FromStation1_StartMotor1	L0	%MX7.0.0	BOOL	FALSE
1	VAR_GLOBAL	g_b_FromStation1_StartMotor2	L1	%MX7.0.1	BOOL	FALSE
2	VAR_GLOBAL	g_b_StartMotor1	X1	%IX0.1	BOOL	FALSE
3	VAR_GLOBAL	g_b_StartMotor2	X2	%IX0.2	BOOL	FALSE
4	VAR_GLOBAL	g_b_Motor1	Y0	%QX0.0	BOOL	FALSE
5	VAR_GLOBAL	g_b_Motor2	Y1	%QX0.1	BOOL	FALSE

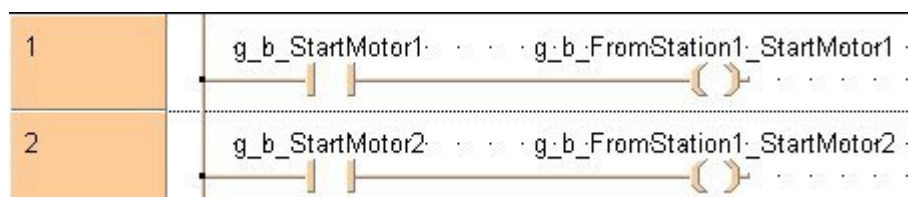
• Estación #1:

Si g_b_StartMotor1 está a TRUE, g_b_FromStation1_StartMotor1 pasa a TRUE; cuando g_b_StartMotor2 está a TRUE, g_b_FromStation1_StartMotor2 pasa a TRUE.

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial
0	VAR_EXTERNAL	g_b_FromStation1_StartMotor1	BOOL	FALSE
1	VAR_EXTERNAL	g_b_StartMotor1	BOOL	FALSE
2	VAR_EXTERNAL	g_b_StartMotor2	BOOL	FALSE
3	VAR_EXTERNAL	g_b_FromStation1_StartMotor2	BOOL	FALSE

Cuerpo LD:



- Estación #2:

Si g_b_FromStation1_StartMotor1 está a TRUE, la salida g_b_Motor1 pasa a TRUE.

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial
0	VAR_EXTERNAL	g_b_FromStation1_StartMotor1	BOOL	FALSE
1	VAR_EXTERNAL	g_b_StartMotor2	BOOL	FALSE
2	VAR_EXTERNAL	g_b_Motor1	BOOL	FALSE

Cuerpo LD:



- Estación #3:

Si g_b_FromStation1_StartMotor2 está a TRUE, la salida gb_Motor2 pasa a TRUE.

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial
0	VAR_EXTERNAL	g_b_FromStation1_StartMotor2	BOOL	FALSE
1	VAR_EXTERNAL	g_b_Motor2	BOOL	FALSE

Cuerpo LD:



◆ **NOTA**

Si se está utilizando el FPWIN Pro Ver. 4.1 o superior y se quiere utilizar las direcciones LD o LE, introducir "L0D" o "L0E". En caso contrario, el compilador interpreta LD y LE como una instrucción Load (LD) ó Less Than or Equal To (LE) y envía un mensaje de error.

8.7.7 Tiempo de Respuesta del Enlace a PLC

Se puede calcular el tiempo máximo de respuesta (T) de la red mediante la siguiente fórmula.

$$T_{\max} = \underbrace{T_{s1} + T_{s2} + \dots + T_{sn}}_{\textcircled{1}} + \underbrace{T_{lt}}_{\textcircled{2}} + \underbrace{T_{so}}_{\textcircled{3}} + \underbrace{T_{lk}}_{\textcircled{4}}$$

① Ts (tiempo de transmisión por estación)

Ts = tiempo de scan + Tpc

Tpc = Ttx × Pcm

Ttx = 1/velocidad de transmisión × 1000 × 11ms ≈ 0,096ms a 115200bit/s

Pcm = 23 + (número de palabras de relé + número de palabras de registro) × 4

Tpc (tiempo de envío del enlace a PLC)

Ttx (tiempo de envío por byte)

Pcm (tamaño del bloque de envío del enlace a PLC)

② Tlt (tiempo de envío de la tabla de enlace)

$Tlt = Ttx \times Ltm$

$Ttx = 1/\text{velocidad de transmisión} \times 1000 \times 11ms \approx 0,096ms \text{ a } 115200bit/s$

$Ltm = 13 + 2 \times n$

Ttx (tiempo de envío por byte)

Ltm (tamaño de la tabla de envío del enlace a PLC)

n = número de estaciones de que consta la red

③ Tso (tiempo de scan de la estación maestra)

El tiempo de scan de la estación maestra se obtiene mediante el software de programación.

④ Tlk (tiempo extra de procesamiento de enlace)

Si no se añaden más estaciones, Tlk = 0.

$Tlk = Tlc + Twt + Tls + Tso$

$Tlc = 10 \times Ttx$

$Ttx = 1/\text{velocidad de transmisión} \times 1000 \times 11ms \approx 0,096ms \text{ a } 115200bit/s$

Twt = Valor inicial 400ms (puede modificarse con la instrucción SYS1)

$Tls = 7 \times Ttx$

$Ttx = 1/\text{velocidad de transmisión} \times 1000 \times 11ms \approx 0,096ms \text{ a } 115200bit/s$

Tlc (tiempo del comando de envío de información adicional)

Twt (tiempo de espera)

Ttx (tiempo de envío por byte)

Tls (tiempo del comando de parar la transmisión si se detecta un error)

Tso (tiempo de scan de la estación maestra)

Ttx (tiempo de envío por byte)

Tso (tiempo de scan de la estación maestra)

Ejemplo 1

Condiciones: Se han añadido todas las estaciones a un enlace 16 unidades. Número máximo de estaciones en la red = 16. Los relés y los registros se distribuyen en partes iguales entre todos los autómatas. El tiempo de ciclo de scan de cada autómata es de: 1ms.

$Ttx = 0,096$

$Pcm \text{ (por estación)} = 23 + (4 + 8) \times 4 = 71$

$Tpc = Ttx \times Pcm = 0,096 \times 71 \approx 6,82ms$

$Ts \text{ (por estación)} = 1 + 6,82 = 7,82ms$

$Tlt = 0,096 \times (13 + 2 \times 16) = 4,32ms$

Dadas las condiciones anteriores, el valor máximo del tiempo de transmisión (T) de un ciclo será:

$T \text{ max.} = 7,82 \times 16 + 4,32 + 1 = 130,44ms$

Ejemplo 2

Condiciones: Se han añadido todas las estaciones a un enlace de 16 unidades. Número máximo de estaciones en la red = 16. Los registros

se han ubicado uniformemente. Los relés y los registros se distribuyen en partes iguales entre todos los autómatas. El tiempo de ciclo de scan de cada autómata es de: 5ms.

$$T_{tx} = 0,096$$

$$P_{cm} \text{ (por estación)} = 23 + (4 + 8) \times 4 = 71$$

$$T_{pc} = T_{tx} \times P_{cm} = 0,096 \times 71 \approx 6,82\text{ms}$$

$$T_s \text{ (por estación)} = 5 + 6,82 = 11,82\text{ms}$$

$$T_{lt} = 0,096 \times (13 + 2 \times 16) = 4,32\text{ms}$$

Dadas las condiciones anteriores, el valor máximo del tiempo de transmisión (T) de un ciclo será:

$$T_{\text{max.}} = 11,82 \times 16 + 4,32 + 5 = 198,44\text{ms}$$

Ejemplo 3

Condiciones: Se han conectado 15 estaciones un enlace de 16 unidades. Número máximo de estaciones en la red = 16. Los relés y los registros se distribuyen en partes iguales entre todos los autómatas. El tiempo de ciclo de scan de cada autómata es de: 5ms.

$$T_{tx} = 0,096$$

$$T_s \text{ (por estación)} = 5 + 6,82 = 11,82\text{ms}$$

$$T_{lt} = 0,096 \times (13 + 2 \times 15) = 4,31\text{ms}$$

$$T_{lk} = 0,96 + 400 + 0,67 + 5 \approx 407\text{ms}$$

Nota: El valor por defecto del tiempo de espera para la estación adicional es 400ms.

Dadas las condiciones anteriores, el valor máximo del tiempo de transmisión (T) de un ciclo será:

$$T_{\text{max.}} = 11,82 \times 15 + 4,13 + 5 + 407 = 593,43\text{ms}$$

Ejemplo 4

Condiciones: Se han conectado todas las estaciones en un enlace de 8 unidades. Número máximo de estaciones en la red = 8. Los relés y los registros se distribuyen en partes iguales entre todos los autómatas. El tiempo de ciclo de scan de cada autómata es de: 5ms.

$$T_{tx} = 0,096$$

$$P_{cm} \text{ (por estación)} = 23 + (8 + 16) \times 4 = 119$$

$$T_{pc} = T_{tx} \times P_{cm} = 0,096 \times 119 \approx 11,43\text{ms}$$

$$T_s \text{ (por estación)} = 5 + 11,43\text{ms} = 16,43\text{ms}$$

$$T_{lt} = 0,096 \times (13 + 2 \times 8) = 2,79\text{ms}$$

Dadas las condiciones anteriores, el valor máximo del tiempo de transmisión (T) de un ciclo será:

$$T_{\text{max.}} = 16,43 \times 8 + 2,79 + 5 = 139,23\text{ms}$$

Ejemplo 5

Condiciones: Se han añadido todas las estaciones a un enlace de 2 unidades. Número máximo de estaciones en la red = 2. Los relés y los registros se distribuyen en partes iguales entre todos los autómatas. El tiempo de ciclo de scan de cada autómata es de: 5ms.

$$T_{tx} = 0,096$$

$$P_{cm} \text{ (por estación)} = 23 + (32 + 64) \times 4 = 407$$

$$T_{pc} = T_{tx} \times P_{cm} = 0,096 \times 407 \approx 39,072\text{ms}$$

$$T_s \text{ (por estación)} = 5 + 39,072 = 44,072\text{ms}$$

$$T_{lt} = 0,096 \times (13 + 2 \times 2) \approx 1,632\text{ms}$$

Dadas las condiciones anteriores, el valor máximo del tiempo de transmisión (T) de un ciclo será:

$$T_{\text{max.}} = 44,072 \times 2 + 1,632 + 5 = 94,776\text{ms}$$

Ejemplo 6

Condiciones: Se han añadido todas las estaciones a un enlace de 2 unidades. Número máximo de estaciones en la red = 2. se utilizan 32 relés y 2 registros de enlace (repartidos en partes iguales entre los dos autómatas). El tiempo de ciclo de scan de cada autómata es de: 1ms.

$$T_{tx} = 0,096$$

$$P_{cm} \text{ (por estación)} = 23 + (1 + 1) \times 4 = 31$$

$$T_{pc} = T_{tx} \times P_{cm} = 0,096 \times 31 \approx 2,976\text{ms}$$

$$T_s \text{ (por estación)} = 1 + 2,976 = 3,976\text{ms}$$

$$T_{lt} = 0,096 \times (13 + 2 \times 2) \approx 1,632\text{ms}$$

Dadas las condiciones anteriores, el valor máximo del tiempo de transmisión (T) de un ciclo será:

$$T_{\text{max.}} = 3,976 \times 2 + 1,632 + 1 = 10,584\text{ms}$$

**◆ NOTA**

- El termino “añadir una estación” se refiere a alimentar una de las estaciones (no terminales) mientras el resto de la red está funcionando.
- Si se comparan los ejemplos 2 y 3, el tiempo del ciclo de transmisión es mayor si se añade una estación a posteriori. El resultado es un mayor tiempo de respuesta del enlace del PLC.
- Se puede utilizar la instrucción SYS1 para reducir el tiempo del ciclo de transmisión incluso si hay una o más estaciones que no se han añadido al enlace.

8.7.7.1 Reducción del Tiempo de Transmisión

Si no se va a añadir a posteriori ninguna estación, se puede reducir el tiempo de transmisión total mediante la reducción del tiempo extra de procesamiento de enlace (Tlk).

$$T_{\text{max.}} = T_{s1} + T_{s2} + \dots + T_{sn} + T_{lt} + T_{so} + T_{lk}$$

$$T_{lk} = T_{lc} + T_{wt} + T_{ls} + T_{so}$$

Tlk = tiempo extra de procesamiento de enlace

Tlc = tiempo del comando de envío de información adicional

Twt = tiempo de espera

Tls = tiempo del comando de parar la transmisión si se detecta un error

Tso = tiempo de scan de la estación maestra

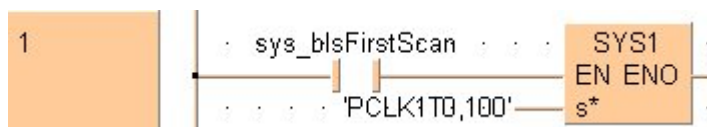
Con la instrucción SYS1 se puede reducir el tiempo extra de procesamiento de enlace (Twt) que aparece en la fórmula de arriba. De esta forma, la instrucción SYS1 puede emplearse para minimizar el incremento del ciclo de transmisión.



◆ EJEMPLO

Con la instrucción SYS1 se modifica el valor por defecto del tiempo de espera del enlace a PLC de 400ms a 100ms.

Cuerpo LD:



◆ NOTA

- Si hay estaciones que no se han añadido al enlace, no debe modificarse el ajuste siempre que el mayor tiempo del ciclo de transmisión no cause problemas.
- La instrucción SYS1 debe ejecutarse al comienzo del programa, en el flanco de subida del relé R9014. El tiempo de espera debe ser el mismo para todos los autómatas.
- El tiempo de espera ha de ser de al menos el doble del ciclo de scan de cada autómata de la red.
- Si se configura un tiempo excesivamente pequeño, habrá autómatas que no se añadirán a la red aunque se alimente el PLC. (El menor tiempo de espera posible es de 10ms.)

8.7.7.2 Tiempo de Detección de Errores de Transmisión

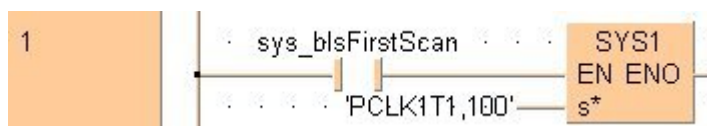
Si cualquier autómata de la red pierde la alimentación, los relés de seguridad de transmisión pasan a OFF en el resto de estaciones al cabo de 6,4 segundos (valor por defecto). Este tiempo se puede modificar mediante la instrucción SYS1.



◆ EJEMPLO

Utilizar la instrucción SYS1 para modificar el tiempo de respuesta de los relés de seguridad de transmisión de 6,4s a 100ms.

Cuerpo LD:

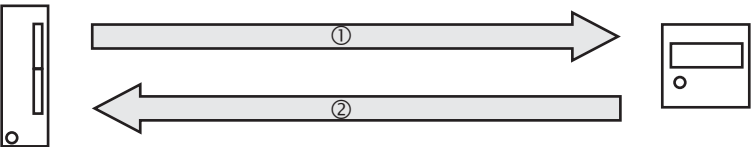


**◆ NOTA**

- El ajuste no debe cambiarse siempre que un mayor tiempo de detección del relé de seguridad de transmisión no cause problemas.
- La instrucción SYS1 debe ejecutarse al comienzo del programa, en el flanco de subida del relé R9014. El tiempo de espera debe ser el mismo para todos los autómatas.
- El tiempo ha de ser al menos, el doble del tiempo de transmisión máximo cuando todos los PLCs están conectados en la red.
- Si se ajusta un tiempo de espera corto, el relé de seguridad de transmisión puede no funcionar correctamente. (El menor tiempo posible es de 100ms.)

8.8 Comunicación Modbus RTU

El protocolo Modbus RTU permite la comunicación entre el FPΣ y otros dispositivos (incluidos los PLCs Panasonic FP-e, las pantallas táctiles de la serie GT y los controladores de temperatura KT). La estación maestra envía instrucciones (mensajes de comando) a las estaciones esclavas y las estaciones esclavas responden (mensajes de respuesta) según la instrucción recibida. La estación maestra tiene acceso de lectura y escritura para un máximo de 99 estaciones esclavas.



Comunicación Modbus RTU entre el FPΣ y un dispositivo externo

①	Mensaje de comando	②	Mensaje de respuesta
---	--------------------	---	----------------------

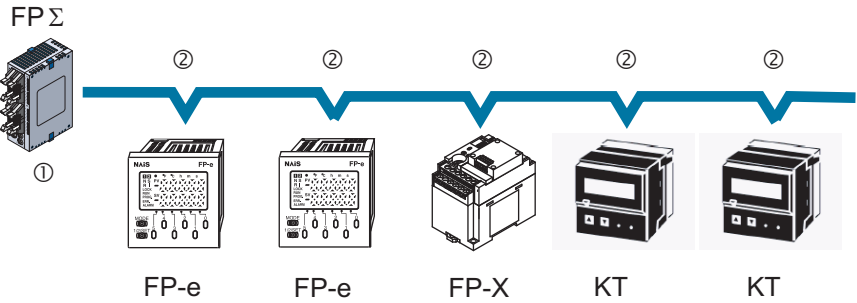


◆ **NOTA**

El protocolo Modbus soporta tanto el modo ASCII como el modo binario RTU. Sin embargo, los PLCs de la Serie FP solo soportan el modo binario RTU.

Función maestra Modbus RTU

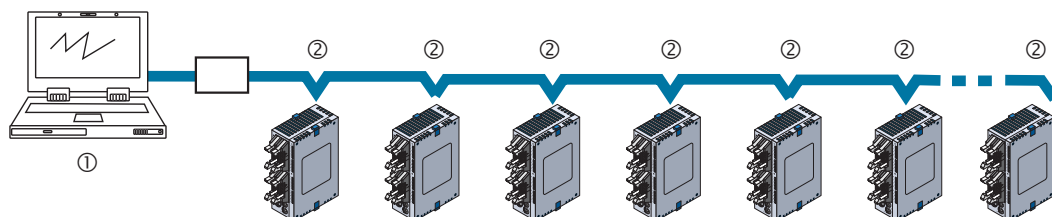
Mediante las instrucciones F145_WRITE y F146_READ se permite la escritura y la lectura de datos de varias estaciones esclavas. La estación maestra puede acceder a cada unidad esclava individualmente o a todas ellas a la vez.



①	Maestro	②	Esclavo
---	---------	---	---------

Función esclava Modbus RTU

Si las unidades esclavas reciben un mensaje de comando procedente de la unidad maestra, éstas responden en consecuencia. No ejecutar las instrucciones F145_WRITE o F146_READ si la unidad se utiliza como unidad esclava



①	Maestro	②	Esclavo
---	---------	---	---------

Trama de mensajes de comando MODBUS RTU

INICIO	DIRECCIÓN	FUNCIÓN	DATOS	CRC	FIN
Tiempo de respuesta para 3,5 caracteres	8 bits	8 bits	n × 8 bits	16 bits	Tiempo de respuesta para 3,5 caracteres

DIRECCIÓN (Nº de estación)	8 bits, 0–99 (decimal) ¹⁾ 0 = dirección de transmisión
FUNCIÓN	8 bits
DATOS	Varía dependiendo de los comandos.
CRC	16 bits
FIN	Tiempo de respuesta para 3,5 caracteres (depende de la velocidad de transmisión). Consultar "Tiempo de salidas de recepción completa".

¹⁾ FPMWIN Pro no soporta el rango de direcciones 0–247 del protocolo Modbus RTU.

Respuesta en estado normal

La respuesta ante un comando de escritura individual es la misma trama que el comando. Para un comando de escritura múltiple se devuelve una parte del mensaje de comando (los 6 primeros bytes).

Respuesta en estado anómalo

Si se detecta en el comando algún parámetro que debe ser procesado pero no está habilitado (excepto para los errores de transmisión):

DIRECCIÓN	CODIGO DE FUNCIÓN + 80H	CÓDIGO DE ERROR	CRC
-----------	-------------------------	-----------------	-----

CÓDIGO DE ERROR	1: Error de código de función 2: Error de número de dispositivo (fuera de rango) 3: Error de datos (no múltiplo de 16)
------------------------	--

Tiempo de salidas de recepción completa

El proceso de recepción de un mensaje se completa después de que todos los datos se han recibido y se ha alcanzado el tiempo dado en esta tabla.

Velocidad	Tiempo de salidas de recepción completa
2400	≈13,3ms
4800	≈6,7ms
9600	≈3,3ms
19200	≈1,7ms
38400	≈0,8ms
57600	≈0,6ms
115200	≈0,3ms

Comandos compatibles

Instrucciones ejecutables por el maestro	Código (decimal)	Nombre (original MODBUS)	Nombre en el FPΣ	Dirección Modbus
F146_READ	01	Read Coil Status	Leer bobinas Y y R	0X
F146_READ	02	Read Input Status	Leer entrada X	1X
F146_READ	03	Read Holding Registers	Leer DT	4X
F146_READ	04	Read Input Registers	Leer WL y LD	3X
F145_WRITE	05	Force Single Coil	Escribir Y y R individual	0X
F145_WRITE	06	Preset Single Register	Escribir 1 palabra DT	4X
No compatible	08	Diagnóstico	Prueba de ciclo de retorno	–
F145_WRITE	15	Force Multiple Coils	Escribir múltiples Ys y Rs	0X
F145_WRITE	16	Preset Multiple Registers	Escribir múltiples palabras DT	4X
No compatible	22	Mask Write 4X Register	Escribir máscara DT	4X
No compatible	23	Read/Write 4X Registers	Leer/Escribir DT	4X

Dirección Modbus y direccionamiento FPΣ

Dirección Modbus			Direcciones en el FPΣ
Nombre	Dirección decimal ¹⁾	Dirección hexadecimal ²⁾	
Coil	000001–001184	0000–049F	Y0–Y73F
	002049–006144	0800–17FF	R0–R255F
Input	100001–101184	0000–049F	X0–X73F
Holding register	400001–432765	0000–7FFC	DT0–DT32764
Input register	300001–300128	0000–007F	WL0–WL127
	302001–302256	07D0–08CF	LD0–LD255

¹⁾ Comienza en 0

²⁾ Comienza en 1



REFERENCIA

Para obtener detalles sobre la configuración de Modbus y la comunicación usando las instrucciones F145_WRITE y F146_READ, consultar la ayuda online de la herramienta de programación FPWIN Pro.

8.8.1 Configuración de los Parámetros de Comunicación

Realizar la siguiente configuración para el puerto de comunicación:

- modo de comunicación (MEWTOCOL-COM)
- número de estación
- velocidad de transmisión
- formato de comunicación

Para obtener más información sobre los parámetros de comunicación, consultar "Configuración de los Registros del Sistema en Modo PROG" en la página 170.



◆ NOTA

- El código de fin de trama siempre debe ser "CR", y el carácter de inicio de trama debe ser "No STX".
- El número de estación se puede establecer dentro del rango de 1 a 99.
- Con un adaptador C-NET, se pueden conectar un máximo de 32 estaciones.

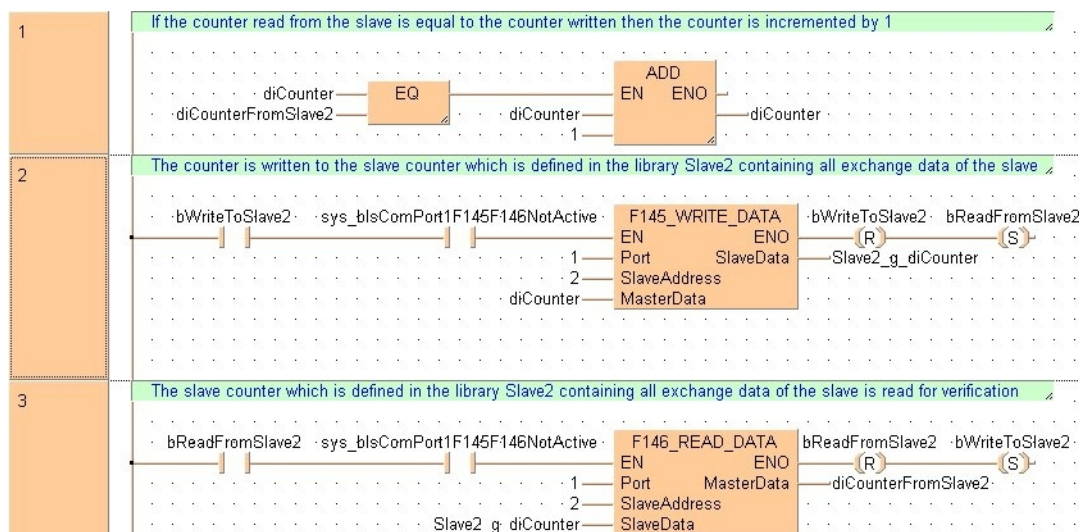
8.8.2 Ejemplo de Programación

Utilizar las instrucciones F145_WRITE y F146_READ para la función Modbus maestra. Seleccionar "Maestro/Esclavo Modbus RTU" para el puerto adicional en el registro del sistema 412.

Cabecera de la POU

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial
0	VAR_EXTERNAL	Slave2_g_diCounter	DINT	0
1	VAR	diCounter	DINT	0
2	VAR	diCounterFromSlave2	DINT	-1
3	VAR	bWriteToSlave2	BOOL	TRUE
4	VAR	bReadFromSlave2	BOOL	FALSE

Para mantener la consistencia de los datos en el proyecto maestro y en el esclavo, los datos comunes se deben declarar en la Lista de Variables Globales de la librería común.

Cuerpo LD:**Cuerpo en ST**

```
(* If the counter read from the slave is equal to the counter written
then the counter is incremented by 1 *)
if (diCounter=diCounterFromSlave2) then
  diCounter:=diCounter+1;
end_if;

if (bWriteToSlave2 AND sys_bIsComPort1F145F146NotActive) then
  (* The counter is written to the slave counter
  which is defined in the library Slave2 containing all exchange data of the slave *)
  F145_WRITE_DATA(Port := 1,
                  SlaveAddress := 2,
                  MasterData := diCounter,
                  SlaveData => Slave2_g_diCounter;
  bWriteToSlave2:=FALSE;
  bReadFromSlave2:=TRUE;
end_if;

if (bReadFromSlave2 AND sys_bIsComPort1F145F146NotActive) then
  (* The slave counter
  which is defined in the library Slave2 containing all exchange data of the slave
  is read for verification *)
  F146_READ_DATA(Port := 1,
                  SlaveAddress := 2,
                  SlaveData := Slave2_g_diCounter,
                  MasterData=> diCounterFromSlave2);
  bReadFromSlave2:=FALSE;
  bWriteToSlave2:=TRUE;
end_if;
```

**REFERENCIA**

Para obtener detalles sobre la configuración de Modbus y la comunicación usando las instrucciones F145_WRITE y F146_READ, consultar la ayuda online de la herramienta de programación FPWIN Pro.

Capítulo 9

Funciones de Seguridad

9.1 Tipos de Funciones de Seguridad

Están disponibles los siguientes ajustes de seguridad:

- protección para evitar cargar el programa del PLC
- protección por contraseña
- configuración de los parámetros de seguridad para el FP Memory Loader

9.2 Ajustes de Seguridad en FPWIN Pro

En FPWIN Pro, **Online** → **Ajustes de Seguridad** abre un cuadro de diálogo que muestra los ajustes actuales y permite proteger el acceso al PLC.

Los LEDs en el cuadro de diálogo muestran el estado de protección actual del PLC. Para mostrar la etiqueta informativa emergente, mantener el cursor sobre el LED durante 2s aproximadamente.



◆ REFERENCIA

Para obtener información más detallada sobre el cuadro de diálogo de los Ajustes de Seguridad, consultar la ayuda online del FPWIN Pro.

9.2.1 Protección de Carga

Si está habilitada la protección de carga, no se puede:

- cargar proyectos o código de programas desde el PLC al PC
- cargar los registros del sistema desde el PLC al PC



¡Los datos se pueden perder para siempre, incluso si se conoce la contraseña!

¡Si se utiliza esta función, realizar siempre una copia de seguridad de los programas! No se podrá recuperar el programa del PLC, ni por una persona que conozca la contraseña, ni por nuestro servicio técnico de atención al cliente.

Desde el FPWIN Pro se puede cancelar la configuración de esta función. Sin embargo, ¡también se borrarán todos los programas, los registros de sistema y la información relacionada con la protección por contraseña!

Si está habilitada la protección de carga, se pueden editar los programas en el PLC utilizando el FPWIN Pro. Sin embargo, los programas se corrompen si el programa en el FPWIN Pro no es idéntico al programa en el PLC.



◆ NOTA

Incluso si se ha establecido la protección de carga, con el FP Memory Loader se puede cargar el programa del PLC. Si se está utilizando un FP Memory Loader de la versión 2 o superior, se puede habilitar o deshabilitar la carga del programa al FP Memory Loader o la transferencia de programas entre dos PLCs utilizando el FP Memory Loader. Para obtener información más detallada, consultar "FP Memory Loader" en la página 261.

9.2.2 Protección del PLC (Por Contraseña)

Aquí se puede poner una contraseña nueva de hasta 8 caracteres o modificar la existente.

Para acceder a un PLC que está protegido, es necesario introducir la contraseña cada vez que se aplica alimentación al autómata.

Para establecer una contraseña, se puede utilizar:

- la herramienta de programación
- la instrucción SYS1



- No olvidar la contraseña. Sin la contraseña, no se podrán leer los programas en los PLCs protegidos por contraseña.
- Si no recuerda la contraseña, nuestro servicio técnico tampoco podrá recuperarla.
- Si no se ha introducido la contraseña, [Borrar Contraseña] no solo borrará la contraseña, sino también el programa y todos los parámetros almacenados en la memoria de comentarios del PLC.



◆ REFERENCIA

Para obtener información más detallada sobre la instrucción SYS1, consultar el Manual de Programación o la ayuda online del FPWIN Pro.

9.3 FP Memory Loader

El FP Memory Loader V2.0 o superior (AFP8670/AFP8671) permite transferir un programa desde un PLC a otro.

Para prevenir la copia no autorizada de los programas de usuario, se debe habilitar la protección de carga. Se recomienda esta función especialmente para los usuarios que manejan los programas originales en un PC.

En FPWIN Pro, **Online** → **Ajustes de Seguridad** abre el cuadro de diálogo, que permite configurar dos parámetros de seguridad para el FP Memory Loader:

- Protección de carga
- Protección de descarga

9.3.1 Protección de Carga

La protección de carga evita que los programas se puedan cargar a un FP Memory Loader.



◆ Procedimiento

1. Online → Ajustes de Seguridad

Abre el cuadro de diálogo Ajustes de Seguridad.

2. Seleccionar "Habilitar protección de cargar"

3. Introducir una contraseña

4. Seleccionar [Configuración de Contraseña] ó [Cambiar Contraseña]

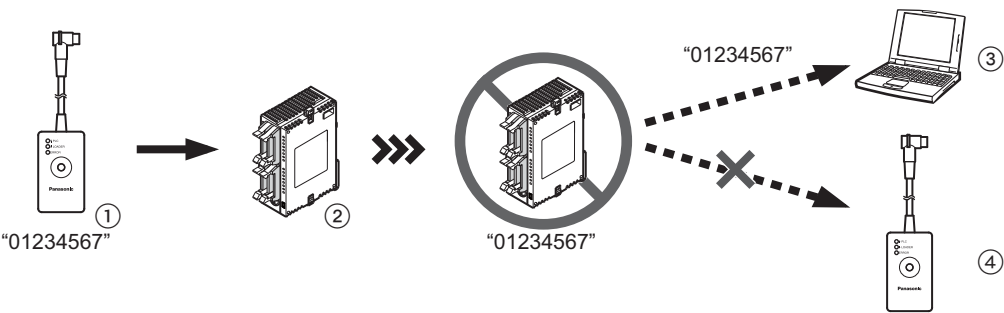
Cuando se configura la seguridad por primera vez, seleccionar [Configuración de Protecciones].

Para modificar los ajustes de seguridad existentes, seleccionar [Cambio de Protecciones].

5. Descargar el programa desde el PLC origen al FP Memory Loader

6. Transferir el programa al PLC destino

Una vez transferido el programa desde el FP Memory Loader al PLC destino, este queda protegido de carga.



La protección de carga se puede deshabilitar en el cuadro de diálogo Ajustes de Seguridad (ver la tabla de abajo)

①	El FP Memory Loader contiene una contraseña y un programa protegido de carga: Contraseña: 01234567 Protección de carga: habilitado
②	Los ajustes de seguridad se transfieren junto con el programa al PLC destino. El PLC destino de esta forma queda doblemente protegido:
③	La carga del programa al PC solicita una contraseña.
④	No es posible la carga a un FP Memory Loader, incluso si el PLC origen y el PLC destino están protegidos por la misma Contraseña ("01234567").

9.3.2 Protección de Descarga

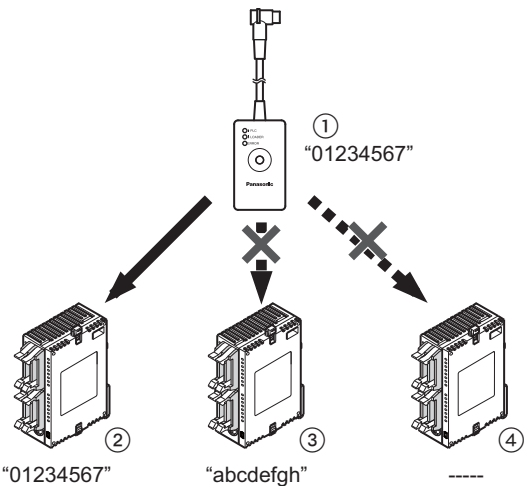
Utilizando la protección de descarga, se pueden transferir un programa desde un PLC a otro con el FP Memory Loader, proporcionando dos contraseñas idénticas en los dos PLCs.



◆ Procedimiento

- 1. Online → Ajustes de Seguridad**
Abre el cuadro de diálogo Ajustes de Seguridad.
- 2. Seleccionar "Permitir la descarga al PLC sólo si la contraseña del PLC es la misma"**
- 3. Introducir una contraseña**
- 4. Seleccionar [Configuración de Contraseña] ó [Cambiar Contraseña]**
Cuando se configura la seguridad por primera vez, seleccionar [Configuración de Protecciones].
Mara modificar los ajustes de seguridad existentes, seleccionar [Cambio de Protecciones].
- 5. Cargar el programa desde el PLC origen al FP Memory Loader**

6. Transferir el programa al PLC destino



Solo se pueden transferir los programas a los PLCs que están protegidos con contraseñas idénticas (ver la tabla de abajo)

①	El FP Memory Loader contiene un programa protegido por contraseña: Contraseña: 01234567
②	La descarga es posible solamente si el PLC destino esta protegido por la misma contraseña ("01234567").
③	No es posible descargar el programa si el PLC destino esta protegido por una contraseña diferente ("abcdefgh").
④	No es posible descargar el programa si el PLC no está protegido por contraseña ("-----").



Cuando se descarga el programa desde el FP Memory Loader al PLC destino, la contraseña del PLC origen puede cambiar en las siguientes condiciones:

Ajustes de Seguridad en el FP Memory Loader	Ajustes de Seguridad en el PLC destino después de la descarga
No hay contraseña	Se borrará la contraseña.
Contraseña de 8-dígitos, "Permitir la descarga al PLC sólo si la contraseña del PLC es la misma" está deshabilitada	La contraseña se sobrescribe con una nueva contraseña de 8 dígitos.
Contraseña de 8-dígitos, "Permitir la descarga al PLC sólo si la contraseña del PLC es la misma" habilitada	No se modifica la contraseña (no es posible descargar el programa.)

Capítulo 10

Otras Funciones

10.1 F-ROM Auxiliar (P13_EPWT)

Con la instrucción P13_EPWT se pueden escribir los 32.765 registros de datos en la memoria interna F-ROM de la CPU del FPΣ.

Se pueden realizar hasta 10000 escrituras. A partir de 10000, ya no se puede garantizar un funcionamiento correcto.

Si se quita alimentación al sistema durante la ejecución de la instrucción **P13_EPWT** o durante la edición online, se pueden perder los datos del área de retención.



◆ REFERENCIA

Para obtener información más detallada, consultar el Manual de Programación o la ayuda online del FPWIN Pro.

10.2 Muestreo Periódico

Con la función de muestreo periódico, se pueden mostrar en un eje de tiempos, el estado actual de los contactos y/o los valores de las variables. Una vez finalizada la recopilación de datos en el PLC, se cargan los datos en el FPWIN Pro. En el FPWIN Pro, se pueden configurar el periodo de muestreo y las condiciones de trigger.

Se pueden seleccionar un máximo de 6 variables Booleanas y tres variables de 16 bits por muestreo.



◆ REFERENCIA

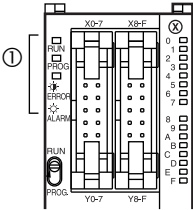
Para obtener información más detallada, consultar el Manual de Programación o la ayuda online del FPWIN Pro.

Capítulo 11

Solución de Problemas

11.1 LEDs Indicadores de Estado

Cuando se detecta un error, el estado del LED de error de la CPU varía según se indica en la siguiente tabla.



① LEDs indicadores de estado

Tabla de indicación del estado del PLC

	Estado del LED			Descripción	Estado de operación
	RUN	PROG.	ERROR/ALARM		
En condiciones normales	On	Off	Off	Ejecución normal	En ejecución
	Off	On	Off	Modo PROG	Parado
	Parpadea	Parpadea	Off	Forzado ON/OFF en modo RUN	En ejecución
En condiciones anómalas	On	Off	Parpadea	Ha ocurrido un error de autodiagnóstico	En ejecución
	Off	On	Parpadea	Ha ocurrido un error de autodiagnóstico	Parado
	Varía	Varía	On	Error de "Perro Guardián"	Parado

11.2 Error de Operación

La CPU tiene una función de autodiagnóstico que identifica los errores y detiene el funcionamiento si es necesario. For some errors, the user may select whether operation shall continue or stop when the error occurs.



◆ Procedimiento

1. **Hacer doble clic en "PLC" en el navegador del proyecto**
2. **Hacer doble clic en "Registros del Sistema"**
3. **Hacer doble clic en "Tarea ante Error"**
Seleccionar la configuración deseada para cada tipo de error.



◆ EJEMPLO

1. **Para que la ejecución del programa continúe aunque se detecte un error por cálculos matemáticos:**
Seleccionar "Continuar" en el registro del sistema 26 "Error de Operación". Se detecta el error pero continua la ejecución del programa.
2. **Error de batería (error en el manual quitar):**
Seleccionar "Continuar" en el registro del sistema 4 "Error del manual quitar". Cuando cae el nivel de tensión de la batería ERROR/ALARM "Error del manual quitar".

11.3 Si el LED ERROR/ALARM está Parpadeando

Comprobar el código de error utilizando la herramienta de programación.



◆ Procedimiento

1. En modo online: Monitorizar → Estado del PLC o

El código de error se muestra en la sección "Autodiagnóstico Error".

Para los códigos de error del 20 en adelante: error de autodiagnóstico distinto a un error de sintaxis.

Existen tres formas de borrar el error:

- Seleccionar [Borrar] en el cuadro de diálogo del Estado del PLC en modo PROG
- Quitar y dar alimentación en modo PROG (de esta forma se borra todo el contenido de la memoria de operación excepto los datos de retención)
- Ejecutar la instrucción de configuración de errores de autodiagnóstico F148_ERR



◆ NOTA

- Si el interruptor de modo de operación está en RUN, se borra el error y se habilita la ejecución del programa. Sin embargo, si no se ha eliminado el problema que produjo el error, puede volver a aparecer el error.
- Si ocurre un error de operación (código de error 45), en los registros especiales de datos DT90017 (sys_iOperationErrorStepHold) y DT90018 (sys_iOperationErrorNonHold) se almacena la dirección en la que apareció el error. Monitorizar la dirección donde se detectó el error antes de borrarlo.

11.4 Si el LED ERROR/ALARM está Encendido

Si el LED ERROR/ALARM está encendido, se ha activado el temporizador “Perro Guardián” y ha parado la ejecución del programa del autómeta. Se puede solucionar el problema de dos formas:

- Pasar el interruptor de modo de RUN a PROG, desactivar y volver a activar la alimentación.
 - Si el LED ERROR/ALARM vuelve a estar activado, probablemente exista una anomalía en la CPU. Contactar con el proveedor.
 - Comprobar si parpadea el LED ERROR/ALARM. Consultar "Si el LED ERROR/ALARM está Parpadeando" en la página 272.
- Pasar el interruptor de modo de PROG a RUN. Si está encendido el LED ERROR/ALARM, el tiempo de ejecución del programa es demasiado largo.
 - Comprobar si hay programada alguna instrucción del tipo JP o LOOP que cause que la ejecución del bucle sea infinita.
 - Comprobar que las instrucciones de interrupción se ejecutan sucesivamente.

11.5 Todos los LEDs están Apagados

Si no se enciende ningún LED, proceder como se indica a continuación:

- Comprobar el cableado de la fuente de alimentación.
- Comprobar que la alimentación suministrada a la CPU está dentro del rango establecido. Comprobar la fluctuación de la alimentación eléctrica.
- Desconectar todos los dispositivos que comparten la misma fuente de alimentación que la CPU del FP0R.
 - Si en este momento se encienden los LEDs de la CPU, incrementar la capacidad de la fuente de alimentación o alimentar el resto de los dispositivos con una fuente de alimentación independiente.
 - Para más información contactar con el proveedor.

11.6 Diagnóstico de Anomalías en las Salidas

Si las salidas no funcionan correctamente, comprobar primero el lado de las salidas y a continuación con el lado de las entradas.

Los LEDs indicadores de estado de las salidas están activados:

- Comprobar el cableado de las cargas.
- Comprobar que las cargas están alimentadas adecuadamente.
 - Si las cargas están alimentadas correctamente, posiblemente el fallo se encuentre en la propia carga. Comprobar las cargas de nuevo.
 - Si las cargas no están alimentadas correctamente, posiblemente el fallo se encuentre en el circuito de salida del PLC. Contactar con el proveedor.

Los LEDs indicadores de estado de las salidas están apagados:

- Monitorizar el estado de las salidas con ayuda del FPWIN Pro.
 - Si la salida monitorizada está a TRUE, posiblemente exista un error de salida duplicada.
- Forzar la salida a TRUE utilizando el FPWIN Pro.
 - Si el LED de la salida se activa, comprobar las condiciones de ejecución que activan dicha salida.
 - Si el LED indicador de salidas permanece desactivado, probablemente haya una anomalía en la salida. Contactar con el proveedor.

Los LEDs indicadores de estado de las entradas están apagados:

- Comprobar el cableado de los dispositivos de entrada.
- Comprobar que los terminales de la entrada está alimentados correctamente.
 - Si la entrada está alimentada, posiblemente el problema se encuentre en el circuito de entradas del PLC. Contactar con el proveedor.
 - Si la entrada no está alimentada, posiblemente el problema se encuentre en el elemento conectado a la entrada del autómatas o en la fuente de alimentación. Comprobar el dispositivo de entrada y la alimentación de las entradas.

Los LEDs indicadores de estado de las entradas están activados:

Monitorizar el estado de las entradas con ayuda del FPWIN Pro.

- Si la entrada monitorizada es FALSE, posiblemente el problema se encuentre en el circuito de entradas del PLC. Contactar con el proveedor.
- Si la entrada monitorizada es TRUE, verificar la corriente de salida de los dispositivos conectados a la entrada del autómatas (por ejemplo, un sensor a dos hilos, etc.) y volver a verificar el programa, comprobando especialmente:
 - Que no se hayan programado salidas duplicadas.
 - El flujo del programa si se utiliza una instrucción de control del tipo MC o JP.

11.7 Aparece un Mensaje de Error de Protección

El PLC está protegido con contraseña

Para acceder a un PLC que está protegido, es necesario introducir la contraseña cada vez que se aplica alimentación al autómata.



◆ Procedimiento

1. Online → Ajustes de Seguridad
2. Introducir una contraseña en "Acceso al PLC"
3. Hacer clic en [Login].

11.8 Si no Pasa de Modo PROG a Modo RUN

Si el modo de operación no cambia de PROG a RUN, se ha producido un error de sintaxis o un error de autodiagnóstico que detiene la ejecución del programa.

- Comprobar si parpadea el LED ERROR/ALARM. Consultar "Si el LED ERROR/ALARM está Parpadeando" en la página 272.
- Localizar el error de sintaxis ejecutando **Monitorizar** → **Estado del PLC**

11.9 No existe Comunicación RS485

Los errores de comunicación se pueden detectar monitorizando los relés especiales para la comunicación serie.

- Comprobar que los cables de transmisión están firmemente conectados a los dos terminales (+) y a los dos terminales (–) de las estaciones.
- Comprobar que los cables cumplen con sus especificaciones técnicas. Consultar "Cables de Transmisión" en la página 97.
- Todos los cables de la red tienen que ser del mismo tipo.
- Solamente se puede configurar como estación terminal, la primera y la última estación de la red.
- Comprobar que las áreas de enlace no estén solapadas.

Cuando se utiliza el FPG-COM4:

Cuando se utiliza el puerto RS485 (puerto COM 1) del FPG-COM4, establecer la velocidad de transmisión en los registros del sistema a 19200bit/s o a 115200bit/s. Ajustar los interruptores DIP SW1-2 del casete con la misma configuración (ver página 166).

11.10 No existe Comunicación RS232C

Los errores de comunicación se pueden detectar monitorizando los relés especiales para la comunicación serie.

- Comprobar que el terminal RD del dispositivo está conectado al terminal SD del casete de comunicación, y que SD está conectado a RD. Comprobar que SG está conectado.
- Comprobar que las áreas de enlace no estén solapadas.

Cuando se utiliza el FPG-COM1:

No se pueden enviar datos a menos que el pin CS (Preparado para Enviar) esté a on.
Cuando se conecta a un puerto de tres hilos, cortocircuitar los pines RS y CS.

- Comprobar que la señal CS esté a TRUE. Si el LED COM.2 R de la CPU está apagado, la señal es FALSE.
- Con la instrucción SYS1 se puede controlar la señal RS (Request To Send).

Capítulo 12

Apéndice

12.1 Especificaciones Generales

Objeto		Descripción	
Tensión de trabajo		24V DC	
Rango de la tensión de funcionamiento		21,6–26,4V DC	
Tiempo admisible sin alimentación	C32 C28	4ms a 21,6V, 7ms a 24V, 10ms a 26,4V	
	C24	3ms a 21,6V, 5ms a 24V, 8ms a 26,4V	
Temperatura ambiente		0–+55°C	
Temperatura de almacenamiento		-20–+70°C	
Humedad ambiente		RH 30–85% (a 25°C sin condensación)	
Humedad de almacenamiento		RH 30–85% (a 25°C sin condensación)	
Tensión de ruptura	C32 C28	Terminales de entrada/Terminales de salida↔Terminal de alimentación eléctrica/Toma a tierra	500V AC durante 1min ¹⁾
		Terminales de entrada«Terminales de salida	
	C24	Terminales de entrada (X0–X7)/Terminales de entrada (X8–XF)↔Terminal de alimentación eléctrica/Toma a tierra	500V AC durante 1min ¹⁾
		Terminales de salida«Terminal de alimentación eléctrica/Toma a tierra	1500V AC durante 1min ¹⁾
		Terminales de entrada (X0–X7)↔Terminales de entrada (X8–XF)	500V AC durante 1min ¹⁾
		Terminales de entrada (X0–X7)/Terminales de entrada (X8–XF)↔Terminales de salida	1500V AC durante 1min ¹⁾
Resistencia de aislamiento	C32 C28	Terminales de entrada/Terminales de salida↔Terminal de alimentación eléctrica/Toma a tierra	Mín. 100MΩ (medido con un megger de 500V DC)
		Terminales de entrada«Terminales de salida	
	C24	Terminales de entrada (X0–X7)/Terminales de entrada (X8–XF)↔Terminal de alimentación eléctrica/Toma a tierra	
		Terminales de salida«Terminal de alimentación eléctrica/Toma a tierra	
		Terminales de entrada (X0–X7)↔Terminales de entrada (X8–XF)	
		Terminales de entrada (X0–X7)/Terminales de entrada (X8–XF)↔Terminales de salida	
Resistencia a las vibraciones		10–55Hz, 1 ciclo/min.: doble amplitud de 0,75mm, 10min sobre los 3 ejes	
Resistencia a los golpes		98m/s ² , 4 veces sobre los 3 ejes	
Inmunidad al ruido (Terminal de alimentación eléctrica)		1000Vp-p, con anchos de pulso de 50ns y 1μs (en base a medidas en interior)	
Ambiente de trabajo		Libre de gases corrosivos y de exceso de polvo	

¹⁾ Máx. corriente de corte: 10mA (sin varistor)

12.1.1 Peso

Tipo de unidad	Referencia	Peso
CPU del FPΣ	FPG-C32x/C28x	≈120g
	FPG-C24x	≈140g
Expansión de memoria del FPΣ	FPG-XY64D2T/XY64D2P	≈100g
	FPG-PP11/PP12	≈75g
	FPG-PP21/PP22	≈80g
	FPG-PN2AN/PN4AN/PN8AN	≈90g
	FPG-EM1	≈80g
	FPG-CCLS	≈90g
	FPG-SL	≈85g
Expansión del FP0	FP0-E8X	≈65g
	FP0-E8R/E8YR	≈90g
	FP0-E8YT/E8YP	≈65g
	FP0-E16R	≈105g
	FP0-E16T/E16P/E16X/E16YT/E16YP	≈70g
	FP0-E32T/E32P	≈85g
	FP0-A21	≈80g
	FP0-A80	≈90g
	FP0-IOL	≈85g
	FP0-TC4	≈85g
	FP0-TC8	≈95g
	FP0-CCLS	≈80g
	FP0-A04V/A04I/RTD6	≈75g

12.1.2 Consumo de Corriente

Tipo de unidad		CPU ¹⁾	Expansión ²⁾	Circuito de entrada ³⁾	Circuito de salida ⁴⁾
CPU del FPΣ	FPG-C32x, FPG-C28x	≤90mA	—	≤77,2mA	≤70mA
	FPG-C24x	≤160mA	—		—
Expansiones de E/S del FPΣ	FPG-XY64D2T, FPG-XY64D2P	≤35mA	—	≤112mA	≤15mA
Unidad Inteligente del FPΣ	FPG-PP11/PP12	≤50mA	≤20mA	—	—
	FPG-PP21/PP22	≤70mA	≤35mA	—	—
	FPG-PN2AN, FPG-PN4AN, FPG-PN8AN	≤90mA	—	—	—
	FPG-EM1	≤35mA	—	—	—
	FPG-CCLS	≤40mA	≤40mA	—	—
	FPG-SL	≤40mA	—	—	—

Tipo de unidad		CPU ¹⁾	Expansión ²⁾	Circuito de entrada ³⁾	Circuito de salida ⁴⁾
Unidad de expansión de E/S del FP0	FP0-E8X	≤10mA	—	≤34,4mA	—
	FP0-E8R	≤15mA	≤50mA	≤17,2mA	—
	FP0-E8YR	≤10mA	≤100mA	—	—
	FP0-E8YT/P	≤15mA	—	—	≤24mA
	FP0-E16X	≤20mA	—	≤68,8mA	—
	FP0-E16R		≤100mA	≤34,4mA	—
	FP0-E16T/P	≤25mA	—		≤24mA
	FP0-E16YT/P		—	—	≤48mA
	FP0-E32T/P	≤40mA	—	≤68,8mA	
	FP0-E32RS		≤200mA	≤69mA	—
Unidad analógica del FP0	FP0-A04V	≤20mA	≤100mA	—	—
	FP0-A04I		≤130mA	—	—
	FP0-A21	≤20mA	≤100mA	—	—
	FP0-A80		≤60mA	—	—
	FP0-TC4/TC8/RTD6	≤25mA	—	—	—
Unidad Inteligente del FP0	FP0-IOL	≤30mA	≤40mA	—	—
	FP0-CCLS	≤40mA		—	—
	FP0-DPS2	≤10mA	—	—	—
Casete de comunicación	FPG-COM1 FPG-COM2	≤20mA	—	—	—
	FPG-COM3 FPG-COM4	≤25mA	—	—	—
Pantalla de operación de la serie GT (Alimentación a 5V)	AIGT0030B1 AIGT0030H1 AIGT0230B1 AIGT0230H1	≤80mA	—	—	—
Adaptador C-NET S2	AFP15402	≤50mA	—	—	—

- ¹⁾ Corriente consumida por el conector del terminal de alimentación eléctrica de la CPU. Si se añaden expansiones de E/S o expansiones inteligentes, el consumo de corriente se incrementa con el valor indicado en la tabla.
- ²⁾ Corriente consumida por el conector del terminal de alimentación eléctrica de la expansión. Si la unidad de expansión no aparece en la tabla es porque la expansión no tiene conector de alimentación.
- ³⁾ La corriente consumida por el circuito de entrada de varias unidades. Este valor indica la corriente que circula a través del circuito de entrada.
- ⁴⁾ La corriente consumida por el circuito de salida de varias unidades. Este valor indica la corriente necesaria para activar las salidas. No incluye el valor de la corriente de carga.

12.2 Especificaciones Funcionales

Objeto		Descripción		
		C32T2H(TM)	C24R2H(TM)	C28P2H(TM)
Número de puntos de E/S	CPU	32 (16 entradas CC, 16 salidas NPN)	24 (16 entradas CC, 8 relés de salida)	28 (16 entradas CC, 12 salidas PNP)
	Con expansiones del FP0 (máx. 3)	Máx. 128	Máx. 120 Utilizando expansiones con salida a transistor	Máx. 124
	Con expansiones del FPΣ (máx. 4)	Máx. 288	Máx. 280 Utilizando expansiones con salida a transistor	Máx. 284
	Con expansiones del FP0 y del FPΣ (máx. 3 unidades del FP0 y 4 del FPΣ)	Máx. 384	Máx. 376 Utilizando expansiones con salida a transistor	Máx. 380
	Método de Programación/Método de Control	Diagrama de contactos/Operación cíclica		
	Memoria de programación	F_ROM (sin batería de backup) (Instrucciones exclusivas del FPΣ de lectura y escritura de datos.)		
Capacidad de programación (pasos)		32000		
Número de instrucciones	Instrucciones básicas	93		
	Instrucciones de alto nivel	218	216	218
Velocidad de operación		0,32μs/paso (por instrucción básica)		
Memoria de operación: Relés	Entradas externas (X)	1184 ¹⁾		
	Salidas externas (Y)	1184 ¹⁾		
	Relés Internos (R)	4096 (R0–R255F)		
	Temporizadores/Contadores (T/C)	1024 ²⁾ Temporizadores por defecto: 1008 puntos (T0–T1007) Contadores por defecto: 16 puntos (C1008–C1023) Temporizador: 1–32767 (en unidades de 1ms, 10ms, 100ms, o 1s). Contador: 1–32767		
	Relés de Enlace (L)	2048		
Memoria de operación: Áreas de memoria	Registros de datos (DT)	32765 palabras (DT0–DT32764) ¹⁾		
	Registros de enlace (LD)	256 palabras ¹⁾		
	Registros índice (I)	14 palabras (I0–ID)		
Puntos diferenciales		Ilimitado		
Relés de control maestros (MCR)		256		
Nº de etiquetas (JP y LOOP)		256		
Número de procesos paso a paso		1000		
Nº de subrutinas		500		
Muestreo periódico		1000 muestras Por scan o por intervalo de tiempo Máx. 16 variables Booleanas y tres variables de 16 bits por		

Objeto		Descripción		
		C32T2H(TM)	C24R2H(TM)	C28P2H(TM)
		muestreo.		
Entradas de captura de pulsos		8 (X0, X1, X3, X4: 5μs; X2, X5–X7: 100μs)		
Nº de programas de interrupción		9 (8 entradas externas X0, X1, X3, X4: 5μs; X2, X5–X7: 100μs), 1 interrupción periódica (0.5ms–30s)		
Función de autodiagnóstico		Por ejemplo, temporizador "Perro guardián", comprobación de la sintaxis de programas, etc.		
Función de calendario/Reloj		Solamente está disponible si está instalada la batería de backup (año, mes, día, hora, minuto, segundo y día de la semana) ³⁾		
F-ROM de backup ⁴⁾	Utilizando las instrucciones F12 y P13	Registros de datos (32765 palabras)		
	Elementos de Retención	Contadores: 16 (1008–1023) ⁵⁾ Relés Internos: 128 (R2480–R255F) Registros de datos: 55 palabras (DT32710–DT32764)		
Batería de backup		Las áreas de retención adicionales especificadas en los registros del sistema solo mantienen el valor si está instalada la batería. ⁶⁾		
Entradas del potenciómetro		2, resolución: 10 bits (0–1000) (solamente para el C32T2H, C24R2H, y el C28P2H)		
Entradas de termistor		2, resolución: 10 bits (0–1000) (solamente para el C32T2HTM, C24R2HTM, y el C28P2HTM)		
Vida de la batería		220 días o más si no se suministra nunca alimentación (en funcionamiento normal: 840 días aproximadamente a 25°C/70°F) Se recomienda reemplazar de batería al cabo de 1 año		
Memoria de comentarios		328kByte		
Enlace a PLC		Máx. 16 unidades, relés de enlace: 1024, registros de enlace: 128 palabras		
Otras funciones		Edición en modo RUN, ciclo de scan constante, forzado a on/off de entradas/salidas, protección por contraseña, protección de carga, operación en coma flotante, control PID		

¹⁾ El número real de puntos disponibles depende de la configuración del hardware.

²⁾ El número de puntos se puede aumentar utilizando un temporizador auxiliar.

³⁾ Precisión del reloj:
- A 0°C: error menor de 119 segundos por mes.
- A 25°C: error menor de 51 segundos por mes.
- A 55°C: error menor de 148 segundos por mes

⁴⁾ Se pueden realizar hasta 10000 escrituras. Cuando se utiliza la batería opcional, se pueden definir todos los registros de datos como de retención. Especificar qué áreas son de retención y de no retención en los registros del sistema.

⁵⁾ Se puede mantener el estado de la salida del contador y el valor actual (EV). El valor de preselección (SV) no se puede mantener.

⁶⁾ Si la batería no está instalada o está descargada, y se han definido áreas de retención adicionales, las operaciones de retención/no retención se vuelven inestables.

12.2.1 Especificaciones del Contador de Alta Velocidad,

Concepto		Descripción	
Contador de alta velocidad	N° de canales	Simple fase: ≤4	Doble fase: ≤2
	Canales utilizados ¹⁾	0–4	0, 2
	Máxima velocidad de conteo	Simple fase: para 1 canal: ≤50kHz (x 1) para 2 canales: ≤0kHz (x 2) para 3 ó 4 canales: ≤20kHz (x 3 ó x 4)	Doble fase: para 1 canal: ≤20kHz (x 1) para 2 canales: ≤15kHz (x 2)
	Modo de entrada	Simple fase: Incremental Decremental	Doble fase: Doble fase Incremental/decremental Control incremental/decremental
	Entradas utilizadas ²⁾	Simple fase: X0: Entrada de conteo (canal 0) X1: Entrada de conteo (canal 1) X2: Entrada de reset (canal 0, 1) X3: Entrada de conteo (canal 2) X4: Entrada de conteo (canal 3) X5: Entrada de reset (canal2, 3)	Doble fase: X0, X1: Entrada de conteo (canal 0) X2: Entrada de reset (canal 0) X3, X4: Entrada de conteo (canal 2) X5: Entrada de reset (canal 2)
Salida de pulsos	N° de canales	Máx. 2	
	Canales utilizados ¹⁾	0, 2	
	Método salida de pulsos	CW/CCW, Pulso/dirección	
	Máxima frecuencia de salida	1 canal: ≤100kHz (x 1) 2 canales: ≤60kHz (x 2)	(Interpolación lineal: ≤100kHz Interpolación circular: ≤20kHz)
	Entradas/salidas utilizadas ²⁾	Canal 0: X2: Entrada de vuelta al origen Y0: Salida de pulsos CW/Salida de pulsos Y1: Salida de pulsos CCW/Salida de dirección Y2: Salida del borrado del valor de desvío de conteo	Canal 2: X5: Entrada de vuelta al origen Y3: Salida de pulsos CW/Salida de pulsos Y4: Salida de pulsos CCW/Salida de dirección Y5: Salida del borrado del valor de desvío de conteo
Salida PWM	N° de canales	Máx. 2	
	Canales utilizados ¹⁾	0, 2	
	Frecuencia de salida	1,5–12,5kHz (para una resolución de 1000), 15,6k–41,7kHz (para una resolución de 100)	
	Rendimiento	0,0–99,9% (para una resolución de 1000), 1–99% (para una resolución de 100)	
	Salidas utilizadas ²⁾	Canal 0: Y0	Canal 2: Y3

¹⁾ El mismo canal no puede ser utilizado por más de una función.

²⁾ No se pueden asignar las entradas y las salidas a más de una función.

Las entradas y las salidas que han sido asignadas al contador de alta velocidad o la salida de pulsos no se pueden utilizar como entradas o salidas normales.

X0–X5 también se pueden utilizar como entradas de captura de pulsos o entradas de interrupción.

12.2.1.1 Máxima velocidad de conteo y frecuencia de salida

La máxima velocidad de conteo del contador de alta velocidad y la máxima frecuencia de la función de salida de pulsos están determinadas por el número total de canales utilizados y por la combinación de las dos funciones. El mismo canal no puede ser utilizado por más de una función.

Canal utilizado									Máxima frecuencia de salida [kHz]			
Contador de alta velocidad						Salida de pulsos			Contador de alta velocidad		Salida de pulsos	
1-fase				2-fase		Sin interpolación		Con interpol.	1-fase	2-fases	Sin interpol.	Con interpol.
CH0	CH1	CH2	CH3	CH0	CH2	CH0	CH2					
X									50			
	X								50			
		X							50			
			X						50			
X	X								30			
X		X							30			
X			X						30			
	X	X							30			
	X		X						30			
		X	X						30			
X	X	X							20			
X		X	X						20			
X	X		X						20			
	X	X	X						20			
				X						20		
		X		X					20	15		
			X	X					20	15		
		X	X	X					20	15		
					X					20		
X					X				20	15		
	X				X				20	15		
X	X				X				20	15		
				X	X					15		
						X					100	
	X ³⁾					X			30		60	
	X ³⁾	X				X			20		45	
	X	X	X			X			20		30	

Canal utilizado								Máxima frecuencia de salida [kHz]				
Contador de alta velocidad						Salida de pulsos		Contador de alta velocidad		Salida de pulsos		
1-fase				2-fase		Sin interpolación		Con inter-pol.	1-fase	2-fases	Sin inter-pol.	Con inter-pol.
CH0	CH1	CH2	CH3	CH0	CH2	CH0	CH2					
					X	X				15	45	
	X				X	X			20	15	30	
							X				100	
			X ³⁾				X		30		60	
X			X ³⁾				X		20		45	
X	X		X				X		20		30	
				X			X			15	45	
			X	X			X		20	15	30	
						X ¹⁾	X ¹⁾				60	
	X ³⁾					X	X		20		45	
			X ³⁾			X	X		20		45	
	X ³⁾		X ³⁾			X	X		20		30	
								Lin.				100 ²⁾
								Lin.				80
	X ³⁾							Lin.	20			60
			X ³⁾					Lin.	20			60
	X ³⁾		X ³⁾					Lin.	20			45
								Circ.				20
	X ³⁾							Circ.	20			20
			X ³⁾					Circ.	20			20
	X ³⁾		X ³⁾					Circ.	20			20

CH: Canal

X: Disponible

1) Si no se usan los dos canales de forma simultánea, la máxima frecuencia de salida para cada eje es de 100kHz.

2) Este valor es válido siempre que no se utilice el modo Enlace a PLC ni las interrupciones periódicas.

3) Cuando se utiliza el canal 0 para la salida de pulsos, no utilizar la entrada de reset X2 para el canal 0 y el canal 1 del contador de alta velocidad.

Cuando se utiliza el canal 2 para la salida de pulsos, no utilizar la entrada de reset X5 para el canal 2 y el canal 3 del contador de alta velocidad.

12.2.2 Especificaciones de la Comunicación

Modos de comunicación, interfaces y casetes de comunicación

Modo de comunicación	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM ¹⁾		Propósito general ¹⁾		Enlace a PLC ²⁾	Maestro/Esclavo Modbus RTU ¹⁾	
	1:1	1:N	1:1	1:N		1:1	1:N
Interfaz	RS232C	RS485	RS232C	RS485	RS232C RS485	RS232C	RS485
Dispositivo	FPG-COM1 COM2 COM4	FPG-COM3 COM4	FPG-COM1 COM2 COM4	FPG-COM3 COM4	FPG-COM1 COM2 COM3 COM4	FPG-COM1 COM2 COM4	FPG-COM3 COM4
Método de comunicación:	Half-duplex	2 hilos, half-duplex	Half-duplex	2 hilos, half-duplex	Paso de testigo (maestro flotante)	Half-duplex	2 hilos, half-duplex

1) Aunque el casete de comunicación dispone de protección contra el ruido, el programa de usuario debería ejecutar una retransmisión cuando ocurra un error de comunicación. De esta forma se consigue una comunicación fiable cuando se produce un error debido a un exceso de ruido o cuando el equipo de recepción no puede recibir temporalmente.

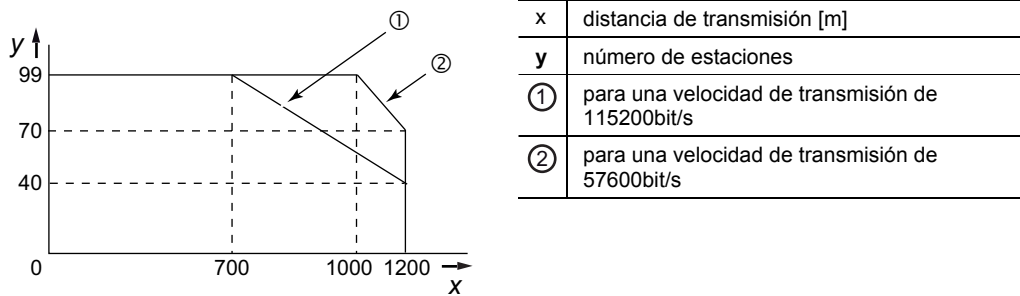
2) Para las conexiones RS232C, se pueden conectar un máximo de 2 estaciones.

Especificaciones de la comunicación

Interfaz		RS232C (no aislado)	RS485 (aislado) ^{1) 2)}
Modo de comunicación		1:1	1:N
Método de comunicación:		Half-duplex	2 hilos, half-duplex
Sincronismo		Sistema de transmisión Start Stop	
Línea de transmisión		Cable multi-núcleo apantallado	Par trenzado apantallado o VCTF
Distancia de transmisión		15m	≤1200m
Velocidad ^{3) 8) 9)}		2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200bit/s	
Código de transmisión	MEWTOCOL-COM	ASCII, JIS7, JIS8	
	Propósito general	ASCII, JIS7, JIS8, Binario	
	Modbus RTU	Binario	
Formato de la transmisión (en los registros del sistema) ⁴⁾		Longitud de los datos: 7 bits/8 bits Paridad: Ninguno/Impar/Par Bit de Stop: 1 BIT/2 bits Fin de trama: CR/CR+LF/Ninguno/ETX Inicio de trama: No STX/STX	
Nº de estaciones conectadas ^{5) 6) 7)}		2	≤99 (≤32 con adaptador C-NET)

1) El número de estaciones, la distancia, y la velocidad de transmisión pueden variar dependiendo del dispositivo RS485 conectado.

- 2) La distancia de transmisión, la velocidad y el número de estaciones deben estar dentro de los valores indicados en la siguiente gráfica.



- Cuando se utiliza una velocidad de transmisión entre 2400bit/s y 38400bit/s, se pueden conectar un máximo de 99 estaciones a lo largo de una distancia máxima de 1200m.
- 3) Cuando se conecta un adaptador C-NET al interfaz RS485, solo se puede especificar una velocidad de transmisión de 9600bit/s ó 19200bit/s.
- 4) El código de inicio y fin de trama solo se utilizan en la comunicación en modo propósito general.
- 5) Si es necesario, ajustar el tiempo de respuesta del interfaz RS485 del FPΣ utilizando la instrucción SYS1 (ver página 174).
- 6) Si se ajusta el interruptor de configuración del número de estación con un valor distinto de 0, se tiene en cuenta este valor ignorando la configuración del registro del sistema. En este caso, se asigna el mismo número de estación a todos los puertos de comunicación. Se pueden especificar como máximo 31 estaciones utilizando los interruptores de la unidad de control.
- 7) FPG-COM3: Cortocircuitar el terminal E y el terminal libre (-) en la primera y última estación de la línea de transmisión, para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos.
- FPG-COM4: Poner el SW1-1 a ON en la primera y última estación de la línea de transmisión para indicar que son las estaciones terminales del bus de datos. En el puerto RS232C no hay resistencia terminal.
- 8) Cuando se utiliza el puerto RS485 (puerto COM 1) del FPG-COM4, establecer la velocidad de transmisión en los registros del sistema a 19200bit/s o a 115200bit/s. Ajustar los interruptores DIP SW1-2 del casete con la misma configuración (ver página 166). La velocidad de transmisión del puerto RS232C del FPG-COM4 solo se puede especificar en los registros del sistema. Para el Enlace a PLC, la velocidad de transmisión es fija e igual a 115200bit/s.
- 9) Se pueden establecer velocidades de transmisión por debajo de 300, 600, y 1200bit/s utilizando la instrucción SYS1. Sin embargo, el valor almacenado en los registros del sistema no cambia.

12.3 Mapa de E/S

FPΣ CPUs

Expansiones del Tipo de CPU		Número de puntos de E/S	Dirección de la E/S
FPG-C32x (NPN)	Entrada	16	X0–XF
	Salida	16	Y0–YF
FPG-C28x (PNP)	Entrada	16	X0–XF
	Salida	12	Y0–YB
FPG-C24x (Relé)	Entrada	16	X0–XF
	Salida	8	Y0–Y7

FPΣ (a la izquierda de la CPU)

El mapa de E/S se configura automáticamente al acoplar las expansiones a la unidad de control y depende de la posición de cada módulo en la instalación.

Tipo de unidad		Número de puntos de E/S	Eje	Dirección de la E/S			
				[Número de unidad/Número de slot]			
				1/0	2/1	3/2	4/3
Expansiones de E/S del FPΣ FPG-XY64D2T, FPG-XY64D2P	Entrada	32	–	X100– X11F	X180– X19F	X260– X27F	X340– X35F
	Salida	32	–	Y100– Y11F	Y180– Y19F	Y260– Y27F	Y340– Y35F
Módulo de posicionamiento del FPΣ, 1-eje FPG-PP11, FPG-PP12	Entrada	16	1º	X100– X10F	X180– X18F	X260– X26F	X340– X34F
	Salida	16		Y100– Y10F	Y180– Y18F	Y260– Y26F	Y340– Y34F
Módulo de posicionamiento del FPΣ, 2-eje FPG-PP21, FPG-PP22	Entrada	32	1º	X100– X10F	X180– X18F	X260– X26F	X340– X34F
			2º	X110– X11F	X190– X19F	X270– X27F	X350– X35F
	Salida	32	1º	Y100– Y10F	Y180– Y18F	Y260– Y26F	Y340– Y34F
			2º	Y110– Y11F	Y190– Y19F	Y270– Y27F	Y350– Y35F
Expansión de memoria del FPΣ FPG-EM1	Entrada (Error de Batería)	16	–	X100– X10F	X180– X18F	X260– X26F	X340– X34F
Módulo S-Link maestro del FPΣ FPG-SL	Entrada	128	–	X100– X17F	X180– X25F	X260– X33F	X340– X41F
	Salida	128	–	Y100– Y17F	Y180– Y25F	Y260– Y33F	Y340– Y41F



◆ NOTA

- Para realizar el mapa de E/S del Módulo de Posicionamiento RTEK del FPΣ, consultar el manual técnico del propio módulo.

Expansiones del FP0 (a la derecha de la CPU)

El mapa de E/S se configura automáticamente al acoplar las expansiones a la unidad de control y depende de la posición de cada módulo en la instalación.

Tipo de unidad			Número de puntos de E/S	Canal	Número de unidad (posición de instalación)		
					1	2	3
Unidad de expansión de E/S del FP0							
	FP0-E8X	Entrada	8	–	X20–X27	X40–X47	X60–X67
	FP0-E8R	Entrada	4	–	X20–X23	X40–X43	X60–X63
		Salida	4	–	Y20–Y23	Y40–Y43	Y60–Y63
	FP0-E8YR, E8YT, E8YP	Salida	8	–	Y20–Y27	Y40–Y47	Y60–Y67
	FP0-E16X	Entrada	16	–	X20–X2F	X40–X4F	X60–X6F
	FP0-E16R, E16T, E16P	Entrada	8	–	X20–X27	X40–X47	X60–X67
		Salida	8	–	Y20–Y27	Y40–Y47	Y60–Y67
	FP0-E16YT, E16YP	Salida	16	–	Y20–Y2F	Y40–Y4F	Y60–Y6F
	FP0-E32T, E32P, E32RS	Entrada	16	–	X20–X2F	X40–X4F	X60–X6F
Salida		16	–	Y20–Y2F	Y40–Y4F	Y60–Y6F	
Unidad de E/S analógicas del FP0 FP0-A21		Entrada	16	0	WX2 (X20–X2F)	WX4 (X40–X4F)	WX6 (X60–X6F)
		Entrada	16	1	WX3 (X30–X3F)	WX5 (X50–X5F)	WX7 (X70–X7F)
		Salida	16	–	WY2 (Y20–Y2F)	WY4 (Y40–Y4F)	WY6 (Y60–Y6F)
Unidad de entradas analógicas A/D del FP0 FP0-A80 y Unidad de entrada de termopares del FP0 FP0-TC4, FP0-TC8		Entrada	16	0, 2, 4, 6	WX2 (X20–X2F)	WX4 (X40–X4F)	WX6 (X60–X6F)
		Entrada	16	1, 3, 5, 7	WX3 (X30–X3F)	WX5 (X50–X5F)	WX7 (X70–X7F)
Unidad de salida analógica D/A del FP0 FP0-A04V, FP0-A04I		Entrada	16	–	WX2 (X20–X2F)	WX4 (X40–X4F)	WX6 (X60–X6F)
		Salida	16	0, 2	WY2 (Y20–Y2F)	WY4 (Y40–Y4F)	WY6 (Y60–Y6F)
		Salida	16	1, 3	WY3 (Y30–Y3F)	WY5 (Y50–Y5F)	WY7 (Y70–Y7F)
Unidad RTD del FP0 FP0-RTD6		Entrada	16	0, 2, 4	WX2 (X20–X2F)	WX4 (X40–X4F)	WX6 (X60–X6F)
		Entrada	16	1, 3, 5	WX3 (X30–X3F)	WX5 (X50–X5F)	WX7 (X70–X7F)
		Salida	16	–	WY2 (Y20–Y2F)	WY4 (Y40–Y4F)	WY6 (Y60–Y6F)
Unidad de enlace de E/S del FP0 FP0-IOL		Entrada	32	–	X20–X3F	X40–X5F	X60–X7F
		Salida	32	–	Y20–Y3F	Y40–Y5F	Y60–Y7F

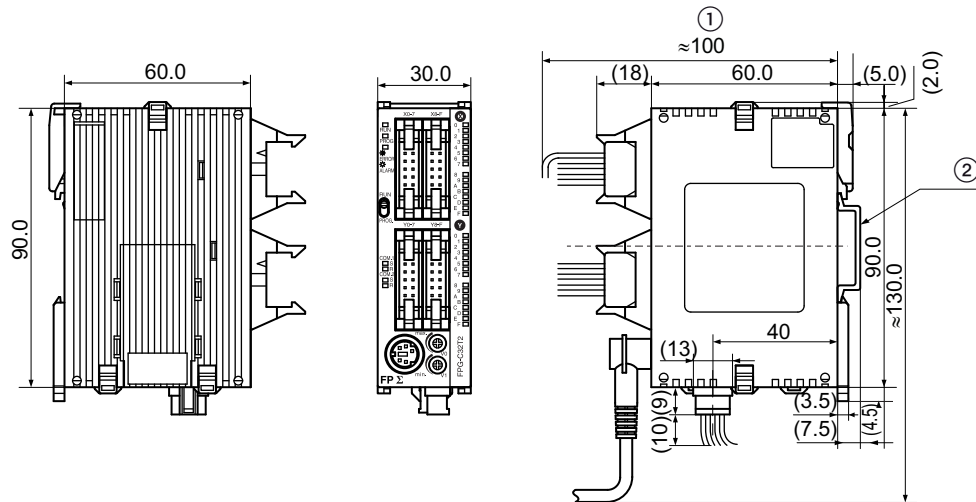
**◆ NOTA**

- Los datos de cada canal de las expansiones analógicas FP0-A80, FP0-TC4/TC8, FP0-A04V/I, y FP0-RTD6 se convierten y se cargan con un programa de usuario, que incluye una bandera para convertir los datos en palabras de 16 bits (consultar el correspondiente manual).

12.4 Dimensiones

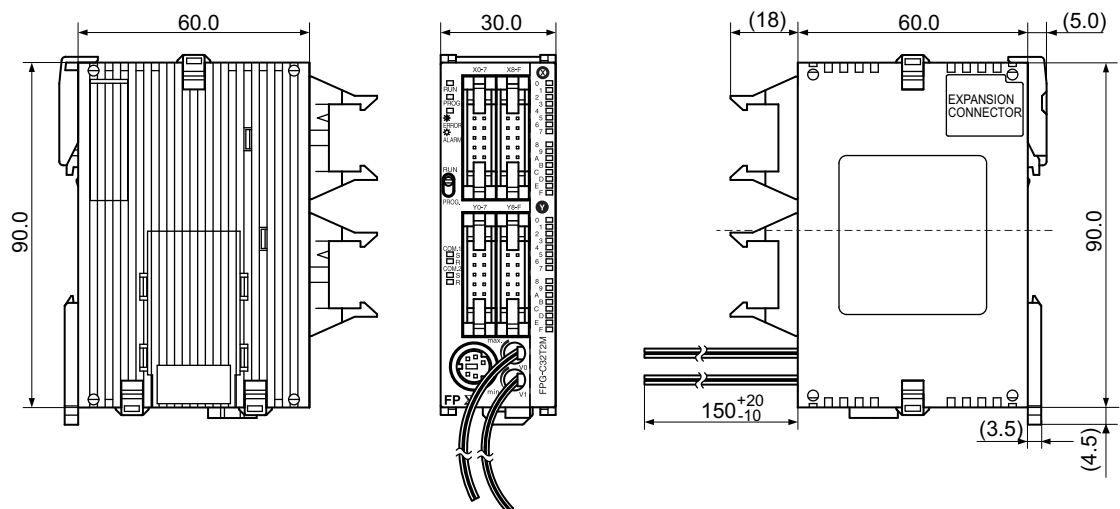
12.4.1 CPU Tipo Salida a Transistor

FPG-C32T2(H), FPG-C28P2(H)

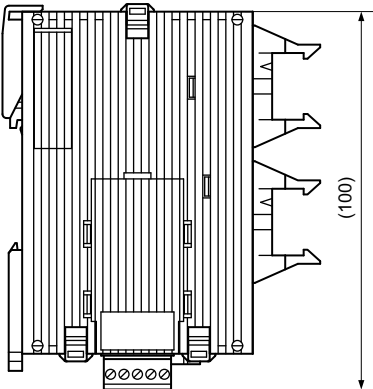


- | | |
|---|------------------------------------|
| ① | Máximas dimensiones de instalación |
| ② | Carril DIN (DIN EN50022 35mm) |

FPG-C32T2(H)TM, FPG-C28P2(H)TM



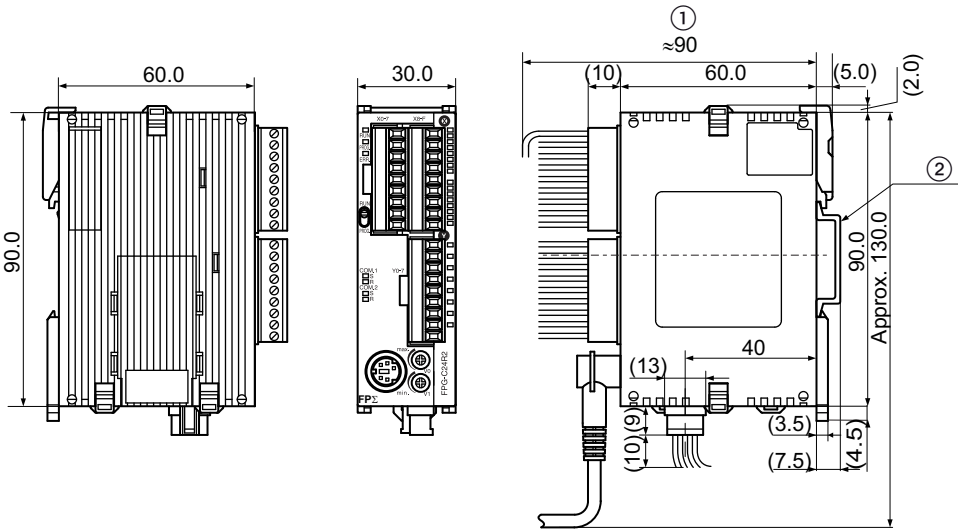
CPU con casete de comunicaciones



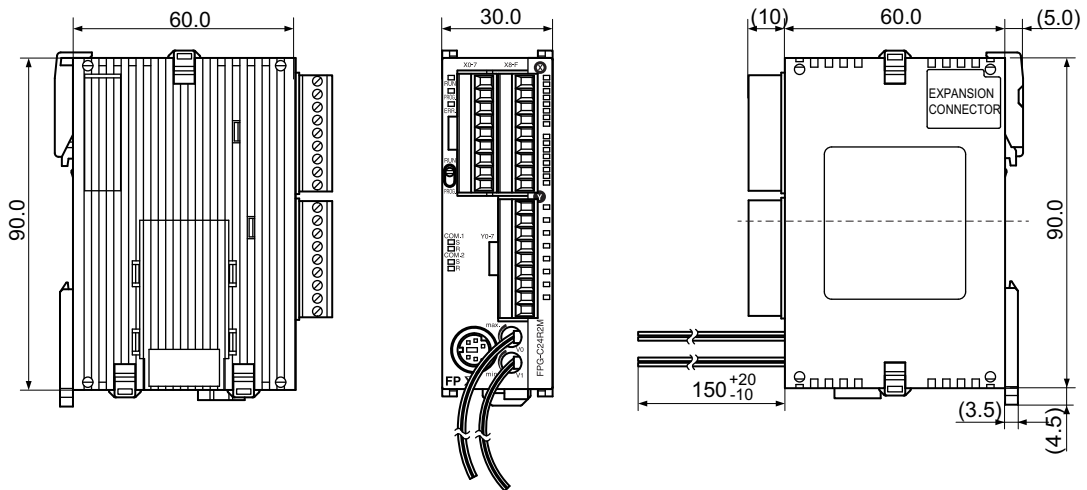
* Con el FPG-COM4: 105mm

12.4.2 CPU Tipo Salida a Relé

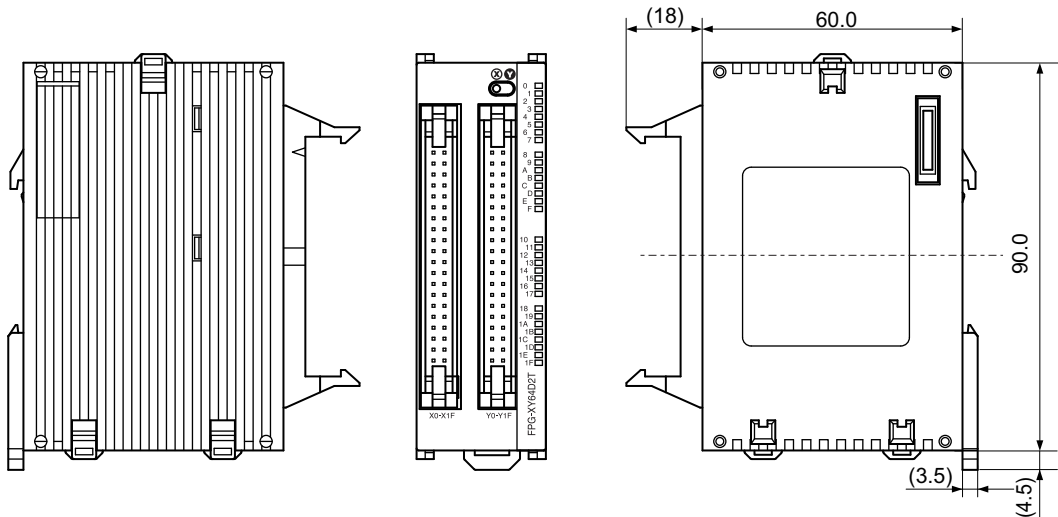
FPG-C24R2(H)



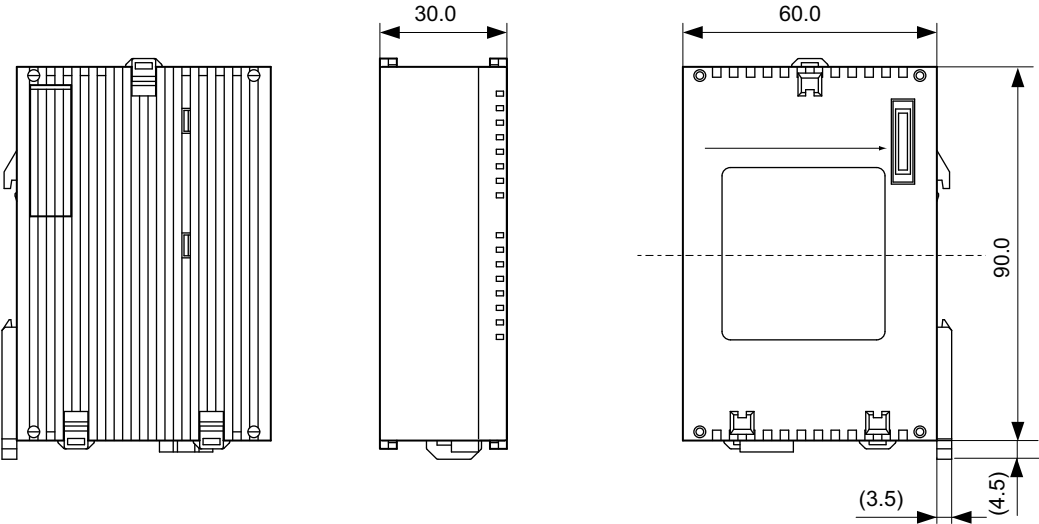
①	Máximas dimensiones de instalación
②	Carril DIN (DIN EN50022 35mm)

FPG-C24R2(H)TM**CPU con casete de comunicaciones**

Para ver las dimensiones, consultar CPU tipo salida a transistor (ver página 295).

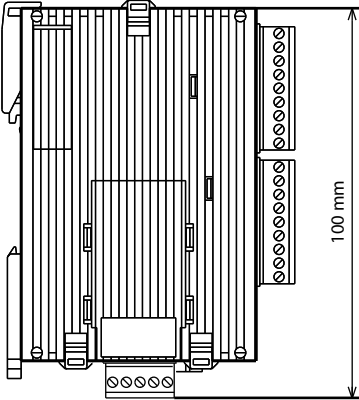
12.4.3 Expansión**FPG-XY64D2T/FPG-XY64D2P**

FPG-EM1

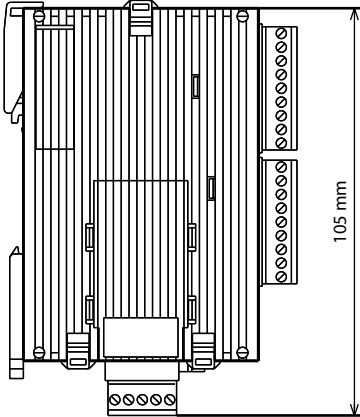


12.4.4 Casetes de Comunicación

Utilizando el **FPG-COM1**, **FPG-COM2**, **FPG-COM3**:



Utilizando el **FPG-COM4**:



12.5 Relés y Áreas de Memoria

Relés [bits]

Tipo	Nº de puntos disponibles	Área de memoria disponible		Función
		FP	IEC	
Entradas externas ¹⁾	1184	X0–X73F	%IX0.0– %IX73.15	Se activa o se desactiva según una entrada externa.
Salidas externas ¹⁾	1184	Y0–Y73F	%QX0.0– %QX73.15	Se activa o se desactiva según una salida externa o el resultado de una operación.
Relés Internos ²⁾	4096	R0–R255F	%MX0.0– %MX0.255.15	Son utilizados por el programa del PLC para almacenar información de bit
Relés de Enlace ²⁾	2048	L0–L127F	%MX7.0.0– %MX7.63.15	Relés compartidos por varios PLCs conectados en un red de Enlace a PLC.
Temporizadores ^{2) 3)}	1024	T0–T1007/ C1008–C1023	%MX1.0– %MX1.1007/ %MX2.1008– %MX2.1023	Se activa cuando el temporizador con el mismo número alcanza el tiempo especificado.
Contadores ^{2) 3)}	1024	C1008–C1023/ T0–T1007	%MX2.1008– %MX2.1023/ %MX1.0– %MX1.1007	Se activa cuando el contador con el mismo número llega a 0.
Relés internos especiales	176	R9000–R910F	%MX0.900.0– %MX0.910.15	Se activa o se desactiva según condiciones especiales. Se usa internamente como banderas.

Áreas de memoria [palabras]

Tipo	Nº de puntos disponibles	Área de memoria disponible		Función
		FP	IEC	
Entradas externas ¹⁾	74	WX0–WX73	%IW0– %IW73	Palabras (16 bits) formadas por 16 puntos de entradas externas.
Salidas externas ¹⁾	74	WY0–WY73	%QW0– %QW73	Palabras (16 bits) formadas por 16 puntos de salidas externas.
Relés Internos ²⁾	256	WR0–WR255	%MW0.0– %MW0.255	Palabras (16 bits) formadas por 16 relés internos.
Relés de Enlace	128	WL0–WL127	%MW7.0– %MW7.127	Palabras (16 bits) formadas por 16 relés de enlace.
Registros de datos ²⁾	32763	DT0–DT32762	%MW5.0– %MW5.32762	Memoria de datos utilizada en el programa. Los datos se manejan en unidades de 16 bits (una palabra).
Registros de enlace ²⁾	256	LD0–LD255	%MW8.0– %MW8.255	Memoria de datos compartida por varios PLCs conectados en un red de Enlace a PLC. Los datos se manejan en unidades de 16 bits (una palabra).

Tipo	Nº de puntos disponibles	Área de memoria disponible		Función
		FP	IEC	
Área para el valor de preselección de temporizadores y contadores ²⁾	1024	SV0–SV1023	%MW3.0–%MW3.1023	Memoria de datos en la que se almacena el valor de preselección de los temporizadores y contadores. Los valores se almacenan por el número de temporizador/contador.
Área para el valor actual de temporizadores y contadores ²⁾	1024	EV0–EV1023	%MW4.0–%MW4.1023	Memoria de datos en la que se almacena el valor actual de los temporizadores y contadores. Los valores se almacenan por el número de temporizador/contador.
Registros especiales de datos	260	DT90000–DT90259	%MW5.90000–%MW5.90259	Memoria de datos en la que se almacenan las distintas configuraciones o códigos de error.

Áreas de memoria [doble palabras]

Tipo	Nº de puntos disponibles	Área de memoria disponible		Función
		FP	IEC	
Entradas externas ¹⁾	37	DWX0–DWX72	%ID0–%ID72	Doble palabra (32 bits) formada por 32 puntos de entradas externas.
Salidas externas ¹⁾	37	DWY0–DWY72	%QD0–%QD72	Doble palabra (32 bits) formada por 32 puntos de salidas externas.
Relés Internos ²⁾	128	DWR0–DWR254	%MD0.0–%MD0.254	Doble palabra (32 bits) formada por 32 relés internos.
Relés de Enlace	64	DWL0–DWL126	%MD7.0–%MD7.126	Doble palabra (32 bits) formada por 32 relés de enlace.
Registros de datos ²⁾	16382	DDT0–DDT32763	%MD5.0–%MD5.32763	Memoria de datos utilizada en el programa. Los datos se manejan en unidades de 32 bits (doble palabra).
Registros de enlace ²⁾	128	DLD0–DLD254	%MD8.0–%MD8.254	Memoria de datos compartida por varios PLCs conectados en un red de Enlace a PLC. Los datos se manejan en unidades de 32 bits (doble palabra).
Área para el valor de preselección de temporizadores y contadores ²⁾	512	DSV0–DSV1022	%MD3.0–%MD3.1022	Memoria de datos en la que se almacena el valor de preselección de los temporizadores y contadores. Los valores se almacenan por el número de temporizador/contador.

Tipo	Nº de puntos disponibles	Área de memoria disponible		Función
		FP	IEC	
Área para el valor actual de temporizadores y contadores ²⁾	512	DEV0–DEV1022	%MD4.0–%MD4.1022	Memoria de datos en la que se almacena el valor actual de los temporizadores y contadores. Los valores se almacenan por el número de temporizador/contador.
Registros especiales de datos	130	DDT90000–DDT90258	%MD5.90000–%MD5.90258	Memoria de datos en la que se almacenan las distintas configuraciones o códigos de error.

1) El número de puntos indicados anteriormente es el número reservado por la memoria. El número real de puntos disponibles de uso depende de la configuración del hardware.

2) Si no se utiliza la batería, solo se mantiene el valor de las áreas de retención fijas.

Contadores: 16 (C1008–C1023)

Relés Internos: 128 (R900–R97F)

Registros de datos: DT32710–DT32764.

Si se utiliza la batería opcional, se mantendrá el valor de las áreas de retención y no retención especificadas en los registros del sistema.

Si la batería no está instalada o está descargada, y se han definido áreas de retención adicionales, las operaciones de retención/no retención se vuelven inestables. El valor de los datos se vuelve indefinido. Los datos no se ponen a 0 la siguiente vez que se da alimentación. Monitorizar siempre el estado de la batería y resetear las áreas de retención a los valores por defecto si no se usa la batería. Consultar "Batería de Backup" en la página 98.

3) La cantidad de temporizadores y contadores se pueden modificar mediante el registro del sistema número 5. En la tabla se muestra la configuración por defecto del registro del sistema.

12.6 Registros del Sistema

Los registros de sistema se utilizan para configurar, por medio de parámetros, los rangos de determinadas operaciones o para especificar determinadas funciones. La configuración de estos registros dependerá de las necesidades de cada programa. No es necesario configurar los registros del sistema relacionados con funciones que no se van a usar.

12.6.1 Precauciones

La configuración de los registros del sistema es efectiva en el momento en que se modifican.

Sin embargo, la configuración de los registros de sistema relativas a la red de enlace a PLC y puertos del autómatas es efectiva cuando se cambia del modo PROG a RUN. En el caso de comunicación vía módem, al quitar y poner alimentación o al pasar de PROG a RUN, el autómatas envía un comando al módem para habilitar la recepción de llamadas.

Después de una inicialización con **Online** → **Borrar Programa y Resetear Registros del Sistema**, todos los valores de los registros del sistema (parámetros) se cargan con los valores por defecto.

12.6.2 Tipos de Registros del Sistema

Los registros de sistema se utilizan para configurar, por medio de parámetros, los rangos de determinadas operaciones o para especificar determinadas funciones. La configuración de estos registros dependerá de las necesidades de cada programa. No es necesario configurar los registros del sistema relacionados con funciones que no se van a usar.

Tamaño de la memoria (registros del sistema 0)

Establece el tamaño de la memoria disponible para el programa de usuario.

Retención On/Off (registros del sistema 5–8, 10–14)

Utilizar estos registros del sistema para especificar las áreas de memoria que serán de retención. Las áreas de retención no se ponen a 0 cuando se pasa el PLC a modo PROG o quita alimentación al sistema.

El registro de sistema 5 se utiliza para dividir el área de temporizadores /contadores. Especificar la dirección del primer contador.

Tarea ante Error (registros del sistema 4, 20, 23, 26)

Seleccionar la acción deseada en caso de detectarse errores como salida duplicada, error de verificación de E/S o error de operación.

Configuración de Tiempos (registros del sistema 30, 32–34)

Configurar el tiempo de detección de error por el perro guardián. También se puede especificar el tiempo de scan constante.

Enlace a PLC (registros del sistema 40–47, 50–55, 57)

Se utiliza para configurar el área de los relés y registros en la comunicación de enlace a PLC MEWNET-W0. Por defecto, la red de enlace a PLC está deshabilitada.

Contador de alta velocidad, captura de pulsos e interrupciones (registros del sistema 400–403)

Cuando se utiliza la función del contador de alta velocidad, la función de captura de pulsos o las interrupciones, establecer el modo de operación y las entradas que se van a utilizar para cada función.

Puerto de programación (TOOL), Puerto COM (registros del sistema 410–421)

Configurar estos registros cuando se utilicen el puerto de programación y los puertos adicionales 1 y 2, en modo alguno de los siguientes modos: Esclavo MEWTOCOL-COM (Computer Link), comunicación serie en propósito general, enlace a PLC, Modbus o conexión a módem. El modo de comunicación por defecto es Esclavo MEWTOCOL-COM (Computer Link).

12.6.3 Comprobación y Modificación de Registros del Sistema

**◆ Procedimiento**

1. Hacer doble clic en "PLC" en el navegador del proyecto
2. Hacer doble clic en "Registros del Sistema"
3. Para modificar el contenido de los registros de sistema, escriba el nuevo valor en la tabla

4. Online → Modo Online o 

5. Online → Descargar Cambios en el Programa y Configuración del PLC

Esta opción descarga al autómatas el proyecto y los registros de sistema.

Para descargar sólo los registros de sistema:

6. Online ® Configuración del PLC
7. Seleccionar "Registros de Sistema"
8. y [Descargar al PLC]

12.6.4 Tabla de Registros del Sistema

Tamaño de la memoria

Nº	Nombre	Valor por defecto	Rango de valores
0	Capacidad de programa	12/16/32 Kpalabras ¹⁾	Fijo

¹⁾ Depende del tipo de PLC (tipos 12k, 16k, o 32k)

Retención On/Off

Nº	Nombre	Valor por defecto	Rango de valores
5 ¹⁾	Dirección inicial de contadores	1008	0–1024
6 ¹⁾	Dirección inicial de las áreas de retención de temporizadores/contadores	1008	0–1024
7 ¹⁾	Dirección inicial de las palabras de relés de retención (en palabras)	248	0–256
8 ¹⁾	Dirección inicial de los registros de datos de retención	32710	0–32763
10	Dirección inicial de las palabras de relés de enlace de retención. Enlace a PLC 0.	64	0–64
11	Dirección inicial de las palabras de relés de enlace de retención. Enlace a PLC 1.	128	64–128
12	Dirección inicial de los registros de enlace de retención. Enlace a PLC 0	128	0–128
13	Dirección inicial de los registros de enlace de retención. Enlace a PLC 1	256	128–256
14 ¹⁾	Diagrama de contactos retención/no retención	No retención	Retención On/Off

- ¹⁾
- Esta configuración es efectiva si está instalada la batería de backup
 - Si no se instala la batería, no modificar los valores por defecto de los registros de sistema. Si se modifican estos registros, el comportamiento de los registros de retención es impredecible.

Tarea ante Error

Nº	Nombre	Valor por defecto	Rango de valores
4	Alarma de Error en Batería	Deshabilitado	Deshabilitado: Cuando se produce un error de batería, no se genera un error de autodiagnóstico y el LED de ERROR/ALARM no parpadea. Habilitar: Cuando se produce un error de batería, se genera un error de autodiagnóstico y el LED de ERROR/ALARM parpadea.
4	Función DF-, P-detección de flaco de subida/bajada	Mantener el resultado	Mantener el resultado/No almacena el resultado
20	Salida Duplicada	Habilitar	Fijo
23	Verificación de error de E/S	Detener	Detener/Continuar
26	Error de Operación	Detener	Detener/Continuar

Configuración de Tiempos

Nº	Nombre	Valor por defecto	Rango de valores
30	Tiempo del perro guardián cumplido	400,0ms	Fijo
31	Tiempo de comunicación de Multi-frame	6500,0ms	10,0–81900,0ms
32	Tiempo de espera de comunicación de las funciones F145, F146, F152 y F153	10000,0ms	10,0–81900,0ms
34	Selección de tiempo para ciclo de scan constante	0,0ms	0,0–350,0ms 0,0: Scan normal (no constante)

Enlace a PLC

Nº	Nombre	Valor por defecto	Rango de valores
46	Enlace a PLC 0 y 1: Configuración del mapeado	Normal	Normal/Inverso
47	Enlace a PLC 0 - Número máximo de estaciones en la red	16	1–16
40	Enlace a PLC 0 - Relés de enlace - Área de envío/recepción- Número de palabras de relés de enlace compartidos por toda la red	0	0–64 palabras
42	Enlace a PLC 0 - Dirección inicial de los relés de enlace de transmisión	0	0–63
43	Enlace a PLC 0 - Capacidad de los relés de enlace de transmisión	0	0–64 palabras
41	Enlace a PLC 0 - Registros de enlace - Área de envío/recepción- Número de registros de enlace compartidos por toda la red	0	0–128 palabras
44	Enlace a PLC 0 - Dirección inicial de los registros de enlace de transmisión	0	0–127
45	Enlace a PLC 0 - Capacidad de los registros de enlace de transmisión	0	0–127 palabras
57	Enlace a PLC 1 - Número máximo de estaciones en la red	16	1–16
50	Enlace a PLC 1 - Relés de enlace - Área de envío/recepción- Número de palabras de relés de enlace compartidos por toda la red	0	0–64 palabras
52	Enlace a PLC 1 - Dirección inicial de los relés de enlace de transmisión	64	64–127
53	Enlace a PLC 1 - Capacidad de los relés de enlace de transmisión	0	0–64 palabras
51	Enlace a PLC 1 - Registros de enlace - Área de envío/recepción- Número de registros de enlace compartidos por toda la red	0	0–128 palabras
54	Enlace a PLC 1 - Dirección inicial de los registros de enlace de transmisión	128	128–255
55	Enlace a PLC 1 - Capacidad de los registros de enlace de transmisión	0	0–127 palabras

Contador de alta velocidad, captura de pulsos e interrupciones

N°	Nombre	Valor por defecto	Rango de valores
400	Contador de alta velocidad: Canal 0	No usado	<ul style="list-style-type: none"> Entrada en doble fase (X0, X1) Entrada en doble fase (X0, X1), Entrada de reset (X2) Entrada incremental (X0) Entrada incremental (X0), Entrada de reset (X2) Entrada decremental (X0) Entrada decremental (X0), Entrada de reset (X2) Entrada incremental (X0), Entrada decremental (X1) Entrada incremental (X0), Entrada decremental (X1), Entrada de reset (X2) Entrada de conteo (X0), Entrada incremental/decremental (X1) Entrada de conteo (X0), Entrada incremental/decremental (X1), Entrada de reset (X2)
400	Contador de alta velocidad: Canal 1	No usado	<ul style="list-style-type: none"> Entrada incremental (X1) Entrada incremental (X1), Entrada de reset (X2) Entrada decremental (X1) Entrada decremental (X1), Entrada de reset (X2)
401	Contador de alta velocidad: Canal 2	No usado	<ul style="list-style-type: none"> Entrada en doble fase (X3, X4) Entrada en doble fase (X3, X4), Entrada de reset (X5) Entrada incremental (X3) Entrada incremental (X3), Entrada de reset (X5) Entrada decremental (X3) Entrada decremental (X3), Entrada de reset Entrada incremental (X3), Entrada decremental (X4) Entrada incremental (X3), Entrada decremental (X4), Entrada de reset Entrada de conteo (X0), Entrada incremental/decremental (X5) Entrada de conteo (X3), Entrada incremental/decremental (X4), Entrada de reset X5)
401	Contador de alta velocidad: Canal 3	No usado	<ul style="list-style-type: none"> Entrada incremental (X4) Entrada incremental (X4), Entrada de reset (X5) Entrada decremental (X4) Entrada decremental (X4), Entrada de reset (X5)
402	Entradas de captura de pulsos: X0	Deshabilitado	Deshabilitado/Habilitar
402	Entradas de captura de pulsos: X1	Deshabilitado	Deshabilitado/Habilitar
402	Entradas de captura de pulsos: X2	Deshabilitado	Deshabilitado/Habilitar
402	Entradas de captura de pulsos: X3	Deshabilitado	Deshabilitado/Habilitar

Nº	Nombre	Valor por defecto	Rango de valores
402	Entradas de captura de pulsos: X4	Deshabilitado	Deshabilitado/Habilitar
402	Entradas de captura de pulsos: X5	Deshabilitado	Deshabilitado/Habilitar
402	Entradas de captura de pulsos: X6	Deshabilitado	Deshabilitado/Habilitar
402	Entradas de captura de pulsos: X7	Deshabilitado	Deshabilitado/Habilitar
403	entrada de interrupción: X0→Interrupción 0	No usado	Flanco de subida/Flanco de bajada
403	entrada de interrupción: X1→Interrupción 1	No usado	Flanco de subida/Flanco de bajada
403	entrada de interrupción: X2→Interrupción 2	No usado	Flanco de subida/Flanco de bajada
403	entrada de interrupción: X3→Interrupción 3	No usado	Flanco de subida/Flanco de bajada
403	entrada de interrupción: X4→Interrupción 4	No usado	Flanco de subida/Flanco de bajada
403	entrada de interrupción: X5→Interrupción 5	No usado	Flanco de subida/Flanco de bajada
403	entrada de interrupción: X6→Interrupción 6	No usado	Flanco de subida/Flanco de bajada
403	entrada de interrupción: X7→Interrupción 7	No usado	Flanco de subida/Flanco de bajada



- Si se ha configurado la misma entrada como contador de alta velocidad, captura de pulsos, entrada de interrupción, tienen efecto en el siguiente orden: Contador de alta velocidad → Entrada de captura de pulsos → Interrupción.
- Si la configuración de la entrada de reset se solapa para los canales 0 y 1, el canal 1 tiene preferencia. Si la configuración de la entrada de reset se solapa para los canales 2 y 3, el canal 3 tiene preferencia.
- Los modos de entrada en doble fase, incremental/decremental, o control incremental/decremental necesitan un segundo canal. Si el canal 0 o el canal 2 se han configurado en uno de estos modos, se ignoran los ajustes de los canales 1 y 3, respectivamente.
- La configuración de las entradas de captura de pulsos y de las entradas de interrupción solo se puede especificar en los registros del sistema.

Puerto de programación (TOOL)

N°	Nombre	Valor por defecto	Rango de valores
412	Puerto de programación (TOOL) - modo de comunicación	Esclavo MEWTOCOL-COM	Esclavo MEWTOCOL-COM/ Propósito general
410	Puerto de programación (TOOL) -número de estación	1	1–99
415	Puerto de programación (TOOL) - velocidad de transmisión	115200 baudios	115200/57600/ 38400/19200/9600/ 4800/2400 baudios
413	Puerto de programación (TOOL) - longitud de los datos	8 bits	7 bits/8 bits
413	Puerto de programación (TOOL) -paridad	Paridad par	Ninguno/Paridad par/Paridad par
413	Puerto de programación (TOOL) - bits de stop	1 bit	1 bit/2 bits
413	Puerto de programación (TOOL) - carácter de inicio	Sin STX	Sin STX/STX
413	Puerto de programación (TOOL) - carácter de fin de trama/condición de fin de recepción de trama	CR	CR/CR+LF/ETX/ Ninguno
420	Puerto de programación (TOOL)- -registro inicial del buffer de recepción de datos	0	0–32762
421	Puerto de programación (TOOL) - capacidad del buffer de recepción de datos	0	0-2048
412	Puerto de programación (TOOL) - conexión vía módem	Deshabilitado	Deshabilitado/ Habilitar

Puerto Adicional (COM)

N°	Nombre	Valor por defecto	Rango de valores
412	Puerto Adicional 1 - modo de comunicación	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM/ Propósito general/ Enlace a PLC/ Maestro/Esclavo Modbus RTU
410	Puerto Adicional 1 -número de estación	1	1–99
415	Puerto Adicional 1 - velocidad de transmisión ^{1) 2)}	9600 baudios	115200/57600/ 38400/19200/9600/ 4800/2400 baudios
413	Puerto Adicional 1 - longitud de los datos	8 bits	7 bits/8 bits
413	Puerto Adicional 1 -paridad ¹⁾	Paridad par	Ninguno/Paridad par/Paridad par
413	Puerto Adicional 1 - bits de stop	1 bit	1 bit/2 bits
413	Puerto Adicional 1 - carácter de inicio ¹⁾	Sin STX	Sin STX/STX
413	Puerto Adicional 1 - carácter de fin de trama/condición de fin de recepción de trama ¹⁾	CR	CR/CR+LF/ETX/ Ninguno
416	Puerto Adicional 1- -registro inicial del buffer de recepción de datos	0	0–32762
417	Puerto Adicional 1 - capacidad del buffer de recepción de datos	0	0-2048
412	Puerto Adicional 1 - conexión vía módem	Deshabilitado	Deshabilitado/ Habilitar

N°	Nombre	Valor por defecto	Rango de valores
412	Puerto Adicional 2 - modo de comunicación	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM	Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM/ Propósito general/ Maestro/Esclavo Modbus RTU
411	Puerto Adicional 2 - número de estación	1	1–99
415	Puerto Adicional 2 - velocidad de transmisión	9600 baudios	115200/57600/ 38400/19200/9600/ 4800/2400
414	Puerto Adicional 2 - longitud de los datos	8 bits	7 bits/8 bits
414	Puerto Adicional 2 - paridad	Paridad par	Ninguna/Paridad par/Paridad par
414	Puerto Adicional 2 -bits de stop	1 bit	1 bit/2 bits
414	Puerto Adicional 2 - carácter de inicio	Sin STX	Sin STX/STX
414	Puerto Adicional 2 - carácter de fin de trama/condición de fin de recepción de trama	CR	CR/CR+LF/ETX/ Ninguno
418	Puerto Adicional 2 - registro inicial del buffer de recepción de datos	2048	0–32762
419	Puerto Adicional 2 - capacidad del buffer de recepción de datos	0	0–2048
412	Puerto Adicional 2 - conexión vía módem	Deshabilitado	Deshabilitado/ Habilitar

¹⁾ En el enlace a PLC, el formato de la comunicación y la velocidad de transmisión es fija:

Longitud de los datos: 8 bits

Paridad: Impar

Bit de parada: 1 bit

Código de fin de trama: CR

Carácter de inicio de trama: No STX

Cualquier otra configuración de los registro del sistema será ignorado.

²⁾ FPG-COM4: En las conexiones RS485 (puerto COM 1), la velocidad de transmisión se debe configurar tanto en los registros del sistema como con los interruptores DIP.

Capítulo 13

12.7 Códigos de Error

12.7.1 Códigos de Error del E1 al E8

Código	Nombre	Ejecución del programa	Descripción y solución
E1 (ver nota)	Error de sintaxis	Se detiene	Se ha descargado un programa al PLC con error de sintaxis. Cambiar a modo PROG y corregir el error.
E2 (ver nota)	Salida duplicada	Se detiene	Dos o más resultados de operación se han asignado al mismo contacto de salida. (También se produce el mismo error si se utiliza el mismo número de contador/temporizador) Cambiar a modo PROG y corregir el error. Este error también se detecta durante la edición online. No se descargan los cambios y continuará el funcionamiento.
E3	Instrucción sin pareja	Se detiene	En aquellas funciones en las que se necesita insertar dos instrucciones para definir las (por ejemplo, JP y LBL) se ha omitido un miembro de la pareja, o bien se ha colocado en una posición incorrecta. Cambiar a modo PROG y corregir el error.
E4 (ver nota)	Discordancia entre parámetros	Se detiene	Se ha programado una instrucción cuya función está en discordancia con algún registro de sistema. Por ejemplo, el número de un temporizador o contador utilizado en el programa no está incluido entre los configurados en el registro de sistema. Cambiar a modo PROG y corregir el error.
E5 (ver nota)	Área de programa errónea	Se detiene	Una instrucción que debe escribirse en un área determinada (área del programa principal o del subprograma) se ha escrito en un área distinta Cambiar a modo PROG y corregir el error. Este error también se detecta durante la edición online. No se descargan los cambios y continuará el funcionamiento.
E6 (ver nota)	Error de memoria llena	Se detiene	El programa almacenado en el PLC es demasiado largo para ser compilado en la memoria del programa. Cambiar a modo PROG y corregir el error.
E7 (ver nota)	Error en instrucción de alto nivel	Se detiene	Existen en el programa, instrucciones de alto nivel que realizan la misma función (una del tipo F y otra del tipo P) y están programadas con la misma condición de ejecución. (Mientras que la condición de ejecución está a TRUE, las instrucciones F se ejecutan en cada ciclo de scan. las instrucciones P solo se ejecutan una vez, en el flanco de subida de la condición de ejecución.) Corregir el programa de tal manera que las instrucciones de alto nivel que se ejecutan en cada ciclo de scan y las que tengan condiciones de ejecución dependientes de algún contacto sólo en el flanco de subida obedezcan a condiciones diferentes.
E8	Error en operando de instrucción de alto nivel	Se detiene	Hay un operando incorrecto en alguna instrucción que requiere el uso de una combinación específica de operandos (por ejemplo, si los operandos deben ser del mismo tipo). Cambiar a modo PROG y corregir el error.



◆ NOTA

En el FPWIN Pro, estos errores son detectados por el compilador. Por lo tanto, no son errores críticos.

12.7.2 Códigos de Error de Autodiagnóstico

Código	Nombre	Ejecución del programa	Descripción y solución
E26	Error en la ROM	Se detiene	Probablemente exista un mal funcionamiento de hardware. Contactar con el proveedor.
E27	Error de instalación de la estación	Se detiene	El número de estaciones instaladas supera el límite. Quitar la alimentación y comprobar las restricciones de la combinación de las unidades instaladas.
E28	Error del registro del sistema	Se detiene	Los registros de sistemas no están bien configurados. Comprobar la configuración o inicializar los registros de sistema.
E30	Error de la interrupción 0	Se detiene	Probablemente exista un mal funcionamiento de hardware. Contactar con el proveedor.
E31	Error de la interrupción 1	Se detiene	Ha ocurrido una interrupción sin petición de interrupción. Probablemente existe excesivo ruido o un fallo de hardware. Apagar la alimentación y comprobar las condiciones de ruido.
E32	Error de la interrupción 2	Se detiene	Ha ocurrido una interrupción sin petición de interrupción. Probablemente existe excesivo ruido o un fallo de hardware. Apagar la alimentación y comprobar las condiciones de ruido.
			Al producirse la interrupción, no existe un programa asociado a ella. Comprobar el número del programa de interrupción y cambiarlo para que coincida con la petición de interrupción.
E34	Error de estado de E/S	Se detiene	Se ha instalado una expansión de E/S con problemas de hardware. Reemplace la expansión por una nueva.
E40	Posición incorrecta de la expansión de E/S	Se detiene	Se ha producido un error en la expansión de E/S. Comprobar el error utilizando la variable del sistema sys_wHardwareErrorLefttoUnit y localizar la expansión de E/S del FPΣ que generó el error. Después comprobar la expansión.
E41	Error en módulo inteligente	Se detiene	Se ha producido un error en una expansión inteligente. Comprobar el error utilizando la variable del sistema sys_wHardwareErrorIntelligentUnit_0_15 y localizar el módulo inteligente del FPΣ que generó el error.
E42	Error de verificación de unidad de E/S	Seleccionable	El cableado de la unidad de E/S se ha modificado respecto al momento de encendido. Comprobar el error utilizando sys_wVerifyErrorRightUnit (expansión de E/S del FP0) o sys_wVerifyErrorUnit_16_31 (expansión de E/S del FPΣ) y localizar la expansión causante del error. Establecer el estado de operación en el registro de sistema 23 para continuar el funcionamiento.
E45	Error de Operación	Seleccionable	Al ejecutar una instrucción de alto nivel no se pudo realizar la operación. Las causas de los errores de cálculo varían dependiendo de la instrucción. Establecer el estado de operación en el registro de sistema 23 para continuar el funcionamiento.

Código	Nombre		Ejecución del programa	Descripción y solución
E50	Error de Batería		Seleccionable	El voltaje de la batería de backup es demasiado bajo o no está instalada en la CPU. Comprobar la instalación de la batería o sustituirla por otra nueva en caso necesario. Este error de autodiagnóstico se puede configurar en el registro del sistema n° 4 (en este caso, el LED de ERROR/ALARM parpadea).
E100–E299	Error de autodiagnóstico por la instrucción F148_ERR	E100–E199	Se detiene	Se ha detectado un error en la configuración de la instrucción de alto nivel F148_ERR. Modificar la configuración de las condiciones seleccionadas en el programa para eliminar el error.
		E200–E299	Continúa	

12.7.3 Códigos de Error MEWTOCOL-COM

Código	Nombre	Descripción
I21	Error NACK	Error del sistema de enlace
I22	Error WACK	
I23	N° de estación repetido	
I24	Error de formato de transmisión	
I25	Error de hardware	
I26	Error de configuración en el N° de estación	
I27	Error de incompatibilidad	
I28	Error de falta de respuesta	
I29	Error de buffer cerrado	
I30	Error por "time-out"	
I32	Error de transmisión imposible	
I33	Interrupción de comunicación	
I36	Error de falta de destino	Durante la recepción, ha ocurrido un error en la transferencia de datos.
I38	Error de otra comunicación	
I40	Error BCC	
I41	Error de formato	
I42	Error de incompatibilidad	
I43	Error de procedimiento de tramas múltiples	
I50	Error de configuración del enlace	
		No existe el número de ruta especificado. Verificar el número de ruta asignando a la estación de transmisión.

Código	Nombre	Descripción
!51	Error por "time-out" de transmisión	No es posible la transmisión a otro dispositivo porque el buffer de transmisión está lleno.
!52	Error de deshabilitación de transmisión	El proceso de la transmisión a otro dispositivo no es posible (pérdida de estación, etc.)
!53	Error: ocupado	No es posible procesar el comando recibido debido al tratamiento de tramas múltiples o porque el comando que se está procesando está bloqueado.
!60	Error de parámetro	El contenido del parámetro especificado no existe o no se puede utilizar.
!61	Error de datos	Hubo un error de direccionamiento del contacto, del área, número o tipo de datos, o en el tamaño del bloque de datos a tratar.
!62	Error de desbordamiento	El numero de datos excede el límite
!63	Error de modo PC	Un comando de PC que no puede ser procesado se ejecutó estando en modo RUN.
!64	Error de memoria externa	Se ha producido una anomalía al cargar la memoria RAM a la tarjeta de memoria ROM/IC. Puede haber un problema con la tarjeta de memoria ROM o IC. Durante la carga, los datos especificados superan la capacidad de la memoria Aparece un error de escritura. <ul style="list-style-type: none"> La tarjeta de memoria ROM o IC no está instalada. La tarjeta de memoria ROM o IC no cumple las especificaciones
!65	Error de protección	Se ha ejecutado un programa o una operación de escritura del registro del sistema, en modo protección (configuración de contraseña o interruptor DIP, etc.) o en modo de funcionamiento ROM.
!66	Error de dirección	Hubo un error en el formato del código de los datos de la dirección. También, cuando la designación del rango no es correcta porque faltan o sobran datos de dirección.
!67	Error de falta de programa y error de falta de datos	No puede leerse porque el área del programa está vacía o la memoria contiene un error, o se ha intentado leer datos no registrados.
!68	Error en la edición en modo RUN	Se está intentando introducir datos con la herramienta de programación o editar una instrucción (ED, SUB, RET, INT, IRET, SSTP y STPE) que no puede realizar una sobreescritura en modo RUN. No se escribe nada en la CPU.
!70	Error SIM	El programa excede el tamaño permitido.
!71	Error de control de acceso exclusivo	Se intenta ejecutar un comando que no puede procesarse porque se está procesando otra orden.

12.8 Comandos del Protocolo MEWTOCOL-COM

Nombre del comando	Código	Descripción
Lectura de un área de contactos	RC (RCS) (RCP) (RCC)	Lee el estado ON/OFF de los contactos <ul style="list-style-type: none"> • Especifica un único punto. • Especifica múltiples contactos. • Especifica un rango en unidades de palabra.
Escritura en un área de contactos	WC (WCS) (WCP) (WCC)	Cambia en estado ON/OFF de los contactos. <ul style="list-style-type: none"> • Especifica un único punto. • Especifica múltiples contactos. • Especifica un rango en unidades de palabra.
Lectura de un área de datos.	RD	Lee el contenido de un área de datos.
Escritura de un área de datos	WD	Escribe unos valores sobre un área de registros de datos.
Lectura del valor de preselección de temporizadores y contadores	RS	Lee el valor de preselección de temporizadores/contadores.
Escritura del valor de preselección de temporizadores y contadores	WS	Escribe el valor de preselección de temporizadores/contadores.
Lectura del valor actual de temporizadores y contadores	RK	Lee el valor actual de temporizadores y contadores
Escritura del valor actual de temporizadores y contadores	WK	Escribe el valor actual de temporizadores y contadores
SET-RESET de contactos a monitorizar	MC	Define los contactos que se podrán monitorizar posteriormente.
SET-RESET de registros a monitorizar	MD	Define los registros que se podrán monitorizar posteriormente.
Inicio de la monitorización	MG	Monitoriza los contactos y los registros definidos por MC y MD.
Preselección de un área de contactos (en palabras)	SC	Escribe el mismo valor en cada una de las palabras de un área determinada.
Preselección de un área de registros	SD	Escribe el mismo valor en cada uno de los registros de un área determinada.
Lectura de un registro del sistema	RR	Lee el contenido de un registro del sistema.
Escritura de un registro del sistema	WR	Escribe sobre el registro del sistema especificado.
Lectura del estado del PLC	RT	Lee el estado del PLC y el código de error, en caso que ocurra.
Control remoto	RM	Conmuta el autómatas entre RUN--PROG y PROG--RUN.
Cancelación	AB	Cancela la comunicación.

12.9 Tipos de Datos

FPWIN Pro proporciona tipos de datos básicos y tipos de datos definidos por el usuario.

Tipos de datos básicos

Tipo de Datos	Abreviatura	Descripción	Rango
BOOL	BOOL	Booleano (1 bit)	0 (FALSE) o 1 (TRUE)
INTEGER	INT	Entero (16 bits)	-32768–32767
UNSIGNED INTEGER	UINT	Entero sin signo (16 bits)	0–65535
DOUBLE INTEGER	DINT	Doble entero (32 bits)	-2147483648–2147483647
UNSIGNED DOUBLE INTEGER	UDINT	Doble entero sin signo (32 bits)	0–4294967295
REAL	REAL	Número real (32 bits)	-3,402823E ³⁸ – -1,17549410E ⁻³⁸ , 0, +1,17549410E ⁻³⁸ – +3,402823E ³⁸
WORD	WORD	Cadena de bits de longitud 16 (16 bits)	16#0–16#FFFF
DOUBLE WORD	DWORD	Cadena de bits de longitud 32 (32 bits)	16#0–16#FFFFFFFF
TIME ¹⁾	TIME	Tiempo (32 bits)	T#0s– T#248d3h13m56s470ms
DATE AND TIME ¹⁾	DT	Fecha y hora del día (32 bits)	DT#2001-01-01-00:00:00– DT#2099-12-31-23:59:59
TIME OF DAY ¹⁾	TOD	Hora del día (solamente) (32 bits)	TOD#00:00:00– TOD#23:59:59
DATE ¹⁾	DATE	Fecha (solamente) (32 bits)	DT#2001-01-01– DT#2099-12-31
STRING ¹⁾	STRING	Cadena de caracteres de una longitud determinada	Depende del tipo de PLC
ARRAY	ARRAY	Conjunto de datos del mismo tipo	Depende del tipo de PLC

Se debe asignar un tipo de datos a cada variable.

¹⁾Representación interna de los tipos de datos TIME, DATE y STRING

TIME	En unidades de 10ms
DATE AND TIME	Segundos a partir de DT#2001-01-01-00:00:00
TIME OF DAY	Segundos a partir de TOD#00:00:00
DATE	Segundos a partir de DT#2001-01-01
STRING	Cabecera con el número máximo y el número actual de caracteres, seguida de los propios caracteres.

Tipos de datos definidos por el usuario

Se distingue entre un **Array** y una **Data Unit Types (DUT)**. Un array es un conjunto de datos simples del mismo tipo. Una DUT es un tipo de datos formado por elementos simples de distintos tipos. Cada uno representa un tipo de datos nuevo.

12.10 Hexadecimal/Binario/BCD

Decimal	Hexadecimal	Dato binario	Dato BCD (Binary Coded Decimal)
0	0000	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000
1	0001	0000 0000 0000 0001	0000 0000 0000 0001
2	0002	0000 0000 0000 0010	0000 0000 0000 0010
3	0003	0000 0000 0000 0011	0000 0000 0000 0011
4	0004	0000 0000 0000 0100	0000 0000 0000 0100
5	0005	0000 0000 0000 0101	0000 0000 0000 0101
6	0006	0000 0000 0000 0110	0000 0000 0000 0110
7	0007	0000 0000 0000 0111	0000 0000 0000 0111
8	0008	0000 0000 0000 1000	0000 0000 0000 1000
9	0009	0000 0000 0000 1001	0000 0000 0000 1001
10	000A	0000 0000 0000 1010	0000 0000 0001 0000
11	000B	0000 0000 0000 1011	0000 0000 0001 0001
12	000C	0000 0000 0000 1100	0000 0000 0001 0010
13	000D	0000 0000 0000 1101	0000 0000 0001 0011
14	000E	0000 0000 0000 1110	0000 0000 0001 0100
15	000F	0000 0000 0000 1111	0000 0000 0001 0101
16	0010	0000 0000 0001 0000	0000 0000 0001 0110
17	0011	0000 0000 0001 0001	0000 0000 0001 0111
18	0012	0000 0000 0001 0010	0000 0000 0001 1000
19	0013	0000 0000 0001 0011	0000 0000 0001 1001
20	0014	0000 0000 0001 0100	0000 0000 0010 0000
21	0015	0000 0000 0001 0101	0000 0000 0010 0001
22	0016	0000 0000 0001 0110	0000 0000 0010 0010
23	0017	0000 0000 0001 0111	0000 0000 0010 0011
24	0018	0000 0000 0001 1000	0000 0000 0010 0100
25	0019	0000 0000 0001 1001	0000 0000 0010 0101
26	001A	0000 0000 0001 1010	0000 0000 0010 0110
27	001B	0000 0000 0001 1011	0000 0000 0010 0111
28	001C	0000 0000 0001 1100	0000 0000 0010 1000
29	001D	0000 0000 0001 1101	0000 0000 0010 1001
30	001E	0000 0000 0001 1110	0000 0000 0011 0000
31	001F	0000 0000 0001 1111	0000 0000 0011 0001
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
63	003F	0000 0000 0011 1111	0000 0000 0110 0011
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
255	00FF	0000 0000 1111 1111	0000 0010 0101 0101
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
9999	270F	0010 0111 0000 1111	1001 1001 1001 1001

12.11 Códigos ASCII

								b7								
								b6	0	0	0	0	1	1	1	1
								b5	0	0	1	1	0	0	1	1
								b4	0	1	0	1	0	1	0	1
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	Código ASCII HEX	Dígito Más Significativo							
									0	1	2	3	4	5	6	7
				0	0	0	0	Dígito Menos Significativo	0	NUL	DEL	SPACE	0	@	P	p
				0	0	0	1		1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a
				0	0	1	0		2	STX	DC2	"	2	B	R	b
				0	0	1	1		3	ETX	DC3	#	3	C	S	c
				0	1	0	0		4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d
				0	1	0	1		5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e
				0	1	1	0		6	ACK	SYN	&	6	F	V	f
				0	1	1	1		7	BEL	ETB	'	7	G	W	g
				1	0	0	0		8	BS	CAN	(	8	H	X	h
				1	0	0	1		9	HT	EM	)	9	I	Y	i
				1	0	1	0		A	LF	SUB	*	:	J	Z	j
				1	0	1	1		B	VT	ESC	+	;	K	[	k
				1	1	0	0		C	FF	FS	,	<	L	\	l
				1	1	0	1		D	CR	GS	-	=	M	]	m
				1	1	1	0		E	SO	RS	.	>	N	^	n
				1	1	1	1		F	SI	US	/	?	O	_	o
																DEL

Index

A

Accesorios	10
Alimentación	78
Cableado	78
Cableado a tierra	78, 81
Anchura mínima de los pulsos de entrada	111
Anomalías en las salidas	275
Áreas de memoria	299

B

Batería de Backup	98
Instalación	99
Buffer de envío	195
Buffer de recepción.....	199

C

Cable de programación	14
Cableado	
Alimentación	80
Cableado a tierra	78, 81
Casete de comunicación	95
Conector MIL	90
Entrada	84
Precauciones.....	86
Sensor de proximidad	84
Sensor fotoeléctrico.....	84
Salida.....	87
Carga capacitiva.....	88
Carga inductiva.....	88
Terminal a tornillo	93
Cableado a tierra	78, 81
Cableado de salida	87
Calendario/Reloj	37
Características del FPΣ	6
Carga capacitiva	88

Carga inductiva.....	88
Casete de comunicación	168
Cableado	95
Casete de comunicación	77
Dimensiones.....	298
Disposición de los pines.....	163
Modelos	9
Modo de comunicación.....	158
Puerto adicional.....	158
Solución de Problemas.....	279
Circuito de enclavamiento	78
Circuito de parada de emergencia	78
Circuito de protección de cortocircuitos..	87
Código de control de la salida de pulsos	128
Combinación de unidades	12
Compatibilidad de programación con el FP0.....	15
Comunicación	
1:1	
Comunicación en modo Propósito General.....	210
Con un PLC	218
Equipo de Visión Artificial Micro-Imagechecker.....	213
Especificaciones.....	168
MEWTOCOL-COM.....	182
Con la GT10/GT30	186
Con un ordenador.....	184
Modbus RTU	252
1:N	
Comunicación en modo Propósito General.....	228
Especificaciones.....	168
MEWTOCOL-COM.....	188
Comunicación en modo Propósito General	193
Comunicación 1:1	210
Con un PLC	218
Equipo de Visión Artificial Micro-Imagechecker.....	213

1:N	228
Formato de la trama de datos	203
Parámetros de comunicación	194
Comunicaciones	157
Especificaciones	168
Conector MIL	90
Conectores.....	18
Constantes.....	317
Consumo de corriente	283
Contador con entrada de reset	109
Contador de alta velocidad	102, 109
Anchura mínima de los pulsos de entrada.....	111
Código de control del contador de alta velocidad.....	112
Ejemplos de programación	118
Especificaciones	104, 288
F166_HighSpeedCounter_Set	116
F167_HighSpeedCounter_Reset	117
Mapa de E/S	107, 111
Modos de contaje	109
Restricciones	107
Valor actual, escritura y lectura	116
Variables del sistema.....	112
Contraseña	260, 276
Control por tabla de datos	134
Control trapezoidal.....	131, 141
CPU	
Dimensiones	295, 296
Disposición de los pines	29
Especificaciones de las entradas	23
Especificaciones de las salidas	25
Mapa de E/S	62
Modelos	9, 17
Partes y funciones	18

D

Diagrama del circuito interno	
Entrada de la CPU	23
Expansión	46
Salida a relé de la CPU	25
Salida a transistor de la CPU	25
Dimensiones	295
Disposición de los pines	29, 163

Disposición de los pines	163
Expansión	48

E

Enlace a PLC	230
Configuración de los relés de enlace	232
Ejemplo de conexión	242
Instrucción SYS	249, 250
Monitorizar	240
Parámetros de comunicación	231
Entrada	84
Entrada de termistor	33
Entrada decremental	109
Entrada en doble fase.....	109
Entrada incremental.....	109
Entrada incremental/decremental.....	109
Equipo de Visión Artificial:	213
Error	
Códigos de error	312
Error de Operación	271
LED ERROR/ALARM	272, 273
MEWTOCOL-COM	314
Error de autodiagnóstico.....	272, 313
Error de Batería	55
Configuración de la alarma	99
Expansión de memoria del FPΣ	55
Error de operación	271
Error de protección	276
Error de transmisión	278
Especificaciones	282
Consumo de corriente	283
Contador de alta velocidad	287
Especificaciones Funcionales	285
Expansión	46
Función de comunicación	168
Función de salida de pulsos	287
Peso	283
Salida PWM	287
Especificaciones de las entradas	23
Expansión	46
Especificaciones de las salidas	25

Expansión.....	46
Especificaciones de las salidas a relé	25
Expansión.....	46
Especificaciones de las salidas a transistor	25
Expansión.....	46
Estado de comunicación	18
Expansión	
Dimensiones.....	297
Especificaciones.....	46
Instalación	75, 76
Mapa de E/S.....	63, 64
Modelos	9
Placa de montaje.....	71
Restricciones en la combinación de unidades	12
Expansión de memoria del FPΣ	50
Distribución de los datos	52
Error de Batería	55
Expansiones	44
Casete de comunicación	57
Expansión.....	45, 56
Expansión de memoria del FPΣ	50

F

F171_PulseOutput_Home ...	132, 144, 146, 148
F171_PulseOutput_Trapezoidal...	131, 141
F172_PulseOutput_Jog	133, 150
F173_PulseOutput_PWM.....	155
F174_PulseOutput_DataTable	134
F175_Interpolación Lineal	135, 152
F176_Interpolación Circular	136, 152
F176_PulseOutput_Pass.....	137, 152, 153
Fallos de alimentación	78
Final de carrera.....	84
Formato de la transmisión	168
FP Memory Loader	261
FPWIN Pro.....	14
F-ROM de backup	266
Función de calendario/Reloj	37

Función de salida de pulsos	102, 122
Código de control de la salida de pulsos	128
Control por tabla de datos	134
Control trapezoidal	131, 141
Ejemplos de programación.....	138
Especificaciones	105, 288
F171_PulseOutput_Home	132, 144, 146, 148
F171_PulseOutput_Trapezoidal.....	131, 141
F172_PulseOutput_Jog.....	133, 150
F174_PulseOutput_DataTable	134
F175_Interpolación Lineal	135, 152
F176_Interpolación Circular	136, 152
F176_PulseOutput_Pass.....	137, 152, 153
Interpolación circular.....	136, 137, 152, 153
Interpolación lineal.....	135, 152
Mapa de E/S.....	125
Modos de control de posicionamiento	124
Operación de JOG.....	133, 150
Restricciones	107
Tiempo de arranque	108
Valor actual, escritura y lectura	131
Variables del sistema	126
Vuelta al origen.....	132, 144, 146, 148
Funciones de calendario	37
Funciones de seguridad	257

G

GT10/GT30.....	186
----------------	-----

I

Indicador de entrada.....	18
Indicador de salida.....	18
Instalación.....	68
Batería de Backup	99
Casete de comunicación	77
Expansión	75, 76
Placa de fijación al carril DIN	70
Placa de montaje.....	71
Interfaz de comunicación.....	168
Interpolación circular.....	136, 137, 152, 153
Interpolación lineal.....	135, 152

Interruptor de modo RUN/PROG	18
Interruptor de selección del número de estación	18, 172
Interruptor DIP	
FPG-COM4	166

L

LEDs

Estado de comunicación	18
Indicador de entrada	18
Indicador de salida	18
Solución de Problemas	270, 274
LEDs indicadores de estado	18
Estado de comunicación	18
Indicador de entrada	18
Indicador de salida	18
Solución de Problemas	270, 274
LEDs indicadores del Estado de Comunicación	18

M

Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM ...	176
Códigos de error	314
Comandos	181
Comunicación 1	
1182	
Con la GT10/GT30	186
Con un ordenador	184
N 188	
Ejemplo de programación del maestro	191
Formato de los comandos	179
Parámetros de comunicación	182
Mapa de E/S	125
Medidas de seguridad	2
Cableado	78
Instalación	68
Método de salida CW/CCW	123
Método de salida de dirección	123
Método salida de pulso/dirección	123
Microinterruptor de contacto	84
Modbus RTU	252

Ejemplo de programación del maestro	191
Parámetros de comunicación	182
Modo de comunicación	158
Cambio con la instrucción F159_MTRN	173
Comunicación en modo Propósito	
General	193
Enlace a PLC	230
Maestro/Esclavo MEWTOCOL-COM	176
Modbus RTU	252
Modos de control de posicionamiento ..	124
Modos de entrada, contador de alta velocidad	109
Muestreo periódico	267

N

Número de estación	170, 172
Enlace a PLC	231
Esclavo MEWTOCOL-COM	182

O

Operación de JOG	133, 150
------------------------	----------

P

Partes y funciones	18
Peso	283
Placa de fijación al carril DIN	70
Placa de montaje	71
Placa de montaje de tipo estrecho	71
Placa de montaje lateral	73
Placa de montaje para el FPΣ	71
Potenciómetro	31
Potenciómetro analógico	31
Protección de carga	259, 261
Protección de descarga	262
Protección del PLC	260
Puerto adicional	
Cambio del modo de comunicación	173

Casete de comunicación	158
Puerto de programación	18, 158

R

Registros del sistema	302
Relés	299
Restricciones en la combinación de unidades	12

S

Salida PWM	102, 155
Especificaciones	106, 288
F173_PulseOutput_PWM	155
Restricciones	107
Tiempo de arranque	108
Secuencia de arranque	78
Sensor con salida a dos hilos	84
Sensor de proximidad	84
Sensor fotoeléctrico	84
Solución de Problemas	269

T

Tabla de códigos ASCII	319
Tabla de códigos BCD	318
Tabla de códigos hexadecimales	318
Temporizador perro guardián	273
Terminal a tornillo	93
Tiempo de arranque	108
Tipos de unidades	9

U

Unidades del FP0	10, 76
Mapa de E/S	64
Restricciones	12
Unidades del FPΣ	9, 75
Mapa de E/S	63
Restricciones	13

V

Valor actual, escritura y lectura	131
Vuelta al origen	132, 144, 146, 148

Capítulo

Histórico de Cambios

Manual N°	Fecha	Descripción de los cambios
ACGM0333V9ES	Enero 2011	Primera edición

Norte América | Europa | Asia Pacífico | China | Japón

Panasonic Electric Works

Contacte con nuestra Oficina de Ventas en:

Europa		
► Central	Panasonic Electric Works Europe AG	Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Tel. +49 (0) 8024 648-0, Fax +49 (0) 8024 648-111, www.panasonic-electric-works.com
► Alemania	Panasonic Electric Works Europe AG	Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Tel. +49 (0) 8024 648-0, Fax +49 (0) 8024 648-111, www.panasonic-electric-works.de
► Austria	Panasonic Electric Works Austria GmbH PEW Electronic Materials Europe GmbH	Rep. of PEWDE, Josef Madersperger Str. 2, 2362 Biedermannsdorf, Tel. +43 (0) 2236-26846, Fax +43 (0) 2236-46133, www.panasonic-electric-works.at Ennshafenstraße 30, 4470 Enns, Tel. +43 (0) 7223 883, Fax +43 (0) 7223 88333, www.panasonic-electronic-materials.com
► España	Panasonic Electric Works España S.A.	Barajas Park, San Severo 20, 28042 Madrid, Tel. +34 913293875, Fax +34 913292976, www.panasonic-electric-works.es
► Francia	Panasonic Electric Works Sales Western Europe B.V.	Succursale française, 10, rue des petits ruisseaux, 91371 Verrières le Buisson, Tél. +33 (0) 1 6013 5757, Fax +33 (0) 1 6013 5758, www.panasonic-electric-works.fr
► Hungría	Panasonic Electric Works Europe AG	Magyarországi Közvetlen Kereskedelmi Képviselet, 1117 Budapest, Neumann János u. 1., Tel. +36(0)1482 9258, Fax +36 (0) 1482 9259, www.panasonic-electric-works.hu
► Irlanda	Panasonic Electric Works UK Ltd.	Dublin, Tel. +353 (0) 14600969, Fax +353 (0) 14601131, www.panasonic-electric-works.co.uk
► Italia	Panasonic Electric Works Italia s.r.l.	Via del Commercio 3-5 (Z.I. Ferlina), 37012 Bussolengo (VR), Tel. +39 (0) 456752711, Fax +39 (0) 456700444, www.panasonic-electric-works.it
► Países Bajos	Panasonic Electric Works Sales Western Europe B.V.	De Rijn 4, (Postbus 211), 5684 PJ Best, (5680 AE Best), Netherlands, Tel. +31 (0) 499 372727, Fax +31 (0) 499 372185, www.panasonic-electric-works.nl
► Países Nórdicos	Panasonic Electric Works Nordic AB	Sjöängsvägen 10, 19272 Sollentuna, Sweden, Tel. +46 859476680, Fax +46 859476690, www.panasonic-electric-works.se
► Polonia	PEW Fire & Security Technology Europe AB Panasonic Electric Works Polska sp. z o.o.	Jungmansgatan 12, 21119 Malmö, Tel. +46 40697-7000, Fax +46 40697-7099, www.panasonic-fire-security.com Al. Krakowska 4/6, 02-284 Warszawa, Tel. +48 (0) 22 338-11-33, Fax +48 (0) 22 338-12-00, www.panasonic-electric-works.pl
► Portugal	Panasonic Electric Works España S.A.	Portuguese Branch Office, Avda Adelino Amaro da Costa 728 R/C J, 2750-277 Cascais, Tel. +351 214812520, Fax +351 214812529
► Reino Unido	Panasonic Electric Works UK Ltd.	Sunrise Parkway, Linford Wood, Milton Keynes, MK14 6LF, Tel. +44(0) 1908 231555, +44(0) 1908 231599, www.panasonic-electric-works.co.uk
► Rep. Checa	Panasonic Electric Works Czech s.r.o.	Prumtyslová 1, 34815 Planá, Tel. (+420)-374799990, Fax (+420)-374799999, www.panasonic-electric-works.cz
► Suiza	Panasonic Electric Works Schweiz AG	Grundstrasse 8, 6343 Rotkreuz, Tel. +41 (0) 417997050, Fax +41 (0) 417997055, www.panasonic-electric-works.ch
Norte y Sudamérica		
► USA	PEW Corporation of America	629 Central Avenue, New Providence, N.J. 07974, Tel. +1-908-464-3550, Fax +1-908-464-8513, www.pewa.panasonic.com
Asia Pacífico/China/Japón		
► China	Panasonic Electric Works (China) Co., Ltd.	Level 2, Tower W3, The Tower Oriental Plaza, No. 2, East Chang An Ave., Dong Cheng District, Beijing 100738, Tel. (010) 5925-5988, Fax (010) 5925-5973, www.pewc.panasonic.cn
► Hong Kong	Panasonic Electric Works (Hong Kong) Co., Ltd.	RM1205-9, 12/F, Tower 2, The Gateway, 25 Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon, Hong Kong, Tel. (8520) 2956-3118, Fax (8520) 2956-0398
► Japón	Panasonic Electric Works Co., Ltd.	1048 Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8686, Japan, Tel. (06)-6908-1050, Fax (06)-6908-5781 http://panasonic-electric-works.net
► Singapur	Panasonic Electric Works Asia Pacific Pte. Ltd.	101 Thomson Road, #25-03/05, United Square, Singapore 307591, Tel. (06255)-5473, Fax (06253)-5689