

DE LORENZO

Always leading the pack

**PLC
DL 2110A2**

PARTE 2

Laboratorio de Automatización



Datos técnicos S7-200

A

Indice del capítulo

Apartado	Descripción	Página
A.1	Datos técnicos generales	A-2
A.2	Datos técnicos de la CPU 221 (firmware 1.1)	A-6
A.3	Datos técnicos de la CPU 222 (firmware 1.1)	A-11
A.4	Datos técnicos de la CPU 224 (firmware 1.1)	A-16
A.5	Datos técnicos de la CPU 226	A-21
A.6	Datos técnicos del módulo de ampliación EM 221 de entradas digitales	A-26
A.7	Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 222 de salidas digitales	A-28
A.8	Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 4 entradas digitales/4 salidas digitales	A-30
A.9	Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 8 entradas digitales/8 salidas digitales	A-33
A.10	Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 16 entradas digitales/16 salidas digitales	A-36
A.11	Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 231, EM 232 y EM 235 de entradas y/o salidas analógicas	A-39
A.12	Datos técnicos del módulo de ampliación EM 277 PROFIBUS-DP	A-50
A.13	Datos técnicos del módulo de ampliación EM 231 Termopar y RTD	A-67
A.14	Procesador de comunicaciones CP 243-2	A-85
A.15	Cartuchos opcionales	A-88
A.16	Cable de módulo de ampliación	A-89
A.17	Cable PC/PPI	A-90
A.18	Simulador de entradas	A-93

A.1 Datos técnicos generales

Homologaciones nacionales e internacionales

Las características técnicas y las pruebas realizadas con los productos de la gama S7-200 se basan en las homologaciones nacionales e internaciones que se indican a continuación. En la tabla A-1 se indica la conformidad específica con estas homologaciones.

- Underwriters Laboratories, Inc.: UL 508 registrado (Industrial Control Equipment)
- Canadian Standards Association: CSA C22.2 nº 142, certificado (Process Control Equipment)
- Factory Mutual Research: FM clase I, categoría 2, grupo A, B, C, y D Hazardous Locations, T4A Clase I, sección 2, IIC, T4. Las indicaciones de grupo y de temperatura corresponden a un entorno de operación con una temperatura ambiente de 40° C.
- VDE 0160: equipos electrónicos de uso en instalaciones de corriente eléctrica
- Directiva de Baja Tensión de la Comunidad Europea 73/23/CEE (EN 61131-2): Autómatas programables – requisitos del equipo
- Directiva EMC de la Comunidad Europea (CE) 89/336/CEE

Normas de emisión electromagnética:

EN 50081-1: entornos residenciales, comerciales y semi-industriales

EN 50081-2: entornos industriales

Normas de inmunidad electromagnética:

EN 50082-2: entornos industriales

Datos técnicos

La tabla A-1 muestra los datos técnicos generales de las CPUs S7-200 y los módulos de ampliación.

Tabla A-1 Datos técnicos de la gama S7-200

Condiciones ambientales — Transporte y almacenamiento	
IEC 68–2–2, ensayo Bb, calor seco e IEC 68–2–1, ensayo Ab, Frío	–40° C a +70° C
IEC 68–2–30, ensayo Dd, calor húmedo	25° C a 55° C, 95% humedad
IEC 68–2–31, vuelco	100 mm, 4 gotas, desembalado
IEC 68–2–32, caída libre	1m, 5 veces, embalado para embarque
Condiciones ambientales — Funcionamiento	
Condiciones ambientales (aire de entrada 25 mm debajo de la unidad)	0° C a 55° C montaje horizontal 0° C a 45° C montaje vertical 95% humedad no condensante
IEC 68–2–14 Ensayo Nb	5° C a 55° C, 3° C/minuto
IEC 68–2–27 Choque mecánico	15 G, 11 ms impulso, 6 choques en c/u de 3 ejes
IEC 68–2–6 Vibración sinusoidal	0,30 mm pico a pico 10 a 57 Hz; 2G montaje en armario eléctrico, 1G montaje en perfil soporte, 57 a 150 Hz; 10 barridos por eje, 1 octava/minuto
EN 60529, IP20 Protección mecánica	Protege los dedos contra el contacto con alto voltaje, según pruebas realizadas con sondas estándar. Se requiere protección externa contra polvo, impurezas, agua y objetos extraños de menos de 12,5 mm de diámetro.
Compatibilidad electromagnética — Inmunidad¹ según EN50082–2¹	
EN 61000–4–2 (IEC 801–2) Descargas electrostáticas	8 kV descarga en el aire a todas las superficies y al interface de comunicación
EN 50140 (IEC 801–3) Campos electromagnéticos radiados	80 MHz a 1 GHz 10 V/m, 80% modulación con señal de 1 kHz
EN 50141 Perturbaciones conducidas	0,15 MHz a 80 GHz 10 V/m, 80% modulación con señal de 1 kHz
EN 50204 Inmunidad a radioteléfonos digitales	900 MHz ±5 MHz, 10 V/m, 50% ciclo de trabajo, frecuencia de repetición 200 Hz
EN 61000–4–4 (IEC 801–4) Transitorios eléctricos rápidos	2 kV, 5 kHz con red de unión a la alimentación AC y DC 2 kV, 5 kHz con abrazadera de unión a las E/S digitales y a la comunicación
EN 61000–4–5 (IEC 801–5) Inmunidad a ondas de choque	2 kV asimétrico, 1 kV simétrico 5 impulsos positivos/5 impulsos negativos 0°, +90°, –90° decalaje de fase (para los circuitos de DC 24 V se necesita una protección externa contra sobrecargas)
VDE 0160 Sobrevoltaje no periódico	a AC 85 V línea, 90° decalaje de fase, aplicar cresta de 390 V, impulso de 1,3 ms a AC 180 V línea, 90° decalaje de fase, aplicar cresta de 750 V, impulso de 1,3 ms

Tabla A-1 Datos técnicos de la gama S7-200 (continuación)

Compatibilidad electromagnética — Emisiones conducidas y radiadas según EN50081 –1 2 y –2	
EN 55011, clase A, grupo 1, conducida ¹ 0,15 a 0,5 MHz 0,15 a 5 MHz 5 MHz a 30 MHz	< 79 dB (µV) casi cresta; < 66 dB (µV) promedio < 73 dB (µV) casi cresta; < 60 dB (µV) promedio < 73 dB (µV) casi cresta; < 60 dB (µV) promedio
EN 55011, clase A, grupo 1, radiada ¹ 30 MHz a 230 MHz 230 MHz a 1 GHz	30 dB (µV/m) casi cresta; medido a 30 m 37 dB (µV/m) casi cresta; medido a 30 m
EN 55011, clase B, grupo 1, conducida ² 0,15 a 0,5 MHz 0,15 a 5 MHz 5 MHz a 30 MHz	< 66 dB (µV) decremento casi cresta con frecuencia logarítmica a 56 dB (µV) < 56 dB (µV) decremento promedio con frecuencia logarítmica a 46 dB (µV) < 56 dB (µV) casi cresta; < 46 dB (µV) promedio < 60 dB (µV) casi cresta; < 50 dB (µV) promedio
EN 55011, clase B, grupo 1, radiada ² 30 MHz a 230 kHz 230 MHz a 1 GHz	30 dB (µV/m) casi cresta; medido a 10 m 37 dB (µV/m) casi cresta; medido a 10 m
Prueba de aislamiento a hipervoltajes	
24 V/5 V circuitos nominales 115/230 V circuitos a tierra 115/230 V circuitos hasta 115/230 V circuitos 230 V circuitos hasta 24 V/5V circuitos 115 V circuitos hasta 24 V/5V circuitos	AC 500 V (límites de aislamiento óptico) AC 1.500 V AC 1.500 V AC 1.500 V AC 1.500 V

- 1 La unidad deberá montarse en un soporte metálico puesto a tierra. El S7-200 deberá ponerse a tierra directamente a través del soporte metálico. Los cables se deberán conducir a lo largo de los soportes metálicos.
- 2 La unidad deberá montarse en una caja metálica puesta a tierra. La línea de alimentación de corriente alterna se deberá equipar con un filtro SIEMENS B84115–E–A30 o similar, teniendo el cable una longitud máxima de 25 cm entre los filtros y el S7-200. El cableado de la alimentación DC 24 V y de la alimentación de sensores se deberá apantallar.

Vida útil de los relés

La figura A-1 muestra los datos típicos de rendimiento de los relés suministrados por el comercio especializado. El rendimiento real puede variar dependiendo de la aplicación.

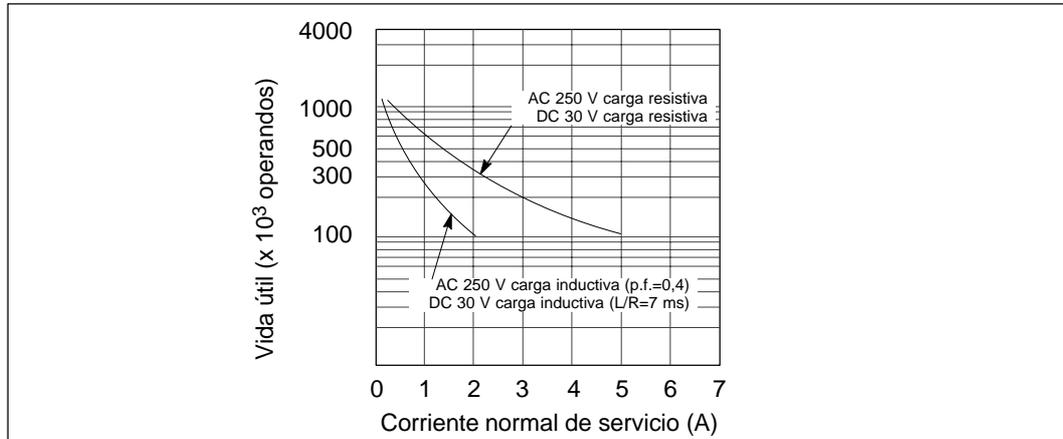


Figura A-1 Vida útil de los relés

A.2 Datos técnicos de la CPU 221 (firmware 1.1)

Tabla A-2 Datos técnicos de la CPU 221 DC/DC/DC y de la CPU 221 AC/DC/Relé

Descripción Nº de referencia	CPU 221 DC/DC/DC 6ES7 211-0AA21-0XB0	CPU 221 AC/DC/Relé 6ES7 211-0BA21-0XB0
Tamaño físico		
Dimensiones (l x a x p)	90 mm x 80 mm x 62 mm	90 mm x 80 mm x 62 mm
Peso	270 g	310 g
Pérdida de corriente (disipación)	3 W	6 W
Características de la CPU		
Entradas digitales integradas	6 entradas	6 entradas
Salidas digitales integradas	4 salidas	4 salidas
Contadores rápidos (valor de 32 bits)		
Total	4 contadores rápidos	4 contadores rápidos
Nº de contadores de fase simple	4, con una frecuencia de reloj de 20 kHz c/u	4, con una frecuencia de reloj de 20 kHz c/u
Nº de contadores de dos fases	2, con una frecuencia de reloj de 20 kHz c/u	2, con una frecuencia de reloj de 20 kHz c/u
Salidas de impulsos	2 a una frecuencia de impulsos de 20 kHz	2 a una frecuencia de impulsos de 20 kHz
Potenciómetros analógicos	1 con resolución de 8 bits	1 con resolución de 8 bits
Interrupciones temporizadas	2 con resolución de 1 ms	2 con resolución de 1 ms
Interrupciones de flanco	4 flancos positivos y/o 4 flancos negativos	4 flancos positivos y/o 4 flancos negativos
Tiempos de filtración de entradas	7 márgenes de 0,2 ms a 12,8 ms	7 márgenes de 0,2 ms a 12,8 ms
Captura de impulsos	6 entradas de captura de impulsos	6 entradas de captura de impulsos
Tamaño del programa (almacenado permanentemente)	2048 palabras	2048 palabras
Tamaño del bloque de datos:	1024 palabras	1024 palabras
Almacenamiento permanente	1024 palabras	1024 palabras
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	1024 palabras	1024 palabras
E/S de ampliación digitales (máx.)	10 E/S	10 E/S
Marcas internas	256 bits	256 bits
Almacenamiento permanente al apagar	112 bits	112 bits
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	256 bits	256 bits
Temporizadores (total)	256 temporizadores	256 temporizadores
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	64 temporizadores	64 temporizadores
1 ms	4 temporizadores	4 temporizadores
10 ms	16 temporizadores	16 temporizadores
100 ms	236 temporizadores	236 temporizadores
Contadores (total)	256 contadores	256 contadores
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	256 contadores	256 contadores
Velocidad de ejecución booleana	0,37 µs por operación	0,37 µs por operación
Velocidad de ejecución de Transferir palabra	34 µs por operación	34 µs por operación
Velocidad de ejecución de temporizadores/contadores	50 µs a 64 µs por operación	50 µs a 64 µs por operación
Velocidad de ejecución de aritmética de precisión simple	46 µs por operación	46 µs por operación
Velocidad de ejecución de aritmética en coma flotante	100 µs a 400 µs por operación	100 µs a 400 µs por operación
Tiempo de respaldo por el condensador de alto rendimiento	típ. 50 h, mín. 8 h a 40° C	típ. 50 h, mín. 8 h a 40° C

Tabla A-2 Datos técnicos de la CPU 221 DC/DC/DC y de la CPU 221 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 221 DC/DC/DC 6ES7 211-0AA21-0XB0	CPU 221 AC/DC/Relé 6ES7 211-0BA21-0XB0
Comunicación integrada		
Nº de puertos	1 puerto	1 puerto
Puerto eléctrico	RS-485	RS-485
Aislamiento (señal externa a circuito lógico)	Sin aislamiento	Sin aislamiento
Velocidades de transferencia PPI/MPI	9,6, 19,2 y 187,5 kbit/s	9,6, 19,2 y 187,5 kbit/s
Velocidades de transferencia Freeport	0,3, 0,6, 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 y 38,4 kbit/s	0,3, 0,6, 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 y 38,4 kbit/s
Longitud máx. del cable por segmento hasta 38,4 kbit/s	1200 m	1200 m
187,5 kbit/s	1000 m	1000 m
Nº máximo de estaciones		
Por segmento	32 estaciones	32 estaciones
Por red	126 estaciones	126 estaciones
Nº máximo de maestros	32 maestros	32 maestros
Modo maestro PPI (NETR/NETW)	Sí	Sí
Enlaces MPI	4 en total; 2 reservados: 1 para PG y 1 OP	4 en total; 2 reservados: 1 para PG y 1 OP
Cartuchos opcionales		
Cartucho de memoria (almacenamiento permanente)	Programa, datos y configuración	Programa, datos y configuración
Cartucho de pila (tiempo de respaldo de datos)	típ. 200 días	típ. 200 días
Cartucho de reloj (precisión del reloj)	2 minutos por mes a 25° C 7 minutos por mes 0° C a 55° C	2 minutos por mes a 25° C 7 minutos por mes 0° C a 55° C
Alimentación		
Tensión de línea (margen admisible)	DC 20,4 a 28,8 V	AC 85 a 264 V 47 a 63 Hz
Corriente de entrada (sólo CPU) / carga máx.	80/900 mA a DC 24 V	15/60 mA a AC 240 V 30/120 mA a AC 120 V
Extra-corriente de serie (máx.)	10 A a DC 28,8 V	20 A a AC 264 V
Aislamiento (corriente de entrada a lógica)	Sin aislamiento	AC 1500 V
Tiempo de retardo (desde la pérdida de corriente de entrada)	mín. 10 ms de DC 24 V	80 ms de AC 240 V, 20 ms de AC 120 V
Fusible interno (no reemplazable por el usuario)	2 A, 250 V, de acción lenta	2 A, 250 V, de acción lenta
Alimentación para sensores DC 24 V		
Margen de tensión	DC 15,4 a 28,8 V	DC 20,4 a 28,8 V
Corriente máxima	180 mA	180 mA
Rizado corriente parásita	Igual que línea de entrada	Menos de 1 V pico a pico (máx.)
Corriente límite	600 mA	600 mA
Aislamiento (alimentación de sensor a circuito lógico)	Sin aislamiento	Sin aislamiento

Tabla A-2 Datos técnicos de la CPU 221 DC/DC/DC y de la CPU 221 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 221 DC/DC/DC 6ES7 211-0AA21-0XB0	CPU 221 AC/DC/Relé 6ES7 211-0BA21-0XB0
Características de las entradas		
Nº de entradas integradas	6 entradas	6 entradas
Tipo de entrada	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC con sumidero de corriente)	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC con sumidero de corriente)
Tensión de entrada		
Tensión máx. continua admisible	DC 30 V	DC 30 V
Sobretensión transitoria	DC 35 V, 0,5 s	DC 35 V, 0,5 s
Valor nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal
Señal 1 lógica (mín.)	mín. DC 15 V a 2,5 mA	mín. DC 15 V a 2,5 mA
Señal 0 lógica (máx.)	máx. DC 5 V a 1 mA	máx. DC 5 V a 1 mA
Aislamiento (campo a circuito lógico)		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	AC 500 V, 1 minuto
Grupos de aislamiento de:	4 y 2 E/S	4 y 2 E/S
Tiempos de retardo de las entradas		
Entradas filtradas y entradas de interrupción	0,2 a 12,8 ms, seleccionable por el usuario	0,2 a 12,8 ms, seleccionable por el usuario
Entradas de reloj de los contadores rápidos		
Fase simple		
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 30 V	20 kHz	20 kHz
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 26 V	30 kHz	30 kHz
Contadores A/B		
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 30 V	10 kHz	10 kHz
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 26 V	20 kHz	20 kHz
Conexión de sensor de proximidad de 2 hilos (Bero)		
Corriente de fuga admisible	máx. 1 mA	máx. 1 mA
Longitud del cable		
No apantallado (no HSC)	300 m	300 m
Apantallado	500 m	500 m
Entradas HSC, apantalladas	50 m	50 m
Nº de entradas ON simultáneamente		
40° C	6	6
55° C	6	6
Características de las salidas		
Nº de salidas integradas	4 salidas	4 salidas
Tipo de salida	Estado sólido-MOSFET	Relé, contacto de baja potencia
Tensión de salida		
Margen admisible	DC 20,4 a 28,8 V	DC 5 a 30 V ó AC 5 a 250 V
Valor nominal	DC 24 V	–
Señal 1 lógica a corriente máxima	mín. DC 20 V	–
Señal 0 lógica a 10 K Ω de carga	máx. DC 0,1 V	–
Corriente de salida		
Señal 1 lógica	0,75 A	2,00 A
Nº de grupos de salidas	1	2
Nº de salidas ON (máx.)	4	4
Por grupo – montaje horizontal (máx.)	4	3 y 1
Por grupo – montaje vertical (máx.)	4	3 y 1
Corriente máx. por común/grupo	3,0 A	6,0 A
Carga LEDs	5,0 W	30 W DC/200 W AC
Resistencia estado ON (resistencia contactos)	0,3Ω	0,2 Ω, máx. si son nuevas
Corriente de derivación por salida	máx. 10 μA	–
Sobrecorriente momentánea	máx. 8 A, 100 ms	7A al estar cerrados los contactos
Protección contra sobrecargas	no	no

Tabla A-2 Datos técnicos de la CPU 221 DC/DC/DC y de la CPU 221 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 221 DC/DC/DC 6ES7 211-0AA21-0XB0	CPU 221 AC/DC/Relé 6ES7 211-0BA21-0XB0
Aislamiento		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	–
Resistencia de aislamiento	–	100 M Ω, mín. si son nuevas
Aislamiento bobina a contacto	–	AC 500 V, 1 minuto
Aislamiento entre contactos abiertos	–	AC 750 V, 1 minuto
En grupos de:	4 E/S	3 y 1 E/S
Carga inductiva, apriete		
Repetición disipación de energía < 0.5 LI ² x frecuencia de conmutación	1 W, en todos los canales	–
Límites tensión de bloqueo	L+ menos 48 V	–
Retardo de las salidas		
OFF a ON (Q0.0 y Q0.1)	máx. 2 μs	–
ON a OFF (Q0.0 y Q0.1)	máx. 10 μs	–
OFF a ON (Q0.2 y Q0.3)	máx. 15 μs	–
ON a OFF (Q0.2 y Q0.3)	máx. 100 μs	–
Frecuencia de conmutación (salida de impulsos)		
Q0.0 y Q0.1	máx. 20 kHz	máx. 1 Hz
Relé		
Retardo de conmutación	–	máx. 10 ms
Vida útil mecánica (sin carga)	–	10.000.000 ciclos abiertos/cerrados
Vida útil contactos a carga nominal	–	100.000 ciclos abiertos/cerrados
Longitud del cable		
No apantallado	150 m	150 m
Apantallado	500 m	500 m

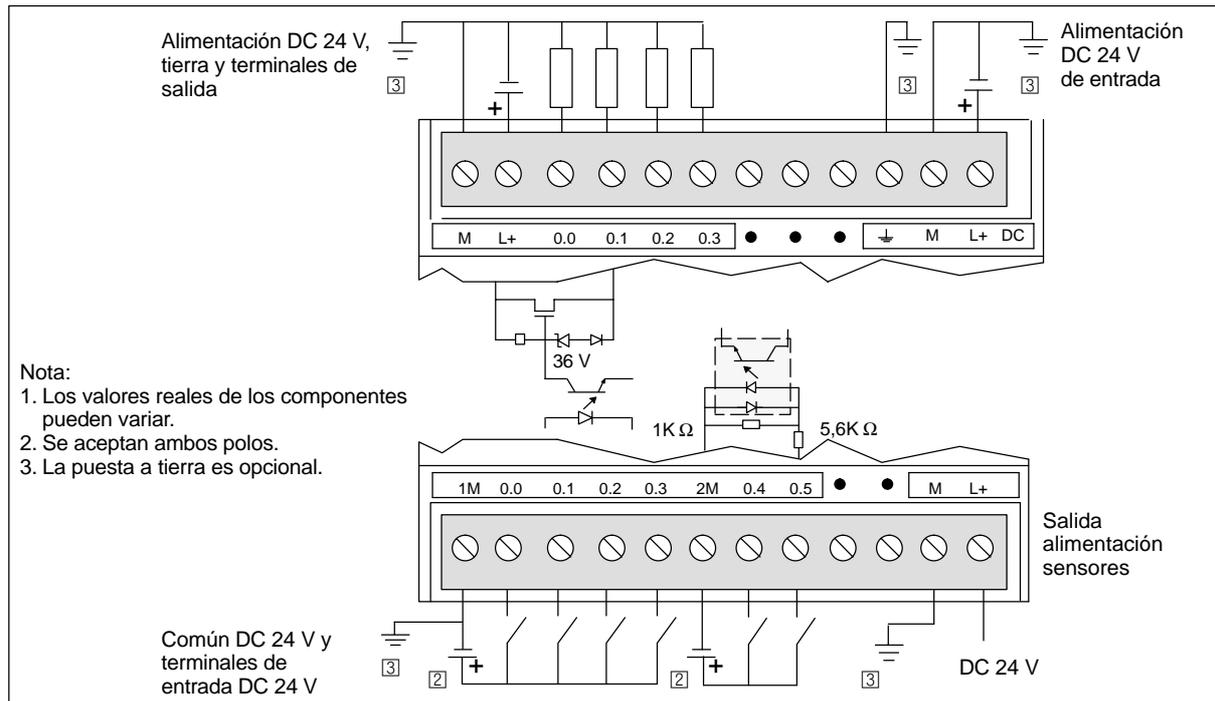


Figura A-2 Identificación de terminales de conexión para la CPU 221 DC/DC/DC

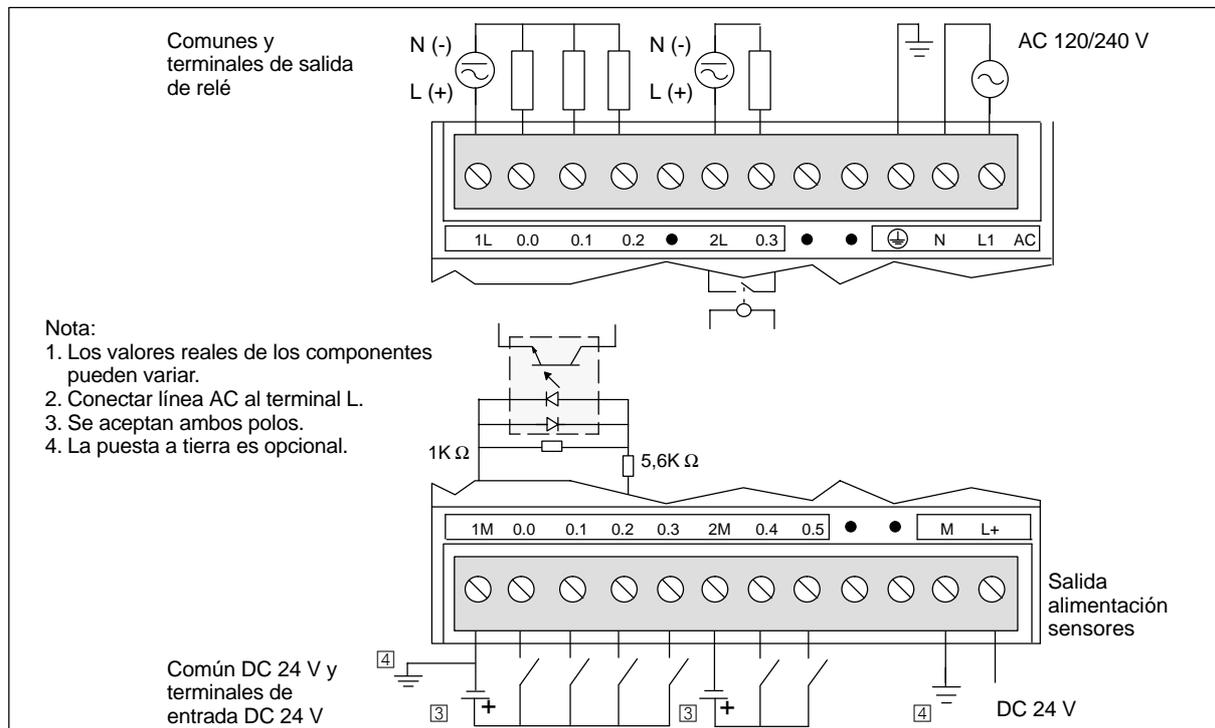


Figura A-3 Identificación de terminales de conexión para la CPU 221 AC/DC/Relé

A.3 Datos técnicos de la CPU 222 (firmware 1.1)

Tabla A-3 Datos técnicos de la CPU 222 DC/DC/DC y de la CPU 222 AC/DC/Relé

Descripción Nº de referencia	CPU 222 DC/DC/DC 6ES7 212-1AB21-0XB0	CPU 222 AC/DC/Relé 6ES7 212-1BB21-0XB0
Tamaño físico		
Dimensiones (l x a x p)	90 mm x 80 mm x 62 mm	90 mm x 80 mm x 62 mm
Peso	270 g	310 g
Pérdida de corriente (disipación)	5 W	7 W
Características de la CPU		
Entradas digitales integradas	8 entradas	8 entradas
Salidas digitales integradas	6 salidas	6 salidas
Contadores rápidos (valor de 32 bits)		
Total	4 contadores rápidos	4 contadores rápidos
Contadores de fase simple	4, con una frecuencia de reloj máx. de 30 kHz c/u	4, con una frecuencia de reloj máx. de 30 kHz c/u
Contadores de dos fases	2, con una frecuencia de reloj máx. de 20 kHz c/u	2, con una frecuencia de reloj máx. de 20 kHz c/u
Salidas de impulsos	2 a una frecuencia de impulsos de 20 kHz	2 a una frecuencia de impulsos de 20 kHz
Potenciómetros analógicos	1 con resolución de 8 bits	1 con resolución de 8 bits
Interrupciones temporizadas	2 con resolución de 1 ms	2 con resolución de 1 ms
Interrupciones de flanco	4 flancos positivos y/o 4 flancos negativos	4 flancos positivos y/o 4 flancos negativos
Tiempos de filtración de entradas	7 márgenes de 0,2 ms a 12,8 ms	7 márgenes de 0,2 ms a 12,8 ms
Captura de impulsos	8 entradas de captura de impulsos	8 entradas de captura de impulsos
Tamaño del programa (almacenado permanentemente)	2048 palabras	2048 palabras
Tamaño del bloque de datos	1024 palabras	1024 palabras
Almacenamiento permanente	1024 palabras	1024 palabras
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	1024 palabras	1024 palabras
Nº de módulos de ampliación	2 módulos	2 módulos
E/S de ampliación digitales (máx.)	256 E/S	256 E/S
E/S analógicas (máx.)	16 entradas y 16 salidas	16 entradas y 16 salidas
Marcas internas	256 bits	256 bits
Almacenamiento permanente al apagar	112 bits	112 bits
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	256 bits	256 bits
Temporizadores (total)	256 temporizadores	256 temporizadores
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	64 temporizadores	64 temporizadores
1 ms	4 temporizadores	4 temporizadores
10 ms	16 temporizadores	16 temporizadores
100 ms	236 temporizadores	236 temporizadores
Contadores (total)	256 contadores	256 contadores
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	256 contadores	256 contadores
Velocidad de ejecución booleana	0,37 µs por operación	0,37 µs por operación
Velocidad de ejecución de Transferir palabra	34 µs por operación	34 µs por operación
Velocidad de ejecución de temporizadores/contadores	50 µs a 64 µs por operación	50 µs a 64 µs por operación
Velocidad de ejecución de aritmética de precisión simple	46 µs por operación	46 µs por operación
Velocidad de ejecución de aritmética en coma flotante	100 µs a 400 µs por operación	100 µs a 400 µs por operación
Tiempo de respaldo por el condensador de alto rendimiento	típ. 50 h, mín. mín. 8 h a 40° C	típ. 50 h, mín. mín. 8 h a 40° C

Tabla A-3 Datos técnicos de la CPU 222 DC/DC/DC y de la CPU 222 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 222 DC/DC/DC 6ES7 212-1AB21-0XB0	CPU 222 AC/DC/Relé 6ES7 212-1BB21-0XB0
Comunicación integrada		
Nº de puertos	1 puerto	1 puerto
Puerto eléctrico	RS-485	RS-485
Aislamiento (señal externa a circuito lógico)	Sin aislamiento	Sin aislamiento
Velocidades de transferencia PPI/MPI	9,6, 19,2 y 187,5 kbit/s	9,6, 19,2 y 187,5 kbit/s
Velocidades de transferencia Freeport	0,3, 0,6, 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 y 38,4 kbit/s	0,3, 0,6, 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 y 38,4 kbit/s
Longitud máx. del cable por segmento hasta 38,4 kbit/s	1200 m	1200 m
187,5 kbit/s	1000 m	1000 m
Nº máximo de estaciones		
Por segmento	32 estaciones	32 estaciones
Por red	126 estaciones	126 estaciones
Nº máximo de maestros	32 maestros	32 maestros
Modo maestro PPI (NETR/NETW)	Sí	Sí
Enlaces MPI	4 en total; 2 reservados: 1 para PG y 1 OP	4 en total; 2 reservados: 1 para PG y 1 OP
Cartuchos opcionales		
Cartucho de memoria (almacenamiento permanente)	Programa, datos y configuración	Programa, datos y configuración
Cartucho de pila (tiempo de respaldo de datos)	típ. 200 días	típ. 200 días
Cartucho de reloj (precisión del reloj)	2 minutos por mes a 25° C 7 minutos por mes 0° C a 55° C	2 minutos por mes a 25° C 7 minutos por mes 0° C a 55° C
Alimentación		
Tensión de línea (margen admisible)	DC 20,4 a 28,8 V	AC 85 V a 264 V, 47 a 63 Hz
Corriente de entrada (sólo CPU) / carga máx.	85/500 mA a DC 24 V	20/70 mA a AC 240 V 40/140 mA a AC 120 V
Extra-corriente de serie (máx.)	10 A a DC 28,8 V	20 A a AC 264 V
Aislamiento (corriente de entrada a lógica)	Sin aislamiento	AC 1500 V
Tiempo de retardo (desde la pérdida de corriente de entrada)	mín. 10 ms de DC 24 V	80 ms de AC 240 V, 20 ms de AC 120 V
Fusible interno (no reemplazable por el usuario)	2 A, 250 V, de acción lenta	2 A, 250 V, de acción lenta
+5 alimentación para módulos de ampliación (máx.)	340 mA	340 mA
Alimentación para sensores DC 24 V		
Margen de tensión	DC 15,4 a 28,8 V	DC 20,4 a 28,8 V
Corriente máxima	180 mA	180 mA
Rizado corriente parásita	Igual que línea de entrada	Menos de 1 V pico a pico (máx.)
Corriente límite	600 mA	600 mA
Aislamiento (alimentación de sensor a circuito lógico)	Sin aislamiento	Sin aislamiento

Tabla A-3 Datos técnicos de la CPU 222 DC/DC/DC y de la CPU 222 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 222 DC/DC/DC 6ES7 212-1AB21-0XB0	CPU 222 AC/DC/Relé 6ES7 212-1BB21-0XB0
Características de las entradas		
Nº de entradas integradas	8 entradas	8 entradas
Tipo de entrada	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC con sumidero de corriente)	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC con sumidero de corriente)
Tensión de entrada		
Tensión máx. continua admisible	DC 30 V	DC 30 V
Sobretensión transitoria	DC 35 V, 0,5 s	DC 35 V, 0,5 s
Valor nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal
Señal 1 lógica (mín.)	mín. DC 15 V a 2,5 mA	mín. DC 15 V a 2,5 mA
Señal 0 lógica (máx.)	máx. DC 5 V a 1 mA	máx. DC 5 V a 1 mA
Aislamiento (campo a circuito lógico)		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	AC 500 V, 1 minuto
Grupos de aislamiento de:	4 E/S	4 E/S
Tiempos de retardo de las entradas		
Entradas filtradas y entradas de interrupción	0,2 a 12,8 ms, seleccionable por el usuario	0,2 a 12,8 ms, seleccionable por el usuario
Entradas de reloj de los contadores rápidos		
Fase simple		
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 30 V	máx. 20 kHz	máx. 20 kHz
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 26 V	máx. 30 kHz	máx. 30 kHz
Contadores A/B		
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 30 V	máx. 10 kHz	máx. 10 kHz
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 26 V	máx. 20 kHz	máx. 20 kHz
Conexión de sensor de proximidad de 2 hilos (Bero)		
Corriente de fuga admisible	máx. 1 mA	máx. 1 mA
Longitud del cable		
No apantallado (no HSC)	300 m	300 m
Apantallado	500 m	500 m
Entradas HSC, apantalladas	50 m	50 m
Nº de entradas ON simultáneamente		
40° C	8	8
55° C	8	8
Características de las salidas		
Nº de salidas integradas	6 salidas	6 salidas
Tipo de salida	Estado sólido-MOSFET	Relé, contacto de baja potencia
Tensión de salida		
Margen admisible	DC 20,4 a 28,8 V	DC 5 a 30 V ó AC 5 a 250 V
Valor nominal	DC 24 V	–
Señal 1 lógica a corriente máxima	mín. DC 20 V	–
Señal 0 lógica a 10 K Ω de carga	máx. DC 0,1 V	–
Corriente de salida		
Señal 1 lógica	0,75 A	2,00 A
Nº de grupos de salidas	1	2
Nº de salidas ON (máx.)	6	6
Por grupo – montaje horizontal (máx.)	6	3
Por grupo – montaje vertical (máx.)	6	3
Corriente máx. por común/grupo	4,5 A	6 A
Carga LEDs	5 W	30 W DC/ 200 W AC
Resistencia estado ON (resistencia contactos)	0,3Ω	0,2 Ω, máx. si son nuevas
Corriente de derivación por salida	máx. 10 μA	–
Sobrecorriente momentánea	máx. 8 A, 100 ms	7A al estar cerrados los contactos
Protección contra sobrecargas	no	no

Tabla A-3 Datos técnicos de la CPU 222 DC/DC/DC y de la CPU 222 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 222 DC/DC/DC 6ES7 212-1AB21-0XB0	CPU 222 AC/DC/Relé 6ES7 212-1BB21-0XB0
Aislamiento		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	–
Resistencia de aislamiento	–	100 M Ω, mín. si son nuevas
Aislamiento bobina a contacto	–	AC 500 V, 1 minuto
Aislamiento entre contactos abiertos	–	AC 750 V, 1 minuto
En grupos de:	6 E/S	3 E/S
Carga inductiva, apriete		
Repetición disipación de energía < 0.5 LI ² x frecuencia de conmutación	1 W, en todos los canales	–
Límites tensión de bloqueo	L+ menos 48V	–
Retardo de las salidas		
OFF a ON (Q0.0 y Q0.1)	máx. 2 μs	–
ON a OFF (Q0.0 y Q0.1)	máx. 10 μs	–
OFF a ON (Q0.2 hasta Q0.5)	máx. 15 μs	–
ON a OFF (Q0.2 hasta Q0.5)	máx. 100 μs	–
Frecuencia de conmutación (salida de impulsos)		
Q0.0 y I0.1	máx. 20 kHz	máx. 1 Hz
Relé		
Retardo de conmutación	–	máx. 10 ms
Vida útil mecánica (sin carga)	–	10.000.000 ciclos abiertos/cerrados
Vida útil contactos a carga nominal	–	100.000 ciclos abiertos/cerrados
Longitud del cable		
Apantallado	150 m	150 m
No apantallado	500 m	500 m

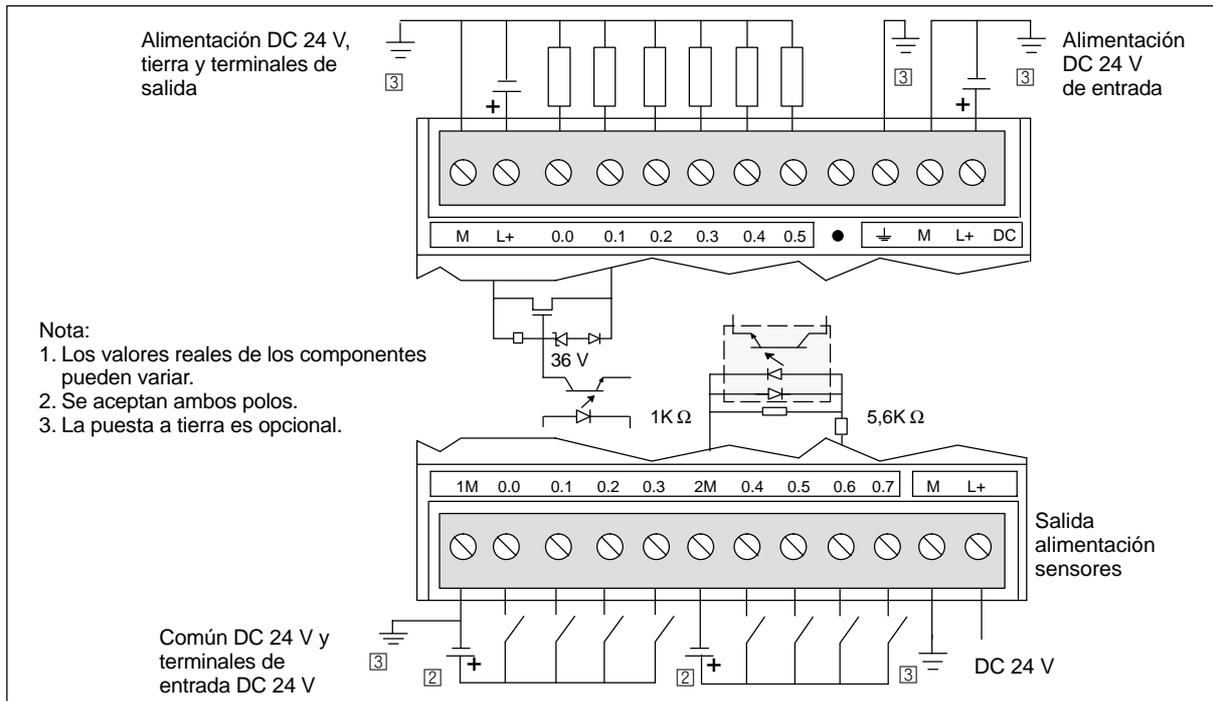


Figura A-4 Identificación de terminales de conexión para la CPU 222 DC/DC/DC

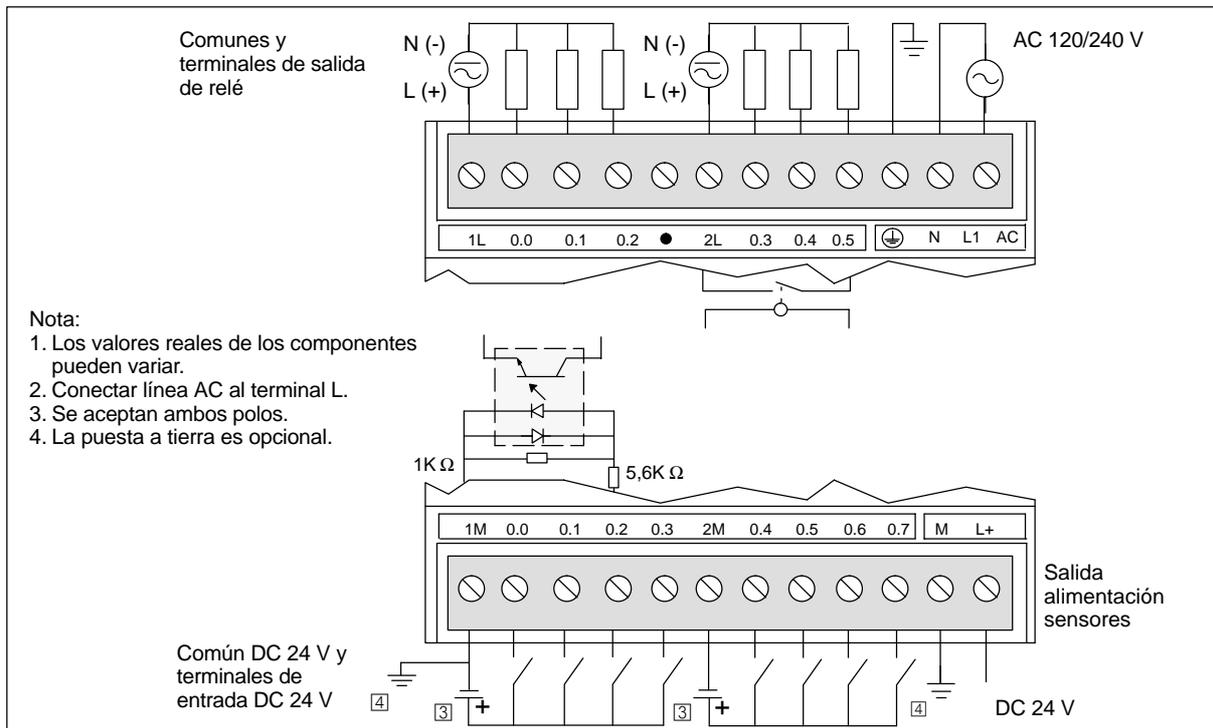


Figura A-5 Identificación de terminales de conexión para la CPU 222 AC/DC/Relé

A.4 Datos técnicos de la CPU 224 (firmware 1.1)

Tabla A-4 Datos técnicos de la CPU 224 DC/DC/DC y de la CPU 224 AC/DC/Relé

Descripción Nº de referencia	CPU 224 DC/DC/DC 6ES7 214-1AD21-0XB0	CPU 224 AC/DC/Relé 6ES7 214-1BD21-0XB0
Tamaño físico		
Dimensiones (l x a x p)	120.5 mm x 80 mm x 62 mm	120.5 mm x 80 mm x 62 mm
Peso	360 g	410 g
Pérdida de corriente (disipación)	7 W	10 W
Características de la CPU		
Entradas digitales integradas	14 entradas	14 entradas
Salidas digitales integradas	10 salidas	10 salidas
Contadores rápidos (valor de 32 bits)		
Total	6 contadores rápidos	6 contadores rápidos
Contadores de fase simple	6, con una frecuencia de reloj máx. de 30 kHz c/u	6, con una frecuencia de reloj máx. de 30 kHz c/u
Contadores de dos fases	4, con una frecuencia de reloj máx. de 20 kHz c/u	4, con una frecuencia de reloj máx. de 20 kHz c/u
Salidas de impulsos	2 a una frecuencia de impulsos de 20 kHz	2 a una frecuencia de impulsos de 20 kHz
Potenciómetros analógicos	2 con resolución de 8 bits	2 con resolución de 8 bits
Interrupciones temporizadas	2 con resolución de 1 ms	2 con resolución de 1 ms
Interrupciones de flanco	4 flancos positivos y/o 4 flancos negativos	4 flancos positivos y/o 4 flancos negativos
Tiempos de filtración de entradas	7 márgenes de 0,2 ms a 12,8 ms	7 márgenes de 0,2 ms a 12,8 ms
Capturar impulsos	14 entradas de captura de impulsos	14 entradas de captura de impulsos
Reloj de tiempo real (precisión del reloj)	2 minutos por mes a 25° C 7 minutos por mes 0° C a 55° C	2 minutos por mes a 25° C 7 minutos por mes 0° C a 55° C
Tamaño del programa (almacenado permanentemente)	4096 palabras	4096 palabras
Tamaño del bloque de datos (almacenado permanentemente):	2560 palabras	2560 palabras
Almacenamiento permanente	2560 palabras	2560 palabras
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	2560 palabras	2560 palabras
Nº de módulos de ampliación	7 módulos	7 módulos
E/S de ampliación digitales (máx.)	256 E/S	256 E/S
E/S analógicas (máx.)	32 entradas y 32 salidas	32 entradas y 32 salidas
Marcas internas	256 bits	256 bits
Almacenamiento permanente al apagar	112 bits	112 bits
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	256 bits	256 bits
Temporizadores (total)	256 temporizadores	256 temporizadores
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	64 temporizadores	64 temporizadores
1 ms	4 temporizadores	4 temporizadores
10 ms	16 temporizadores	16 temporizadores
100 ms	236 temporizadores	236 temporizadores
Contadores (total)	256 contadores	256 contadores
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	256 contadores	256 contadores
Velocidad de ejecución booleana	0,37 µs por operación	0,37 µs por operación
Velocidad de ejecución de Transferir palabra	34 µs por operación	34 µs por operación
Velocidad de ejecución de temporizadores/contadores	50 µs a 64 µs por operación	50 µs a 64 µs por operación
Velocidad de ejecución de aritmética de precisión simple	46 µs por operación	46 µs por operación
Velocidad de ejecución de aritmética en coma flotante	100 µs a 400 µs por operación	100 µs a 400 µs por operación
Tiempo de respaldo por el condensador de alto rendimiento	típ. 190 h, mín. 120 h a 40° C	típ. 190 h, mín. 120 h a 40° C

Tabla A-4 Datos técnicos de la CPU 224 DC/DC/DC y de la CPU 224 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 224 DC/DC/DC 6ES7 214-1AD21-0XB0	CPU 224 AC/DC/Relé 6ES7 214-1BD21-0XB0
Comunicación integrada		
Nº de puertos	1 puerto	1 puerto
Puerto eléctrico	RS-485	RS-485
Aislamiento (señal externa a circuito lógico)	Sin aislamiento	Sin aislamiento
Velocidades de transferencia PPI/MPI	9,6, 19,2 y 187,5 kbit/s	9,6, 19,2 y 187,5 kbit/s
Velocidades de transferencia Freeport	0,3, 0,6, 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 y 38,4 kbit/s	0,3, 0,6, 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 y 38,4 kbit/s
Longitud máx. del cable por segmento hasta 38,4 kbit/s	1200 m	1200 m
187,5 kbit/s	1000 m	1000 m
Nº máximo de estaciones		
Por segmento	32 estaciones	32 estaciones
Por red	126 estaciones	126 estaciones
Nº máximo de maestros	32 maestros	32 maestros
Modo maestro PPI (NETR/NETW)	Sí	Sí
Enlaces MPI	4 en total; 2 reservados: 1 para PG y 1 OP	4 en total; 2 reservados: 1 para PG y 1 OP
Cartuchos opcionales		
Cartucho de memoria (almacenamiento permanente)	Programa, datos y configuración	Programa, datos y configuración
Cartucho de pila (tiempo de respaldo de datos)	típ. 200 días	típ. 200 días
Alimentación		
Tensión de línea (margen admisible)	DC 20,4 a 28,8 V	AC 85 a 264 V 47 a 63 Hz
Corriente de entrada (sólo CPU) / carga máx.	110/700 mA a DC 24 V	30/100 mA a AC 240 V 60/200 mA a AC 120 V
Extra-corriente de serie (máx.)	10 A a DC 28,8 V	20 A a AC 264 V
Aislamiento (corriente de entrada a lógica)	Sin aislamiento	AC 1500 V
Tiempo de retardo (desde la pérdida de corriente de entrada)	mín. 10 ms de DC 24 V	80 ms de AC 240 V, 20 ms de AC 120 V
Fusible interno (no reemplazable por el usuario)	2 A, 250 V, de acción lenta	2 A, 250 V, de acción lenta
+5 alimentación para módulos de ampliación (máx.)	660 mA	660 mA
Alimentación para sensores DC 24 V		
Margen de tensión	DC 15,4 a 28,8 V	DC 20,4 a 28,8 V
Corriente máxima	280 mA	280 mA
Rizado corriente parásita	Igual que línea de entrada	Menos de 1 V pico a pico (máx.)
Corriente límite	600 mA	600 mA
Aislamiento (alimentación de sensor a circuito lógico)	Sin aislamiento	Sin aislamiento

Tabla A-4 Datos técnicos de la CPU 224 DC/DC/DC y de la CPU 224 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 224 DC/DC/DC 6ES7 214-1AD21-0XB0	CPU 224 AC/DC/Relé 6ES7 214-1BD21-0XB0
Características de las entradas		
Nº de entradas integradas	14 entradas	14 entradas
Tipo de entrada	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC)	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC)
Tensión de entrada		
Tensión máx. continua admisible	DC 30 V	DC 30 V
Sobretensión transitoria	DC 35 V, 0,5 s	DC 35 V, 0,5 s
Valor nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal
Señal 1 lógica (mín.)	mín. DC 15 V a 2,5 mA	mín. DC 15 V a 2,5 mA
Señal 0 lógica (máx.)	máx. DC 5 V a 1 mA	máx. DC 5 V a 1 mA
Aislamiento (campo a circuito lógico)		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	AC 500 V, 1 minuto
Grupos de aislamiento de:	8 y 6 E/S	8 y 6 E/S
Tiempos de retardo de las entradas		
Entradas filtradas y entradas de interrupción	0,2 a 12,8 ms, seleccionable por el usuario	0,2 a 12,8 ms, seleccionable por el usuario
Entradas de reloj de los contadores rápidos		
Fase simple		
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 30 V	20 kHz	20 kHz
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 26 V	30 kHz	30 kHz
Contadores A/B		
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 30 V	10 kHz	10 kHz
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 26 V	20 kHz	20 kHz
Conexión de sensor de proximidad de 2 hilos (Bero)		
Corriente de fuga admisible	máx. 1 mA	máx. 1 mA
Longitud del cable		
No apantallado (no HSC)	300 m	300 m
Apantallado	500 m	50 m
Entradas HSC, apantalladas	50 m	50 m
Nº de entradas ON simultáneamente		
40° C	14	14
55° C	14	14
Características de las salidas		
Nº de salidas integradas	10 salidas	10 salidas
Tipo de salida	Estado sólido-MOSFET	Relé, contacto de baja potencia
Tensión de salida		
Margen admisible	DC 20,4 a 28,8 V	DC 5 a 30 V ó AC 5 a 250 V
Valor nominal	DC 24 V	–
Señal 1 lógica a corriente máxima	mín. DC 20 V	–
Señal 0 lógica a 10 K Ω de carga	máx. DC 0,1 V	–
Corriente de salida		
Señal 1 lógica	0,75 A	2.00 A
Nº de grupos de salidas	2	3
Nº de salidas ON (máx.)	10	10
Por grupo – montaje horizontal (máx.)	5	4/3/3
Por grupo – montaje vertical (máx.)	5	4/3/3
Corriente máx. por común/grupo	3,75 A	8 A
Carga LEDs	5 W	30 W DC/200 W AC
Resistencia estado ON (resistencia contactos)	0,3Ω	0,2 Ω, máx. si son nuevas
Corriente de derivación por salida	máx. 10 μA	–
Sobrecorriente momentánea	máx. 8 A, 100 ms	7A al estar cerrados los contactos
Protección contra sobrecargas	no	no

Tabla A-4 Datos técnicos de la CPU 224 DC/DC/DC y de la CPU 224 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 224 DC/DC/DC 6ES7 214-1AD21-0XB0	CPU 224 AC/DC/Relé 6ES7 214-1BD21-0XB0
Aislamiento (campo a circuito lógico)		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	–
Resistencia de aislamiento	–	100 M Ω, mín. si son nuevas
Aislamiento bobina a contacto	–	AC 500 V, 1 minuto
Aislamiento entre contactos abiertos	–	AC 750 V, 1 minuto
En grupos de:	5 E/S	4 E/S / 3 E/S / 3 E/S
Carga inductiva, apriete		
Repetición disipación de energía < 0.5 LI ² x frecuencia de conmutación	1 W, en todos los canales	–
Límites tensión de bloqueo	L+ menos 48V	–
Retardo de las salidas		
OFF a ON (Q0.0 y Q0.1)	máx. 2 μs	–
ON a OFF (Q0.0 y Q0.1)	máx. 10 μs	–
OFF a ON (Q0.2 hasta Q1.1)	máx. 15 μs	–
ON a OFF (Q0.2 hasta Q1.1)	máx. 100 μs	–
Frecuencia de conmutación (salida de impulsos)		
Q0.0 y I0.1	máx. 20 kHz	máx. 1 Hz
Relé		
Retardo de conmutación	–	máx. 10 ms
Vida útil mecánica (sin carga)	–	10.000.000 ciclos abiertos/cerrados
Vida útil contactos a carga nominal	–	100.000 ciclos abiertos/cerrados
Longitud del cable		
No apantallado	150 m	150 m
Apantallado	500 m	500 m

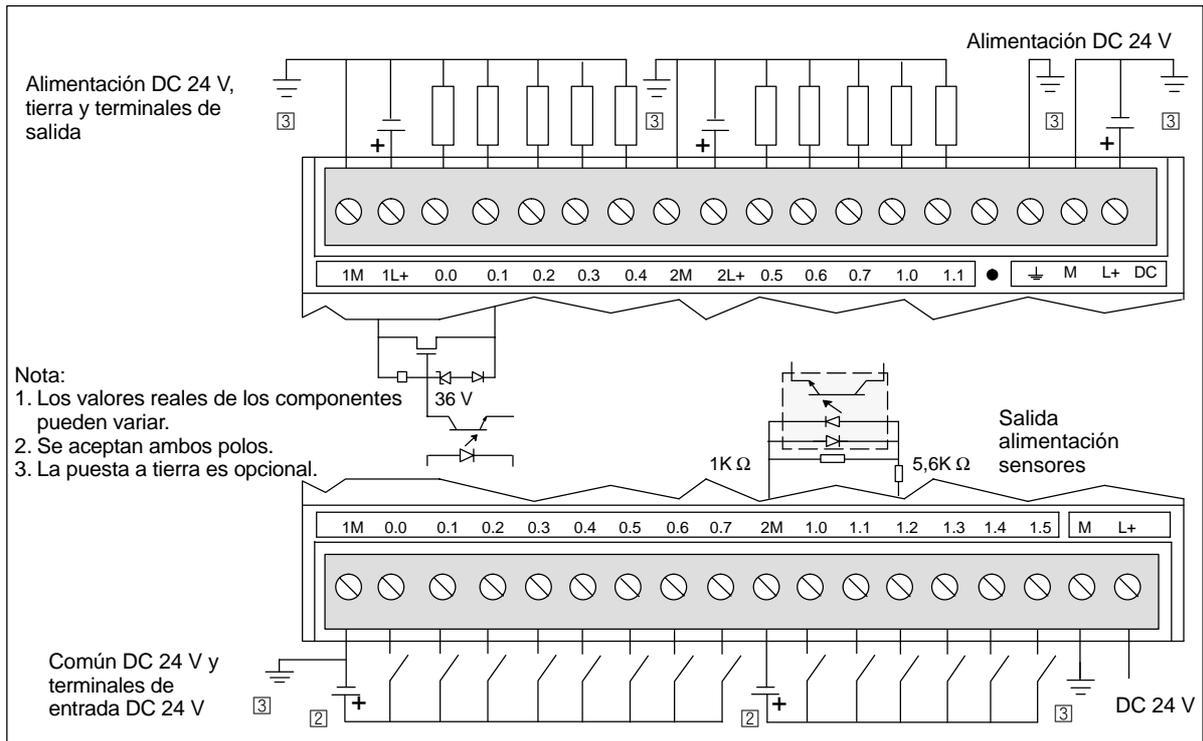


Figura A-6 Identificación de terminales de conexión para la CPU 224 DC/DC/DC

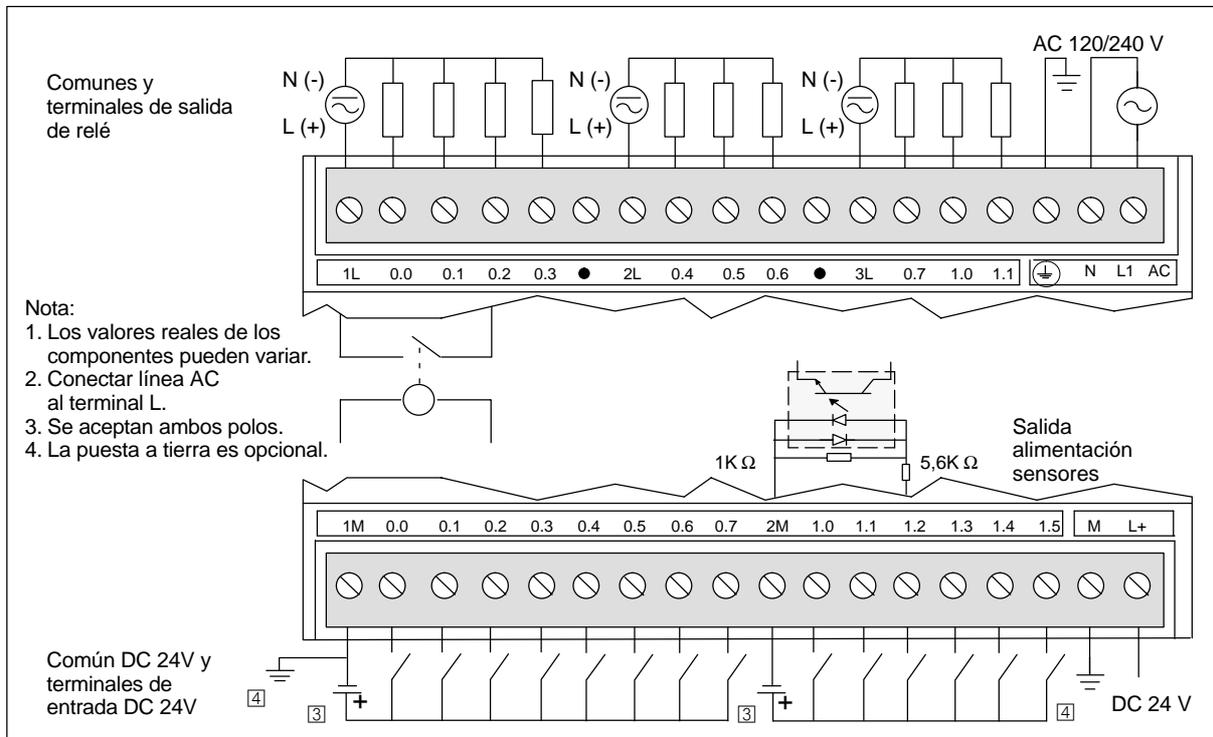


Figura A-7 Identificación de terminales de conexión para la CPU 224 AC/DC/Relé

A.5 Datos técnicos de la CPU 226

Tabla A-5 Datos técnicos de la CPU 226 DC/DC/DC y de la CPU 226 AC/DC/Relé

Descripción Nº de referencia	CPU 226 DC/DC/DC 6ES7 216-2AD21-0XB0	CPU 226 AC/DC/Relé 6ES7 216-2BD21-0XB0
Tamaño físico		
Dimensiones (l x a x p)	196 mm x 80 mm x 62 mm	196 mm x 80 mm x 62 mm
Peso	550 g	660 g
Pérdida de corriente (disipación)	11 W	17 W
Características de la CPU		
Entradas digitales integradas	24 entradas	24 entradas
Salidas digitales integradas	16 salidas	16 salidas
Contadores rápidos (valor de 32 bits)		
Total	6 contadores rápidos	6 contadores rápidos
Contadores de fase simple	6, con una frecuencia de reloj máx. de 30 kHz c/u	6, con una frecuencia de reloj máx. de 30 kHz c/u
Contadores de dos fases	4, con una frecuencia de reloj máx. de 20 kHz c/u	4, con una frecuencia de reloj máx. de 20 kHz c/u
Salidas de impulsos	2 a una frecuencia de impulsos de 20 kHz	2 a una frecuencia de impulsos de 20 kHz
Potenciómetros analógicos	2 con resolución de 8 bits	2 con resolución de 8 bits
Interrupciones temporizadas	2 con resolución de 1 ms	2 con resolución de 1 ms
Interrupciones de flanco	4 flancos positivos y/o 4 flancos negativos	4 flancos positivos y/o 4 flancos negativos
Tiempos de filtración de entradas	7 márgenes de 0,2 ms a 12,8 ms	7 márgenes de 0,2 ms a 12,8 ms
Capturar impulsos	14 entradas de captura de impulsos	14 entradas de captura de impulsos
Reloj de tiempo real (precisión del reloj)	2 minutos por mes a 25° C 7 minutos por mes 0° C a 55° C	2 minutos por mes a 25° C 7 minutos por mes 0° C a 55° C
Tamaño del programa (almacenado permanentemente)	4096 palabras	4096 palabras
Tamaño del bloque de datos (almacenado permanentemente):	2560 palabras	2560 palabras
Almacenamiento permanente	2560 palabras	2560 palabras
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	2560 palabras	2560 palabras
Nº de módulos de ampliación	7 módulos	7 módulos
E/S de ampliación digitales (máx.)	256 E/S	256 E/S
E/S analógicas (máx.)	32 entradas y 32 salidas	32 entradas y 32 salidas
Marcas internas	256 bits	256 bits
Almacenamiento permanente al apagar	112 bits	112 bits
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	256 bits	256 bits
Temporizadores (total)	256 temporizadores	256 temporizadores
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	64 temporizadores	64 temporizadores
1 ms	4 temporizadores	4 temporizadores
10 ms	16 temporizadores	16 temporizadores
100 ms	236 temporizadores	236 temporizadores
Contadores (total)	256 contadores	256 contadores
Respaldo por condensador de alto rendimiento o pila	256 contadores	256 contadores
Velocidad de ejecución booleana	0,37 µs por operación	0,37 µs por operación
Velocidad de ejecución de Transferir palabra	34 µs por operación	34 µs por operación
Velocidad de ejecución de temporizadores/contadores	50 µs a 64 µs por operación	50 µs a 64 µs por operación
Velocidad de ejecución de aritmética de precisión simple	46 µs por operación	46 µs por operación
Velocidad de ejecución de aritmética en coma flotante	100 µs a 400 µs por operación	100 µs a 400 µs por operación
Tiempo de respaldo por el condensador de alto rendimiento	típ. 190 h, mín. 120 h a 40° C	típ. 190 h, mín. 120 h a 40° C

Tabla A-5 Datos técnicos de la CPU 226 DC/DC/DC y de la CPU 226 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 226 DC/DC/DC 6ES7 216-2AD21-0XB0	CPU 226 AC/DC/Relé 6ES7 216-2BD21-0XB0
Comunicación integrada		
Nº de puertos	2 puertos	2 puertos
Puerto eléctrico	RS-485	RS-485
Aislamiento (señal externa a circuito lógico)	Sin aislamiento	Sin aislamiento
Velocidades de transferencia PPI/MPI	9,6, 19,2 y 187,5 kbit/s	9,6, 19,2 y 187,5 kbit/s
Velocidades de transferencia Freeport	0,3, 0,6, 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 y 38,4 kbit/s	0,3, 0,6, 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 y 38,4 kbit/s
Longitud máx. del cable por segmento hasta 38,4 kbit/s	1200 m	1200 m
187,5 kbit/s	1000 m	1000 m
Nº máximo de estaciones		
Por segmento	32 estaciones	32 estaciones
Por red	126 estaciones	126 estaciones
Nº máximo de maestros	32 maestros	32 maestros
Modo maestro PPI (NETR/NETW)	Sí	Sí
Enlaces MPI	4 en total; 2 reservados: 1 para PG y 1 OP	4 en total; 2 reservados: 1 para PG y 1 OP
Cartuchos opcionales		
Cartucho de memoria (almacenamiento permanente)	Programa, datos y configuración	Programa, datos y configuración
Cartucho de pila (tiempo de respaldo de datos)	típ. 200 días	típ. 200 días
Alimentación		
Tensión de línea (margen admisible)	DC 20,4 a 28,8 V	AC 85 a 264 V 47 a 63 Hz
Corriente de entrada (sólo CPU) / carga máx.	150/1050 mA	40/160 mA a AC 240 V 80/320 mA a AC 120 V
Extra-corriente de serie (máx.)	10 A a DC 28,8 V	20 A a AC 264 V
Aislamiento (corriente de entrada a lógica)	Sin aislamiento	AC 1500 V
Tiempo de retardo (desde la pérdida de corriente de entrada)	mín. 10 ms de DC 24 V	80 ms de AC 240 V, 20 ms de AC 120 V
Fusible interno (no reemplazable por el usuario)	3 A, 250 V, de acción lenta	2 A, 250 V, de acción lenta
+5 alimentación para módulos de ampliación (máx.)	1000 mA	1000 mA
Alimentación para sensores DC 24 V		
Margen de tensión	DC 15,4 a 28,8 V	DC 20,4 a 28,8 V
Corriente máxima	400 mA	400 mA
Rizado corriente parásita	Igual que línea de entrada	Menos de 1 V pico a pico (máx.)
Corriente límite	Aprox. 1,5 A	Aprox. 1,5 A
Aislamiento (alimentación de sensor a circuito lógico)	Sin aislamiento	Sin aislamiento

Tabla A-5 Datos técnicos de la CPU 226 DC/DC/DC y de la CPU 226 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 226 DC/DC/DC 6ES7 216-2AD21-0XB0	CPU 226 AC/DC/Relé 6ES7 216-2BD21-0XB0
Características de las entradas		
Nº de entradas integradas	24 entradas	24 entradas
Tipo de entrada	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC)	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC)
Tensión de entrada		
Tensión máx. continua admisible	DC 30 V	DC 30 V
Sobretensión transitoria	DC 35 V, 0,5 s	DC 35 V, 0,5 s
Valor nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal
Señal 1 lógica (mín.)	mín. DC 15 V a 2,5 mA	mín. DC 15 V a 2,5 mA
Señal 0 lógica (máx.)	máx. DC 5 V a 1 mA	máx. DC 5 V a 1 mA
Aislamiento (campo a circuito lógico)		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	AC 500 V, 1 minuto
Grupos de aislamiento de:	13 E/S y 11 E/S	13 E/S y 11 E/S
Tiempos de retardo de las entradas		
Entradas filtradas y entradas de interrupción	0,2 a 12,8 ms, seleccionable por el usuario	0,2 a 12,8 ms, seleccionable por el usuario
Entradas de reloj de los contadores rápidos		
Fase simple		
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 30 V	20 kHz	20 kHz
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 26 V	30 kHz	30 kHz
Contadores A/B		
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 30 V	10 kHz	10 kHz
Nivel 1 lógico = DC 15 V a DC 26 V	20 kHz	20 kHz
Conexión de sensor de proximidad de 2 hilos (Bero)		
Corriente de fuga admisible	máx. 1 mA	máx. 1 mA
Longitud del cable		
No apantallado (no HSC)	300 m	300 m
Apantallado	500 m	50 m
Entradas HSC, apantalladas	50 m	50 m
Nº de entradas ON simultáneamente		
40° C	24	24
55° C	24	24

Tabla A-5 Datos técnicos de la CPU 226 DC/DC/DC y de la CPU 226 AC/DC/Relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	CPU 226 DC/DC/DC 6ES7 216-2AD21-0XB0	CPU 226 AC/DC/Relé 6ES7 216-2BD21-0XB0
Características de las salidas		
Nº de salidas integradas	16 salidas	16 salidas
Tipo de salida	Estado sólido-MOSFET	Relé, contacto de baja potencia
Tensión de salida		
Margen admisible	DC 20,4 a 28,8 V	DC 5 a 30 V ó AC 5 a 250 V
Valor nominal	DC 24 V	–
Señal 1 lógica a corriente máxima	mín. DC 20 V	–
Señal 0 lógica a 10 K Ω de carga	máx. DC 0,1 V	–
Corriente de salida		
Señal 1 lógica	0,75 A	2.00 A
Nº de grupos de salidas	2	3
Nº de salidas ON (máx.)	16	16
Por grupo – montaje horizontal (máx.)	8	4/5/7
Por grupo – montaje vertical (máx.)	8	4/5/7
Corriente máx. por común/grupo	6 A	10 A
Carga LEDs	5 W	30 W DC/200 W AC
Resistencia estado ON (resistencia contactos)	0,3Ω	0,2 Ω, máx. si son nuevas
Corriente de derivación por salida	máx. 10 μA	–
Sobrecorriente momentánea	máx. 8 A, 100 ms	7A al estar cerrados los contactos
Protección contra sobrecargas	no	no
Aislamiento (campo a circuito lógico)		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	–
Resistencia de aislamiento	–	100 M Ω, mín. si son nuevas
Aislamiento bobina a contacto	–	AC 500 V, 1 minuto
Aislamiento entre contactos abiertos	–	AC 750 V, 1 minuto
En grupos de:	8 E/S	4 E/S / 5 E/S / 7 E/S
Carga inductiva, apriete		
Repetición disipación de energía < 0.5 L ² x frecuencia de conmutación	1 W, en todos los canales	–
Límites tensión de bloqueo	L+ menos 48V	–
Retardo de las salidas		
OFF a ON (Q0.0 y Q0.1)	máx. 2 μs	–
ON a OFF (Q0.0 y Q0.1)	máx. 10 μs	–
OFF a ON (Q0.2 hasta Q1.7)	máx. 15 μs	–
ON a OFF (Q0.2 hasta Q1.7)	máx. 100 μs	–
Frecuencia de conmutación (salida de impulsos)		
Q0.0 y Q0.1	máx. 20 kHz	máx. 1 Hz
Relé		
Retardo de conmutación	–	máx. 10 ms
Vida útil mecánica (sin carga)	–	10.000.000 ciclos abiertos/cerrados
Vida útil contactos a carga nominal	–	100.000 ciclos abiertos/cerrados
Longitud del cable		
No apantallado	150 m	150 m
Apantallado	500 m	500 m

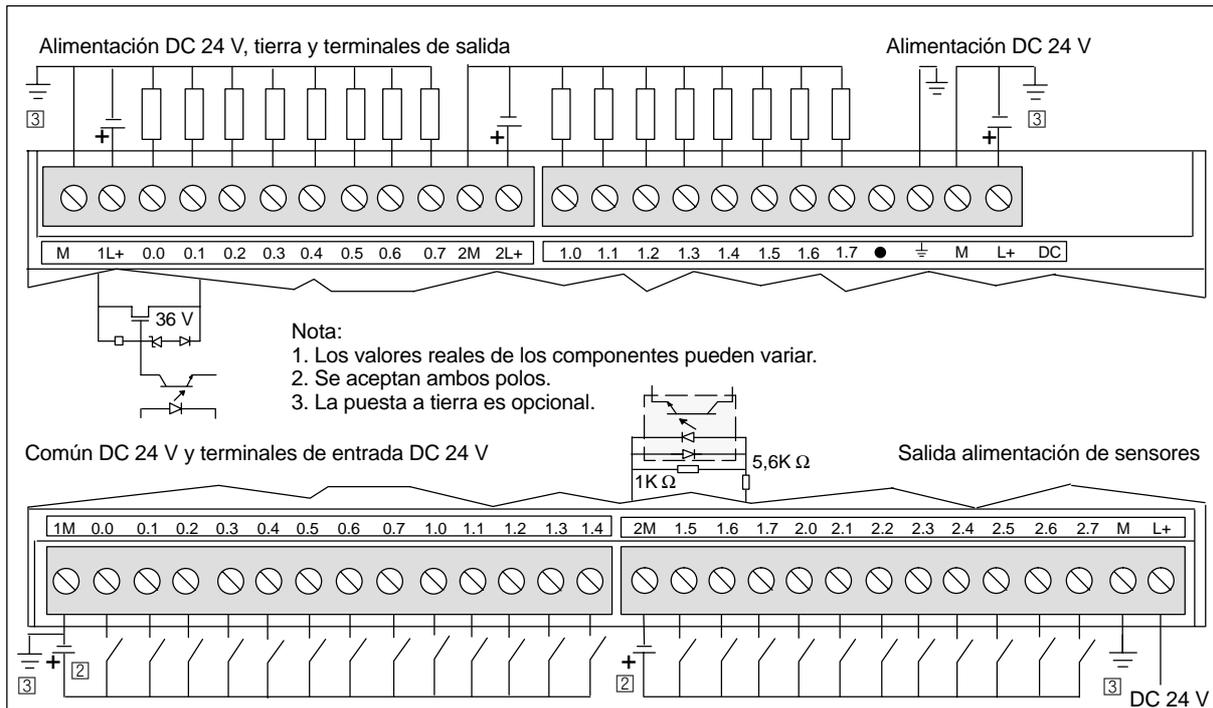


Figura A-8 Identificación de terminales de conexión para la CPU 226 DC/DC/DC

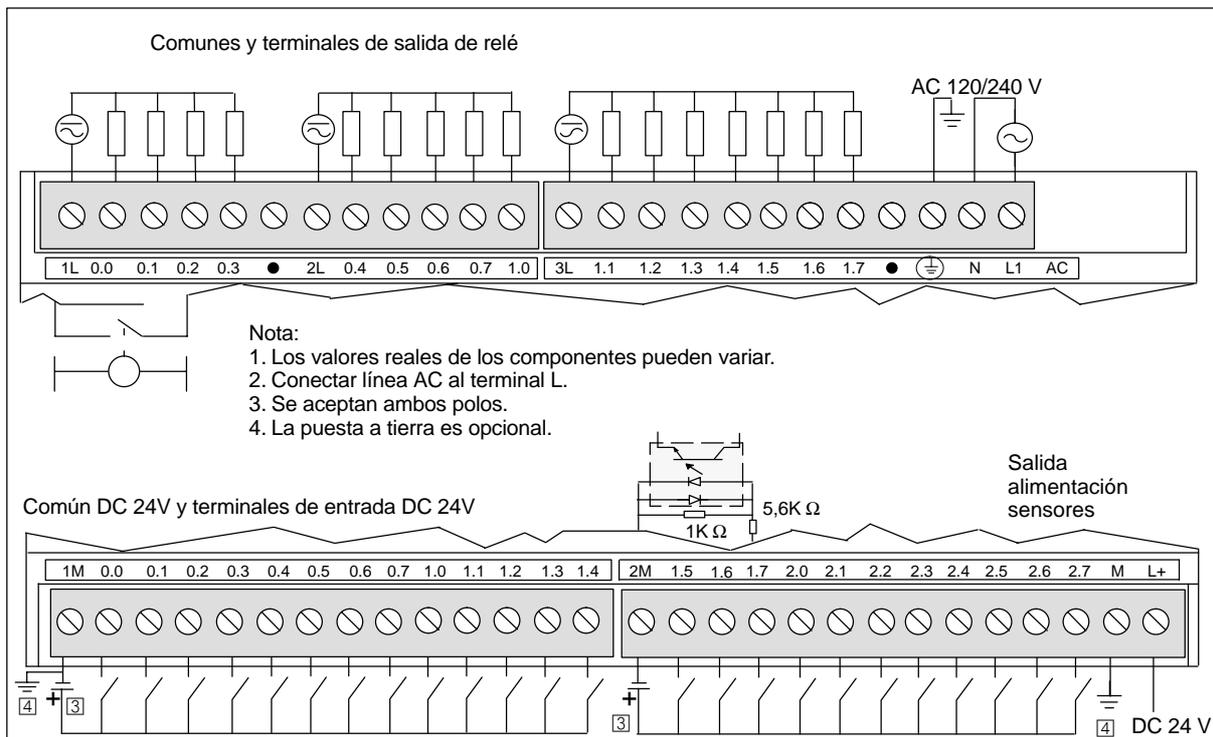


Figura A-9 Identificación de terminales de conexión para la CPU 226 AC/DC/Relé

A.6 Datos técnicos del módulo de ampliación EM 221 de entradas digitales

Tabla A-6 Datos técnicos del módulo de ampliación EM 221, 8 entradas digitales DC 24 V

Descripción Nº de referencia	EM 221, 8 entradas digitales x DC 24 V 6ES7 221-1BF20-0XA0
Tamaño físico	
Dimensiones (l x a x p)	46 x 80 x 62 mm
Peso	150 g
Pérdida de corriente (disipación)	2 W
Características de las entradas	
Nº de entradas integradas	8 entradas
Tipo de entrada	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC con sumidero de corriente)
Tensión de entrada	
Tensión máx. continua admisible	DC 30 V
Sobretensión transitoria	DC 35 V, 0,5 s
Valor nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal
Señal 1 lógica (mín.)	mín. DC 15 V a 2,5 mA
Señal 0 lógica (máx.)	máx. DC 5 V a 1 mA
Aislamiento	
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto
Grupos de aislamiento de:	4 E/S
Tiempos de retardo de las entradas	
Máximo	4,5 ms
Conexión de sensor de proximidad de 2 hilos (Bero)	
Corriente de fuga admisible	máx. 1 mA
Longitud del cable	
No apantallado	300 m
Apantallado	500 m
Nº de entradas ON simultáneamente	
40° C	8
55° C	8
Consumo de corriente	
De +DC 5 V (del bus de ampliación)	30 mA

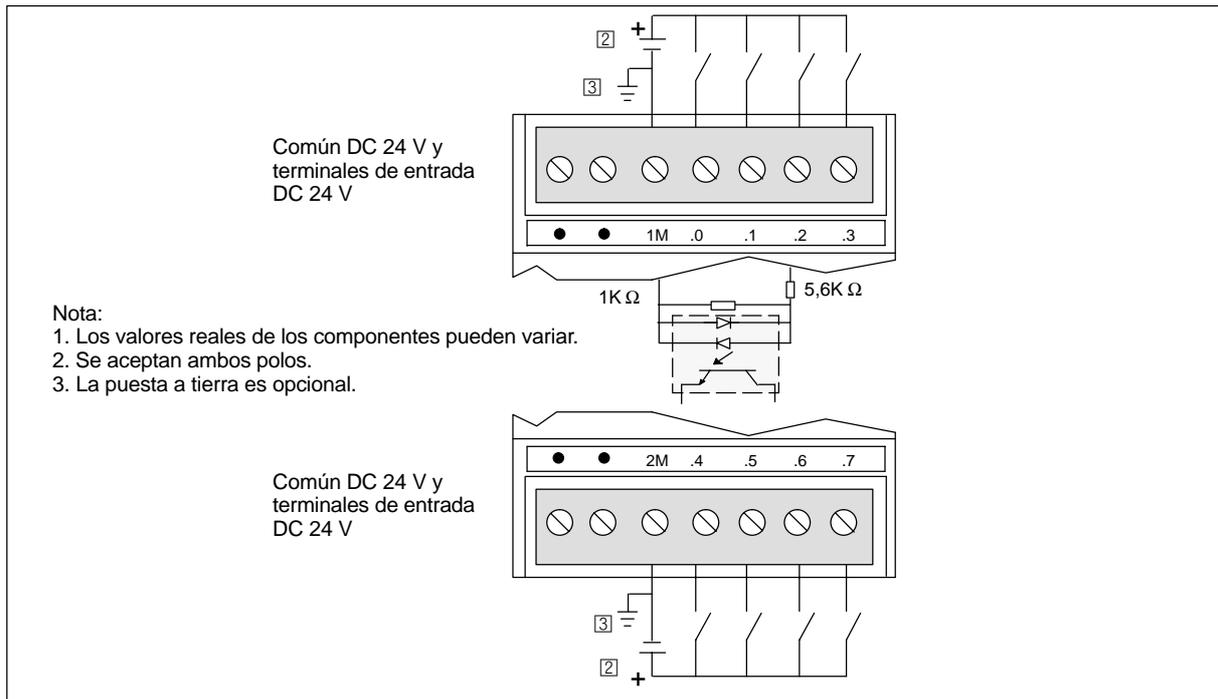


Figura A-10 Identificación de terminales de conexión para el EM 221, 8 entradas digitales x DC 24 V

A.7 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 222 de salidas digitales

Tabla A-7 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 222, salidas DC 24 V y salidas de relé

Descripción Nº de referencia	EM 222, 8 salidas digitales x DC 24 V 6ES7 222-1BF20-0XA0	EM 222, 8 salidas digitales x relé 6ES7 222-1HF20-0XA0
Tamaño físico		
Dimensiones (l x a x p)	46 x 80 x 62 mm	46 x 80 x 62 mm
Peso	150 g	170 g
Pérdida de corriente (disipación)	2 W	2 W
Características de la CPU		
Nº de salidas	8 salidas	8 salidas
Tipo de salida	Estado sólido-MOSFET	Relé, contacto de baja potencia
Tensión de salida		
Margen admisible	DC 20,4 a 28,8 V	DC 5 a 30 V ó AC 5 a 250 V
Valor nominal	DC 24 V	–
Señal 1 lógica a corriente máxima	mín. DC 20 V	–
Señal lógica 0 con 10 K Ω de carga	máx. DC 0,1 V	–
Corriente de salida		
Señal 1 lógica	0,75 A	2.00 A
Nº de grupos de salidas	2	2
Nº de salidas ON (máx.)	8	8
Por grupo – montaje horizontal (máx.)	4	4
Por grupo – montaje vertical (máx.)	4	4
Corriente máx. por común/grupo	3 A	8 A
Carga LEDs	5 W	30 W DC/200 W AC
Resistencia estado ON (resistencia contactos)	0,3Ω	0,2 Ω, máx. si son nuevas
Corriente de derivación por salida	máx. 10 μA	–
Sobrecorriente momentánea	máx. 8 A, 100 ms	7A al estar cerrados los contactos
Protección contra sobrecargas	no	no
Aislamiento		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	–
Resistencia de aislamiento	–	100 M Ω, mín. si son nuevas
Aislamiento bobina a contacto	–	AC 500 V, 1 minuto
Aislamiento entre contactos abiertos	–	AC 750 V, 1 minuto
En grupos de:	4 E/S	4 E/S
Carga inductiva, apriete		
Repetición disipación de energía < 0.5 LI ² x frecuencia de conmutación	1 W, en todos los canales	–
Límites tensión de bloqueo	L+ menos 48 V	–
Retardo de las salidas		
OFF a ON	máx. 50 μs	–
ON a OFF	máx. 200 μs	–
Relé		
Retardo de conmutación	–	máx. 10 ms
Vida útil mecánica (sin carga)	–	10.000.000 ciclos abiertos/cerrados
Vida útil contactos a carga nominal	–	100.000 ciclos abiertos/cerrados
Longitud del cable		
No apantallado	150 m	150 m
Apantallado	500 m	500 m
Consumo de corriente		
De +DC 5 V (del bus de ampliación)	50 mA	40 mA
De L+	–	9 mA por salida en ON
L+ margen tensión aliment. bobina	–	DC 20,4 a 28,8 V

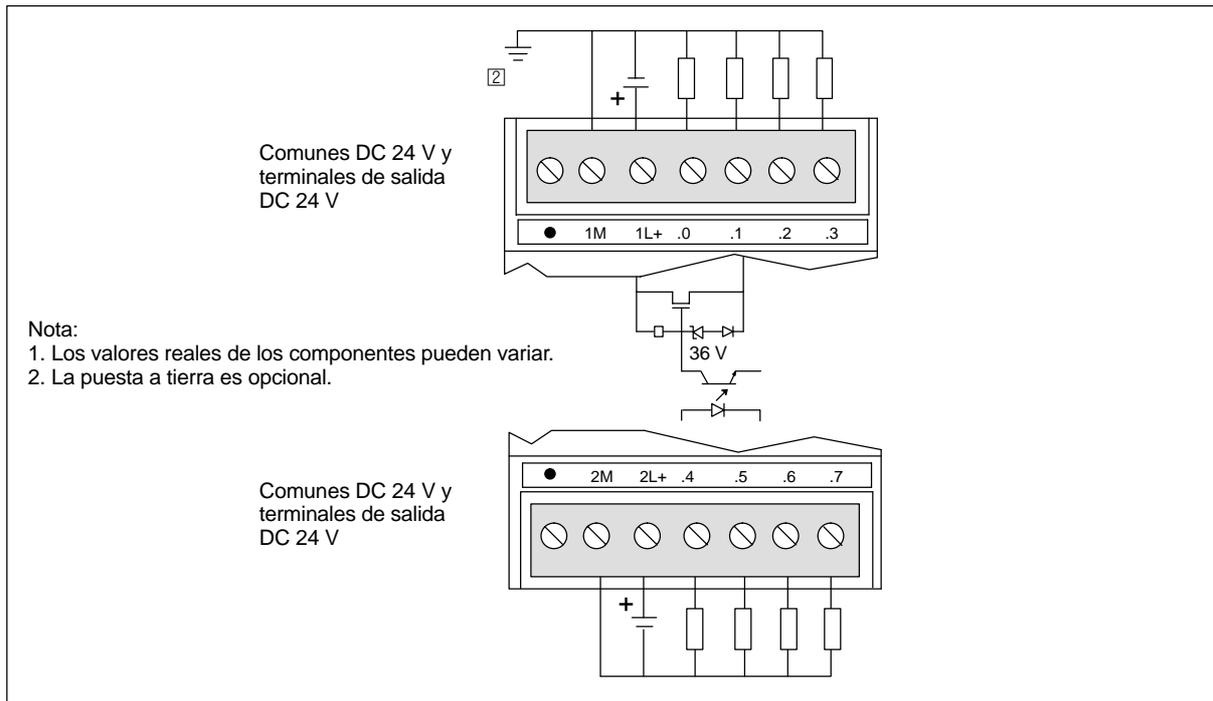


Figura A-11 Identificación de terminales de conexión para el EM 222, 8 salidas digitales x DC 24 V

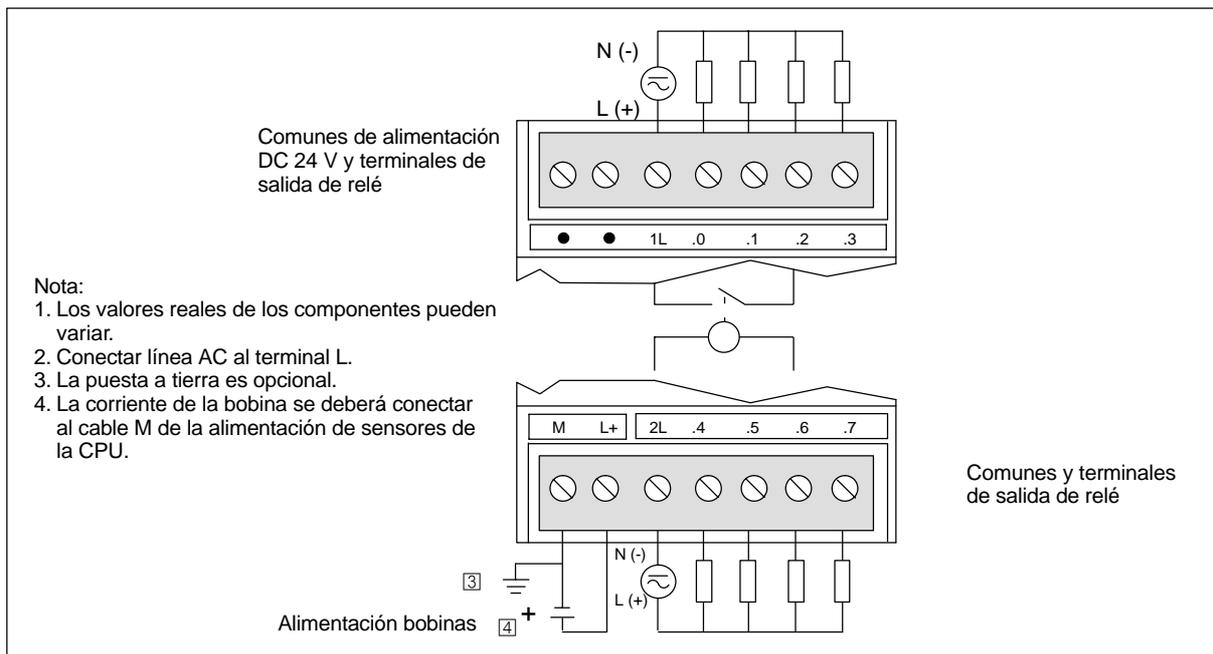


Figura A-12 Identificación de terminales de conexión para el EM 222, 8 salidas digitales x relé

A.8 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 4 entradas digitales/4 salidas digitales

Tabla A-8 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 4 entradas/4 salidas x DC 24 V
y EM 223, 4 entradas x DC 24 V/4 salidas de relé

Descripción Nº de referencia	EM 223, 4 entradas digitales/4 salidas digitales X DC 24 V 6ES7 223-1BF20-0XA0	EM 223, 4 entradas digitales/4 salidas digitales de relé X DC 24 V 6ES7 223-1HF20-0XA0
Tamaño físico		
Dimensiones (l x a x p)	46 mm x 80 mm x 62 mm	46 mm x 80 mm x 62 mm
Peso	160 g	170 g
Pérdida de corriente (disipación)	2 W	2 W
Características de las entradas		
Nº de entradas	4 entradas	4 entradas
Tipo de entrada	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC con sumidero de corriente)	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC con sumidero de corriente)
Tensión de entrada		
Tensión máx. continua admisible	DC 30 V	DC 30 V
Sobretensión transitoria	DC 35 V, 0,5 s	DC 35 V, 0,5 s
Valor nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal
Señal 1 lógica (mín.)	mín. DC 15 V a 2,5 mA	mín. DC 15 V a 2,5 mA
Señal 0 lógica (máx.)	máx. DC 5 V a 1 mA	máx. DC 5 V a 1 mA
Aislamiento		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	AC 500 V, 1 minuto
Grupos de aislamiento de:	4 E/S	4 E/S
Tiempos de retardo de las entradas		
Máximo	4,5 ms	4,5 ms
Conexión de sensor de proximidad de dos hilos (Bero)		
Máximo	máx. 1 mA	máx. 1 mA
Longitud del cable		
No apantallado	300 m	300 m
Apantallado	500 m	500 m
Nº de entradas ON simultáneamente		
40° C	4	4
55° C	4	4

Tabla A-8 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 4 entradas/4 salidas x DC 24 V y EM 223, 4 entradas x DC 24 V/4 salidas de relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	EM 223, 4 entradas digitales/4 salidas digitales X DC 24 V 6ES7 223-1BF20-0XA0	EM 223, 4 entradas digitales/4 salidas digitales de relé X DC 24 V 6ES7 223-1HF20-0XA0
Características de las salidas		
Nº de salidas integradas	4 salidas	4 salidas
Tipo de salida	Estado sólido-MOSFET	Relé, contacto de baja potencia
Tensión de salida		
Margen admisible	DC 20,4 a 28,8 V	DC 5 a 30 V ó AC 5 a 250 V
Valor nominal	DC 24 V	–
Señal 1 lógica a corriente máxima	mín. DC 20 V	–
Señal 0 lógica con 10K Ω de carga	máx. DC 0,1 V	–
Corriente de salida		
Señal 1 lógica	0,75 A	2,00 A
Nº de grupos de salidas	1	1
Nº de salidas ON (máx.)	4	4
Por grupo – montaje horizontal (máx.)	4	4
Por grupo – montaje vertical (máx.)	4	4
Corriente máx. por común/grupo	3 A	8 A
Carga LEDs	5 W	30 W DC/200 W AC
Resistencia estado ON (resistencia contactos)	0,3Ω	0,2 Ω, máx. si son nuevas
Corriente de derivación por salida	máx. 10 μA	–
Sobrecorriente momentánea	máx. 8 A, 100 ms	7A al estar cerrados los contactos
Protección contra sobrecargas	no	no
Aislamiento		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	–
Resistencia de aislamiento	–	100 M Ω, mín. si son nuevas
Aislamiento bobina a contacto	–	AC 500 V, 1 minuto
Aislamiento entre contactos abiertos	–	AC 750 V, 1 minuto
En grupos de:	4 E/S	4 E/S
Carga inductiva, apriete		
Repetición disipación de energía < 0.5 LI ² x frecuencia de conmutación	1 W, en todos los canales	–
Límites tensión de bloqueo	L+ menos 48V	–
Retardo de las salidas		
OFF a ON	máx. 50 μs	–
ON a OFF	máx. 200 μs	–
Relé		
Retardo de conmutación	–	máx. 10 ms
Vida útil mecánica (sin carga)	–	10.000.000 ciclos abiertos/cerrados
Vida útil contactos a carga nominal	–	100.000 ciclos abiertos/cerrados
Longitud del cable		
No apantallado	150 m	150 m
Apantallado	500 m	500 m
Consumo de corriente		
De +DC 5 V (del bus de ampliación)	40 mA	40 mA
De L+	–	9 mA por salida en ON
L+ margen tensión aliment. bobina	–	DC 20,4 a 28,8 V

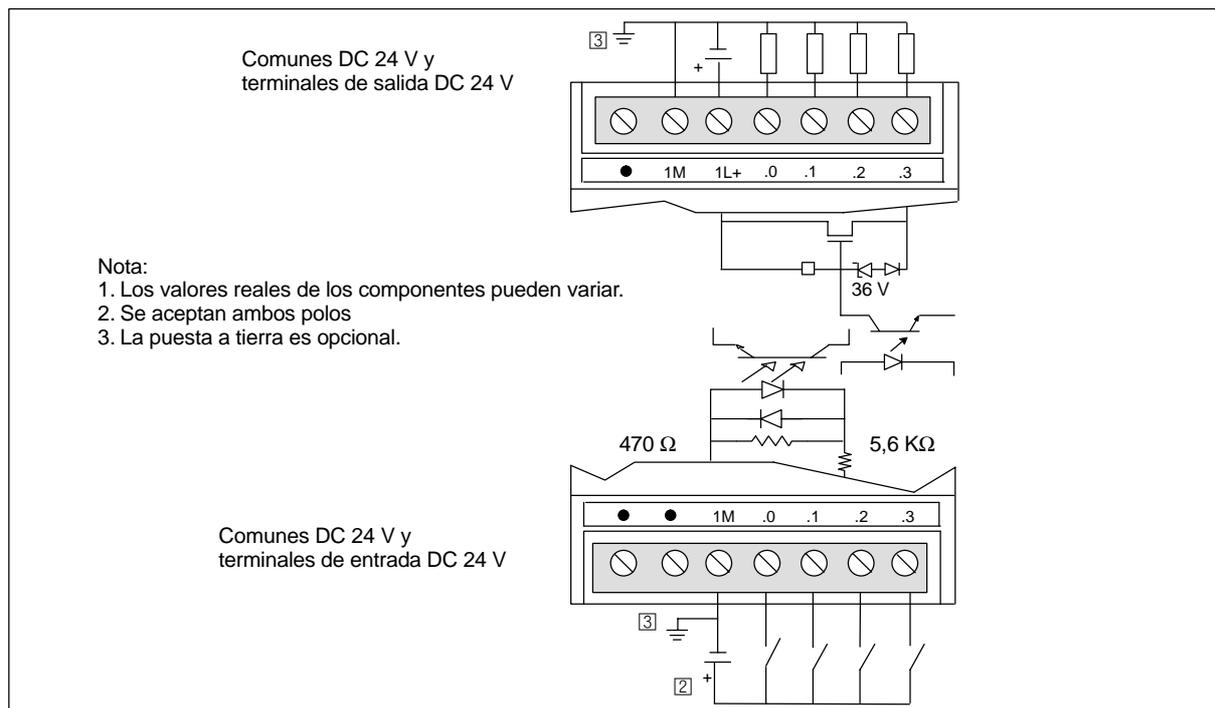


Figura A-13 Identificación de terminales de conexión para el EM 223, 4 entradas digitales x DC 24 V/ 4 salidas digitales x DC 24 V

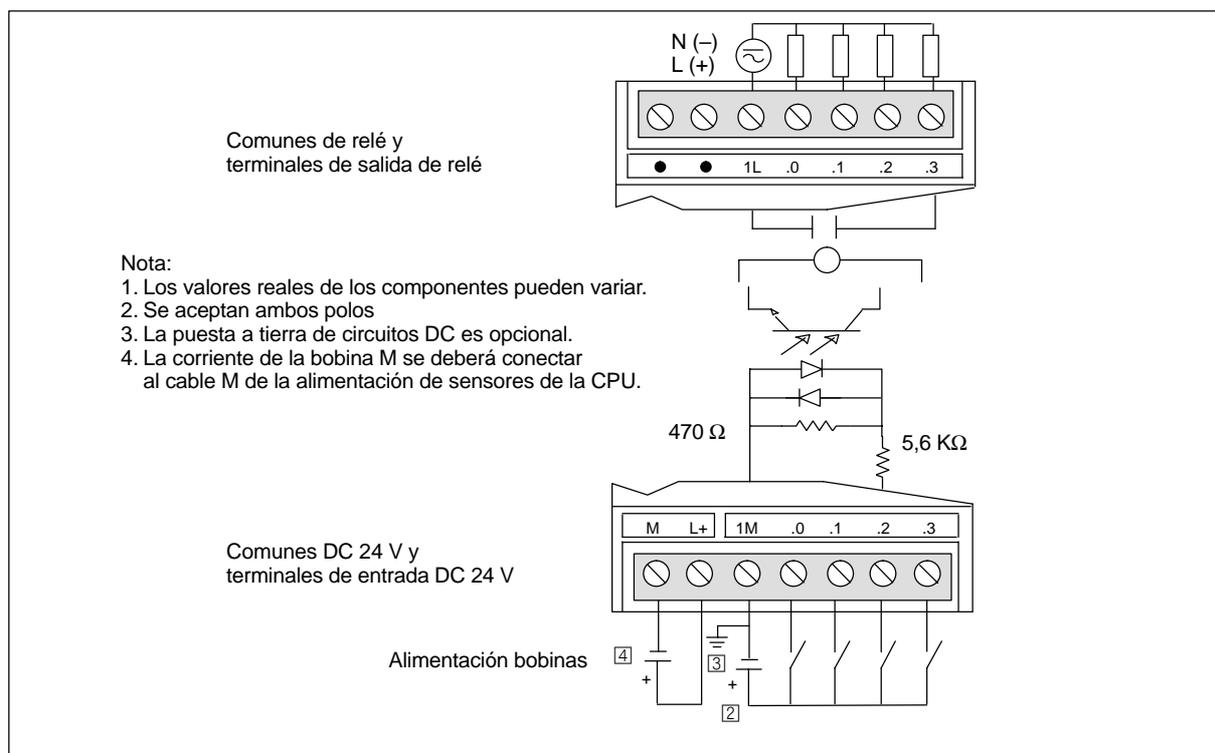


Figura A-14 Identificación de terminales de conexión para el EM 223, 4 entradas digitales x DC 24 V/ 4 salidas de relé

A.9 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 8 entradas digitales/8 salidas digitales

Tabla A-9 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 8 entradas/8 salidas x DC 24 V y EM 223, 8 entradas x DC 24 V/8 salidas de relé

Descripción Nº de referencia	EM 223, 8 entradas digitales/8 salidas digitales X DC 24 V 6ES7 223-1BH20-0XA0	EM 223, 8 entradas digitales/8 salidas digitales de relé X DC 24 V 6ES7 223-1PH20-0XA0
Tamaño físico		
Dimensiones (l x a x p)	71,2 mm x 80 mm x 62 mm	71,2 mm x 80 mm x 62 mm
Peso	200 g	300 g
Pérdida de corriente (disipación)	3 W	3 W
Características de las entradas		
Nº de entradas	8 entradas	8 entradas
Tipo de entrada	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC con sumidero de corriente)	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC con sumidero de corriente)
Tensión de entrada		
Tensión máx. continua admisible	DC 30 V	DC 30 V
Sobretensión transitoria	DC 35 V, 0,5 s	DC 35 V, 0,5 s
Valor nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal
Señal 1 lógica (mín.)	mín. DC 15 V a 2,5 mA	mín. DC 15 V a 2,5 mA
Señal 0 lógica (máx.)	máx. DC 5 V a 1 mA	máx. DC 5 V a 1 mA
Aislamiento		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	AC 500 V, 1 minuto
Grupos de aislamiento de:	4 E/S	4 E/S
Tiempos de retardo de las entradas		
Máximo	4,5 ms	4,5 ms
Conexión de sensor de proximidad de dos hilos (Bero)		
Máximo	máx. 1 mA	máx. 1 mA
Longitud del cable		
No apantallado	300 m	300 m
Apantallado	500 m	500 m
Nº de entradas ON simultáneamente		
40° C	8	8
55° C	8	8
Características de las salidas		
Nº de salidas integradas	8 salidas	8 salidas
Tipo de salida	Estado sólido-MOSFET	Relé, contacto de baja potencia
Tensión de salida		
Margen admisible	DC 20,4 a 28,8 V	DC 5 a 30 V ó AC 5 a 250 V
Valor nominal	DC 24 V	—
Señal 1 lógica a corriente máxima	mín. DC 20 V	—
Señal 0 lógica con 10K Ω de carga	máx. DC 0,1 V	—

Tabla A-9 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 8 entradas/8 salidas x DC 24 V y EM 223, 8 entradas x DC 24 V/8 salidas de relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	EM 223, 8 entradas digitales/8 salidas digitales X DC 24 V 6ES7 223-1BH20-0XA0	EM 223, 8 entradas digitales/8 salidas digitales de relé X DC 24 V 6ES7 223-1PH20-0XA0
Corriente de salida		
Señal 1 lógica	0,75 A	2.00 A
Nº de grupos de salidas	2	2
Nº de salidas ON (máx.)	8	8
Por grupo – montaje horizontal (máx.)	4	4
Por grupo – montaje vertical (máx.)	4	4
Corriente máx. por común/grupo	3 A	8 A
Carga LEDs	5 W	30 W DC/200 W AC
Resistencia estado ON (resistencia contactos)	0,3Ω	0,2 Ω, máx. si son nuevas
Corriente de derivación por salida	máx. 10 μA	–
Sobrecorriente momentánea	máx. 8 A, 100 ms	7A al estar cerrados los contactos
Protección contra sobrecargas	no	no
Aislamiento		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	–
Resistencia de aislamiento	–	100 M Ω, mín. si son nuevas
Aislamiento bobina a contacto	–	AC 500 V, 1 minuto
Aislamiento entre contactos abiertos	–	AC 750 V, 1 minuto
En grupos de:	4 E/S	4 E/S
Carga inductiva, apriete		
Repetición disipación de energía < 0.5 L ² x frecuencia de conmutación	1 W, en todos los canales	–
Límites tensión de bloqueo	L+ menos 48V	–
Retardo de las salidas		
OFF a ON	máx. 50 μs	–
ON a OFF	máx. 200 μs	–
Relé		
Retardo de conmutación	–	máx. 10 ms
Vida útil mecánica (sin carga)	–	100.000.000 ciclos abiertos/cerrados
Vida útil contactos a carga nominal	–	100.000 ciclos abiertos/cerrados
Longitud del cable		
No apantallado	150 m	150 m
Apantallado	500 m	500 m
Consumo de corriente		
De +DC 5 V (del bus de ampliación)	80 mA	80 mA
De L+	–	9 mA por salida en ON
L+ margen tensión aliment. bobina	–	DC 20,4 a 28,8 V

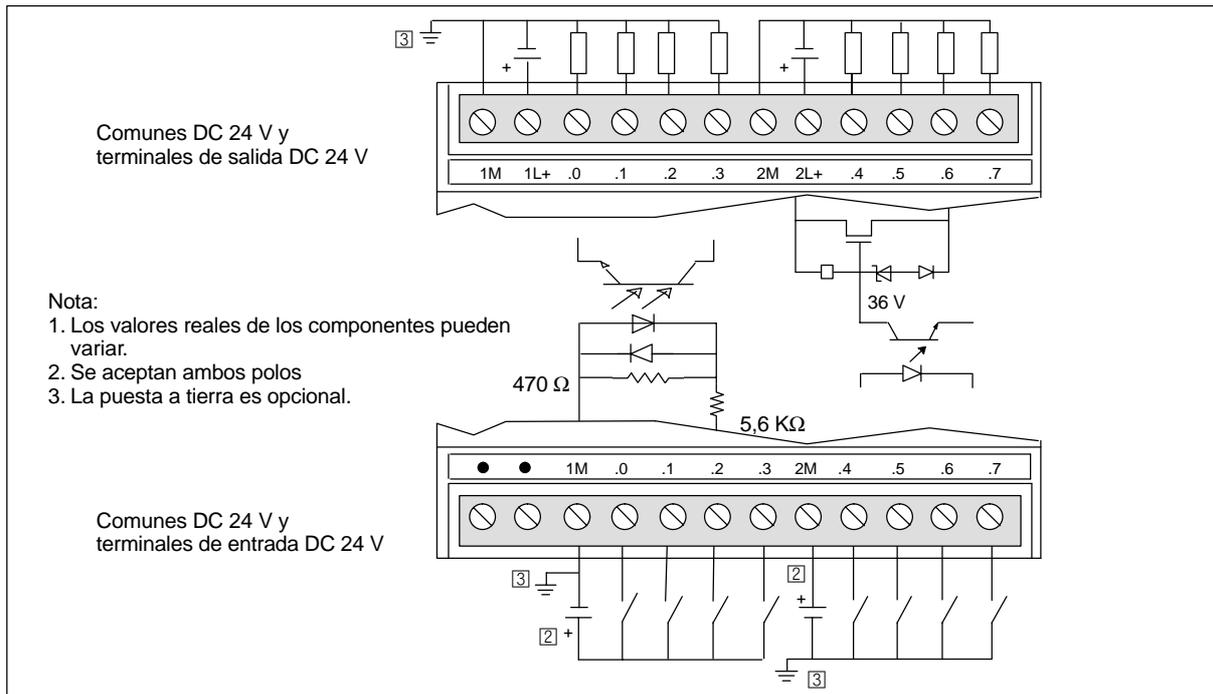


Figura A-15 Identificación de terminales de conexión para el EM 223, 8 entradas digitales x DC 24 V/ 8 salidas digitales x DC 24 V

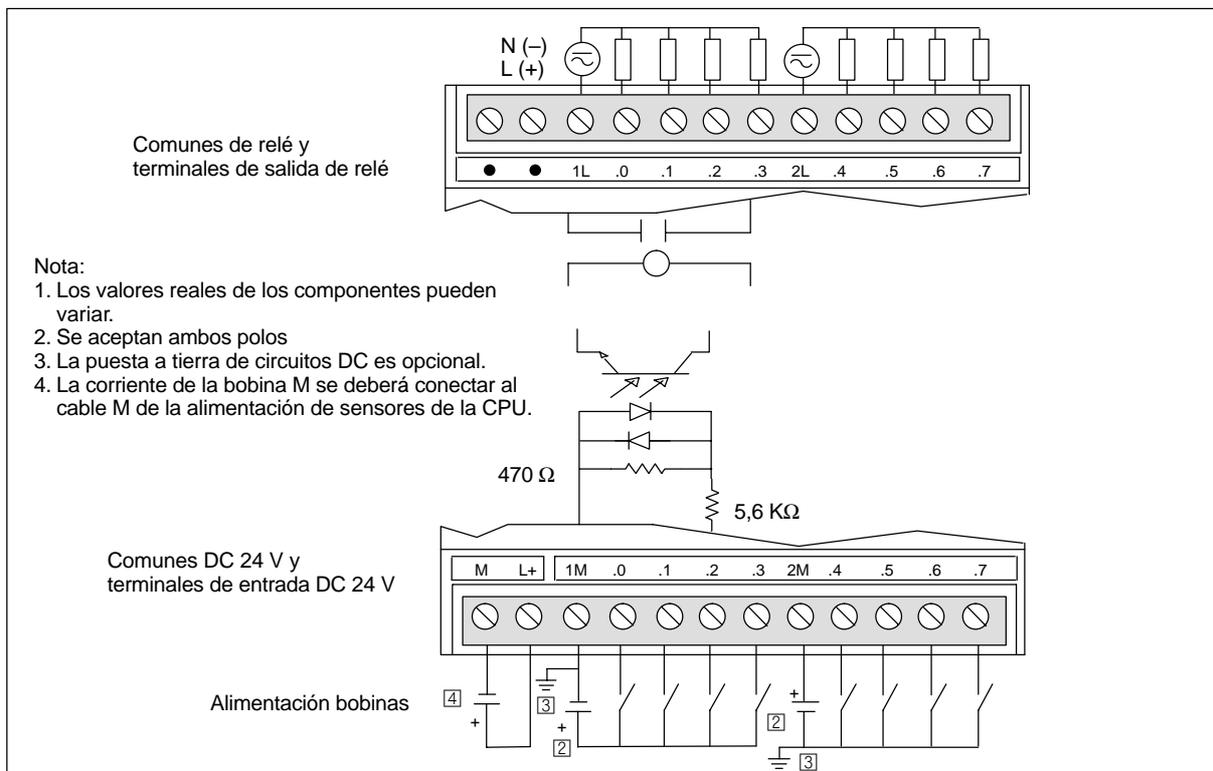


Figura A-16 Identificación de terminales de conexión para el EM 223, 8 entradas digitales DC 24 V/ 8 salidas digitales de relé

A.10 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 16 entradas digitales/16 salidas digitales

Tabla A-10 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 16 entradas/16 salidas x DC 24 V y EM 223, 16 entradas x DC 24 V/16 salidas de relé

Descripción Nº de referencia	EM 223, 16 entradas digitales/ 16 salidas digitales X DC 24 V 6ES7 223-1BL20-0XA0	EM 223, 16 entradas digitales/ 16 salidas digitales de relé X DC 24 V 6ES7 223-1PL20-0XA0
Tamaño físico		
Dimensiones (l x a x p)	137,3 mm x 80 mm x 62 mm	137,3 mm x 80 mm x 62 mm
Peso	360 g	400 g
Pérdida de corriente (disipación)	6 W	6 W
Características de las entradas		
Nº de entradas	16 entradas	16 entradas
Tipo de entrada	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC con sumidero de corriente)	Sumidero de corriente/fuente (tipo 1 IEC con sumidero de corriente)
Tensión de entrada		
Tensión máx. continua admisible	DC 30 V	DC 30 V
Sobretensión transitoria	DC 35 V, 0,5 s	DC 35 V, 0,5 s
Valor nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal	DC 24 V a 4 mA, nominal
Señal 1 lógica (mín.)	mín. DC 15 V a 2,5 mA	mín. DC 15 V a 2,5 mA
Señal 0 lógica (máx.)	máx. DC 5 V a 1 mA	máx. DC 5 V a 1 mA
Aislamiento		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	AC 500 V, 1 minuto
Grupos de aislamiento de:	8 E/S	8 E/S
Tiempos de retardo de las entradas		
Máximo	4,5 ms	4,5 ms
Conexión de sensor de proximidad de dos hilos (Bero)		
Máximo	máx. 1 mA	máx. 1 mA
Longitud del cable		
No apantallado	300 m	300 m
Apantallado	500 m	500 m
Nº de entradas ON simultáneamente		
40° C	16	16
55° C	16	16

Tabla A-10 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 223, 16 entradas/16 salidas x DC 24 V y EM 223, 16 entradas x DC 24 V/16 salidas de relé (continuación)

Descripción Nº de referencia	EM 223, 16 entradas digitales/ 16 salidas digitales X DC 24 V 6ES7 223-1BL20-0XA0	EM 223, 16 entradas digitales/ 16 salidas digitales de relé X DC 24 V 6ES7 223-1PL20-0XA0
Características de las salidas		
Nº de salidas integradas	16 salidas	16 salidas
Tipo de salida	Estado sólido-MOSFET	Relé, contacto de baja potencia
Tensión de salida		
Margen admisible	DC 20,4 a 28,8 V	DC 5 a 30 V ó AC 5 a 250 V
Valor nominal	DC 24 V	–
Señal 1 lógica a corriente máxima	mín. DC 20 V	–
Señal 0 lógica con 10K Ω de carga	máx. DC 0,1 V	–
Corriente de salida		
Señal 1 lógica	0,75 A	2.00 A
Nº de grupos de salidas	3	4
Nº de salidas ON (máx.)	16	16
Por grupo – montaje horizontal (máx.)	4/4/8	4
Por grupo – montaje vertical (máx.)	4/4/8	4
Corriente máx. por común/grupo	3/3/6 A	8 A
Carga LEDs	5 W	30 W DC/200 W AC
Resistencia estado ON (resistencia contactos)	0,3 Ω máx. 10 μA	0,2 Ω, máx. si son nuevas –
Corriente de derivación por salida	máx. 8 A, 100 ms	7A al estar cerrados los contactos
Sobrecorriente momentánea	no	no
Protección contra sobrecargas		
Aislamiento		
Separación galvánica	AC 500 V, 1 minuto	–
Resistencia de aislamiento	–	100 M Ω, mín. si son nuevas
Aislamiento bobina a contacto	–	AC 500 V, 1 minuto
Aislamiento entre contactos abiertos	–	AC 750 V, 1 minuto
En grupos de:	4 E/S / 4 E/S / 8 E/S	4 E/S
Carga inductiva, apriete		
Repetición disipación de energía < 0.5 L ² x frecuencia de conmutación	1 W, en todos los canales	–
Límites tensión de bloqueo	L+ menos 48V	–
Retardo de las salidas		
OFF a ON	máx. 50 μs	–
ON a OFF	máx. 200 μs	–
Relé		
Retardo de conmutación	–	máx. 10 ms
Vida útil mecánica (sin carga)	–	10.000.000 ciclos abiertos/cerrados
Vida útil contactos a carga nominal	–	100.000 ciclos abiertos/cerrados
Longitud del cable		
No apantallado	150 m	150 m
Apantallado	500 m	500 m
Consumo de corriente		
De +DC 5 V (del bus de ampliación)	160 mA	150 mA
De L+	–	9 mA por salida en ON
L+ margen tensión aliment. bobina	–	DC 20,4 a 28,8 V

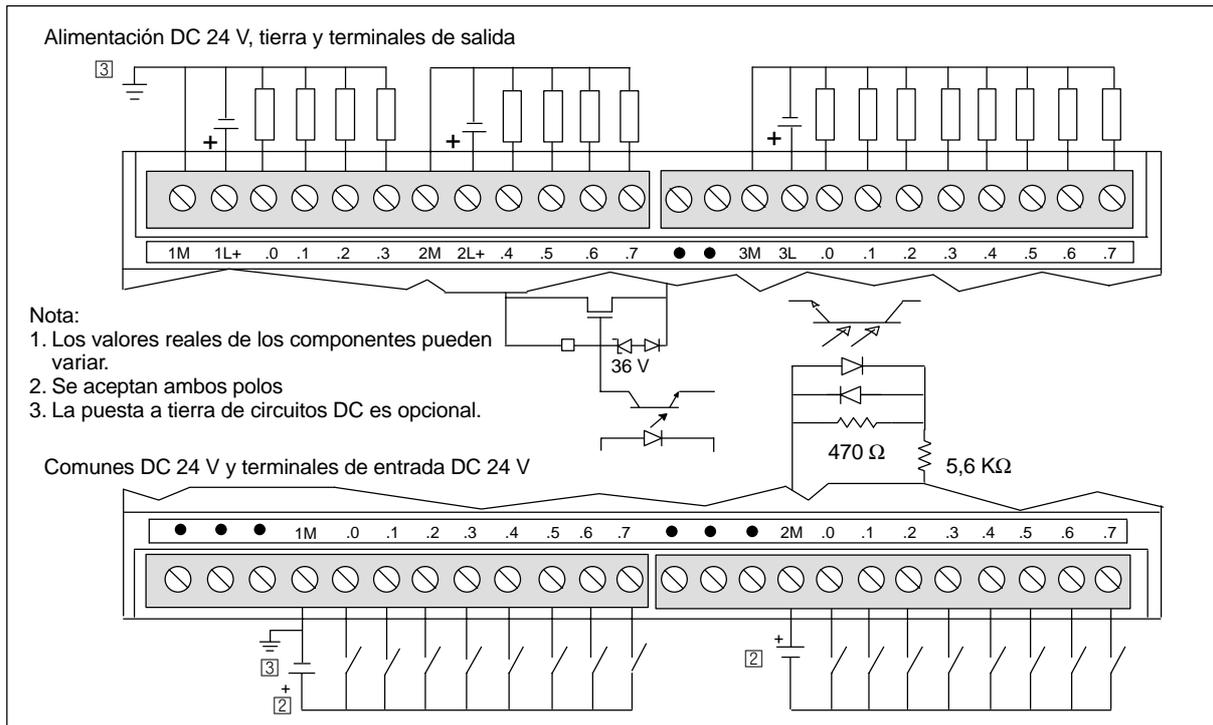


Figura A-17 Identificación de terminales de conexión para el EM 223, 16 entradas digitales x DC 24 V/ 16 salidas digitales x DC 24 V

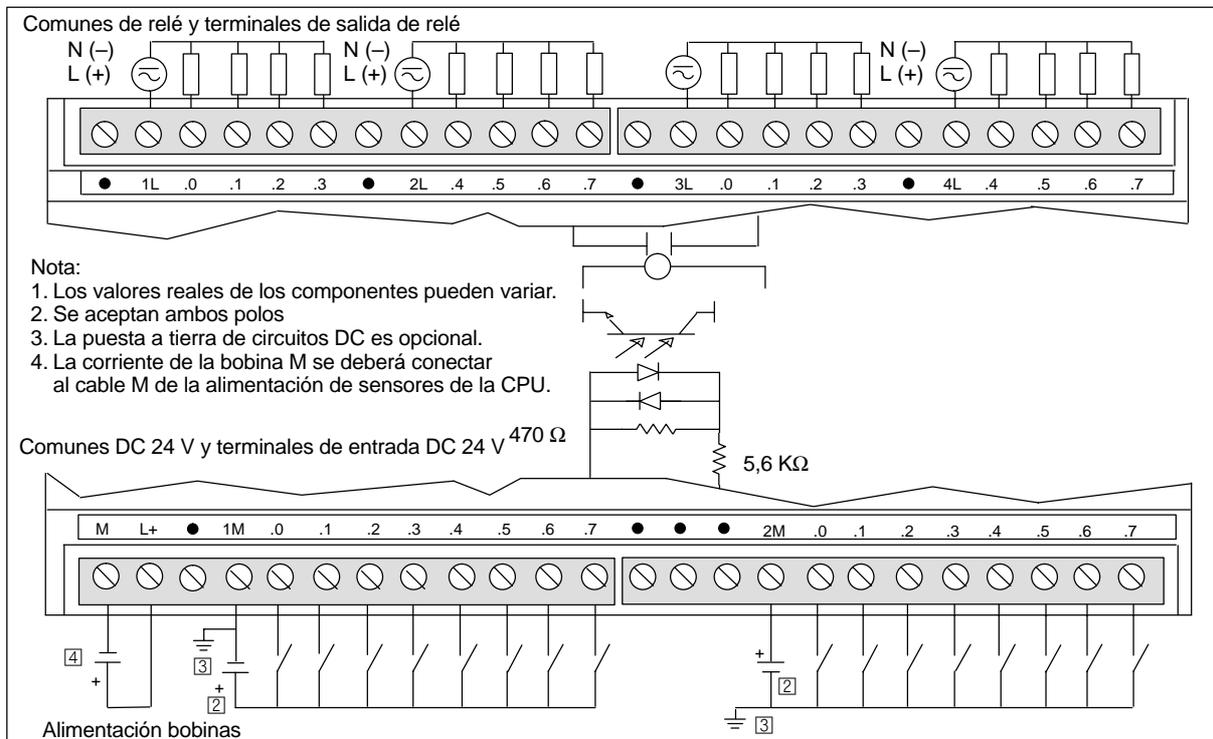


Figura A-18 Identificación de terminales de conexión para el EM 223, 16 entradas digitales DC 24 V/ 16 salidas digitales de relé

A.11 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 231, EM 232 y EM 235 de entradas y/o salidas analógicas

Tabla A-11 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 231, EM 232 y EM 235 de entradas y/o salidas analógicas

Descripción Nº de referencia	EM 231, 4 entradas analógicas x 12 bits 6ES7 231-0HC20-0XA0	EM 232, 2 salidas analógicas x 12 bits 6ES7 232-0HB20-0XA0	EM 235, 4 entradas analógicas/4 salidas analógicas x 12 bits 6ES7 235-0KD20-0XA0	
	Datos de las entradas	Datos de las salidas	Datos de las entradas	Datos de las salidas
Datos generales				
Dimensiones (l x a x p)	71,2 mm x 80 mm x 62 mm	46 mm x 80 mm x 62 mm	71,2 mm x 80 mm x 62 mm	
Peso	183 g	148 g	186 g	
Pérdida de corriente (disipación)	2 W	2 W	2 W	
Cantidad de E/S físicas	4 entradas analógicas	2 salidas analógicas	4 entradas analógicas, 1 salida analógica	
Consumo de corriente				
De +DC 5 V (del bus de ampliación)	20 mA	20 mA	30 mA	
De L+	60 mA	70 mA (ambas salidas a 20 mA)	60 mA (salida a 20 mA)	
Margen de tensión L+, clase 2 o alimentación de sensores DC	20,4 a 28,8	20,4 a 28,8	20,4 a 28,8	
Indicador LED	Alimentación DC 24 V, ON = correcta, OFF = sin corriente DC 24 V	Alimentación DC 24 V, ON = correcta, OFF = sin corriente DC 24 V	Alimentación DC 24 V, ON = correcta, OFF = sin corriente DC 24 V	
Datos de las entradas analógicas				
Formato palabra de datos	(v. figura A-21)		(v. figura A-21).	
Bipolar, margen máx.	-32000 a +32000		-32000 a +32000	
Unipolar, margen máx.	0 a 32000		0 a 32000	
Impedancia de entrada	≥10 MΩ		≥10 MΩ	
Atenuación filtro de entrada	-3 db @ 3,1 kHz		-3 db @ 3,1 kHz	
Tensión de entrada máxima	DC 30 V		DC 30 V	
Corriente de entrada máxima	32 mA		32 mA	
Resolución	Convertidor A/D de 12 bits		Convertidor A/D de 12 bits	
Nº de entradas analógicas	4		4	
Aislamiento (campo a circuito lógico)	Ninguno		Ninguno	
Tipo de entrada	Diferencial		Diferencial	
Márgenes de las entradas				
Tensión (unipolar)	0 a 10 V, 0 a 5 V		0 a 10 V, 0 a 5 V, 0 a 1 V, 0 a 500 mV, 0 a 100 mV, 0 a 50 mV	
Tensión (bipolar)	±5 V, ±2,5 V		±10 V, ±5 V, ±2,5 V, ±1 V, ±500 mV, ±250 mV, ±100 mV, ±50 mV, ±25 mV	
Corriente	0 a 20 mA		0 a 20 mA	
Resolución de las entradas	(v. tabla A-5)		(v. tabla A-13)	
Tensión (unipolar)				
Tensión (bipolar)				
Corriente				
Tiempo de conversión analógica/digital	< 250 μs		< 250 μs	
Respuesta de salto de la entrada analógica	1,5 ms a 95%		1,5 ms a 95%	
Rechazo en modo común	40 dB, DC a 60 Hz		40 dB, DC a 60 Hz	
Tensión en modo común	Tensión de señal más tensión en modo común (debe ser ≤ 12 V)		Tensión de señal más tensión en modo común (debe ser ≤ 12 V)	

Descripción Nº de referencia	EM 231, 4 entradas analógicas x 12 bits 6ES7 231-0HC20-0XA0	EM 232, 2 salidas analógicas x 12 bits 6ES7 232-0HB20-0XA0	EM 235, 4 entradas analógicas/4 salidas analógicas x 12 bits 6ES7 235-0KD20-0XA0	
	Datos de las entradas	Datos de las salidas	Datos de las entradas	Datos de las salidas
Datos de las salidas analógicas				
Nº de salidas analógicas		2		1
Aislamiento (campo a circuito lógico)		Ninguno		Ninguno
Margen de señales Salida de tensión Salida de corriente		± 10 V 0 a 20 mA		± 10 V 0 a 20 mA
Resolución, margen máx. Tensión Corriente		12 bits 11 bits		12 bits 11 bits
Formato palabra de datos Tensión Corriente		-32000 a +32000 0 a +32000		-32000 a +32000 0 a +32000
Precisión Caso más desfavorable, 0° a 55° C Salida de tensión Salida de corriente Típico, 25° C Salida de tensión Salida de corriente		± 2% de margen máx. ± 2% de margen máx. ± 0,5 % de margen máx. ± 0,5 % de margen máx.		± 2% de margen máx. ± 2% de margen máx. ± 0,5 % de margen máx. ± 0,5 % de margen máx.
Tiempo de estabilización Salida de tensión Salida de corriente		100 µS 2 mS		100 µS 2 mS
Accionamiento máx. Salida de tensión Salida de corriente		mín. 5000 Ω máx. 500 Ω		mín. 5000 Ω máx. 500 Ω

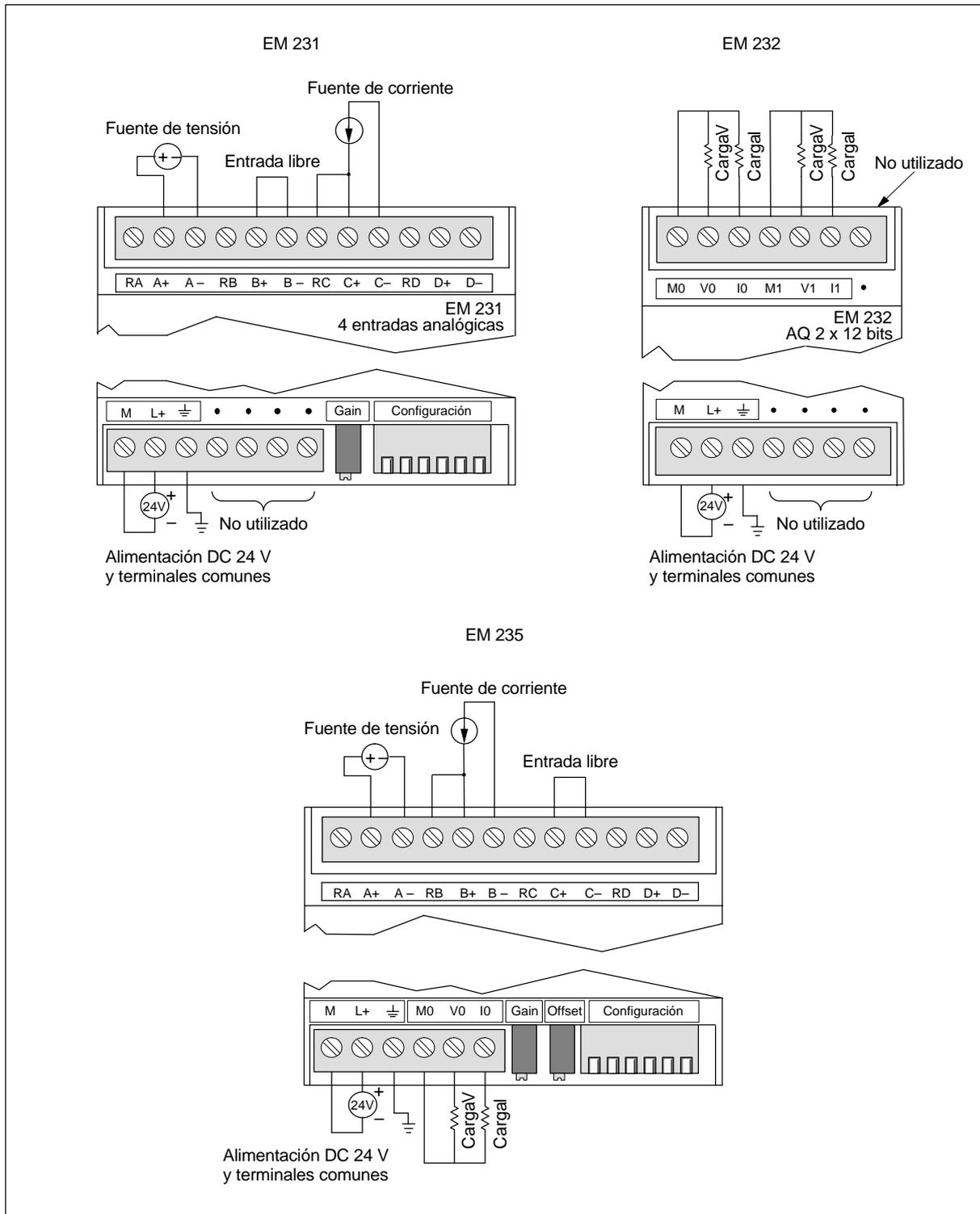


Figura A-19 Identificación de terminales de conexión para los módulos de ampliación EM 231, EM 232 y EM 235

Calibración de entradas

Los ajustes de calibración afectan a la fase de amplificación de la instrumentación que sigue al multiplexor analógico (v. fig. A-22). Por consiguiente, la calibración afecta a todos los canales de entrada del usuario. Cualquier variación de los valores de los circuitos de entrada que preceden al multiplexor analógico provocará diferencias mínimas entre los valores de los distintos canales que estén conectados a la misma señal, incluso después de la calibración.

Para cumplir las especificaciones contenidas en la presente hoja de datos, es preciso utilizar filtros de entradas analógicas para todas las entradas del módulo. Elija 64 o más muestreos para calcular el valor promedio.

Para calibrar una entrada, siga los pasos siguientes:

1. Desconecte la alimentación del módulo. Seleccione el margen de entrada deseado.
2. Conecte la alimentación de la CPU y del módulo. Espere unos 15 minutos para que el módulo pueda estabilizarse.
3. Mediante una fuente de tensión o de corriente, aplique a una de las entradas una señal de valor cero.
4. Lea el valor que la CPU ha recibido del correspondiente canal de entrada.
5. Con el potenciómetro OFFSET, seleccione el valor cero u otro valor digital.
6. Aplique una señal de margen máximo a una entrada. Lea el valor que ha recibido la CPU.
7. Con el potenciómetro GAIN, seleccione el valor 32000 u otro valor digital.
8. En caso necesario, vuelva a calibrar el desplazamiento (OFFSET) y la ganancia (GAIN).

Calibración y configuración de los módulos de ampliación EM 231 y EM 235

Como muestra la figura A-20, el potenciómetro de calibración y los interruptores DIP de configuración están ubicados a la derecha del bloque de terminales inferior del módulo.

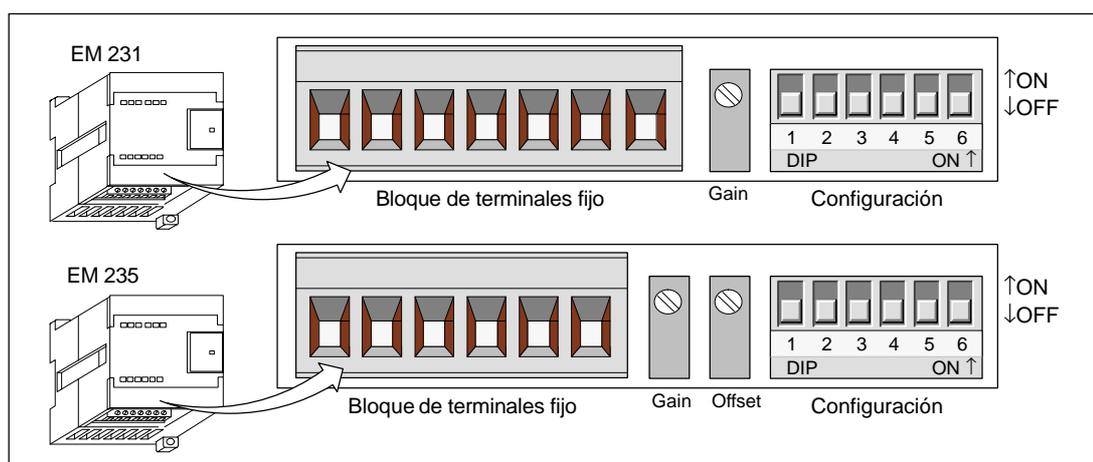


Figura A-20 Potenciómetros de calibración e interruptores DIP de configuración de los módulos de ampliación EM 231 y EM 235

Configuración del módulo de ampliación EM 231

La tabla A-12 muestra cómo configurar el módulo EM 231 utilizando los interruptores DIP. El margen de las entradas analógicas se selecciona con los interruptores 1, 2 y 3. Todas las entradas analógicas se activan en un mismo margen. En la tabla, ON está cerrado y OFF está abierto.

Tabla A-12 Tabla de interruptores de configuración del EM 231 para seleccionar el margen de las entradas analógicas

Unipolar			Margen de tensión	Resolución
Interruptor 1	Interruptor 2	Interruptor 3		
ON	OFF	ON	0 a 10 V	2,5 mV
	ON	OFF	0 a 5 V	1,25 mV
			0 a 20 mA	5 μ A
Bipolar			Margen de tensión	Resolución
Interruptor 1	Interruptor 2	Interruptor 3		
OFF	OFF	ON	± 5 V	2,5 mV
	ON	OFF	$\pm 2,5$ V	1,25 mV

Configuración del módulo de ampliación EM 235

La tabla A-13 muestra cómo configurar el módulo EM 235 utilizando los interruptores DIP. El margen de las entradas analógicas y la resolución se seleccionan con los interruptores 1 a 6. Todas las entradas se activan en un mismo margen y formato. La tabla A-14 muestra cómo seleccionar el formato unipolar/bipolar (interruptor 6), la ganancia (interruptores 4 y 5) y la atenuación (interruptores 1, 2 y 3). En la tabla, ON está cerrado y OFF está abierto.

Tabla A-13 Tabla de interruptores de configuración del EM 235 para seleccionar el margen de las entradas analógicas y la resolución

Unipolar						Margen de tensión	Resolución
Interruptor 1	Interruptor 2	Interruptor 3	Interruptor 4	Interruptor 5	Interruptor 6		
ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	0 a 50 mV	12,5 μ V
OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	0 a 100 mV	25 μ V
ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	0 a 500 mV	125 μ V
OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	0 a 1 V	250 μ V
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	0 a 5 V	1,25 mV
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	0 a 20 mA	5 μ A
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	0 a 10 V	2,5 mV
Bipolar						Margen de tensión	Resolución
Interruptor 1	Interruptor 2	Interruptor 3	Interruptor 4	Interruptor 5	Interruptor 6		
ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	± 25 mV	12,5 μ V
OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	± 50 mV	25 μ V
OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	± 100 mV	50 μ V
ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	± 250 mV	125 μ V
OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	± 500 mV	250 μ V
OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	± 1 V	500 μ V
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	$\pm 2,5$ V	1,25 mV
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	± 5 V	2,5 mV
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	± 10 V	5 mV

Tabla A-14 Tabla de interruptores de configuración del EM 235 para seleccionar el formato unipolar/bipolar, la ganancia y la atenuación

Interruptores de configuración del módulo de ampliación EM 235						Unipolar/ bipolar	Ganancia	Atenuación
Interrup- tor 1	Interrup- tor 2	Interrup- tor 3	Interrup- tor 4	Interrup- tor 5	Interrup- tor 6			
					ON	Unipolar		
					OFF	Bipolar		
			OFF	OFF			x1	
			OFF	ON			x10	
			ON	OFF			x100	
			ON	ON			no válido	
ON	OFF	OFF						0,8
OFF	ON	OFF						0.4
OFF	OFF	ON						0.2

Formato de la palabra de datos de entrada de los módulos de ampliación EM 231 y EM 235

La figura A-21 muestra la disposición del valor de 12 bits dentro de la palabra de entrada analógica de la CPU.

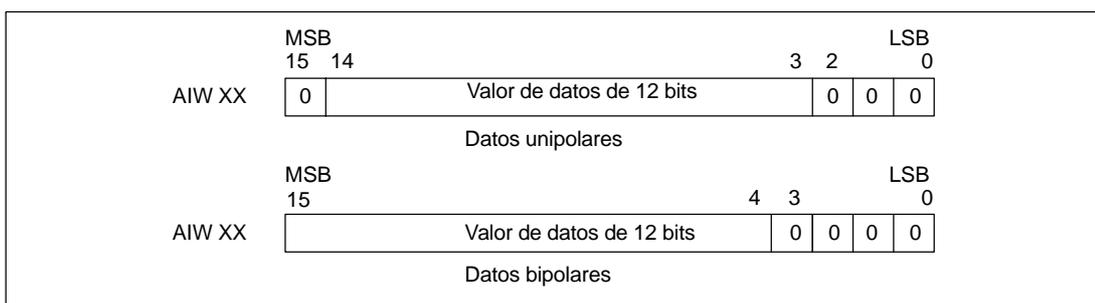


Figura A-21 Formato de la palabra de datos de entrada de los módulos de ampliación EM 231 y EM 235

Nota

Los 12 bits del valor de conversión analógica/digital (ADC) se justifican a la izquierda en el formato de palabra de datos. El MSB (bit más significativo) indica el signo, en tanto que cero indica un valor positivo de la palabra de datos. En formato unipolar, los tres ceros a la derecha modifican el valor de la palabra de datos en incrementos de 8 por cada cambio del valor ADC. En formato bipolar, los cuatro ceros a la derecha modifican el valor de la palabra de datos en incrementos de 16 por cada cambio del valor ADC.

Esquemas de conexiones de las entradas de los módulos de ampliación EM 231 y EM 235

La figura A-22 muestra los esquemas de conexiones de las entradas de los módulos de ampliación EM 231 y EM 235.

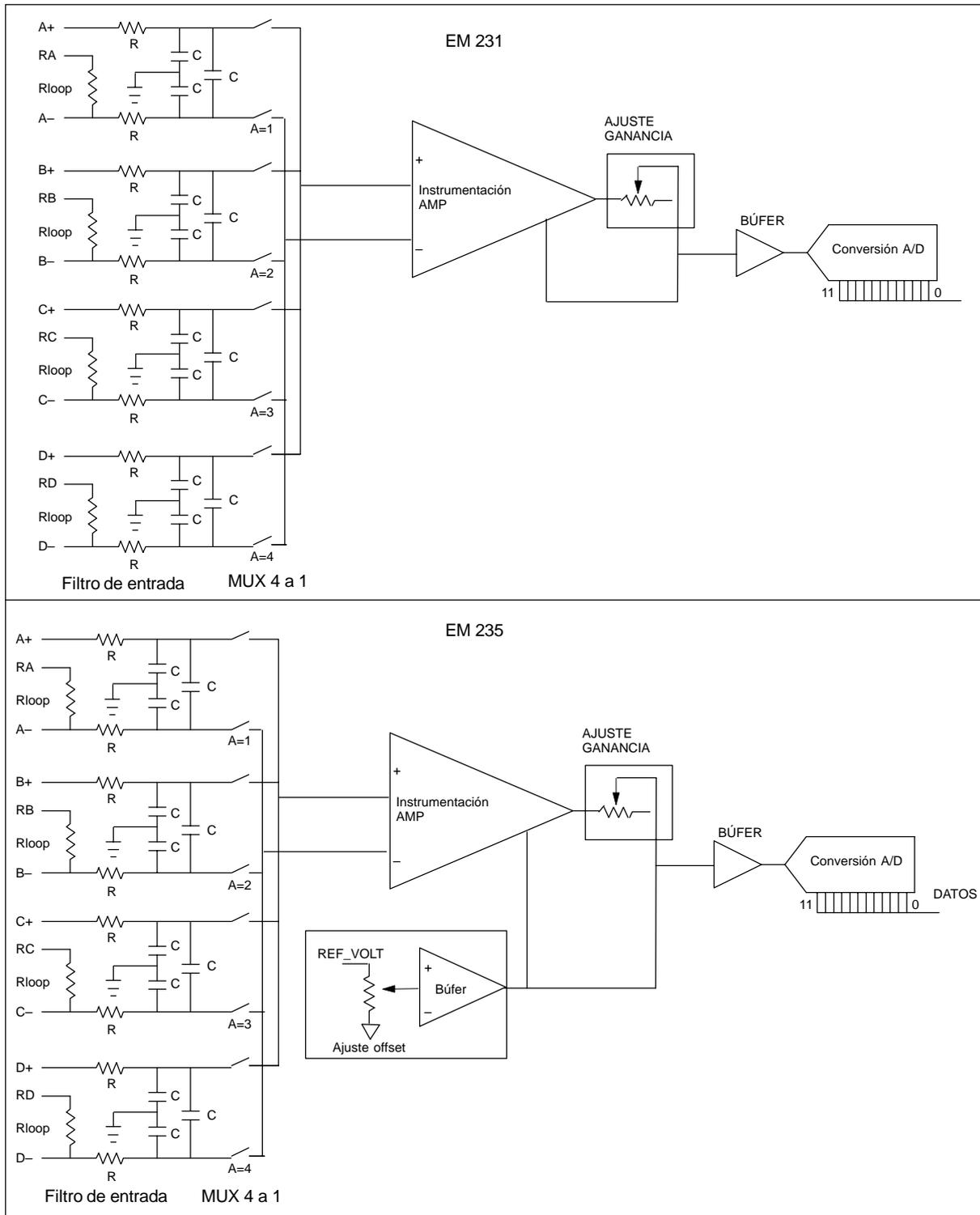


Figura A-22 Esquemas de conexiones de las entradas de los módulos de ampliación EM 231 y EM 235

Formato de la palabra de datos de salida de los módulos de ampliación EM 232 y EM 235

La figura A-23 muestra la disposición del valor de 12 bits dentro de la palabra de salida analógica de la CPU.

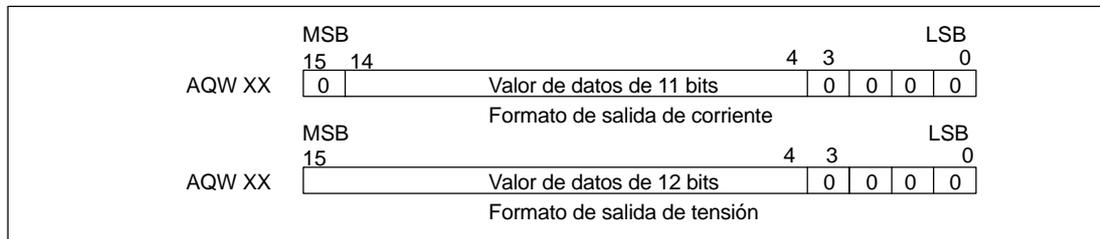


Figura A-23 Formato de la palabra de datos de salida de los módulos de ampliación EM 232 y EM 235

Nota

Los 12 bits del valor de conversión digital/analógica (DAC) se justifican a la izquierda en el formato de palabra de datos de salida. El MSB (bit más significativo) indica el signo, en tanto que cero indica un valor positivo de la palabra de datos. Los cuatro ceros a la derecha se truncan antes de cargarse en los registros DAC. Estos bits no tienen efecto alguno en el valor de señal de salida.

Esquemas de conexiones de las salidas de los módulos de ampliación EM 232 y EM 235

La figura A-24 muestra los esquemas de conexiones de las salidas de los módulos de ampliación EM 232 y EM 235.

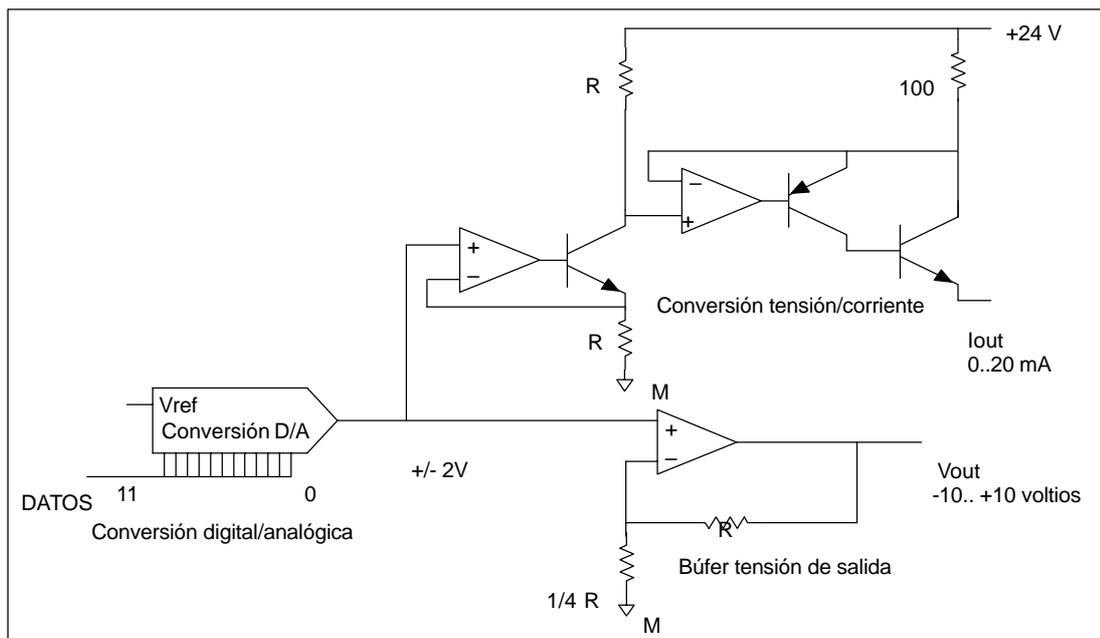


Figura A-24 Esquemas de conexiones de las salidas de los módulos de ampliación EM 232 y EM 235

Reglas de instalación

Tenga en cuenta las siguientes reglas para asegurar la precisión y la repetibilidad:

- Asegúrese de que la alimentación de sensores DC 24 V sea estable y esté exenta de interferencias.
- Utilice cables lo más cortos posible para la alimentación de sensores.
- Utilice cables dobles trenzados apantallados para el cableado de la alimentación de sensores.
- Conecte el apantallado sólo del lado de los sensores.
- Desvíe las entradas de los canales no utilizados, como muestra la figura A-19.
- Evite doblar excesivamente los cables.
- Conduzca los cables a través de canales.
- Evite colocar los cables de señales en paralelo con cables de alta tensión. Si los cables se deben cruzar, hágalo en ángulo recto.
- Verifique que las señales de entrada se encuentren dentro de los límites de tensión en modo común, aislando dichas señales o referenciándolas al hilo común externo de 24V del módulo analógico.

Nota

No es recomendable utilizar termopares junto con los módulos de ampliación EM 231 y EM 235.

Descripción y uso del módulo de entradas analógicas: precisión y repetibilidad

EM 231 y EM 235 son módulos de ampliación de entradas analógicas de 12 bits, rápidos y de bajo costo. Los módulos pueden convertir una entrada analógica a su correspondiente valor digital en 149 μ s. La conversión de la señal analógica se efectúa cada vez que el programa de usuario accede a la entrada analógica. Los tiempos mencionados se deben agregar al tiempo de ejecución básico de la operación utilizada para acceder a la entrada analógica.

Los módulos EM 231 y EM 235 proporcionan un valor digital no procesado (sin linealización ni filtraje) que corresponde a la tensión o a la corriente analógicas en los terminales de entrada del módulo. Puesto que se trata de módulos rápidos, la señal de entrada analógica puede cambiar rápidamente (incluyendo interferencias internas y externas). Las diferencias de un muestreo a otro, causadas por interferencias de una señal de entrada analógica que cambie constante o lentamente, se pueden reducir creando un promedio de una serie de muestreos. Cuanto mayor sea la cantidad de muestreos utilizados para calcular el promedio, tanto más lento será el tiempo de respuesta a cambios en la señal de entrada.

Los datos relativos a la repetibilidad describen las diferencias de un muestreo a otro en el caso de las señales de entrada que no cambien. Dichos datos definen el margen que contiene un 99% de todos los muestreos. La precisión media describe el valor promedio del error (la diferencia entre el valor promedio de los muestreos individuales y el valor exacto de la señal real de la entrada analógica). La repetibilidad se describe en la curva representada en la figura A-25. Esta figura muestra el margen de repetibilidad (que contiene un 99% de los muestreos), el valor promedio de los muestreos individuales y la precisión media. En la tabla A-15 se indican los datos relativos a la repetibilidad y la precisión media con respecto a los márgenes configurables.

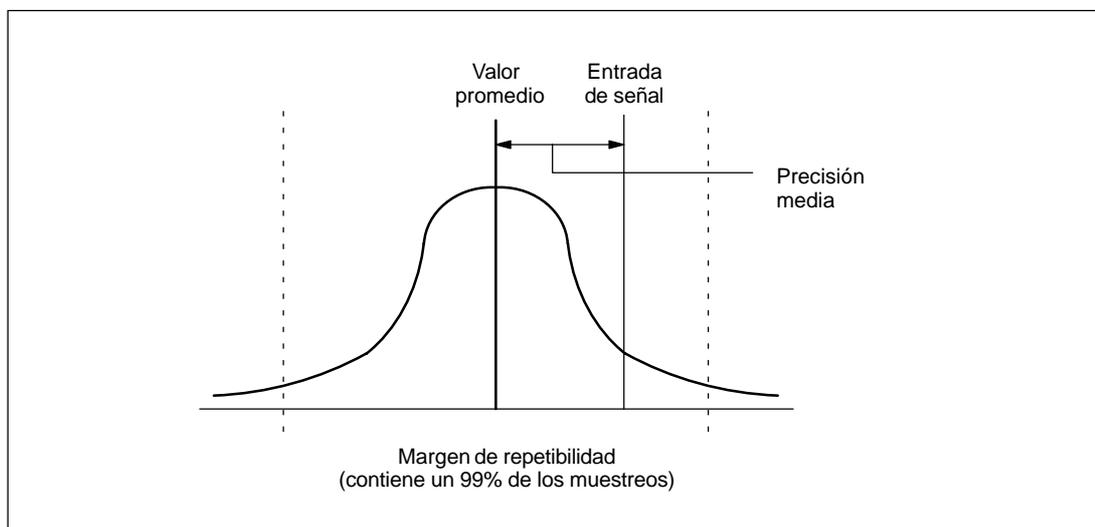


Figura A-25 Definición de la precisión

Tabla A-15 Datos de los módulos de ampliación EM 231 y EM 235

Margen máx.	Repetibilidad ¹		Precisión media ^{1,2,3,4}	
	% del margen máx.	Contajes	% del margen máx.	Contajes
Datos del módulo EM 231				
0 a 5 V	± 0,075%	± 24	± 0,01%	± 32
0 a 20 mA				
0 a 10 V		± 48	± 0,05%	
± 2,5 V				
± 5 V				
Datos del módulo EM 235				
0 a 50 mV	± 0,075%	± 24	± 0,25%	± 80
0 a 100 mV			± 0,2%	± 64
0 a 500 mV			± 0,05%	± 16
0 a 1 V				
0 a 5 V				
0 a 20 mA				
0 a 10 V		± 0,075%	± 48	± 0,25%
± 25 mV	± 0,2%			± 128
± 50 mV	± 0,1%			± 64
± 100 mV	± 0,05%			± 32
± 250 mV				
± 500 mV				
± 1 V				
± 2,5 V				
± 5 V				
± 10 V				

¹ Mediciones realizadas después de haber calibrado el margen de entrada seleccionado.

² El error de desplazamiento en la señal próxima a cero de la entrada analógica no se corrige y no se considera en los datos relativos a la precisión.

³ Al transferir de canal a canal se presenta un error de conversión debido al tiempo de estabilización finito del multiplexor analógico. El error máximo de transferencia es de 0,1 % de la diferencia entre canales.

⁴ La precisión media incluye los efectos de la falta de linealidad y de la deriva de 0 a 55° C.

Definición de los datos analógicos

- Precisión: desviación del valor previsto en una E/S determinada.
- Resolución: efecto de un cambio de LSB reflejado en la salida.

Homologaciones

Estos módulos cumplen las normas y prescripciones de las organizaciones que se nombran a continuación: UL 508 homologado (Industrial Control Equipment); CSA C22.2 número 142 certificado (Process Control Equipment); FM clase I, categoría 2, grupos A, B, C y D ubicaciones peligrosas, T4A; VDE 0160: equipos electrónicos utilizables en instalaciones eléctricas; Comunidad Europea (CE), Directiva de Baja Tensión 73/23/EEC, EN 61131-2: Autómatas programables – requisitos de los equipos; Comunidad Europea (CE) Directiva EMC 89/336/EEC.

A.12 Datos técnicos del módulo EM 277 PROFIBUS–DP

Tabla A-16 Datos técnicos del módulo EM 277 PROFIBUS–DP

Descripción Nº de referencia	EM 277 PROFIBUS–DP 6ES7 277-0AA20-0XA0
Tamaño físico	
Dimensiones (l x a x p)	71 mm x 80 mm x 62 mm
Peso	175 g
Pérdida de corriente (disipación)	2,5 W
Comunicación	
Nº de puertos	1 puerto
Puerto eléctrico	RS-485
Aislamiento (señal externa a circuito lógico)	AC 500 V (galvánica)
Velocidades de transferencia PROFIBUS–DP/MPI (ajustadas automáticamente)	9,6, 19,2, 45,45, 93,75, 187,5 y 500 kbit/s; 1, 1,5, 3, 6 y 12 Mbit/s
Protocolos	Esclavo PROFIBUS–DP y esclavo MPI
Longitud del cable	
Hasta 93,75 kbit/s	1200 m
187,5 kbit/s	1000 m
500 kbit/s	400 m
1 a 1,5 Mbit/s	200 m
3 a 12 Mbit/s	100 m
Capacidad de red	
Ajustes de la dirección de estación	0 – 99 (ajustado con interruptores rotativos)
Nº máximo de estaciones por segmento	32
Nº máximo de estaciones por red	126, hasta 99 estaciones EM 277
Enlaces MPI	6 en total, 2 reservados (1 para una PG y 1 para un OP)
Consumo de corriente	
+DC 5 V (del bus de ampliación)	150 mA
Corriente de entrada de DC 24 V necesaria	
Margen de tensión	DC 20,4 a 28,8 V (clase 2 o alimentación de sensores de la CPU)
Corriente máxima	
Módulo sólo con el puerto activo	30 mA
Agregar 90 mA a 5V de carga del puerto	60 mA
Agregar 120 mA a 24V de carga del puerto	180 mA
Rizado/corriente parásita (<10 MHz)	máx. 1 V de pico a pico
¹ Aislado (corriente de entrada a circuito lógico del módulo)	AC 500 V, 1 minuto
Corriente DC 5 V en el puerto de comunicación	
Corriente máx. por puerto	90 mA
Aislamiento del transformador del circuito lógico del módulo y de la corriente de entrada DC 24 V	AC 500 V, 1 minuto
Corriente DC 24 V en el puerto de comunicación	
Margen de tensión	DC 20,4 a 28,8 V
Corriente máx. por puerto	120 mA
Corriente límite	0,7 a 2,4 A
Aislamiento	No aislado, igual circuito que la entrada DC 24 V

¹ La fuente de alimentación de DC 24 V no le suministra corriente a la lógica del módulo. La fuente de alimentación de DC 24 VDC le suministra corriente al puerto de comunicación.

Compatibilidad

El módulo esclavo EM 277 PROFIBUS-DP es un módulo de ampliación inteligente diseñado para su utilización junto con las CPUs S7-200 que muestra la tabla A-17.

Tabla A-17 Compatibilidad del módulo EM 277 PROFIBUS-DP con las CPUs S7-200

CPU	Descripción	Nº de referencia
CPU 222, versión 1.10 o superior	CPU 222 DC/DC/DC	6ES7 212-1AB21-0XB0
	CPU 222 AC/DC/Relé	6ES7 212-1BB21-0XB0
CPU 224, versión 1.10 o superior	CPU 224 DC/DC/DC	6ES7 214-1AD21-0XB0
	CPU 224 AC/DC/Relé	6ES7 214-1BD21-0XB0
CPU 226, versión 1.00 o superior	CPU 226 DC/DC/DC	6ES7 216-2AD21-0XB0
	CPU 226 AC/DC/Relé	6ES7 216-2BD21-0XB0

Interruptores de direccionamiento y LEDs de estado

Los interruptores de direccionamiento y los LEDs de estado están ubicados en el lado frontal del módulo, como muestra la figura A-26. Los LEDs de estado del EM 277 figuran en la tabla A-20.

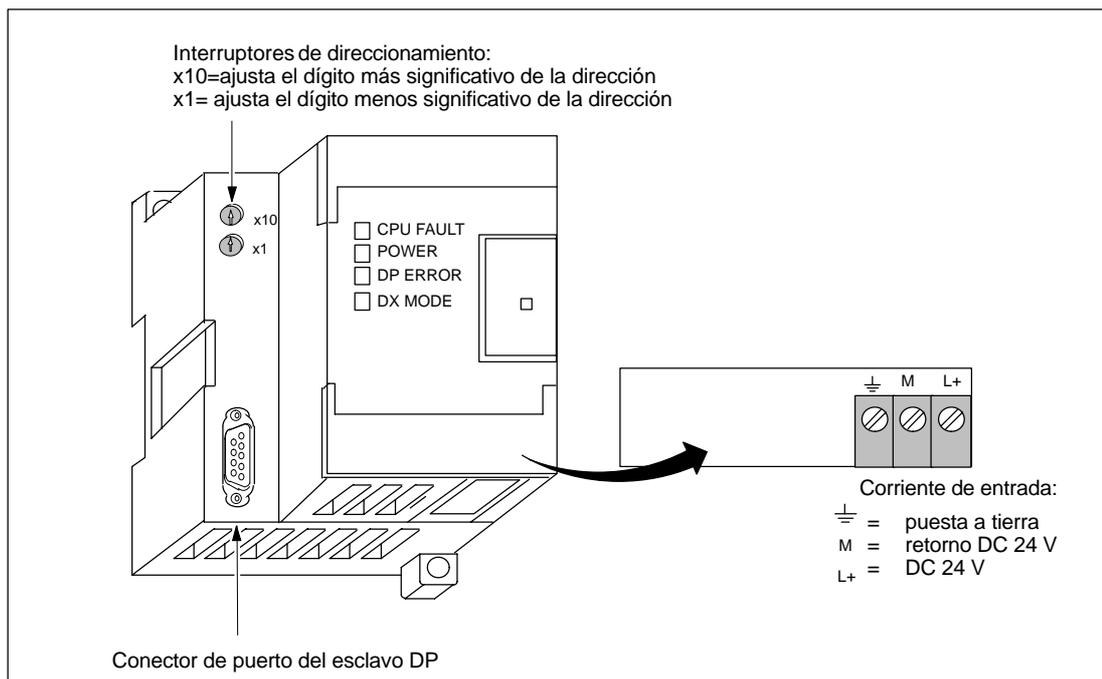


Figura A-26 Vista frontal del módulo EM 277 PROFIBUS-DP

Conector de puerto del esclavo DP

La figura A-27 muestra la asignación de pines del conector de puerto del esclavo DP.

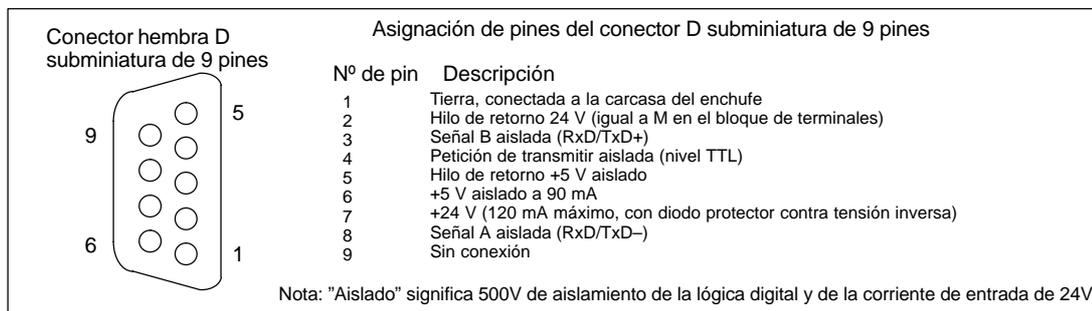


Figura A-27 Asignación de pines del conector de puerto del esclavo DP

Comunicación DP estándar

PROFIBUS-DP (o estándar DP) es un protocolo de telecomunicación definido en la norma europea EN 50170. Los dispositivos que cumplen con dicha norma son compatibles entre sí, aunque sean de diferentes fabricantes. DP es la abreviatura inglesa de Distributed Peripherals que significa periferia descentralizada (o periferia distribuida). PROFIBUS es la abreviatura de Process Field Bus.

El protocolo estándar DP está implementado en el módulo EM 277 PROFIBUS-DP como se define para las unidades esclavas en las siguientes normas relativas a los protocolos de comunicación:

- EN 50 170 (PROFIBUS) describe el acceso de bus y el protocolo de transferencia, indicando las propiedades del soporte de transferencia de datos.
- EN 50 170 (estándar DP) describe el intercambio de datos rápido y cíclico entre los maestros DP y los esclavos DP. En esta norma se definen también los procedimientos de configuración y parametrización, el intercambio de datos cíclico con las unidades periféricas descentralizadas y las funciones de diagnóstico asistidas.

La configuración de un maestro DP le permite reconocer las direcciones, los tipos de esclavos y las informaciones relativas a la parametrización que éstos necesitan. Al maestro se le indica también dónde depositar los datos que haya leído de los esclavos (entradas) y de dónde obtener los datos a escribir en los esclavos (salidas). El maestro DP establece la red e inicializa sus esclavos DP, escribiendo posteriormente los parámetros y la configuración de E/S en el esclavo. Luego lee las informaciones de diagnóstico del esclavo DP para verificar que éste haya aceptado los parámetros y la configuración de E/S. El maestro comienza entonces a intercambiar datos con el esclavo. En cada intercambio con el esclavo, escribe en las salidas y lee de las entradas. Dicho intercambio de datos continúa indefinidamente. Los esclavos pueden informar al maestro si se presenta una condición excepcional. Entonces, el maestro lee la información de diagnóstico del esclavo.

Una vez que un maestro DP haya escrito los parámetros y la configuración de E/S en un esclavo DP y éste los haya aceptado, el esclavo será propiedad del maestro. El esclavo sólo acepta peticiones de escritura de su respectivo maestro. Los demás maestros de la red pueden leer las entradas y salidas del esclavo, pero no escribir datos en él.

Utilizar el módulo de ampliación EM 277 para conectar una CPU S7-200 a la red en calidad de estación esclava DP

La CPU S7-200 se puede conectar a una red PROFIBUS-DP a través del módulo de ampliación EM 277 esclavo PROFIBUS-DP. El EM 277 se conecta a la CPU S7-200 a través del bus de E/S serie. La red PROFIBUS se conecta al módulo EM 277 PROFIBUS-DP por su puerto de comunicación DP. Éste último puede funcionar a una velocidad de transferencia cualquiera comprendida entre 9.600 bit/s y 12 Mbit/s (en la tabla A-16 se indican las velocidades de transferencia asistidas). En calidad de esclavo DP, el módulo EM 277 acepta varias configuraciones de E/S diferentes del maestro, pudiendo transferir diferentes cantidades de datos de y al maestro. Esta función permite adaptar a las exigencias de la aplicación la cantidad de datos que se deban transferir. A diferencia de numerosos dispositivos DP, el módulo EM 277 no se limita a transferir datos de E/S. El EM 277 transfiere datos de y a un bloque de la memoria de variables definida en la CPU S7-200. Gracias a ello puede intercambiar cualquier tipo de datos con él. Las entradas, los valores de los contadores y de los temporizadores, así como cualquier otro valor calculado se pueden enviar al maestro transfiriendo primero los datos a la memoria de variables de la CPU S7-200. De igual manera, los datos recibidos del maestro se almacenan en la memoria de variables de la CPU S7-200, pudiéndose transferir de allí a otras áreas de datos.

El puerto DP del módulo EM 277 PROFIBUS-DP se puede conectar a un maestro DP en la red, siendo posible comunicarse aún como esclavo MPI con otros maestros tales como unidades de programación (PGs) SIMATIC o CPUs S7-300/S7-400 en esa misma red.

La figura A-28 muestra una red PROFIBUS con una CPU 224 y un módulo EM 277 PROFIBUS-DP. En este ejemplo, la CPU 315-2 es el maestro DP que ha sido configurado por una unidad de programación SIMATIC con el software de programación STEP 7. La CPU 224 es un esclavo DP de la CPU 315-2. El módulo ET 200 es también un esclavo de la CPU 315-2. La CPU S7-400 se encuentra conectada a la red PROFIBUS y está leyendo datos de la CPU 224 mediante las operaciones XGET contenidas en el programa de usuario de la CPU S7-400.

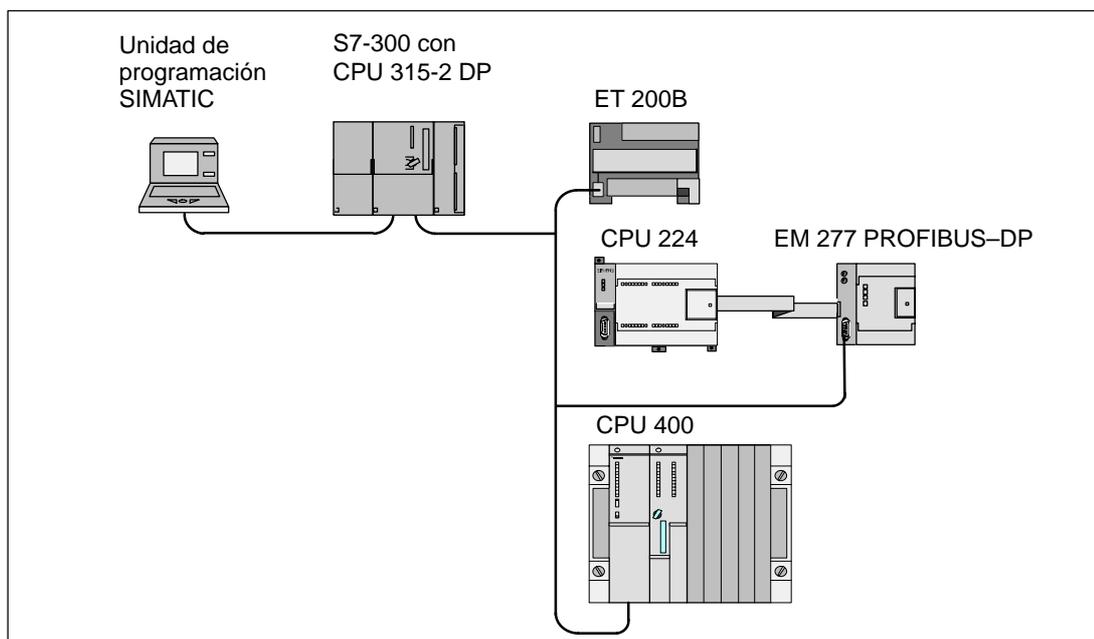


Figura A-28 Módulo EM 277 PROFIBUS-DP y CPU 224 en una red PROFIBUS

Configuración

Para utilizar el módulo EM 277 en calidad de esclavo DP es preciso ajustar la dirección de estación del puerto DP para que coincida con la dirección fijada en la configuración del maestro. La dirección de estación se ajusta con los interruptor, es rotativos del módulo EM 277. Tras haber efectuado un cambio con un interruptor es preciso desconectar la CPU y conectarla de nuevo para poder adoptar la nueva dirección del esclavo.

El maestro intercambia datos con cada uno de sus esclavos, enviando informaciones de su área de salidas al búfer de salida del esclavo en cuestión (o "buzón receptor"). El esclavo responde al mensaje del maestro retornando un búfer de entrada (o "buzón emisor") que el maestro almacena en un área de entradas (v. fig. A-29).

El maestro DP puede configurar el módulo EM 277 para que éste reciba datos de salida del maestro y retorne datos de entrada al mismo. Los búfers de salida y de entrada se almacenan en la memoria de variables (memoria V) de la CPU S7-200. Al configurar el maestro DP, se define la dirección de byte en la memoria V donde debe comenzar el búfer de salida como parte de la asignación de parámetros para el EM 227. Asimismo, se define la configuración de E/S como la cantidad de datos de salida a escribir en la CPU S7-200 y de datos de entrada a leer de la misma. El módulo EM 227 determina el tamaño de los búfers de entrada y de salida conforme a la configuración de E/S. El maestro DP escribe la asignación de parámetros y la configuración de E/S en el módulo EM 277 PROFIBUS DP. El EM 277 transfiere a la CPU la dirección de la memoria V, así como las longitudes de los datos de entrada y salida.

La figura A-29 muestra un ejemplo de la memoria V en una CPU 224, así como las áreas de direcciones de E/S de una CPU que actúa de maestro DP. En el ejemplo, el maestro DP ha definido una configuración de E/S compuesta por 16 bytes de salida y 16 bytes de entrada, así como un offset (desplazamiento) de 5000 bytes en la memoria V. La longitud de los búfers de salida y de entrada en la CPU 224, determinada conforme a la configuración de E/S, es de 16 bytes en ambos casos. El búfer de salida comienza en V5000, siguiéndole inmediatamente el búfer de entrada que comienza en V5016. Los datos de salida (del maestro) se depositan en la dirección V5000 de la memoria V. Los datos de entrada (al maestro) provienen de la dirección V5016 en la memoria V.

Nota

Al utilizar una unidad de datos (coherentes) de tres bytes o unidades de datos (coherentes) superiores a cuatro bytes, será preciso usar SFC14 para leer las entradas del esclavo DP y SFC15 para direccionar las salidas del mismo. Para obtener informaciones más detalladas al respecto, consulte el manual *Software de sistema para SIMATIC S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*.

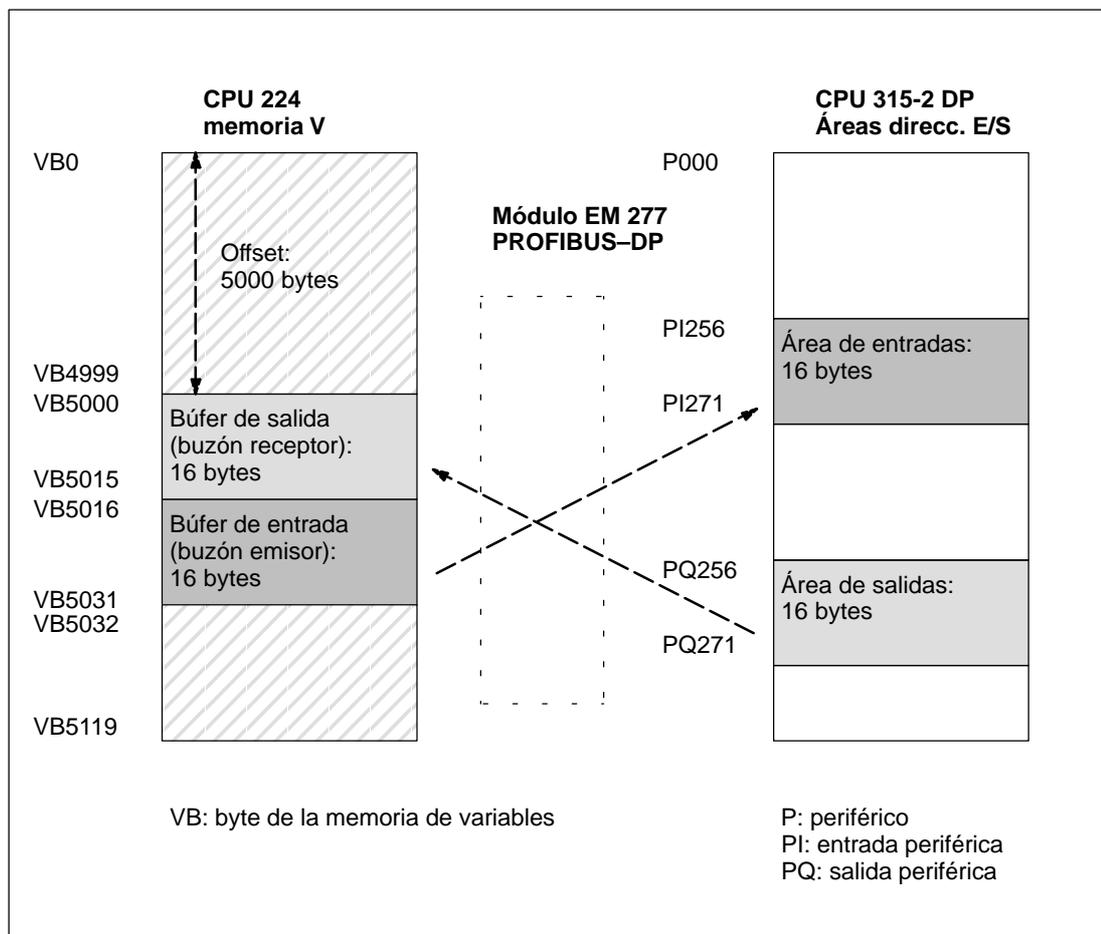


Figura A-29 Ejemplo: Memoria V de la CPU 224 y área de direcciones de E/S de un maestro PROFIBUS-DP

La tabla A-18 indica las configuraciones soportadas por el módulo EM 277 PROFIBUS–DP. La configuración estándar del módulo EM 277 es: dos palabras de entrada y dos palabras de salida.

Tabla A-18 Opciones de configuración del módulo EM 277

Configuración	Entradas al maestro	Salidas del maestro	Coherencia de datos
1	1 palabra	1 palabra	Coherencia de palabras
2	2 palabras	2 palabras	
3	4 palabras	4 palabras	
4	8 palabras	8 palabras	
5	16 palabras	16 palabras	
6	32 palabras	32 palabras	
7	8 palabras	2 palabras	
8	16 palabras	4 palabras	
9	32 palabras	8 palabras	
10	2 palabras	8 palabras	
11	4 palabras	16 palabras	
12	8 palabras	32 palabras	
13	2 bytes	2 bytes	Coherencia de bytes
14	8 bytes	8 bytes	
15	32 bytes	32 bytes	
16	64 bytes	64 bytes	
17	4 bytes	4 bytes	Coherencia de búfers
18	8 bytes	8 bytes	
19	12 bytes	12 bytes	
20	16 bytes	16 bytes	

La dirección de los búfers de entrada y de salida se puede configurar de manera que se almacenen en cualquier dirección de la memoria de variables de la CPU S7-200, siendo VB0 el ajuste estándar. La dirección de los búfers de entrada y salida forma parte de la parametrización que el maestro escribe en la CPU S7-200. El maestro se debe configurar para que reconozca a sus esclavos y para que escriba los parámetros necesarios y la configuración de E/S en cada uno de ellos.

Utilice las siguientes aplicaciones para configurar el maestro DP:

- Para los maestros SIMATIC S5, utilice el software de Windows COM PROFIBUS.
- Para los maestros SIMATIC S7, utilice el software de programación STEP 7.
- Para los maestros SIMATIC 505, utilice COM PROFIBUS y TISOFT2 o SoftShop.

Para obtener informaciones más detalladas acerca del software de configuración y programación, consulte los manuales correspondientes a los dispositivos en cuestión. Para obtener informaciones más detalladas acerca de las redes PROFIBUS y sus componentes, consulte el manual *Sistemas de periferia descentralizada ET 200*.

Coherencia de datos

PROFIBUS asiste tres tipos de coherencia de datos:

- La coherencia de bytes garantiza que éstos se transfieran en unidades enteras.
- La coherencia de palabras garantiza que otros procesos de la CPU no puedan interrumpir las transferencias de palabras. Por tanto, los dos bytes que componen una palabra se transferirán siempre juntos, sin que se puedan separar.
- La coherencia de búfers garantiza que el búfer de datos se transfiera en forma de una unidad, sin que ningún otro proceso de la CPU pueda interrumpir la transferencia.

La coherencia de palabras y de búfers obliga a la CPU a detener otros procesos (tales como las interrupciones incluidas en el programa de usuario) mientras los datos de la periferia descentralizada se transfieren o se manipulan en la CPU. La coherencia de palabras se deberá utilizar si los valores de datos a transferir son números enteros. La coherencia de búfers se deberá utilizar si dichos valores son palabras dobles o números reales (en coma flotante). También es recomendable utilizar la coherencia de búfers cuando un grupo de valores se refiere a un cálculo u objeto.

La coherencia de datos se ajusta como parte de la configuración de E/S en el maestro. La coherencia seleccionada se escribe en el esclavo DP como parte de la inicialización del mismo. Tanto el maestro DP como el esclavo DP utilizan la coherencia seleccionada para garantizar que los valores de datos (bytes, palabras o búfers) se transfieran sin interrupciones entre el maestro y el esclavo. La figura A-30 muestra los diversos tipos de coherencias.

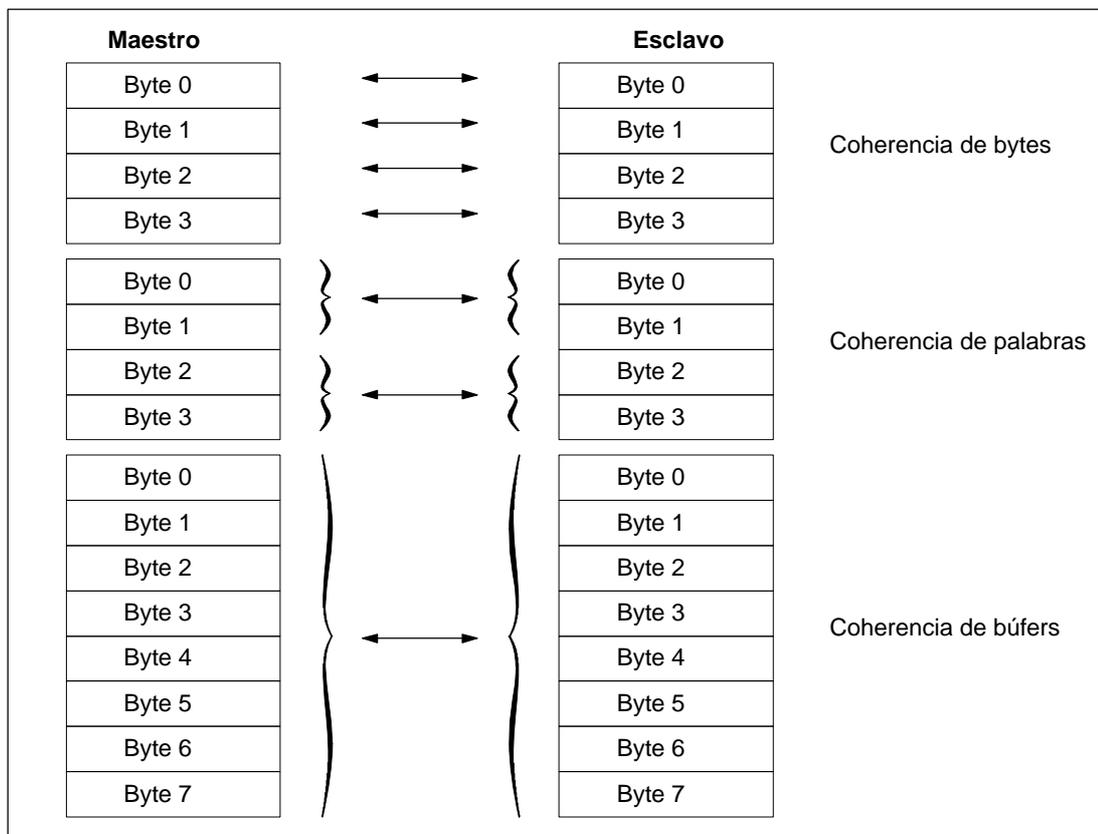


Figura A-30 Coherencia de bytes, palabras y búfers

Consideraciones relativas al programa de usuario

Una vez que un maestro DP haya configurado correctamente el módulo EM 277 PROFIBUS-DP, ambos equipos pasan al modo de intercambio de datos. En modo de intercambio de datos, el maestro escribe los datos de salida en el módulo EM 277 PROFIBUS-DP y éste último responde con los datos de entrada de la CPU S7-200 más recientes. El módulo EM 277 actualiza continuamente sus entradas de la CPU S7-200 para facilitarle los datos de entrada más recientes al maestro DP. El módulo transmite entonces los datos de salida a la CPU S7-200. Los datos de salida del maestro se depositan en la memoria V (en el búfer de salida) que comienza en la dirección indicada por el maestro DP durante la inicialización. Los datos de entrada se leen de las direcciones de la memoria V (el búfer de entrada) que le siguen inmediatamente a los datos de salida.

La dirección inicial de los búfers de datos en la memoria V y sus longitudes se deben conocer cuando se cree el programa de usuario para la CPU S7-200. El programa de usuario contenido en dicha CPU debe transferir los datos de salida que envíe el maestro desde el búfer de salida a las áreas de datos donde se utilizarán. Igualmente, los datos de entrada dirigidos al maestro se deben transferir de diversas áreas de datos al búfer de entrada para poder enviarlos de allí al maestro.

Los datos de salida que envíe el maestro DP se depositan en la memoria V inmediatamente después de haberse ejecutado la correspondiente parte del ciclo del programa de usuario. Los datos de entrada (dirigidos al maestro) se copian de la memoria V en el EM 277 para transmitirlos simultáneamente al maestro. Los datos de salida sólo se escriben en la memoria V cuando el maestro suministra nuevos datos. Los datos de entrada se transmiten al maestro en el siguiente intercambio de datos con él.

Las marcas especiales SMB200 a SMB249 proporcionan informaciones de estado sobre el módulo EM 277 esclavo PROFIBUS-DP si se trata del primer módulo inteligente de la cadena de módulos de ampliación. Si el EM 277 es el segundo módulo de la cadena, el estado del EM 277 se obtiene de las marcas especiales SMB250 a SMB299. Estas marcas tienen valores estándar si no se ha establecido la comunicación DP con un maestro. Una vez que un maestro haya escrito los parámetros y la configuración de E/S en el módulo EM 277 PROFIBUS-DP, dichas marcas adoptan la configuración ajustada por el maestro DP. Antes de utilizar la información contenida en las marcas SMB225 a SMB229 (v. tabla A-19) o los datos del búfer de la memoria V, compruebe la marca SMB224 para verificar que el EM 277 se encuentre actualmente en modo de intercambio de datos con el maestro.

Nota

Los tamaños o las direcciones de los búfers de E/S del módulo EM 277 PROFIBUS-DP no se pueden configurar escribiendo en las marcas especiales SMB225 a SMB229 ó SMB275 a SMB279. Sólo el maestro DP puede configurar el módulo EM 277 PROFIBUS-DP para que pueda trabajar en modo DP.

Tabla A-19 Bytes de marcas SMB200 a SMB299

DP es el primer módulo inteligente	DP es el segundo módulo inteligente	Descripción																													
SMB200 a SMB215:	SMB250 a SMB265	Nombre del módulo (16 caracteres ASCII) "EM 277 ProfibusDP"																													
SMB216 a SMB219	SMB266 a SMB269	Número de versión del software (4 caracteres ASCII) xxxx																													
SMW220	SMW270	Código de error 16#0000 Sin error 16#0001 Sin corriente de usuario 16#0002 a 16#FFFF Reservados																													
SMB222	SMB272	La dirección del módulo DP esclavo se ajusta con los interruptores de direccionamiento (0 – 99 decimal)																													
SMB223	SMB273	Reservados																													
SMB224	SMB274	Byte de estado del protocolo estándar DP <div style="text-align: center;"> <table style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="5">MSB</td> <td colspan="2">LSB</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S0</td> </tr> </table> </div> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>S1</td> <td>S0</td> <td>Descripción del byte de estado del estándar DP</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Comunicación DP no iniciada desde el arranque</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Error de configuración/parametrización detectado</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Modo de intercambio de datos activado</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Modo de intercambio de datos desactivado</td> </tr> </table>	MSB					LSB		0	0	0	0	0	S1	S0	S1	S0	Descripción del byte de estado del estándar DP	0	0	Comunicación DP no iniciada desde el arranque	0	1	Error de configuración/parametrización detectado	1	0	Modo de intercambio de datos activado	1	1	Modo de intercambio de datos desactivado
MSB					LSB																										
0	0	0	0	0	S1	S0																									
S1	S0	Descripción del byte de estado del estándar DP																													
0	0	Comunicación DP no iniciada desde el arranque																													
0	1	Error de configuración/parametrización detectado																													
1	0	Modo de intercambio de datos activado																													
1	1	Modo de intercambio de datos desactivado																													
SMB225	SMB275	Protocolo estándar DP – dirección del maestro del esclavo (0 a 126)																													
SMW226	SMW276	Protocolo estándar DP – dirección en la memoria V del búfer de salida (desplazamiento de VB0)																													
SMB228	SMB278	Protocolo estándar DP – número de bytes de los datos de salida																													
SMB229	SMB279	Protocolo estándar DP – número de bytes de los datos de entrada																													
SMB230 a SMB249	SMB280 a SMB299	Reservados – se borran durante el arranque																													

Nota: SMB225 a SMB229 y SMB275 a SMB279 se actualizan cada vez que el módulo esclavo DP acepta datos de configuración y/o parametrización. Estas direcciones se actualizan aun si se detecta un error de configuración y/o parametrización. Las direcciones se borran durante cada arranque.

LEDs de estado del módulo de ampliación EM 277 PROFIBUS–DP

El módulo EM 277 PROFIBUS–DP dispone de cuatro LEDs en el panel frontal que indican el estado del puerto DP:

- Después del arranque de la CPU S7-200, el LED DX MODE permanecerá apagado mientras que no se intente establecer la comunicación DP.
- Una vez iniciada correctamente la comunicación DP (el módulo EM 277 PROFIBUS–DP pasa a modo de intercambio de datos con el maestro), el LED DX MODE se encenderá en verde y permanecerá encendido hasta que se desactive el modo de intercambio de datos.
- Si se interrumpe la comunicación DP, lo que obliga al módulo EM 277 a salir del modo de intercambio de datos, el LED DX MODE se apagará (OFF) y el LED DP ERROR se encenderá en rojo. Dicho estado persistirá hasta que la CPU S7-200 se desconecte o hasta que se restablezca el intercambio de datos.
- Si se detecta un error en la configuración de E/S o en la parametrización que el maestro DP está escribiendo en el módulo EM 227, el LED DP ERROR parpadea en rojo.
- Si no se suministra corriente DC 24 V, el LED POWER permanece apagado (OFF).

La tabla A-20 resume los diversos estados de los LEDs del módulo EM 277.

Tabla A-20 Indicadores de estado (LEDs) del módulo EM 277 PROFIBUS–DP

LED	OFF	Rojo	Parpadeante (rojo)	Verde
CPU FAULT	Módulo OK	Fallo interno del módulo	—	—
POWER	Sin alimentación DC 24 V	—	—	Alimentación DC 24 V OK
DP ERROR	No se ha presentado ningún error.	Modo de intercambio de datos desactivado	Error de configuración/ parametrización	—
DX MODE	Modo de intercambio de datos desactivado	—	—	Modo de intercambio de datos activado

Nota: Si el módulo EM 277 PROFIBUS–DP actúa exclusivamente de esclavo MPI, sólo estará activado (verde).

Funciones de configuración adicionales

El módulo EM 277 PROFIBUS-DP puede servir de interface de comunicación con otros maestros MPI, así esté actuando o no de esclavo PROFIBUS-DP. El módulo permite conectar una CPU S7-300/400 a una CPU S7-200 utilizando las operaciones XGET/XPUT de la S7-300/400. STEP 7-Micro/WIN y un procesador de comunicaciones (p.ej. CP5611) con el juego de parámetros MPI ó PROFIBUS, o bien un panel de operador (OP) o el TD 200 (versión 2.0 o superior, nº de referencia 6ES7 272-0AA20-0YA0) se pueden utilizar para la comunicación con la CPU S7-200 a través del módulo EM 277 PROFIBUS-DP.

Además del maestro DP, es posible conectar seis equipos (como máximo) al módulo EM 277 PROFIBUS-DP. Una conexión se reserva para una unidad de programación (PG) y otra, para un panel de operador (OP). Las cuatro conexiones restantes pueden ser utilizadas por cualquier maestro MPI. Para que el módulo EM 277 PROFIBUS-DP se pueda comunicar con varios maestros, todos los maestros deberán utilizar una misma velocidad de transferencia. La figura A-31 muestra un ejemplo de una configuración de red.

Si el módulo EM 277 PROFIBUS-DP se utiliza para la comunicación MPI, el maestro MPI debe utilizar la dirección de estación del módulo para todos los mensajes que se envíen a la CPU S7-200 conectada al módulo. Los mensajes MPI que se envíen al módulo EM 277 PROFIBUS-DP se transmiten a la CPU S7-200.

El EM 277 PROFIBUS-DP es un módulo esclavo, por lo que no se puede utilizar para la comunicación entre CPUs S7-200 utilizando las operaciones NETR y NETW. El módulo EM 277 PROFIBUS-DP no se puede usar para la comunicación en modo Freeport, que es una de las funciones de los puertos de comunicación de las CPUs S7-200.

La figura A-31 muestra un ejemplo de una red PROFIBUS-DP/MPI.

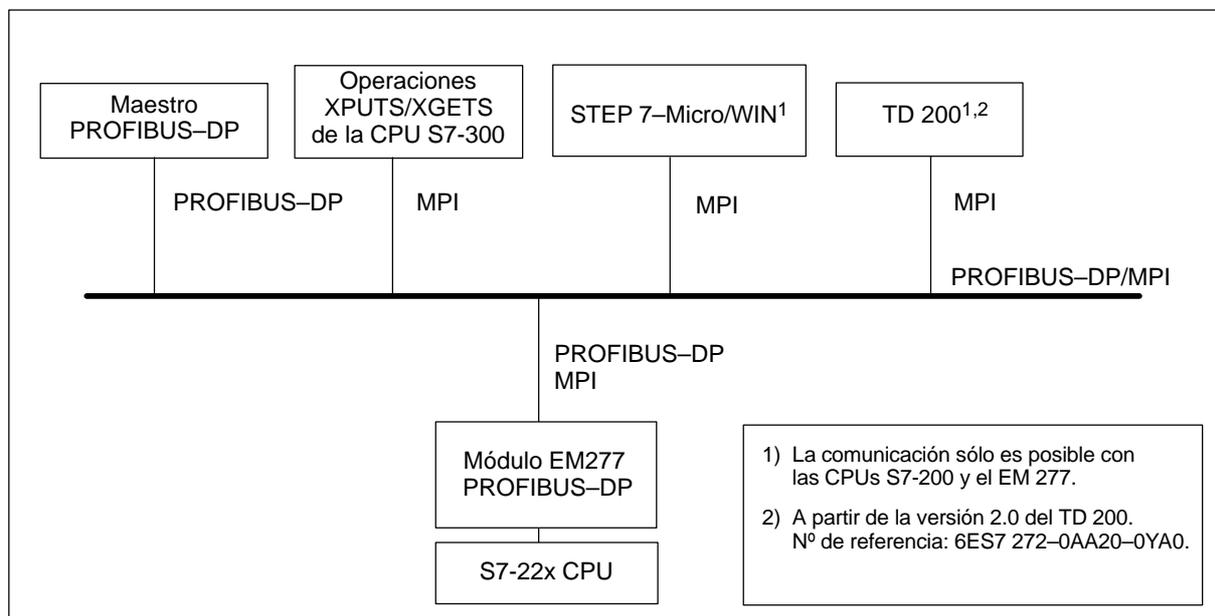


Figura A-31 Red PROFIBUS-DP/MPI

Archivo de datos maestros de los dispositivos GSD

Los diversos dispositivos PROFIBUS tienen diferentes propiedades de rendimiento. Estas propiedades difieren con respecto a la funcionalidad (p.ej. el número de señales de E/S y de mensajes de diagnóstico) o a los parámetros de bus, tales como la velocidad de transferencia y el tiempo de vigilancia. Los parámetros varían de un dispositivo a otro y de un fabricante a otro, documentándose por lo general en un manual técnico. Para facilitar la configuración de las redes PROFIBUS, las propiedades de rendimiento de los diversos dispositivos se indican en un archivo de datos maestros (archivo GSD). Las herramientas de configuración basadas en los archivos GSD permiten integrar fácilmente los dispositivos de diferentes fabricantes en una misma red.

Los archivos GSD ofrecen una descripción detallada de las propiedades de un dispositivo en un formato definido exactamente. Estos archivos son preparados para cada tipo de dispositivo por el correspondiente fabricante, poniéndolos a disposición del usuario de equipos PROFIBUS. El archivo GSD permite que el sistema de configuración lea las propiedades de un dispositivo PROFIBUS y utilice dichas informaciones al configurar la red.

Las versiones más recientes de COM PROFIBUS o del software STEP 7 incluyen archivos de configuración para el módulo EM 277 PROFIBUS-DP. Si su versión del software no incluye un archivo de configuración para el EM 277, puede descargar el archivo GSD más reciente (SIEM089D.GSD) visitando el sitio web: www.profibus.com.

Si utiliza un maestro no SIMATIC, consulte la documentación suministrada por el fabricante en cuestión para configurar el maestro utilizando el archivo GSD.

Listado del archivo GSD para el módulo EM 277 PROFIBUS-DP

```

;=====
; GSD File for the EM 277 PROFIBUS-DP with a DPC31
; MLFB   : 6ES7 277-0AA20-0XA0
; DATE   : 07-Oct-1999
;=====
#Profibus_DP
;General parameters
GSD_Revision      = 1
Vendor_Name       = "Siemens"
Model_Name        = "EM 277 PROFIBUS-DP"
Revision          = "V1.00"
Ident_Number      = 0x089D
Protocol_Ident    = 0
Station_Type      = 0
FMS_supp         = 0
Hardware_Release  = "1.00"
Software_Release  = "1.00"
9.6_supp         = 1
19.2_supp        = 1
45.45_supp       = 1
93.75_supp       = 1
187.5_supp       = 1
500_supp         = 1
1.5M_supp        = 1
3M_supp          = 1
6M_supp          = 1
12M_supp         = 1
MaxTsdR_9.6      = 60
MaxTsdR_19.2     = 60
MaxTsdR_45.45    = 250
MaxTsdR_93.75    = 60
    
```

```

MaxTsdr_187.5      = 60
MaxTsdr_500       = 100
MaxTsdr_1.5M     = 150
MaxTsdr_3M       = 250
MaxTsdr_6M       = 450
MaxTsdr_12M      = 800
Redundancy        = 0
Repeater_Ctrl_Sig = 2
24V_Pins         = 2

; Slave-Specification:
OrderNumber="6ES7 277-0AA20-0XA0"
Periphery="SIMATIC S5"
Slave_Family=10@TdF@SIMATIC

Freeze_Mode_supp   = 1
Sync_Mode_supp     = 1
Set_Slave_Add_Supp = 0
Auto_Baud_supp     = 1
Min_Slave_Intervall = 1
Fail_Safe          = 0
Max_Diag_Data_Len  = 6
Modul_Offset       = 0
Modular_Station    = 1
Max_Module         = 1
Max_Input_len      = 128
Max_Output_len     = 128
Max_Data_len       = 256

; UserPrmData-Definition
ExtUserPrmData=1 "I/O Offset in the V-memory"
Unsigned16 0 0-5119
EndExtUserPrmData
; UserPrmData: Length and Preset:
User_Prm_Data_Len=3
User_Prm_Data= 0,0,0
Max_User_Prm_Data_Len=3
Ext_User_Prm_Data_Const(0)=0x00,0x00,0x00
Ext_User_Prm_Data_Ref(1)=1

; Module Definition List
Module = "2 Bytes Out/ 2 Bytes In      -- 0x31
EndModule
Module = "8 Bytes Out/ 8 Bytes In      -- 0x37
EndModule
Module = "32 Bytes Out/ 32 Bytes In    -- 0xC0,0x1F,0x1F
EndModule
Module = "64 Bytes Out/ 64 Bytes In    -- 0xC0,0x3F,0x3F
EndModule
Module = "1 Word Out/ 1 Word In        -- 0x70
EndModule
Module = "2 Word Out/ 2 Word In        -- 0x71
EndModule
Module = "4 Word Out/ 4 Word In        -- 0x73
EndModule
Module = "8 Word Out/ 8 Word In        -- 0x77
EndModule
Module = "16 Word Out/ 16 Word In      -- 0x7F
EndModule
Module = "32 Word Out/ 32 Word In      -- 0xC0,0x5F,0x5F
EndModule
Module = "2 Word Out/ 8 Word In        -- 0xC0,0x41,0x47
EndModule

```

```

Module = "4 Word Out/ 16 Word In      -- 0xC0,0x43,0x4F
EndModule
Module = "8 Word Out/ 32 Word In      -- 0xC0,0x47,0x5F
EndModule
Module = "8 Word Out/ 2 Word In       -- 0xC0,0x47,0x41
EndModule
Module = "16 Word Out/ 4 Word In      -- 0xC0,0x4F,0x43
EndModule
Module = "32 Word Out/ 8 Word In      -- 0xC0,0x5F,0x47
EndModule
Module = "4 Byte buffer I/O          -- 0xB3
EndModule
Module = "8 Byte buffer I/O          -- 0xB7
EndModule
Module = "12 Byte buffer I/O         -- 0xBB
EndModule
Module = "16 Byte buffer I/O         -- 0xBF
EndModule

```

Programa de ejemplo para la comunicación DP con una CPU 224

La figura A-32 muestra un programa de ejemplo en AWL para una CPU 224 que utiliza la información del puerto DP en la memoria de marcas especiales. La figura A-33 muestra ese mismo programa en KOP. El programa averigua la dirección de los búfers DP mediante SMW226 y lee los tamaños de los mismos de SMB228 y SMB229. Estas informaciones se utilizan en el programa para copiar los datos del búfer de salida DP a la imagen de proceso de las salidas de la CPU 224. De forma similar, los datos contenidos en la imagen del proceso de las entradas de la CPU 224 se copian en el búfer de entrada de la memoria V.

```

// Programa de ejemplo DP
// Los datos de configuración DP en el área de marcas proporcionan
// la configuración del esclavo DP. El programa utiliza
// los datos siguientes:
//
// SMW220 Estado de error del módulo DP
// SMB224 Estado DP
// SMB225 Dirección del maestro
// SMW226 Offset en la memoria de variables para los datos de salida
// SMB228 Número de bytes de los datos de salida
// SMB229 Número de bytes de los datos de entrada
// VD1000 Puntero de datos de salida
// VD1004 Puntero de datos de entrada
//
NETWORK 1
//
// Calcular el puntero de datos de salida a la memoria V.
//
LDB= SMB224, 2 // Si (en modo de intercambio de datos)
MOVD &VB0, VD1000 // El búfer de salida es un offset de VB0.
ITD SMW226, AC0 // Sumar offset Vmem para obtener el
+D AC0, VD1000 // offset del búfer de salida

NETWORK 2
//
// Calcular el puntero de datos de entrada a la memoria V.
//
LDB= SMB224, 2 // Si (en modo de intercambio de datos)
MOVD VD1000, VD1004 // Obtener la dirección del puntero de salida
BTI SMB228, AC0 // Cargar el número de bytes de salida
ITD AC0, AC0 // en el puntero de salida para obtener
+D AC0, VD1004 // el puntero de entrada inicial.

NETWORK 3
//
// Determinar la cantidad de datos a copiar.
//
LDB= SMB224, 2 // Si (en modo de intercambio de datos)
MOVB SMB228, VB1008 // Obtener el número de bytes de salida a
// copiar
MOVB SMB229, VB1009 // Obtener el número de bytes de entrada a
// copiar

NETWORK 4
//
// Transferir las salidas del maestro a las salidas de la CPU.
// Copiar las entradas de la CPU en las entradas del maestro.
//
LDB= SMB224, 2 // Si (en modo de intercambio de datos)
BMB *VD1000, QB0, VB1008 // Copiar las salidas del maestro a las
// salidas de la CPU
BMB IB0, *VD1004, VB1009 // Copiar las entradas de la CPU en las
// entradas del maestro

```

Figura A-32 Programa de ejemplo AWL para la comunicación DP con una CPU 224

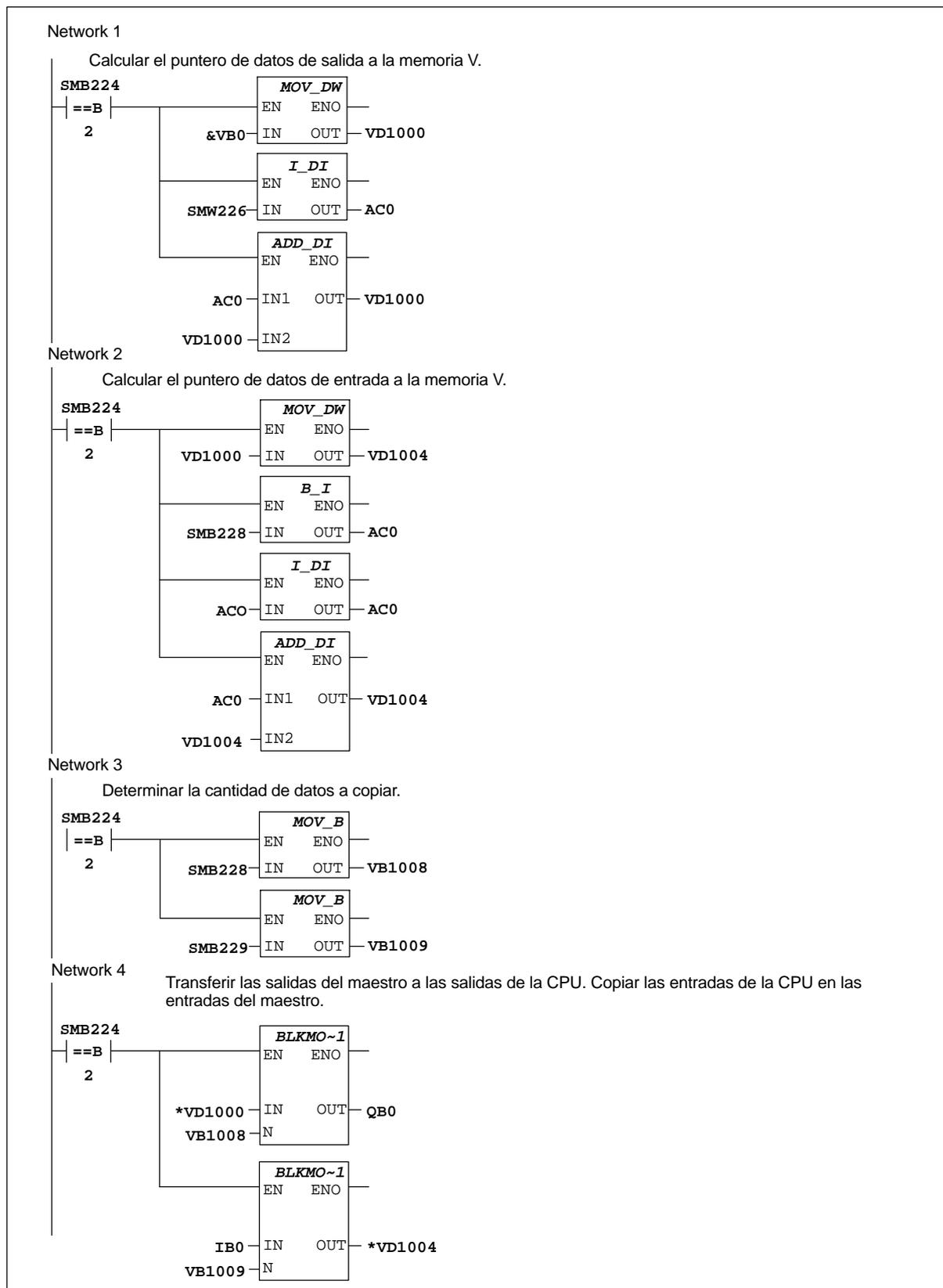


Figura A-33 Programa de ejemplo KOP para la comunicación DP con una CPU 224

A.13 Datos técnicos de los módulos de ampliación EM 231 Termopar y RTD

Tabla A-21 Datos técnicos de los módulos EM 23,1 Termopar y RTD

Descripción Nº de referencia	EM 231 4 AI x termopar 6ES7 231-7PD20-0XA0	EM 231 2 AI x termorresistencia RTD 6ES7 231-7PB20-0XA0
Datos generales		
Dimensiones (l x a x p)	71,2 mm x 80 mm x 62 mm	71,2 mm x 80 mm x 62 mm
Peso	210 g	210 g
Pérdida de corriente (disipación)	1,8 W	1,8 W
Cantidad de E/S físicas	4 entradas analógicas	2 entradas analógicas
Consumo de corriente De +DC 5 V (del bus de ampliación) De L+ Margen de tensión L+, clase 2 o alimentación de sensores DC	87 mA 60 mA 20,4 a 28,8 VDC	87 mA 60 mA 20,4 a 28,8 VDC
Indicador LED	Estado de la alimentación DC 24 V: ON = correcta, OFF = sin corriente DC 24 V SF: ON = fallo del módulo, PARPADEANTE = error de señal de entrada, OFF = sin fallos	Estado de la alimentación DC 24 V: ON = correcta, OFF = sin corriente DC 24 V SF: ON = fallo del módulo, PARPADEANTE = error de señal de entrada, OFF = sin fallos
Datos de las entradas analógicas		
Aislamiento Campo a circuito lógico Campo a DC 24 V DC 24 V a circuito lógico	AC 500 V AC 500 V AC 500 V	AC 500 V AC 500 V AC 500 V
Margen de entrada en modo común (de canal de entrada a canal de entrada)	AC 120 V	0
Rechazo en modo común	> 120 dB @ AC 120 V	> 120 dB @ AC 120 V
Tipo de entrada	Termopar flotante	RTD referenciado a tierra
Márgenes de las entradas	Tipos de termopar (seleccione uno): S, T, R, E, N, K, J Margen de tensión +/- 80 mV	Tipos de RTD (seleccione uno): Pt -100Ω, 200Ω, 500Ω, 1000Ω (con α = 3850 ppm, 3920 ppm, 3850,55 ppm, 3916 ppm, 3902 ppm) Pt -10000Ω (α = 3850 ppm) Cu -9,035Ω (α = 4720 ppm) Ni -10Ω, 120Ω, 1000Ω (con α = 6720 ppm, 6178 ppm) R -150Ω, 300Ω, 600Ω FS
Resolución de las entradas Temperatura Tensión Resistencia	0,1° C / 0,1° F Signo más (+) de 15 bits	0,1° C / 0,1° F Signo más (+) de 15 bits
Principio de medición	Sigma-delta	Sigma-delta
Tiempo de actualización del módulo: Todos los canales	405 mS	405 ms (700 ms para Pt10000)
Longitud del hilo	máx. 100 metros hasta el sensor	máx. 100 metros hasta el sensor
Resistencia de bucle del hilo	máx. 100Ω	máx. 20Ω, 2,7Ω para Cu
Supresión de interferencias	85 dB @ 50 Hz/60 Hz/ 400 Hz	85 dB @ 50 Hz/60 Hz/400 Hz
Formato palabra de datos	Tensión -27648 a + 27648	Resistencia -27648 a +27648
Disipación máxima del sensor		1 mW
Impedancia de entrada	>1 MΩ	>10 MΩ
Tensión de entrada máxima	DC 30 V	DC 30 V (detección), DC 5 V (fuente)
Resolución	Signo más (+) de 15 bits	Signo más (+) de 15 bits
Atenuación filtro de entrada	-3 dB @ 21 kHz	-3 dB @ 3.6 kHz
Error básico	0,1% FS (tensión)	0,1% FS (resistencia)
Repetibilidad	0,05% FS	0,05% FS
Error en la unión fría	±1,5 ° C	

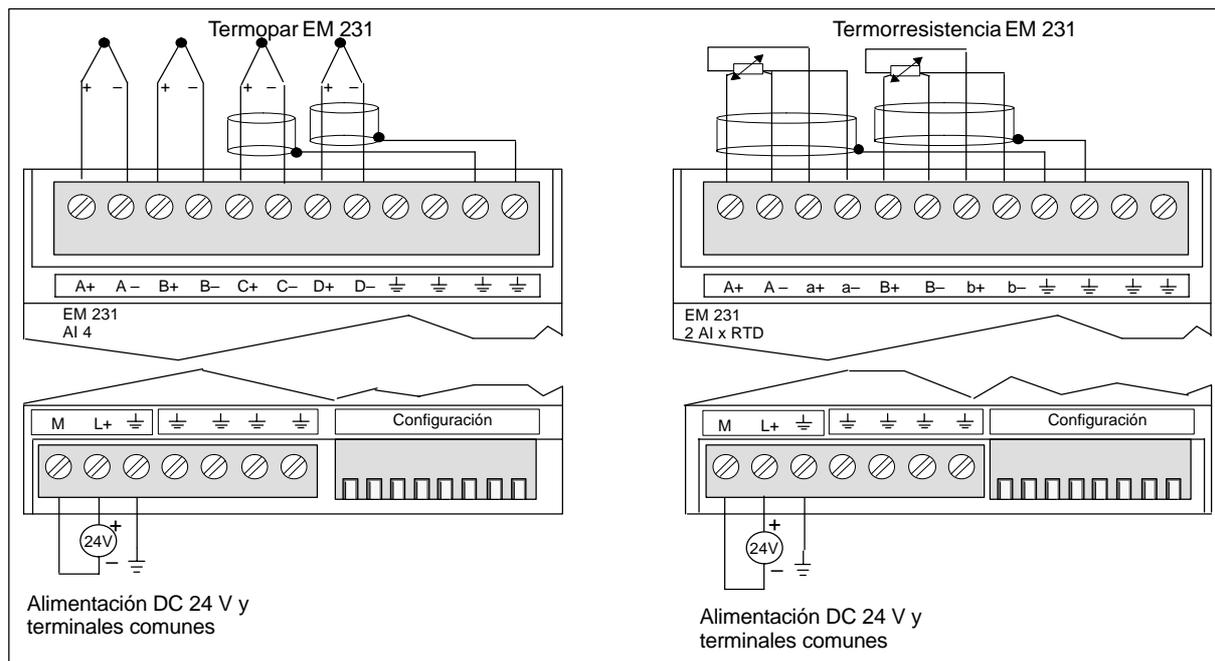


Figura A-34 Identificación de terminales de conexión para los módulos de ampliación EM 231 Termopar y RTD

Compatibilidad

Los módulos RTD y termopar se han diseñado para que se utilicen junto con las CPUs S7-200 222, 224 y 226.

Estos módulos ofrecen un rendimiento máximo al instalarse en entornos de temperatura estable. Por ejemplo, el módulo termopar EM 231 tiene circuitos especiales de compensación de unión fría que miden la temperatura en los conectores del módulo, exigiendo que se modifiquen las mediciones para compensar las diferencias entre la temperatura de referencia y la temperatura del módulo. Si la temperatura ambiente cambia rápidamente en el lugar donde está instalado el módulo termopar EM 231, se presentan errores adicionales. Para lograr una precisión y repetibilidad máximas, Siemens recomienda que los módulos termopar y RTD S7-200 se monten en lugares que tengan una temperatura ambiente estable.

Módulo EM 231 Termopar

El módulo EM 231 Termopar incorpora un interface aislado para conectar siete tipos de termopares a la gama S7-200, a saber: J, K, E, N, S, T y R. El módulo sirve para conectar el S7-200 a señales analógicas de nivel bajo en un margen de ± 80 mV. Los interruptores DIP se deben utilizar para seleccionar el tipo de termopar, la detección de hilos abiertos, la escala de temperatura, la compensación de temperatura en la unión fría y el sentido de la saturación térmica. Todos los termopares conectados al módulo deben ser del mismo tipo.

Configurar el módulo EM 231 Termopar

Como muestra la figura A-35, los interruptores DIP de configuración están ubicados en el lado inferior del módulo. Para que los ajustes de los interruptores DIP tengan efecto, es preciso desconectar y conectar nuevamente la CPU y/o la fuente de alimentación externa de 24 V.

El interruptor DIP 4 está reservado para el uso futuro. Ajuste el interruptor DIP 4 en la posición 0 (hacia abajo). En las tablas A-22 a A-26 figuran otros ajustes de los interruptores DIP.

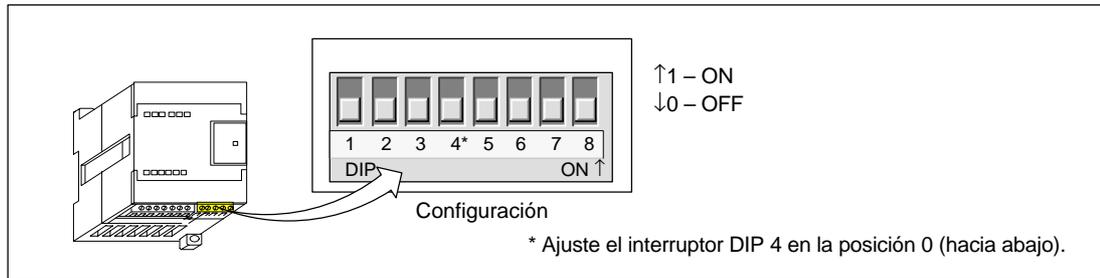


Figura A-35 Configurar los interruptores DIP del módulo EM 231 Termopar

Seleccionar el tipo de termopar Seleccione el tipo de termopar ajustando los interruptores DIP 1, 2 y 3, como muestra la tabla A-42.

Tabla A-22 Seleccionar el tipo de termopar

Tipo de termopar	Interruptor 1	Interruptor 2	Interruptor 3
J (estándar)	0	0	0
K	0	0	1
T	0	1	0
E	0	1	1
R	1	0	0
S	1	0	1
N	1	1	0
+/-80 mV	1	1	1

Seleccionar el sentido de la saturación térmica del sensor Seleccione el sentido de la saturación térmica (sentido ascendente o descendente de la escala) ajustando el interruptor DIP 5, como muestra la tabla A-23.

Tabla A-23 Seleccionar el sentido de la saturación térmica del sensor

Sentido de saturación térmica	Interruptor 5
Sentido ascendente de la escala (+3276,7 grados)	0
Sentido descendente de la escala (-3276,8 grados)	1

Seleccionar la detección de hilos abiertos La detección de hilos abiertos se efectúa inyectando una corriente de 25 μA en los terminales de entrada. El interruptor de detección de hilos abiertos habilita o inhibe la fuente de corriente. La detección de hilos abiertos se efectúa siempre, aunque esté inhibida la fuente de corriente. El módulo EM 231 Termopar detecta los hilos abiertos si la señal de entrada excede aproximadamente ± 200 mV. Cuando se detecta un hilo abierto, la lectura del módulo se ajusta al valor seleccionado por el sentido de saturación térmica del sensor. Habilite o inhiba la fuente de corriente de los hilos abiertos ajustando el interruptor DIP 6 a la función deseada, como muestra la tabla A-24.

Tabla A-24 Seleccionar la detección de hilos abiertos

Hilo abierto	Interruptor 6
Habilitar la fuente de corriente del hilo abierto	0
Inhibir la fuente de corriente del hilo abierto	1

Nota

- Es posible que la fuente de corriente del hilo abierto interfiera con señales de algunas fuentes de bajo nivel, tales como simuladores de termopares.
- Las tensiones de entrada superiores a aprox. ± 200 mV dispararán la detección de hilos abiertos, aunque esté inhibida la fuente de corriente.

Seleccionar la escala de temperatura El módulo EM 231 Termopar puede indicar la temperatura en grados centígrados o Fahrenheit. La conversión de grados centígrados a Fahrenheit se efectúa en el módulo. Utilice el interruptor DIP 7 para seleccionar la escala de temperatura, como muestra la tabla A-25.

Tabla A-25 Seleccionar la escala de temperatura

Escala	Interruptor 7
Escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$)	0
Escala Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)	1

Seleccionar la compensación de la temperatura en la unión fría La compensación de la temperatura en la unión fría se debe habilitar cuando se están utilizando termopares. Si no está habilitada dicha compensación, las conversiones del módulo serán erróneas, debido a la tensión que se crea cuando el hilo del termopar está unido al conector del módulo. La compensación de la temperatura en la unión fría se inhibe automáticamente al seleccionarse el margen de ± 80 mV. Utilice el interruptor DIP 8 para habilitar o inhibir la compensación de la temperatura en la unión fría, como muestra la tabla A-26.

Tabla A-26 Seleccionar la compensación de la temperatura en la unión fría

Habilitar la compensación de la temperatura en la unión fría	Interruptor 8
Habilitar la compensación de la temperatura en la unión fría	0
Inhibir la compensación de la temperatura en la unión fría	1

Nota

- Al estar cambiando la temperatura ambiente, el error del módulo podría ser superior a lo indicado en los datos técnicos.
- Si se excede el margen de temperatura ambiente del módulo, ello podría provocar un error de la compensación de la temperatura en la unión fría.

Cableado del módulo EM 231 Termopar

Conecte los hilos de los termopares directamente al módulo EM 231 Termopar. Utilice hilos blindados para obtener el mayor nivel posible de inmunidad a interferencias. Si se usan hilos blindados, el apantallamiento se deberá conectar a tierra mediante los pines 1 a 4 del conector de señales. Esta tierra es la misma que está presente en los pines 3 a 7 del conector de corriente. Si no se utiliza un canal de entrada del termopar, es recomendable cortocircuitar las entradas de canal no utilizadas, o bien conectarlas en paralelo a otro canal. Ello evita la indicación de errores de bloqueo (resultantes de entradas flotantes) en los canales válidos.

La fuente de alimentación externa se debe conectar a los pines 1 y 2 del conector de corriente. El pin 3 del conector de corriente se debe conectar a una toma a tierra cercana (v. fig. A-36).

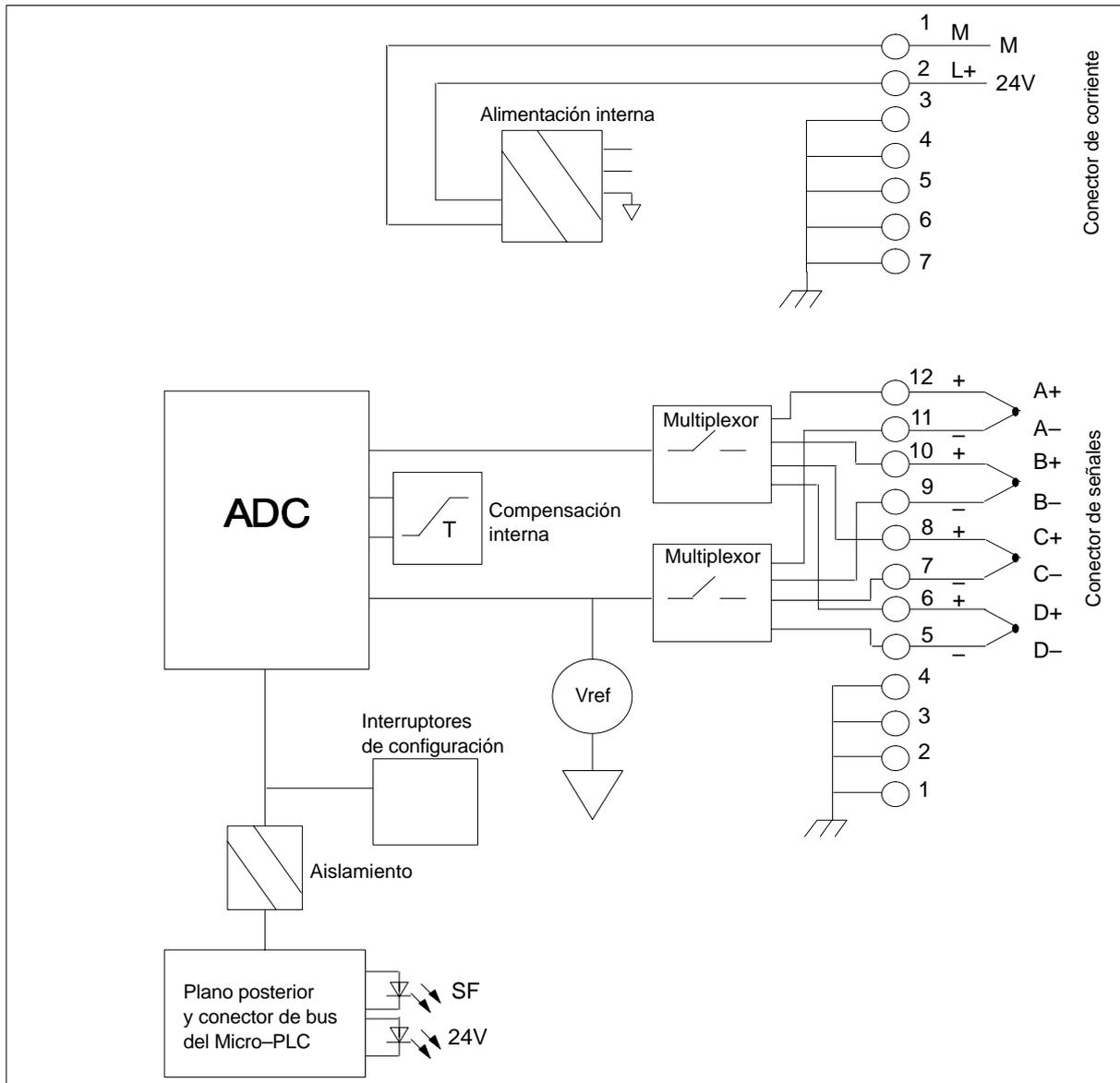


Figura A-36 Esquema de circuitos del módulo termopar

Indicadores de estado del módulo termopar

El módulo termopar le suministra a la CPU palabras de estado que indican la temperatura o condiciones de error. Los bits de estado muestran los errores de margen y el fallo de la alimentación externa o interna. Los LEDs indican el estado del módulo. El programa de usuario debe incorporar lógica para detectar las condiciones de error y reaccionar de forma apropiada conforme a la aplicación. La tabla A-27 muestra los indicadores de estado del módulo EM 231 Termopar.

Tabla A-27 Indicadores de estado del módulo EM 231 Termopar

Error	Datos de canal	LED SF	LED 24 V	Bit de estado (error de margen) ¹	Bit de estado (fallo de la alimentación de 24 V) ²
Sin errores	Datos de conversión	OFF	ON	0	0
Falta la alimentación de 24 V	32766	OFF	OFF	0	1
Detección de hilos abiertos y fuente de corriente habilitadas	-32768/32767	PARPADEANTE	ON	1	0
Entrada fuera de margen	-32768/32767	PARPADEANTE	ON	1	0
Error de diagnóstico ³	0000	ON	OFF	0	*

¹ El bit de error de margen es el bit 3 del byte de registro de errores del módulo (SMB9 en el caso del módulo 1, SMB11 en el caso del módulo 2, etc.)

² El bit de fallo de alimentación es el bit 2 del byte de registro de errores del módulo (SMB 9, SMB 11, etc. Consulte el Anexo C).

³ Los errores de diagnóstico causan un error de configuración del módulo. El bit de fallo del módulo se puede activar o no antes del error de configuración del módulo.

Nota

El formato de datos del canal es de palabra de 16 bits (complemento a 2). La temperatura se indica en unidades de 0,1 grados. (Por ejemplo, si se mide una temperatura de 100,2 grados, se indicará 1002). Los datos de tensión se escalan a 27648. Por ejemplo, -60,0 mV se indica como -20736 ($= -60 \text{ mV} / 80 \text{ mV} * 27648$).

Si la CPU ha leído los datos, los cuatro canales se actualizarán cada 405 milisegundos. Si la CPU no lee los datos dentro de un intervalo de actualización, el módulo indicará los datos antiguos hasta que se produzca la siguiente actualización (después de que la CPU haya leído los datos). Para mantener los datos de canal actualizados, es recomendable que el programa de la CPU lea los datos al menos con la misma frecuencia de actualización del módulo.

Nota

Si se utiliza el módulo termopar, es preciso desactivar el filtro de entradas analógicas de la CPU. La filtración de entradas analógicas puede provocar que las condiciones de error no se detecten a tiempo.

Nociones básicas de los termopares

Los termopares se forman cuando se unen dos metales distintos que, al calentarse, generan una fuerza electromotriz. La tensión generada es proporcional a la temperatura de unión. Se trata de una tensión pequeña; un microvoltio puede representar varios grados. La base de la medición de temperatura utilizando termopares consiste en medir la tensión de un termopar, compensar las uniones adicionales y linealizar posteriormente el resultado.

Cuando un termopar se conecta al módulo EM 231, dos hilos de distintos metales se unen al conector de señales del módulo. El punto donde estos dos hilos se unen al módulo constituye el termopar sensor. Dos termopares adicionales se forman cuando los dos hilos diferentes se unen al conector de señales. La temperatura del conector genera una tensión que se suma a la del termopar sensor. Si no se corrige esta tensión, la temperatura indicada será diferente a la temperatura del sensor. La compensación de la temperatura en la unión fría se utiliza para compensar el termopar del conector. Las tablas de termopares se basan en una temperatura de unión de referencia que, por lo general, equivale a cero grados centígrados. La compensación de temperatura en la unión fría del módulo compensa el conector a cero grados centígrados, restableciendo la tensión sumada por los termopares del conector. La temperatura del módulo se mide internamente, convirtiéndose a un valor a sumar a la conversión del sensor. La conversión del sensor corregida se linealiza entonces utilizando las tablas.

Márgenes del módulo termopar

Las tablas A-28 y A-29 muestran los márgenes de temperatura y la precisión de los termopares.

Tabla A-28 Márgenes de temperatura (°C) y precisión de los termopares

Palabra de datos (1 dígito = 0,1°C)		Tipo J	Tipo K	Tipo T	Tipo E	Tipos R, S		Tipo N	±80 mV	
DEC	Hex									
32767	7FFF	>1200,0 °C	>1372,0 °C	>400,0 °C	>1000,0°C	>1768,0°C	>1300,0°C	>1300,0°C	>94,071 mV	DE
↑	↑								↑	↑
32511	7EFF								94,071 mV	SM
:	:								80,0029 mV	
27649	6C01								80 mV	MN
27648	6C00									
:	:									
17680	4510		↑			1768,0°C				
:	:									
13720	3598		1372,0°C							
:	:		sobre margen							
13000	32C8	↑	1300,0°C					1300,0°C		
:	:									
12000	2EE0	1200,0°C								
:	:									
10000	2710			↑	1000,0°C					
:	:									
4000	0FA0			400,0°C		400,0°C				
:	:									
1	0001	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,0029 mV		
0	0000	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,0 mV		
-1	FFFF	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	-0,0029 mV		
:	:									
-500	FE0C					bajo margen				
-1500	FA24	-150,0°C				-50,0°C				
:	:									
-2000	F830	bajo margen	-200,0°C							
:	:									
-2100	F7CC	-210,0°C								
:	:		bajo margen							
-2550	F60A			-255,0°C	-255,0°C					
:	:			bajo margen	bajo margen					
-2700	F574	↓	-270,0°C	-270,0°C	-270,0°C			-270,0°C		
:	:									
-27648	9400		↓	↓	↓			↓	-80 mV	
-27649	93FF								-80,0029 mV	
:	:									
-32512	8100								-94,071 mV	
↓	↓								↓	
-32768	8000	<-210,0°C	<-270,0°C	<-270,0°C	<-270,0°C	<-50,0°C	<-270,0°C	<-270,0°C	<-94,071 mV	DD
Precisión en todo el margen		±0,1%	±0,3%	±0,6%	±0,1%	±0,6%	±0,1%	±0,1%		
Precisión (margen nominal sin unión fría)		±1,5 °C	±1,7°C	±1,4°C	±1,3°C	±3,7°C	±1,6°C	±0,10%		
Error en la unión fría		±1,5 °C	±1,5 °C	±1,5 °C	±1,5 °C	±1,5 °C	±1,5 °C	N/A		

*DE = desbordamiento por exceso; SM = sobre margen; MN = margen nominal; BM = bajo margen; DD = desbordamiento por defecto

↑ indica que todos los valores analógicos superiores a éste e inferiores al valor umbral de conductos abiertos suministran los valores de datos de desbordamiento por exceso, 32767 (0x7FFF).

↓ indica que todos los valores analógicos inferiores a éste y superiores al valor umbral de conductos abiertos suministran los valores de datos de desbordamiento por defecto, -32768 (0x8000).

Tabla A-29 Márgenes de temperatura (°F) y precisión de los termopares

Palabra de datos (1 dígito = 0,1°F)		Tipo J	Tipo K	Tipo T	Tipo E	Tipos R, S	Tipo N	±80 mV	
DEC	Hex								
32767	7FFF	>2192,0 °F	>2502,0 °F	>752,0 °F	>1832,0 °F	>3214,0 °F	>2372,0 °F	>94,071 mV	DE
↑	↑					↑		↑	↑
32511	7EFF							94,071 mV	SM
32140	7D90					3214,0 °F		80,0029 mV	
27649	6C01							80 mV	MN
27648	6C00					2764,8 °F			
:	:								
25020	61B8		2502,0 °F						
:	:		sobre margen						
23720	5CA8		2372,0 °F						
:	:								
21920	55A0	2192,0 °F							
:	:								
18320	4790				1832,0 °F				
:	:								
7520	1D60			752,0 °F		752,0 °F			
:	:								
320	0140					bajo margen	32,0 °F		
:	:								
1	0001	0,1 °F	0,1 °F	0,1 °F	0,1 °F	0,1 °F	0,1 °F	0,0029 mV	
0	0000	0,0 °F	0,0 °F	0,0 °F	0,0 °F	0,0 °F	0,0 °F	0,0 mV	
-1	FFFF	-0,1 °F	-0,1 °F	-0,1 °F	-0,1 °F	-0,1 °F	-0,1 °F	-0,0029 mV	
:	:								
-580	FDBC					-58,0 °F			
:	:								
-2380	F6B4	-238,0 °F							
:	:								
-3280	F330	bajo margen	-328,0 °F						
:	:								
-3460	F27C	-346,0 °F							
:	:								
-4270	EF52		bajo margen	-427,0 °F	-427,0 °F				
:	:			bajo margen	bajo margen				
-4540	EE44		-454,0 °F	-454,0 °F	-454,0 °F		-454,0 °F		
:	:								
-27648	9400							-80 mV	
-27649	93FF							-80,0029 mV	
:	:								
-32512	8100							-94,071 mV	
↓	↓							↓	
-3268	8000	<-346,0 °F	<-454,0 °F	<-454,0 °F	<-454,0 °F	<-58,0 °F	<-454,0 °F	<-94,07 mV	DD

*DE = desbordamiento por exceso; SM = sobre margen; MN = margen nominal; BM = bajo margen; DD = desbordamiento por defecto
 ↑ indica que todos los valores analógicos superiores a éste e inferiores al valor umbral de conductos abiertos suministran los valores de datos de desbordamiento por exceso, 32767 (0x7FFF).
 ↓ indica que todos los valores analógicos inferiores a éste y superiores al valor umbral de conductos abiertos suministran los valores de datos de desbordamiento por defecto, -32768 (0x8000).

Módulo EM 231 RTD

El módulo EM 231 RTD incorpora un interface aislado para conectar diversas RTDs (termo-resistencias) a la gama S7-200, sirviendo también para medir tres diferentes márgenes de resistencia con un sistema de automatización S7-200. Los interruptores DIP se deben utilizar para seleccionar el tipo de RTD, el esquema de cableado, la escala de temperatura y el sentido de la saturación térmica. Las dos RTDs conectadas al módulo deben ser de un mismo tipo.

Configurar el módulo EM 231 RTD

Como muestra la figura A-37, los interruptores DIP de configuración están ubicados en el lado inferior del módulo. Para que los ajustes de los interruptores DIP tengan efecto, es preciso desconectar y conectar nuevamente la CPU y/o la fuente de alimentación externa de 24 V.

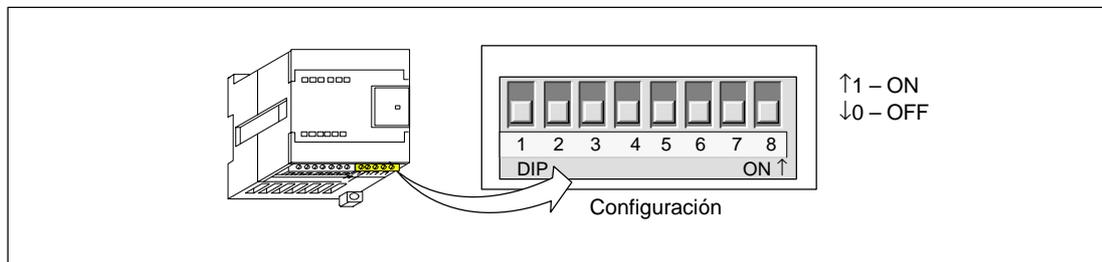


Figura A-37 Configurar los interruptores DIP del módulo RTD

Seleccionar el tipo de RTD Seleccione el tipo de RTD ajustando los interruptores DIP 1, 2, 3, 4 y 5, de manera que correspondan a las RTDs que muestra la tabla A-30.

Tabla A-30 Seleccionar el tipo de RTD

Tipo de RTD y alfa	Interruptor 1	Interruptor 2	Interruptor 3	Interruptor 4	Interruptor 5
100Ω Pt 0,003850 (estándar)	0	0	0	0	0
200Ω Pt 0,003850	0	0	0	0	1
500Ω Pt 0,003850	0	0	0	1	0
1000Ω Pt 0,003850	0	0	0	1	1
100Ω Pt 0,003920	0	0	1	0	0
200Ω Pt 0,003920	0	0	1	0	1
500Ω Pt 0,003920	0	0	1	1	0
1000Ω Pt 0,003920	0	0	1	1	1
100Ω Pt 0,00385055	0	1	0	0	0
200Ω Pt 0,00385055	0	1	0	0	1
500Ω Pt 0,00385055	0	1	0	1	0
1000Ω Pt 0,00385055	0	1	0	1	1
100Ω Pt 0,003916	0	1	1	0	0
200Ω Pt 0,003916	0	1	1	0	1
500Ω Pt 0,003916	0	1	1	1	0
1000Ω Pt 0,003916	0	1	1	1	1
100Ω Pt 0,00302	1	0	0	0	0
200Ω Pt 0,003902	1	0	0	0	1
500Ω Pt 0,003902	1	0	0	1	0
1000Ω Pt 0,003902	1	0	0	1	1
SPARE	1	0	1	0	0
100Ω Ni 0,00672	1	0	1	0	1
120Ω Ni 0,00672	1	0	1	1	0
1000Ω Ni 0,00672	1	0	1	1	1
100Ω Ni 0,006178	1	1	0	0	0
120Ω Ni 0,006178	1	1	0	0	1
1000Ω Ni 0,006178	1	1	0	1	0
10000Ω Pt 0,003850	1	1	0	1	1
10Ω Cu 0,004270	1	1	1	0	0
Resistencia 150Ω FS	1	1	1	0	1
Resistencia 300Ω FS	1	1	1	1	0
Resistencia 600Ω FS	1	1	1	1	1

Seleccionar el sentido de la saturación térmica del sensor Utilice el interruptor DIP 6 para ajustar el sentido de la saturación térmica del sensor, como muestra la tabla A-31.

Tabla A-31 Seleccionar el sentido de la saturación térmica del sensor

Sentido de saturación térmica	Interruptor 6
Sentido ascendente de la escala (+3276,7 grados)	0
Sentido descendente de la escala (-3276,8 grados)	1

Seleccionar la escala de temperatura El módulo RTD puede indicar temperaturas en grados centígrados o Fahrenheit. La conversión de grados centígrados a Fahrenheit se efectúa en el módulo. Utilice el interruptor DIP 7 para seleccionar la escala de temperatura, como muestra la tabla A-32.

Tabla A-32 Seleccionar la escala de temperatura

Escala	Interruptor 7
Escala Celsius (°C)	0
Escala Fahrenheit (°F)	1

Seleccionar el esquema de cableado Utilice el interruptor DIP 8 para seleccionar el esquema de cableado, como muestra la tabla A-33.

Tabla A-33 Esquema de cableado

Esquema de cableado	Interruptor 8
3 hilos	0
2 ó 4 hilos	1

Cableado del módulo EM 231 RTD

El módulo EM 231 RTD se puede cablear directamente al sistema de automatización S7-200. Alternativamente, es posible utilizar cables de extensión. Utilice hilos blindados para obtener el mayor nivel posible de inmunidad a interferencias. Si se usan hilos blindados, el apantallamiento se deberá conectar a tierra mediante los pines 1 a 4 del conector de señales. Esta tierra es la misma que está presente en los pines 3 a 7 del conector de corriente. Si no desea usar un canal de entrada RTD, es recomendable que cablee una resistencia a las entradas de canal no utilizadas. Ello evita la indicación de errores de bloqueo (resultantes de entradas flotantes) en los canales válidos.

La fuente de alimentación externa se debe conectar a los pines 1 y 2 del conector de corriente. El pin 3 del conector de corriente se debe conectar a una toma a tierra cercana (v. fig. A-38).

El módulo RTD se puede conectar al sensor de las tres maneras que muestra la figura A-39. La más precisa es la conexión a 4 hilos. La menos precisa es la conexión a 2 hilos, siendo sólo recomendable si en la aplicación se pueden ignorar los errores debidos al cableado.

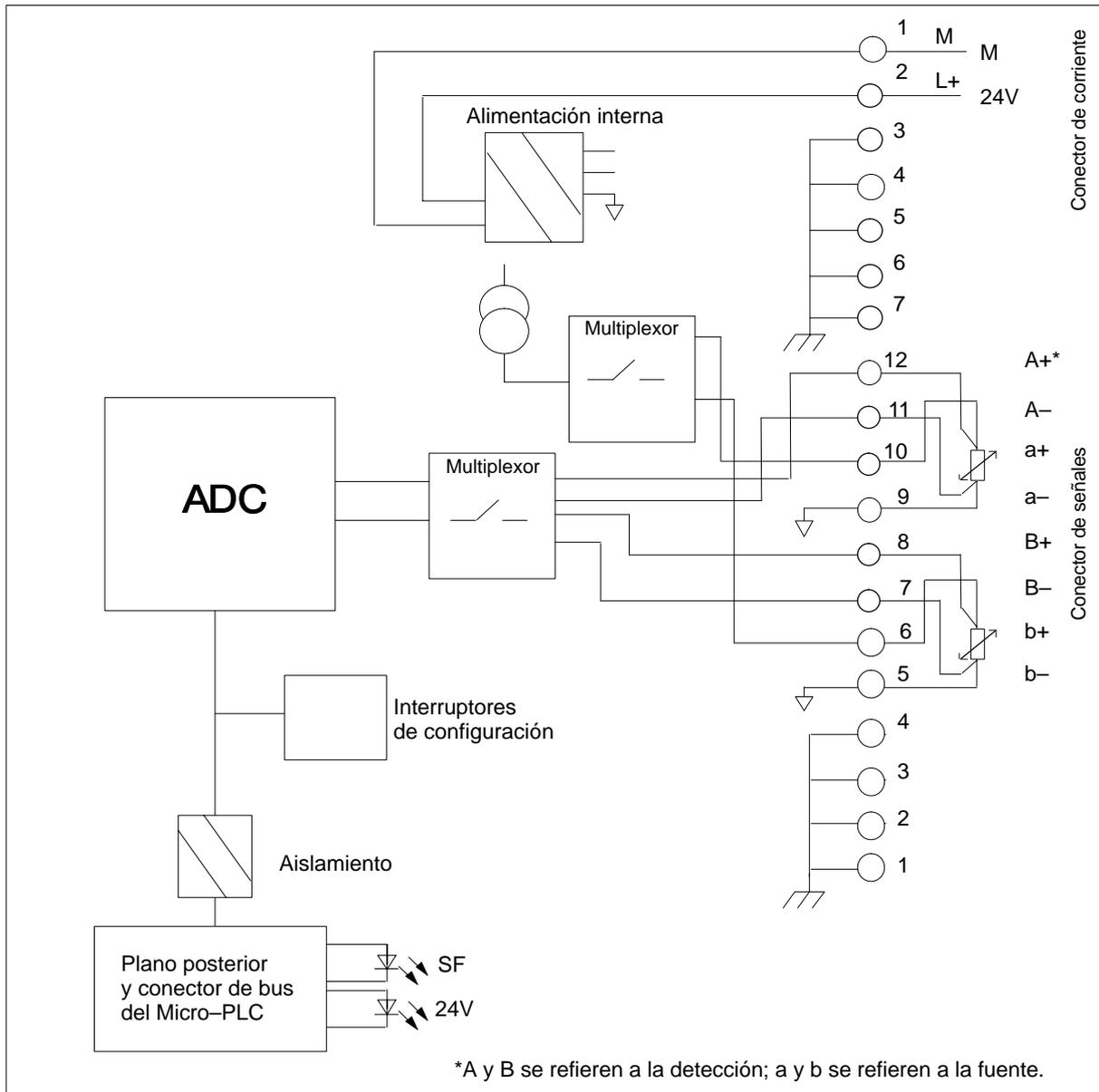


Figura A-38 Esquema de circuitos del módulo RTD

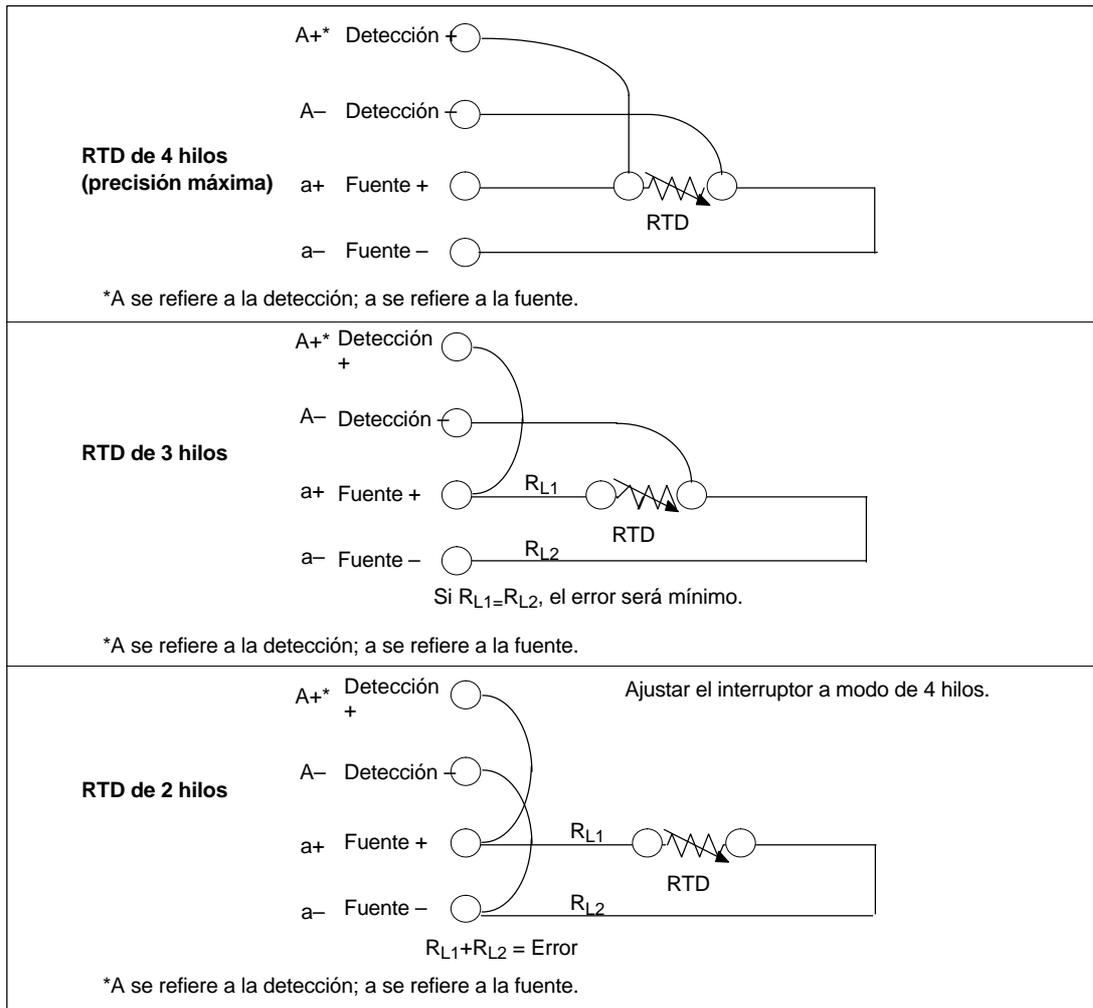


Figura A-39 Cablear el módulo RTD al sensor con 4, 3 y 2 hilos

Indicadores de estado del módulo EM 231 RTD

El módulo RTD le suministra a la CPU palabras de estado que indican la temperatura o condiciones de error. Los bits de estado muestran los errores de margen y el fallo de la alimentación externa o interna. Los LEDs indican el estado del módulo. El programa de usuario debe incorporar lógica para detectar las condiciones de error y reaccionar de forma apropiada conforme a la aplicación. La tabla A-34 muestra los indicadores de estado del módulo EM 231 RTD.

Nota

El formato de datos del canal es de palabra de 16 bits (complemento a 2). La temperatura se indica en unidades de 0,1 grados. (Por ejemplo, si se mide una temperatura de 100,2 grados, se indicará 1002). Los datos de resistencia se escalan a 27648. Por ejemplo, 75% de la resistencia de escala total se indica como 20736 ($=225\Omega / 300\Omega * 27648$).

Tabla A-34 Indicadores de estado del módulo EM 231 RTD

Error	Datos de canal	LED SF	LED 24 V	Bit de estado (error de margen) ¹	Bit de estado (fallo de la alimentación de 24 V) ²
Sin errores	Datos de conversión	OFF	ON	0	0
Falta la alimentación de 24 V	32766	OFF	OFF	0	1
El interruptor detecta un hilo abierto	-32768/32767	PARPA-DEANTE	ON	1	0
Entrada fuera de margen	-32768/32767	PARPA-DEANTE	ON	1	0
Error de diagnóstico ³	0000	ON	OFF	0	*

¹ El bit de error de margen es el bit 3 del byte de registro de errores del módulo (SMB9 en el caso del módulo 1, SMB11 en el caso del módulo 2, etc.)

² El bit de fallo de alimentación es el bit 2 del byte de registro de errores del módulo (SMB 9, SMB 11, etc. Consulte el Anexo C).

³ Los errores de diagnóstico causan un error de configuración del módulo. El bit de fallo del módulo se puede activar o no antes del error de configuración del módulo.

Si la CPU ha leído los datos, los datos de canal se actualizarán cada 405 milisegundos. Si la CPU no lee los datos dentro de un intervalo de actualización, el módulo indicará los datos antiguos hasta que se produzca la siguiente actualización (después de que la CPU haya leído los datos). Para mantener los datos de canal actualizados, es recomendable que el programa de la CPU lea los datos al menos con la misma frecuencia de actualización del módulo.

Nota

Si se utiliza el módulo RTD, es preciso desactivar el filtro de entradas analógicas de la CPU. La filtración de entradas analógicas puede provocar que las condiciones de error no se detecten a tiempo.

El software interno del módulo RTD detecta si hay hilos abiertos. Las entradas fuera de margen se declaran y los hilos abiertos se indican en calidad de datos de saturación térmica. La detección de hilos abiertos tarda como mínimo tres ciclos del módulo o más, dependiendo del hilo (de los hilos) que esté(n) abierto(s). Los hilos abiertos Fuente+ y/o Fuente- se detectan en el tiempo mínimo. La detección de los hilos abiertos Detección+ y/o Detección- puede tardar 5 segundos o más. En los hilos abiertos se pueden presentar datos válidos al azar, detectándose éstos de forma intermitente, especialmente en entornos con muchas interferencias. Las interferencias eléctricas también pueden prolongar el tiempo necesario para detectar hilos abiertos. Tras haberse suministrado datos válidos, en el programa de aplicación es recomendable utilizar cerrojos para las indicaciones de hilos abiertos o fuera de margen.

Márgenes del módulo EM 231 RTD

Las tablas A-35 y A-36 muestran los márgenes de temperatura y la precisión de los módulos RTD.

Tabla A-35 Márgenes de temperatura (°C) y precisión de los módulos RTD

Palabra de sistema (1 dígito = 0,1 °C)		Pt10000	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000	Ni100, Ni120, Ni1000	Cu9,035	0 – 150Ω	0 – 300Ω	0 – 160Ω	
Decimal	Hex								
32767	7FFF								
32766	7FFE					↑	↑	↑	
32511	7EFF					176,383Ω	352,767Ω	705,534Ω	
29649	6C01					150,005Ω	300,011Ω	600,022Ω	
27648	6C00					150,000Ω	300,000Ω	600,000Ω	
25000	61A8								↑
18000	4650								SM
15000	3A98								
13000	32C8	↑	↑						
10000	2710	1000,0°C	1000,0°C						
8500	2134		850,0°C						
6000	1770	600,0°C							↑
3120	0C30			↑	312,0°C				
2950	0B86			295,0°C					
2600	0A28				260,0°C				
2500	09C4			250,0°C					
1	0001	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,1°C	0,005Ω	0,011Ω	0,022Ω	
0	0000	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,0°C	0,000Ω	0,000Ω	0,000Ω	
-1	FFFF	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	-0,1°C	(no son posibles los valores negativos)			MN
-600	FDA8			-60,0°C		↓	↓	↓	
-1050	FBE6			-105,0°C					
-2000	F830	-200,0°C	-200,0°C		-200,0°C				
-2400	F6A0				-240,0°C				
-2430	F682	-243,0°C	-243,0°C			↓			
-5000	EC78	↓	↓						
-6000	E890								BM
-10500	D6FC								↓
-12000	VD120								
-20000	4E20								
-32767	8001								
-32768	8000								
Precisión en todo el margen		± 0,4%	± 0,1%	± 0,2%	± 0,5%	± 0,1%	± 0,1%	± 0,1%	
Precisión (margen nominal)		± 4°C	± 1°C	± 0,6°C	± 2,8°C	± 0,15Ω	± 0,3Ω	± 0,6Ω	
*DE = desbordamiento por exceso; SM = sobre margen; MN = margen nominal; BM = bajo margen; DD = desbordamiento por defecto									
↑ ó ↓ indican que todos los valores analógicos que excedan los límites suministran el valor seleccionado de saturación térmica, 32767 (0x7FFF) ó -32768 (0x8000).									

Tabla A-36 Márgenes de temperatura (°F) y precisión de los módulos RTD

Palabra de sistema (1 dígito = 0,1 °F)		PT1000	PT100, Pt200, Pt500, Pt1000	Ni100, Ni120, Ni1000	Cu9,035	
Decimal	Hexadecimal					
32767	7FFF					
32766	7FFE					
						↑
						sobre margen
		↑	↑			
18320	4790	1832,0°F	1832,0 °F			
15620	3D04		1562,0°F			
11120	2B70	1112,0°F				
5936	1730			↑	593,6°F	
5630	15FE			↑	563,0°F	
5000	1388				500,0°F	
4820	12D4				482,0°F	
						Margen normal
1	0001	0,1°F	0,1°F	0,1°F	0,1°F	
0	0000	0,0°F	0,0°F	0,0°F	0,0°F	
-1	FFFF	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	
-760	FD08				-76,0°F	
-1570	F9DE				-157,0°F	
					↓	
-3280	F330	-328,0°F	-328,0°F		-328,0°F	
-4000	F060				-400,0°F	
-4054	F02A	-405,4°F	-405,4°F		↓	
		↓	↓			
-5000	EC78					
-6000	E890					
-10500	D6FC					bajo margen
						↓
-32767	8001					
-32768	8000					

↑ ó ↓ indican que todos los valores analógicos que excedan los límites suministran el valor seleccionado de saturación térmica, 32767 (0x7FFF) ó -32768 (0x8000).

A.14 Procesador de comunicaciones CP 243-2

Descripción Nº de referencia	Procesador de comunicaciones CP 243-2 6GK7 243-2AX00-0XA0
Perfil del maestro AS-Interface	M0/M1
Interfaces – Asignación al área de direcciones de la CPU – Conexión al AS-Interface	Equivale a 2 módulos de E/S (8 DI/8 DO y 8 AI/8 AQ) Conexión de terminales
Consumo de corriente – vía AS-Interface – vía bus posterior	máx. 100 mA 220 mA a DC 5 V (típ.)
Pérdida de corriente	aprox. 2 W
Condiciones ambientales admisibles – Temperatura de servicio Montaje horizontal Montaje vertical – Temperatura de transporte/almacenamiento – Humedad relativa	0° C a +55° C 0° C a +45° C –40° C a +70° C 95% a +25° C
Construcción – Formato del módulo – Dimensiones (l x a x p) en mm – Peso	Módulo de ampliación S7-22x 71,2 x 80 x 62 aprox. 250 g

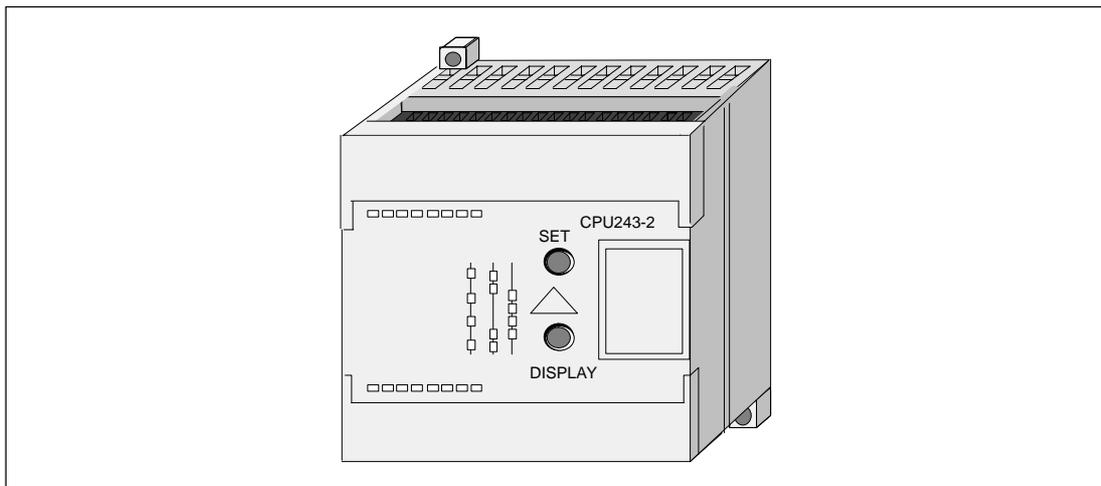


Figura A-40 Procesador de comunicaciones CP 243-2

Resumen breve

El CP 243-2 es el maestro AS-Interface de la gama de CPUs 22x del S7-200. Este nuevo procesador de comunicaciones ofrece la siguiente funcionalidad:

- Permite conectar hasta 31 esclavos AS-Interface.
- Soporta todas las funciones del maestro AS-Interface.
- Los LEDs de la placa frontal muestran el estado de operación y la disponibilidad de los esclavos conectados.
- Los LEDs de la placa frontal muestran los errores que se hayan detectado (incluyendo fallos de tensión del AS-Interface y errores de configuración).
- Carcasa compacta conforme al diseño innovador de la gama SIMATIC S7-200.

Aplicación

El procesador de comunicaciones CP 243-2 es el maestro AS-Interface diseñado exclusivamente para las CPUs S7-200 22x. Conectando la CPU S7-200 a un AS-Interface se incrementa considerablemente el número de entradas y salidas digitales disponibles (máx. 124 entradas digitales y 124 salidas digitales en un AS-Interface por cada CP). La CPU S7-200 puede controlar simultáneamente dos CPs 243-2 como máximo.

Diseño

El CP 243-2 se conecta a la CPU S7-200 de la misma manera que un módulo de ampliación. Dispone de:

- Dos terminales para la conexión directa al cable del AS-Interface.
- LEDs en la placa frontal que muestran el estado de operación y la disponibilidad de todos los esclavos conectados y activados.
- Dos botones para visualizar la información de estado de los esclavos, para cambiar el modo de operación y para adoptar la configuración existente como configuración SET.

Operación

En la imagen del proceso de la CPU S7-200, el CP 243-2 ocupa un byte de entrada digital (byte de estado), un byte de salida digital (byte de control), así como 8 palabras de entrada analógica y 8 palabras de salida analógica. Por consiguiente, el CP 243-2 ocupa dos posiciones de módulo lógicas. Los bytes de estado y de control se pueden utilizar para ajustar el modo del CP 243-2 mediante el programa de usuario. Dependiendo del modo, el CP 243-2 almacena los datos de E/S del esclavo AS-Interface o los valores de diagnóstico, o bien habilita las llamadas del maestro (p.ej. para cambiar la dirección de un esclavo) en el área de direcciones analógicas del S7-200.

Todos los esclavos AS-Interface conectados se pueden configurar pulsando un botón. No es necesario efectuar ningún otro ajuste de configuración del CP.

Cuidado

Si se utiliza el módulo CP 243-2, es preciso desactivar el filtro de entradas analógicas de la CPU.

En caso contrario, se destruirán los datos digitales y los errores no se indicarán como valores binarios de la palabra analógica.

Verifique que esté desactivado el filtro de entradas analógicas de la CPU.

Funciones

El CP 243-2 es el maestro AS-Interface de la categoría de maestros M1, por lo que soporta todas las funciones indicadas. Gracias a ello, el AS-Interface puede controlar hasta 31 esclavos digitales, asignando direcciones repetidas (A–B).

El CP 243-2 se puede ajustar a dos modos diferentes:

- Modo estándar: acceso a los datos de E/S del esclavo AS-Interface.
- Modo extendido: llamadas del maestro (p.ej. para escribir parámetros) o petición de valores de diagnóstico.

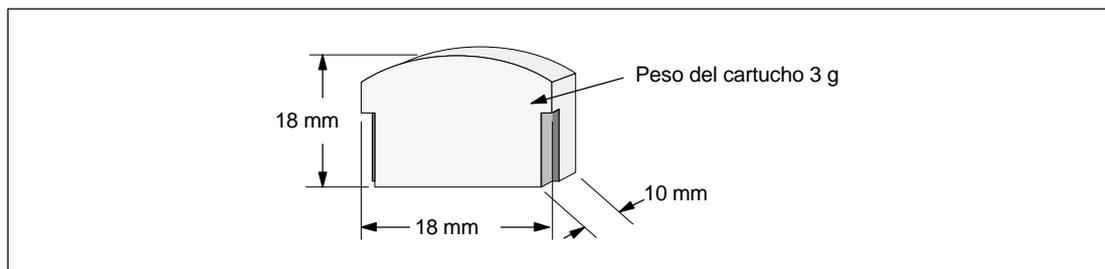
Diseñado para la industria

- Aplicaciones más flexibles y variadas de la gama SIMATIC S7-200, gracias al considerable aumento de las entradas y salidas, tanto analógicas como digitales.
- Ahorro de tiempo gracias a la posibilidad de configurar con tan sólo pulsar un botón.
- Reducción del tiempo de parada y de mantenimiento en caso de presentarse un error, gracias a los LEDs:
 - Estado del CP
 - Visualización de la disponibilidad de todos los esclavos conectados
 - Vigilancia de la tensión de la red del AS-Interface

A.15 Cartuchos opcionales

Nº de referencia	Función del cartucho
6ES7 291 8GE20 0XA0	Programa de usuario
6ES7 297 1AA20 0XA0	Reloj de tiempo real con pila
6ES7 291 8BA20 0XA0	Cartucho de pila

Cartuchos opcionales	
Almacenamiento en el cartucho de memoria	Programa, datos y configuración
Cartucho de pila (tiempo de respaldo de datos)	típ. 200 días
Precisión del cartucho de reloj	2 minutos por mes @ 25°C 7 minutos por mes @ 0°C a 55°C



Características generales	
Pila	3 V, 30 mA hora, Renata CR 1025
Tamaño	9,9 x 2,5 mm
Tipo	Litio < 0,6 g
Vida útil de almacenaje	10 años

A.16 Cable de módulo de ampliación

Nº de referencia 6ES7 290-6AA20-0XA0

Características generales	
Longitud del cable	0,8 m
Peso	25 g
Tipo de conector	Cinta de 10 pines

Instalación típica del cable de conexión de E/S de ampliación

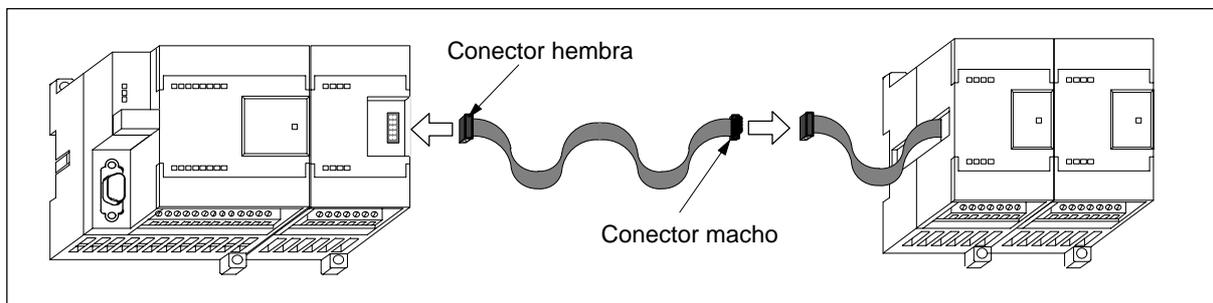


Figura A-41 Instalación típica del cable de conexión de E/S de ampliación

Nota

En una cadena de CPU/módulo de ampliación es aconsejable utilizar un solo cable de ampliación.

A.17 Cable PC/PPI

Nº de referencia 6ES7 901-3BF20-0XA0

Características generales	
Tensión de alimentación	DC 14,4 a 28,8 V
Corriente de alimentación @ 24 V alimentación nominal	máx. 50 mA RMS
Retardo al cambio de sentido: bit de arranque flanco recibido en RS-232 a bit de arranque flanco enviado a RS-485	máx. 1,2 μ S
Retardo del cambio de sentido: bit de parada flanco recibido en RS-232 a transmisión inhibida en RS-485	1,4 caracteres por máx. (1,4 x 11/bit/s) = 1,6 ms @ 9600 bit/s
Retardo de propagación	máx. 4 μ S, RS-485 a RS-232, máx. 1,2 μ S, RS-232 a RS-485
Aislamiento	DC 500 V
Características eléctricas del enlace RS-485	
Margen de la tensión en modo común	-7 V a +12 V, 1 segundo 3 V RMS continuo
Impedancia de entrada del receptor	mín. 5,4K Ω , incluyendo cierre
Cierre/polarización	10K Ω a +5V en B, pin 3 PROFIBUS 10K Ω a GND en A, pin 8 PROFIBUS
Umbral/sensibilidad del receptor	+/- 0,2 V, 60 mV (histéresis típ.)
Tensión de salida diferencial del transmisor	mín. 2 V @ $R_L = 100 \Omega$ mín. 1,5 V @ $R_L = 54 \Omega$
Características eléctricas del enlace RS-232	
Impedancia de entrada del receptor	mín. 3K Ω
Umbral/sensibilidad del receptor	mín. 0,8 V bajo, máx. 2,4 V alto, histéresis típica: 0,5 V
Tensión de salida del transmisor	mín. +/- 5 V @ $R_L = 3K \Omega$

Dimensiones del cable PC/PPI

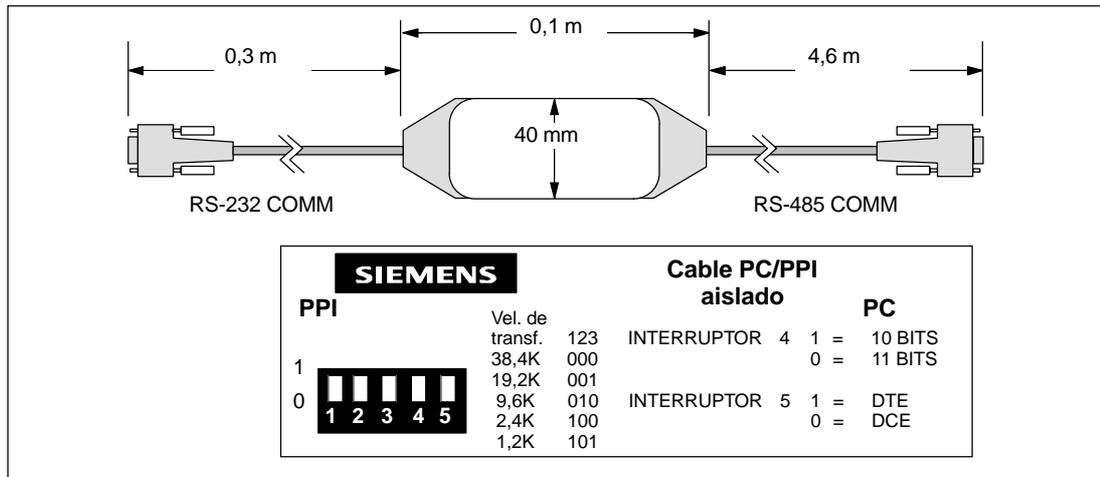


Figura A-42 Dimensiones del cable PC/PPI

Tabla A-37 Posición de los interruptores DIP en el cable PC/PPI para seleccionar la velocidad de transferencia

Velocidad de transferencia (en bit/s)	Interruptor DIP (1 = arriba)
38400	000
19200	001
9600	010
4800	011
2400	100
1200	101
600	110

Tabla A-38 Utilización de módems con el cable PC/PPI

Tipo de módem	Interruptor DIP (1 = arriba)
Módem de 11 bits	0
Módem de 10 bits	1

Tabla A-39 Asignación de pines del cable PC/PPI

Asignación de pines	Interruptor DIP (1 = arriba)
DCE	0
DTE	1

Tabla A-40 Asignación de pines para un conector de RS-485 a RS-232 DCE

Asignación de pines del conector RS-485		Asignación de pines del conector RS-232 DCE	
Nº de pin	Descripción de la señal	Nº de pin	Descripción de la señal
1	Tierra (RS-485)	1	Data Carrier Detect (DCD) (no utilizado)
2	Hilo de retorno 24 V (tierra RS-485)	2	Receive Data (RD) (salida del cable PC/PPI)
3	Señal B (RxD/TxD+)	3	Transmit Data (TD) (entrada al cable PC/PPI)
4	RTS (nivel TTL)	4	Data Terminal Ready (DTR) (no utilizado)
5	Tierra (RS-485)	5	Tierra (RS-232)
6	+5 V (con resistor en serie de 100 Ω)	6	Data Set Ready (DSR) (no utilizado)
7	Alimentación 24 V	7	Request To Send (RTS) (no utilizado)
8	Señal A (RxD/TxD-)	8	Clear To Send (CTS) (no utilizado)
9	Selección de protocolo	9	Ring Indicator (RI) (no utilizado)

Tabla A-41 Asignación de pines para un conector de RS-485 a RS-232 DTE¹

Asignación de pines del conector RS-485		Asignación de pines del conector RS-232 DTE ¹	
Nº de pin	Descripción de la señal	Nº de pin	Descripción de la señal
1	Tierra (RS-485)	1	Data Carrier Detect (DCD) (no utilizado)
2	Hilo de retorno 24 V (tierra RS-485)	2	Receive Data (RD) (entrada al cable PC/PPI)
3	Señal B (RxD/TxD+)	3	Transmit Data (TD) (salida del cable PC/PPI)
4	RTS (nivel TTL)	4	Data Terminal Ready (DTR) (no utilizado)
5	Tierra (RS-485)	5	Tierra (RS-232)
6	+5 V (con resistor en serie de 100 Ω)	6	Data Set Ready (DSR) (no utilizado)
7	Alimentación 24 V	7	Request To Send (RTS) (salida del cable PC/PPI)
8	Señal A (RxD/TxD-)	8	Clear To Send (CTS) (no utilizado)
9	Selección de protocolo	9	Ring Indicator (RI) (no utilizado)

¹ Para los módems se debe efectuar una conversión de conector hembra a conectar macho y de 9 pines a 25 pines.

A.18 Simuladores de entradas

Tabla A-42 Datos técnicos de los simuladores de entradas

Nº de referencia	Simulador de 8 entradas 6ES7 274-1XF00-0XA0	Simulador de 14 entradas 6ES7 274-1XH00-0XA0	Simulador de 24 entradas 6ES7 274-1XK00-0XA0
Dimensiones (l x a x p)	61 x 36 x 22 mm	91 x 36 x 22 mm	147 x 36 x 25 mm
Peso	0,02 kg	0,03 kg	0,04 kg
Entradas	8	14	24

Instalación

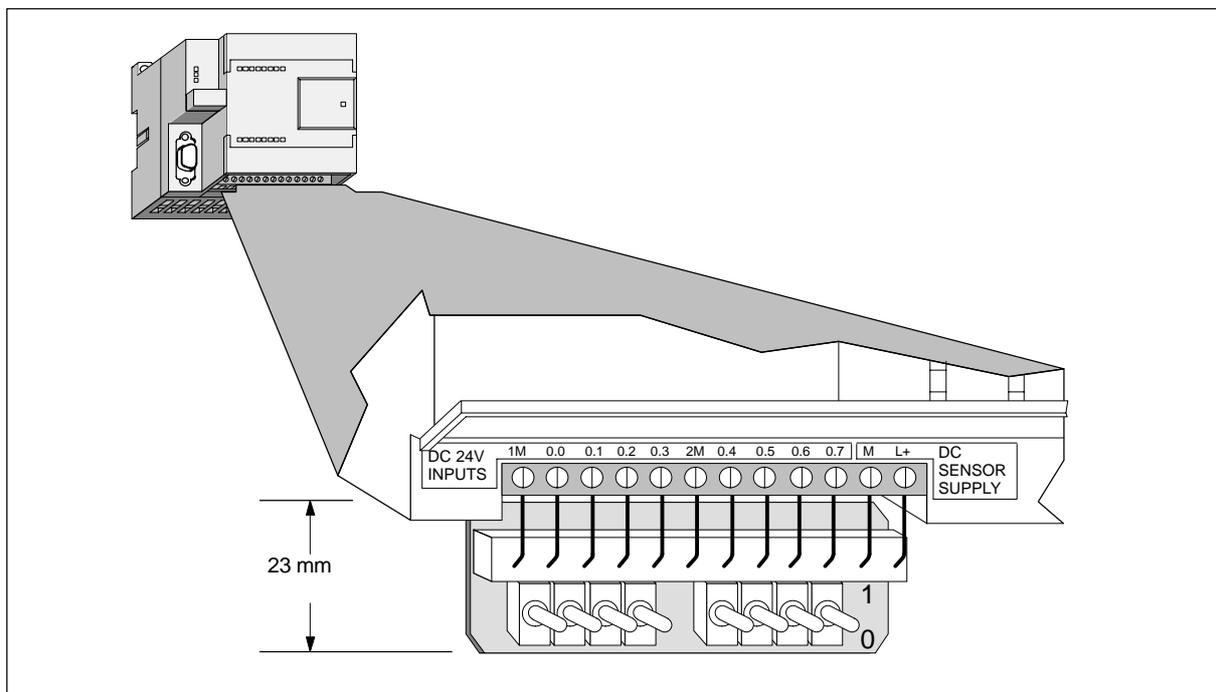


Figura A-43 Instalación del simulador de entradas



Cuidado

Estos simuladores de entradas no están aprobados para su utilización en emplazamientos peligrosos ("hazardous locations") conforme a la clase I, categoría 2 o según la clase I, sección 2. Los interruptores pueden producir chispas.

No utilice los simuladores de entradas en emplazamientos peligrosos ("hazardous locations") conforme a la clase I, categoría 2 o según la clase I, sección 2.

Códigos de error

B

La información relativa a los códigos de error permite identificar rápidamente los problemas que se hayan presentado en la CPU S7-200.

Indice del capítulo

Apartado	Descripción	Página
B.1	Códigos de errores fatales y mensajes	B-2
B.2	Errores de programación del tiempo de ejecución	B-3
B.3	Violación de reglas de compilación	B-4

B.1 Códigos de errores fatales y mensajes

Cuando ocurre un error fatal, la CPU detiene la ejecución del programa. Dependiendo de la gravedad del error, es posible que la CPU no pueda ejecutar todas las funciones, o incluso ninguna de ellas. El objetivo del tratamiento de errores fatales es conducir a la CPU a un estado seguro, en el que se puedan analizar y eliminar las condiciones que hayan causado el error.

Cuando la CPU detecta un error fatal:

- Cambia a modo STOP.
- Se encienden los indicadores "SF" (fallo del sistema) y "STOP".
- Se desactivan las salidas.

La CPU permanece en dicho estado hasta que se elimine la causa del error fatal. La tabla B-1 muestra una lista con las descripciones de los códigos de errores fatales que se pueden leer de la CPU.

Tabla B-1 Códigos de errores fatales y mensajes

Código de error	Descripción
0000	No hay errores fatales.
0001	Error de suma de verificación en el programa de usuario.
0002	Error de suma de verificación en el programa KOP compilado.
0003	Error de tiempo en la vigilancia del tiempo de ciclo (watchdog).
0004	Error EEPROM interno.
0005	Error EEPROM interno de suma de verificación en el programa de usuario.
0006	Error EEPROM interno de suma de verificación en los parámetros de configuración.
0007	Error EEPROM interno de suma de verificación en los datos forzados.
0008	Error EEPROM interno de suma de verificación en los valores predeterminados de la imagen de proceso de las salidas.
0009	Error EEPROM interno de suma de verificación en los datos de usuario, DB1.
000A	Error en el cartucho de memoria.
000B	Error de suma de verificación del cartucho de memoria en el programa de usuario.
000C	Error de suma de verificación del cartucho de memoria en los parámetros de configuración.
000D	Error de suma de verificación del cartucho de memoria en los datos forzados.
000E	Error de suma de verificación del cartucho de memoria en los valores predeterminados de la imagen de proceso de las salidas.
000F	Error de suma de verificación del cartucho de memoria en los datos de usuario, DB1.
0010	Error interno de software.
0011	Error en el direccionamiento indirecto del contacto de comparación.
0012	Valor en coma flotante no válido en el contacto de comparación.
0013	Cartucho de memoria vacío o programa no apto para esta CPU.

B.2 Errores de programación del tiempo de ejecución

Durante la ejecución normal del programa se pueden presentar errores no fatales (p.ej. errores de direccionamiento). La CPU genera entonces un código de error no fatal de tiempo de ejecución. La tabla B-2 muestra una lista con las descripciones de los errores no fatales.

Tabla B-2 Errores de programación del tiempo de ejecución

Código de error	Error de programación del tiempo de ejecución (no fatal)
0000	Sin error.
0001	Cuadro HSC habilitado antes de ejecutar el cuadro HDEF.
0002	Interrupción de entrada asignada a una entrada que ya está asociada a un contador rápido (conflicto).
0003	Entrada asignada a un contador rápido que ya está asociado a una interrupción de entrada u otro contador rápido (conflicto).
0004	Se ha intentado ejecutar una operación ENI, DISI, SPA o HDEF en una rutina de interrupción.
0005	Antes de finalizar el primer HSC/PLC se ha intentado ejecutar un segundo HSC con el mismo número (HSC/PLS de la rutina de interrupción en conflicto con HSC/PLC del programa principal).
0006	Error de direccionamiento indirecto.
0007	Error en datos para operación TODW (Escribir en reloj de tiempo real) o TODR (Leer del reloj de tiempo real).
0008	Excedida la profundidad máxima de anidado para subrutina de usuario.
0009	Ejecución de una operación XMT ó RCV simultáneamente con otra operación XMT o RCV en el puerto 0.
000A	Se ha intentado redefinir un HSC ejecutando otra operación HDEF para el mismo HSC.
000B	Ejecución simultánea de las operaciones XMT/RCV en el puerto 1.
000C	Falta cartucho de reloj.
000D	Intento de redefinir la salida de impulsos mientras está activada.
000E	El número de segmento del perfil PTO se ha puesto a 0.
0091	Error de margen (con información sobre direcciones): verificar las áreas de operandos.
0092	Error en el campo de contaje de una operación (con información sobre el contaje): verificar el valor máximo de contaje.
0094	Error de margen al escribir en la memoria no volátil (con información sobre direcciones).
009A	Intento de cambiar a modo Freeport en una interrupción de usuario.

B.3 Violación de reglas de compilación

Al cargar un programa en la CPU, ésta lo compila. Si durante la compilación se detecta una violación de las reglas (p.ej. una operación no válida), la CPU detendrá el proceso de carga, generando entonces un código de error no fatal (de violación de las reglas de compilación). En la tabla B-3 se describen los códigos de error generados al violarse las reglas de compilación.

Tabla B-3 Violación de reglas de compilación

Código de error	Error de compilación (no fatal)
0080	El programa es demasiado grande para que la CPU pueda generar un código ejecutable. Por favor, reduzca el tamaño del programa.
0081	Rebase negativo de la pila: dividir el segmento en varios segmentos.
0082	Operación no válida: comprobar la nemotécnica de la operación.
0083	Falta MEND u operación no admisible en el programa principal: agregar la operación MEND o borrar la operación incorrecta.
0084	Reservado
0085	Falta FOR: agregar la operación FOR o borrar la operación NEXT.
0086	Falta NEXT: agregar la operación NEXT o borrar la operación FOR.
0087	Falta meta (LBL, INT, SBR): agregar la meta apropiada.
0088	Falta RET u operación no admisible en una subrutina: agregar RET al final de la subrutina o borrar la operación incorrecta.
0089	Falta RETI u operación no admisible en una rutina de interrupción: agregar RETI al final de la rutina de interrupción o borrar la operación incorrecta.
008A	Reservado
008B	Reservado
008C	Meta doble (LBL, INT, SBR): cambiar el nombre de una de las metas.
008D	Meta no válida (LBL, INT, SBR): asegurarse de que el número admisible de metas no se haya excedido.
0090	Parámetro no válido: comprobar los parámetros admisibles para la operación.
0091	Error de margen (con información sobre direcciones): verificar las áreas de operandos.
0092	Error en el campo de contaje de una operación (con información sobre el contaje): verificar el valor máximo de contaje.
0093	Excedida la profundidad de anidado FOR/NEXT.
0095	Falta la operación LSCR (cargar SCR).
0096	Falta la operación SCRE (fin de SCR) u operación no admisible antes de la operación SCRE.
0097	Reservado
0098	Edición no válida en modo RUN.
0099	Demasiados segmentos ocultos.

Marcas especiales (SM)

Las marcas especiales (SM) ofrecen una serie de funciones de estado y control. Sirven para intercambiar informaciones entre la CPU y el programa, pudiéndose utilizar en formato de bits, bytes, palabras o palabras dobles.

SMB0: Bits de estado

Como muestra la tabla C-1, SMB0 contiene ocho bits de estado que la CPU S7-200 actualiza al final de cada ciclo.

Tabla C-1 Byte de marcas SMB0 (SM0.0 a SM0.7)

Bits de marcas	Descripción (sólo lectura)
SM0.0	Este bit siempre está activado.
SM0.1	Este bit se activa en el primer ciclo. Se utiliza p.ej. para llamar una subrutina de inicialización.
SM0.2	Este bit se activa durante un ciclo si se pierden los datos remanentes. Se puede utilizar como marca de error o como mecanismo para llamar a una secuencia especial de arranque.
SM0.3	Este bit se activa durante un ciclo cuando se pasa a modo RUN tras conectarse la alimentación. Se puede utilizar durante el tiempo de calentamiento de la instalación antes del funcionamiento normal.
SM0.4	Este bit ofrece un reloj que está activado durante 30 segundos y desactivado durante 30 segundos, siendo el tiempo de ciclo de 1 minuto. Ofrece un retardo fácil de utilizar o un tiempo de reloj de 1 minuto.
SM0.5	Este bit ofrece un reloj que está activado durante 0,5 segundos y desactivado durante 0,5 segundos, siendo el tiempo de ciclo de 1 segundo. Ofrece un reloj que está activado durante 0,5 segundos y desactivado durante 0,5 segundos, siendo el tiempo de ciclo de 1 minuto.
SM0.6	Este bit es un reloj de ciclo que está activado en un ciclo y desactivado en el ciclo siguiente. Se puede utilizar como entrada de conteo de ciclos.
SM0.7	Este bit indica la posición del selector de modos de operación (OFF = TERM; ON = RUN). Si el bit se utiliza para habilitar el modo Freeport cuando el selector esté en posición RUN, se podrá habilitar la comunicación normal con la unidad de programación cambiando el selector a TERM.

SMB1: Bits de estado

Como muestra la tabla C-2, SMB1 contiene varios indicadores de los posibles errores. Estos bits son activados y desactivados por operaciones durante el tiempo de ejecución.

Tabla C-2 Byte de marcas SMB1 (SM1.0 a SM1.7)

Bits de marcas	Descripción (sólo lectura)
SM1.0	Este bit se activa al ejecutarse ciertas operaciones si el resultado lógico es cero.
SM1.1	Este bit se activa al ejecutarse ciertas operaciones si se produce un desbordamiento o si se detecta un valor numérico no válido.
SM1.2	Este bit se activa si el resultado de una operación aritmética es negativo.
SM1.3	Este bit se activa si se intenta dividir por cero.
SM1.4	Este bit se activa si la operación Registrar valor en tabla intenta sobrepasar el límite de llenado de la tabla.
SM1.5	Este bit se activa si las operaciones FIFO o LIFO intentan leer de una tabla vacía.
SM1.6	Este bit se activa si se intenta convertir un valor no BCD en un valor binario.
SM1.7	Este bit se activa si un valor ASCII no se puede convertir en un valor hexadecimal válido.

SMB2: Búfer de recepción de caracteres en modo Freeport

SMB2 es el búfer de recepción de caracteres en modo Freeport. Como muestra la tabla C-3, cada carácter recibido en dicho modo se deposita en este búfer, fácilmente accesible desde el programa KOP.

Tabla C-3 Byte de marcas SMB2

Byte de marcas	Descripción (sólo lectura)
SMB2	Este byte contiene todos los caracteres recibidos de los puertos 0 ó 1 en modo Freeport.

SMB3: Error de paridad en modo Freeport

SMB3 se utiliza para el modo Freeport y contiene un bit de error de paridad que se activa si se detecta un error de este tipo en un carácter recibido. Como muestra la tabla C-4, SM3.0 se activa si se detecta un error de paridad. Utilice esta marca para rechazar el mensaje.

Tabla C-4 Byte de marcas SMB3 (SM3.0 a SM3.7)

Bits de marcas	Descripción (sólo lectura)
SM3.0	Error de paridad del puerto 0 ó 1 (0 = sin error; 1 = error)
SM3.1 a SM3.7	Reservados

SMB4: Desbordamiento de la cola de espera

Como muestra la tabla C-5, SMB4 contiene los bits de desbordamiento de la cola de espera, un indicador de estado que muestra las interrupciones habilitadas o inhibidas y una marca de transmisor en vacío. Los bits de desbordamiento de la cola de espera indican que las interrupciones se están presentando más rápidamente de lo que se pueden procesar, o bien que se inhibieron mediante la operación Inhibir todos los eventos de interrupción (DISI).

Tabla C-5 Byte de marcas SMB4 (SM4.0 a SM4.7)

Bits de marcas	Descripción (sólo lectura)
SM4.0 ¹	Este bit se activa si se desborda la cola de espera para las interrupciones de comunicación.
SM4.1 ¹	Este bit se activa si se desborda la cola de espera para las interrupciones de E/S.
SM4.2 ¹	Este bit se activa si se desborda la cola de espera para las interrupciones temporizadas.
SM4.3	Este bit se activa si se detecta un error de programación del tiempo de ejecución.
SM4.4	Este bit refleja el estado de habilitación de las interrupciones. Se activa cuando se habilitan las interrupciones.
SM4.5	Este bit se activa si el transmisor está en vacío (puerto 0).
SM4.6	Este bit se activa si el transmisor está en vacío (puerto 1).
SM4.7	Este bit se activa al forzarse un valor.

¹ Utilice los bits de estado 4.0, 4.1 y 4.2 sólo en rutinas de interrupción. Estos bits se desactivan cuando se vacía la cola de espera, retornando entonces el control al programa principal.

SMB5: Estado de las entradas y salidas

Como muestra la tabla C-6, SMB5 contiene los bits de estado acerca de las condiciones de error detectadas en las entradas y salidas (E/S). Estos bits indican los errores de E/S detectados.

Tabla C-6 Byte de marcas SMB5 (SM5.0 a SM5.7)

Bits de marcas	Descripción (sólo lectura)
SM5.0	Este bit se activa si se presenta algún error de E/S.
SM5.1	Este bit se activa si se han conectado demasiadas entradas y salidas digitales al bus E/S.
SM5.2	Este bit se activa si se han conectado demasiadas entradas y salidas analógicas al bus E/S.
SM5.3	Este bit se activa si se han conectado demasiados módulos de ampliación inteligentes al bus E/S.
SM5.4 a SM5.6	Reservados.
SM5.7	Este bit se activa si se presenta un fallo de bus estándar DP.

SMB6: Identificador de la CPU

Como muestra la tabla C-7, SMB6 es el identificador de la CPU. SM6.4 a SM6.7 indican el tipo de CPU. SM6.0 a SM6.3 están reservados para un uso futuro.

Tabla C-7 Byte de marcas SMB6

Bits de marcas	Descripción (sólo lectura)								
Formato	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p style="text-align: center;">MSB</p> <p style="text-align: center;">7</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15px;">x</td> <td style="width: 15px;">x</td> <td style="width: 15px;">x</td> <td style="width: 15px;">x</td> <td style="width: 15px;">r</td> <td style="width: 15px;">r</td> <td style="width: 15px;">r</td> <td style="width: 15px;">r</td> </tr> </table> </div> <div> <p style="text-align: center;">LSB</p> <p style="text-align: center;">0</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Identificador de la CPU</p> </div> </div>	x	x	x	x	r	r	r	r
x	x	x	x	r	r	r	r		
SM6.4 a SM6.7	<p>xxxx = 0000 = CPU 212/CPU 222</p> <p> 0010 = CPU 214/CPU 224</p> <p> 0110 = CPU 221</p> <p> 1000 = CPU 215</p> <p> 1001 = CPU 216/CPU 226</p>								
SM6.0 a SM6.3	Reservados								

SMB7: Reservado

SMB7 está reservado para un uso futuro.

SMB8 a SMB21: Registro de errores e identificadores de los módulos de ampliación

SMB8 a SMB21 están organizados en pares de bytes para los módulos de ampliación 0 a 6. Como muestra la tabla C-8, el byte de número par de cada pareja de bytes constituye el registro del identificador de módulo. Este byte indica el tipo de módulo, el tipo de E/S y el número de entradas y salidas. El byte de número impar de cada pareja de bytes constituye el registro de errores del módulo. Este byte indica los errores de configuración y de alimentación de las E/S del correspondiente módulo de ampliación.

Tabla C-8 Bytes de marcas SMB8 a SMB21

Byte de marcas	Descripción (sólo lectura)																						
Formato	<p>Byte de número par: ID del módulo Byte de número impar: Registro de errores del módulo</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%; vertical-align: top;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">MSB 7</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">LSB 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">M</td> <td style="text-align: center;">t</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">t</td> <td style="text-align: center;">A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">i</td> <td style="text-align: center;">i</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Q</td> <td style="text-align: center;">Q</td> </tr> </table> <p>M: Módulo presente 0 = presente 1 = no presente</p> <p>tt: 00 Módulo de ampliación no inteligente 01 Módulo inteligente 10 Reservado 11 Reservado</p> <p>a: Tipo de E/S 0 = digital 1 = analógica</p> <p>ii: 00 Sin entradas 01 2 AI u 8 DI 10 4 AI ó 16 DI 11 8 AI ó 32 DI</p> <p>QQ: 00 Sin salidas 01 2 AQ u 8 DQ 10 4 AQ ó 16 DQ 11 8 AQ ó 32 DQ</p> </td> <td style="text-align: center; width: 50%; vertical-align: top;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">MSB 7</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">LSB 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">b</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">r</td> <td style="text-align: center;">P</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">f</td> <td style="text-align: center;">t</td> </tr> </table> <p>C: Error de configuración b: Fallo de bus o error de paridad r: Área excedida P: Error alimentac. usuario f: Fusible fundido t: Bloque de terminales suelto</p> </td> </tr> </table>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">MSB 7</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">LSB 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">M</td> <td style="text-align: center;">t</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">t</td> <td style="text-align: center;">A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">i</td> <td style="text-align: center;">i</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Q</td> <td style="text-align: center;">Q</td> </tr> </table> <p>M: Módulo presente 0 = presente 1 = no presente</p> <p>tt: 00 Módulo de ampliación no inteligente 01 Módulo inteligente 10 Reservado 11 Reservado</p> <p>a: Tipo de E/S 0 = digital 1 = analógica</p> <p>ii: 00 Sin entradas 01 2 AI u 8 DI 10 4 AI ó 16 DI 11 8 AI ó 32 DI</p> <p>QQ: 00 Sin salidas 01 2 AQ u 8 DQ 10 4 AQ ó 16 DQ 11 8 AQ ó 32 DQ</p>	MSB 7	LSB 0	M	t	t	A	i	i	Q	Q	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">MSB 7</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">LSB 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">b</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">r</td> <td style="text-align: center;">P</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">f</td> <td style="text-align: center;">t</td> </tr> </table> <p>C: Error de configuración b: Fallo de bus o error de paridad r: Área excedida P: Error alimentac. usuario f: Fusible fundido t: Bloque de terminales suelto</p>	MSB 7	LSB 0	C	0	0	b	r	P	f	t
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">MSB 7</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">LSB 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">M</td> <td style="text-align: center;">t</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">t</td> <td style="text-align: center;">A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">i</td> <td style="text-align: center;">i</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Q</td> <td style="text-align: center;">Q</td> </tr> </table> <p>M: Módulo presente 0 = presente 1 = no presente</p> <p>tt: 00 Módulo de ampliación no inteligente 01 Módulo inteligente 10 Reservado 11 Reservado</p> <p>a: Tipo de E/S 0 = digital 1 = analógica</p> <p>ii: 00 Sin entradas 01 2 AI u 8 DI 10 4 AI ó 16 DI 11 8 AI ó 32 DI</p> <p>QQ: 00 Sin salidas 01 2 AQ u 8 DQ 10 4 AQ ó 16 DQ 11 8 AQ ó 32 DQ</p>	MSB 7	LSB 0	M	t	t	A	i	i	Q	Q	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">MSB 7</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">LSB 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">b</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">r</td> <td style="text-align: center;">P</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">f</td> <td style="text-align: center;">t</td> </tr> </table> <p>C: Error de configuración b: Fallo de bus o error de paridad r: Área excedida P: Error alimentac. usuario f: Fusible fundido t: Bloque de terminales suelto</p>	MSB 7	LSB 0	C	0	0	b	r	P	f	t		
MSB 7	LSB 0																						
M	t																						
t	A																						
i	i																						
Q	Q																						
MSB 7	LSB 0																						
C	0																						
0	b																						
r	P																						
f	t																						
SMB8 SMB9	Identificador del módulo 0 Registro de errores del módulo 0																						
SMB10 SMB11	Identificador del módulo 1 Registro de errores del módulo 1																						
SMB12 SMB13	Identificador del módulo 2 Registro de errores del módulo 2																						
SMB14 SMB15	Identificador del módulo 3 Registro de errores del módulo 3																						
SMB16 SMB17	Identificador del módulo 4 Registro de errores del módulo 4																						
SMB18 SMB19	Identificador del módulo 5 Registro de errores del módulo 5																						
SMB20 SMB21	Identificador del módulo 6 Registro de errores del módulo 6																						

SMW22 a SMW26: Tiempos de ciclo

Como muestra la tabla C-9, las marcas especiales SMW22, SMW24 y SMW26 informan sobre el tiempo de ciclo. Permiten leer el último tiempo de ciclo, así como los tiempos de ciclo mínimo y máximo.

Tabla C-9 Palabras de marcas SMW22 a SMW26

Palabra de marcas	Descripción (sólo lectura)
SMW22	Esta palabra indica el tiempo del último ciclo.
SMW24	Esta palabra indica el tiempo de ciclo mínimo.
SMW26	Esta palabra indica el tiempo de ciclo máximo.

SMB28 y SMB29: Potenciómetros analógicos

Como muestra la tabla C-10, SMB28 almacena el valor digital que representa la posición del potenciómetro analógico 0. SMB29 almacena el valor digital que representa la posición del potenciómetro analógico 1.

Tabla C-10 Bytes de marcas SMB28 y SMB29

Byte de marcas	Descripción (sólo lectura)
SMB28	Este byte almacena el valor leído del potenciómetro analógico 0. El valor se actualiza una vez por ciclo en STOP/RUN.
SMB29	Este byte almacena el valor leído del potenciómetro analógico 1. El valor se actualiza una vez por ciclo en STOP/RUN.

SMB30 y SMB130: Registros de control del modo Freeport

SMB30 y SMB130 controlan la comunicación Freeport en los puertos 0 y 1, respectivamente. SMB30 y SMB130 son marcas de lectura y escritura. Como muestra la tabla C-11, estos bytes configuran la comunicación Freeport en los respectivos puertos y permiten seleccionar si se debe asistir el modo Freeport o el protocolo de sistema.

Tabla C-11 Bytes de marcas SMB30

Puerto 0	Puerto 1	Descripción								
Formato de SMB30	Formato de SMB130	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> MSB 7 LSB 0 </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">p</td> <td style="padding: 2px 5px;">p</td> <td style="padding: 2px 5px;">d</td> <td style="padding: 2px 5px;">b</td> <td style="padding: 2px 5px;">b</td> <td style="padding: 2px 5px;">b</td> <td style="padding: 2px 5px;">m</td> <td style="padding: 2px 5px;">m</td> </tr> </table> </div> <p style="text-align: right;">Byte de control del modo Freeport</p>	p	p	d	b	b	b	m	m
p	p	d	b	b	b	m	m			
SM30.6 y SM30.7	SM130.6 y SM130.7	pp: Selección de paridad 00 = sin paridad 01 = paridad par 10 = sin paridad 11 = paridad impar								
SM30.5	SM130.5	d: Bits por carácter 0 = 8 bits por carácter 1 = 7 bits por carácter								
SM30.2 a SM30.4	SM130.2 a SM130.4	bbb: Velocidad de transferencia 000 = 38.400 bits/s 001 = 19.200 bit/s 010 = 9.600 bit/s 011 = 4.800 bit/s 100 = 2.400 bit/s 101 = 1.200 bit/s 110 = 600 bit/s 111 = 300 bit/s								
SM30.0 y SM30.1	SM130.0 y SM130.1	mm: Selección de protocolo 00 = Protocolo de interface punto a punto (PPI/modo esclavo) 01 = Protocolo Freeport 10 = PPI/modo maestro 11 = Reservado (estándar: PPI/modo esclavo) Nota: Si se selecciona el código mm = 10 (maestro PPI), la CPU pasará a ser una estación maestra en la red, permitiendo que se ejecuten las operaciones NETR y NETW. Los bits 2 a 7 se ignoran en el modo PPI.								

SMB31 y SMW32: Control de escritura en la memoria no volátil (EEPROM)

Un valor almacenado en la memoria de variables (memoria V) se puede guardar en la memoria no volátil (EEPROM) mediante el programa. A tal efecto, cargue en SMW32 la dirección que desee guardar. Cargue después SMB31 con el comando de guardar el valor. Una vez cargado el comando, no modifique el valor en la memoria V hasta que la CPU haya desactivado SM31.7, indicando que ha finalizado la memorización.

La CPU comprueba al final de cada ciclo si se debe guardar algún valor en la memoria no volátil. En caso afirmativo, el valor indicado se almacenará allí.

Como muestra la tabla C-12, SMB31 define el tamaño de los datos a guardar en la memoria no volátil, incorporando también el comando que inicia la memorización. SMW32 almacena la dirección inicial en la memoria V de los datos a guardar en la memoria no volátil.

Tabla C-12 Byte de marcas SMB31 y palabra de marcas SMW32

Byte de marcas	Descripción										
Formato	<p>SMB31: Comando de software</p> <p style="text-align: center;">MSB LSB 7 0</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">c</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">s</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">s</td> </tr> </table> <p>SMW32: Dirección en la memoria V</p> <p style="text-align: center;">MSB LSB 15 0</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%;">Dirección en la memoria V</td> </tr> </table>	c	0	0	0	0	0	0	s	s	Dirección en la memoria V
c	0	0	0	0	0	0	s	s			
Dirección en la memoria V											
SM31.0 y SM31.1	<p>ss: Tamaño del valor a guardar</p> <p>00 = bit</p> <p>01 = byte</p> <p>10 = palabra</p> <p>11 = palabra doble</p>										
SM31.7	<p>c: Guardar en la memoria no volátil (EEPROM)</p> <p>0 = No hay petición de guardar.</p> <p>1 = El programa de usuario solicita que la CPU guarde datos en la memoria no volátil.</p> <p>La CPU desactiva este bit después de cada almacenamiento.</p>										
SMW32	<p>La dirección en la memoria V (memoria de variables) de los datos a guardar se almacena en SMW32. Este valor se indica como desplazamiento (offset) de V0. Al ejecutarse la memorización, el valor contenido en esta dirección de la memoria V se escribe en la correspondiente dirección V en la memoria no volátil (EEPROM).</p>										

SMB34 y SMB35: Duración de las interrupciones temporizadas

Como muestra la tabla C-13, SMB34 y SMB35 especifican la duración de las interrupciones temporizadas 0 y 1, respectivamente. Los valores de esta duración se pueden indicar (en incrementos de 1 ms) de 1 ms a 255 ms. La CPU captará el valor cuando la correspondiente interrupción temporizada sea asociada a una rutina de interrupción. Para cambiar su duración es preciso reasociar la interrupción temporizada a la misma rutina de interrupción, o bien a una diferente. Para terminar el evento de interrupción temporizada hay que desasociarlo.

Tabla C-13 Bytes de marcas SMB34 y SMB35

Byte de marcas	Descripción
SMB34	Este byte indica la duración (en incrementos de 1 ms, de 1 ms a 255 ms) de la interrupción temporizada 0.
SMB35	Este byte indica la duración (en incrementos de 1 ms, de 1 ms a 255 ms) de la interrupción temporizada 1.

SMB36 a SMB65: Bytes de programación de los contadores rápidos HSC0, HSC1 y HSC2

Como muestra la tabla C-14, los bytes de marcas SMB36 a SMB65 se utilizan para supervisar y controlar el funcionamiento de los contadores rápidos HSC0, HSC1 y HSC2.

Tabla C-14 Bytes de marcas SMB36 a SMB65

Byte de marcas	Descripción
SM36.0 a SM36.4	Reservados
SM36.5	Bit de estado del sentido de contaje actual de HSC0: 1 = contar adelante
SM36.6	El valor actual de HSC0 es igual al bit de estado del valor predeterminado: 1 = igual
SM36.7	El valor actual de HSC0 es mayor que el bit de estado del valor predeterminado: 1 = mayor que
SM37.0	Bit de control para nivel de actividad de la entrada de puesta a 0: 0 = actividad alta, 1 = actividad baja
SM37.1	Reservado
SM37.2	Velocidad de contaje de los contadores A/B: 0 = velocidad cuádruple; 1 = velocidad simple
SM37.3	Bit de control del sentido de contaje de HSC0: 1 = adelante
SM37.4	Actualizar el sentido de contaje de HSC0: 1 = actualizar el sentido de contaje
SM37.5	Actualizar el valor predeterminado de HSC0: 1 = escribir nuevo valor predeterminado en HSC0
SM37.6	Actualizar el valor actual de HSC0: 1 = escribir nuevo valor actual en HSC0
SM37.7	Bit de habilitación de HSC0: 1 = habilitar
SMB38 SMB39 SMB40 SMB41	Nuevo valor actual de HSC0. SMB38 es el byte más significativo y SMB41 el byte menos significativo.
SMB42 SMB43 SMB44 SMB45	Nuevo valor predeterminado de HSC0. SMB42 es el byte más significativo y SMB45 el byte menos significativo.
SM46.0 a SM46.4	Reservados
SM46.5	Bit de estado del sentido de contaje actual de HSC1: 1 = contar adelante
SM46.6	El valor actual de HSC1 es igual al bit de estado del valor predeterminado: 1 = igual
SM46.7	El valor actual de HSC1 es mayor que el bit de estado del valor predeterminado: 1 = mayor que
SM47.0	Bit de control de nivel de actividad para puesta a 0 de HSC1: 0 = actividad alta, 1 = actividad baja
SM47.1	Bit de control de nivel de actividad para arranque de HSC1: 0 = actividad alta, 1 = actividad baja
SM47.2	Selección de velocidad de contaje de HSC1: 0 = cuádruple, 1 = simple
SM47.3	Bit de control del sentido de contaje de HSC1: 1 = adelante
SM47.4	Actualizar el sentido de contaje de HSC1: 1 = actualizar el sentido de contaje

Tabla C-14 Bytes de marcas SMB36 a SMB65 (continuación)

Byte de marcas	Descripción
SM47.5	Actualizar el valor predeterminado de HSC1: 1 = escribir nuevo valor predeterminado en HSC1
SM47.6	Actualizar el valor actual de HSC1: 1 = escribir nuevo valor actual en HSC1
SM47.7	Bit de habilitación de HSC1: 1 = habilitar
SMB48 SMB49 SMB50 SMB51	Nuevo valor actual de HSC1. SMB48 es el byte más significativo y SMB51 el byte menos significativo.
SMB52 a SMB55	Nuevo valor predeterminado de HSC1. SMB52 es el byte más significativo y SMB55 el byte menos significativo.
SM56.0 a SM56.4	Reservados
SM56.5	Bit de estado del sentido de contaje actual de HSC2: 1 = contar adelante
SM56.6	El valor actual de HSC2 es igual al bit de estado del valor predeterminado: 1 = igual
SM56.7	El valor actual de HSC2 es mayor que el bit de estado del valor predeterminado: 1 = mayor que
SM57.0	Bit de control de nivel de actividad para puesta a 0 de HSC2: 0 = actividad alta, 1 = actividad baja
SM57.1	Bit de control de nivel de actividad para arranque de HSC2: 0 = actividad alta, 1 = actividad baja
SM57.2	Selección de velocidad de contaje de HSC2: 0 = cuádruple, 1 = simple
SM57.3	Bit de control del sentido de contaje de HSC2: 1 = adelante
SM57.4	Actualizar el sentido de contaje de HSC2: 1 = actualizar el sentido de contaje
SM57.5	Actualizar el valor predeterminado de HSC2: 1 = escribir nuevo valor predeterminado en HSC2
SM57.6	Actualizar el valor actual de HSC2: 1 = escribir nuevo valor actual en HSC2
SM57.7	Bit de habilitación de HSC2: 1 = habilitar
SMB58 SMB59 SMB60 SMB61	Nuevo valor actual de HSC2. SMB58 es el byte más significativo y SMB61 es el byte menos significativo.
SMB62 SMB63 SMB64 SMB65	Nuevo valor predeterminado de HSC2. SMB62 es el byte más significativo y SMB65 es el byte menos significativo.

SMB66 a SMB85: Funciones PTO/PWM

Como muestra la tabla C-15, SMB66 a SMB85 se utilizan para supervisar y controlar las funciones de modulación de salida de impulsos y de ancho de impulsos de las operaciones PTO/PWM. Consulte las informaciones sobre la operación de salida de impulsos en el capítulo 9 para obtener una descripción detallada de estas marcas.

Tabla C-15 Bytes de marcas SMB66 a SMB85

Byte de marcas	Descripción
SM66.0 a SM66.3	Reservados
SM66.4	Interrupción anormal del perfil PTO0: 0 = sin error, 1 = interrupción debida a un error de cálculo delta
SM66.5	Interrupción anormal del perfil PTO0: 0 = no causada por el usuario, 1 = causada por el usuario
SM66.6	Desbordamiento de pipeline PTO0 (el sistema lo pone a 0 al utilizarse perfiles externos; en caso contrario, el usuario lo deberá poner a 0): 0 = sin desbordamiento; 1 = desbordamiento.
SM66.7	Bit de PTO0 en vacío: 0 = PTO en ejecución, 1 = PTO en vacío
SM67.0	Actualizar el tiempo de ciclo PTO0/PWM0: 1 = escribir nuevo valor del tiempo de ciclo
SM67.1	Actualizar el ancho de impulsos de PWM0: 1 = escribir nuevo ancho de impulsos
SM67.2	Actualizar el valor de contaje de impulsos de PTO0: 1 = escribir nuevo valor de contaje de impulsos
SM67.3	Base de tiempo PTO0/PWM0: 0 = 1 μ s/ciclo, 1 = 1 ms/ciclo
SM67.4	Actualización de PWM0: 0 = actualización asíncrona, 1 = actualización síncrona
SM67.5	Función PTO0: 0 = función monosegmento (tiempo de ciclo y contaje de impulsos almacenados en la memoria SM), 1 = función multisegmento (tabla de perfiles almacenada en la memoria V)
SM67.6	Elegir modo PTO0/PWM0 0 = PTO, 1 = PWM
SM67.7	Bit de habilitación de PTO0/PWM0: 1 = habilitar
SMB68 SMB69	Valor del tiempo de ciclo PTO0/PWM0 (2 a 65.535 unidades de la base de tiempo); SMB68 es el byte más significativo y SMB69 el byte menos significativo.
SMB70 SMB71	Valor del ancho de impulsos PWM0 (0 a 65.535 unidades de la base de tiempo); SMB70 es el byte más significativo y SMB71 el byte menos significativo.
SMB72 SMB73 SMB74 SMB75	Valor del contaje de impulsos PTO0 (1 a $2^{32}-1$); SMB72 es el byte más significativo y SMB75 el byte menos significativo.
SM76.0 a SM76.3	Reservados
SM76.4	Interrupción anormal del perfil PTO1: 0 = sin error, 1 = interrupción debida a un error de cálculo delta
SM76.5	Interrupción anormal del perfil PTO1: 0 = no causada por el usuario, 1 = causada por el usuario

Tabla C-15 Bytes de marcas SMB66 a SMB85 (continuación)

Byte de marcas	Descripción
SM76.6	Desbordamiento de pipeline PTO1 (el sistema lo pone a 0 al utilizarse perfiles externos; en caso contrario, el usuario lo deberá poner a 0): 0 = sin desbordamiento; 1 = desbordamiento.
SM76.7	Bit de PTO1 en vacío: 0 = PTO en ejecución, 1 = PTO en vacío
SM77.0	Actualizar el tiempo de ciclo PTO1/PWM1: 1 = escribir nuevo valor del tiempo de ciclo
SM77.1	Actualizar el ancho de impulsos de PWM1: 1 = escribir nuevo ancho de impulsos
SM77.2	Actualizar el valor de conteo de impulsos de PTO1: 1 = escribir nuevo valor de conteo de impulsos
SM77.3	Base de tiempo PTO1/PWM1: 0 = 1 μ s/ciclo, 1 = 1 ms/ciclo
SM77.4	Actualización de PWM1: 0 = actualización asíncrona, 1 = actualización síncrona
SM77.5	Función PTO1: 0 = función monosegmento (tiempo de ciclo y conteo de impulsos almacenados en la memoria SM), 1 = función multisegmento (tabla de perfiles almacenada en la memoria V)
SM77.6	Elegir modo PTO1/PWM1 0 = PTO, 1 = PWM
SM77.7	Bit de habilitación de PTO1/PWM1: 1 = habilitar
SMB78 SMB79	Valor de tiempo de ciclo PTO1/PWM1 (2 a 65.535 unidades de la base de tiempo); SMB78 es el byte más significativo y SMB79 el byte menos significativo.
SMB80 SMB81	Valor del ancho de impulsos PWM1 (0 a 65.535 unidades de la base de tiempo); SMB80 es el byte más significativo y SMB81 el byte menos significativo.
SMB82 SMB83 SMB84 SMB85	Valor del conteo de impulsos PTO1 (1 a $2^{32}-1$); SMB82 es el byte más significativo y SMB85 el byte menos significativo.

SMB86 a SMB94 y SMB186 a SMB194: Control de recepción de mensajes

Como muestra la tabla C-16, los bytes de marcas SMB86 a SMB94 y SMB186 a SMB194 se utilizan para controlar y leer el estado de la operación Recibir mensaje.

Tabla C-16 Marcas especiales SMB86 a SMB94 y SMB186 a SMB194

Puerto 0	Puerto 1	Descripción
SMB86	SMB186	<div style="text-align: center;"> </div> <p>Byte de estado de recepción de mensajes</p> <p>n: 1 = El usuario ha inhibido la recepción de mensajes</p> <p>r: 1 = Se ha finalizado la recepción de mensajes: error en parámetros de entrada o falta condición inicial o final.</p> <p>e: 1 = Carácter final recibido.</p> <p>t: 1 = Se ha finalizado la recepción de mensajes: ha transcurrido la temporización.</p> <p>c: 1 = Se ha finalizado la recepción de mensajes: se ha excedido el número máximo de caracteres.</p> <p>p: 1 = Se ha finalizado la recepción de mensajes debido a un error de paridad.</p>

Tabla C-16 Marcas especiales SMB86 a SMB94 y SMB186 a SMB194 (continuación)

Puerto 0	Puerto 1	Descripción										
SMB87	SMB187	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">MSB 7</td> <td style="text-align: center;">en</td> <td style="text-align: center;">sc</td> <td style="text-align: center;">ec</td> <td style="text-align: center;">il</td> <td style="text-align: center;">c/m</td> <td style="text-align: center;">tmr</td> <td style="text-align: center;">bk</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">LSB 0</td> </tr> </table> <p>Byte de control de recepción de mensajes</p> <p>en: 0 = Inhibida la función de recibir mensajes. 1 = Habilitada la función de recibir mensajes. El bit para habilitar/inhibir la recepción de mensajes se comprueba cada vez que se ejecuta la operación RCV.</p> <p>sc: 0 = Ignorar SMB88 o SMB188. 1 = Utilizar el valor de SMB88 o de SMB188 para detectar el comienzo del mensaje.</p> <p>ec: 0 = Ignorar SMB89 o SMB189. 1 = Utilizar el valor de SMB89 o de SMB189 para detectar el final del mensaje.</p> <p>il: 0 = Ignorar SMB90 o SMB190. 1 = Utilizar el valor de SMW90 para detectar una condición de inactividad.</p> <p>c/m: 0 = Utilizar el temporizador como temporizador entre caracteres. 1 = Utilizar el temporizador como temporizador de mensajes.</p> <p>tmr: 0 = Ignorar SMB92 o SMB192. 1 = Finalizar la recepción si se excede el período de tiempo indicado en SMW92 o SMW192.</p> <p>bk: 0 = Ignorar condiciones BREAK; 1 = Utilizar condición BREAK como comienzo de la detección de mensajes.</p> <p>Las marcas del byte de control de interrupción de mensajes se utilizan para definir los criterios con los que se identifica el mensaje. Se definen los criterios tanto de comienzo como de final del mensaje. Para determinar el comienzo de un mensaje, uno de los dos juegos de criterios de comienzo de mensaje combinados lógicamente mediante Y deberán ser verdaderos y deberán ocurrir en secuencia (inactividad seguida de un comienzo de carácter o condición BREAK seguida de un comienzo de carácter). Para determinar el fin de un mensaje, los criterios habilitados se combinan mediante O. A continuación se indican las ecuaciones de comienzo y de final:</p> <p style="padding-left: 40px;">Comienzo del mensaje = $il * sc + bk * sc$</p> <p style="padding-left: 40px;">Final del mensaje = $ec + tmr + \text{contaje máximo de caracteres alcanzado}$</p> <p>Programar los criterios de comienzo de mensaje para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Detección de inactividad: il=1, sc=0, bk=0, SMW90>0 2. Detección de carácter inicial: il=0, sc=1, bk=0, SMW90 no es relevante 3. Detección BREAK: il=0, sc=1, bk=1, SMW90 no es relevante 4. Cualquier respuesta a una petición: il=1, sc=0, bk=0, SMW90=0 (El temporizador de mensajes se puede utilizar para terminar la recepción si no hay respuesta). 5. BREAK y carácter inicial: il=0, sc=1, bk=1, SMW90 no es relevante 6. Inactividad y carácter inicial: il=1, sc=1, bk=0, SMW90 >0 7. Inactividad y carácter inicial (no válido): il=1, sc=1, bk=0, SMW90=0 <p>Nota: La recepción se finalizará automáticamente si ocurre un error de desbordamiento o de paridad (si se han habilitado).</p>	MSB 7	en	sc	ec	il	c/m	tmr	bk	0	LSB 0
MSB 7	en	sc	ec	il	c/m	tmr	bk	0	LSB 0			
SMB88	SMB188	Carácter de comienzo del mensaje.										

Tabla C-16 Marcas especiales SMB86 a SMB94 y SMB186 a SMB194 (continuación)

Puerto 0	Puerto 1	Descripción
SMB89	SMB189	Carácter de fin del mensaje.
SMB90 SMB91	SMB190 SMB191	Tiempo de línea de inactividad en milisegundos. El primer carácter recibido una vez transcurrido el tiempo de línea de inactividad es el comienzo del nuevo mensaje. SM90 (o SM190) es el byte más significativo y SM91 (ó SM191) es el byte menos significativo.
SMB92 SMB93	SMB192 SMB193	Vigilancia del temporizador entre caracteres/de mensajes en milisegundos. Si se excede el tiempo, se finaliza la recepción de mensajes. SM92 (o SM192) es el byte más significativo y SM93 (o SM193) es el byte menos significativo.
SMB94	SMB194	Número máximo de caracteres a recibir (1 a 255 bytes). Nota: Este margen debe ajustarse al tamaño máximo esperado para el búfer, incluso si no se utiliza la finalización de mensajes por el conteo de caracteres.

SMB98 y SMB99

Como muestra la tabla C-17, SMB98 y SMB99 indican el número de errores en el bus de ampliación.

Tabla C-17 Bytes de marcas SMB98 y SMB99

Byte de marcas	Descripción
SMB98 SMB99	Esta dirección se incrementa cada vez que se detecta un error de paridad en el bus de ampliación. Se borra durante el encendido y cuando el usuario la pone a 0. SMB98 es el byte más significativo.

SMB130 a SMB165: Bytes de programación de los contadores rápidos HSC3, HSC4 y HSC5

Como muestra la tabla C-18, los bytes de marcas SMB130 a SMB165 se utilizan para supervisar y controlar el funcionamiento de los contadores rápidos HSC3, HSC4 y HSC5.

Tabla C-18 Bytes de marcas SMB130 a SMB165

Byte de marcas	Descripción
SMB131 a SMB135	Reservados
SM136.0 a SM136.4	Reservados
SM136.5	Bit de estado del sentido de conteo actual de HSC3: 1 = contar adelante
SM136.6	El valor actual de HSC3 es igual al bit de estado del valor predeterminado: 1 = igual
SM136.7	El valor actual de HSC3 es mayor que el bit de estado del valor predeterminado: 1 = mayor que
SM137.0 a SM137.2	Reservados
SM137.3	Bit de control del sentido de conteo de HSC3: 1 = adelante

Tabla C-18 Bytes de marcas SMB130 a SMB165 (continuación)

Byte de marcas	Descripción
SM137.4	Actualizar sentido de contaje de HSC3: 1 = actualizar el sentido de contaje
SM137.5	Actualizar valor predeterminado de HSC3: 1 = escribir nuevo valor predeterminado en HSC3
SM137.6	Actualizar valor actual de HSC3: 1 = escribir nuevo valor actual en HSC3
SM137.7	Bit de habilitación de HSC3: 1 = habilitar
SM138 a SM141	Nuevo valor actual de HSC3. SMB38 es el byte más significativo y SMB41 el byte menos significativo.
SM142 a SM145	Nuevo valor predeterminado de HSC3. SMB142 es el bit más significativo y SMB145 el bit menos significativo.
SM146.0 a SM146.4	Reservados
SM146.5	Bit de estado del sentido de contaje actual de HSC4: 1 = contar adelante
SM146.7	El valor actual de HSC4 es mayor que el bit de estado del valor predeterminado: 1 = mayor que
SM147.0	Bit de control para nivel de actividad de la entrada de puesta a 0: 0 = actividad alta, 1 = actividad baja
SM147.1	Reservado
SM147.2	Velocidad de contaje de los contadores A/B: 0 = velocidad cuádruple; 1 = velocidad simple
SM147.3	Bit de control del sentido de contaje de HSC4: 1 = adelante
SM147.4	Actualizar sentido de contaje de HSC4: 1 = actualizar el sentido de contaje
SM147.5	Actualizar valor predeterminado de HSC4: 1 = escribir nuevo valor predeterminado en HSC4
SM147.6	Actualizar valor actual de HSC4: 1 = escribir nuevo valor actual en HSC4
SM147.7	Bit de habilitación de HSC4: 1 = habilitar
SMB148 a SMB151	Nuevo valor actual de HSC4. SMB148 es el byte más significativo y SMB151 el byte menos significativo.
SMB152 a SMB155	Nuevo valor predeterminado de HSC4. SMB152 es el byte más significativo y SMB155 el byte menos significativo.
SM156.0 a SM156.4	Reservados
SM156.5	Bit de estado del sentido de contaje actual de HSC5: 1 = contar adelante
SM156.6	El valor actual de HSC5 es igual al bit de estado del valor predeterminado: 1 = igual
SM156.7	El valor actual de HSC5 es mayor que el bit de estado del valor predeterminado: 1 = mayor que
SM157.0 a SM157.2	Reservados
SM157.3	Bit de control del sentido de contaje de HSC5: 1 = adelante
SM157.4	Actualizar sentido de contaje de HSC5: 1 = actualizar el sentido de contaje
SM157.5	Actualizar valor predeterminado de HSC5: 1 = escribir nuevo valor predeterminado en HSC5
SM157.6	Actualizar valor actual de HSC5: 1 = escribir nuevo valor actual en HSC5
SM157.7	Bit de habilitación de HSC5: 1 = habilitar

Tabla C-18 Bytes de marcas SMB130 a SMB165 (continuación)

Byte de marcas	Descripción
SMB158 a SMB161	Nuevo valor actual de HSC5. SMB158 es el bit más significativo y SMB161 el bit menos significativo.
SMB162 a SMB165	Nuevo valor predeterminado de HSC5. SMB162 es el bit más significativo y SMB165 el bit menos significativo.

SMB166 a SMB194: Tabla de definición de perfiles PTO, PT1

Como muestra la tabla C-19, los bytes de marcas SMB166 a SMB194 se utilizan para mostrar el número de pasos del perfil activo y la dirección de la tabla de perfiles en la memoria V.

Tabla C-19 Bytes de marcas SMB166 a SMB194

Byte de marcas	Descripción
SMB166	Número actual del paso del perfil activo de PTO0.
SMB167	Reservado
SMB168 SMB169	Dirección en la memoria V de la tabla del perfil PTO0 indicada como offset desde V0. SM168 es el byte más significativo del offset de dirección.
SMB170 a SMB175	Reservados
SMB176	Número actual del paso del perfil activo de PTO1.
SMB177	Reservado
SMB178 a SMB179	Dirección en la memoria V de la tabla del perfil PTO1 indicada como offset desde V0. SM178 es el byte más significativo del offset de dirección.
SMB180 a SMB194	Reservados

SMB200 a SMB299: Estado del módulo inteligente

Las marcas especiales SMB200 a SMB299 están reservadas para la información de estado de los módulos de ampliación inteligentes, como p.ej. el módulo EM 277 PROFIBUS-DP. SMB200 a SMB249 están reservadas para el primer módulo de ampliación inteligente integrado en el sistema (el más próximo a la CPU), en tanto que SMB250 a SMB299 están reservadas para el segundo. En los datos técnicos del Anexo A se indica cómo los módulos utilizan las marcas especiales SMB200 a SMB299.

D

Eliminar errores

Tabla D-1 Eliminar errores

Problema	Causas posibles	Solución
Las salidas han dejado de funcionar.	<ul style="list-style-type: none">• El dispositivo controlado ha causado una sobretensión que ha averiado la salida.• Error en el programa de usuario.• Cableado suelto o incorrecto.• Carga excesiva.• Salidas forzadas.	<ul style="list-style-type: none">• Al conectar la CPU a una carga inductiva (p.ej. un motor o un relé) es preciso utilizar un circuito de supresión adecuado (consulte el apartado 2.4).• Corregir el programa de usuario.• Comprobar y corregir el cableado.• Comprobar la carga en la E/S.• Comprobar las E/S forzadas.
El diodo "SF" (System Fault) de la CPU se enciende.	<p>La lista siguiente describe las causas más frecuentes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Error en el programa de usuario.<ul style="list-style-type: none">– 0003 Error de tiempo de vigilancia (watchdog).– 0011 Direccionamiento indirecto– 0012 Valor en coma flotante no válido.• Interferencia eléctrica.<ul style="list-style-type: none">– 0001 a 0009• Componente averiado.<ul style="list-style-type: none">– 0001 a 0010	<p>Lea el código de error fatal y consulte el apartado B.1:</p> <ul style="list-style-type: none">• En caso de un error de programación, consulte la descripción de las operaciones FOR, NEXT, JMP, LBL, así como de las operaciones de comparación.• En caso de una interferencia eléctrica:<ul style="list-style-type: none">– Consulte las reglas de cableado en el apartado 2.3. Es muy importante que el armario eléctrico esté conectado correctamente a tierra y que el cableado de alta y baja tensión no se conduzcan en paralelo.– Conecte a tierra el terminal M de la alimentación de sensores de DC 24 V.
Fuente de alimentación averiada.	Sobretensión en los cables conectados al equipo.	<p>Conecte un dispositivo para medir la magnitud y la duración de las puntas de sobretensión. Conforme a dichas informaciones, incorpore un dispositivo apropiado de supresión de sobretensiones.</p> <p>Para obtener informaciones más detalladas acerca de la instalación del cableado de campo, consulte el apartado 2.3.</p>
Interferencias eléctricas	<ul style="list-style-type: none">• Puesta a tierra incorrecta.• Conducción del cableado en el armario eléctrico.• Filtros de entrada configurados para una velocidad demasiado rápida.	<p>Consulte las reglas de cableado en el apartado 2.3. Es muy importante que el armario eléctrico esté conectado correctamente a tierra y que el cableado de alta y baja tensión no se conduzcan en paralelo.</p> <p>Conecte a tierra el terminal M de la alimentación de sensores de DC 24 V.</p> <p>Incrementar en el bloque de datos el retardo del filtro de entrada (v. apt. 5.2.)</p>

Tabla D-1 Eliminar errores(continued)

Problema	Causas posibles	Solución
<p>Red de comunicación averiada al conectar un dispositivo externo. (Están averiados el puerto del PC, el puerto de la CPU o el cable PC/PPI).</p>	<p>El cable de comunicación puede convertirse en una ruta de corrientes indeseadas si los dispositivos que no tengan separación galvánica (tales como las CPUs, los PCs u otros dispositivos) y que estén conectados al cable, no comparten un mismo hilo de referencia en el circuito. Las corrientes indeseadas pueden causar errores de comunicación o averiar los circuitos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consulte el apartado 2.3 donde se indican las reglas de cableado y el capítulo 7 para obtener más información acerca de la comunicación en redes. • Sustituya el cable PC/PPI. • Utilice un repetidor de RS-485 a RS-485 con separación galvánica al conectar máquinas que no tengan una referencia eléctrica común.
<p>Problemas de comunicación en STEP 7-Micro/WIN 32</p>		<p>Para obtener informaciones más detalladas acerca de la comunicación en redes, consulte el capítulo 7.</p>
<p>Tratamiento de errores</p>		<p>Para obtener informaciones más detalladas acerca de los códigos de error, consulte el Anexo B.</p>



Números de referencia

CPUs	Nº de referencia
CPU 221 DC/DC/DC 6 entradas/4 salidas	6ES7 211-0AA21-0XB0
CPU 221 AC/DC/relé 6 entradas/4 salidas de relé	6ES7 211-0BA21-0XB0
CPU 222 DC/DC/DC 8 entradas/6 salidas	6ES7 212-1AB21-0XB0
CPU 222 AC/DC/relé 8 entradas/6 salidas de relé	6ES7 212-1BB21-0XB0
CPU 224 DC/DC/DC 14 entradas/10 salidas	6ES7 214-1AD21-0XB0
CPU 224 AC/DC/relé 14 entradas/10 salidas de relé	6ES7 214-1BD21-0XB0
CPU 226 DC/DC/DC 24 entradas/16 salidas	6ES7 216-2AD21-0XB0
CPU 226 AC/DC/relé 24 entradas/16 salidas de relé	6ES7 216-2BD21-0XB0

Módulos de ampliación	Nº de referencia
EM221 8 entradas digitales x DC 24 V	6ES7 221-1BF20-0XA0
EM222 8 salidas digitales x DC 24 V	6ES7 222-1BF20-0XA0
EM 222 8 salidas digitales x relé	6ES7 222-1HF20-0XA0
EM223 4 entradas digitales/4 salidas digitales x DC 24 V	6ES7 223-1BF20-0XA0
EM223 4 entradas digitales/4 salidas de relé x DC 24 V	6ES7 223-1HF20-0XA0
EM223 8 entradas digitales/8 salidas digitales x DC 24 V	6ES7 223-1BH20-0XA0
EM223 8 entradas digitales/8 salidas de relé x DC 24 V	6ES7 223-1PH20-0XA0
EM223 16 entradas digitales/16 salidas digitales x DC 24 V	6ES7 223-1BL20-0XA0
EM223 16 entradas digitales/16 salidas de relé x DC 24 V	6ES7 223-1PL20-0XA0
EM 231 4 entradas analógicas x DC 24 V	6ES7 231-0HC20-0XA0
EM 232 2 salidas analógicas x DC 24 V	6ES7 232-0HB20-0XA0
EM 235 4 entradas analógicas/1 salida analógica x DC 24 V	6ES7 235-0KD20-0XA0
EM 231 RTD, 2 entradas analógicas x DC 24 V	6ES7 231-7PB20-0XA0
EM 231 Termopar, 4 entradas analógicas x DC 24 V	6ES7 231-7PD20-0XA0
EM 277 PROFIBUS-DP	6ES7 277-0AA20-0XA0
Procesador de comunicaciones CP 243-2	6ES7 243-2AX00-0XA0

Cartuchos y cables	Nº de referencia
Cartucho de memoria MC 291, 32K x 8 EEPROM	6ES7 291-8GE20-0XA0
Cartucho, reloj/calendario con pila CC 292, CPU 22x	6ES7 297-1AA20-0XA0
Cartucho de pila BC 293, CPU 22x	6ES7 291-8BA20-0XA0
Cable para módulos de ampliación, 0,8 metros, CPU 22x/EM	6ES7 290-6AA20-0XA0
Cable, PC/PPI, aislado, 5 interruptores DIP, 5 metros	6ES7 901-3BF20-0XA0

Software de programación	Nº de referencia
STEP 7-Micro/WIN 32 (V3.1), licencia única (disquete)	6ES7 810-2BA01-0YX0
STEP 7-Micro/WIN 32 (V3.1), licencia de actualización (disquete)	6ES7 810-2BA01-0YX3
STEP 7-Micro/WIN 32 (V3.1), licencia única (CD-ROM)	6ES7 810-2BC01-0YX0
STEP 7-Micro/WIN 32 (V3.1), licencia de actualización (CD-ROM)	6ES7 810-2BC01-0YX3
STEP 7-Micro/WIN 32 Toolbox, licencia única (CD-ROM)	6ES7 810-2PC01-0YX0

Tarjetas de comunicación	Nº de referencia
Tarjeta MPI: Short AT ISA	6ES7793-2AA01-0AA0
CP 5411: Short AT ISA	6GK1 41-1AA00
CP 5511: PCMCIA, tipo II	6GK1 551-1AA00
CP 5611: Tarjeta PCI (versión 3.0 o superior)	6GK1 561-1AA00

Manuales	Nº de referencia
Manual del usuario del visualizador de textos TD 200	6ES7 272-0AA20-8BA0
S7-200 Point-to-Point Interface Communication Manual (inglés/alemán)	6ES7 298-8GA00-8XH0
CP 243-2 Communications Processor Manual (inglés)	6GK7 243-2AX00-8BA0
Sistema de automatización S7-200, Manual del sistema (alemán)	6ES7 298-8FA21-8AH0
Sistema de automatización S7-200, Manual del sistema (inglés)	6ES7 298-8FA21-8BH0
Sistema de automatización S7-200, Manual del sistema (francés)	6ES7 298-8FA21-8CH0
Sistema de automatización S7-200, Manual del sistema (español)	6ES7 298-8FA21-8DH0
Sistema de automatización S7-200, Manual del sistema (italiano)	6ES7 298-8FA21-8EH0

Cables, conectores de bus y repetidores	Nº de referencia
Cable MPI	6ES7 901-0BF00-0AA0
Cable para redes PROFIBUS	6XVI 830-0AH10
Conector de bus (con conector de interface de programación), salida vertical del cable	6ES7 972-0BB11-0XA0
Conector de bus (sin conector de interface de programación), salida vertical del cable	6ES7 972-0BA11-0XA0
Conector de bus RS-485 con salida del cable a 35° (sin conector para el puerto de programación)	6ES7 972-0BA40-0XA0
Conector de bus RS-485 con salida del cable a 35° (con conector para el puerto de programación)	6ES7 972-0BB40-0XA0
Bloque de conectores CPU 22x/EM, 7 terminales, extraíble	6ES7 292-1AD20-0AA0
Bloque de conectores CPU 22x/EM, 12 terminales, extraíble	6ES7 292-1AE20-0AA0

Cables, conectores de bus y repetidores	Nº de referencia
Bloque de conectores CPU 22x/EM, 14 terminales, extraíble	6ES7 292-1AF20-0AA0
Bloque de conectores CPU 22x/EM, 18 terminales, extraíble	6ES7 292-1AG20-0AA0
Repetidor RS-485 IP 20, aislado	6ES7 972-0AA00-0XA0

Visualizadores de textos, paneles de operador y paneles táctiles	Nº de referencia
Visualizador de textos TD 200	6ES7 272-0AA20-0YA0
Panel de operador OP3	6AV3 503-1DB10
Panel de operador OP7	6AV3 607-1JC20-0AX1
Panel de operador OP17	6AV3 617-1JC20-0AX1
Panel táctil TP070	6AV6 545-0AA15-2AX0
Panel táctil TP170A	6AV6 545-0BA15-2AX0

Varios	Nº de referencia
Topes para raíles DIN	6ES5 728-8MA11
Bloque de 12 bornes de conexión para cableado de campo (CPU 221, CPU 222), paquete de 10	6ES7 290-2AA00-0XA0
Kit de tapas de repuesto (contiene 4 de las siguientes tapas): tapas de bloques para 7, 12, 14, 18, 2x12, 2x14 terminales; tapa de acceso a la CPU, tapa de acceso a módulos de ampliación	6ES7 291-3AX20-0XA0
Simulador de 8 entradas	6ES7 274 1XF00-0XA0
Simulador de 14 entradas	6ES7 274 1XF00-0XA0
Simulador de 24 entradas	6ES7 274 1XK00-0XA0

Tiempos de ejecución de las operaciones AWL

F

Impacto de la circulación de la corriente sobre el tiempo de ejecución

El cálculo del tiempo de ejecución básico de una operación AWL (v. tabla F-4) indica el tiempo necesario para ejecutar la lógica o la función de la operación cuando se aplica corriente (estando activado (puesto a "1") ese valor). En algunas operaciones, la ejecución de la función depende de si se aplica corriente o no. La CPU sólo ejecuta la función si se aplica corriente a la operación, estando entonces activado (puesto a "1") el primer valor de la pila. Si no se aplica corriente a la operación (estando desactivado (puesto a "0") el primer valor de la pila), se deberá utilizar un tiempo de ejecución sin circulación de corriente para calcular dicho tiempo. La tabla F-1 muestra el tiempo de ejecución de una operación AWL sin circulación de corriente (estando desactivado (puesto a "0") el primer valor de la pila) para cada una de las CPUs S7-700.

Tabla F-1 Tiempo de ejecución de operaciones sin circulación de corriente

Operación sin circulación de corriente	CPU S7-200
Todas las operaciones AWL	3 μ s

Impacto del direccionamiento indirecto sobre el tiempo de ejecución

El cálculo del tiempo de ejecución básico de una operación AWL (v. tabla F-4) indica el tiempo necesario para ejecutar la operación si los operandos o las constantes se direccionan directamente. Si en el programa se usan direcciones indirectas, el tiempo de ejecución de cada operando direccionado indirectamente se incrementa como muestra la tabla F-2.

Tabla F-2 Tiempo adicional para el direccionamiento indirecto

Operación de direccionamiento indirecto	CPU S7-200
Cada operando direccionado indirectamente	22 μ s

Tiempos de ejecución

El acceso a ciertas áreas de memoria, tales como AI (entradas analógicas), AQ (salidas analógicas), L (memoria local) y AC (acumuladores), prolonga también el tiempo de ejecución. La tabla F-3 muestra un factor que se debe añadir al tiempo de ejecución básico de cada operando que acceda a dichas áreas.

Tabla F-3 Factor a añadir al tiempo de ejecución para acceder a algunas áreas de memoria

Área de memoria	CPU S7-200
Entradas analógicas (AI)	149 μ s
Salidas analógicas (AQ)	73 μ s
Memoria local (L)	5,4 μ s
Acumuladores (AC)	4,4 μ s

Tiempos de ejecución básicos de las operaciones AWL

La tabla F-4 indica los tiempos de ejecución básicos de las operaciones AWL para cada una de las CPUs S7-200.

Tabla F-4 Tiempos de ejecución de las operaciones AWL (en μ s)

Operación	Descripción	S7-200 CPU (en μ s)
=	Tiempo de ejecución básico: I L SM, T, C, V, S, Q, M	0,37 19,2 1,8
+D	Tiempo de ejecución básico	55
-D	Tiempo de ejecución básico	55
*D	Tiempo de ejecución básico	92
/D	Tiempo de ejecución básico	376
+I	Tiempo de ejecución básico	46
-I	Tiempo de ejecución básico	47
*I	Tiempo de ejecución básico	71
/I	Tiempo de ejecución básico	115
=I	Tiempo de ejecución básico: Salida integrada Salida en un módulo de ampliación	29 39
+R	Tiempo de ejecución básico Tiempo de ejecución máximo	110 163
-R	Tiempo de ejecución básico Tiempo de ejecución máximo	113 166
*R	Tiempo de ejecución básico Tiempo de ejecución máximo	100 130
/R	Tiempo de ejecución básico Tiempo de ejecución máximo	300 360

Tabla F-4 Tiempos de ejecución de las operaciones AWL (en μ s) (continuación)

Operación	Descripción	S7-200 CPU (en μ s)
A	Tiempo de ejecución básico: I L SM, T, C, V, S, Q, M	0,37 10,8 1,1
AB <=, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	35
AD <=, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	53
AI	Tiempo de ejecución básico: Entrada integrada Entrada en un módulo de ampliación	27 35
ALD	Tiempo de ejecución básico	0,37
AN	Tiempo de ejecución básico: I L SM, T, C, V, S, Q, M	0,37 10,8 1,1
ANDB	Tiempo de ejecución básico	37
ANDD	Tiempo de ejecución básico	55
ANDW	Tiempo de ejecución básico	48
ANI	Tiempo de ejecución básico: Entrada integrada Entrada en un módulo de ampliación	27 35
AR <=, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	54
ATCH	Tiempo de ejecución básico	20
ATH	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico (longitud constante) Tiempo de ejecución básico (longitud variable) Multiplicador de longitud (ML)	41 55 20
ATT	Tiempo de ejecución básico	70
AW <=, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	45
BCDI	Tiempo de ejecución básico	66
BIR	Tiempo de ejecución básico: Entradas integradas Entradas en un módulo de ampliación	43 51
BIW	Tiempo de ejecución básico: Entradas integradas Entradas en un módulo de ampliación	42 52
BMB	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico (longitud constante) Tiempo de ejecución básico (longitud variable) Multiplicador de longitud (ML)	21 51 11
BMD	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico (longitud constante) Tiempo de ejecución básico (longitud variable) Multiplicador de longitud (ML)	21 51 20
BMW	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico (longitud constante) Tiempo de ejecución básico (longitud variable) Multiplicador de longitud (ML)	21 51 16

Tabla F-4 Tiempos de ejecución de las operaciones AWL (en μ s) (continuación)

Operación	Descripción	S7-200 CPU (en μ s)
CALL	Sin parámetros: Tiempo de ejecución	15
	Con parámetros: Tiempo total de ejecución = Tiempo básico + Σ (tiempo de gestión de los operandos de entrada)	
	Tiempo de ejecución básico	32
	Tiempo de gestión de los operandos de entrada (bit)	23
	Tiempo de gestión de los operandos de entrada (byte)	21
	Tiempo de gestión de los operandos de entrada (palabra)	24
	Tiempo de gestión de los operandos de entrada (palabra doble)	27
COS	Tiempo de ejecución básico	1525
	Tiempo de ejecución máximo	1800
CRET	Tiempo total de ejecución = Tiempo básico + Σ (tiempo de gestión de los operandos de salida)	
	Tiempo de ejecución básico	13
	Tiempo de gestión de los operandos de salida (bit)	21
	Tiempo de gestión de los operandos de salida (byte)	14
	Tiempo de gestión de los operandos de salida (palabra)	18
	Tiempo de gestión de los operandos de salida (palabra doble)	20
CRETI	Tiempo de ejecución básico	23
CTD	Tiempo de ejecución básico al producirse un flanco en la entrada de contaje	48
	Tiempo de ejecución básico en otro caso	36
CTU	Tiempo de ejecución básico al producirse un flanco en la entrada de contaje	53
	Tiempo de ejecución básico en otro caso	35
CTUD	Tiempo de ejecución básico al producirse un flanco en la entrada de contaje	64
	Tiempo de ejecución básico en otro caso	45
DECB	Tiempo de ejecución básico	30
DECD	Tiempo de ejecución básico	42
DECO	Tiempo de ejecución básico	36
DECW	Tiempo de ejecución básico	37
DISI	Tiempo de ejecución básico	18
DIV	Tiempo de ejecución básico	119
DTCH	Tiempo de ejecución básico	18
DTR	Tiempo de ejecución básico	60
	Tiempo de ejecución máximo	70
ED	Tiempo de ejecución básico	15
ENCO	Tiempo de ejecución mínimo	39
	Tiempo de ejecución máximo	43
FIN	Tiempo de ejecución básico	0,9
ENI	Tiempo de ejecución básico	53
EU	Tiempo de ejecución básico	15
EXP	Tiempo de ejecución básico	1170
	Tiempo de ejecución máximo	1375

Tabla F-4 Tiempos de ejecución de las operaciones AWL (en μ s) (continuación)

Operación	Descripción	S7-200 CPU (en μ s)
FIFO	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	70 14
FILL	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico (longitud constante) Tiempo de ejecución básico (longitud variable) Multiplicador de longitud (ML)	29 50 7
FND <, =, >, <>	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	85 12
FOR	Total = tiempo básico + (número de repeticiones * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de lazos (ML)	64 50
GPA	Tiempo de ejecución básico	31
HDEF	Tiempo de ejecución básico	35
HSC	Tiempo de ejecución básico	37
HTA	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico (longitud constante) Tiempo de ejecución básico (longitud variable) Multiplicador de longitud (ML)	38 48 11
IBCD	Tiempo de ejecución básico	114
INCB	Tiempo de ejecución básico	29
INCD	Tiempo de ejecución básico	42
INCW	Tiempo de ejecución básico	37
INT	Tiempo de ejecución típico con 1 interrupción	47
INVB	Tiempo de ejecución básico	31
INVD	Tiempo de ejecución básico	42
INVW	Tiempo de ejecución básico	38
JMP	Tiempo de ejecución básico	0,9
LBL	Tiempo de ejecución básico	0,37
LD	Tiempo de ejecución básico: I L SM, T, C, V, S, Q, M SM0.0	0,37 10,9 1,1 0,37
LDB <=, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	35
LDD <=, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	52
LDI	Tiempo de ejecución básico: Entrada integrada Entrada en un módulo de ampliación	26 34
LDN	Tiempo de ejecución básico: I L SM, T, C, V, S, Q, M	0,37 10,9 1,1

Tabla F-4 Tiempos de ejecución de las operaciones AWL (en μ s) (continuación)

Operación	Descripción	S7-200 CPU (en μ s)
LDNI	Tiempo de ejecución básico: Entrada integrada Entrada en un módulo de ampliación	26 34
LDR<=, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	55
LDS	Tiempo de ejecución básico	0,37
LDW <=, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	42
LIFO	Tiempo de ejecución básico	70
LN	Tiempo de ejecución básico Tiempo de ejecución máximo	1130 1275
LPP	Tiempo de ejecución básico	0,37
LPS	Tiempo de ejecución básico	0,37
LRD	Tiempo de ejecución básico	0,37
LSCR	Tiempo de ejecución básico	12
MEND	Tiempo de ejecución básico	0.5
MOVB	Tiempo de ejecución básico	29
MOVD	Tiempo de ejecución básico	38
MOVR	Tiempo de ejecución básico	38
MOVW	Tiempo de ejecución básico	34
MUL	Tiempo de ejecución básico	70
NEXT	Tiempo de ejecución básico	0
NETR	Tiempo de ejecución básico	179
NETW	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	175 8
NOP	Tiempo de ejecución básico	0,37
NOT	Tiempo de ejecución básico	0,37
O	Tiempo de ejecución básico: I L SM, T, C, V, S, Q, M	0,37 10,8 1,1
OB <=, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	35
OD <=, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	53
OI	Tiempo de ejecución básico: Entrada integrada Entrada en un módulo de ampliación	27 35
OLD	Tiempo de ejecución básico	0,37
ON	Tiempo de ejecución básico: I L SM, T, C, V, S, Q, M	0,37 10,8 1,1
ONI	Tiempo de ejecución básico: Entrada integrada Entrada en un módulo de ampliación	27 35
OR<=, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	55

Tabla F-4 Tiempos de ejecución de las operaciones AWL (en μ s) (continuación)

Operación	Descripción	S7-200 CPU (en μ s)
ORB	Tiempo de ejecución básico	37
ORD	Tiempo de ejecución básico	55
ORW	Tiempo de ejecución básico	48
OW < =, =, >=, >, <, <>	Tiempo de ejecución básico	45
PID	Tiempo de ejecución básico Sumador para recalcular ($K_C * T_s/T_i$) y ($K_C * T_d/T_s$) antes del cálculo PID. Se recalcula si K_C , T_s , T_i , o T_s se han modificado desde la anterior ejecución de esta operación o si se ha cambiado a modo automático.	750 1000
PLS	Tiempo de ejecución básico: PWM PTO monosegmento PTO multisegmento	57 67 92
R	Para longitud=1 y especificado como constante (p.ej. R V0.2,1) Tiempo de ejecución del operando = C Tiempo de ejecución del operando = T Tiempo de ejecución de todos los demás operandos En otro caso, Total=tiempo de ejecución básico +(longitud * ML) Tiempo de ejecución básico del operando = C, T Tiempo de ejecución básico de todos los demás operandos Multiplicador de longitud (ML) del operando = C Multiplicador de longitud (ML) del operando = T Multiplicador de longitud (ML) de todos los demás operandos Si la longitud se almacena en una variable en lugar de especificarse en calidad de constante, incrementar el tiempo de ejecución básico sumando:	17 24 5 19 28 8.6 16,5 0,9 29
RCV	Tiempo de ejecución básico	80
RET	Tiempo de ejecución total = tiempo básico + Σ (tiempo de gestión de los operandos de salida) Tiempo de ejecución básico Tiempo de gestión de los operandos de salida (bit) Tiempo de gestión de los operandos de salida (byte) Tiempo de gestión de los operandos de salida (palabra) Tiempo de gestión de los operandos de salida (palabra doble)	13 21 14 18 20
RETI	Tiempo de ejecución básico	23
RI	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (salida integrada) Multiplicador de longitud (salida en módulo de ampliación) Si la longitud se almacena en una variable, en vez de ser una constante, incrementar el tiempo de ejecución básico sumando:	18 22 32 30
RLB	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	42 0,6

Tabla F-4 Tiempos de ejecución de las operaciones AWL (en μ s) (continuación)

Operación	Descripción	S7-200 CPU (en μ s)
RLD	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	52 2,5
RLW	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	49 1,7
RRB	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	42 0,6
RRD	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	52 2,5
RRW	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	49 1,7
S	Para longitud = 1 y especificada como constante (p.ej. S V0.2, 1) Tiempo de ejecución En otro caso, Total=tiempo de ejecución básico+(longitud * ML) Tiempo de ejecución básico de todos los demás operandos Multiplicador de longitud (ML) para todos los demás operandos Si la longitud se almacena en una variable, en vez de ser una constante, incrementar el tiempo de ejecución básico sumando:	5 27 0,9 29
SBR	Tiempo de ejecución básico	0
SCRE	Tiempo de ejecución básico	0,37
SCRT	Tiempo de ejecución básico	17
SEG	Tiempo de ejecución básico	30
SHRB	Total = tiempo básico + (longitud * ML1) + ((longitud/8) * ML2) Tiempo de ejecución básico (longitud constante) Tiempo de ejecución básico (longitud variable) Multiplicador de longitud 1 (ML1) Multiplicador de longitud 2 (ML2)	76 84 1.6 4
SI	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML) (salida integrada) Multiplicador de longitud (ML) (salida en módulo de ampliación) Si la longitud se almacena en una variable, en vez de ser una constante, incrementar el tiempo de ejecución básico sumando:	18 22 32 30
SIN	Tiempo de ejecución básico Tiempo de ejecución máximo	1525 1800
SLB	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	43 0,7

Tabla F-4 Tiempos de ejecución de las operaciones AWL (en μ s) (continuación)

Operación	Descripción	S7-200 CPU (en μ s)
SLD	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	53 2,6
SLW	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	51 1,3
SPA	Tiempo de ejecución básico	243
SQRT	Tiempo de ejecución básico Tiempo de ejecución máximo	725 830
SRB	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	43 0,7
SRD	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	53 2,6
SRW	Total = tiempo básico + (longitud * ML) Tiempo de ejecución básico Multiplicador de longitud (ML)	51 1,3
STOP	Tiempo de ejecución básico	16
SWAP	Tiempo de ejecución básico	32
TAN	Tiempo de ejecución básico Tiempo de ejecución máximo	1825 2100
TODR	Tiempo de ejecución básico	2400
TODW	Tiempo de ejecución básico	1600
TOF	Tiempo de ejecución básico	64
TON	Tiempo de ejecución básico	64
TONR	Tiempo de ejecución básico	56
TRUNC	Tiempo de ejecución básico Tiempo de ejecución máximo	103 178
WDR	Tiempo de ejecución básico	16
XMT	Tiempo de ejecución básico	78
XORB	Tiempo de ejecución básico	37
XORD	Tiempo de ejecución básico	55
XORW	Tiempo de ejecución básico	48

Breviario del S7-200

Este anexo contiene informaciones sobre los siguientes temas:

- Marcas especiales
- Descripción de los eventos de interrupción
- Resumen de las áreas de memoria y funciones de las CPUs S7-200
- Contadores rápidos HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4, HSC5
- Operaciones S7-200

Tabla G-1 Marcas especiales

Marcas especiales			
SM0.0	Siempre ON	SM1.0	Resultado de la operación = 0
SM0.1	Primer ciclo	SM1.1	Desbordamiento o valor no válido
SM0.2	Datos remanentes perdidos	SM1.2	Resultado negativo
SM0.3	Alimentación	SM1.3	División por 0
SM0.4	30 s OFF / 30 s ON	SM1.4	Desbordamiento tabla
SM0.5	0,5 s OFF / 0,5 s ON	SM1.5	Tabla vacía
SM0.6	OFF 1 ciclo / ON 1 ciclo	SM1.6	Error de conversión de BCD a binario
SM0.7	Selector en posición RUN	SM1.7	Error de conversión de ASCII a hexadecimal

Tabla G-2 Prioridades de los eventos de interrupción

Nº de evento	Descripción de la interrupción	Grupo de prioridad	Prioridad en el grupo
8	Puerto 0: Recibir carácter	Comunicación (más alta)	0
9	Puerto 0: Transmisión finalizada		0
23	Puerto 0: Recepción de mensajes finalizada		0
24	Puerto 1: Recepción de mensajes finalizada		1
25	Puerto 1: Recibir carácter		1
26	Puerto 1: Transmisión finalizada		1
19	PTO 0 interrupción completa	Digital (media)	0
20	PTO 1 interrupción completa		1
0	Flanco positivo, I0.0		2
2	Flanco positivo, I0.1		3
4	Flanco positivo, I0.2		4
6	Flanco positivo, I0.3		5
1	Flanco negativo, I0.0		6
3	Flanco negativo, I0.1		7
5	Flanco negativo, I0.2		8
7	Flanco negativo, I0.3		9
12	HSC0 CV=PV (valor actual = valor predeterminado)		10
27	HSC0 cambio de sentido		11
28	HSC0, puesto a 0 externamente		12
13	HSC1 CV=PV (valor actual = valor predeterminado)		13
14	HSC1, cambio de sentido		14
15	HSC1 puesto a 0 externamente		15
16	HSC2 CV=PV		16
17	HSC2 cambio de sentido		17
18	HSC2 puesto a 0 externamente		18
32	HSC3 CV=PV (valor actual = valor predeterminado)		19
29	HSC4 CV=PV (valor actual = valor predeterminado)		20
30	HSC4 cambio de sentido		21
31	HSC4, puesto a 0 externamente		22
33	HSC5 CV=PV (valor actual = valor predeterminado)	23	
10	Interrupción temporizada 0	Temporizada (más baja)	0
11	Interrupción temporizada 1		1
21	Interrupción temporizador T32 CT = PT		2
22	Interrupción temporizador T96 CT = PT		3

Tabla G-3 Resumen de las áreas de memoria y funciones de las CPUs S7-200

Descripción	Margen				Accesible como ...			
	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226	Bit	Byte	Palabra	Palabra doble
Tamaño del programa de usuario	2K palabras	2K palabras	4K palabras	4K palabras				
Tamaño de los datos de usuario	1K palabras	1K palabras	2,5K palabras	2,5K palabras				
Imagen del proceso de las entradas	I0.0 a I15.7	I0.0 a I15.7	I0.0 a I15.7	I0.0 a I15.7	Ix.y	IBx	IWx	IDx
Imagen del proceso de las salidas	Q0.0 a Q15.7	Q0.0 a Q15.7	Q0.0 a Q15.7	Q0.0 a Q15.7	Qx.y	QBx	QWx	QDx
Entradas analógicas (sólo lectura)	—	AIW0 a AIW30	AIW0 a AIW62	AIW0 a AIW62			AIWx	
Salidas analógicas (sólo escritura)	—	AQW0 a AQW30	AQW0 a AQW62	AQW0 a AQW62			AQWx	
Memoria de variables (V) ¹	VB0.0 a VB2047.7	VB0.0 a VB2047.7	VB0.0 a VB5119.7	VB0.0 a VB5119.7	Vx.y	VBx	VWx	VDx
Memoria local (L) ²	LB0.0 a LB63.7	LB0.0 a LB63.7	LB0.0 a LB63.7	LB0.0 a LB63.7	Lx.y	LBx	LWx	LDx
Área de marcas (M)	M0.0 a M31.7	M0.0 a M31.7	M0.0 a M31.7	M0.0 a M31.7	Mx.y	MBx	MWx	MDx
Marcas especiales (SM) Sólo lectura	SM0.0 a SM179.7 SM0.0 a SM29.7	SM0.0 a SM299.7 SM0.0 a SM29.7	SM0.0 a SM299.7 SM0.0 a SM29.7	SM0.0 a SM299.7 SM0.0 a SM29.7	SMx.y	SMBx	SMWx	SMDx
Temporizadores Ret. a la conexión mem. 1 ms Ret. a la conexión mem. 10 ms Ret. a la conexión mem. 100 ms Retardo a la con./descon. 1 ms Retardo a la con./descon. 10 ms Retardo a la con./descon. 100 ms	256 (T0 a T255) T0, T64 T1 a T4, T65 a T68 T5 a T31, T69 a T95 T32, T96 T33 a T36, T97 a T100 T37 a T63, T101 a T255	256 (T0 a T255) T0, T64 T1 a T4, T65 a T68 T5 a T31, T69 a T95 T32, T96 T33 a T36, T97 a T100 T37 a T63, T101 a T255	256 (T0 a T255) T0, T64 T1 a T4, T65 a T68 T5 a T31, T69 a T95 T32, T96 T33 a T36, T97 a T100 T37 a T63, T101 a T255	256 (T0 a T255) T0, T64 T1 a T4, T65 a T68 T5 a T31, T69 a T95 T32, T96 T33 a T36, T97 a T100 T37 a T63, T101 a T255	Tx		Tx	
Contadores	C0 a C255	C0 a C255	C0 a C255	C0 a C255				
Contadores rápidos	HC0, HC3, HC4, HC5	HC0, HC3, HC4, HC5	HC0 a HC5	HC0 a HC5				HCx
Relés de control secuencial (S)	S0.0 a S31.7	S0.0 a S31.7	S0.0 a S31.7	S0.0 a S31.7	Sx.y	SBx	SWx	SDx
Acumuladores	AC0 a AC3	AC0 a AC3	AC0 a AC3	AC0 a AC3		ACx	ACx	ACx
Salto a metas	0 a 255	0 a 255	0 a 255	0 a 255				
Llamadas a subrutinas	0 a 63	0 a 63	0 a 63	0 a 63				
Rutinas de interrupción	0 a 127	0 a 127	0 a 127	0 a 127				
Lazos PID	0 a 7	0 a 7	0 a 7	0 a 7				
Puerto	Puerto 0	Puerto 0	Puerto 0	Puerto 0, Puerto 1				

¹ Todo el contenido de la memoria V se puede guardar en la memoria no volátil.² STEP 7—Micro/WIN 32 (versión 3.0 o posterior) reserva LB60 a LB63.

Tabla G-4 Contadores rápidos HSC0, HSC3, HSC4 y HSC5

Modo	HSC0			HSC3	HSC4			HSC5
	I0.0	I0.1	I0.2	I0.1	I0.3	I0.4	I0.5	I0.4
0	Reloj			Reloj	Reloj			Reloj
1	Reloj		Puesta a 0		Reloj		Puesta a 0	
2								
3	Reloj	Sentido			Reloj	Sentido		
4	Reloj	Sentido	Puesta a 0		Reloj	Sentido	Puesta a 0	
5								
6	Reloj adelante	Reloj atrás			Reloj adelante	Reloj atrás		
7	Reloj adelante	Reloj atrás	Puesta a 0		Reloj adelante	Reloj atrás	Puesta a 0	
8								
9	Fase A	Fase B			Fase A	Fase B		
10	Fase A	Fase B	Puesta a 0		Fase A	Fase B	Puesta a 0	
11								

Tabla G-5 Contadores rápidos HSC1 y HSC2

Modo	HSC1				HSC2			
	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5
0	Reloj				Reloj			
1	Reloj		Puesta a 0		Reloj		Puesta a 0	
2	Reloj		Puesta a 0	Arranque	Reloj		Puesta a 0	Arranque
3	Reloj	Sentido			Reloj	Sentido		
4	Reloj	Sentido	Puesta a 0		Reloj	Sentido	Puesta a 0	
5	Reloj	Sentido	Puesta a 0	Arranque	Reloj	Sentido	Puesta a 0	Arranque
6	Reloj adelante	Reloj atrás			Reloj adelante	Reloj atrás		
7	Reloj adelante	Reloj atrás	Puesta a 0		Reloj adelante	Reloj atrás	Puesta a 0	
8	Reloj adelante	Reloj atrás	Puesta a 0	Arranque	Reloj adelante	Reloj atrás	Puesta a 0	Arranque
9	Fase A	Fase B			Fase A	Fase B		
10	Fase A	Fase B	Puesta a 0		Fase A	Fase B	Puesta a 0	
11	Fase A	Fase B	Puesta a 0	Arranque	Fase A	Fase B	Puesta a 0	Arranque

Operaciones booleanas		
LD	N	Cargar
LDI	N	Cargar directamente
LDN	N	Cargar valor negado
LDNI	N	Cargar valor negado directamente
A	N	AND
AI	N	Y directa
AN	N	Y-NO
ANI	N	Y-NO directa
O	N	OR
OI	N	O directa
ON	N	O-NO
ONI	N	O-NO directa
LDBx	N1, N2	Cargar resultado de la comparación de bytes N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
ABx	N1, N2	Combinar mediante Y el resultado de la comparación de bytes N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
OBx	N1, N2	Combinar mediante O el resultado de la comparación de bytes N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
LDWx	N1, N2	Cargar resultado de la comparación de palabras N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
AWx	N1, N2	Combinar mediante Y el resultado de la comparación de palabras N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
OWx	N1, N2	Combinar mediante O el resultado de la comparación de palabras N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
LDDx	N1, N2	Cargar resultado de la comparación de palabras dobles N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
ADx	N1, N2	Combinar mediante Y el resultado de la comparación de palabras dobles N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
ODx	N1, N2	Combinar mediante O el resultado de la comparación de palabras dobles N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
LDRx	N1, N2	Cargar resultado de la comparación de números reales N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
ARx	N1, N2	Combinar mediante Y el resultado de la comparación de números reales N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
ORx	N1, N2	Combinar mediante O el resultado de la comparación de números reales N1 (x:<, <=, =, >=, >) N2
NOT		Negar primer valor de pila
EU		Detectar flanco positivo
ED		Detectar flanco negativo
=	N	Asignar
=I	N	Asignar directamente
R	S_BIT, N	Poner a 1 (activar)
SI	S_BIT, N	Poner a 0 (desactivar)
RI	S_BIT, N	Poner a 1 directamente Poner a 0 directamente

Operaciones aritméticas, incrementar y decrementar		
+I	IN1, OUT	Sumar enteros, palabras dobles o números reales
+D	IN1, OUT	Sumar enteros, palabras dobles o números reales
+R	IN1, OUT	IN1 + OUT = OUT
-I	IN1, OUT	Restar enteros, palabras dobles o números reales
-D	IN1, OUT	Restar enteros, palabras dobles o números reales
-R	IN1, OUT	OUT-IN1=OUT
MUL	IN1, OUT	Multiplicar enteros (16*16->32) o reales
*R	IN1, OUT	Multiplicar enteros o enteros dobles
*D, *I	IN1, OUT	IN1 * IN2 = OUT
DIV	IN1, OUT	Dividir enteros (16/16->32) o reales
/R	IN1, OUT	Dividir enteros o enteros dobles
/D, /I	IN1, OUT	IN1 / OUT = OUT
SQRT	IN, OUT	Raíz cuadrada
LN	IN, OUT	Logaritmo natural
EXP	IN, OUT	Exponencial natural
SIN	IN, OUT	Seno
COS	IN, OUT	Coseno
TAN	IN, OUT	Tangente
INCB	OUT	Incrementar byte, palabra o palabra doble
INCW	OUT	
INCD	OUT	
DECB	OUT	Decrementar byte, palabra o palabra doble
DECW	OUT	
DECD	OUT	
PID	Table, Loop	Regulación PID
Operaciones de temporización y conteo		
TON	Txxx, PT	Temporizador de retardo a la conexión
TOF	Txxx, PT	Temporizador de retardo a la desconexión
TONR	Txxx, PT	Temporizador de retardo a la conexión memorizado
CTU	Cxxx, PV	Contar adelante
CTD	Cxxx, PV	Contar atrás
CTUD	Cxxx, PV	Contar adelante/atrás
Operaciones del reloj de tiempo real		
TODR	T	Leer reloj de tiempo real
TODWT	T	Escribir reloj de tiempo real
Operaciones de control del programa		
FIN		Fin condicional del programa
STOP		Pasar a STOP
WDR		Borrar temporizador de vigilancia (300 ms)
JMP	N	Saltar a meta
LBL	N	Definir meta
CALL	N [N1,...]	Llamar a subrutina [N1, ... hasta 16 parámetros opcionales]
CRET		Retorno condicional de subrutina
FOR	INDX, INIT, FINAL	Bucle FOR/NEXT
NEXT		
LSCR	N	Cargar, transición y fin del relé de control secuencial Segmento
SCRT	N	
SCRE		

Operaciones de transferencia, desplazamiento, rotación e inicialización		Operaciones de tabla, de búsqueda y de conversión	
MOV IN, OUT MOVW IN, OUT MOVD IN, OUT MOVR IN, OUT BIR IN, OUT BIW IN, OUT	Transferir bytes, palabras, palabras dobles, reales Lectura directa y transferencia de bytes, Escritura directa y transferencia de bytes	ATT TABLE,DATA	Registrar valor en tabla
BMB IN, OUT, N BMW IN, OUT, N BMD IN, OUT, N	Transferir bytes, palabras o palabras dobles en bloque	LIFO TABLE,DATA FIFO TABLE,DATA	Obtener datos de la tabla
SWAP IN	Invertir bytes de una palabra	FND= SRC,PATR,INDX FND<>SRC,PATR,INDX FND< SRC,PATR,INDX FND> SRC,PATR,INDX	Buscar valor en tabla que concuerde con la comparación
SHRB DATA, S_BIT, N	Registro de desplazamiento	BCDI OUT IBCD OUT	Convertir de BCD a entero Convertir de entero a BCD
SRB OUT, N SRW OUT, N SRD OUT, N	Desplazar byte, palabra o palabra doble a la derecha	BTI IN, OUT ITB IN, OUT ITD IN, OUT DTI IN, OUT	Convertir de byte a entero Convertir de entero a byte Convertir de entero a entero doble Convertir de entero doble a entero
SLB OUT, N SLW OUT, N SLD OUT, N	Desplazar byte, palabra o palabra doble a la izquierda	DTR IN, OUT TRUNC IN, OUT ROUND IN, OUT	Convertir de palabra doble a real Convertir de real a palabra doble Convertir de real a entero doble
RRB OUT, N RRW OUT, N RRD OUT, N	Rotar byte, palabra o palabra doble a la derecha	ATH IN, OUT, LEN HTA IN, OUT, LEN ITA IN, OUT, FMT DTA IN, OUT, FM RTA IN, OUT, FM	Convertir de ASCII a hexadecimal Convertir de hexadecimal a ASCII Convertir de entero a ASCII Convertir de entero doble a ASCII Convertir de real a ASCII
RLB OUT, N RLW OUT, N RLD OUT, N	Rotar byte, palabra o palabra doble a la izquierda	DECO IN, OUT ENCO IN, OUT	Decodificar Codificar
FILL IN, OUT, N	Inicializar memoria	SEG IN, OUT	Generar configuración binaria de 7 segmentos
Operaciones lógicas		Descripción	
ALD OLD	Combinar primer y segundo valor mediante Y Combinar primer y segundo valor mediante O	CRETI	Retorno condicional desde rutina de interrupción
LPS LRD LPP LDS	Duplicar primer valor de la pila Copiar segundo valor de la pila Sacar primer valor de la pila Cargar pila	ENI DISI	Habilitar todos los eventos de interrupción Inhibir todos los eventos de interrupción
AENO	Y-ENO	ATCH INT, EVENT DTCH EVENT	Asociar interrupción Desasociar interrupción
ANDB IN1, OUT ANDWIN1, OUT ANDD IN1, OUT	Combinación Y con bytes, palabras o palabras dobles	Operaciones de comunicación	
ORB IN1, OUT ORW IN1, OUT ORD IN1, OUT	Combinación O con bytes, palabras o palabras dobles	XMT TABLE,PORT RCV TABLE,PORT	Transmitir mensaje (Freeport) Recibir mensaje (Freeport)
XORB IN1, OUT XORWIN1, OUT XORD IN1, OUT	Combinación O-exclusiva con bytes, palabras o palabras dobles	NETR TABLE,PORT NETW TABLE,PORT	Leer de la red Escribir en la red
INWV OUT INVD OUT	Invertir byte, palabra o palabra doble (complemento a 1)	GPA ADDR,PORT SPA ADDR,PORT	Leer dirección de puerto Ajustar dirección de puerto
		Operaciones con contadores rápidos	
		HDEF HSC, Mode	Definir modo para contador rápido
		HSC N	Activar contador rápido
		PLS X	Salida de impulsos

Índice alfabético

A

Acceso
 áreas de memoria, modificar un puntero, 5-14
 áreas de memoria
 & y *, 5-13
 direccionamiento indirecto, 5-13–5-15
 áreas de operandos, 8-8
 direccionamiento directo, 5-2

Acceso a bits, 5-2

Acceso a bytes, 5-2
 utilizando punteros, 5-14

Acceso a palabras, 5-2
 utilizando punteros, 5-14

Acceso mediante bits, CPU 221/222/224/226, 8-8

Acceso mediante bytes, CPU 221/222/224, 8-8

Acceso mediante palabras,
 CPU 221/222/224/226, 8-8

Acceso mediante palabras dobles,
 CPU 221/222/224/226, 8-8

Accionamiento MicroMaster, conectar, 11-17

Accionamientos
 conectar a la CPU, 11-17
 configurar, 11-18

Accionamientos, tiempo de comunicación, 11-3

Activar contador rápido, 9-27

Actualización síncrona, función PWM, 9-59

Acumuladores, direccionamiento, 5-10

Adaptador de módem nulo, 7-25–7-26, 7-38, 7-41

Ajustar dirección de puerto, 9-196

Ajustar reloj de tiempo real, 9-71

Ajustes en el cuadro de diálogo Interface PG/PC,
 7-6

Algoritmo PID, 9-89–9-93

Almacenar el programa en la memoria no volátil,
 5-20

AND, 10-25

Área de marcas, direccionamiento, 5-5

Área de memoria de variables, direccionamiento,
 5-5

Áreas de funciones, crear, 4-3

Áreas de memoria, G-3
 acceder a los datos, 5-2
 áreas de operandos, 8-8
 bits, 5-2
 bytes, 5-2
 CPU, 5-2

Áreas de operandos, CPU 221/222/224/226, 8-8

Áreas remanentes, definir, 5-19

Armario eléctrico
 desmontaje del, 2-8
 dimensiones
 CPU 221, 2-4
 CPU 222, 2-4
 CPU 226, 2-5
 montaje, 2-6

ASCII
 constantes, 5-12
 operaciones de conversión
 Convertir de ASCII a hexadecimal, 9-139
 Convertir de entero a ASCII, 9-140
 Convertir de entero doble a ASCII, 9-142
 Convertir de hexadecimal a ASCII, 9-139
 Convertir de real a ASCII, 9-143

Asignación de pines, puerto de comunicación,
 7-32

Asignar, 9-6

Asignar directamente, 9-6

Asignar salidas, configurar el estado, 6-8

Asistencia técnica, solicitar, vi

Asistencia, complementaria, vi

Asistente PID, 9-88

Asociar interrupción, 9-169

AWL, estado del programa, 4-35

Ayuda en pantalla, STEP 7-Micro/WIN 32, 3-2

B

Bias (suma integral), algoritmo PID, 9-91

Bits, 5-2

Bits de estado (SMB0), C-1

Bits, marcas especiales, C-1–C-13

Bloque de terminales
 CPU 224, 2-12
 módulo de ampliación, 2-12
 soltar, 2-12

Bloque funcional biestable (posicionar dominante),
 10-7

Bloque funcional biestable (rearmar dominante),
 10-7

Bobina (operación IEC), 10-4

Borrar primer registro de la tabla, 9-111

Borrar temporizador de vigilancia, 9-146–9-148
 consideraciones, 9-146

Borrar último registro de la tabla, 9-112

Buscar valor en tabla, 9-109

Byte de estado de los contadores rápidos, 9-39

Byte, formato de direcciones, 5-2

Bytes, y margen de enteros, 5-4

Bytes de programación de los contadores rápidos,
 C-9

C

Cable de ampliación, datos técnicos e instalación, A-89

Cable PC/PPI

- ajustar los interruptores DIP, 3-5, 7-39
- ajustar los parámetros, 7-10
- asignación de pines, A-91
- conexión, 3-5, 7-39
- datos técnicos, A-91
- posición de los interruptores DIP para seleccionar la velocidad de transferencia, 7-36, A-91
- utilización con un módem, 7-25–7-26, 7-38, 7-41
- utilización en modo Freeport, 7-36–7-37

Cableado

- bloque de bornes opcional, 2-11
- circuitos de supresión, 2-16–2-17
- desmontar módulos, 2-8
- entradas de los contadores rápidos, 9-32
- reglas, 2-9–2-14
 - instalación con corriente alterna, 2-13
 - instalación con corriente continua, 2-14

Cableado (diagrama)

- CPU 214 AC/DC/Relé, A-20
- CPU 221 AC/DC/Relé, A-10
- CPU 221 DC/DC/DC, A-10
- CPU 222 AC/DC/Relé, A-15
- CPU 222 DC/DC/DC, A-15
- CPU 224 DC/DC/DC, A-20
- CPU 226 AC/DC/Relé, A-25
- CPU 226 DC/DC/DC, A-25
- EM 221, 8 entradas digitales x DC 24 V, A-27
- EM 222, 8 salidas digitales x DC 24 V, A-29
- EM 222, 8 salidas digitales x relé, A-29
- EM 223, 16 entradas digitales DC 24 V/16 salidas digitales de relé, A-38
- EM 223, 16 entradas digitales/16 salidas digitales, A-38
- EM 223, 4 entradas digitales/4 salidas de relé, A-32
- EM 223, 4 entradas digitales/4 salidas digitales, A-32
- EM 223, 8 entradas digitales DC 24 V/8 salidas digitales de relé, A-35
- EM 223, 8 entradas digitales/8 salidas digitales, A-35
- EM 231 Termopar, A-68
- EM 231, 4 salidas analógicas, A-41
- EM 232, 2 salidas analógicas, A-41
- EM 235, 4 entradas analógicas/1 salida analógica, A-41

Cableado de campo

- conector opcional, 2-11
- diámetro, 2-9
- instalación, 2-9

Cablear el RTD, al sensor con 4, 3 y 2 hilos, A-81

Cables

- desmontar módulos, 2-8
- nº de referencia, E-2
- PC/PPI, ajustar los parámetros, 7-10
- red PROFIBUS, 7-34

Calcular requisitos de alimentación, 2-18–2-20

Calibración de entradas, módulos analógicos, A-42

Cambiar un puntero, 5-14

Canadian Standards Association (CSA), A-2

Captura de impulsos, 6-5

Cargar en la CPU

- en modo RUN, 4-41
- modo de operación necesario, 4-25
- programa, 5-15

Cargar en la PG, programa, 5-15

Cargar pila, 9-198–9-200

Cartucho de memoria

- códigos de error, B-2
- copiar en, 5-22
- datos técnicos, A-88
- dimensiones, A-88
- instalar, 5-22
- nº de referencia, E-1
- restablecer el programa, 5-24
- retirar, 5-22
- utilización, 5-22

Cartucho de pila, 5-15

- datos técnicos, A-88
- nº de referencia, E-1

Cartucho de reloj, datos técnicos, A-88

Casilla de verificación Red multimaestro, 7-11

Cerrar, redes, 7-33

Certificado CE, A-2

Ciclo

- bits de estado, C-1
- interrumpir, 4-24
- tareas, 4-22
- y función de forzado, 4-37
- y tabla de estado/forzado, 4-37

Circuitos de seguridad cableados, diseñar, 4-3

Circuitos de supresión, reglas

- salidas AC, 2-17
- transistores en DC, 2-16, 2-17

Codificar, 9-135

Combinación O con bytes, 9-114

Combinación O con palabras, 9-115

- Combinación O con palabras dobles, 9-116
- Combinación O-exclusiva con bytes, 9-114
- Combinación O-exclusiva con palabras, 9-115
- Combinación O-exclusiva con palabras dobles, 9-116
- Combinación Y con bytes, 9-114
- Combinación Y con palabras, 9-115
- Combinación Y con palabras dobles, 9-116
- Combinar primer y segundo valor mediante O, 9-197–9-199
- Combinar primer y segundo valor mediante Y, 9-197–9-199
- Comenzar rutina de interrupción, 9-171
- Comparación, CPUs S7-200, 1-3
- Comparar byte, 9-10
- Comparar entero, 9-11
- Comparar palabra doble, 9-12
- Comparar real, 9-13
- Compatibilidad electromagnética, S7-200, A-4
- Compilación, errores
 - reacción del sistema, 4-45
 - violación de reglas, B-4
- Comprobación de datos, 5-12
- Comprobar, programa, 4-30–4-32
- Comunicación
 - cambiar los parámetros de la CPU, 3-10
 - componentes de redes, 7-32
 - conectar el PC, 7-2
 - conectar un cable PC/PPI, 3-5
 - configurar, 7-2–7-19
 - establecer con la CPU, 3-9
 - hardware
 - instalar en Windows NT, 7-8
 - instalar/desinstalar, 3-2–3-4
 - módem, 7-25–7-30
 - modo Freeport, 9-187, C-6
 - MPI, 7-30
 - PPI, 7-2, 7-30
 - procesar peticiones, 4-23
 - protocolo PROFIBUS, 7-31
 - protocolos soportados, 7-29
 - seleccionar la parametrización utilizada, 7-9–7-10
 - utilizando una tarjeta CP, 7-4–7-5
 - utilizando una tarjeta MPI, 7-4–7-5
 - utilizar módems, 7-16
 - velocidades de transferencia, 7-26
 - verificar la configuración, 7-4
- Comunicación DP estándar, A-52
- Comunicación MPI, tarjetas CP, 7-4
- Comunicación punto a punto, 1-3
- Comunidad Europea (CE), certificado, A-2
- Conceptos de programación, 4-5
- Condensador de alto rendimiento, 5-15
- Condiciones ambientales, A-3
- Conectar la alimentación, respaldar datos, 5-17–5-21
- Conectar los accionamientos, 11-17
- Conector de bus, desmontar módulos de ampliación, 2-8
- Conector de puerto del esclavo DP, EM 277 PROFIBUS-DB, A-52
- Conectores
 - de bus, 7-33
 - nº de referencia, E-2
 - puerto de ampliación de bus, retirar la tapa, 2-8
- Configuración
 - áreas remanentes, 5-19
 - comunicación, 7-2–7-19
 - crear planos, 4-4
 - de un PC con tarjeta CP y unidad de programación, 7-12
 - de un PC con tarjeta MPI y unidad de programación, 7-12
 - EM 231, módulo analógico, A-43
 - EM 235, módulo analógico, A-43
 - EM 277 PROFIBUS-DP, A-54
 - estado de las salidas, 6-8
 - hardware de comunicación, 3-2, 7-3
 - módulos analógicos, A-42
- Configuraciones soportadas, CPU S7-200 y módulo EM 277 PROFIBUS-DP, 7-4
- Configurar, parámetros de comunicación, 7-4
- Congelar salidas, 6-8
- Consideraciones
 - al utilizar la operación Borrar temporizador de vigilancia, 9-146
 - entornos con vibraciones fuertes, 2-7
 - montaje del hardware, 2-2–2-4
 - montaje vertical, 2-7
 - utilización de topes, 2-7
- Constantes, 5-12
- Constantes ASCII, 5-12
- Constantes de números en coma flotante, 5-12
- Constantes de números reales, 5-12
- Constantes decimales, 5-4
- Constantes hexadecimales, 5-4, 5-12
- Contactos de comparación, ejemplo, 9-14
- Contactos directos, operaciones, 9-3
- Contactos estándar, operaciones, 9-2
- Contador ascendente, 10-15
- Contador ascendente-descendente, 10-16
- Contador descendente, 10-16
- Contador rápido, 6-10, 9-39
 - cambio de sentido, 9-45
 - ejemplos, 9-47

- Contadores
 - CPU 221/222/224/226, 8-7
 - direccionamiento, 5-8
 - tipos, 5-8
 - variables, 5-8
- Contadores rápidos, 9-27–9-46
 - ajustar los valores actuales y predeterminados, 9-38
 - área de memoria, direccionamiento, 5-11
 - byte de control, 9-38
 - byte de estado, 9-39
 - bytes de programación (SMB36-SMB65), C-9
 - cableado de las entradas, 9-32
 - cargar nuevo valor actual/predeterminado, 9-45
 - cronogramas, 9-28–9-31
 - direccionamiento, 9-36
 - ejemplos, 9-28–9-31
 - elegir el nivel de actividad, 9-37
 - inhibir, 9-46
 - interrupciones, 9-39
 - modos, G-4
 - modos de inicialización, 9-41–9-44
 - modos de operación, 9-33
 - utilización, 9-28
- Contraseña
 - borrar, 4-29
 - CPU, 4-27
 - configurar, 4-28
 - nivel de protección, 4-27
 - olvidada, 4-29
 - restringir el acceso, 4-27
- Control de escritura, C-7
- Control de interrupción de caracteres, 9-192
- Control de lazos PID
 - adelante/atrás, 9-94
 - modos, 9-96
- Control directo de las entradas y salidas, 4-24
- Convenciones, programación con Micro/WIN 32, 8-2
- Conversión, operaciones de, 4-17
- Convertir
 - enteros de 16 bits a números reales, 9-93
 - entradas del lazo, 9-93
 - números reales a valores normalizados, 9-93
- Convertir de ASCII a hexadecimal, 9-139
- Convertir de BCD a entero, 9-130, 10-30
- Convertir de byte a entero, 9-133, 10-32
- Convertir de entero a ASCII, 9-140
- Convertir de entero a BCD, 9-130, 10-30
- Convertir de entero a byte, 9-133, 10-33
- Convertir de entero a entero doble, 9-132
- Convertir de entero a entero doble, 10-32
- Convertir de entero doble a ASCII, 9-142
- Convertir de entero doble a entero, 9-132
- Convertir de entero doble a entero, 10-31
- Convertir de entero doble a real, 9-130, 9-132
- Convertir de entero doble a real, 10-31
- Convertir de hexadecimal a ASCII, 9-139
- Convertir de real a ASCII, 9-143
- Convertir de real a entero doble, 10-31
- Copiar segundo valor, 9-197–9-199
- Corriente necesaria, calcular, 2-20
- Coseno, 9-86, 10-22
- CP (procesador de comunicaciones), 7-4
 - configuración con PC, 7-12
- CP 5411, nº de referencia, E-2
- CP 5511
 - ajustar los parámetros de la tarjeta MPI (PPI), 7-14
 - nº de referencia, E-2
- CP 5611
 - ajustar los parámetros de la tarjeta MPI (PPI), 7-14
 - nº de referencia, E-2
- CPU
 - ajustar el modo de operación, 4-25
 - áreas de memoria, 5-2, G-3
 - áreas de operandos, 8-8
 - borrar memoria, 4-29
 - cambiar los parámetros de comunicación, 3-10
 - ciclo, 4-22
 - conexión de módem, 7-25–7-30
 - contraseña, 4-27
 - datos técnicos generales, A-3
 - dimensiones
 - CPU 224, 2-4
 - CPU 226, 2-5
 - módulos de ampliación, 2-5
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
 - eliminación de errores, 4-43
 - errores fatales, B-2
 - establecer la comunicación con, 3-9
 - funcionamiento básico, 4-5
 - hardware soportado para la comunicación en redes, 7-3
 - identificador (SMB6), C-4
 - módulos, 1-6
 - montaje, armario eléctrico, 2-6
 - procedimiento, desmontaje, 2-8
 - requisitos de alimentación, 2-18
 - simuladores de entradas, datos técnicos, A-93
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
- CPU 212, ejemplo de numeración de E/S, 6-3

- CPU 221
 áreas de operandos, 8-8
 backup, 1-3
 E/S, 1-3
 filtros de entrada, 1-3
 funciones, 8-7
 interrupciones, número máximo, 9-176
 interrupciones soportadas, 1-3
 márgenes de memoria, 8-7
 memoria, 1-3
 módulos de ampliación, 1-3
 operaciones soportadas, 1-3
 protocolos soportados, 1-3
 puertos de comunicación, 1-3
 resumen, 1-3
- CPU 221 AC/DC/Relé, nº de referencia, E-1
- CPU 221 AC/DC/Relé
 datos técnicos, A-6
 identificación de terminales de conexión, A-10
- CPU 221 DC/DC/DC
 datos técnicos, A-6
 identificación de terminales de conexión, A-10
 nº de referencia, E-1
- CPU 222
 áreas de operandos, 8-8
 copias de seguridad, 1-3
 E/S, 1-3
 filtros de entrada, 1-3
 funciones, 8-7
 interrupciones, número máximo, 9-176
 interrupciones soportadas, 1-3
 márgenes de memoria, 8-7
 memoria, 1-3
 módulos de ampliación, 1-3
 operaciones soportadas, 1-3
 protocolos soportados, 1-3
 puertos de comunicación, 1-3
 resumen, 1-3
- CPU 222 AC/DC/Relé, nº de referencia, E-1
- CPU 222 AC/DC/Relé
 datos técnicos, A-11
 identificación de terminales de conexión, A-15
- CPU 222 DC/DC/DC
 datos técnicos, A-11
 identificación de terminales de conexión, A-15
- CPU 222 DC/DC/DC, nº de referencia, E-1
- CPU 224
 áreas de operandos, 8-8
 bloque de terminales, 2-12
 copias de seguridad, 1-3
 E/S, 1-3
 ejemplo de numeración de E/S, 6-3
 filtros de entrada, 1-3
 funciones, 8-7
 interrupciones, número máximo, 9-176
 interrupciones soportadas, 1-3
 márgenes de memoria, 8-7
 memoria, 1-3
 módulos de ampliación, 1-3
 operaciones soportadas, 1-3
 protocolos soportados, 1-3
 puertos de comunicación, 1-3
 resumen, 1-3
- CPU 224 AC/DC/Relé, nº de referencia, E-1
- CPU 224 AC/DC/Relé
 datos técnicos, A-16
 identificación de terminales de conexión, A-20
- CPU 224 DC/DC/DC
 datos técnicos, A-16
 identificación de terminales de conexión, A-20
 nº de referencia, E-1
- CPU 226
 áreas de operandos, 8-8
 copias de seguridad, 1-3
 E/S, 1-3
 filtros de entrada, 1-3
 funciones, 8-7
 interrupciones, número máximo, 9-176
 interrupciones soportadas, 1-3
 márgenes de memoria, 8-7
 memoria, 1-3
 módulos de ampliación, 1-3
 operaciones soportadas, 1-3
 protocolos soportados, 1-3
 puertos de comunicación, 1-3
 resumen, 1-3
- CPU 226 AC/DC/Relé
 datos técnicos, A-21
 identificación de terminales de conexión, A-25
- CPU 226 DC/DC/DC
 datos técnicos, A-21
 identificación de terminales de conexión, A-25

- CPU S7-200, configuraciones soportadas, 7-4
- Crear un programa de ejemplo: ajustar una interrupción temporizada, 4-18
- Cronogramas, contadores rápidos, 9-28
- Cuadro de diálogo Instalar/desinstalar interfaces, 7-7
- Cuadro de diálogo Interface PG/PC, 7-6
- Cuadro Registro de desplazamiento (SHRB), 9-128

- D**
- Datos técnicos
 - gama S7-200, A-3
 - simulador de entradas, A-93
- Decodificar, 9-135
- Decrementar, 10-20
 - ejemplo, 9-81, 10-20
- Decrementar byte, 9-79
- Decrementar palabra, 9-79
- Decrementar palabra doble, 9-80
- Definir meta, 9-148
- Definir modo para contador rápido, 9-27
 - modos de los contadores, 9-36
- Desasociar interrupción, 9-169
- Desbordamiento de la cola de espera (SMB4), C-3
- Desigualdad (NE), 10-8
- Desmontaje
 - CPU, 2-8
 - dimensiones
 - CPU 221, 2-4
 - CPU 222, 2-4
 - CPU 224, 2-4
 - CPU 226, 2-5
 - módulos de ampliación, 2-5
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
 - espacio necesario para el montaje, 2-2
 - módulo de ampliación, 2-8
 - procedimiento, 2-8
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
- Desplazar a la derecha, 10-27
- Desplazar a la izquierda, 10-27
- Desplazar byte a la derecha, 9-120
- Desplazar byte a la izquierda, 9-120
- Desplazar palabra a la derecha, 9-121
- Desplazar palabra a la izquierda, 9-121
- Desplazar palabra doble a la derecha, 9-122
- Desplazar palabra doble a la izquierda, 9-122
- Detectar flanco negativo, 9-4
- Detectar flanco positivo, 9-4
- Diagrama de funciones, elementos básicos, 4-6
- Dimensiones
 - cartucho de memoria, A-88
 - CPU 221, 2-4
 - CPU 222, 2-4
 - CPU 224, 2-4
 - CPU 226, 2-5
 - módulos de ampliación, 2-5
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
- Diodos supresores, 2-16
- Dirección de estación más alta, 7-42
- Direccionamiento
 - acumuladores, 5-10
 - área de marcas, 5-5
 - áreas de memoria, 5-2
 - byte.bit, 5-2
 - contadores, 5-8
 - contadores rápidos, 5-11, 9-36
 - E/S de los módulos de ampliación, 6-2
 - E/S integradas, 6-2
 - entradas analógicas, 5-9
 - equipos en una red, 7-29
 - imagen del proceso de las entradas, 5-4
 - imagen del proceso de las salidas, 5-4
 - indirecto (punteros), 5-13–5-15
 - & y *, 5-13
 - modificar un puntero, 5-14
 - marcas especiales, 5-5
 - memoria de variables, 5-5
 - relés de control secuencial, 5-5
 - salidas analógicas, 5-9
 - temporizadores, 5-7
- Direccionamiento directo, 5-2
 - operaciones sobrecargadas, 4-16
- Direccionamiento indirecto, 5-13–5-15
 - & y *, 5-13
 - modificar un puntero, 5-14
- Diseñar una solución de automatización con un Micro-PLC, 4-2
- Diseño de sistemas, Micro-PLC, 4-2
- Dividir, 10-18
- Dividir enteros de 16 bits, 9-75
- Dividir enteros de 16 bits a enteros de 32 bits, 9-77
- Dividir enteros de 32 bits, 9-76
- Dividir reales, 9-83
- Documentación adicional, iv
- DRV_CTRL, 11-7
- Duplicar primer valor, 9-197–9-199

E

- E/S integradas, direccionamiento, 6-2
- Editores
 - AWL (Lista de instrucciones), 4-6
 - FUP (Diagrama de funciones), 4-9
 - KOP (Esquema de contactos), 4-8
- EEPROM, 5-15, 5-17
 - códigos de error, B-2
 - copiar memoria de variables en, 5-20
 - guardar de la memoria V, C-7
- Ejemplos
 - ajustar una interrupción temporizada, 4-18
 - AND, OR y XOR, 10-26–10-28
 - aritmética, 9-78, 9-84
 - Borrar primer registro de la tabla, 9-111
 - Borrar último registro de la tabla, 9-112
 - Buscar valor en tabla, 9-110
 - calcular requisitos de alimentación, 2-18
 - contador rápido, 9-47
 - funcionamiento con puesta a 0 y arranque, 9-29
 - funcionamiento con puesta a 0 y sin arranque, 9-28
 - funcionamiento de HSC0 en modo 0 y de HSC1 en modos 0, 1 ó 2, 9-29
 - funcionamiento de HSC1 o HSC2 en modo 3, 4 ó 5, 9-30
 - funcionamiento de HSC1 o HSC2 en modo 6, 7 u 8, 9-30
 - funcionamiento de HSC1 o HSC2 en modo 9, 10 u 11, 9-31
 - funcionamiento de HSC1 ó HSC2 en modo 9, 10 u 11, 9-31
 - conversión de números reales, 10-33
 - Convertir de ASCII a hexadecimal, 9-139
 - Convertir números reales, 9-134
 - Convertir y truncar, 9-134, 10-33
 - operación lógica de pila, 9-200–9-202
 - operación de conteo, 9-25
 - Decodificar/Codificar, 9-136
 - decrementar, 9-81, 10-20
 - desplazamiento y rotación, 9-126–9-128, 10-29–10-31
 - FOR/NEXT, 9-156–9-158
 - incrementar, 9-81, 10-20
 - Inicializar memoria, 9-113–9-115
 - Invertir, 9-119–9-121
 - Leer de la red/Escribir en la red, 9-182–9-184
 - Llamar subrutina, 9-153–9-155
 - Modulación del ancho de impulsos, 9-63
 - numeración de E/S, 6-2, 6-3
 - operación de conteo, 10-17
 - Registro de desplazamiento, 9-129–9-131
 - operaciones aritméticas, 10-19
 - operaciones con contactos, 9-5, 10-4
 - operaciones con rutinas de interrupción, 9-178
 - operaciones con salidas, 9-9, 10-6
 - operaciones de comparación, 9-14
 - operaciones de transmisión, 9-193
 - potenciómetros analógicos, 6-13
 - programa del protocolo USS, 11-20
 - Registrar valor en tabla, 9-108
 - regulación PID, 9-98–9-100
 - relé de control secuencial, 9-159–9-164
 - convergir cadenas secuenciales, 9-163–9-166
 - dividir cadenas secuenciales, 9-161
 - transiciones condicionales, 9-166
 - Saltar a meta, 9-148–9-150
 - Segmento, 9-138
 - STOP, END y Borrar temporizador de vigilancia, 9-147–9-149
 - tarjeta MPI con esclavo/maestro, 7-4
 - TDs 200 integrados en una red, 7-12
 - temporizador de retardo a la conexión, 9-20, 9-21
 - temporizador de retardo a la desconexión, 9-22
 - temporizador de retardo al conectar, 10-13
 - temporizador de retardo al desconectar, 10-13
 - temporizador por impulsos, 10-14
 - transferencia de bloques, 9-104–9-106
 - transferir e invertir, 9-105–9-107, 10-24–10-26
 - Tren de impulsos, 9-65, 9-68
 - Truncar, 9-134, 10-33
 - Y, O y O-exclusiva, 9-117–9-119
- Eliminación
 - errores de compilación, B-4
 - errores de programación del tiempo de ejecución, B-3
 - errores fatales, B-2
- Eliminación de errores, 4-43
 - contraseña olvidada, 4-29
 - fatales, 4-43–4-44
 - lazo PID, 9-97
 - leer de la red/escribir en la red, 9-180
 - no fatales, 4-45
 - rearrancar la CPU después de un error fatal, 4-44
 - responder a errores, 4-43
 - S7-200, D-1
- Eliminar fallos, instalación de Micro/WIN 32, 3-4
- EM 221, 8 entradas digitales x DC 24 V, identificación de terminales de conexión, A-27
- nº de referencia, E-1

- EM 222, 8 salidas de relé, nº de referencia, E-1
- EM 222, 8 salidas digitales x DC 24 V, nº de referencia, E-1
- EM 222, 8 salidas digitales x relé, identificación de terminales de conexión, A-29
- EM 222, 8 salidas digitales x DC 24 V, identificación de terminales de conexión, A-29
- EM 222, salidas DC 24 V y salidas de relé, datos técnicos, A-28
- EM 223, 16 entradas digitales DC 24 V/16 salidas digitales DC 24 V, identificación de terminales de conexión, A-38
- EM 223, 16 entradas digitales DC 24 V/16 salidas digitales de relé, identificación de terminales de conexión, A-38
- EM 223, 16 entradas x DC 24 V/16 salidas de relé, datos técnicos, A-36
- EM 223, 16 entradas/16 salidas x DC 24 V, datos técnicos, A-36
- EM 223, 4 entradas DC 24 V/4 salidas de relé, identificación de terminales de conexión, A-32
- EM 223, 4 entradas x DC 24 V/4 salidas de relé, datos técnicos, A-30
- EM 223, 4 entradas/4 salidas x DC 24 V datos técnicos, A-30 identificación de terminales de conexión, A-32
- EM 223, 8 entradas digitales DC 24 V/8 salidas digitales de relé, identificación de terminales de conexión, A-35
- EM 223, 8 entradas digitales/8 salidas de relé x DC 24 V, nº de referencia, E-1
- EM 223, 8 entradas x DC 24 V/8 salidas de relé, datos técnicos, A-33
- EM 223, 8 entradas digitales/8 salidas digitales x DC 24 V, nº de referencia, E-1
- EM 223, 8 entradas/8 salidas x DC 24 V datos técnicos, A-33 identificación de terminales de conexión, A-35
- EM 231 Termopar compatibilidad, A-68 identificación de terminales de conexión, A-68
- EM 231, 2 salidas analógicas, datos técnicos, A-39
- EM 231, 4 entradas analógicas/1 salida analógica, datos técnicos, A-39
- EM 231, 4 salidas analógicas datos técnicos, A-39 identificación de terminales de conexión, A-41
- EM 232, 2 salidas analógicas, identificación de terminales de conexión, A-41
- EM 235, 4 entradas analógicas/1 salida analógica, identificación de terminales de conexión, A-41
- EM 277 PROFIBUS-DP, 7-28
 - coherencia de datos, A-57
 - compatibilidad con las CPUs S7-200, A-51
 - conectar una CPU en calidad de estación esclava, A-53
 - conector de puerto del esclavo DP, A-52
 - configuración, A-54
 - consideraciones relativas al programa, A-58
 - datos técnicos, A-50
 - interruptores de direccionamiento y LEDs, A-51
 - LEDs de estado, A-60
- EN/ENO, reglas, 4-18
- END, 9-145
- Energía necesaria, tabla de cálculo, 2-20
- Enlaces, MPI lógicos, 7-30
- Enlaces lógicos, MPI, 7-30
- ENO, 9-168
- Enteros de 16 bits, convertir a números reales, 9-93
- Entornos con vibraciones fuertes, utilización de topes, 2-7
- Entradas, funcionamiento básico, 4-5
- Entradas analógicas
 - acceder a, 4-22
 - direccionamiento, 5-9
 - leer el valor con una rutina de interrupción, 9-179
- Entradas digitales
 - leer, 4-22
 - captura de impulsos, 6-5
- Entradas y salidas rápidas, 6-10
- Equipos necesarios, S7-200, 1-2
- Errores
 - de programación del tiempo de ejecución, B-3
 - fatales, B-2
 - lazo PID, 9-97
 - Leer de la red/Escribir en la red, 9-180
 - no fatales, B-3, B-4
 - operaciones del protocolo USS, 11-16
 - SMB1, errores de ejecución, C-2
 - violación de reglas de compilación, B-4
- Errores de programación del tiempo de ejecución, B-3
- Errores durante el tiempo de ejecución, reacción del sistema, 4-45
- Errores fatales, B-2
 - y el funcionamiento de la CPU, 4-44
- Errores no fatales
 - eliminación de, 4-45
 - reacción del sistema, 4-45
 - y el funcionamiento de la CPU, 4-45

Escalar la salida del lazo, 9-94
 Escribir en la red, 9-180
 ejemplo, 9-182–9-184
 errores, 9-180
 Escritura directa y transferencia de bytes, 9-106
 Espacio necesario para el montaje, 2-2
 Esquema de circuitos
 módulo RTD, A-80
 módulo termopar, A-72
 Esquema de contactos, elementos básicos, 4-6
 Esquemas de conexiones de las entradas
 EM 231 y EM 235, A-45
 EM 232 y EM 235, A-46
 Estaciones de operador, definir, 4-4
 Estado de las entradas y salidas (SMB5), C-3
 Estado del módulo inteligente,
 SMB200 a SMB299, C-16
 Eventos de interrupción, descripción, G-2
 Exponencial natural, 9-86, 10-22

F

Factor de actualización GAP, 7-42
 Factory Mutual Research, A-2
 Fecha, ajustar, 9-71
 Filtrar entradas analógicas, 6-9
 Filtro de entrada, supresión de ruidos, 6-4
 Filtros de entrada, y captura de impulsos, 6-5
 FOR, 9-154
 Formato de la palabra de datos de entrada,
 EM 235, A-44
 Formato de la palabra de datos de salida,
 EM 232 y EM 235, A-46
 Forzar valores, 4-37
 Freeport
 definición del modo, 9-173
 protocolos definidos por el usuario, 7-31
 Freeport, modo, utilización del cable PC/PPI,
 7-36–7-37
 Funciones PTO/PWM
 inicialización, 9-58
 registro de control, 9-56
 registros de control, SMB66 a SMB85, C-11
 tabla de referencia hexadecimal, 9-56
 Funciones PTO/PWM (SMB66 a SMB85), C-11
 FUP, estado del programa, 4-33

G

Ganancia del lazo, convertir, 9-93
 GAP. Véase Factor de actualización GAP
 Guardar
 el programa en la memoria no volátil, 5-20
 valor en EEPROM, C-7

H

Habilitar todos los eventos de interrupción, 9-173
 Hardware
 desinstalar en Micro/WIN 32, 7-7
 instalar en Micro/WIN 32, 7-7
 Hardware y software necesarios
 STEP 7-Micro/WIN 32, 3-2
 STEP 7-Micro/WIN 32 Toolbox, 3-2
 Homologaciones, iv, A-2
 HSC3, HSC4, HSC5, SMB130 a SMB165, C-14

I

Identificación de terminales de conexión
 CPU 214 AC/DC/Relé, A-20
 CPU 221 AC/DC/Relé, A-10
 CPU 221 DC/DC/DC, A-10
 CPU 222 AC/DC/Relé, A-15
 CPU 222 DC/DC/DC, A-15
 CPU 224 DC/DC/DC, A-20
 CPU 226 AC/DC/Relé, A-25
 CPU 226 DC/DC/DC, A-25
 EM 221, 8 entradas digitales x DC 24 V, A-27
 EM 222, 8 salidas digitales x DC 24 V, A-29
 EM 222, 8 salidas digitales x relé, A-29
 EM 223, 16 entradas digitales DC 24 V/
 16 salidas digitales de relé, A-38
 EM 223, 16 entradas digitales/16 salidas
 digitales, A-38
 EM 223, 4 entradas digitales/4 salidas de relé,
 A-32
 EM 223, 4 entradas digitales/4 salidas
 digitales, A-32
 EM 223, 8 entradas digitales DC 24 V/
 8 salidas digitales de relé, A-35
 EM 223, 8 entradas digitales/8 salidas
 digitales, A-35
 EM 231 Termopar, A-68
 EM 231, 4 salidas analógicas, A-41
 EM 232, 2 salidas analógicas, A-41
 EM 235, 4 entradas analógicas/1 salida
 analógica, A-41

- IEC 1131-3, tipificación de variables, 4-11
 - juego de operaciones, 4-10
 - Igualdad (EQ), 10-8
 - Imagen del proceso de las entradas, 4-24
 - direccionamiento, 5-4
 - funcionamiento, 4-22
 - Imagen del proceso de las salidas, 4-23, 4-24
 - direccionamiento, 5-4
 - Incrementar, 10-20
 - Incrementar byte, 9-79
 - Incrementar palabra, 9-79
 - Incrementar palabra doble, 9-80
 - Incrementar un puntero, 5-14
 - Inhibir todos los eventos de interrupción, 9-173
 - Inicialización
 - contadores rápidos, 9-41–9-44
 - función PWM, 9-59
 - modo Freeport, 9-188
 - PTO/PWM, 9-58
 - Inicializar, Tren de impulsos (PTO), 9-60
 - Inicializar memoria, 9-113
 - Instalación
 - cable de E/S de ampliación, A-89
 - cartucho de memoria, 5-22
 - dimensiones
 - CPU 221, 2-4
 - CPU 222, 2-4
 - CPU 224, 2-4
 - CPU 226, 2-5
 - módulos de ampliación, 2-5
 - raíl estándar, 2-3
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
 - en entornos con vibraciones fuertes, utilizando topes, 2-7
 - espacio necesario para el montaje, 2-2
 - hardware de comunicación, 3-2–3-4
 - Micro/WIN 32, 3-3
 - procedimiento
 - armario eléctrico, 2-6
 - módulo de expansión, 2-6–2-8
 - raíl DIN, 2-7
 - simulador de entradas DC, A-93
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
- Instalación con corriente alterna, reglas, 2-13
- Instalación con corriente continua, reglas, 2-14
- Instalar, hardware de comunicación, instrucciones especiales para usuarios de Windows NT, 7-8
- Interface, verificar los parámetros estándar, 3-6
- Interface PPI, nº de referencia del manual, E-2
- Internet, dirección de Siemens, vi
- Interrupción temporizada, ejemplo, 4-18, 9-179
- Interrupciones
 - ciclo de la CPU, 4-24
 - colas de espera, 9-176
 - configurar, 9-169
 - contador rápido, 9-39
 - contadores rápidos, 9-39
 - CPU 221/222/224/226, 8-7
 - datos compartidos con el programa principal, 9-172
 - E/S, 9-173
 - flancos positivo y negativo, 9-173
 - habilitar e inhibir, 9-173
 - marcas para el desbordamiento de colas de espera, 9-176
 - prioridades, 9-176
 - restricciones, 9-171
 - rutinas, 9-171
 - soporte del sistema, 9-171
 - temporizadas, 9-175, C-8
 - configurar para leer entradas analógicas, 9-179
 - tipos y números de eventos
 - CPUs 221/222/224/226, 9-170
 - prioridades, 9-177
- Interrupciones temporizadas, 9-175
 - SMB34, SMB35, C-8
- Interruptores DIP, cable PC/PPI, 3-5, 7-39
- Invertir byte, 9-118
- Invertir bytes de una palabra, 9-105
- Invertir palabra, 9-118
- Invertir palabra doble, 9-118
- J**
- Juegos de operaciones
 - IEC-1131, 4-10
 - SIMATIC, 4-10
- K**
- KOP, estado del programa, 4-32

L

Lazos PID

- acción positiva/negativa, 9-94
- ajustar la suma integral (bias), 9-95
- convertir salidas, 9-94
- elegir el tipo de regulación, 9-92
- errores, 9-97
- márgenes, variables, 9-94
- modos, 9-96
- programa de ejemplo, 9-98–9-100
- tabla del lazo, 9-97

Lectura directa y transferencia de bytes, 9-106

Leer de la red, 9-180

- ejemplo, 9-182–9-184
- errores, 9-180

Leer dirección de puerto, 9-196

Leer reloj de tiempo real, 9-71

Lenguajes de programación, descripción, 4-6

Lista de instrucciones, 4-6

Llamar subrutina, con parámetros, 9-150

Logaritmo natural, 9-85, 10-21

M

Maestros

- módem, 7-25
- protocolo MPI, 7-4, 7-30
- protocolo PPI, 7-30
- protocolo PROFIBUS, 7-31

Manuales, nº de referencia, E-2

Marcas de control, contadores rápidos, 9-37

Marcas especiales, C-1–C-13

- direccionamiento, 5-5
- SMB0: bits de estado, C-1
- SMB1: bits de estado, C-2
- SMB166 a SMB194: Tabla de definición de perfiles PTO, PT1, C-16
- SMB186 a SMB194: control de recepción de mensajes, C-12
- SMB2: búfer de recepción de caracteres en modo Freeport, C-2
- SMB200 a SMB299: estado del módulo inteligente, C-16
- SMB28 y SMB29: potenciómetros analógicos, C-6
- SMB3: error de paridad en modo Freeport, C-2
- SMB30 a SMB165: Registro HSC, C-14
- SMB30, SMB130 (control del modo Freeport), 9-188
- SMB30, SMB130: registros de control del modo Freeport, C-6
- SMB31: control de escritura en la memoria no volátil (EEPROM), C-7
- SMB34/SMB35: duración de las interrupciones temporizadas, C-8
- SMB36 a SMB65: bytes de programación de los contadores rápidos, C-9
- SMB4: desbordamiento de la cola de espera, C-3
- SMB5: estado de las entradas y salidas, C-3
- SMB6: identificador de la CPU, C-4
- SMB66 a SMB85: funciones PTO/PWM, C-11
- SMB7: reservado, C-4
- SMB8 a SMB21: registro de errores e identificadores de los módulos de ampliación, C-5
- SMB86 a SMB94: control de recepción de mensajes, C-12
- SMB98 y SMB99, C-14
- SMW222 a SMW26: tiempos de ciclo, C-6
- SMW32: Control de escritura en la memoria no volátil (EEPROM), C-7

Márgenes de memoria, CPU 221/222/224/226, 8-7

Márgenes válidos para las CPUs, 8-7

Memoria, borrar, 4-29

Memoria de byte, 5-2

Memoria V, copiar en la EEPROM, 5-20

Mensajes, red con "token passing", 7-44

- Micro/WIN 32
 - convenciones de programación, 8-2
 - instalación, 3-3
 - eliminar fallos, 3-4
- Micro/WIN 32 Toolbox, hardware y software necesarios, 3-2
- Módem
 - 10 bits, 7-23
 - 11 bits, 7-25
 - adaptador de módem nulo, 7-38, 7-41
 - cables necesarios, 7-25
 - comunicación en la red, 7-25–7-30
 - conexión PC/PG a CPU, 7-25–7-26
 - utilización con el cable PC/PPI, 7-38, 7-41
- Módem nulo, adaptador de, 7-38
- Módems, configurar la comunicación, 7-16
- Modificar un puntero (direccionamiento indirecto), 5-14
- Modo Freeport
 - control de interrupción de caracteres, 9-192
 - funcionamiento, 9-187
 - habilitar, 9-187
 - inicializar, 9-188
 - SMB2, búfer de recepción de caracteres, C-2
 - SMB3, error de paridad, C-2
 - SMB30, SMB130 (control del modo Freeport), 9-188
 - SMB30, SMB130: registros de control del modo Freeport, C-6
 - y modos de operación, 9-187
- Modo RUN
 - cargar el programa en la CPU, 4-41
 - editar programas, 4-39
- Modos de operación
 - bits de estado, C-1
 - cambiar, 4-25, 4-26
 - comunicación Freeport, 9-187
 - contadores rápidos, 9-33
 - y la función de forzado, 4-37
- Modos, control en lazos PID, 9-96
- Modulación del ancho de impulsos (PWM), 6-12, 9-49, 9-50
 - cambiar el ancho de impulsos, 9-59
 - ejemplo, 9-63
 - función, 9-50
 - inicializar, 9-59
- Módulo de ampliación, bloque de terminales, 2-12
- Módulo de ampliación analógico, direccionamiento, 6-2
- Módulo de ampliación digital, direccionamiento, 6-2
- Módulo EM 277 PROFIBUS-DP, configuraciones soportadas, 7-4
- Módulos analógicos, precisión y repetibilidad, A-48
- Módulos de ampliación, 1-5, 1-6
 - desmontaje, 2-8
 - dimensiones
 - CPU 221, 2-4
 - CPU 222, 2-4
 - módulos de 8 y 16 E/S, 2-5
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
 - direccionamiento de E/S, 6-2
 - identificadores y registro de errores (SMB8 a SMB21), C-5
 - montaje
 - armario eléctrico, 2-6
 - raíl DIN, 2-7
 - nº de referencia, E-1
 - requisitos de alimentación, 2-18
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
- Montaje
 - configuración, 2-2
 - dimensiones
 - CPU 221, 2-4
 - CPU 222, 2-4
 - CPU 224, 2-4
 - CPU 226, 2-5
 - módulos de ampliación, 2-5
 - raíl estándar, 2-3
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
 - en entornos con vibraciones fuertes, utilización de topes, 2-7
 - en sentido vertical, utilizar topes, 2-7
 - espacio necesario para el montaje, 2-2
 - procedimiento
 - armario eléctrico, 2-6
 - módulo de expansión, 2-6–2-8
 - raíl DIN, 2-7
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
- MPI (interface multipunto), protocolo, 7-30
 - velocidad de transferencia, 7-4
- MPI, comunicación, 7-30
- MPI, enlaces lógicos, 7-30
- MPI, tarjeta
 - ajustar los parámetros de la tarjeta MPI (PPI), 7-14
 - configuración con PC, 7-12
 - parámetros PPI, 7-14
- Multimaestro, red, 7-4
- Multiplicar, 10-18
- Multiplicar enteros de 16 bits, 9-75
- Multiplicar enteros de 16 bits a enteros de 32 bits, 9-77
- Multiplicar enteros de 32 bits, 9-76
- Multiplicar reales, 9-83

N

NEXT, 9-154
 Nombres simbólicos, definir, 4-4
 Normas, nacionales e internacionales, A-2
 Normas de emisión electromagnética, A-2
 Normas de inmunidad electromagnética, A-2
 NOT, 10-26
 Números
 representación de, 5-4
 utilizar valores de constantes, 5-12

O

Observar
 estado del programa, 4-32, 4-33, 4-35
 programa, 4-30–4-32
 Opciones de visualización
 estado AWL, 4-35
 estado FUP, 4-33
 estado KOP, 4-32
 Operación NOT, 9-4
 Operación nula, 9-8
 Operaciones
 Activar contador rápido, 9-27
 Ajustar dirección de puerto, 9-196
 Ajustar reloj de tiempo real, 9-71
 AND, 10-25
 Asignar, 9-6
 Asignar directamente, 9-6
 Asociar interrupción, 9-169
 Bloque funcional biestable
 (posicionar dominante), 10-7
 Bloque funcional biestable
 (rearmar dominante), 10-7
 Bobina, 10-4
 Borrar primer registro de la tabla, 9-111
 Borrar temporizador de vigilancia, 9-146–9-148
 Borrar último registro de la tabla, 9-112
 Buscar valor en tabla, 9-109
 Cargar pila, 9-198–9-200
 Codificar, 9-135
 Combinación O con bytes, 9-114
 Combinación O con palabras, 9-115
 Combinación O con palabras dobles, 9-116
 Combinación O-exclusiva con bytes, 9-114
 Combinación O-exclusiva con palabras, 9-115
 Combinación O-exclusiva con palabras dobles,
 9-116
 Combinación Y con bytes, 9-114
 Combinación Y con palabras, 9-115
 Combinación Y con palabras dobles, 9-116
 Combinar primer y segundo valor mediante O,
 9-197–9-199
 Combinar primer y segundo valor mediante Y,
 9-197–9-199
 Comenzar rutina de interrupción, 9-171
 Comparar byte, 9-10
 Comparar entero, 9-11
 Comparar palabra doble, 9-12
 Comparar real, 9-13
 con contadores, 9-24
 contactos directos, 9-3
 contactos estándar, 9-2, 10-2
 Contador ascendente, 10-15
 Contador ascendente-descendente, 10-16
 Contador descendente, 10-16
 contadores rápidos, 9-27–9-70
 conversión, 4-17–4-19
 Convertir de ASCII a hexadecimal, 9-139
 Convertir de BCD a entero, 9-130, 10-30
 Convertir de byte a entero, 9-133, 10-32
 Convertir de entero a ASCII, 9-140
 Convertir de entero a BCD, 9-130, 10-30
 Convertir de entero a byte, 9-133, 10-33
 Convertir de entero a entero doble, 9-132,
 10-32
 Convertir de entero a real, 9-132
 Convertir de entero doble a ASCII, 9-142
 Convertir de entero doble a entero, 9-132,
 10-31
 Convertir de entero doble a real, 9-130, 10-31
 Convertir de hexadecimal a ASCII, 9-139
 Convertir de real a ASCII, 9-143
 Convertir de real a entero doble, 10-31
 Copiar segundo valor, 9-197–9-199
 Coseno, 9-86, 10-22
 de búsqueda, 9-107–9-113
 de tabla, 9-107–9-113
 Decodificar, 9-135
 Decrementar, 10-20
 Decrementar byte, 9-79
 Decrementar palabra, 9-79
 Decrementar palabra doble, 9-80
 Definir modo para contador rápido, 9-27
 Desasociar interrupción, 9-169
 Desigualdad (NE), 10-8
 Desplazar a la derecha, 10-27
 Desplazar a la izquierda, 10-27
 Desplazar byte a la derecha, 9-120
 Desplazar byte a la izquierda, 9-120
 Desplazar palabra a la derecha, 9-121
 Desplazar palabra a la izquierda, 9-121
 Desplazar palabra doble a la derecha, 9-122
 Desplazar palabra doble a la izquierda, 9-122
 Detectar flanco negativo, 9-4
 Detectar flanco positivos, 9-4

- Dividir enteros de 16 bits, 9-75
- Dividir enteros de 16 bits a enteros de 32 bits, 9-77
- Dividir enteros de 32 bits, 9-76
- Dividir reales, 9-83
- DRV_CTRL, 11-7
- Duplicar primer valor, 9-197–9-199
- END, 9-145
- ENO, 9-168
- Escribir en la red, 9-180
- Escritura directa y transferencia de bytes, 9-106
- Exponencial natural, 9-86, 10-22
- FOR, 9-154
- Habilitar todos los eventos de interrupción, 9-173
- Igualdad (EQ), 10-8
- Incrementar byte, 9-79
- Incrementar palabra, 9-79
- Incrementar palabra doble, 9-80
- incrementar un puntero, 5-14
- Inhibir todos los eventos de interrupción, 9-173
- Inicializar memoria, 9-113
- Invertir byte, 9-118
- Invertir bytes de una palabra, 9-105
- Invertir palabra, 9-118
- Invertir palabra doble, 9-118
- Lectura directa y transferencia de bytes, 9-106
- Leer de la red, 9-180
- Leer dirección de puerto, 9-196
- Leer reloj de tiempo real, 9-71
- Logaritmo natural, 9-85, 10-21
- modificar un puntero, 5-14
- Multiplicar, 10-18
- Multiplicar enteros de 16 bits, 9-75
- Multiplicar enteros de 16 bits a enteros de 32 bits, 9-77
- Multiplicar enteros de 32 bits, 9-76
- Multiplicar reales, 9-83
- NEXT, 9-154
- NOT, 9-4, 10-26
- Operación nula, 9-8
- OR, 10-25
- PID, 9-87–9-101
- Poner a 0, 9-7
- Poner a 0 directamente, 9-8
- Protocolo USS, 11-2
- Raíz cuadrada, 9-85, 10-21
- READ_PM, 11-11
- Recibir mensaje, 9-186
- Redondear a entero doble, 9-131
- Registrar valor en tabla, 9-107
- Registro de desplazamiento, 9-127
- Registro de desplazamiento (SHRB), 9-128
- Regulación PID, 9-87–9-101
- Relé de control secuencial, 9-157
- reloj de tiempo real, 9-71
- Restar, 10-18
- Restar enteros de 32 bits, 9-74
- Restar reales, 9-82
- Retorno de subrutina, 9-149
- Retorno desde rutina de interrupción, 9-171
- Rotar a la derecha, 10-28
- Rotar byte a la derecha, 9-123
- Rotar byte a la izquierda, 9-123
- Rotar palabra a la derecha, 9-124
- Rotar palabra a la izquierda, 9-124
- Rotar palabra doble a la derecha, 9-125
- Rotar palabra doble a la izquierda, 9-125
- Sacar primer valor, 9-198–9-200
- Salida de impulsos, 6-12, 9-49
- Salida de impulsos (PLS), 6-12
- Saltar a meta, 9-148
- Secuencia ascendente (LT), 10-9
- Secuencia decreciente (GT), 10-10
- Secuencia monótona (GE), 10-10
- Secuencia monótona (LE), 10-9
- Segmento, 9-137
- Seno, 9-86, 10-22
- SET, 10-5
- sobrecargadas, 4-15
- STOP, 9-145
- Sumar, 10-18
- Sumar enteros de 16 bits, 9-73
- Sumar enteros de 32 bits, 9-74
- Sumar reales, 9-82
- Tangente, 9-86, 10-22
- Temporizador con retardo al conectar, 10-11
- Temporizador con retardo al desconectar, 10-11
- Temporizador de retardo a la conexión, 9-15
- Temporizador de retardo a la conexión memorizado, 9-15
- Temporizador de retardo a la desconexión, 9-15
- Temporizador por impulsos, 10-12
- tiempo de ejecución, F-1
- Transferir byte, 9-102
- Transferir bytes en bloque, 9-103
- Transferir en bloque, 10-24
- Transferir palabra, 9-102

- Transferir palabra doble, 9-102
- Transferir palabras dobles en bloque, 9-103
- Transferir palabras en bloque, 9-103
- Transferir real, 9-102
- Transferir y asignar valores, 10-23
- Transición negativa, 10-3
- Transición positiva, 10-3
- Transmitir mensaje, 9-186
- Truncar, 9-131, 10-30
- USS_INIT, 11-5
- WRITE_PM, 11-13
- XOR, 10-25
- Operaciones aritméticas
 - Coseno, 9-86, 10-22
 - Decrementar, 10-20
 - Dividir, 10-18
 - Dividir enteros de 16 bits, 9-75
 - Dividir enteros de 16 bits a enteros de 32 bits, 9-77
 - Dividir enteros de 32 bits, 9-76
 - Dividir reales, 9-83
 - ejemplo, 9-78, 9-84, 10-19
 - Exponencial natural, 9-86, 10-22
 - Incrementar, 10-20
 - Logaritmo natural, 9-85, 10-21
 - Multiplicar, 10-18
 - Multiplicar enteros de 16 bits, 9-75
 - Multiplicar enteros de 16 bits a enteros de 32 bits, 9-77
 - Multiplicar enteros de 32 bits, 9-76
 - Multiplicar reales, 9-83
 - Raíz cuadrada, 9-85, 10-21
 - Restar, 10-18
 - Restar enteros de 16 bits, 9-73
 - Restar enteros de 32 bits, 9-74
 - Restar reales, 9-82
 - Seno, 9-86, 10-22
 - Sumar, 10-18
 - Sumar enteros de 16 bits, 9-73
 - Sumar enteros de 32 bits, 9-74
 - Sumar reales, 9-82
 - Tangente, 9-86, 10-22
- Operaciones AWL
 - breviario, G-5
 - tiempo de ejecución, F-1
- Operaciones booleanas
 - AND, 10-25
 - ejemplo, AND, OR y XOR, 10-26–10-28
 - NOT, 10-26
 - OR, 10-25
 - XOR, 10-25
- Operaciones con bobinas
 - Bobina, 10-4
 - RESET, 10-5
 - SET, 10-5
- Operaciones con contactos
 - Bloque funcional biestable (posicionar dominante), 10-7
 - Bloque funcional biestable (rearmar dominante), 10-7
 - contactos estándar, 10-2
 - ejemplo, 9-5, 10-4
 - NOT, 9-4
 - Transición negativa, 10-3
 - Transición positiva, 10-3
- Operaciones con contactos estándar, 10-2
- Operaciones con contadores
 - Contador ascendente, 10-15
 - Contador ascendente-descendente, 10-16
 - Contador descendente, 10-16
 - funcionamiento, 10-15, 10-16
- Operaciones con contadores rápidos, 9-27–9-70
- Operaciones con salidas
 - Asignar, 9-6
 - Asignar directamente, 9-6
 - ejemplo, 9-9, 10-6
 - Operación nula, 9-8
 - Poner a 0, 9-7
 - Poner a 0 directamente, 9-8
- Operaciones de búsqueda, 9-107–9-113
 - Borrar primer registro de la tabla, 9-111
 - Borrar último registro de la tabla, 9-112
 - Buscar valor en tabla, 9-109
 - Registrar valor en tabla, 9-107
- Operaciones de comparación
 - Comparar byte, 9-10
 - Comparar entero, 9-11
 - Comparar palabra doble, 9-12
 - Comparar real, 9-13
 - Desigualdad (NE), 10-8
 - ejemplo, 9-14
 - Igualdad (EQ), 10-8
 - Secuencia ascendente (LT), 10-9
 - Secuencia decreciente (GT), 10-10
 - Secuencia monótona (GE), 10-10
 - Secuencia monótona (LE), 10-9

- Operaciones de comunicación
 - Ajustar dirección de puerto, 9-196
 - Escribir en la red, 9-180
 - Leer de la red, 9-180
 - Leer dirección de puerto, 9-196
 - Recibir mensaje, 9-186
 - Transmitir mensaje, 9-186
- Operaciones de contaje, 9-24
 - ejemplo, 9-25, 10-17
- Operaciones de control del programa
 - Borrar temporizador de vigilancia, 9-146–9-148
 - ejemplo, 9-147–9-149
 - END, 9-145
 - ejemplo, 9-147–9-149
 - ENO, 9-168
 - FOR, 9-154
 - FOR/NEXT, ejemplo, 9-156–9-158
 - Llamar subrutina, ejemplo, 9-153–9-155
 - NEXT, 9-154
 - Relé de control secuencial, 9-157
 - Retorno de subrutina, 9-149
 - Saltar a meta, 9-148
 - ejemplo, 9-148–9-150
 - STOP, 9-145
 - ejemplo, 9-147–9-149
- Operaciones de conversión
 - Codificar, 9-135
 - Convertir de ASCII a hexadecimal, 9-139
 - Convertir de BCD a entero, 9-130, 10-30
 - Convertir de byte a entero, 9-133, 10-32
 - Convertir de entero a ASCII, 9-140
 - Convertir de entero a BCD, 9-130, 10-30
 - Convertir de entero a byte, 9-133, 10-33
 - Convertir de entero a entero doble, 9-132, 10-32
 - Convertir de entero a real, 9-132
 - Convertir de entero doble a ASCII, 9-142
 - Convertir de entero doble a entero, 9-132, 10-31
 - Convertir de entero doble a real, 9-130, 10-31
 - Convertir de hexadecimal a ASCII, 9-139
 - Convertir de real a ASCII, 9-143
 - Convertir de real a entero doble, 10-31
 - Decodificar, 9-135
 - Redondear a entero doble, 9-131
 - Segmento, 9-137
 - Truncar, 9-131, 10-30
- Operaciones de decrementar
 - Decrementar byte, 9-79
 - Decrementar palabra, 9-79
 - Decrementar palabra doble, 9-80
 - Restar enteros de 16 bits, 9-73
 - Restar enteros de 32 bits, 9-74
- Operaciones de desplazamiento
 - Desplazar a la derecha, 10-27
 - Desplazar a la izquierda, 10-27
 - Desplazar byte a la derecha, 9-120
 - Desplazar byte a la izquierda, 9-120
 - Desplazar palabra a la derecha, 9-121
 - Desplazar palabra a la izquierda, 9-121
 - Desplazar palabra doble a la derecha, 9-122
 - Desplazar palabra doble a la izquierda, 9-122
 - ejemplo de desplazamiento y rotación, 9-126–9-128, 10-29–10-31
 - ejemplo de registro de desplazamiento, 9-129–9-131
 - Registro de desplazamiento, 9-127
- Operaciones de incrementar
 - Incrementar byte, 9-79
 - Incrementar palabra, 9-79
 - Incrementar palabra doble, 9-80
 - Sumar enteros de 16 bits, 9-73
 - Sumar enteros de 32 bits, 9-74
- Operaciones de inicialización, ejemplo, 9-113–9-115
- Operaciones de interrupción
 - Asociar interrupción, 9-169
 - Comenzar rutina de interrupción, 9-171
 - Desasociar interrupción, 9-169
 - descripción, 9-169
 - ejemplo, 9-178
 - Habilitar todos los eventos de interrupción, 9-173
 - Inhibir todos los eventos de interrupción, 9-173
 - Retorno desde rutina de interrupción, 9-171

- Operaciones de rotación
 - ejemplo de desplazamiento y rotación, 9-126–9-128, 10-29–10-31
 - Rotar a la derecha, 10-28
 - Rotar a la izquierda, 10-28
 - Rotar byte a la derecha, 9-123
 - Rotar byte a la izquierda, 9-123
 - Rotar palabra a la derecha, 9-124
 - Rotar palabra a la izquierda, 9-124
 - Rotar palabra doble a la izquierda, 9-125
- Operaciones de segmentación (operaciones SCR), 9-158
- Operaciones de tabla, 9-107–9-113
 - Borrar primer registro de la tabla, 9-111
 - Borrar último registro de la tabla, 9-112
 - Buscar valor en tabla, 9-109
 - Inicializar memoria, 9-113
 - Registrar valor en tabla, 9-107
- Operaciones de temporización
 - ejemplo de un temporizador de retardo a la conexión, 9-20, 9-21
 - ejemplo de un temporizador de retardo a la desconexión, 9-22
 - ejemplo de un temporizador por impulsos, 10-14
 - Temporizador con retardo al conectar, 10-11
 - Temporizador con retardo al desconectar, 10-11
 - Temporizador de retardo a la conexión, 9-15
 - Temporizador de retardo a la conexión memorizado, 9-15
 - Temporizador de retardo a la desconexión, 9-15
 - Temporizador por impulsos, 10-12
- Operaciones de transferencia
 - ejemplo de transferir e invertir, 9-105–9-107, 10-24–10-26
 - ejemplo de una operación de transferencia de bloques, 9-104–9-106
 - Escritura directa y transferencia de bytes, 9-106
 - Invertir bytes de una palabra, 9-105
 - Lectura directa y transferencia de bytes, 9-106
 - Transferir, 10-23
 - Transferir byte, 9-102
 - Transferir bytes en bloque, 9-103
 - Transferir en bloque, 10-24
 - Transferir palabra, 9-102
 - Transferir palabra doble, 9-102
 - Transferir palabras dobles en bloque, 9-103
 - Transferir palabras en bloque, 9-103
 - Transferir real, 9-102
- Operaciones del protocolo USS, 11-2
 - DRV_CTRL, 11-7
 - errores de ejecución, 11-16
 - READ_PM, 11-11
 - restricciones, 11-3
 - secuencia de programación, 11-4
 - USS_INIT, 11-5
 - WRITE_PM, 11-13
- Operaciones del relé de control secuencial, ejemplos, 9-159–9-163
- Operaciones del reloj de tiempo real, 9-71
 - Ajustar reloj de tiempo real, 9-71
 - Leer reloj de tiempo real, 9-71
- Operaciones incrementar, ejemplo, 9-81, 10-20
- Operaciones lógicas
 - Combinación O con bytes, 9-114
 - Combinación O con palabras, 9-115
 - Combinación O con palabras dobles, 9-116
 - Combinación O-exclusiva con bytes, 9-114
 - Combinación O-exclusiva con palabras, 9-115
 - Combinación O-exclusiva con palabras dobles, 9-116
 - Combinación Y con bytes, 9-114
 - Combinación Y con palabras, 9-115
 - Combinación Y con palabras dobles, 9-116
 - ejemplo
 - Invertir, 9-119–9-121
 - Y, O y O-exclusiva, 9-117–9-119
 - Invertir byte, 9-118
 - Invertir palabra, 9-118
 - Invertir palabra doble, 9-118
- Operaciones lógicas con contactos, ejemplo, 9-5, 10-4
- Operaciones lógicas de pilas
 - Cargar pila, 9-198–9-200
 - Combinar primer y segundo valor mediante O, 9-197–9-199
 - Combinar primer y segundo valor mediante Y, 9-197–9-199
 - Copiar segundo valor, 9-197–9-199
 - Duplicar primer valor, 9-197–9-199
 - ejemplo, 9-200–9-202
 - funcionamiento, 9-198
 - Sacar primer valor, 9-198–9-200
- Operaciones PID, ejemplo, 9-98–9-100
- OR, 10-25

P

Palabras, margen de enteros, 5-4
 Palabras dobles, margen de enteros, 5-4
 Panel de operador, nº de referencia, E-3
 Panel de operador OP17, nº de referencia, E-3
 Panel de operador OP3, nº de referencia, E-3
 Panel de operador OP7, nº de referencia, E-3
 Panel táctil TP070, nº de referencia, E-3
 Parametrización, cable PC/PPI (PPI), 7-10–7-11
 Parametrización utilizada
 seleccionar, 7-9–7-10
 tarjeta MPI (PPI), 7-14
 Parámetros
 cable PC/PPI (PPI), 7-10–7-11
 tarjeta MPI (PPI), 7-14
 PID, lazos, CPU 221/222/224/226, 8-7
 PID, operaciones, 9-87–9-101
 Pila lógica, relés de control secuencial (SCRs), 9-157
 Polarizar, redes, 7-33
 Poner a 0, 9-7
 Poner a 0 directamente, 9-8
 Potenciómetros, SMB28 y SMB29, 6-13
 Potenciómetros analógicos, 6-13
 SMB28, SMB29, C-6
 Potenciómetros analógicos: SMB28 y SMB29, 6-13, C-6
 PPI (interface punto a punto)
 comunicación, 7-2, 7-30
 protocolo, 7-30
 Precisión y repetibilidad, módulos analógicos, A-48
 Procesador de comunicaciones (CP), nº de referencia, E-2
 Procesador de comunicaciones CP 243-2
 datos técnicos, A-85
 nº de referencia del manual, E-2
 resumen breve, A-86
 Process Field Bus, iv
 PROFIBUS
 asignación de pines, 7-32
 comunicación, 7-31
 datos técnicos del cable, 7-34
 protocolo, 7-31
 repetidores, 7-35

Programa

almacenamiento, 5-15–5-18, 5-22
 cargar en la CPU, 5-15
 en modo RUN, 4-41
 cargar en la PG, 5-15
 comprobar, 4-30–4-32
 ejecutar, 4-23
 elementos básicos, 4-18
 entradas analógicas, 4-22
 entradas/salidas (E/S), 4-5
 estructura, 4-18
 guardar datos en la memoria no volátil, 5-20
 observar, 4-30–4-32
 observar el estado, 4-32, 4-33, 4-35
 restablecer con el cartucho de memoria, 5-24
 utilizar subrutinas, 9-149
 utilizar una tabla de estado/forzado, 4-31
 Protocolo USS, programa de ejemplo, 11-20
 Protocolos definidos por el usuario, Freeport, 7-31
 PTO/PWM
 ancho y contaje de impulsos, 9-57
 marca especial de estado, 9-57
 marcas especiales de control, 9-57
 tiempo de ciclo, 9-57
 PTO/PWM, funciones
 calcular los valores de la tabla de perfiles, 9-54
 registros de control, 9-56
 PTO/PWM, tabla de referencia hexadecimal, 9-56
 Puerto de comunicación
 asignación de pines, 7-32
 interrupciones, 9-173
 Puesta a tierra para circuitos, reglas de cableado, 2-10
 Punteros, 5-13–5-15
 & y *, 5-13
 modificar un puntero, 5-14

R

Raíl DIN

desmontaje, 2-8
 dimensiones, 2-3
 entornos con vibraciones fuertes, 2-7
 espacio necesario para el montaje, 2-2–2-4
 instalación, 2-7
 montaje vertical, 2-7
 nº de referencia, E-3
 utilización de topes, 2-7

- Raíl estándar
 dimensiones, 2-3
 entornos con vibraciones fuertes, 2-7
 espacio necesario para el montaje, 2-2–2-4
 instalación, 2-7
 montaje vertical, 2-7
 utilización de topes, 2-7
- Raíz cuadrada, 9-85, 10-21
- READ_PM, 11-11
- Reales, números, representación de, 5-4
- Rearrancar la CPU, después de un error fatal, 4-44
- Recibir mensaje, 9-186, 9-189
 SMB86 a SMB94, SMB186 a SMB194, C-12
- Recursos para las operaciones del protocolo USS, 11-2
- Red
 componentes, 7-32
 maestros, 7-27
 multimaestro, 7-4, 7-28
 panorámica, 7-27
 puerto de comunicación, 7-32
- Red multimaestro, 7-28
- Redes
 cerrar, 7-33
 conectores, 7-33
 configurar la comunicación, 7-2–7-19
 datos técnicos del cable, 7-34
 dirección de estación más alta, 7-42
 enviar mensajes, 7-44
 factor de actualización GAP, 7-42
 instalar el hardware de comunicación, 3-2–3-4
 optimizar el rendimiento, 7-42
 polarizar, 7-33
 repetidores, 7-35
 segmentos, 7-29
 seleccionar la parametrización utilizada, 7-9
 tiempo de rotación del testigo (token), 7-44–7-47
- Redes de resistencia/condensador, aplicaciones de relé, 2-17
- Redondear a entero doble, 9-131
- Registrar valor en tabla, 9-107
- Registro de desplazamiento, 9-127, 9-128
- Registro de desplazamiento (SHRB), 9-128
- Registro de errores e identificadores de los módulos de ampliación (SMB8 a SMB21), C-5
- Reglas
 cableado, 2-9
 aislamiento, 2-10
 circuitos de supresión, 2-16
 salidas AC, 2-17
 transistores en DC, 2-17
 diseñar una solución de automatización, 4-2–4-4
 entornos con vibraciones fuertes, 2-7
 instalación con corriente alterna, 2-13
 instalación con corriente continua, 2-14
 modificar un puntero para el direccionamiento indirecto, 5-14
 montaje vertical, 2-7
 puesta a tierra para circuitos, 2-10
 utilización de topes, 2-7
- Reglas de cableado para fases unipolares, 2-13
- Reglas para instalaciones aisladas con corriente continua, 2-14
- Regulación del lazo, convertir entradas, 9-93
- Regulación PID, 9-87–9-101
 acción positiva/negativa, 9-94
 ajustar suma integral (bias), 9-95
 bits de historial, 9-96
 convertir entradas, 9-93
 convertir salidas, 9-94
 ejemplo, 9-98–9-100
 elegir el tipo, 9-92
 errores, 9-97
 márgenes/variables, 9-94
 modos, 9-96
 programa de ejemplo, 9-98–9-100
 tabla del lazo, 9-97
- Relé corriente continua, 2-17
- Relé de control secuencial, 9-157
- Relés, redes de resistencia/condensador, 2-17
- Relés de control secuencial
 CPU 221/222/224/226, 8-7
 direccionamiento, 5-5
- Reloj, bits de estado, C-1
- Reloj, tiempo real, 9-71
- Repetidores
 n° de referencia, E-2
 red PROFIBUS, 7-35
- Requisitos de alimentación
 calcular, 2-18
 CPU, 2-18
 ejemplo, 2-19
 módulos de ampliación, 2-18

- Requisitos de las operaciones del protocolo USS, 11-2
 - RESET, 10-5
 - Respalda datos, 5-15–5-20
 - áreas remanentes, 5-19
 - cartucho de pila (opcional), 5-15
 - condensador de alto rendimiento, 5-15
 - conectar la alimentación, 5-17–5-21
 - EEPROM, 5-15, 5-17, 5-20
 - Respalda la memoria, 5-15–5-20
 - Restar, 10-18
 - Restar enteros de 16 bits, 9-73
 - Restar enteros de 32 bits, 9-74
 - Restar reales, 9-82
 - Restringir el acceso a la CPU. Véase Contraseña
 - Resumen de las CPUs S7-200
 - áreas de operandos, 8-8
 - márgenes de memoria , 8-7
 - Resumen de las CPUs S7-200, funciones, 1-3
 - Retirar, cartucho de memoria, 5-22
 - Retorno de subrutina, 9-149
 - Retorno desde rutina de interrupción, 9-171
 - Rotación del testigo, rendimiento de la red, 7-43
 - Rotar a la derecha, 10-28
 - Rotar a la izquierda, 10-28
 - Rotar byte a la izquierda, 9-123
 - Rotar palabra a la derecha, 9-124
 - Rotar palabra a la izquierda, 9-124
 - Rotar palabra doble a la derecha, 9-125
 - Rotar palabra doble a la izquierda, 9-125
 - RTD
 - cableado, A-79
 - configurar, A-77
 - datos técnicos, A-67
 - indicadores de estado, A-81
 - márgenes de temperatura/precisión, A-82
 - RUN, 4-25
 - Rutinas de interrupción, reglas, 4-18
- S**
- S7-200
 - compatibilidad electromagnética, A-4
 - componentes, 1-5
 - Componentes de sistema, 1-2
 - condiciones ambientales, A-3
 - CPU, desmontaje, 2-8
 - datos técnicos, A-3
 - dimensiones
 - CPU 221, 2-4
 - CPU 222, 2-4
 - CPU 224, 2-4
 - CPU 226, 2-5
 - módulos de ampliación, 2-5
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
 - módulos de ampliación, 1-5
 - desmontaje, 2-8
 - montaje, armario eléctrico, 2-6
 - resumen de las CPUs, 1-3
 - tornillos para el montaje, 2-4–2-5
- Sacar primer valor, 9-198–9-200
- Salida de impulsos, 6-10
 - cambiar el ancho de impulsos, 6-12
 - funciones PTO/PWM, SMB66 a SMB85:
 - marcas especiales, C-11
 - operación, 9-49
- Salida de impulsos (PLS), 6-12
- Salidas
 - congelar, 6-8
 - de impulsos rápidos, 6-12
 - funcionamiento básico, 4-5
- Salidas AC, 2-17
- Salidas analógicas
 - acceder a, 4-23
 - direccionamiento, 5-9
- Salidas de impulsos, 6-12
- Salidas digitales, escribir, 4-23
- Saltar a meta, 9-148
- Secuencia ascendente (LT), 10-9
- Secuencia de programación,
 - operaciones del protocolo USS, 11-4
- Secuencia decreciente (GT), 10-10
- Secuencia monótona (GE), 10-10
- Secuencia monótona (LE), 10-9
- Segmento
 - direcciones de los equipos, 7-29
 - unidades esclavas, 7-29
 - unidades maestras, 7-29

- Segmento (operación de conversión), 9-137
 Segmentos, red, 7-29
 Selector, de modos de operación, 4-25
 Seno, 9-86, 10-22
 SET, 10-5
 SIMATIC, juego de operaciones, 4-10
 Simulador de entradas, A-93
 SM0.2 (marca Datos remanentes perdidos), 5-18
 SMB0: bits de estado, C-1
 SMB1: bits de estado, C-2
 SMB166 a SMB194: Tabla de definición de perfiles PTO, PT1, C-16
 SMB186 a SMB194: control de recepción de mensajes, C-12
 SMB2 (recepción de caracteres en modo Freeport), control de interrupción de caracteres, 9-192
 SMB2: búfer de recepción de caracteres en modo Freeport, C-2
 SMB200 a SMB299: estado del módulo inteligente, C-16
 SMB3 (error de paridad en modo Freeport), control de interrupción de caracteres, 9-192
 SMB3: error de paridad en modo Freeport, C-2
 SMB30 a SMB165: Registro HSC, C-14
 SMB30, SMB130 (control del modo Freeport), 9-188
 SMB30, SMB130: registros de control del modo Freeport, C-6
 SMB34/SMB35: duración de las interrupciones temporizadas, C-8
 SMB36 a SMB65: bytes de programación de los contadores rápidos, C-9
 SMB5: estado de las entradas y salidas, C-3
 SMB6: identificador de la CPU, C-4
 SMB7 (reservado), C-4
 SMB86 a SMB94: control de recepción de mensajes, C-12
 SMB98 y SMB99, C-14
 SMW22 a SMW26: tiempos de ciclo, C-6
 Sobrecarga, 4-15
 Software de programación, nº de referencia, E-2
 Soltar, bloque de terminales, 2-12
 STEP 7-Micro/WIN 32, iv
 Ayuda en pantalla, 3-2
 comunicación con módems, 7-25–7-30
 configurar la comunicación, 7-5
 hardware para la comunicación en redes, 3-2, 7-3
 hardware y software necesarios, 3-2
 instalar el hardware de comunicación, 3-2–3-4
 nº de referencia, E-2
 nº de referencia, actualización, E-2
 STEP 7-Micro/WIN 32 Toolbox, iv
 hardware y software necesarios, 3-2
 nº de referencia, E-2
 operaciones del protocolo USS, 11-1
 STOP, 4-25, 9-145
 Subrutina
 con parámetros, 9-150
 ejemplo, 4-18
 Subrutinas
 añadir al programa, 9-149
 reglas, 4-18
 Suma integral (bias), ajustar, regulación PID, 9-95
 Sumar, 10-18
 Sumar enteros de 16 bits, 9-73
 Sumar enteros de 32 bits, 9-74
 Sumar reales, 9-82
 Supresión de ruidos, filtro de entrada, 6-4
- T**
- Tabla de definición de perfiles PTO, PT1, SMB166 a SMB194, C-16
 Tabla de estado/forzado ciclo de la CPU, 4-37
 modificar el programa, 4-31
 Tabla de referencia hexadecimal PTO/PWM, 9-56
 Tabla de símbolos, protocolo USS, 11-2
 Tabla de símbolos globales, 11-2
 Tabla del lazo, 9-97
 Tabla del lazo PID, 9-97
 Tamaño de los módulos
 CPU 221, 2-4
 CPU 222, 2-4
 CPU 224, 2-4
 CPU 226, 2-5
 módulos de ampliación, 2-5
 tornillos para el montaje, 2-4–2-5
 Tamaño físico
 CPU 221, 2-4
 CPU 222, 2-4
 CPU 224, 2-4
 CPU 226, 2-5
 módulos de ampliación, 2-5
 tornillos para el montaje, 2-4–2-5
 Tangente, 9-86, 10-22
 Tarjeta MPI, 7-4
 nº de referencia, E-2
 TD 200
 nº de referencia, E-3
 nº de referencia del manual, E-2
 Temporizador con retardo al conectar, 10-11
 Temporizador con retardo al desconectar, 10-11

Temporizador de retardo a la conexión, 9-15
Temporizador de retardo a la conexión memorizado, 9-15
Temporizador de retardo a la desconexión, 9-15
Temporizador por impulsos, 10-12
Temporizadores
 CPU 221/222/224/226, 8-7
 direccionamiento, 5-7
 funcionamiento, 10-11, 10-12
 número, 10-11, 10-12
 resolución, 10-11, 10-12
Temporizadores T32/T96, interrupciones, 9-175
TERM, 4-25
Término diferencial, algoritmo PID, 9-92
Término integral, algoritmo PID, 9-91
Término proporcional, algoritmo PID, 9-90
Termopar
 cableado, A-71
 configurar, A-68
 datos técnicos, A-67
 indicadores de estado, A-73
 precisión y márgenes de temperatura, A-74
Test de aislamiento de alto potencial, A-4
Tiempo de ciclo, función Tren de impulsos (PTO), 9-60
Tiempo de ciclo, (SMW22 a SMW26), C-6
Tiempo de ejecución, operaciones AWL, F-1
Tiempo de rotación del testigo (token), 7-44–7-47
Tiempo de rotación del testigo, número de estaciones, 7-45
Tiempo, ajustar, 9-71
Tipificación de datos, 5-12
Tipos de datos
 complejos, 4-12
 elementales, 4-11
 verificación, 4-12–4-16
 ventajas, 4-14
Tornillos (para el montaje), 2-4–2-5
Transferir byte, 9-102
Transferir bytes en bloque, 9-103
Transferir en bloque, 10-24
Transferir palabra doble, 9-102
Transferir palabras dobles en bloque, 9-103
Transferir palabras en bloque, 9-103
Transferir real, 9-102
Transferir y asignar valores, 10-23
Transición negativa, 10-3
Transición positiva, 10-3
transistores en DC, proteger, 2-16
Transmitir mensaje, 9-186, 9-188
 ejemplo, 9-193
Tratamiento de errores, fatales, 4-44

Tren de impulsos (PTO), 6-12, 9-51
 cambiar el conteo de impulsos, 9-61
 cambiar el tiempo de ciclo, 9-60
 cambiar el tiempo de ciclo y el conteo de impulsos, 9-61
 ejemplo, 9-65, 9-68
 función, 9-51
 inicializar, 9-60
Tren de impulsos rápidos (PTO), 9-49
Truncar, 9-131, 10-30

U

USS, protocolo, requisitos de las operaciones, 11-2
USS_INIT, 11-5
Utilizar punteros, 5-13
 & y *, 5-13
 modificar un puntero, 5-14
Utilizar subrutinas, 9-149

V

Valores actuales de los temporizadores, actualizar, 9-19
Valores en coma flotante
 regulación PID, 9-93
 representación de, 5-4
Variable del proceso, convertir, 9-93
Variables, forzar, 4-37
VDE 0160, A-2
Velocidad de transferencia
 ajustar los interruptores del cable PC/PPI, 3-5, 7-39
 posición de los interruptores DIP en el cable PC/PPI, 7-36, A-91
Vibraciones fuertes, utilizar topes, 2-7
Vida útil de los relés, A-5
Visualizador de textos TD 200, manual del usuario, iv

W

Windows NT, instalar hardware, 7-8
WRITE_PM, 11-13

X

XOR, 10-25

Descripción	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
Tamaño del programa de usuario	2K palabras	2K palabras	4K palabras	4K palabras
Tamaño de los datos de usuario	1K palabras	1K palabras	2,5K palabras	2,5K palabras
Imagen del proceso de las entradas	I0.0 a I15.7	I0.0 a I15.7	I0.0 a I15.7	I0.0 a I15.7
Imagen del proceso de las salidas	Q0.0 a Q15.7	Q0.0 a Q15.7	Q0.0 a Q15.7	Q0.0 a Q15.7
Entradas analógicas (sólo lectura)	—	AIW0 a AIW30	AIW0 a AIW62	AIW0 a AIW62
Salidas analógicas (sólo escritura)	—	AQW0 a AQW30	AQW0 a AQW62	AQW0 a AQW62
Memoria de variables (V) ¹	VB0.0 a VB2047.7	VB0.0 a VB2047.7	VB0.0 a VB5119.7	VB0.0 a VB5119.7
Memoria local (L) ²	LB0.0 a LB63.7	LB0.0 a LB63.7	LB0.0 a LB63.7	LB0.0 a LB63.7
Área de marcas (M)	M0.0 a M31.7	M0.0 a M31.7	M0.0 a M31.7	M0.0 a M31.7
Marcas especiales (SM) Sólo lectura	SM0.0 a SM179.7 SM0.0 a SM29.7	SM0.0 a SM299.7 SM0.0 a SM29.7	SM0.0 a SM299.7 SM0.0 a SM29.7	SM0.0 a SM299.7 SM0.0 a SM29.7
Temporizadores	256 (T0 a T255)			
Retardo a la conexión memorizado 1 ms	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64
Retardo a la conexión memorizado 10 ms	T1 a T4, T65 a T68			
Retardo a la conexión memorizado 100 ms	T5 a T31, T69 a T95			
Retardo a la con./descon. 1 ms	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96
Retardo a la con./descon. 10 ms	T33 a T36, T97 a T100			
Retardo a la con./descon. 100 ms	T37 a T63, T101 a T255			
Contadores	C0 a C255	C0 a C255	C0 a C255	C0 a C255
Contadores rápidos	HC0, HC3, HC4, HC5	HC0, HC3, HC4, HC5	HC0 a HC5	HC0 a HC5
Relés de control secuencial (S)	S0.0 a S31.7	S0.0 a S31.7	S0.0 a S31.7	S0.0 a S31.7
Acumuladores	AC0 a AC3	AC0 a AC3	AC0 a AC3	AC0 a AC3
Salto a metas	0 a 255	0 a 255	0 a 255	0 a 255
Llamadas a subrutinas	0 a 63	0 a 63	0 a 63	0 a 63
Rutinas de interrupción	0 a 127	0 a 127	0 a 127	0 a 127
Lazos PID	0 a 7	0 a 7	0 a 7	0 a 7
Puerto	Puerto 0	Puerto 0	Puerto 0	Puerto 0, puerto 1
¹ Todo el contenido de la memoria V se puede guardar en la memoria no volátil.				
² STEP 7-Micro/WIN 32 (versión 3.0 o posterior) reserva LB60 a LB63.				

AWL	Página	AWL	Página	AWL	Página	AWL	Página	AWL	Página
=	9-6	AW <=	9-11	HTA	9-139	LPP	9-198	OW <>	9-11
+D	9-74	AW =	9-11	IBCD	9-130	LPS	9-197	PID	9-87
-D	9-74	AW >	9-11	INCB	9-79	LRD	9-197	PLS	9-49
*D	9-76	AW >=	9-11	INCD	9-80	LSCR	9-157	R	9-7
/D	9-76	AW <>	9-11	INCW	9-79	MOVB	9-102	RCV	9-186
+I	9-73	BCDI	9-130	INVB	9-118	MOVD	9-102	RI	9-8
-I	8-2	BIR	9-106	INVD	9-118	MOVR	9-102	RLB	9-123
=I	9-6	BIW	9-106	INVW	9-118	MOVW	9-102	RLD	9-125
*I	9-75	BMB	9-103	ITA	9-140	MUL	9-77	RLW	9-124
/I	9-75	BMD	9-103	ITB	9-133	NEXT	9-154	ROUND	9-131
+R	9-82	BMW	9-103	ITD	9-132	NETR	9-180	RRB	9-123
-R	9-82	BTI	9-133	JMP	9-148	NETW	9-180	RRD	9-125
*R	9-83	CALL	9-149	LBL	9-148	NOP	9-8	RRW	9-124
/R	9-83	COS	9-86	LD	9-2	NOT	9-4	RTA	9-143
A	9-2	CRET	9-149	LD >	9-12	O	9-2	S	9-7
AB <=	9-10	CRETI	9-171	LDB <=	9-10	OB =	9-10	SCRE	9-157
AB =	9-10	CTD	9-23	LDB =	9-10	OB >=	9-10	SCRT	9-157
AB >	9-10	CTU	9-23	LDB >=	9-10	OB >	9-10	SEG	9-137
AB <	9-10	CTUD	9-23	LDB >	9-10	OB <	9-10	SHRB	9-127
AB >=	9-10	DECB	9-79	LDB <	9-10	OB <=	9-10	SI	9-8
AB <>	9-10	DECD	9-80	LDB <>	9-10	OB <>	9-10	SIN	9-86
AD <	9-12	DECO	9-135	LDD >=	9-12	OD <	9-12	SLB	9-120
AD <=	9-12	DECW	9-79	LDD <	9-12	OD <=	9-12	SLD	9-122
AD =	9-12	DISI	9-173	LDD <=	9-12	OD =	9-12	SLW	9-121
AD >	9-12	DIV	9-77	LDD =	9-12	OD >	9-12	SPA	9-196
AD >=	9-12	DTA	9-142	LDD >	9-11	OD >=	9-12	SQRT	9-85
AD <>	9-12	DTCH	9-169	LDD <>	9-12	OD <>	9-12	SRB	9-120
AENO	9-168	DTI	9-132	LDI	9-3	OI	9-3	SRD	9-122
AI	9-3	DTR	9-130	LDN	9-2	OLD	9-197	SRW	9-121
ALD	9-197	ED	9-4	LDNI	9-3	ON	9-2	STOP	9-145
AN	9-2	ENCO	9-135	LDR =	9-13	ONI	9-3	SWAP	9-105
ANDB	9-114	FIN	9-145	LDR <	9-13	OR =	9-13	TAN	9-86
ANDD	9-116	ENI	9-173	LDR <=	9-13	OR <	9-13	TODR	9-71
ANDW	9-115	EU	9-4	LDR >	9-13	OR <=	9-13	TODW	9-71
ANI	9-3	EXP	9-86	LDR >=	9-13	OR >	9-13	TOF	9-15
AR =	9-13	FIFO	9-111	LDR <>	9-13	OR >=	9-13	TON	9-15
AR <	9-13	FILL	9-113	LDS	9-198	OR <>	9-13	TONR	9-15
AR <=	9-13	FND <	9-109	LDW <=	9-11	ORB	9-114	TRUNC	9-131
AR >	9-13	FND <>	9-109	LDW <	9-11	ORD	9-116	WDR	9-146
AR >=	9-13	FND =	9-109	LDW =	9-11	ORW	9-115	XMT	9-186
AR <>	9-13	FND >	9-109	LDW >	9-11	OW <	9-11	XORB	9-114
ATCH	9-169	FOR	9-154	LDW >=	9-11	OW <=	9-11	XORD	9-116
ATH	9-139	GPA	9-196	LDW <>	9-11	OW =	9-11	XORW	9-115
ATT	9-107	HDEF	9-27	LIFO	9-112	OW >	9-11		
AW <	9-11	HSC	9-27	LN	9-85	OW >=	9-11		