

SIEMENS

MICROMASTER 420

0,12 kW - 11 kW

Instrucciones de servicio

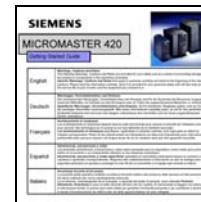
Edición 07/05



Documentación MICROMASTER 420

Guía rápida

Está pensada para una puesta en servicio rápida con SDP y BOP.



Instrucciones de uso

Ofrecen información sobre las características del MICROMASTER 420, instalación, puesta en servicio, modos de control, estructura de parámetros del sistema, solución de averías, especificaciones y opciones disponibles del MICROMASTER 420.



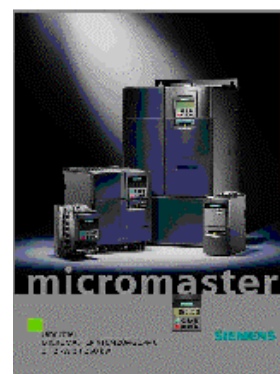
Lista de parámetros

La lista de parámetros contiene la descripción de todos los parámetros estructurados de forma funcional y una descripción detallada. La lista de parámetros contiene además una serie de esquemas de funciones.



Catálogos

En los catálogos se encuentra todo lo necesario para seleccionar un determinado convertidor, así como bobinas, filtros, paneles frontales y opciones de comunicación.





MICROMASTER 420

0,12 kW - 11 kW

Instrucciones de servicio
Documentación de usuario

Válido para

Edición 07/05

Tipo de convertidor
MICROMASTER 420
0,12 kW - 11 kW

Versión del control
V1.1

Vista general	1
Instalación	2
Funciones	3
Búsqueda de averías	4
Especificaciones	5
Opciones	6
Compatibilidad electromagnética	7
Anexos	A B C D E F
Índice alfabético	

Para más información, visite nuestro Web:
<http://www.siemens.de/micromaster>

Calidad Siemens aprobada para software y formación conforme a DIN ISO 9001, número de registro 2160-01

No está permitido reproducir, transmitir o usar este documento o su contenido a no ser que se autorice expresamente por escrito. Los infractores están obligados a indemnizar por daños y perjuicios. Se reservan todos los derechos incluyendo los resultantes de la concesión de un patente o modelo de utilidad.

© Siemens AG 2001, 2002, 2004, 2005. Reservados todos los derechos.

MICROMASTER® es una marca registrada de Siemens.

Pueden estar disponibles otras funciones no descritas en este documento. Sin embargo, este hecho no constituye obligación de suministrar tales funciones con un nuevo control o en caso de servicio técnico.

Hemos comprobado que el contenido de este documento se corresponda con el hardware y software en él descrito. Sin embargo no pueden excluirse discrepancias, por lo que no podemos garantizar que sean completamente idénticos. La información contenida en este documento se revisa periódicamente y cualquier cambio necesario se incluirá en la próxima edición. Agradecemos cualquier sugerencia de mejora.

Los manuales de Siemens se imprimen en papel ecológico producido con madera procedente de bosques gestionados de forma ecológica. Durante los procesos de impresión y encuadernación no se ha utilizado ningún tipo de disolventes.

Documento sujeto a cambios sin previo aviso.

Referencia: 6SE6400-5AA00-0EP0

Siemens-Aktiengesellschaft

Prólogo

Documentación de usuario



ADVERTENCIA

Antes de la instalación y la puesta en servicio es necesario leer cuidadosamente las instrucciones de seguridad y las advertencias así como todos los rótulos de advertencia fijados al equipo. Asegurarse de que los rótulos de advertencia se mantengan en condición legible y sustituir los rótulos perdidos o dañados.

También hay información disponible de:

Representante regional

Contacte con el soporte técnico de su región para obtener información sobre servicios, precios y condiciones.

Soporte técnico central

Asesoramiento competente en cuestiones técnicas sobre nuestros productos y sistemas con un amplio espectro de prestaciones.

Europa / África

Tel: +49 (0) 180 5050 222

Fax: +49 (0) 180 5050 223

Email: adsupport@siemens.com

América

Tel: +1 423 262 2522

Fax: +1 423 262 2589

Email: simatic.hotline@sea.siemens.com

Asia / Pacífico

Tel: +86 1064 757 575

Fax: +86 1064 747 474

Email: adsupport.asia@siemens.com

Servicio Online & Support

Sistema de información vía internet amplio y con acceso las 24 h.: soporte de productos, servicios y prestaciones incluido el soporte de herramientas de PC.

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Dirección de contacto

Si surgiera cualquier pregunta o problema al leer este Manual, contacte con la oficina de Siemens competente utilizando para ello el formulario que figura al final de este Manual.

Definiciones y advertencias



PELIGRO

significa que se **producirá** la muerte, lesiones graves o daños materiales considerables si no se toman las precauciones adecuadas.



ADVERTENCIA

significa que **puede** producirse la muerte, lesiones graves o daños materiales considerables si no se toman las precauciones adecuadas.



PRECAUCIÓN

Con triángulo de señalización significa que si no se toman las precauciones adecuadas pueden ocasionarse lesiones leves y daños materiales.

PRECAUCIÓN

Sin triángulo de señalización significa que si no se toman las precauciones adecuadas pueden ocasionarse daños materiales.

ATENCIÓN

Significa que si no se observan las recomendaciones correspondientes pueden ocasionarse situaciones no deseadas.

NOTA

Para los fines de esta documentación, "Nota" resalta una información importante relacionada con el producto o llama particularmente la atención sobre parte de la documentación.

Personal cualificado

Para los fines de estas Instrucciones de uso y de las etiquetas en el producto, una "persona cualificada" es alguien que está familiarizado con la instalación, montaje, puesta en servicio y operación del equipo y conoce los peligros implicados.

Dicha persona deberá tener las siguientes calificaciones:

1. Formado o autorizado a poner bajo tensión, retirar de tensión, aislar, poner a tierra y marcar circuitos y equipos de acuerdo a los procedimientos de seguridad establecidos.
2. Formado y capacitado en el uso adecuado del equipo de protección de acuerdo con los procedimientos de seguridad establecidos.
3. Formado y capacitado en primeros auxilios.



- ◆ PE – La toma de tierra PE ("protective earth") utiliza los conductores de protección dimensionados para cortocircuitos donde la tensión no suba por encima de los 50 voltios. Esta conexión se utiliza normalmente para poner a tierra el convertidor.
- ◆ - Es la conexión a tierra donde la tensión de referencia pueda ser la misma que la tensión de tierra. Esta conexión se utiliza normalmente para poner a tierra el motor.

Sólo para uso conforme

Este equipo sólo deberá ser usado para las aplicaciones indicadas en el Manual y únicamente asociado a dispositivos y componentes recomendados y autorizados por Siemens.

Instrucciones de seguridad

Las advertencias, precauciones y notas siguientes están pensadas para su seguridad y como medio para prevenir daños en el producto o en componentes situados en las máquinas conectadas. Esta sección lista las advertencias, precauciones y notas aplicables generalmente en la manipulación de convertidores MICROMASTER 420 y clasificadas en **Generalidades, Transporte & almacenamiento, Puesta en Servicio, Operación, Reparación y Desmantelamiento & eliminación**.

Las **advertencias, precauciones y notas específicas** aplicables a actividades particulares se listan al comienzo de los capítulos o apartados correspondientes y se repiten o añaden en puntos críticos a lo largo de dichos capítulos o apartados.

Rogamos leer cuidadosamente la información ya que se entrega para su seguridad personal y le ayudará a prolongar la vida útil de su convertidor MICROMASTER 420 y el equipo que conecte al mismo.

Generalidades



ADVERTENCIA

- ◆ Este equipo incluye piezas bajo tensión peligrosa y controla órganos mecánicos en rotación potencialmente peligrosos. El no respeto de las **advertencias** o la no observación de las instrucciones contenidas en este Manual puede provocar la muerte, lesiones graves o daños materiales considerables.
- ◆ En este equipo sólo deberá trabajar personal adecuadamente cualificado y sólo una vez familiarizado con todas las consignas de seguridad, procedimientos de instalación, operación y mantenimientos contenidos en este Manual. El funcionamiento exitoso y seguro de este equipo depende de si ha sido manipulado, instalado, operado y mantenido adecuadamente.
- ◆ Riesgo de choque eléctrico. Los condensadores del circuito intermedio permanecen cargados durante cinco minutos tras la desconexión de todas las tensiones. **No está permitido abrir el equipo hasta cinco minutos después de haber desconectado todas las tensiones.**
- ◆ **El escalonamiento de potencias en caballos HP se basa en la serie de motores 1LA de Siemens y sirve sólo como guía; no cumple necesariamente el escalonamiento de potencias HP de UL o NEMA.**



PRECAUCIÓN

- ◆ Es necesario prevenir que los niños y el público en general puedan acceder o aproximarse a este equipo.
- ◆ El equipo sólo puede ser utilizado para las aplicaciones especificadas por el fabricante. Modificaciones no autorizadas así como el uso de repuestos y accesorios no vendidos o recomendados por el fabricante pueden provocar incendios, choques eléctricos y lesiones.

ATENCIÓN

- ♦ Mantenga estas Instrucciones de uso cerca del equipo y en un lugar accesible para cualquier usuario.
 - ♦ Siempre que sea necesario efectuar medidas o pruebas en equipos sometidos a tensión deberán observarse los reglamentos de seguridad de carácter general o local aplicables. Usar herramientas para equipo electrónico adecuadas.
 - ♦ Antes de efectuar cualquier tipo de trabajo de instalación y puesta en servicio es necesario leer todas las instrucciones y advertencias de seguridad, incluyendo los rótulos de advertencia fijados al equipo. Asegurarse de que los rótulos de advertencia se mantengan en condición legible y sustituir los rótulos perdidos o dañados.
-

Transporte & almacenamiento**ADVERTENCIA**

- ♦ Un transporte, almacenamiento, montaje e instalación correctos al igual que una operación y mantenimiento cuidadosa son esenciales para lograr un funcionamiento adecuado y seguro del equipo.
-

PRECAUCIÓN

- ♦ Proteger al convertidor contra choques y vibraciones físicas durante el transporte y almacenamiento. Protegerlo también del agua (lluvia) y de temperaturas excesivas (ver Tabla 5-1 en página 180).
-

Puesta en servicio**ADVERTENCIA**

- ♦ Si en el equipo/sistema trabaja personal **no cualificado** o si no se respetan las advertencias puedan resultar lesiones graves o daños materiales considerables. En el equipo/sistema sólo deberá trabajar personal cualificado y familiarizado con el montaje, instalación, puesta en servicio y operación del producto.
 - ♦ Sólo se permiten conexiones de potencia cableadas de forma permanente. El equipo debe ponerse a tierra (IEC 536 clase 1, NEC y otras normas aplicables).
 - ♦ Si se utiliza un dispositivo de protección diferencial, éste deberá ser de tipo B. Las máquinas con alimentación de potencia trifásica y equipadas con filtros CEM no deberán conectarse a la fuente de alimentación a través de un dispositivo de protección diferencial, ver DIN VDE 0160, apartado 6.5.
 - ♦ Los bornes siguientes pueden estar bajo tensión peligrosa incluso si no está funcionando el convertidor:
 - los bornes de alimentación de potencia L/L1, N/L2, L3.
 - los bornes del motor U, V, W, DC+, DC-
 - ♦ Este equipo no debe utilizarse como "mecanismo de parada de emergencia" (véase EN 60204, 9.2.5.4)
-

PRECAUCIÓN

La conexión de los cables de potencia, al motor y de mando o control al convertidor deberán realizarse de la forma mostrada en la Figura 2-8 en página 33 a fin de prevenir interferencias inductivas y capacitivas que afecten al correcto funcionamiento del convertidor.

Operación



ADVERTENCIA

- ◆ Los MICROMASTER funcionan con tensiones elevadas.
- ◆ Durante el funcionamiento de dispositivos eléctricos es imposible evitar la aplicación de tensiones peligrosas en ciertas partes del equipo.
- ◆ Los dispositivos de Parada de Emergencia de acuerdo a EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) deberán permanecer operativos en todos los modos de operación del equipo de control. Cualquier rearme del dispositivo de Parada de Emergencia no deberá conducir a un re arranque incontrolado o indefinido.
- ◆ Siempre que los fallos en un equipo de control puedan conducir a daños materiales considerables o incluso lesiones graves (p. ej. defectos potencialmente peligrosos), es necesario tomar medidas de precaución externas adicionales o instalar dispositivos que eviten o fuercen un funcionamiento seguro aunque ocurra un fallo (p. ej. finales de carrera independientes, enclavamientos mecánicos, etc.).
- ◆ Determinados ajustes de parámetros pueden provocar el re arranque automático del convertidor tras un fallo de la red de alimentación.
- ◆ Los parámetros del motor se deben configurar con precisión para que la protección de sobrecarga del motor funcione correctamente.
- ◆ Este equipo es capaz de ofrecer protección de sobrecarga interna para motor de acuerdo a UL508C, sección 42. Ver P0610 y P0335. También es posible una protección de sobrecarga del motor en base a un termistor PTC conectado a una entrada digital.
- ◆ Este equipo es apto para utilizarlo en un circuito capaz de entregar no más de 10.000 amperios simétricos (valor eficaz) y una tensión máxima de 230 V/ 460 V si está protegido con un fusible del tipo H, J o K, un interruptor protector de línea o la línea al motor está protegida por fusible.
- ◆ Este equipo no debe utilizarse como "mecanismo de Parada de Emergencia" (ver EN 60204, 9.2.5.4)

Reparación



ADVERTENCIA

- ◆ Cualquier reparación en el equipo sólo deberá ser realizada por el **Servicio Técnico de Siemens**, por centros de reparación **autorizados por Siemens** o por personal cualificado y familiarizado a conciencia con las advertencias y procedimientos operativos incluidos en este Manual.
- ◆ Todas las piezas o componentes defectuosos deberán ser reemplazados utilizando piezas contenidas en la lista de repuestos correspondiente.
- ◆ Antes de abrir el equipo para acceder al mismo, desconectar la fuente de alimentación.

Desmantelamiento & eliminación

NOTA

- ◆ El embalaje del convertidor es reutilizable. Conserve el embalaje para uso futuro o por si es necesario devolverlo al fabricante.
- ◆ Tornillos fáciles de soltar y conectores rápidos permiten despiezar fácilmente el equipo en sus componentes. Ello permite reciclar dichos componentes o eliminarlos **de acuerdo a los reglamentos locales o devolverlos al fabricante.**

Índice

1	Vista general.....	17
1.1	EI MICROMASTER 420.....	18
1.2	Características	19
2	Instalación	21
2.1	Generalidades.....	23
2.2	Condiciones ambientales.....	23
2.3	Instalación mecánica	25
2.4	Instalación eléctrica	27
3	Funciones	35
3.1	Parámetros	38
3.2	Panel de mandos para MICROMASTER.....	52
3.3	Diagrama de bloques.....	56
3.4	Ajuste de fábrica	57
3.5	Puesta en servicio.....	59
3.6	Entradas y salidas.....	87
3.7	Comunicación	95
3.8	Frecuencia fija (FF).....	117
3.9	Potenciómetro motorizado (MOP)	120
3.10	Servicio pulsatorio (JOG).....	122
3.11	Regulador PID (regulador tecnológico)	124
3.12	Canal de consignas	128
3.13	Freno de mantenimiento del motor (MHB)	137
3.14	Freno electrónico	143
3.15	Rearranque automático (WEA).....	148
3.16	Rearranque al vuelo.....	150
3.17	Regulador Vdc_máx.	152
3.18	Vigilancias y mensajes	154
3.19	Protección térmica del motor y reacciones a sobrecarga.....	156
3.20	Protección de la etapa de potencia	160
3.21	Regulación y control	164

4	Búsqueda de averías	173
4.1	Búsqueda de averías con el panel SDP	174
4.2	Búsqueda de averías con el panel BOP	175
4.3	Códigos de fallo y códigos de alarma.....	176
5	MICROMASTER 420 Especificaciones	179
6	Opciones.....	187
6.1	Opciones independientes del equipo.....	187
6.2	Opciones dependientes del equipo	187
7	Compatibilidad electromagnética (EMC/CEM).....	189
7.1	Compatibilidad electromagnética (EMC/CEM)	190
Anexos	.....	195
A	Cambiar el panel de operador	195
B	Sacar las tapas frontales	196
B.1	Sacar las tapas frontales del tamaño constructivo A.....	196
B.2	Sacar las tapas frontales del tamaños constructivos B y C	197
C	Desactivar el condensador 'Y'	198
C.1	Desactivar el condensador 'Y' en tamaño constructivo A.....	198
C.2	Desactivar el condensador 'Y' en tamaños constructivos B y C	199
D	Cambiar ventiladores	200
D.1	Cambiar ventiladores en el tamaño constructivo A	200
D.2	Cambiar ventiladores en los tamaños constructivos B y C	201
E	Normas aplicables	202
F	Lista de abreviaturas	203
	Índice alfabético	206

Lista de figuras

Figura 2-1	Formar	23
Figura 2-2	Temperatura de funcionamiento.....	23
Figura 2-3	Altitud	24
Figura 2-4	Patrones de taladros para MICROMASTER 420	25
Figura 2-5	Bornes de conexión del MICROMASTER 420	29
Figura 2-6	Conexiones del motor y la red.....	30
Figura 2-7	Bornes de mando del MICROMASTER 440.....	31
Figura 2-8	Directrices de cableado para minimizar los efectos de interferencias electromagnéticas	33
Figura 3-1	Tipos de parámetros.....	38
Figura 3-2	Encabezamiento del parámetro P0305	42
Figura 3-3	Agrupaciones de parámetros y acceso a parámetros	43
Figura 3-4	Binectores	47
Figura 3-5	Conectores	48
Figura 3-6	Enlaces BICO (ejemplos)	49
Figura 3-7	Normalización / desnormalización.....	51
Figura 3-8	Paneles de mando	52
Figura 3-9	Botones en el panel de mando.....	54
Figura 3-10	Modificación de parámetros con el BOP	55
Figura 3-11	Diagrama de bloques MICROMASTER 420.....	56
Figura 3-12	Status Display Panel (SDP).....	57
Figura 3-13	Propuesta de cableado para el ajuste de fábrica	58
Figura 3-14	Desarrollo de la puesta en servicio	59
Figura 3-15	Interruptor DIP para conmutar 50/60 Hz.....	61
Figura 3-16	Acción del interruptor DIP 50/60 Hz en combinación con P0100	61
Figura 3-17	Ejemplo de una típica placa de características de un motor	65
Figura 3-18	Cajas de bornes del motor	66
Figura 3-19	Conexión en estrella / conexión en triángulo.....	67
Figura 3-20	Característica V/f.....	67
Figura 3-21	Upread / Download mediante AOP o PC.....	84
Figura 3-22	Entradas digitales	87
Figura 3-23	Salidas digitales	90
Figura 3-24	Ejemplo de conexiones para el ADC: entrada de tensión	92
Figura 3-25	Canal ADC 92	
Figura 3-26	Vigilancia de rotura de cable	93
Figura 3-27	Emisión de señales vía canal DAC	94
Figura 3-28	Canal DAC 94	
Figura 3-29	Interfaces de comunicación en serie: BOP y COM	95
Figura 3-30	Tiempos de ciclos.....	98

Figura 3-31	Acoplamiento en serie de equipos SIMOREG-/SIMOVERT (esclavos) con un ordenador de jerarquía superior como maestro.....	99
Figura 3-32	Estructura del telegrama	100
Figura 3-33	Asignación del byte de dirección (ADR)	101
Figura 3-34	Lista secuencial (Ejemplo de una configuración)	102
Figura 3-35	Tiempo de ciclo	102
Figura 3-36	Secuencia de emisión	103
Figura 3-37	Topología del bus USS.....	104
Figura 3-38	Marco del protocolo	106
Figura 3-39	Estructura de las partes PKW y PZD.....	106
Figura 3-40	Conexión del bus USS	115
Figura 3-41	Dispositivo terminal RS485	116
Figura 3-42	Ejemplo para selección directa de FF1 vía DIN1 y FF2 vía DIN2	118
Figura 3-43	Ejemplo para selección binaria de FF1 vía DIN1 y FF2 vía DIN2	119
Figura 3-44	Potenciómetro motorizado.....	120
Figura 3-45	JOG izquierda o JOG derecha	122
Figura 3-46	Estructura del regulador tecnológico (regulador PID).....	124
Figura 3-47	Regulador PID	125
Figura 3-48	Ejemplo de selección directa para frecuencias fijas PID: frecuencia fija 1 vía DIN1	127
Figura 3-49	Canal de consignas	128
Figura 3-50	Suma de consignas	129
Figura 3-51	Modificación de consignas de frecuencia	129
Figura 3-52	Generador de rampas	130
Figura 3-53	Redondeo después de una orden OFF1.	131
Figura 3-54	OFF1	133
Figura 3-55	OFF2	134
Figura 3-56	OFF3	134
Figura 3-57	Conmutación vía parámetros BICO P0810	135
Figura 3-58	Freno de mantenimiento del motor después de ON / OFF1	137
Figura 3-59	Freno de mantenimiento del motor por OFF2	138
Figura 3-60	Cableado directo del freno de mantenimiento del motor	141
Figura 3-61	Cableado indirecto del freno de mantenimiento del motor	142
Figura 3-62	Dependencia de los frenos electrónicos.....	143
Figura 3-63	Freno por CC después de OFF1 / OFF3	144
Figura 3-64	Freno por CC por selección externa.....	145
Figura 3-65	Freno combinado	146
Figura 3-66	Rearranque al vuelo	151
Figura 3-67	Regulador Vdc_máx.....	152
Figura 3-68	Reacciones del convertidor	157

Figura 3-69	Curva característica del PTC para motores 1LG y 1LA.....	158
Figura 3-70	Conexión del sensor de temperatura al MICROMASTER 420.....	159
Figura 3-71	Reacción del convertidor por sobrecarga.....	161
Figura 3-72	Sobrecarga del convertidor (P0290).....	162
Figura 3-73	Zona operacional y desarrollo de la característica de un motor asíncrono alimentado por convertidor.....	165
Figura 3-74	Compensación de deslizamiento.....	169
Figura 3-75	resultado de la amortiguación de resonancias V/f.....	170
Figura 3-76	Regulador Imáx.	171

Lista de tablas

Tabla 2-1	Dimensiones y pares (torques) de MICROMASTER 420.....	25
Tabla 3-1	Atributos de parámetro.....	40
Tabla 3-2	Parámetro P0700.....	44
Tabla 3-3	Parámetro P1000.....	45
Tabla 3-4	Parámetro P0719.....	46
Tabla 3-5	Interfaces normalizadas.....	50
Tabla 3-6	Normalizaciones.....	50
Tabla 3-7	Entradas digitales preasignadas.....	57
Tabla 3-8	Ejemplo 1LA7060-4AB10.....	68
Tabla 3-9	Parámetros para datos del motor / regulación.....	69
Tabla 3-10	Parámetro P0701 – P0703.....	88
Tabla 3-11	Parámetros P0731 – P0733 (funciones y señales de estado más usados).....	91
Tabla 3-12	Interface BOP.....	96
Tabla 3-13	Interface COM.....	96
Tabla 3-14	Valores de pausa mínimos para diferentes velocidades de transmisión.....	103
Tabla 3-15	Datos del cable.....	104
Tabla 3-16	Características térmicas y eléctricas.....	105
Tabla 3-17	Número máximo de usuarios en función de la velocidad de transmisión máxima.....	105
Tabla 3-18	Indicativo de tarea (maestro -> convertidor).....	109
Tabla 3-19	Indicativos de respuesta (convertidor -> maestro).....	110
Tabla 3-20	Números de fallo en los indicativos de respuesta "tarea no realizable".....	111
Tabla 3-21	Ejemplo de selección directa mediante entradas digitales.....	117
Tabla 3-22	Ejemplo para código binario vía entradas digitales.....	119
Tabla 3-23	Funcionalidad del MOP.....	121
Tabla 3-24	Selección des potenciómetro motorizado.....	121
Tabla 3-25	Correspondencia de parámetros.....	126
Tabla 3-26	Parámetro BICO para generador de rampas.....	132
Tabla 3-27	Ejemplos de ajuste para P0810.....	135

Tabla 3-28	Ajustes para P0719	136
Tabla 3-29	Rearranque automático	148
Tabla 3-30	Ajustes para parámetro P1200.....	150
Tabla 3-31	Vigilancias y mensajes	155
Tabla 3-32	Clases térmicas.....	158
Tabla 3-33	Protección general de los componentes de potencia	160
Tabla 3-34	Característica V/f (parámetro P1300).....	165
Tabla 3-35	Elevación de tensión	166
Tabla 4-1	Estados del convertidor indicados por los LEDs en el panel SDP.....	174
Tabla 5-1	Características del MICROMASTER 420	180
Tabla 5-2	Dimensiones, flujo volumétrico del aire refrigerante necesario y pares de apriete para las conexiones de potencia.....	181
Tabla 5-3	Reducción de la corriente en función de la frecuencia de pulsación	181
Tabla 5-4	Especificaciones del MICROMASTER 420	182
Tabla 7-1	Emisiones de corrientes armónicas permitidas	191
Tabla 7-2	Industria en general.....	192
Tabla 7-3	Industrial filtrado	192
Tabla 7-4	con filtro para aplicaciones residenciales, comerciales y en industria ligera	193
Tabla 7-5	Tabla de cumplimiento	194

1 Vista general

Este capítulo contiene:

Un resumen de las características principales de la serie MICROMASTER 420.

1.1	EI MICROMASTER 420.....	16
1.2	Características	19

1.1 EI MICROMASTER 420

La serie MICROMASTER 420 es una gama de convertidores de frecuencia (variadores) para modificar la velocidad de motores trifásicos. La gama de modelos disponible abarca de entrada monofásica de 120 W a entrada trifásica de 11 kW.

Los convertidores están controlados por microprocesador y utilizan tecnología IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) de última generación. Esto les hace fiables y versátiles. Un método especial de modulación por ancho de impulsos con frecuencia de pulsación seleccionable permite un funcionamiento silencioso del motor. Extensas funciones de protección ofrecen una protección excelente tanto del convertidor como del motor.

Con sus ajustes por defecto realizados en fábrica, el MICROMASTER 420 es ideal para una gran gama de aplicaciones de control de motores simples. El MICROMASTER 420 puede utilizarse también en aplicaciones de control de motores más avanzadas usando sus extensas listas de parámetros.

El MICROMASTER 420 puede utilizarse tanto para aplicaciones aislado como integrado en sistemas de automatización.

1.2 Características

Características principales

- Fácil de instalar
- Puesta en marcha sencilla
- Diseño robusto en cuanto a CEM
- Puede funcionar en alimentación de línea IT
- Tiempo de respuesta a señales de mando rápido y repetible
- Amplio número de parámetros que permite la configuración de una gama extensa de aplicaciones
- Conexión sencilla de cables
- 1 relé de salida
- 1 salida analógica (0 – 20 mA)
- 3 entradas digitales NPN/PNP aisladas y conmutables
- 1 entrada analógica, ADC: 0 – 10 V
(la entrada analógica se puede utilizar como cuarta entrada digital)
- Tecnología BICO
- Diseño modular para configuración extremadamente flexible
- Altas frecuencias de pulsación para funcionamiento silencioso del motor
- Información de estado detallada y funciones de mensaje integradas

Prestaciones

- Control U/f
- Control de flujo corriente FCC (flux current control) para una mejora de la respuesta dinámica y control del motor
- Característica U/f multipunto
- Rearranque automático
- Rearranque al vuelo
- Compensación de deslizamiento
- Limitación rápida de corriente FCL (fast current limitation) para funcionamiento libre de disparos intempestivos
- Freno de mantenimiento del motor
- Freno por inyección de corriente continua integrado
- Frenado compuesto o combinado para mejorar las prestaciones del frenado
- Prescripción de consignas a través de:
 - ◆ Entradas analógicas
 - ◆ Interface de comunicación
 - ◆ Función **JOG**
 - ◆ Potenciómetro motorizado
 - ◆ **F**recuencias fijas
- Emisor de velocidad máxima
 - ◆ Con redondeado
 - ◆ Sin redondeado
- Control en lazo cerrado utilizando una función PI

Características de protección

- Protección de sobretensión/mínima tensión
- Protección de sobret temperatura para el convertidor
- Protección de defecto a tierra
- Protección de cortocircuito
- Protección térmica del motor por i^2t
- Protección del motor mediante sondas PTC~~KTY~~

Opciones

- Véase el capítulo 6.

2 Instalación

Este capítulo contiene:

- Datos generales relativos a la instalación
- Dimensiones del convertidor
- Directrices de cableado para minimizar los efectos de interferencias electromagnéticas (EMI)
- Detalles relativos a la instalación eléctrica

2.1	Generalidades.....	22
2.2	Condiciones ambientales.....	23
2.3	Instalación mecánica	24
2.4	Instalación eléctrica	27



ADVERTENCIA

- ◆ Si en el equipo/sistema trabaja personal **no cualificado** o si no se respetan las advertencias puedan resultar lesiones graves o daños materiales considerables. En el equipo/sistema sólo deberá trabajar personal cualificado y familiarizado con el montaje, instalación, puesta en servicio y operación del producto.
- ◆ Sólo se permiten conexiones de potencia cableadas de forma permanente. El equipo debe ponerse a tierra (IEC 536 clase 1, NEC y otras normas aplicables).
- ◆ Si se utiliza un dispositivo de protección diferencial, éste deberá ser de tipo B. Las máquinas con alimentación de potencia trifásica y equipadas con filtros CEM no deberán conectarse a la fuente de alimentación a través de un dispositivo de protección diferencial, ver DIN EN50178, apartado 5.2.11.1.
- ◆ Los bornes siguientes pueden estar bajo tensión peligrosa incluso si no está funcionando el convertidor:
 - los bornes de alimentación de potencia L/L1, N/L2, L3.
 - los bornes del motor U, V, W, DC+, DC-
- ◆ Antes de efectuar ningún tipo de trabajo de instalación esperar **5 minutos** para permitir a la unidad descargarse tras su desconexión.
- ◆ Este equipo no debe utilizarse como "mecanismo de parada de emergencia" (ver EN 60204, 9.2.5.4)

PRECAUCIÓN

Los cables de potencia, al motor y de mando deberán conectarse al convertidor como se muestra en la Figura 2-8 en página 33 a fin de prevenir interferencias inductivas y capacitivas que puedan afectar al correcto funcionamiento del convertidor.

2.1 Generalidades

Instalación tras un período de almacenamiento

Después de un periodo de almacenamiento prolongado es necesario reformar los condensadores del convertidor. A continuación se detallan las condiciones necesarias.

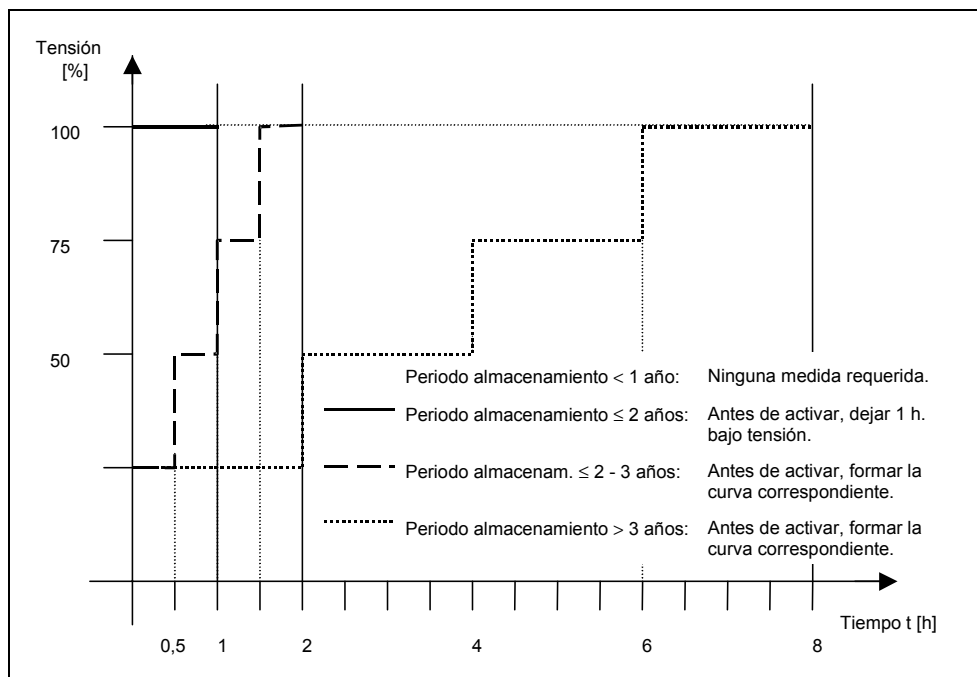


Figura 2-1 Formar

2.2 Condiciones ambientales

Temperatura

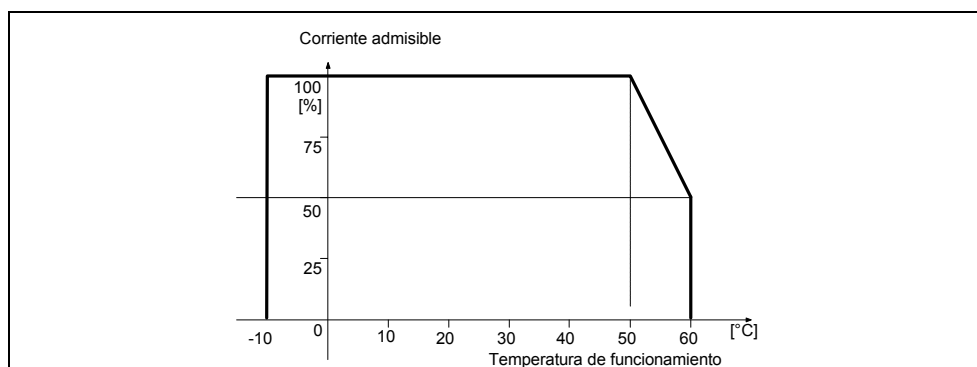


Figura 2-2 Temperatura de funcionamiento

Margen de humedad

Humedad relativa ≤ 95 % sin condensación

Altitud

Si el convertidor debe instalarse a una altitud > 1000 m o a partir de 2000 m sobre el nivel del mar es necesario reducir la potencia:

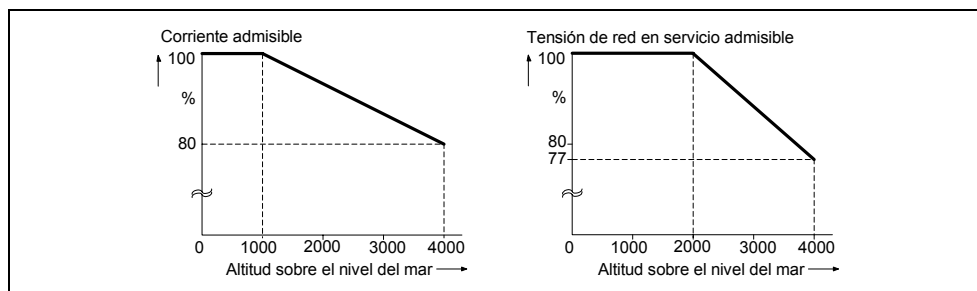


Figura 2-3 Altitud

Choques y Vibraciones

No dejar caer el convertidor o exponerlo a choques bruscos. No instalar el convertidor en un área que puede estar expuesta a vibraciones constantes.

Resistencia mecánica según DIN IEC 68-2-6

- Movimiento de adaptación: 0,075 mm (10 ... 58 Hz)
- Aceleración: 9,8 m/s² (> 58 ... 500 Hz)

Radiación electromagnética

No instalar el convertidor cerca de fuentes de radiación electromagnética.

Contaminación atmosférica

No instalar el convertidor en un entorno que contenga contaminantes atmosféricos tales como polvo, gases corrosivos, etc.

Agua

Tomar las precauciones necesarias para emplazar el convertidor fuera de fuentes de peligro por agua potenciales, p. ej. no instalarlo cerca de tuberías con peligro de condensación. Evitar instalar el convertidor en lugares donde pueda presentarse humedad y condensación excesivas.

Instalación y refrigeración

PRECAUCIÓN

Los convertidores no se deben montar en posición horizontal.

Los convertidores pueden montarse sin necesidad de dejar separación lateral.

No obstante, conviene mantener un huelgo de 100 mm por encima y por debajo de cada convertidor. Asegúrese de que los agujeros de ventilación no quedan obstruidos.

2.3 Instalación mecánica



ADVERTENCIA

- ♦ Para asegurar el funcionamiento correcto de este equipo, éste deberá instalarse y ponerse en servicio por parte de personal cualificado y cumpliendo plenamente las advertencias especificadas en estas Instrucciones.
- ♦ Considerar especialmente los reglamentos de instalación y seguridad generales y regionales relativos al trabajo en instalaciones con tensión peligrosa (p. ej. EN 50178), al igual que los reglamentos importantes relativos al uso correcto de herramientas y equipos de protección personal.
- ♦ La entrada de red y los bornes de DC y el motor pueden estar sometidos a tensiones peligrosas aunque no esté funcionando el convertidor; antes de efectuar ningún tipo de trabajo de instalación esperar **5 minutos** para permitir a la unidad descargarse tras su desconexión.
- ♦ Los convertidores se pueden montar adosándolos unos a otros. Sin embargo, si se montan uno sobre otro deberá dejarse un hueco de 100 mm por encima y por debajo de cada convertidor.

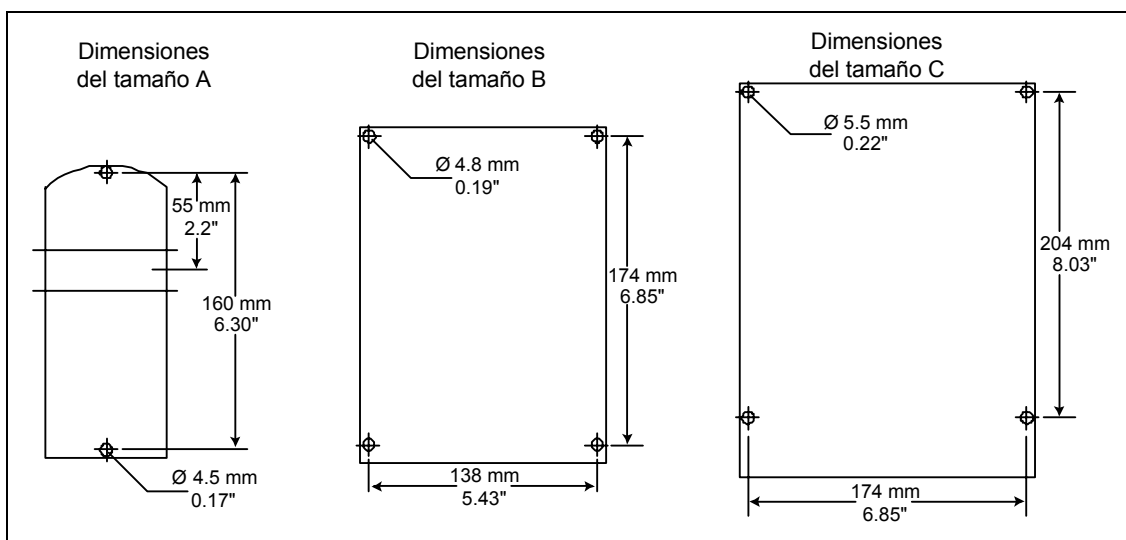


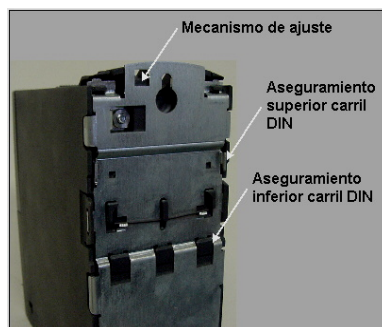
Figura 2-4 Patrones de taladros para MICROMASTER 420

Tabla 2-1 Dimensiones y pares (torques) de MICROMASTER 420

Tamaño constructivo		Dimensiones generales		Método de fijación	Par de apriete
A	Anchura x Altura x Profundidad	mm	73 x 173 x 149	2 x tornillos M4 2 x tuercas M4 2 x arandelas M4 colocados sobre carril	2,5 Nm con arandelas puestas
		pulg.	2,87 x 6,81 x 5,87		
B	Anchura x Altura x Profundidad	mm	149 x 202 x 172	4 x tornillos M4 4 x tuercas M4 4 x arandelas M4	2,5 Nm con arandelas puestas
		pulg.	5,87 x 7,95 x 6,77		
C	Anchura x Altura x Profundidad	mm	185 x 245 x 195	4 x tornillos M5 4 x M5 Nuts 4 x M5 Washers	2,5 Nm con arandelas puestas
		pulg.	7,28 x 9,65 x 7,68		

2.3.1 Montaje en sobre perfil Tamaño constructivo A

Colocación del convertidor sobre perfil 35 mm (EN 50022)



1. Enganchar el convertidor sobre el perfil (carril) en omega normalizado utilizando el anclaje superior del mismo



2. Empujar el convertidor hacia el carril; el anclaje inferior debería hacer un clic al encajar.

Desmontar el convertidor del carril

1. Para desenganchar el convertidor, insertar un destornillador en el mecanismo de liberación del convertidor.
2. Aplicando una presión hacia abajo se desengancha el anclaje inferior para carril.
3. Retirar el convertidor del carril.

2.4 Instalación eléctrica



ADVERTENCIA

El convertidor debe ponerse siempre a tierra.

- ◆ Para asegurar el funcionamiento correcto de este equipo, éste deberá instalarse y ponerse en servicio por parte de personal cualificado y cumpliendo plenamente las advertencias especificadas en estas Instrucciones.
- ◆ Considerar especialmente los reglamentos de instalación y seguridad generales y regionales relativos al trabajo en instalaciones con tensión peligrosa (p. ej. EN 50178), al igual que los reglamentos importantes relativos al uso correcto de herramientas y equipos de protección personal.
- ◆ No usar nunca equipos de prueba de aislamiento de alta tensión en cables conectados al convertidor.
- ◆ La entrada de red y los bornes de DC y el motor pueden estar sometidos a tensiones peligrosas aunque no esté funcionando el convertidor; antes de efectuar ningún tipo de trabajo de instalación esperar **5 minutos** para permitir a la unidad descargarse tras su desconexión.

PRECAUCIÓN

Es necesario tender por separado los cables de mando, de alimentación y al motor. No llevarlos a través del mismo conducto/canaleta.

2.4.1 Generalidades



ADVERTENCIA

El convertidor debe ponerse siempre a tierra. Si el convertidor no está puesto a tierra correctamente pueden darse condiciones extremadamente peligrosas dentro del convertidor que pueden ser potencialmente fatales.

NOTA

Si se aplican bobinas de salida la frecuencia de pulsación no debe ser mayor de 4 KHz.

Funcionamiento con redes no puestas a tierra (IT)

No está permitido instalar el convertidor MICROMASTER-4 **con filtro integrado** en una red sin toma de tierra.

En las redes sin puesta a tierra se debe inactivar el "condensador Y" del equipo. El procedimiento se describe en el anexo 0.

El MICROMASTER trabaja con redes sin puesta a tierra y sigue funcionando aunque una fase de entrada o salida este conectada a tierra. En ese caso se debe instalar una bobina de salida.

Funcionamiento con dispositivo de protección diferencial

Si está instalado un dispositivo de protección diferencial, los convertidores MICROMASTER funcionarán sin disparos intempestivos siempre que:

- ☒ se utilice un dispositivo diferencial de tipo B.
- ☒ el límite de sensibilidad del dispositivo diferencial sea 300 mA.
- ☒ esté puesto a tierra el neutro de la alimentación.
- ☒ sólo se alimente un convertidor desde cada dispositivo diferencial.
- ☒ los cables de salida tengan una longitud inferior a 50 m (apantallados) ó 100 m (no apantallados).

Funcionamiento con cables largos

Todos los convertidores funcionarán cumpliendo todas las especificaciones si los cables tienen hasta 50 m de longitud y son apantallados ó 100 m y no disponen de pantalla.

Si se emplea un estabilizador de salida según el catálogo DA 51.2, se pueden aplicar para todos los tipos constructivos las siguientes longitudes de cable:

- blindado: 200 m
- sin blindar: 300 m

2.4.2 Conexiones de alimentación y al motor



ADVERTENCIA

El convertidor debe ponerse siempre a tierra.

- ◆ Antes de realizar o cambiar conexiones en la unidad aislar de la red eléctrica de alimentación.
- ◆ Asegurarse de que el motor esté configurado para la tensión de alimentación correcta: los MICROMASTER para 230 V monofásicos / trifásicos no deberán conectarse a una alimentación trifásica de 400 V.
- ◆ Si se conectan máquinas síncronas o si se acoplan varios motores en paralelo, el convertidor debe funcionar con característica de control tensión/frecuencia (P1300 = 0, 2 ó 3).



PRECAUCIÓN

Antes de conectar los cables de alimentación y al motor a los bornes adecuados, asegurarse de que estén correctamente colocadas las tapas antes de aplicar tensión a la unidad.

ATENCIÓN

- ◆ Asegurarse de que entre la fuente de alimentación y el convertidor estén conectados interruptores/fusibles apropiados con la corriente nominal especificada (ver Capítulo 5, página 182).
- ◆ Utilizar únicamente hilo de cobre de Class 1 60/75°C (para cumplir con UL). Ver valores de pares de apriete en el 5, Tabla 5-2, página 181.

Acceso a los bornes de red y del motor

Retirando las tapas se accede a los bornes de red y del motor (véanse Anexos A y B).

Las conexiones de red y del motor deben realizarse tal y como se muestra en la Figura 2-6.



Figura 2-5 Bornes de conexión del MICROMASTER 420

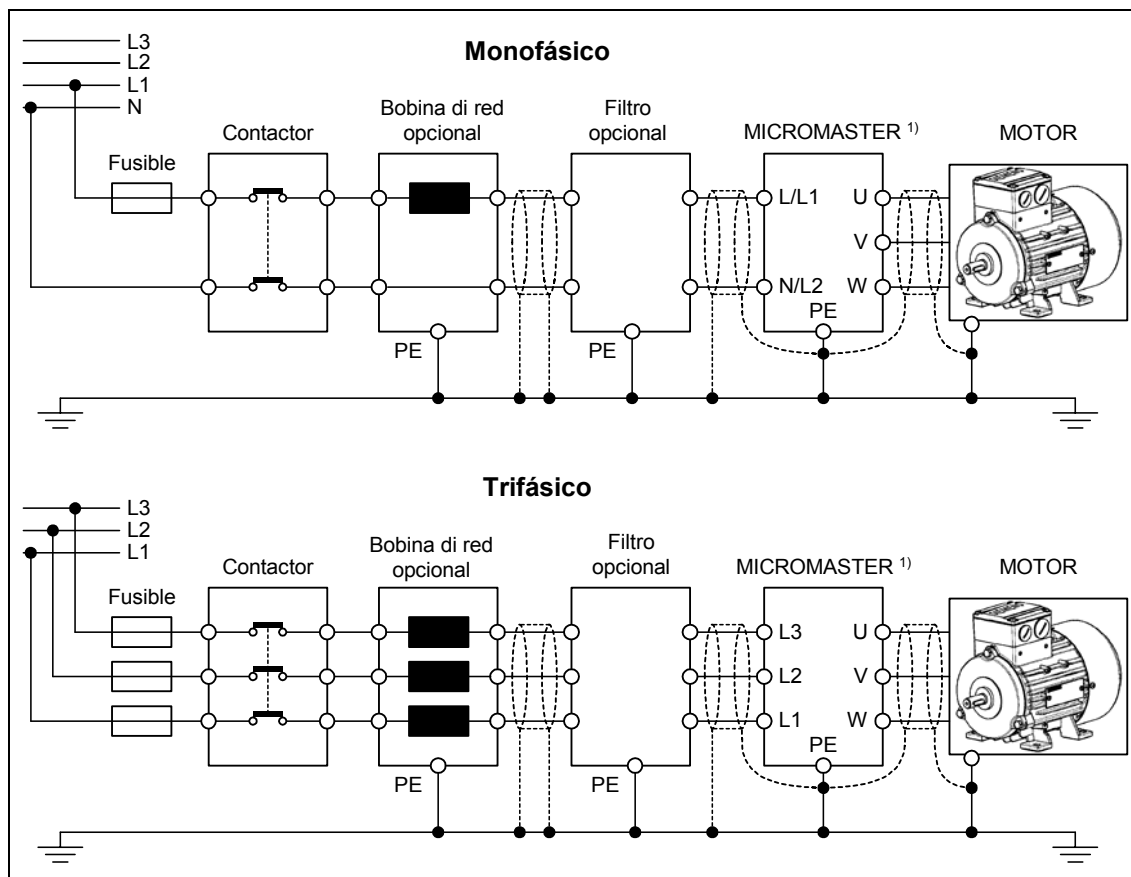


Figura 2-6 Conexiones del motor y la red

2.4.3 Bornes de mando

Borne	Significado	Funciones
1	-	Entrada +10 V
2	-	Entrada 0 V
3	ADC+	Entrada analógica (+)
4	ADC-	Entrada analógica (-)
5	DIN1	Entrada digital 1
6	DIN2	Entrada digital 2
7	DIN3	Entrada digital 3
8	-	Salida aislada +24 V / máx. 100 mA
9	-	Salida aislada 0 V / máx. 100 mA
10	RL1-B	Salida digital / contacto de trabajo
11	RL1-C	Salida digital / conmutador
12	DAC+	Salida analógica (+)
13	DAC-	Salida analógica (-)
14	P+	Conexión RS485
15	N-	Conexión RS485

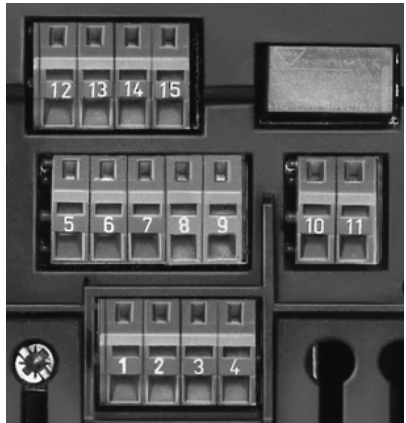


Figura 2-7 Bornes de mando del MICROMASTER 440

La descripción exacta de las entradas y salidas se encuentran en la sección 3.6.

2.4.4 Forma de evitar interferencias electromagnéticas (EMI)

Los convertidores han sido diseñados para funcionar en un entorno industrial cargado con grandes interferencias electromagnéticas. Normalmente, unas buenas prácticas de instalación aseguran un funcionamiento seguro y libre de perturbaciones. Si encuentra problemas, siga las directrices que se indican a continuación.

Acciones a tomar

- Asegurarse que todos los aparatos alojados en un armario/caja estén bien puestos a tierra utilizando cable de tierra grueso y corto conectado a un punto estrella o barra común.
- Asegurarse de que cualquier equipo de control (como un PLC) conectado al convertidor esté unido al mismo punto de puesta a tierra o estrella que el convertidor a través de un enlace corto y de gran sección.
- Conectar la tierra de los motores controlados por el convertidor directamente a la conexión de tierra (PE) del convertidor asociado.
- Es preferible utilizar conductores planos ya que tienen menos impedancia a altas frecuencias.
- Terminar de forma limpia los extremos de los cables, asegurándose de que los hilos no apantallados sean lo más cortos posibles.
- Separar lo más posible los cables de mando de las conexiones de potencia, usando conducciones separadas, si es necesario, cruzándolos en ángulo recto (90°).
- Siempre que sea posible utilizar cables apantallados para las conexiones del circuito de mando.
- Asegurarse de que los contactores instalados en el armario/caja lleven en paralelo con las bobinas elementos supresores como circuitos RC para contactores de alterna o diodos volantes para contactores de continua. También son eficaces los supresores de varistor. Esto es importante cuando los contactores sean mandados desde el relé incluido en el convertidor.
- Utilizar conexiones apantalladas o blindadas para conectar el motor y poner a tierra en ambos extremos la pantalla utilizando abrazaderas de cable.



ADVERTENCIA

Al instalar convertidores **se deberán** cumplir los reglamentos de seguridad!

2.4.5 Métodos de apantallado

Placa de conexión de pantallas

La placa de conexión de pantallas opcional permite conectar de forma sencilla y efectiva el apantallado requerido. Ver las instrucciones de instalación de la placa de conexión de pantallas contenidas en el CD de documentación.

Apantallado sin placa de prensaestopas

Si no se dispone de placa de prensaestopas, entonces se puede apantallar el convertidor mediante el método mostrado en la Figura 2-8

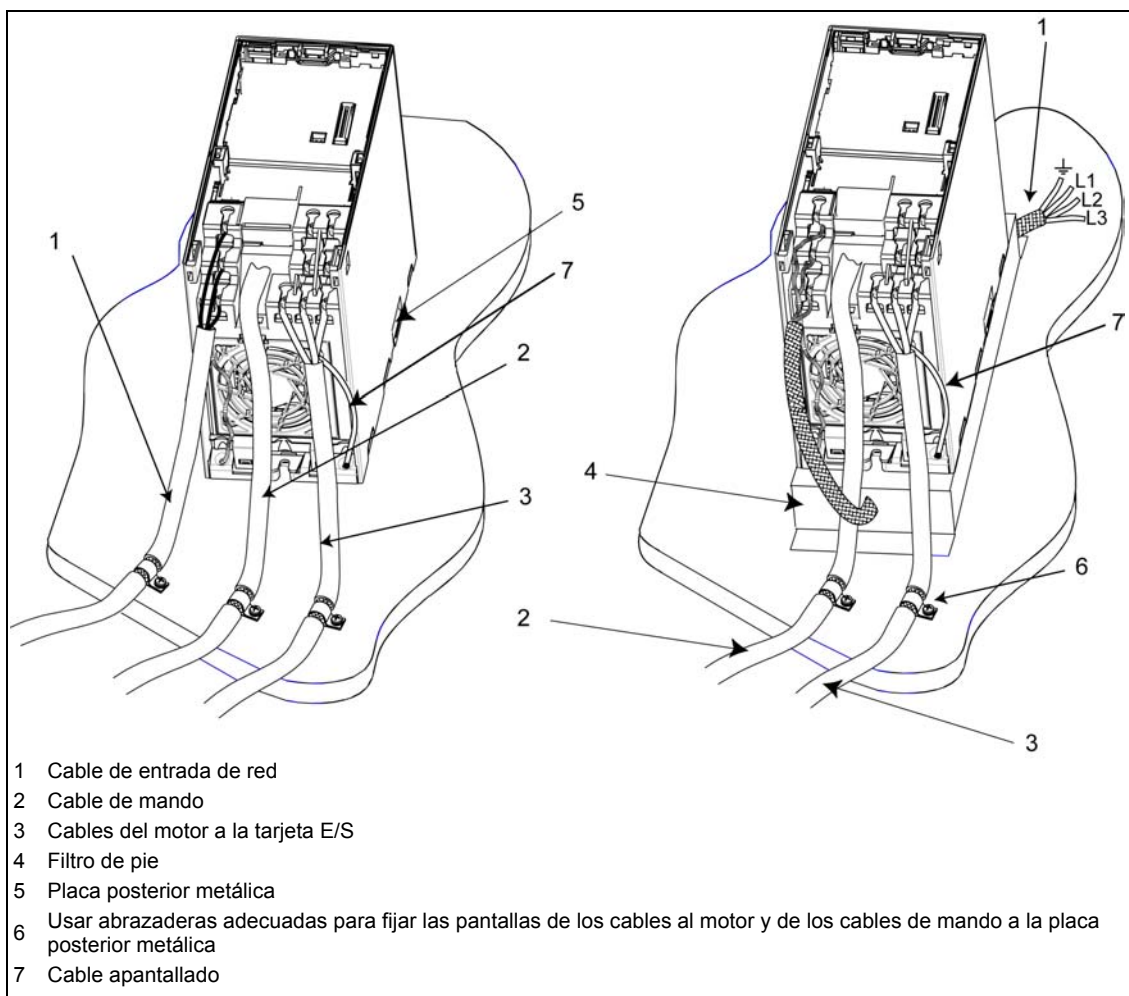


Figura 2-8 Directrices de cableado para minimizar los efectos de interferencias electromagnéticas

3 Funciones

Este capítulo contiene:

- Aclaraciones a los parámetros del MICROMASTER 420
- Un resumen sobre la estructura de los parámetros del MICROMASTER 420
- Una descripción de las unidades de visualización, mando y comunicación
- Un diagrama de bloques del MICROMASTER 420
- Un resumen sobre diferentes formas de puesta en servicio
- Una descripción de las entradas y salidas
- Métodos de control y regulación del MICROMASTER 420
- Una descripción de las funciones del MICROMASTER 420 y su ejecución
- Aclaraciones e indicaciones sobre las funciones de protección

3.1	Parámetros	38
3.1.1	Parámetros de ajuste, de observación y atributos de parámetro	38
3.1.2	Enlace de señales (tecnología BICO).....	44
3.1.2.1	Selección de la fuente de órdenes P0700 y consignas de frecuencia P1000	44
3.1.2.2	Selección de comandos y consigna de frecuencia P0719	46
3.1.2.3	Tecnología BICO	47
3.1.3	Magnitudes de referencia	50
3.2	Panel de mandos para MICROMASTER.....	52
3.2.1	Descripción del BOP (Basic Operator Panel).....	52
3.2.2	Descripción del AOP (Advanced Operator Panel).....	53
3.2.3	Botones y sus funciones en los paneles (BOP / AOP).....	54
3.2.4	Modificación de parámetros con el panel de mandos	55
3.3	Diagrama de bloques	56
3.4	Ajuste de fábrica	57
3.5	Puesta en servicio.....	59
3.5.1	Ajuste 50/60 Hz.....	61
3.5.2	Puesta en servicio rápida	62
3.5.3	Cálculo de datos del motor / de control	69
3.5.4	Identificación de los datos del motor (resistencia del estator).....	70
3.5.5	Puesta en servicio según aplicación.....	72
3.5.5.1	Interface en serie (USS)	72
3.5.5.2	Selección fuente de ordenes	73
3.5.5.3	Entrada digital (DIN)	73
3.5.5.4	Salida digital (DOUT)	74
3.5.5.5	Selecc. consigna de frecuencia	74
3.5.5.6	Entrada analógica (ADC).....	75
3.5.5.7	Salida analógica (DAC)	75
3.5.5.8	Potenciómetro motorizado (MOP)	76
3.5.5.9	Frecuencia fija (FF).....	76
3.5.5.10	JOG.....	77
3.5.5.11	Generador de rampas (RFG).....	77
3.5.5.12	Frecuencias límite y de referencia.....	78
3.5.5.13	Regulación del motor	78
3.5.5.14	Protección convertidor/motor	80

3.5.5.15	Funciones específicas del convertidor.....	81
3.5.6	Puesta en servicio en serie.....	84
3.5.7	Reset de parámetros al ajuste de fábrica.....	86
3.6	Entradas y salidas.....	87
3.6.1	Entradas digitales (DIN).....	87
3.6.2	Salidas digitales (DOUT).....	90
3.6.3	Entrada analógica (ADC).....	92
3.6.4	Salida analógica (DAC).....	94
3.7	Comunicación.....	95
3.7.1	Interface en serie universal (USS).....	97
3.7.1.1	Especificación del protocolo y estructura del bus.....	99
3.7.1.2	Estructura de los datos útiles.....	106
3.7.1.3	Estructura del bus USS en conexión COM (RS485).....	115
3.8	Frecuencia fija (FF).....	117
3.9	Potenciómetro motorizado (MOP).....	120
3.10	Servicio pulsatorio (JOG).....	122
3.11	Regulador PID (regulador tecnológico).....	124
3.11.1	Potenciómetro motorizado PID (PID-MOP).....	126
3.11.2	Consigna fija PID (PID-FF).....	127
3.12	Canal de consignas.....	128
3.12.1	Suma y modificación de la consigna de frecuencia (AFM).....	128
3.12.2	Generador de rampas (RFG).....	130
3.12.3	Funciones de parada y de frenado.....	133
3.12.4	Servicio manual / automático.....	135
3.13	Freno de mantenimiento del motor (MHB).....	136
3.14	Freno electrónico.....	143
3.14.1	Freno por CC.....	143
3.14.2	Freno combinado.....	146
3.15	Rearranque automático (WEA).....	148
3.16	Rearranque al vuelo.....	150
3.17	Regulador Vdc_máx.....	152
3.18	Vigilancias y mensajes.....	154
3.18.1	Vigilancias y mensajes generales.....	154
3.19	Protección térmica del motor y reacciones a sobrecarga.....	156
3.19.1	Modelo térmico del motor.....	156
3.19.2	Sensor de temperatura PTC.....	158
3.20	Protección de la etapa de potencia.....	160
3.20.1	Vigilancia general para sobrecarga.....	160
3.20.2	Vigilancias térmicas y reacciones a sobrecargas.....	161
3.21	Regulación y control.....	164
3.21.1	Control V/f.....	164
3.21.1.1	Elevación de tensión.....	166
3.21.1.2	Control V/f con Flux Current Control (FCC).....	168
3.21.1.3	Compensación de deslizamiento.....	169
3.21.1.4	Amortiguación de resonancias V/f.....	170
3.21.1.5	Limitación de corriente (regulador Imáx.).....	171



ADVERTENCIA

- Los MICROMASTER funcionan con tensiones elevadas.
 - Durante el funcionamiento de dispositivos eléctricos es imposible evitar la aplicación de tensiones peligrosas en ciertas partes del equipo.
 - Los dispositivos de parada de emergencia, de acuerdo a EN 60204 IEC 204 (VDE 0113), deberán permanecer operativos en todos los modos de funcionamiento del equipo de control. Cualquier reinicialización del dispositivo de parada de emergencia, no deberá conducir a un re arranque incontrolado o indefinido.
 - En el caso, que un cortocircuito en el equipo de control pueda producir daños materiales considerables, o incluso graves lesiones corporales (p. ej. defectos potencialmente peligrosos), se deben tomar medidas de precaución externas adicionales o instalar dispositivos, que aseguren o fuercen un funcionamiento seguro aunque ocurra un cortocircuito (p. ej. finales de carrera independientes, enclavamientos mecánicos, etc.).
 - Determinados ajustes de parámetros pueden provocar el re arranque automático del convertidor tras un fallo de la red de alimentación.
 - Los parámetros del motor se deben configurar con precisión para que la protección de sobrecarga del motor funcione correctamente.
 - Este equipo es capaz de proporcionar una protección de sobrecarga del motor interna de acuerdo a UL508C sección 42. Véanse P0610, P0611 (nivel 3) y P0335 I²t está activada por defecto.
 - Este equipo es apto para utilizarlo en un circuito capaz de entregar no más de 10.000 amperios simétricos (valor eficaz) y una tensión máxima de 230 V/ 460 V si está protegido con un fusible del tipo H, J o K, un interruptor protector de línea o la línea al motor está protegida por fusible.
 - Este equipo no debe utilizarse como "mecanismo de parada de emergencia" (véase EN 60204, 9.2.5.4).
-



PRECAUCIÓN

La puesta en servicio debe ser efectuada sólo por personal cualificado. Es necesario prestar particular atención a las precauciones de seguridad y las advertencias en todo momento.

3.1 Parámetros

3.1.1 Parámetros de ajuste, de observación y atributos de parámetro

Los parámetros son el medio, con el cual se adapta el convertidor a la aplicación correspondiente.

Cada parámetro está definido por un número y por atributos específicos (p. ej. legible, modificable, atributo BICO, atributo de grupo etc.). Cada número de parámetro es único dentro de un sistema de accionamientos. En cambio un atributo puede ser adjudicado varias veces, de modo que, diversos parámetros pueden poseer un mismo atributo.

El acceso a los parámetros en el MICROMASTER se puede llevar a cabo mediante las siguientes unidades de mando:

- BOP (Opción)
- AOP (Opción)
- Las herramientas "Drive Monitor" o "STARTER", para la puesta en servicio con el PC, que se suministran en el CD-ROM adjunto al equipo.

Los parámetros están clasificados por tipos y cada uno de ellos posee características especiales.

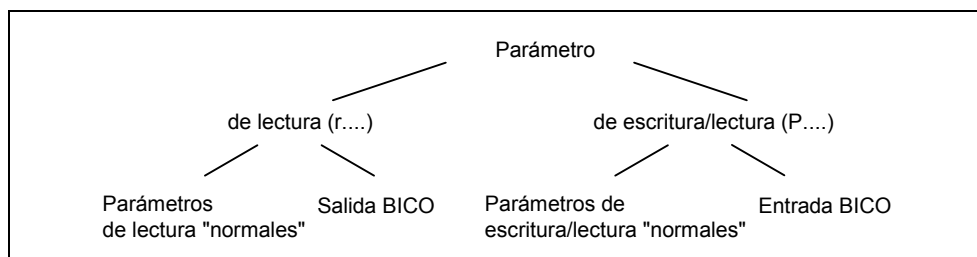


Figura 3-1 Tipos de parámetros

Parámetros de ajuste

Activan y desactivan las funciones y tienen un efecto directo sobre la aplicación de las mismas: parámetros "P".

Si previamente se selecciona la opción correspondiente, sus valores se almacenan en una memoria no volátil (EEPROM). De lo contrario, estos valores, se archivan en la memoria volátil del procesor (RAM) y se pierden en caso de caída de tensión o al desconectar y reconectar.

Notaciones:

- P0927 parámetro de ajuste 927
 P0748.1 parámetro de ajuste 748 bit 01
 P0719[1] parámetro de ajuste 719 índice 1
 P0013[0...19] parámetro de ajuste 13 con 20 índices (índice 0 a 19)
 Notación abreviada
 P0013[20] parámetro de ajuste 13 con 20 índices (índice 0 a 19)

Parámetros de observación

Solo legibles, parámetros "r"
Estos parámetros sirven para visualizar variables internas, tales como estados o valores reales. Especialmente para diagnósticos son indispensables.

Notaciones:

- r0002 parámetro de observación 2
- r0052.3 parámetro de observación 52 bit 03
- r0947[2] parámetro de observación 947 índice 2
- r0964[0...4] parámetro de observación 964 con 5 índices (índice 0 a 4)
- Notación abreviada
- r0964[5] parámetro de observación 964 con 5 índices (índice 0 a 4)

NOTA

Con el índice se define un parámetro, que posee "x" elementos consecutivos (p. ej. P0013[20] en este caso 20 índices). El valor de "x" está prefijado por el número de índice. Trasladándolo a los parámetros significa que un parámetro indexado posee diferentes valores. El acceso a los valores correspondientes se lleva a cabo por medio del número de parámetro y el número de índice (p. ej. P0013[0], P0013[1], P0013[2], P0013[3], P0013[4], ...). Los parámetros indexados se utilizan, por ejemplo para:

- Funciones basadas en tablas
- Subfunciones







Además del número de parámetro y su nombre, cada parámetro de observación o de ajuste, posee diferentes atributos con los que se definen las características individuales del mismo. En la siguiente tabla se encuentran los atributos que se aplican en el MICROMASTER (ver Tabla 3-1).

P0013[0]	
P0013[1]	
P0013[2]	
⋮	
P0013[18]	
P0013[19]	

Tabla 3-1 Atributos de parámetro

Grupo de atributos	Atributos	Descripción
Tipos de datos		El tipo de datos de un parámetro determina el margen de valores máximo posible. En el MICROMASTER se utilizan 3 tipos de datos que representan o bien un número entero sin signo (U16, U32) o un valor de coma flotante. El margen de valores se acota a menudo a través de valores máximos, mínimos (mín., máx.) o por medio de variables del convertidor o del motor.
	U16	Entero sin signo con 16 bits, máximo margen de valores: 0 65535
	U32	Entero sin signo con 32 bits, máximo margen de valores: 0 4294967295
	Flotante	Coma flotante simple, según formato estándar IEEE máximo margen de valores: $-3,39e^{+38}$ – $+3,39e^{+38}$
Margen de valores		El margen de valores, que se preestablece con el tipo de datos, se acota con valores máximos, mínimos (mín., máx.) o variables del convertidor o del motor. La puesta en servicio se lleva a cabo de forma simple, puesto que los parámetros están preajustados (valor por defecto: Def.). Estos valores (mín., Def., máx.) no son modificables.
	-	Sin valor (p. ej.: parámetro "r")
	Mín.	Valor mínimo
	Def	Valor por defecto, valor preajustado
	Máx.	Valor máximo
Unidad		Bajo la unidad de un parámetro en el MICROMASTER se entiende una magnitud física (p. ej. m, s, A). Las magnitudes son propiedades medibles de objetos físicos, procesos, estados etc. y se representan a través de signos (p. ej. U = 9 V).
	-	Sin dimensión
	%	Tanto por ciento
	A	Amperio
	V	Voltio
	Ohm	Ohmio
	us	Microsegundo
	ms	Milisegundo
	s	Segundo
	Hz	Hertzio
	kHz	Kilohertzio
	1/min	Revoluciones por minuto
	m/s	Metros por segundo
	Nm	Newton por metro
	W	Vatio
	kW	Kilovatio
	Hp	Horse power (caballo de fuerza)
	kWh	Kilovatio por hora
	°C	Grados Celsio
	m	Metro
	kg	Kilogramo
	°	Grado (angular)

Grupo de atributos	Atributos	Descripción
Nivel de acceso de usuario		El nivel de acceso de usuario se manipula a través del parámetro P0003. En el BOP y el AOP solo son visibles los parámetro cuyo nivel de acceso sea menor o igual al valor establecido en el parámetro P0003. Para DriveMonitor o STARTER, al contrario, solo son importantes los niveles de acceso 0 y 4. Los parámetros con el nivel de acceso 4, p. ej., no se pueden modificar si el nivel de acceso correspondiente no ha sido determinado.
	0	En los equipos MICROMASTER existen los siguientes niveles de acceso: Lista de parámetros definida por el usuario (véase P0013)
	1	Acceso estándar a los parámetros más utilizados
	2	Acceso extendido, p. ej. a funciones de entrada y salida del convertidor.
	3	Acceso a expertos solo para operarios con experiencia
		También es importante tener en cuenta el grupo al que pertenece cada parámetro. La selección de grupo se lleva a cabo con el parámetro P0004 (véase agrupamiento).
Agrupamientos		Los parámetros están clasificados en grupos atendiendo a su funcionalidad. Estas agrupaciones aumentan la transparencia y permiten encontrar rápidamente cualquier parámetro. Además con el parámetro P0004 se puede seleccionar el grupo que se desee visualizar en el BOP / AOP.
		Sección principal de parámetros:
	ALWAYS	0 Todos los parámetros
	INVERTER	2 Parámetros del convertidor 0200 0299
	TECH_APL	5 Tecnología: aplicación / unidades 0500 0599
	COMMANDS	7 Órdenes de control: 0700 0749 y entradas y salidas digitales 0800 0899
	TERMINAL	8 Entradas y salidas analógicas 0750 0799
	SETPOINT	10 Canal de consigna y generador de rampas 1000 1199
	FUNC	12 Funciones del convertidor 1200 1299
	CONTROL	13 Control y regulación del motor 1300 1799
	COMM	20 Comunicación 2000 2099
	ALARMS	21 Fallos, alarmas, monitorización 2100 2199
	TECH	22 Regulador tecnología (regulador PID) 2200 2399
BICO		La descripción de Binector Input (BI), Binector Output (BO), Connector Input (CI), Connector Output (CO) o Connector Output / Binector Output (CO/BO) se encuentra en la sección 3.1.2.3
	BI	Binector Input
	BO	Binector Output
	CI	Connector Input
	CO	Connector Output
	CO/BO	Connector Output / Binector Output
EstC		Los parámetros "P" solo se pueden modificar dependiendo del estado del convertidor. El valor del parámetro se rechaza si el estado actual no corresponde con ninguno de los que están bajo el atributo de parámetro "EstC". Por ejemplo: el parámetro para puesta en servicio P0010 con el atributo "CT" se puede cambiar en la Puesta en servicio rápida "C" o en Listo para servicio "T" pero no en Unidad funcionando "U".
	C	Puesta en servicio rápida
	U	Unidad funcionando
	T	Listo para servicio
Puesta Serv.		Este atributo indica si el parámetro es parte de la puesta en servicio rápida (P0010=1).
	No	El parámetro no está en la puesta en servicio rápida.
	Si	El parámetro sí está en la puesta en servicio rápida.

Grupo de atributos	Atributos	Descripción
Activo		Este atributo solo es de interés asociado al BOP. El atributo "inmediatamente" indica que el valor ya actúa directamente al modificarlo con  o  . Especialmente los parámetros que se utilizan para optimar (p. ej. P1310 elevación continua o las constantes de tiempo de filtrado) poseen esta propiedad. En los parámetros con el atributo "tras confirmación" su valor actúa al presionar el botón  . A este tipo pertenecen, entre otros, los parámetros cuyos valores tienen diferentes ajustes o significados (p. ej. P1000 Selección de la consigna de frecuencia).
	Inmediatam.	El valor tiene efecto accionando  o 
	Tras confirm.	El valor tiene efecto después de presionar 

En la lista de parámetros los atributos o grupo de atributos están en el encabezamiento del parámetro. Como ejemplo, se representa el parámetro P0305 en la Figura 3-2.

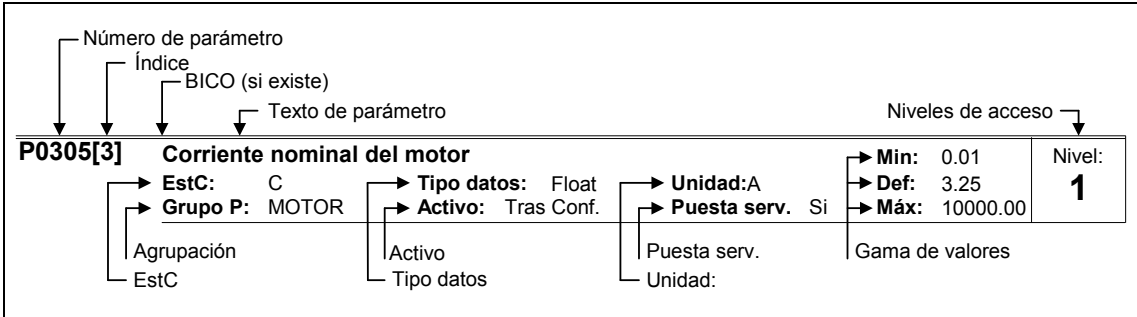


Figura 3-2 Encabezamiento del parámetro P0305

La correspondencia entre el nivel de acceso P0003 y la agrupación funcional a través de P0004 se representa de forma esquemática en la Figura 3-3.

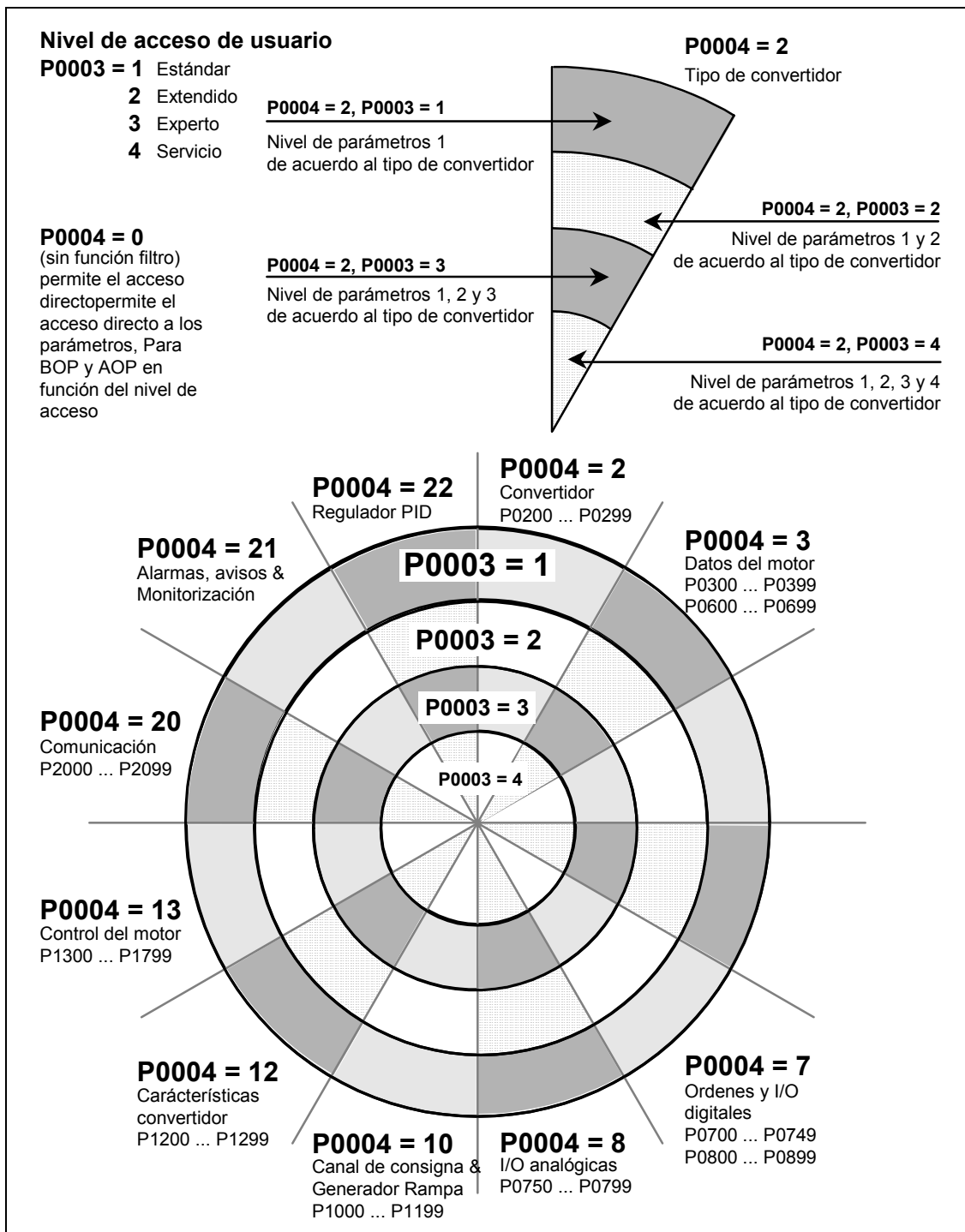


Figura 3-3 Agrupaciones de parámetros y acceso a parámetros

3.1.2 Enlace de señales (tecnología BICO)

El enlace de señales internas o externas (consignas, valores reales, señales de estado o control) es, hoy día, uno de los requerimientos que se le exige a un accionamiento. Los enlaces deben poseer tal grado de flexibilidad que permitan al accionamiento adaptarse a las más modernas aplicaciones y a su vez disponer de un manejo sencillo, que también cumpla con las aplicaciones estándar. Para eso se le ha incorporado a los equipos MICROMASTER la tecnología BICO (→ flexibilidad) y la parametrización rápida mediante los parámetros P0700 / P1000 (disponibilidad → Usability) o P0719 (→ combinación P0700/P1000).

3.1.2.1 Selección de la fuente de órdenes P0700 y consignas de frecuencia P1000

El enlace rápido de consignas o señales de mando se puede hacer mediante los siguientes parámetros:

- P0700 "Selección de la fuente de órdenes"
- P1000 "Selección de las consignas de frecuencia"

Con estos parámetros se determina la interface a través de la cual el convertidor recibirá las consignas y las órdenes de conexión-desconexión. Las interfaces para la fuente de órdenes P0700 se pueden seleccionar de la siguiente Tabla 3-2.

Tabla 3-2 Parámetro P0700

Valor parámetro	Significado / fuente de órdenes
0	Preajuste de fábrica
1	BOP (panel de mandos, véase sección 3.2.1)
2	Regletero de bornes
4	USS en conexión BOP
5	USS en conexión COM
6	CB en conexión COM

Como consigna de frecuencia P1000 se pueden seleccionar las siguientes fuentes e interfaces internas o externas. Junto a la consigna principal (unidades) se puede seleccionar también una consigna adicional (decenas) (véase Tabla 3-3).

Tabla 3-3 Parámetro P1000

Valores de parámetro	Significado	
	Fuente consignas principales	Fuente consignas adicionales
0	Sin consigna principal	-
1	Consigna MOP(potenciom. motoriz.)	-
2	Consigna analógica	-
3	Frecuencia fija	-
4	USS en conexión BOP	-
5	USS en conexión COM	-
6	CB en conexión COM	-
10	Sin consigna principal	Consigna MOP
11	Consigna MOP	Consigna MOP
12	Consigna analógica	Consigna MOP
..
..
66	CB en conexión COM	CB en conexión COM

NOTA

- La comunicación entre el AOP y el MICROMASTER se lleva a cabo a través del protocolo USS. El AOP se puede conectar tanto a la interface BOP (RS 232) como a la COM (RS 485) del convertidor. Si se va a utilizar el AOP como fuente de órdenes o de consignas, se tiene que seleccionar "USS en conexión BOP" o "USS en conexión COM" el parámetro P0700 o en el P1000.
- La lista completa de los ajustes se encuentra en la lista de parámetros (véase lista de parámetros P1000).
- Los parámetros P0700 y P1000 poseen los siguientes preajustes:
 - a) P0700 = 2 (regletero de bornes)
 - b) P1000 = 2 (consigna analógica)

La selección de la fuente de órdenes es independiente de la selección de consignas de frecuencia. Debido a eso, no siempre corresponde, la fuente para prescribir la consigna con la fuente para prescribir las órdenes de conexión y desconexión (fuente de órdenes). Por ejemplo se puede prescribir la consigna (P1000 = 4) mediante un aparato externo que esté conectado, vía USS, a la interface en conexión BOP y actuar en el sistema de control (órdenes ON/OFF, etc.) mediante las entradas digitales (bornes P0700 = 2).

PRECAUCIÓN

- Si se modifica P0700 ó P1000, también se modifican los parámetros BICO correspondientes (véase las tablas del P0700 ó P1000 en la lista de parámetros)
- No hay ninguna diferencia entre ajustar los parámetros BICO directamente o cambiar P0700/P1000. La última modificación es la que permanece.

3.1.2.2 Selección de comandos y consigna de frecuencia P0719

En el parámetro P0719 se combinan las funcionalidades de los parámetros P0700 y P1000. Aquí se puede cambiar tanto la fuente de órdenes como la de consignas de frecuencia modificando un solo parámetro. Al contrario de los parámetros P0700 y P1000, con el P0719 no se modifican los parámetros BICO correspondientes. Esta propiedad se utiliza especialmente con las herramientas del PC para tener temporalmente el control sobre el accionamiento, sin cambiar la parametrización BICO. El parámetro P0719 "Selección de comandos y consigna de frecuencia" es una combinación de la fuente de órdenes (Cmd) y de la fuente de consignas (consigna).

Tabla 3-4 Parámetro P0719

Valores de parámetro	Significado	
	Fuente de órdenes	Fuente de consignas
0	Cmd=parámetro BICO	Consigna = parámetro BICO
1	Cmd=parámetro BICO	Consigna = consigna MOP
2	Cmd=parámetro BICO	Consigna = analógica
3	Cmd=parámetro BICO	Consigna = Frecuencia fija
4	Cmd=parámetro BICO	Consigna = USS conexión BOP
5	Cmd=parámetro BICO	Consigna = USS conexión COM
6	Cmd=parámetro BICO	Consigna = CB conexión COM
10	Cmd=BOP	Consigna = parámetro BICO
11	Cmd=BOP	Consigna = consigna MOP
12	Cmd=BOP	Consigna = analógica
..
..
64	Cmd=CB conexión COM	Consigna = USS conexión BOP
66	Cmd=CB conexión COM	Consigna = USS conexión COM

NOTA

- La lista completa de los ajustes se encuentra en la lista de parámetros (véase P0719 en la lista de parámetros).
- Con P0719 los parámetros BICO, al contrario de los parámetros P0700 y P1000, no se modifican. Esta propiedad puede ser utilizada, sobre todo, por el personal de servicio cuando, temporalmente tiene que traspasar la soberanía del control (p. ej. para seleccionar y ejecutar la identificación de los datos del motor con el PC).

3.1.2.3 Tecnología BICO

Con la tecnología BICO (inglés: Binector Connector Technology) se pueden enlazar datos de proceso mediante parámetros. Los valores enlazables se definen como "conectores" (p. ej. consignas y valores reales de frecuencia, valor real de intensidad, etc.) y las señales digitales enlazables como "binectores" (p. ej. entrada digital de estado, ON/OFF, mensajes cuando se sobrepasan límites, etc.). En los equipos de accionamiento existe una cantidad considerable de valores enlazables de entrada y salida, así como magnitudes para regulamiento interno. Con la tecnología BICO se puede adaptar el accionamiento a las más diversas exigencias.

Un binector es una señal digital (binaria), sin unidad, que puede tomar el valor 0 ó 1. Los binectores se aplican siempre a funciones y se dividen en entradas y salidas de binector (véase Figura 3-4). Las entradas de binector se caracterizan por medio de un parámetro "P" más atributo "BI" (p. ej.: P0731 BI: Función salida digital 1), las salidas de binector por un parámetro "r" más atributo "BO" (p. ej.: r0751 BO: Palabra de estado de ADC).

Como se puede deducir del ejemplo anterior los parámetros de binector poseen abreviaturas delante del nombre:

➤ **BI Binector Input, entrada de binector, receptor de señales (parámetro "P")**

→ El BI-parámetro se puede enlazar con una salida de binector. Para ello el número de parámetro de la salida de binector (BO-parámetro) se pone como valor en el BI-parámetro (p. ej.: enlace del BO-parámetro r0751 con BI-parámetro P0731 → P0731 = 751).

➤ **BO Binector Output, salida de binector, fuente de señales (parámetro "r")**

→ El BO-parámetro se puede usar como fuente para el BI-parámetro. El número del BO-parámetro se pone en el BI-parámetro (p. ej.: enlace del BO-parámetro r0751 con "BI"-parámetro P0731 → P0731 = 751).


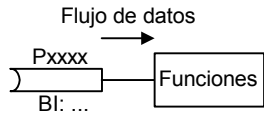

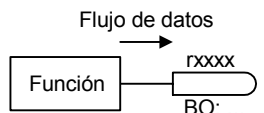
Abreviaturas y símbolos	Nombre	Función
BI 	Entrada de binector (receptor de señales)	
BO 	Salida de binector (fuente de señales)	

Figura 3-4 Binectores

Un conector es un valor (16 ó 32 bits), que puede estar normalizado (sin dimensión) o poseer una dimensión determinada. Los conectores se aplican a funciones y se dividen en entradas y salidas de conector (véase Figura 3-5). Análogo a los binectores, las entradas de conector se caracterizan por un parámetro "P" más atributo "CI" (p. ej.: P0771 CI: DAC) y las salidas por un parámetro "r" más atributo "CO" (p. ej.: r0021 CO: Frecuencia real filtrada). Como se puede deducir del ejemplo anterior los parámetros de conector poseen abreviaturas delante del nombre:

➤ **CI Connector Input, entrada de conector, recepción de señal (parámetro "P")**

→ El CI-parámetro se puede enlazar con una salida de conector. El número de parámetro de la salida de conector (CO-parámetro) se pone como valor en el CI-parámetro (p. ej.: P0771 = 21).

➤ **CO Connector Output, salida de conector, fuente de señales (parámetro "r")**

→ El CO-parámetro se puede usar como fuente para el CI-parámetro. El número del CO-parámetro se pone como enlace en el CI-parámetro (p. ej.: P0771 = 21).

Además el MICROMASTER posee parámetros "r", que juntan varias salidas de binector en una palabra (p. ej.: r0052 CO/BO: palabra de estado 1). Esta propiedad disminuye por un lado la cantidad de parámetros y por otro simplifica la parametrización mediante la interface en serie (transmisión de datos). La característica de esos parámetros es que no poseen unidad y cada bit representa una señal digital (binaria).

Como se puede deducir del ejemplo arriba mencionado, este tipo de parámetros poseen la siguiente abreviatura delante del nombre:

➤ **CO/BO Connector Output / Binector Output, salida de conector/ binector, fuente de señales (parámetro "r")**

→ Un CO/BO-parámetro se puede usar como fuente para CI-parámetros o BI-parámetros:

- Para enlazar todas las señales de un CO/BO-parámetro se pone su número en el CI-parámetro deseado (p. ej.: P2016[0] = 52).
- Para enlazar una sola señal digital hay que poner el número del CO-/BO-parámetro, junto al número de bit, en el BI-parámetro (p. ej.: P0731 = 52.3: parámetro r0052, tercer bit).

Abreviaturas y símbolos	Nombre	Función
CI	Entrada de conector (receptor de señales)	Flujo de datos
CO	Salida de conector (fuente de señales)	Flujo de datos
CO BO	Salidas de binector y de conector (fuente de señales)	Flujo de datos

Figura 3-5 Conectores

Para enlazar dos señales se tiene que asignar a un parámetro BICO "P" (receptor de señales) el parámetro BICO de observación (fuente de señales) que se desee. En el siguiente ejemplo se representa el enlace BICO (véase Figura 3-6).

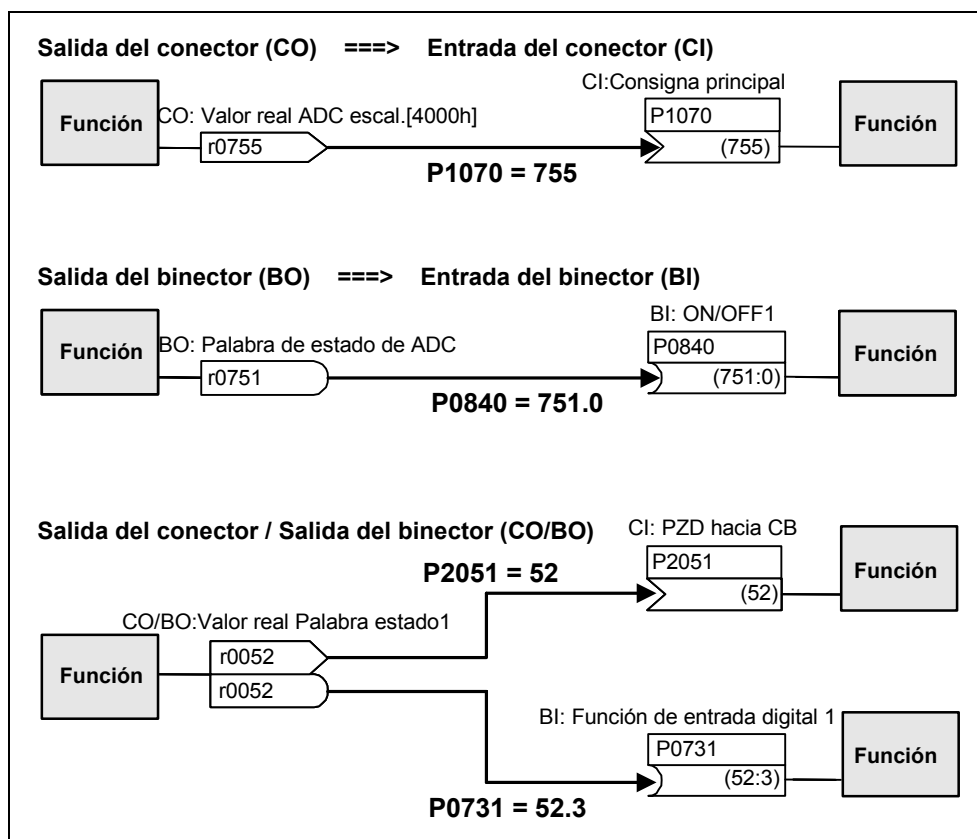


Figura 3-6 Enlaces BICO (ejemplos)

NOTA

Los parámetro BICO con los atributos CO, BO o CO/BO se pueden enlazar reiteradamente.

3.1.3 Magnitudes de referencia

Parámetros: P2000 - P2002

La normalización o desnormalización de magnitudes físicas se lleva a cabo al emitirlas o recibirlas el convertidor. La conversión la hace directamente la interface correspondiente por medio de las magnitudes de referencia. Las siguientes interfaces se utilizan para normalizar / desnormalizar:

Tabla 3-5 Interfaces normalizadas

Interfaces	100 %
Entrada analógica (entrada de tensión)	10 V
Salida analógica (salida de corriente)	20 mA
USS	4000 h
CB	4000 h

También se hace una normalización en un enlace BICO cuando la salida de conector (CO) representa una magnitud física y la entrada de conector (CI) una porcentual (p. ej. regulador PID). La desnormalización representa el caso inverso. Las magnitudes de referencia (magnitudes de normalización) se han ideado para uniformar las consignas y los valores reales (normalización / desnormalización de magnitudes físicas como la frecuencia de consigna y la frecuencia real). También sirve para parámetros ajustables fijos con la unidad "%". El valor 100 % corresponde a un valor de datos de proceso PZD de 4000 h (USS o CB), a un valor de corriente de 20 mA (salida analógica) o a un valor de tensión de 10 V (entrada analógica). Se dispone de los siguientes parámetros y valores de referencia:

Tabla 3-6 Normalizaciones

Parámetros	Denominación	Valor (100 % / 4000 h)	Unidad
P2000	Frecuencia de referencia	P2000	Hz
P2001	Tensión de referencia	P2001	V
P2002	Corriente de referencia	P2002	A
-	Velocidad de referencia	$P2000 * 60 / r0313$	1/min
-	Temperatura de referencia	100 °C	°C
-	Energía de referencia	100 kWh	kWh

Ejemplo

Normalización / desnormalización de la frecuencia de referencia P2000 mediante la interface en serie "USS en conexión BOP".

Si se enlazan dos parámetros BICO directa o indirectamente (con P0719 ó P1000) que puedan ajustarse a variables normalizadas (hex) y físicas (Hz), se debe hacer en el convertidor la siguiente normalización:

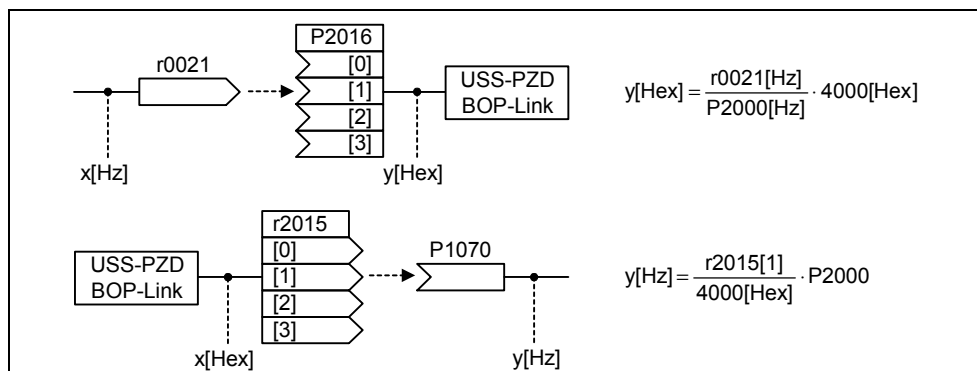


Figura 3-7 Normalización / desnormalización

Nota

- Los valores analógicos están limitados a 10 V ó 20 mA. Se pueden emitir/recibir un máximo de 100 % según el valor de referencia correspondiente, siempre que no se haya hecho ninguna escalada para el convertidor DAC-/ADC (ajuste de fábrica).
- Consignas o valores reales vía interface en serie:
 - ◆ Si se transmiten vía PZD, el valor límite es de 7FFF h. O sea, 200 % es el valor máximo, aplicado al valor de referencia,.
 - ◆ Si se transmiten vía PKW, depende del tipo de datos y de la unidad.
- El parámetro P1082 (frecuencia máx.) limita la frecuencia en el convertidor independientemente de la frecuencia de referencia. En consecuencia, al modificar P1082 (ajuste de fábrica: 50 Hz) hay que ajustar P2000 (ajuste de fábrica: 50 Hz). Por ejemplo, si para un motor NEMA se ajusta P1082 a 60 Hz y no se modifica P2000, los valores analógicos (real/consigna) de 100 % o bien las señales de 4000 h (real/consigna) se limitan a 50 Hz.

3.2 Panel de mandos para MICROMASTER

Existen como opciones para el MICROMASTER los paneles BOP (Basic Operator Panel) y AOP (Advanced Operator Panel). El AOP posee una visualización en texto claro que simplifica el manejo y la puesta en servicio.

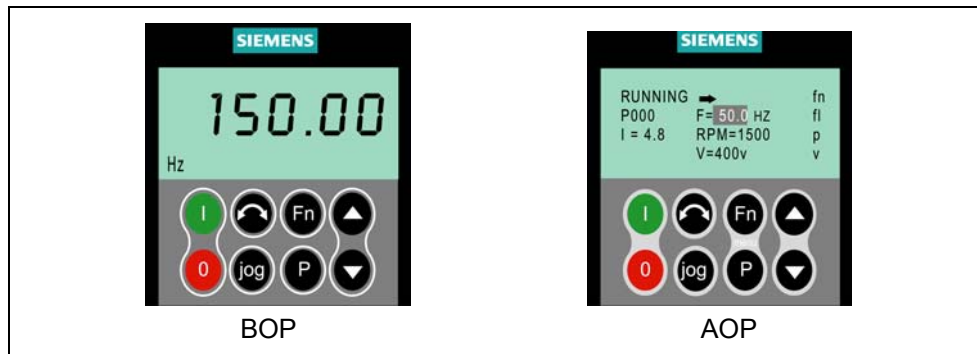


Figura 3-8 Paneles de mando

3.2.1 Descripción del BOP (Basic Operator Panel)

El BOP posibilita el acceso a los parámetros del convertidor. Para ello, se tiene que retirar la unidad indicadora del estado (SDP Status Display Panel) y colocar el BOP (véase anexo A) o montarlo en la puerta del armario mediante un adaptador especial.

El BOP permite modificar los valores de parámetro y ajustar el MICROMASTER a las aplicaciones específicas del usuario. Además de los botones (véase sección 3.2.3) posee una pantalla de cristal líquido de cinco dígitos donde se visualizan los números (rxxxx o Pxxxx), los valores y las unidades (p. ej. [A], [V], [Hz], [s]) de los parámetros, los mensajes de alarma Axxxx y de fallo Fxxxx y los valores reales y de consigna.

NOTA

- Al contrario que para el AOP, para que el BOP comunique con el convertidor no es necesario ajustar ningún parámetro.
 - El BOP no posee memoria local. No se pueden almacenar juegos de parámetros en él.
-

3.2.2 Descripción del AOP (Advanced Operator Panel)

El AOP (opcional), además de las funciones con que cuenta el BOP, posee las siguientes adicionales:

- Visualización multilingüe y multilínea en texto claro.
- Visualización adicional de unidades como [Nm], [°C], etc.
- Informaciones sobre el parámetro activo, mensajes de fallo, etc.
- Menú de diagnóstico como apoyo a la búsqueda de averías.
- Llamada directa del menú principal apretando simultáneamente Fn y P.
- Reloj conmutador con 3 posiciones por registro.
- Carga / almacenamiento de hasta 10 juegos de parámetros.
- La comunicación entre el AOP y el MICROMASTER se realiza mediante el protocolo USS. El AOP se puede conectar tanto a la interface BOP (RS 232) como a la COM (RS 485) del convertidor.
- Capacidad multipunto para control y vigilancia de hasta 31 convertidores MICROMASTER. Conectando el bus USS a los bornes de la interface COM del convertidor y ajustando los parámetros correspondientes.

Para más detalles consultar las secciones 3.2.3, 3.2.4 y el manual AOP.

NOTA

- En contraposición al BOP, en el AOP se tienen que tomar en cuenta los parámetros de comunicación de la interface correspondiente.
 - Al enchufar o conectar el AOP al convertidor, el AOP cambia el valor de P2012 (USS longitud PZD) a 4 en el índice correspondiente a la interface.
 - Interface COM: P2012[0]
 - Interface BOP: P2012[1]
 - El valor por defecto para la longitud de datos de proceso del USS, en el DriveMonitor está ajustado a 2. Si este y el AOP operan alternativamente desde la misma interface se produce un conflicto.
Subsanación: Aumentar a 4 la longitud de datos de proceso del USS.
-

3.2.3 Botones y sus funciones en los paneles (BOP / AOP)












Panel/botón	Función	Efectos
	Indicación de estado	La pantalla de cristal líquido muestra los ajustes actuales del convertidor.
	Marcha	Al pulsar este botón se arranca el convertidor. Por defecto está bloqueado este botón. Para habilitar este botón, ajustar P0700 o P0719 de la siguiente forma: BOP: P0700 = 1 ó P0719 = 10 ... 16 AOP: P0700 = 4 ó P0719 = 40 46 en interface BOP P0700 = 5 ó P0719 = 50 56 en interface COM
	Parada	OFF1 Pulsando este botón se para el motor siguiendo la rampa de deceleración seleccionada. Por defecto está bloqueado; para habilitarlo → véase botón "Marcha". OFF2 Pulsando el botón dos veces (o una vez prolongada) el motor se para de forma natural (por inercia). Esta función está siempre habilitada.
	Invertir sentido de giro	Pulsar este botón para cambiar el sentido de giro del motor. El inverso se indica mediante un signo negativo (-) o un punto decimal intermitente. Por defecto está bloqueado; → véase botón "Marcha".
	Jog motor	Pulsando este botón en estado "listo" el motor arranca y gira a la frecuencia Jog preseleccionada. El motor se detiene cuando se suelta el botón. Pulsar este botón cuando el motor está funcionando carece de efecto.
	Funciones	Este botón sirve para visualizar información adicional. Pulsando y manteniendo este botón apretado 2 segundos durante la marcha, desde cualquier parámetro, muestra lo siguiente: 1. Tensión del circuito intermedio (indicado mediante d. unidades en V). 2. Corriente de salida (A) 3. Frecuencia de salida (Hz) 4. Tensión de salida (indicada mediante o . unidades en V). 5. El valor que se seleccione en P0005 (si P0005 está ajustado para mostrar cualquiera de los valores de arriba (1 - 4) éste no se muestra de nuevo). Pulsando de nuevo circula la sucesión anterior. Función de salto Pulsando brevemente el botón Fn es posible saltar desde cualquier parámetro (rxxx o Pxxx) a r0000, lo que permite modificar otro parámetro. Una vez retornado a r0000, si pulsa el botón Fn irá de nuevo al punto inicial Acusar Cuando aparecen mensajes de alarma y error, se pueden acusar, pulsando el botón Fn.
	Acceder a parámetros	Pulsando este botón es posible acceder a los parámetros.
	Subir valor	Pulsando este botón aumenta el valor visualizado.
	Bajar valor	Pulsando este botón disminuye el valor visualizado.
	Menú AOP	Llamada del menú en el AOP (solo si se dispone de AOP).

Figura 3-9 Botones en el panel de mando

3.2.4 Modificación de parámetros con el panel de mandos

A continuación se describe cómo se puede modificar el parámetro P0004. La modificación del valor de un parámetro indexado se muestra con un ejemplo del P0719. Para el resto de los parámetros que se deseen ajustar mediante el BOP, se debe proceder exactamente de la misma forma.

Cambiar P0004 – función de filtro de parámetros

Pasos	Resultado en pantalla
1 Pulsar  para acceder a parámetro	
2 Pulsar  hasta que se visualice P0004	
3 Pulsar  para visualizar el valor actual ajustado	
4 Pulsar  o  hasta obtener el valor requerido	
5 Pulsar  para confirmar y almacenar el valor	
6 Solo los parámetros del grupo "Comandos, I/O binarias" son visibles al usuario	

Modificación de un parámetro indexado P0719 – Selección de fuentes de comandos y consignas

















Pasos	Resultado en pantalla
1 Pulsar  para acceder a parámetro	
2 Pulsar  hasta que se visualice P0719	
3 Pulsar  para acceder al índice de parámetro	
4 Pulsar  para visualizar el valor actual ajustado	
5 Pulsar  o  hasta llegar al valor requerido	
6 Pulsar  para confirmar y almacenar el valor	
7 Pulsar  hasta que se visualice r0000.	
8 Pulsar  para volver a la pantalla estándar (tal como la definió el cliente)	

Figura 3-10 Modificación de parámetros con el BOP

NOTA

En algunos casos – al modificar valores de parámetros – la pantalla del BOP muestra **buSY**. Esto significa que el convertidor está trabajando tareas de mayor prioridad.

3.3 Diagrama de bloques

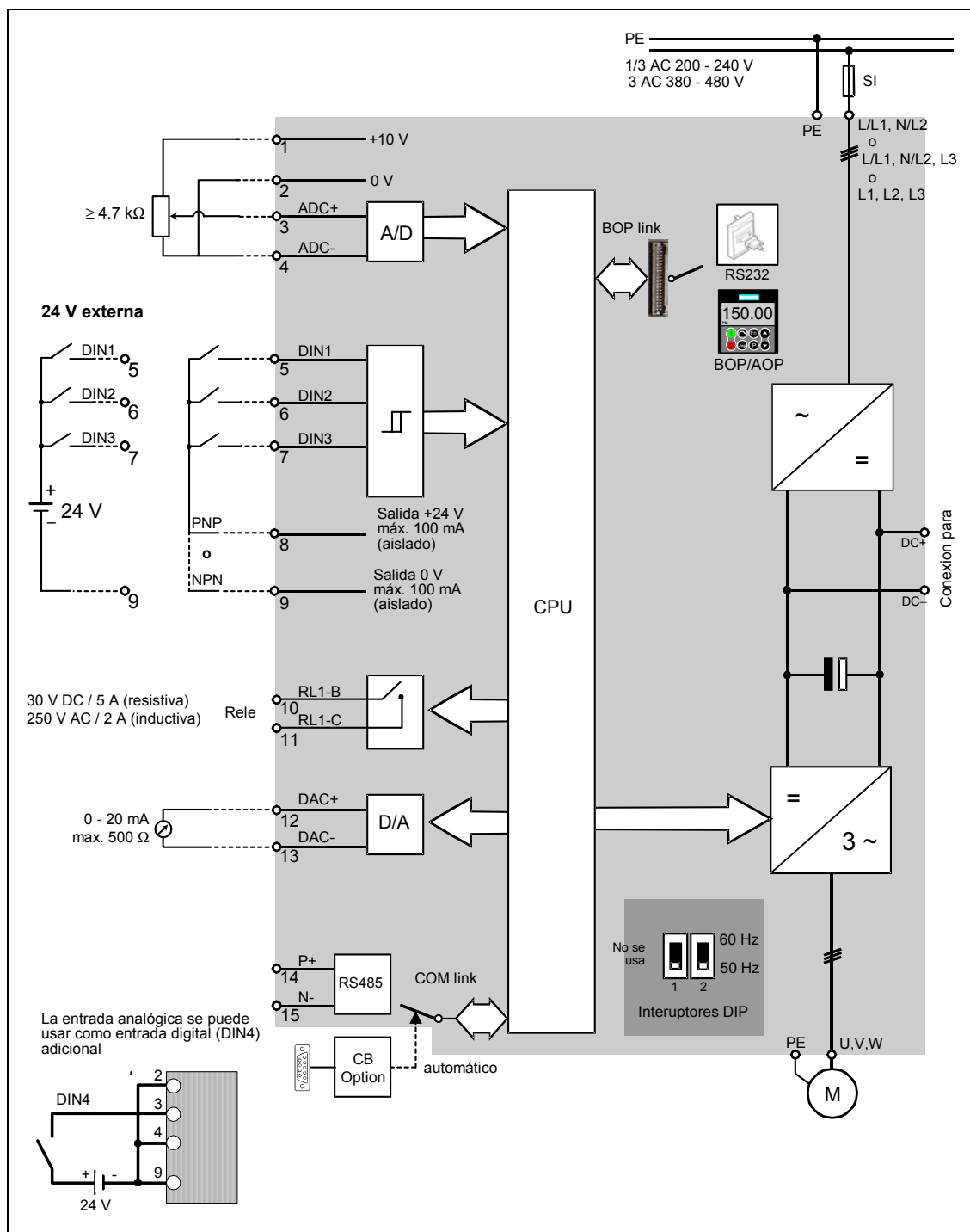


Figura 3-11 Diagrama de bloques MICROMASTER 420

3.4 Ajuste de fábrica

El MICROMASTER se suministra con un Status Display Panel (SDP, véase Figura 3-12). El panel SDP dispone de dos diodos LED frontales, que muestran el estado operativo del convertidor (véase sección 4.1).

El MICROMASTER se suministra con el SDP en condiciones de operar y funciona sin necesidad de parametrizarlo. Para ello los preajustes del convertidor (datos nominales) deben ser compatibles con los siguientes datos del motor (de 4 polos):

- Potencia nominal P0307
- Tensión nominal P0304
- Corriente nominal P0305
- Frecuencia nominal P0310

(Se recomienda el uso de un motor estándar de Siemens.)

Además deben cumplirse las siguientes condiciones:

- Control (comando ON/OFF) vía entradas digitales (Véase Tabla 3-7)
- Prescripción de consignas vía entrada analógica P1000 = 2
- Motor asíncrono P0300 = 1
- Motor autoventilado P0335 = 0
- Factor de sobrecarga del motor P0640 = 150 %
- Frecuencia mínima P1080 = 0 Hz
- Frecuencia máxima P1082 = 50 Hz
- Tiempo de aceleración P1120 = 10 s
- Tiempo de deceleración P1121 = 10 s
- V/f con característica lineal P1300 = 0

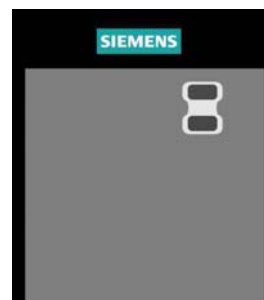


Figura 3-12 Status Display Panel (SDP)

Tabla 3-7 Entradas digitales preasignadas

Entradas digitales	Borne	Parámetro	Función	Activa
Fte. de órdenes	-	P0700 = 2	Regletero de bornes	Sí
Entrada digital 1	5	P0701 = 1	ON / OFF1	Sí
Entrada digital 2	6	P0702 = 12	Inversión	Sí
Entrada digital 3	7	P0703 = 9	Acuse de fallo	Sí
Entrada digital 4	Vía ADC	P0704 = 0	Entrada digital deshabilitada	No

Una vez cumplidos los requisitos y conectado el motor y la alimentación, con el ajuste de fábrica se puede lograr lo siguiente:

- Arrancar y parar el motor (DIN1 mediante interruptor externo)
- Invertir el sentido de giro del motor (DIN2 mediante interruptor externo)
- Reposición o acuse de fallos (DIN3 mediante interruptor externo)
- Prescribir consigna de frecuencia (vía ADC con potenciómetro externo preajuste del ADC: entrada de tensión unipolar)
- Emisión del valor de frecuencia (vía DAC, salida DAC: salida de intensidad)

El potenciómetro y el interruptor externo se pueden conectar a la alimentación de tensión interna del convertidor; como se representa en la Figura 3-13.

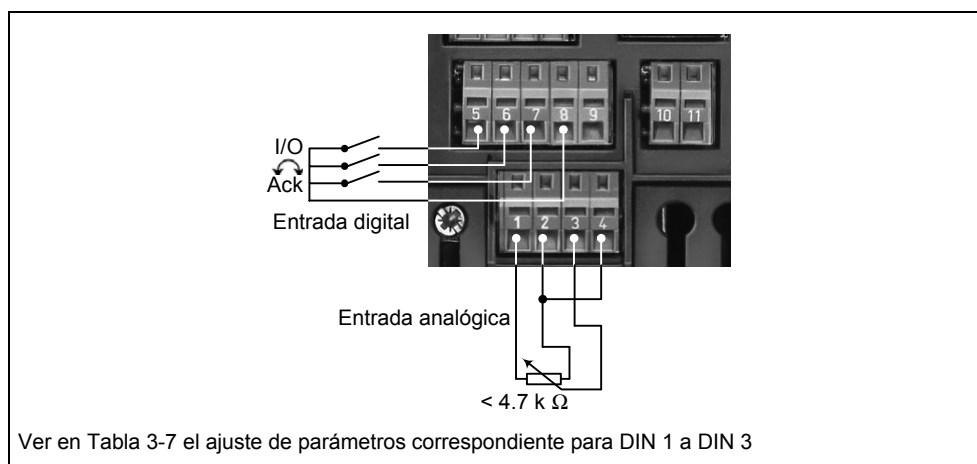


Figura 3-13 Propuesta de cableado para el ajuste de fábrica

Si se necesitan otros ajustes además de los que ya vienen de fábrica, dependiendo de lo compleja que sea la aplicación, se tiene que consultar la documentación sobre la puesta en servicio, las descripciones de funciones, la lista de parámetros y los diagramas funcionales.

3.5 Puesta en servicio

En la puesta en servicio del MICROMASTER se pueden considerar los siguientes aspectos:

- Conmutación 50/60 Hz
- Identificación de los datos del motor
- Puesta en servicio en serie
- Puesta en servicio rápida
- Cálculo de datos del motor / regulación
- Puesta en servicio según aplicación

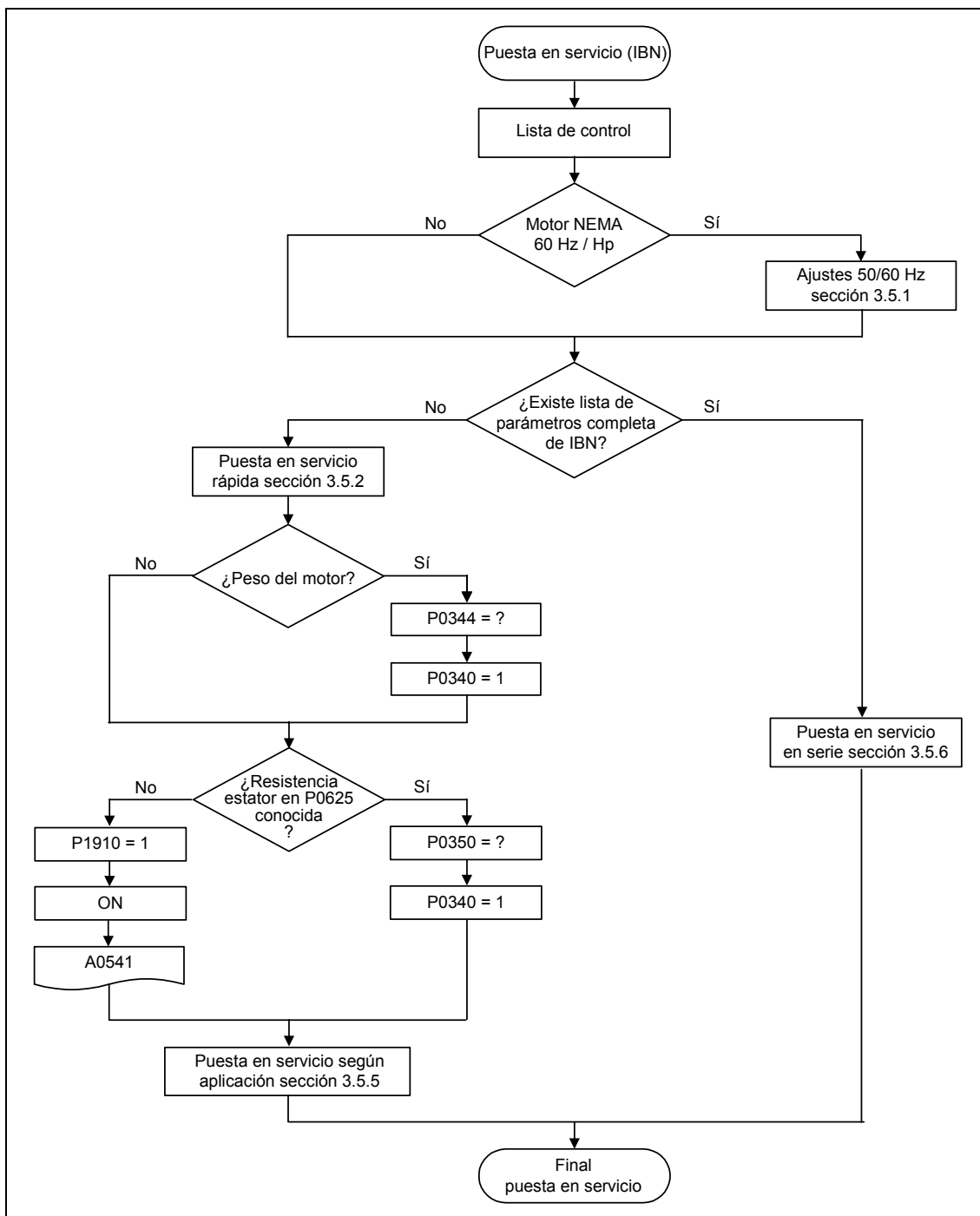


Figura 3-14 Desarrollo de la puesta en servicio

Primero se tiene que ejecutar una puesta en servicio rápida y, solo cuando el convertidor y el motor trabajen satisfactoriamente, se debe realizar la puesta en servicio según aplicación.

Si la puesta en servicio se tiene que ejecutar partiendo de un estado determinado, se puede reinicializar el convertidor al ajuste de fábrica:

- Reseteo de parámetros al ajuste de fábrica (véase sección 3.5.7)

Lista de control

La siguiente lista de control le ayudará a poner el MICROMASTER en servicio:

- Cumplimiento de las normas ESD.
- Todos los tornillos deben estar apretados según el par de fuerzas prescrito.
- Todos los conectores / bloques opcionales deben estar enchufados y enclavados / atornillados.
- La precarga del circuito intermedio tiene que estar acabada.
- Todos los componentes tienen que estar puestos a tierra, en sus puntos correspondientes, y apantallados.
- El MICROMASTER está dimensionado para determinadas condiciones medioambientales, mecánicas, climáticas y eléctricas. Los valores límites no se deben traspasar ni durante el servicio ni durante el transporte. Especialmente se deben tomar en cuenta:
 - ◆ Condiciones de la red
 - ◆ Contaminación
 - ◆ Gases nocivos
 - ◆ Condiciones climáticas
 - ◆ Almacenamiento y transporte
 - ◆ Choques
 - ◆ Vibraciones
 - ◆ Temperatura medioambiental
 - ◆ Altitud

Para que la puesta en servicio se lleve a cabo sin problemas, es imprescindible que se hayan completado todos los trabajos de instalación y que durante la parametrización el convertidor no se quite de la red. Si se produce un corte de red durante la puesta en servicio, se pueden perder parámetros. En este caso se tiene que iniciar de nuevo la puesta en servicio (eventualmente volver al ajuste de fábrica (véase sección 3.5.7)).

NOTA

Si se aplican bobinas de salida la frecuencia de pulsación no debe ser mayor de 4 KHz.

3.5.1 Ajuste 50/60 Hz

Por medio del interruptor DIP de 50/60 Hz (véase Figura 3-15), se puede cambiar el ajuste por defecto de la frecuencia y adaptarlo a las condiciones norteamericanas, sin necesidad de parametrizar.

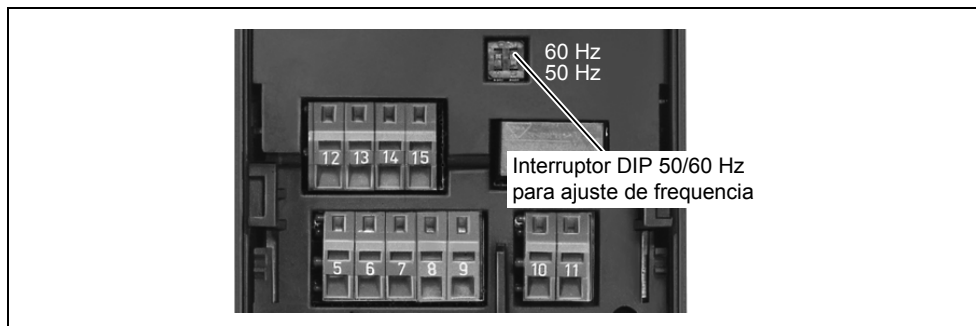


Figura 3-15 Interruptor DIP para conmutar 50/60 Hz

La posición del interruptor determina el valor del parámetro P0100 según el diagrama siguiente, menos cuando el parámetro P0100 es igual a 2 (véase Figura 3-16). Al conectar la tensión también determina el ajuste 50/60 Hz (valor del parámetro P0100).

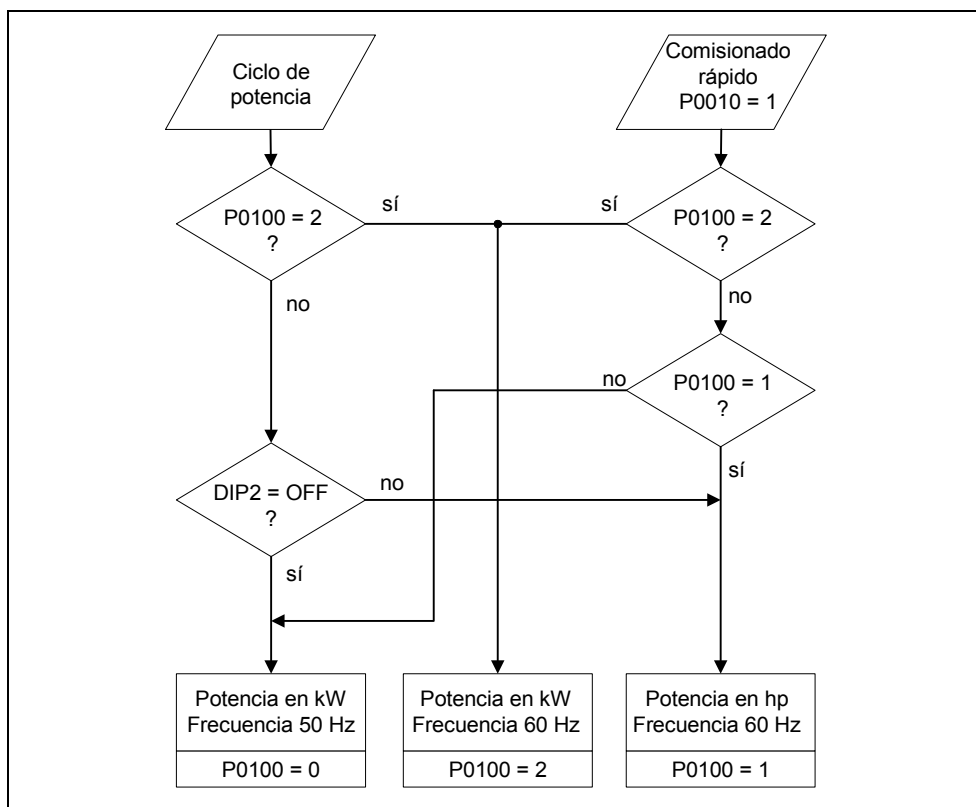


Figura 3-16 Acción del interruptor DIP 50/60 Hz en combinación con P0100

Al cambiar la posición del interruptor 50/60-Hz-DIP, después de desconectar y reconectar el convertidor, se reajustan automáticamente los parámetros para: frecuencia nominal del motor P0310, frecuencia máx. P1082 y frecuencia de referencia P2000 y los parámetros nominales del motor y todos los que dependen de ellos retroceden al estado inicial. La unidad de los parámetros de potencia es kW o hp en función de P0100.

3.5.2 Puesta en servicio rápida

Si la parametrización actual no es apropiada para el convertidor, se tiene que llevar a cabo la puesta en servicio rápida y la identificación de los datos del motor. La puesta en servicio rápida se puede hacer desde las siguientes unidades de mando:

- BOP (Opción)
- AOP (Opción)
- PC (con IBS software STARTER, DriveMonitor)

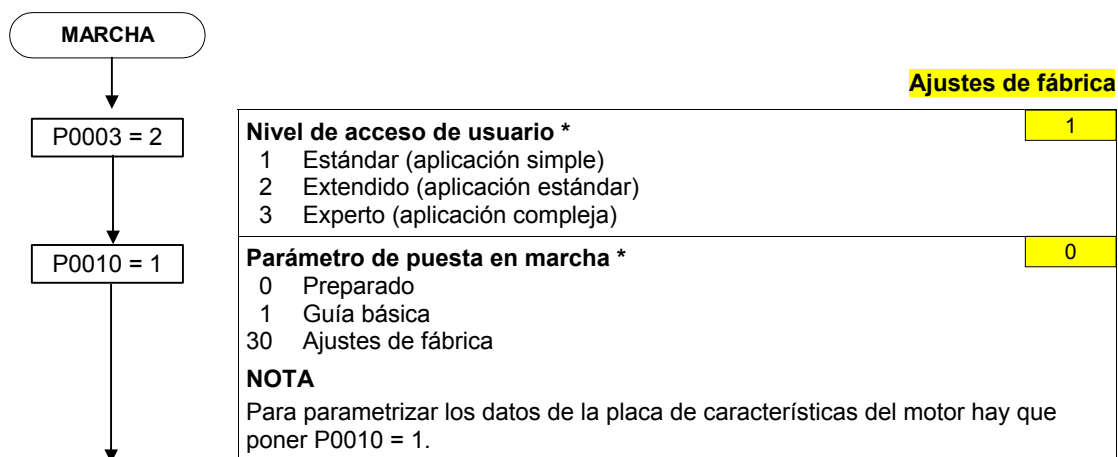
Con la puesta en servicio rápida se ejecuta una puesta en servicio básica para el sistema motor-convertidor. Antes de iniciarla se debe disponer de lo siguiente:

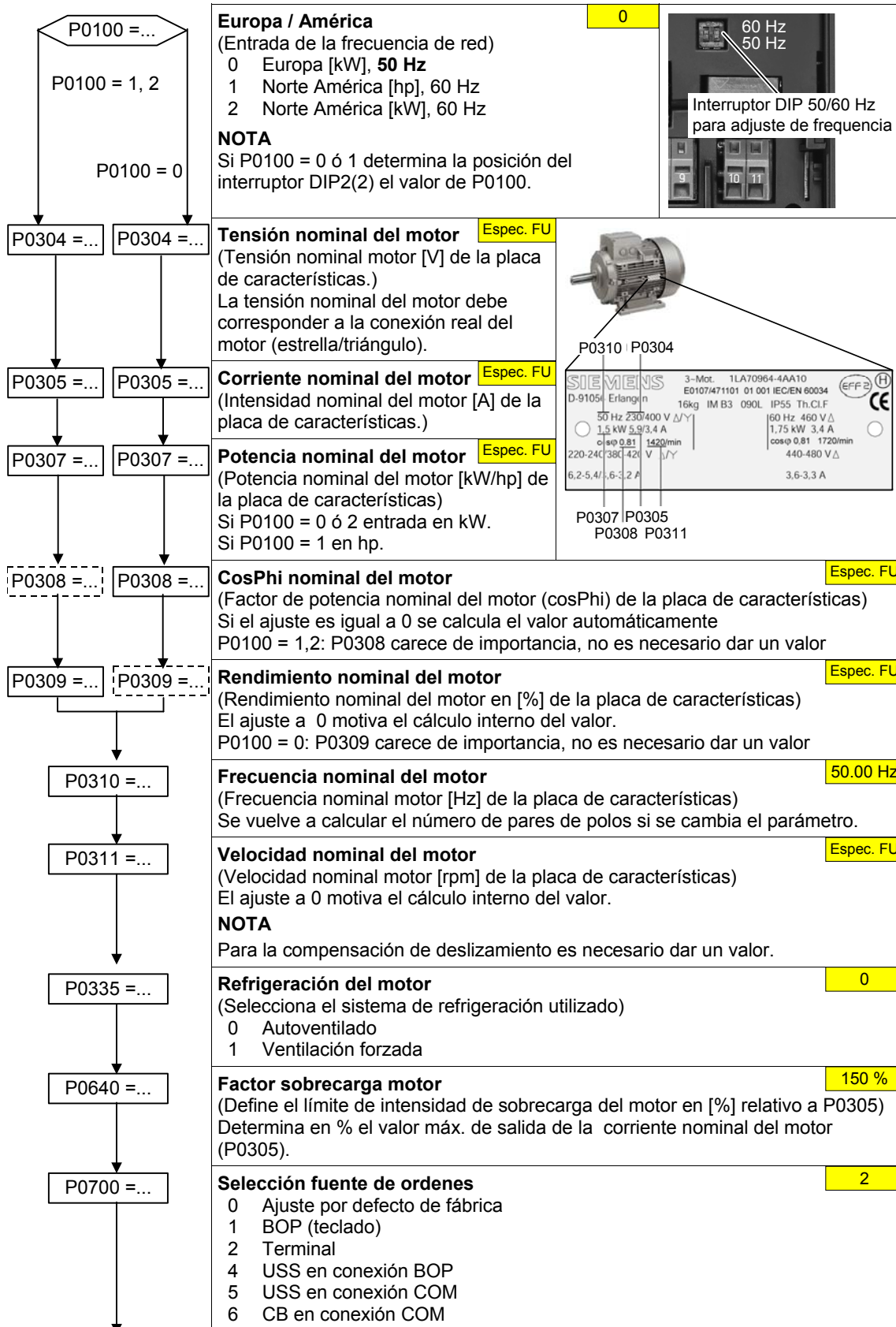
- Frecuencia de red
- Datos de la placa de características
- Fuente de órdenes y consignas
- Frecuencia mín./ máx. y tiempo de aceleración-deceleración
- Modo de control
- Identificación de los datos del motor

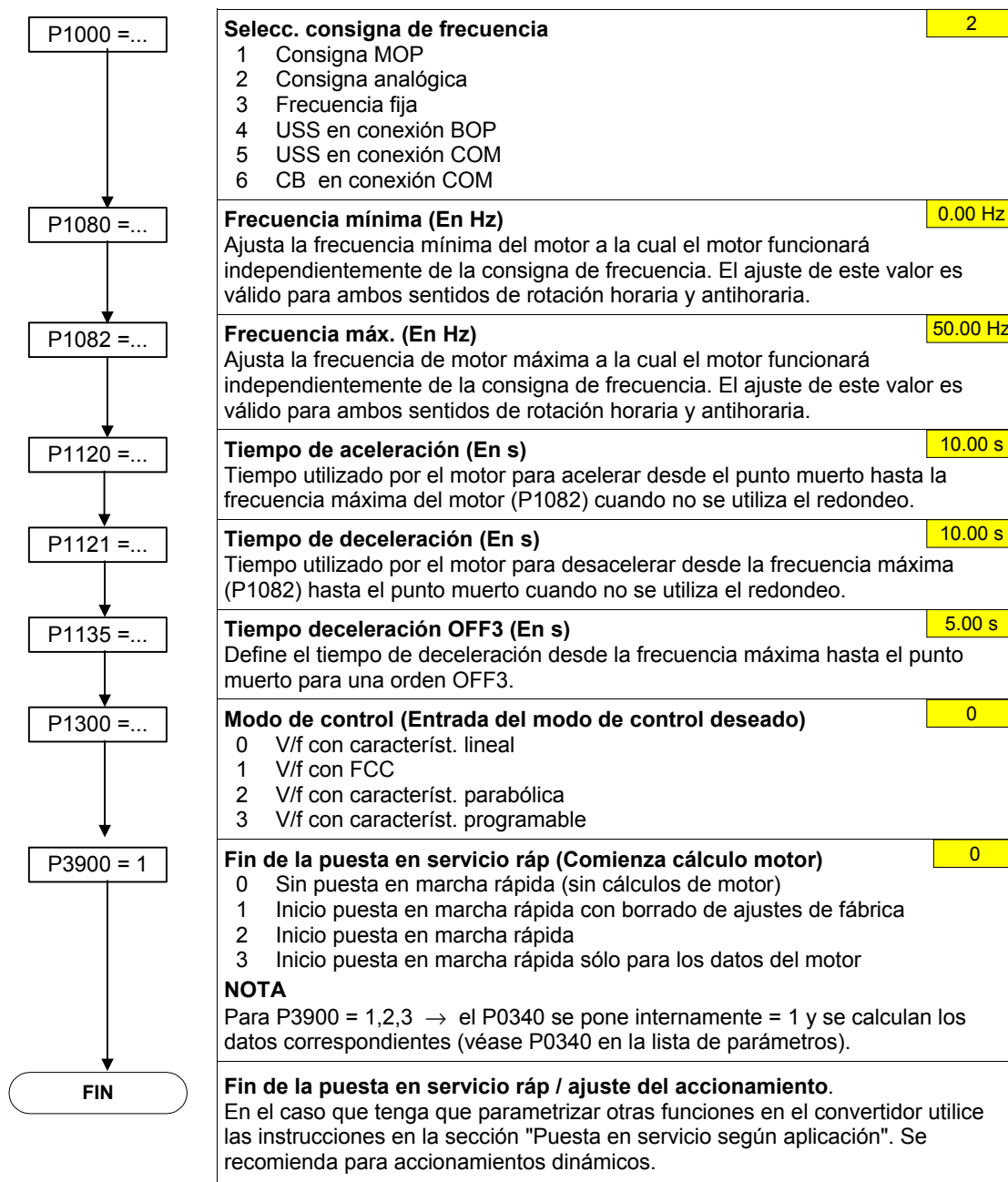
Parametrización con BOP o AOP

Con la puesta en servicio rápida se adapta el convertidor al motor y se ajustan parámetros importantes para las exigencias tecnológicas. La puesta en servicio rápida no es obligatoria si los datos del motor almacenados en el convertidor (motor de Siemens de 4 polos 1LA, conexión en estrella \cong Espec. FU) coinciden con los de la placa de características.

Los parámetros caracterizados con * ofrecen más posibilidades de ajuste de las que se mencionan aquí. Para más detalles consulte la lista de parámetros.







**ADVERTENCIA**

La identificación de los datos del motor (véase capítulo 3.5.4) no se debe ejecutar cuando hay cargas que pueden implicar peligro (p. ej. cargas que cuelgan en grúas). Antes de iniciar la identificación de los datos del motor se tienen que asegurar (p. ej. bajarlas al suelo o sujetarlas mediante el freno de mantenimiento del motor).

NOTA

- Los datos exactos del circuito equivalente son de gran importancia para la elevación de la tensión de la característica V/f. Como de los datos de la placa de características estos datos solo pueden ser estimados, hay que determinarlos:
 - mediante la identificación de los datos del motor (véase capítulo 3.5.4) o bien
 - sacarlos de la hoja de datos del motor (véase capítulo 3.5.3).
- Los parámetros P0308 y P0309 solo son visibles en el BOP y en el AOP cuando $P0003 \geq 2$. Dependiendo del ajuste del parámetro P0100 se visualizará P0308 ó P0309.
- El valor de P0307 y de todos los datos de potencia tendrán la unidad kW o hp dependiendo de P0100.

En la Figura 3-17 se muestra un diseño típico de la placa de características de un motor. Las definiciones y aclaraciones exactas de esos datos se encuentran en DIN EN 60 034-1.

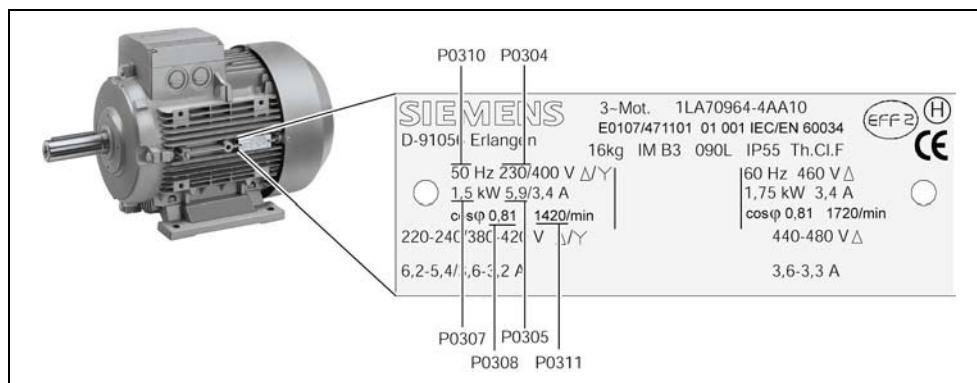


Figura 3-17 Ejemplo de una típica placa de características de un motor

Para que la puesta en servicio sea correcta, es importante que corresponda la conexión en la caja de bornes del motor (véase Figura 3-18) con el valor de P0304 (Tensión nominal del motor) y de la corriente nominal del motor P0305.

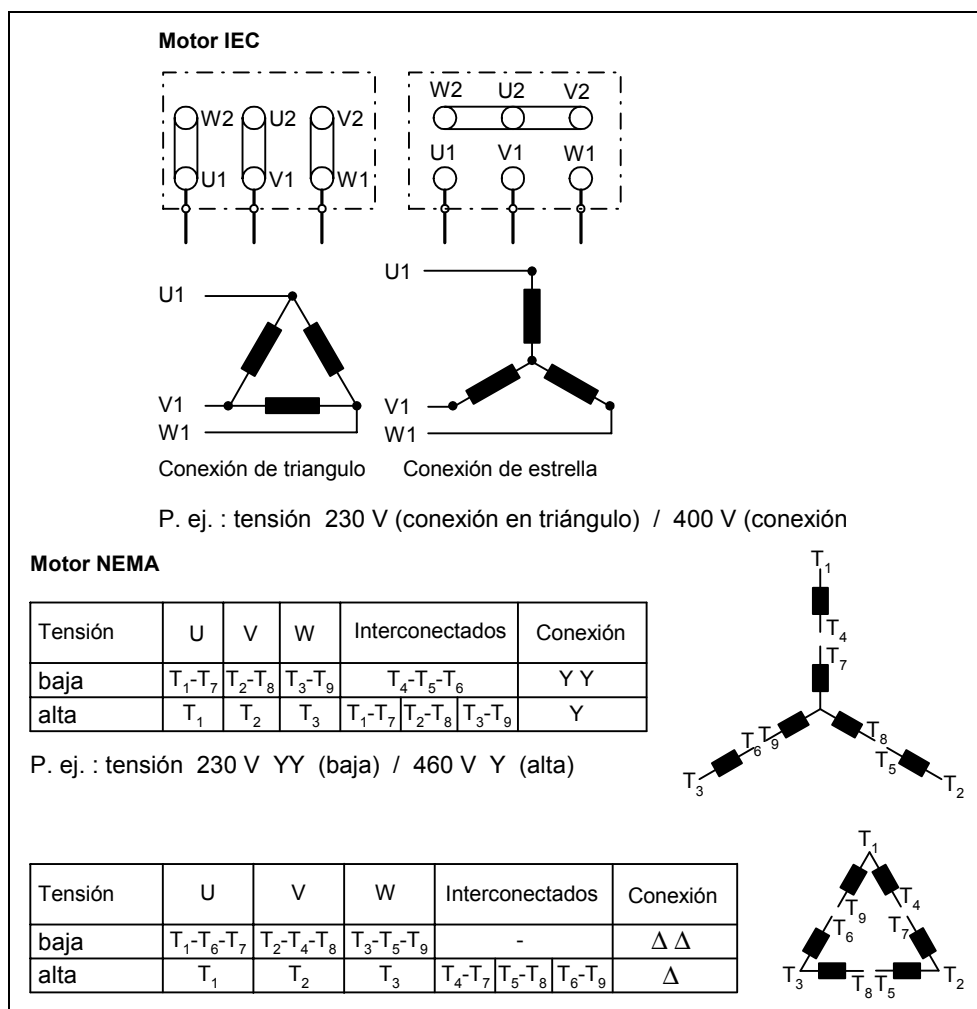


Figura 3-18 Cajas de bornes del motor

Al introducir los datos de la placa de características o del circuito equivalente hay que tomar en cuenta:

- Que se tiene que poner la tensión nominal del motor P0304, la corriente nominal del motor P0305 y la resistencia del estator P0350 de acuerdo al modo de conexión del motor (triángulo/estrella).
- Que si los datos nominales del motor (P0304, P0305, P0350) no son coherentes con el modo de conexión del motor, hay que hacer la conversión correspondiente (véase Figura 3-19) y después introducirlos.

NOTA

En la placa de características se indica la tensión del conductor externo (Voltaje entre fases. Tensión U_{12} entre los conductores L1, L2) y la corriente del conductor externo I_1 .

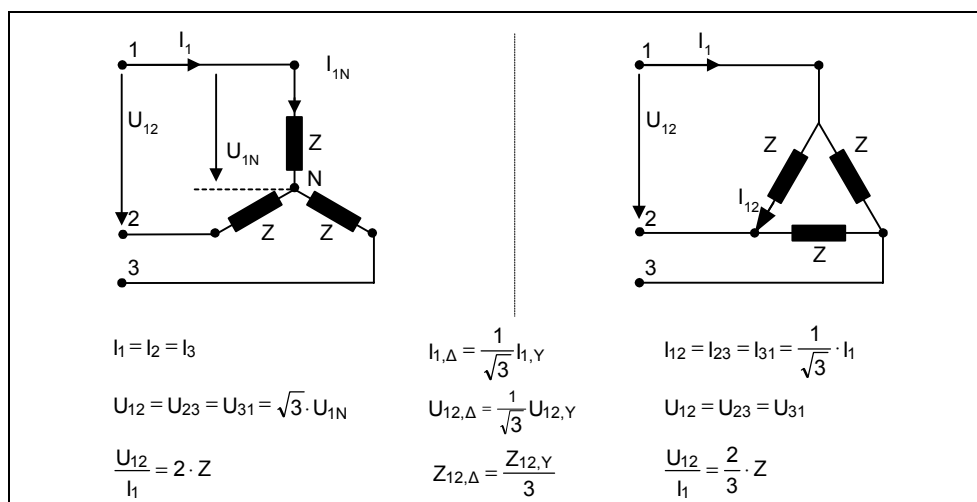


Figura 3-19 Conexión en estrella / conexión en triángulo

Curva característica 87 Hz

Al operar un motor que esté conectado en triángulo (p. ej. $U_{N\Delta, \text{motor}} = 230 \text{ V}$) con un convertidor cuya tensión nominal corresponda a una conexión en estrella (p. ej. convertidor 400 V) se debe hacer, o tomar en cuenta, lo siguiente:

- El motor debe tener la rigidez dieléctrica correspondiente.
- Por encima de la frecuencia nominal del motor aumentan desproporcionalmente las pérdidas en el hierro. A partir de esa frecuencia, hay que reducir el par térmico del motor.
- En la puesta en servicio rápida hay que introducir los datos de la placa de características para conexión en triángulo o convertir los datos correspondientemente.
- El convertidor tiene que estar configurado a la corriente máxima (conexión en triángulo).
- La curva característica para 87 Hz es independiente del tipo de regulación.
- Si se utiliza la característica para 87 Hz hay que considerar los valores límites para la parte mecánica de los motores (véase catálogo M11).

La relación entre la tensión y la frecuencia (característica V/f) permanece constante con la característica 87 Hz. Siendo válidas las siguientes relaciones:

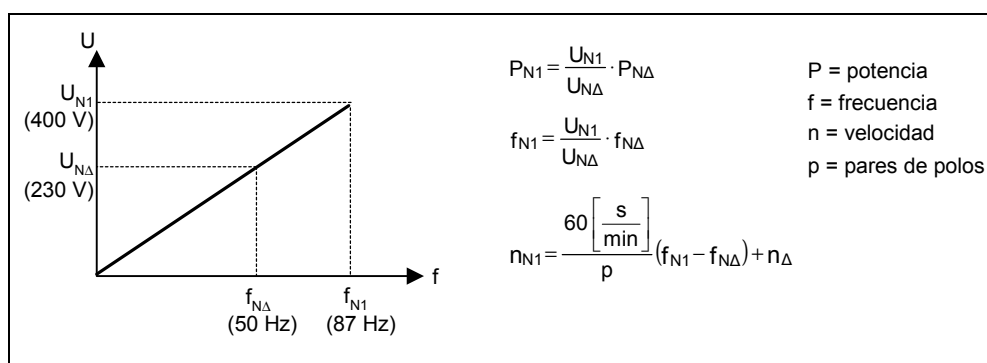


Figura 3-20 Característica V/f

Tabla 3-8 Ejemplo 1LA7060-4AB10

		Conexión en triángulo	Característica 87 Hz	Conexión en estrella
P0304	Tensión nominal del motor	230 V	400 V	400 V
P0305	Corriente nominal del motor	0.73 A	0.73 A	0.42 A
P0307	Potencia nominal del motor	120 W	207 W	120 W
P0308	Cos φ	0.75	0.75	0.75
P0310	Frecuencia nominal del motor	50 Hz	87 Hz	50 Hz
P0311	Velocidad nominal del motor	1350 min ⁻¹	2460 min ⁻¹	1350 min ⁻¹
P0314	Pares de polos del motor	2	2	2

El STARTER ofrece, en contraposición a los paneles BOP, AOP y al programa DriveMonitor, una puesta en servicio rápida, fundamentalmente pensada para efectuarla mediante pantalla, que ha demostrada ser de gran utilidad para usuarios que por primera vez operan con el MICROMASTER. La puesta en servicio rápida con los paneles BOP y AOP y la herramienta DriveMonitor está orientada a los parámetros. En ella se guía al usuario a través de menús, como se muestra arriba.

NOTA

La serie MICROMASTER no dispone de equipos para 3 AC 690 V.

3.5.3 Cálculo de datos del motor / de control

El cálculo de datos internos del motor / de control se lleva a cabo mediante el parámetro P0340 o indirectamente con los parámetros P3900 (véase capítulo 3.5.2) o P1910 (véase capítulo 3.5.4). La funcionalidad del parámetro P0340 se puede usar, por ejemplo, cuando es conocido el peso del motor o la resistencia del estator. El P0340 se puede ajustar a:

- 0 Sin cálculo
- 1 Parametrización completa

Además de los parámetros del motor / control, en la parametrización completa (P0340 = 1), también se ajustan parámetros relacionados a los valores asignados del motor (p. ej. límites de par y magnitudes de referencia para señales de interface).

Tabla 3-9 Parámetros para datos del motor / regulación

	P0340 = 1
P0344 Peso del motor	x
P0346 Tiempo de magnetización	x
P0347 Tiempo de desmagnetización	x
P0350 Resistencia estator, fase-a-fase	x
P0611 Constante tiempo I2t del motor	x
P1253 Limitación salida regulador Vdc	x
P1316 Frecuencia final de elevación	x
P2000 Frecuencia de referencia	x
P2002 Corriente de referencia	x

NOTA

- Al abandonar la puesta en servicio rápida con P3900 > 0 (véase sección 3.5.2) se ejecuta internamente una parametrización completa P0340 = 1.
- Al finalizar la identificación de los datos del motor (véase 3.5.4) se ejecuta internamente P0340 = 3.

3.5.4 Identificación de los datos del motor (resistencia del estator)

El MICROMASTER posee un sistema de medición para determinar la resistencia del estator:

Por motivos técnicos de regulación se recomienda hacer la identificación de los datos del motor. Por ejemplo la resistencia del estator es de suma importancia para la elevación de tensión en la característica V/f. Es recomendable hacerla, sobre todo, cuando los conductores son muy largos o se trabaja con motores no fabricados por Siemens.

Una vez seleccionada la identificación de los datos del motor con el parámetro P1910 se genera inmediatamente la alarma A0541. Con la orden ON se inicia la identificación de los datos del motor y se le aplican al motor diferentes señales de excitación (tensión continua y alterna). La medición se hace en estado de reposo y tarda entre 20 s ... 4 min, incluyendo el cálculo de datos, por cada selección de P1910 (= 1). El tiempo de la identificación depende del motor y aumenta con el tamaño del mismo.

La identificación de los datos del motor debe hacerse en estado frío, para que los valores almacenados de las resistencias del motor, correspondan al valor de temperatura ambiental. Solo así se logra una correcta adaptación de temperatura para las resistencias durante el funcionamiento.

La identificación de los datos del motor trabaja con los resultados de la "parametrización completa" P0340 = 1 o con los últimos datos del esquema equivalente del motor archivados. Por eso los resultados son mejores si se hace la identificación repetidas veces (hasta 3).



ADVERTENCIA

- La identificación de los datos del motor no se debe ejecutar cuando hay cargas que pueden implicar peligro (p. ej. cargas que cuelgan en grúas). Antes de iniciar la identificación de los datos del motor se tienen que asegurar (p. ej. bajarlas al suelo o sujetarlas mediante el freno de mantenimiento del motor).
- Cuando comienza la identificación de los datos del motor se puede mover el rotor, sobre todo si los motores son grandes, a la posición predominante.

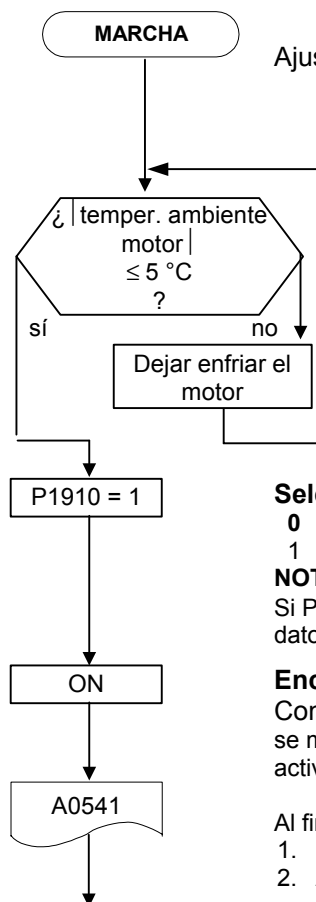
NOTAS

- Para identificar el motor no es necesario enclavarlo. De todos modos si se dispone de esa posibilidad (p. ej. freno de mantenimiento), se debe usar al determinar los datos del esquema equivalente.
- Los datos de la placa de características del motor se puede verificar con la siguiente fórmula:

$$P_N = \sqrt{3} * U_{NY} * I_{NY} * \cos\varphi * \eta \approx \sqrt{3} * U_{N\Delta} * I_{N\Delta} * \cos\varphi * \eta$$

P_N	Potencia nominal del motor
$U_{NY}, U_{N\Delta}$	Tensión nominal del motor (estrella / triángulo)
$I_{NY}, I_{N\Delta}$	Corriente nominal del motor (estrella / triángulo)
$\cos\varphi$	Factor de potencia
η	Grado de rendimiento

Identificación de los datos del motor



Ajuste de fábrica: **negrita**

Temperatura ambiente del motor (en °C)

Entrada de la temperatura ambiente del motor en el momento de la identificación de sus datos (ajuste de fábrica: **20 °C**).

La diferencia entre la temperatura del motor y la ambiental tiene que estar en el margen de tolerancia de aprox. ± 5 °C. Si no es así, se debe empezar la identificación de los datos del motor cuando se haya enfriado este.

Selección identificación de los datos del motor

0 Deshabilitado

1 Identificación: parámetros del motor con cambio de parámetros

NOTA:

Si P1910 = 1 → se pone internamente P0340 = 1 y se calculan los datos correspondientes (véase lista de parámetros P0340)

Encender el motor

Con la orden ON se inicia la medición. Al motor se le aplica corriente y el rotor se mueve. Se genera la alarma A0541 (identificación de los datos del motor activa).

Al finalizar la identificación de los datos del motor:

1. P1910 regreso al inicio (P1910 = 0)
2. A0541 desaparece

3.5.5 Puesta en servicio según aplicación

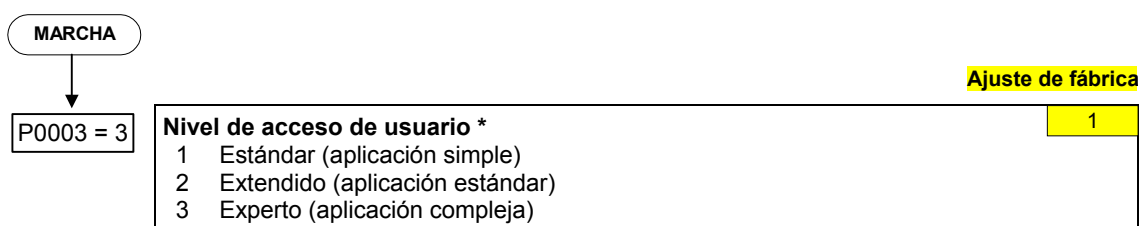
Una vez se ha puesto en servicio el accionamiento con la puesta en servicio rápida o en serie, se deben ajustar, en el siguiente paso, los parámetros necesarios para cumplir las exigencias tecnológicas requeridas. Como ejemplos a tomar en cuenta se pueden mencionar los siguientes puntos:

- Exigencias funcionales al convertidor
(p. ej. regulación de procesos con regulador PID)
- Valores límite
- Exigencias dinámicas
- Par de arranque
- Exigencias de choque de carga
- Sobrecarga
- Diagnóstico

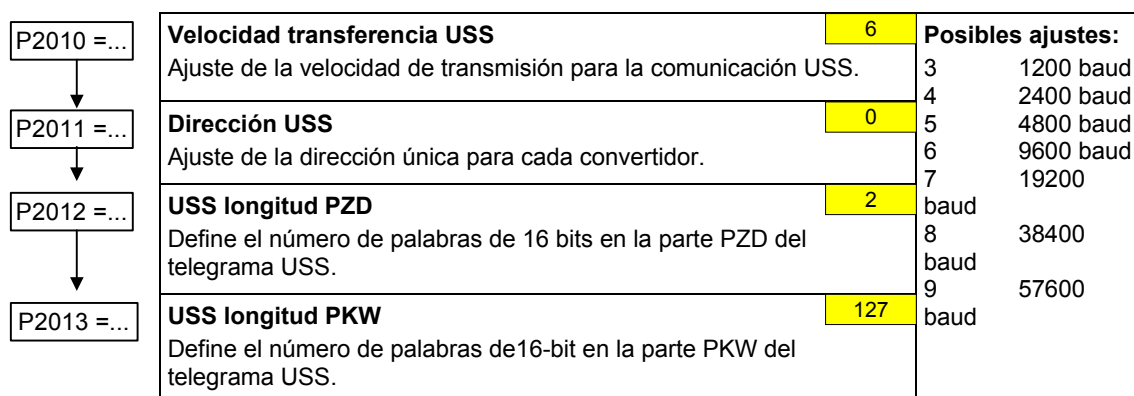
Si la aplicación requiere una funcionalidad que no cubre la puesta en servicio rápida o en serie. Consulte las siguientes descripciones de funciones o bien la lista de parámetros.

Adaptación a la aplicación

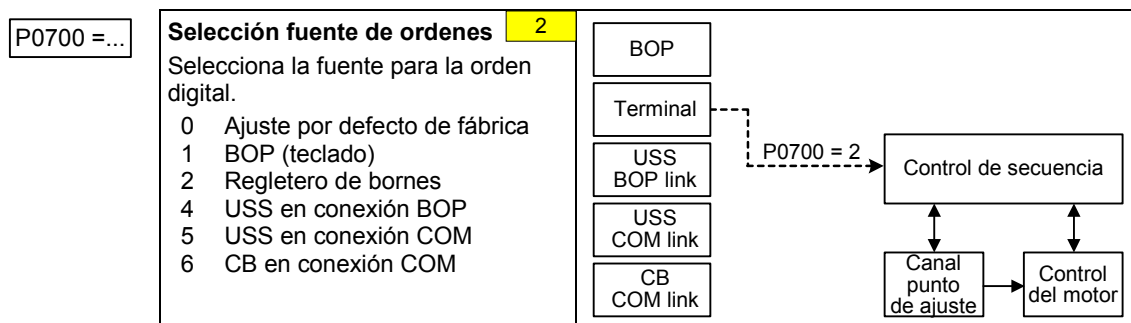
Los parámetros marcados con * ofrecen más posibilidades de ajuste de las que se mencionan aquí. Para más detalles consulte la lista de parámetros.



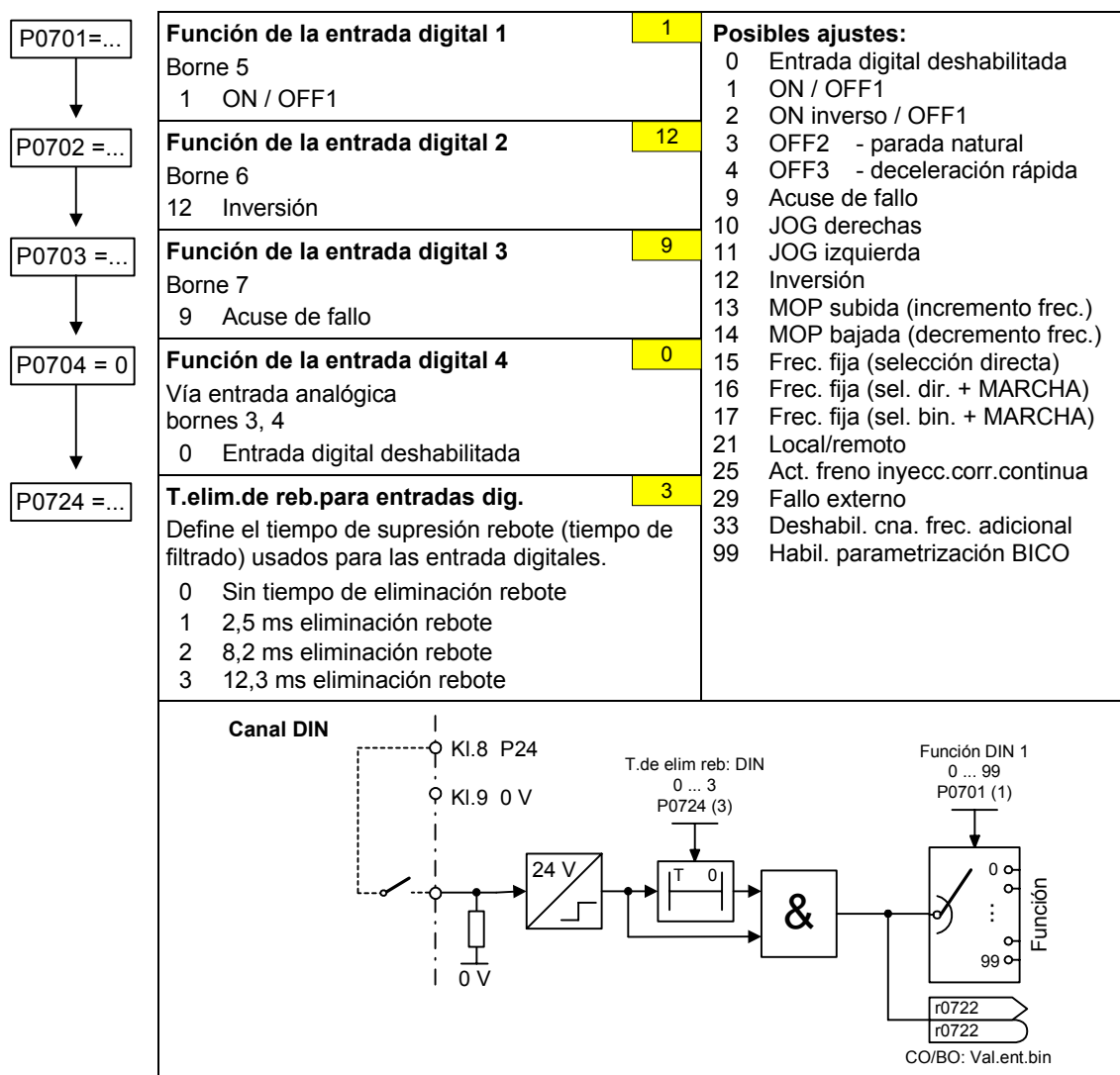
3.5.5.1 Interface en serie (USS)



3.5.5.2 Selección fuente de ordenes



3.5.5.3 Entrada digital (DIN)



3.5.5.4 Salida digital (DOUT)

P0731 =...

P0748 = 0

BI: Función de salida digital 1* 52.3

Define la fuente de la salida digital 1.

Invertir las salidas digitales 0

Define los estados alto y bajo del relé par una función dada.

Ajustes importantes / frecuentes

52.0	Convertidor listo	0	Cerrado
52.1	Convertidor listo para funcionar	0	Cerrado
52.2	Convertidor funcionando	0	Cerrado
52.3	Activación fallo convertidor	0	Cerrado
52.4	OFF2 activo	1	Cerrado
52.5	OFF3 activo	1	Cerrado
52.6	Activación inhibición	0	Cerrado
52.7	Aviso convertidor activo	0	Cerrado

Canal DOUT

Invertir DOUT
0 ... 1
P0748 (0)

CO/BO: Estado DOUT
r0747
r0747.0

COM KI.10
NO KI.11

3.5.5.5 Selecc. consigna de frecuencia

P1000 =...

Selecc. consigna de frecuencia 2

0 Sin consigna principal

1 Consigna MOP

2 Consigna analógica

3 Frecuencia fija

4 USS en conexión BOP

5 USS en conexión COM

6 CB en conexión COM

MOP

ADC

FF

USS BOP link

USS COM link

CB COM link

P1000 = 12

P1000 = 12

Punto ajuste adicional

Punto ajuste principal

Control de secuencia

Canal del punto de ajuste

Control del motor

3.5.5.6 Entrada anal3gica (ADC)

P0757 =...

P0758 =...

P0759 =...

P0760 =...

P0761 =...

Valor x1 escalado de la ADC

0 V

Valor y1 escalado de la ADC

0.0 %

Este par3metro muestra el valor en % de P2000 (frecuencia de ref.) en x1.

Valor x2 escalado de la ADC

10 V

Valor y2 of ADC escalado

100.0 %

Este par3metro muestra el valor en % de P2000 (frecuencia de ref.) en x2.

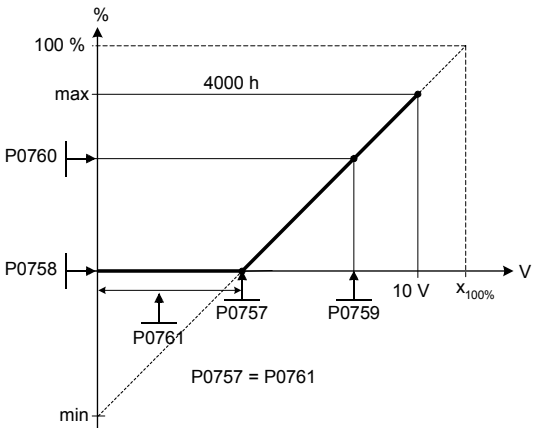
Ancho banda muerta de la ADC

0 V

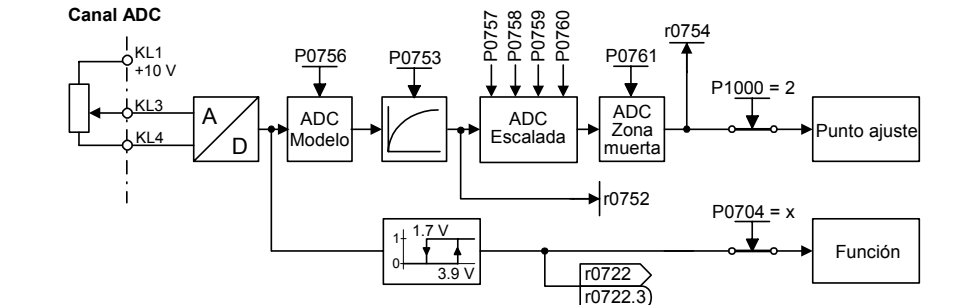
Define el tama1o de la banda muerta de la entrada anal3gica.

P0761 > 0

0 < P0758 < P0760 || 0 > P0758 > P0760



Canal ADC



3.5.5.7 Salida anal3gica (DAC)

P0771 =...

P0773 =...

P0777 =...

P0778 =...

P0779 =...

P0780 =...

P0781 =...

CI: DAC

21

Define la funci3n de la salida anal3gica 0 - 20 mA.

Tiempo de filtrado DAC

2 ms

Este par3metro habilita la suavizaci3n de la DAC utilizando un filtro PT1.

Valor x1 escalado de la DAC

0.0 %

Valor y1 escalado de la DAC

0

Valor x2 escalado de la DAC

100.0 %

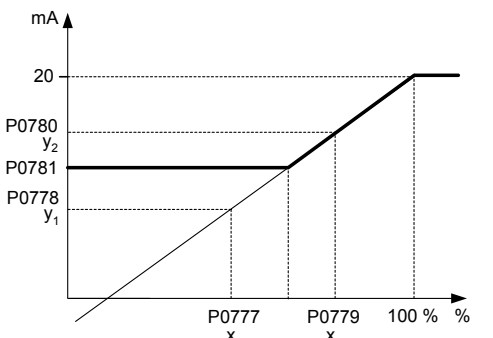
Valor y2 escalado de la DAC

20

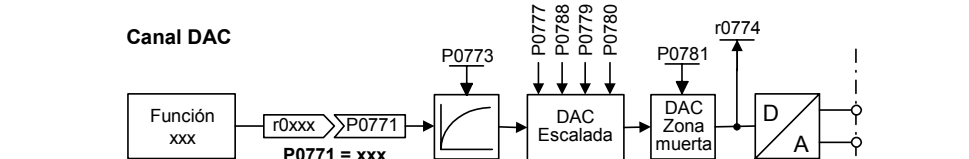
Ancho banda muerta de DAC

0

Ajusta el ancho de la banda muerta en [mA] para la salida anal3gica.



Canal DAC



3.5.5.8 Potenciómetro motorizado (MOP)

P1031 =...

↓

P1032 =...

↓

P1040 =...

Memorización de consigna del MOP

Almacena la última consigna del potenciómetro motorizado (MOP) activa previa a una orden OFF o a una desconexión.

0

Cna. MOP no será guardada

1

Cna. MOP será guardada (act. P1040)

Inhibir consigna negativa-MOP

0

Consigna negativa del MOP habilitada

1

Consigna negativa del MOP inhabilitada

Consigna del MOP

Determina la consigna el control del potenciómetro motorizado.

Los tiempos de aceleración y deceleración del potenciómetro motorizado se determinan con los parámetros P1120 y P1121.

Posibles ajustes de parámetro para el potenciómetro motorizado:

	Selección	aumentar MOP	disminuir MOP
DIN	P0719 = 0, P0700 = 2, P1000 = 1 o P0719 = 1, P0700 = 2	P0702 = 13 (DIN2)	P0703 = 14 (DIN3)
BOP	P0719 = 0, P0700 = 1, P1000 = 1 o P0719 = 11	UP button	DOWN button
USS en BOP	P0719 = 0, P0700 = 4, P1000 = 1 o P0719 = 41	Palabra mando USS r2032 Bit13	Palabra mando USS r2032 Bit14
USS en COM	P0719 = 0, P0700 = 5, P1000 = 1 o P0719 = 51	Palabra mando USS r2036 Bit13	Palabra mando USS r2036 Bit14
CB	P0719 = 0, P0700 = 6, P1000 = 1 o P0719 = 61	Palabra mando CB r2090 Bit13	Palabra mando CB r2090 Bit14

3.5.5.9 Frecuencia fija (FF)

P1001 =...	Frecuencia fija 1 0.00 Hz	<p>Al determinar la función de las entradas digitales (P0701 a P0703) se pudo seleccionar de tres formas diferentes la frecuencia fija:</p> <p>15 = Selección directa (código binario) En este Modo la entrada digital selecciona la frecuencia fija correspondiente, p. ej.: Entrada digital 4 = Selección de la frecuencia fija 4. Si simultáneamente hay varias entradas activas se suman y se necesita además una orden ON.</p> <p>16 = Selección directa + orden ON (código binario + ON / OFF1) En este Modo las frecuencias fijas se seleccionan igual que arriba y adicionalmente se combinan con una orden ON.</p> <p>17 = Selección BCD + orden ON (código BCD + ON / OFF1) El modo con código BCD solo actúa con las entradas digitales 1 a 3.</p>
P1002 =...	Frecuencia fija 2 5.00 Hz	
P1003 =...	Frecuencia fija 3 10.00 Hz	
P1004 =...	Frecuencia fija 4 15.00 Hz	
P1005 =...	Frecuencia fija 5 20.00 Hz	
P1006 =...	Frecuencia fija 6 25.00 Hz	
P1007 =...	Frecuencia fija 7 30.00 Hz	

P1016 =...	Modo Frecuencia fija - Bit 0	1	1 Selección directa
P1017 =...	Modo Frecuencia fija - Bit 1	1	2 Selección directa + orden ON
P1018 =...	Modo Frecuencia fija - Bit 2	1	3 Código de selección binario + orden ON
			NOTA
			En los ajustes 2 y 3, para que el convertidor acepte la orden ON, tienen que estar todos los parámetros P1016 a P1019 ajustados al mismo valor.

3.5.5.10 JOG

P1058 =...	Frecuencia JOG derecha	5.00 Hz	
P1059 =...	Frecuencia JOG izquierda	5.00 Hz	
P1060 =...	Tiempo de aceleración JOG	10.00 s	
P1061 =...	Tiempo de deceleración JOG	10.00 s	

3.5.5.11 Generador de rampas (RFG)

P1091 =...	Frecuencia inhibida 1 (En Hz)	0.00 Hz	
P1091 =...	Frecuencia inhibida 2	0.00 Hz	
P1091 =...	Frecuencia inhibida 3	0.00 Hz	
P1091 =...	Frecuencia inhibida 4	0.00 Hz	
P1101 =...	Ancho de banda para frecuencias (En Hz)	2.00 Hz	
P1120 =...	Tiempo de aceleración (en s)	10.00 s	
P1121 =...	Tiempo de deceleración (En s)	10.00 s	

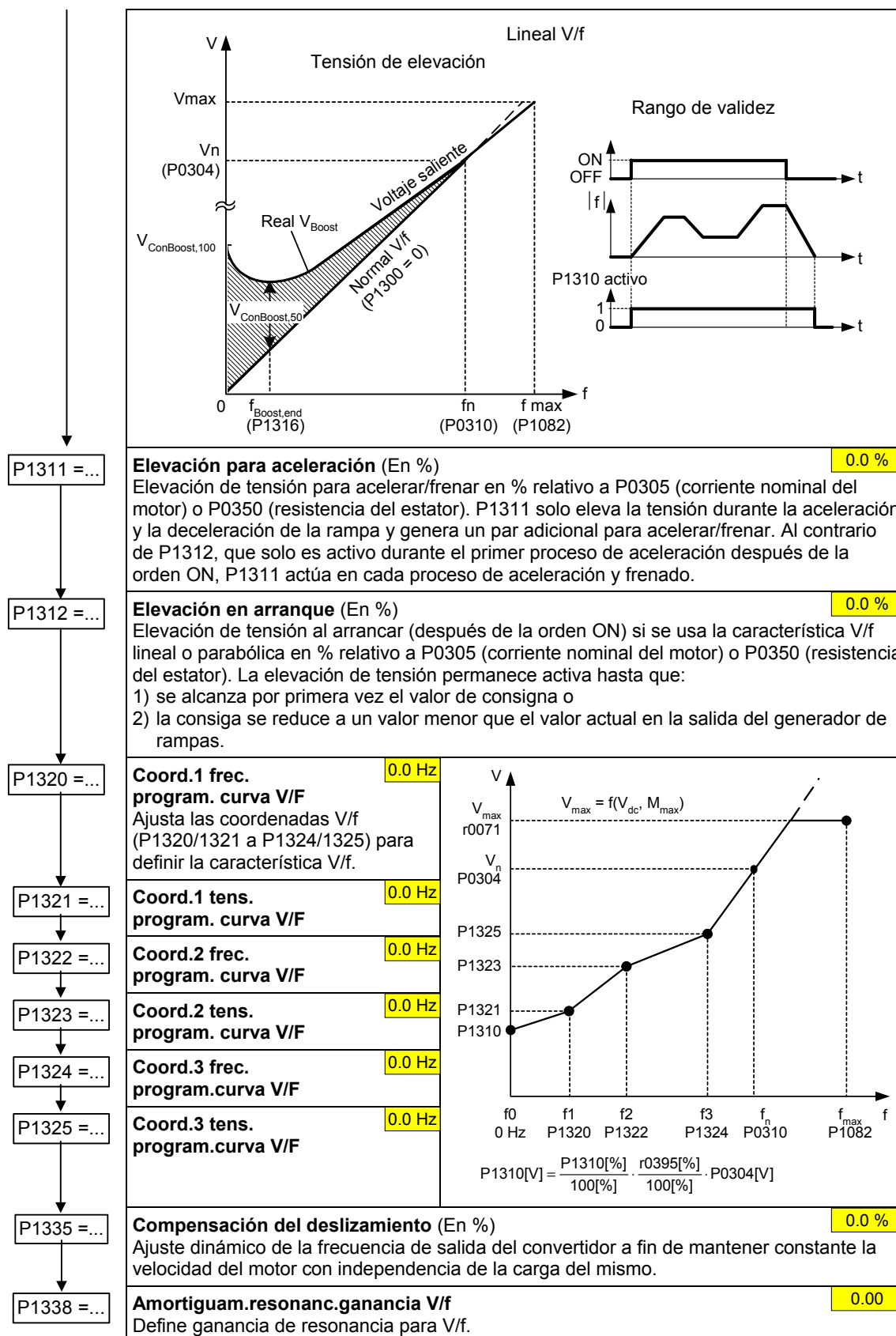
P1130 =...	T. redondeo inicial aceleración (En s)	0.00 s	Se recomienda utilizar los tiempos de redondeo como prevención ante reacciones bruscas y evitar así deterioros en las partes mecánicas. Los tiempos de aceleración y deceleración se alargan según las rampas de redondeo.
P1131 =...	T. redondeo final aceleración (En s)	0.00 s	
P1132 =...	T. redondeo inicial deceleración (En s)	0.00 s	
P1133 =...	T. redondeo final deceleración (En s)	0.00 s	
P1134 =...	Tipo de redondeo	0	
	0 Redondeo de rampa continua		
	1 Redondeo de rampa discontinua		
P1135 =...	Tiempo deceleración OFF3	5.00 s	Define el tiempo de deceleración desde la frecuencia máxima hasta el punto muerto para una orden OFF3.

3.5.5.12 Frecuencias límite y de referencia

P1080 =...	Frecuencia mínima (En Hz)	0.00 Hz	Ajusta la frecuencia mínima del motor a la cual el motor funcionará independientemente de la consigna de frecuencia. Si la consigna queda por debajo del valor de P1080, se pone la frecuencia de salida a P1080 tomando en cuenta el signo.
P1082 =...	Frecuencia máx. (En Hz)	50.00 Hz	Ajusta la frecuencia de motor máxima a la cual el motor funcionará independientemente de la consigna de frecuencia. Si la consigna sobrepasa el valor de P1082, se limita la frecuencia de salida. El ajuste de este valor es válido para ambos sentidos de rotación horaria y antihoraria.
P2000 =...	Frecuencia de referencia (En Hz)	50.00 Hz	La frecuencia de referencia en Hz corresponde al 100 %. Se puede cambiar el ajuste si se necesita una frecuencia máxima más alta de 50 Hz. Esta cambia automáticamente a 60 Hz, si se ha seleccionado con el interruptor DIP50/60 o con P0100 la frecuencia estándar de 60 Hz. NOTA Esta frecuencia de referencia actúa sobre la frecuencia de consigna, ya que tanto las consignas analógicas (100 % \cong P2000) como las de frecuencia vía USS (4000H \cong P2000) se basan en ese valor.

3.5.5.13 Regulación del motor

P1300 =...	Modo de control	0	Con este parámetro se selecciona el modo de regulación. Con el Modo "característica V/f" se determina la relación entre la tensión de salida y la frecuencia de salida del convertidor. 0 V/f con característ. lineal 1 V/f con FCC 2 V/f con característ. parabólica 3 V/f con característ. programable (\rightarrow P1320 – P1325)
P1310 =...	Elevación continua (En %)	50.00 %	Elevación de tensión en % relativo a P0305 (corriente nominal del motor) o P0350 (resistencia del estator). P1310 es válido para todas las variantes V/f (véase P1300). Si las frecuencias de salida son bajas no se pueden despreciar las resistencias efectivas de la bobina para mantener el flujo del motor.



3.5.5.14 Protección convertidor/motor

P0290 =...	Reacción convert. ante sobrec. 0
	Selecciona la reacción del convertidor ante una temperatura excesiva. 0 Reducción de frec. de salida 1 Fallo (F0004) 2 Pulso & reducción frec. sal. 3 Reducción frec. pulsos, fallo (F0004)
P0292 =...	Alarma de sobrecarga convertidor 15 °C
	Establece la diferencia de temperatura (en °C) entre el umbral de desconexión por exceso de temperatura y el umbral de aviso por exceso de temperatura del convertidor. El correspondiente umbral de desconexión está consignado en el convertidor, por lo que el usuario no puede modificarlo
P0335 =...	Refrigeración del motor (Sistema de refrigeración) 0
	0 Autoventilado 1 Ventilación forzada
P0610 =...	Reacción I²t motor 2
	Define la reacción cuando se alcanza el umbral de aviso I ² t. 0 Aviso, sin reacción, sin fallo F0011 1 Aviso, reducción de I _{max} , fallo F0011 2 Aviso, sin reacción, fallo F0011
P0611 =...	Constante tiempo I²t del motor (En s) 100 s
	El parámetro P0611 se evalúa automáticamente a partir de los datos del motor durante la puesta en marcha rápida o durante el cálculo de los parámetros del motor P0340. Al término de la puesta en marcha rápida o del cálculo de los parámetros del motor, este valor se puede sustituir por el valor del fabricante del motor.
P0614 =...	Nivel al. p.sobrecarga I²t motor (En %) 100.0 %
	Define el valor al cual se genera el aviso A0511 (sobretensión del motor).
P0640 =...	Factor sobrecarga motor 150.0 %
	Define el límite de intensidad de sobrecarga del motor en [%] relativo a P0305 (intensidad nominal del motor).

3.5.5.15 Funciones específicas del convertidor

Rearranque al vuelo

P1200 =...	Rearranque al vuelo 0
	Arranca el convertidor sobre un motor girando cambiando la frecuencia de salida del convertidor hasta que se encuentra la velocidad real del motor. Entonces, el motor subirá hasta la consigna utilizando el tiempo de rampa normal.
	0 Rearranque volante deshabilitado 1 Rearranque volante activo siempre, arranque en la dirección de la consigna 2 Rearranque volante tras encendido, fallo, OFF2, arranque en la dirección de consigna 3 Rearranque volante activo tras fallo, OFF2, arranque en la dirección de consigna 4 Rearranque volante activo siempre, sólo en la dirección de consigna 5 Rearranque volante activo tras encendido, fallo, OFF2, sólo en la dirección de consigna 6 Rearranque volante activo tras fallo, OFF2, sólo en la dirección de consigna
P1202 =...	Corriente-motor:Rearran.al vuelo (En %) 100 %
	Define la intensidad de búsqueda utilizada para el arranque al vuelo.
P1203 =...	Búsqueda velocidad:Rear.al vuelo (En %) 100 %
	Ajusta el factor por el cual la frecuencia de salida cambia durante el rearmado al vuelo para sincronizarse con el motor que gira.

Rearranque automático

P1210 =...	Rearranque automático 0
	Habilita el rearmado después de un fallo principal o después de un fallo.
	0 Inhabilitado 1 Disp.re. tras enc. 2 Re.tras apagón pr. 3 Re.tras corte pr.o f. 4 Re.tras corte pr. 5 Re.tras ap.pr.y fa. 6 Re. t.co./ap. pr.o f.

Freno de mantenimiento

P1215 =...	Habilitación del freno manten. 0	
	Habilita/deshabilita la función del mantenimiento del freno	
	0 Freno mantenim. motor deshabil. 1 Freno mantenim. motor habil.	
	NOTA Para control del relé del freno vía salida digital: P0731 = 14	
P1216 =...	Retardo apertura d.freno manten. (En s) 1.0 s	
	Define el intervalo de tiempo durante el cual el convertidor funciona con la frecuencia mínima P1080 (después de la magnetización), antes de que comience la aceleración.	
P1217 =...	Tiempo cierre tras deceleración (En s) 1.0 s	
	Define el tiempo durante el cual el convertidor funciona a la frecuencia mínima (P1080) después de la deceleración en el punto 2.	

Freno electrónico

P1232 =...	Corriente frenado c.continua (En %) 100 %
	Define el nivel de corriente continua en [%] relativo la intensidad nominal del motor (P0305).
P1233 =...	Duración del frenado c.continua (En s) 0 s
	Define cuanto dura la inyección de corriente en c.c. para frenar tras una orden OFF1 / OFF3.

Corriente frenado combinado

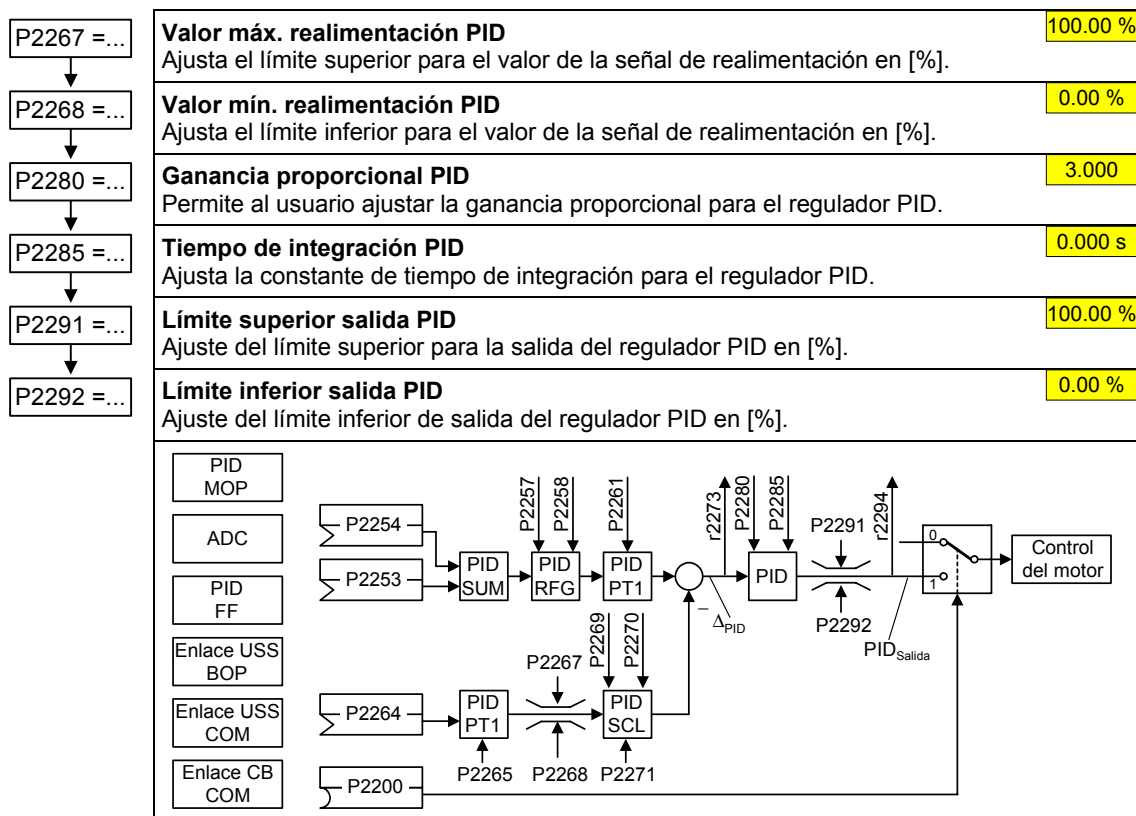
P1236 =...	Corriente frenado combinado (En %) 0 %
	Define el nivel en c. c. superpuesto a la forma de onda de corriente alterna. El valor es introducido en [%] relativo a la intensidad nominal del motor (P0305).
	Si P1254 = 0 : Umbral de activacion de freno combinado $U_{DC_Comp} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot V_{mains} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$
	por los demás: Umbral de activacion de freno combinado $U_{DC_Comp} = 0.98 \cdot r1242$

Regulador Vdc

P1240 =...	Configuración del regulador Vdc 1	
	Habilita / deshabilita el regulador Vdc. 0 Controlador Vdc deshabilitado 1 Controlador Vdc-máx habilitado	
P1254 =...	Autodetección niveles conex. Vdc 1	
	Activa y desactiva el ajuste automático de los umbrales de activación para la regulación del circuito intermedio. 0 Deshabilitado 1 Habilitado	

Regulador PID

P2200 =...	BI: Habilitación regulador PID 0.0
	Modo PID Permite al usuario habilitar/deshabilitar el regulador PID. El ajuste a 1 habilita el regulador de lazo cerrado PID. El ajuste a 0 deshabilita automáticamente los tiempos de rampa normales ajustados en el P1120 y el P1121 y las consigna de frecuencia normales.
P2253 =...	CI: Consigna PID 0.0
	Define la fuente de consigna para la entrada de consigna PID.
P2254 =...	CI: Fuente compensación PID 0.0
	Selecciona la fuente de compensación para la consigna PID. Esta señal se multiplica por la ganancia de compensación y se añade a la consigna del PID.
P2257 =...	Tiempo de aceleración cna. PID 1.00 s
	Ajusta el tiempo de aceleración para la consigna PID.
P2258 =...	Tiempo de deceleración cna. PID 1.00 s
	Ajusta el tiempo de deceleración para la consigna PID.
P2264 =...	CI: Realimentación PID 755.0
	Selecciona la fuente para la señal de realimentación del PID.



Ejemplo:

Parámetro	Texto	Ejemplo
P2200	BI: Habilitación regulador PID	P2200 = 1.0 Regulador PID activo
P2253	CI: Consigna PID	P2253 = 2224 Consigna Fija PI
P2264	CI: Realimentación PID	P2264 = 755 ADC
P2267	Valor máx. realimentación PID	P2267 Adaptar a aplicación
P2268	Valor mín. realimentación PID	P2268 Adaptar a aplicación
P2280	Ganancia proporcional PID	P2280 Averiguado por optimización
P2285	Tiempo de integración PID	P2285 Averiguado por optimización
P2291	Límite superior salida PID	P2291 Adaptar a aplicación
P2292	Límite inferior salida PID	P2292 Adaptar a aplicación

NOTA

Quando se finaliza el almacenamiento de RAM a EEPROM vía P0971, se reinicializa la memoria de comunicación. Durante este tiempo no hay comunicación vía USS ni vía CB y se producen las siguientes reacciones:

- El PLC (p. ej. SIMATIC S7) se detiene.
- El programa STARTER enlaza la comunicación.
- Con el DriveMonitor se visualiza "NC" (not connected) o "drive busy" en la barra de estado.
- En el panel de mandos BOP se visualiza "busy".

Quando se trabaja con STARTER, DriveMonitor o BOP la comunicación se restablece automáticamente al final de la reinicialización.

3.5.6 Puesta en servicio en serie

Con ayuda de:

- herramientas de PC (p. ej. STARTER, DriveMonitor) o bien del
- panel de mando AOP

y vía interface en serie se puede leer el juego de parámetros completo del convertidor (Upread) y salvaguardarlo en el disco duro, en disquete o en una memoria no volátil (p. ej. EEPROM). Véase Figura 3-21.

Las interfaces en serie adecuadas son las que operan con protocolo USS y las conexiones para bus de campo que se pueden utilizar para transmitir parámetros (p. ej. PROFIBUS).

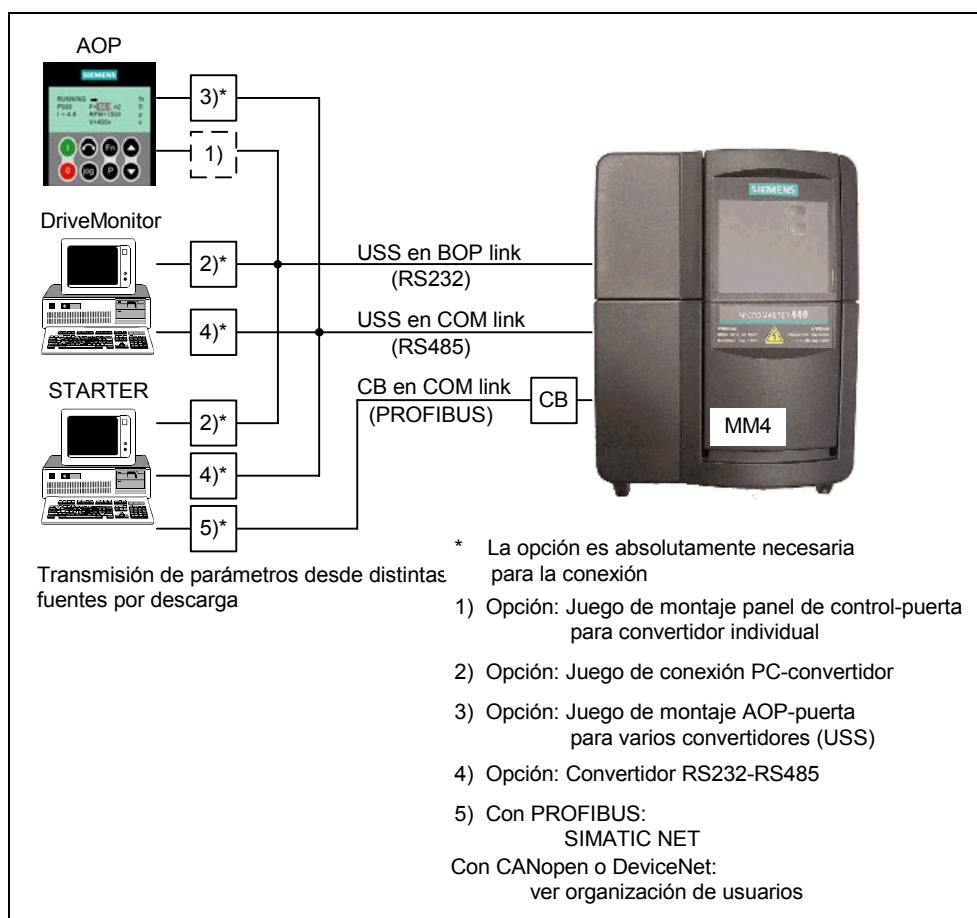


Figura 3-21 Upread / Download mediante AOP o PC

Si ya se dispone de un juego de parámetros, que se ha creado, por ejemplo, mediante un Uread o se ha programado Offline, se puede transmitir al convertidor mediante un download. Esto permite copiar juegos completos de parámetros del convertidor A al convertidor B. Cuando las aplicaciones son idénticas (p. ej. series de equipos, accionamientos polimotóricos) se pueden copiar parámetros de un aparato a otro facilitando así, una rápida puesta en servicio.



ADVERTENCIA

- En la puesta en servicio en serie se reinician todas las interfaces de comunicación, las digitales y las analógicas. Se interrumpe la comunicación por corto tiempo y se conectan las salidas digitales.
 - Antes de iniciar la puesta en servicio en serie se deben asegurar las cargas que pueden ocasionar peligros.
 - Se pueden asegurar de la siguiente forma:
 - ◆ depositarlas en el suelo o
 - ◆ sujetarlas mediante el freno de mantenimiento del motor
(Atención: durante la puesta en servicio en serie se tiene que impedir que el MICROMASTER controle el freno).
 - Si el MICROMASTER controla el freno de mantenimiento del motor (véase capítulo 3.13) no se puede ejecutar la puesta en servicio en serie cuando hay cargas que puedan implicar peligros (p. ej. cargas que cuelgan en grúas).
-

3.5.7 Reset de parámetros al ajuste de fábrica

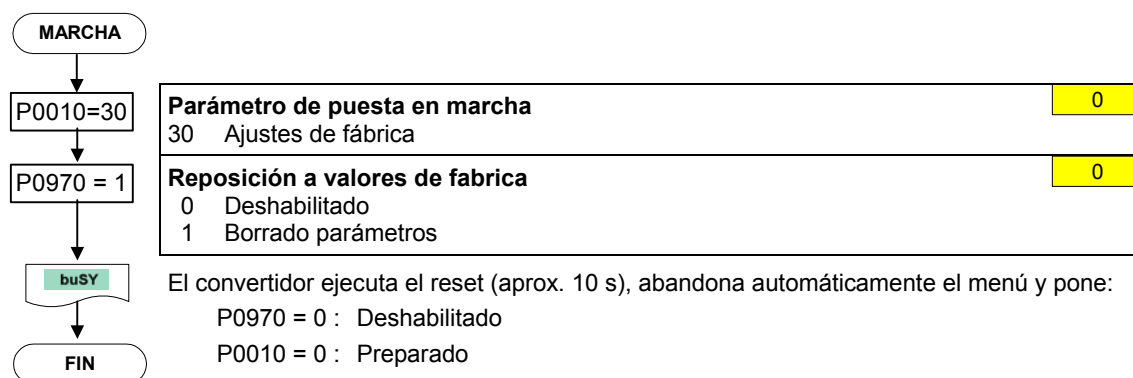
El ajuste de fábrica es un estado definido de todos los parámetros de un convertidor. En este estado y con los siguientes ajustes se suministran los convertidores:

- Control mediante entradas digitales
 - a) ON/OFF vía DIN1
 - b) inversión de sentido de giro vía DIN2
 - c) acuse de fallo vía DIN3
- Prescripción de consigna vía entrada analógica
- Emisión de señales vía salidas digitales
 - a) fallo activo vía DOUT 1
- Frecuencia real vía salida analógica
- Modo de control característica V/f (P1300 = 0)
- Motor asíncrono (P0300 = 1)

El MICROMASTER sale de fábrica listo para servicio. Parametrizar adicionalmente no es necesario. Solo se tiene que efectuar el cableado y asegurarse que la combinación convertidor- motor es la adecuada.

Haciendo un reset de parámetros al ajuste de fábrica se puede regresar al estado inicial y borrar todos los ajustes de parámetros que se hayan efectuado desde su suministro. En la lista de parámetros el valor correspondiente al ajuste por defecto se denomina "Def".

Reajuste a los valores de fábrica



NOTA

Cuando se reponen los parámetros al ajuste de fábrica se reinicializa la memoria de comunicación. Durante este tiempo no hay comunicación vía USS ni vía CB y se producen las siguientes reacciones:

- El PLC (p. ej. SIMATIC S7) se detiene.
- El programa STARTER enlaza la comunicación.
- Con el DriveMonitor se visualiza "NC" (not connected) o "drive busy" en la barra de estado.
- En el panel de mandos BOP se visualiza "busy".

Cuando se trabaja con STARTER, DriveMonitor o BOP la comunicación se restablece automáticamente al final de la reinicialización.

3.6 Entradas y salidas

3.6.1 Entradas digitales (DIN)

Cantidad: 3 + 1

Sección de parámetros: r0722 – P0725

Diagramas funcionales : DF2000, DF2200

Características:

- Tiempo de ciclo: 2 ms
- Umbral de activación: 10,6 V
- Umbral de desactivación: 10,6 V
- Características eléctricas: separación galvánica, a prueba de cortocircuitos

Para que los convertidores trabajen en forma autónoma necesitan señales de control externas. Las señales se pueden prescribir desde una interface en serie o mediante las entradas digitales (véase Figura 3-22). El MICROMASTER dispone de 3 entradas digitales y puede utilizar la entrada analógica como 4ta. entrada digital. La función de las entradas digitales se puede definir libremente. La parametrización se puede hacer de forma directa con los parámetro P0701 – P0704 o con la tecnología BICO.

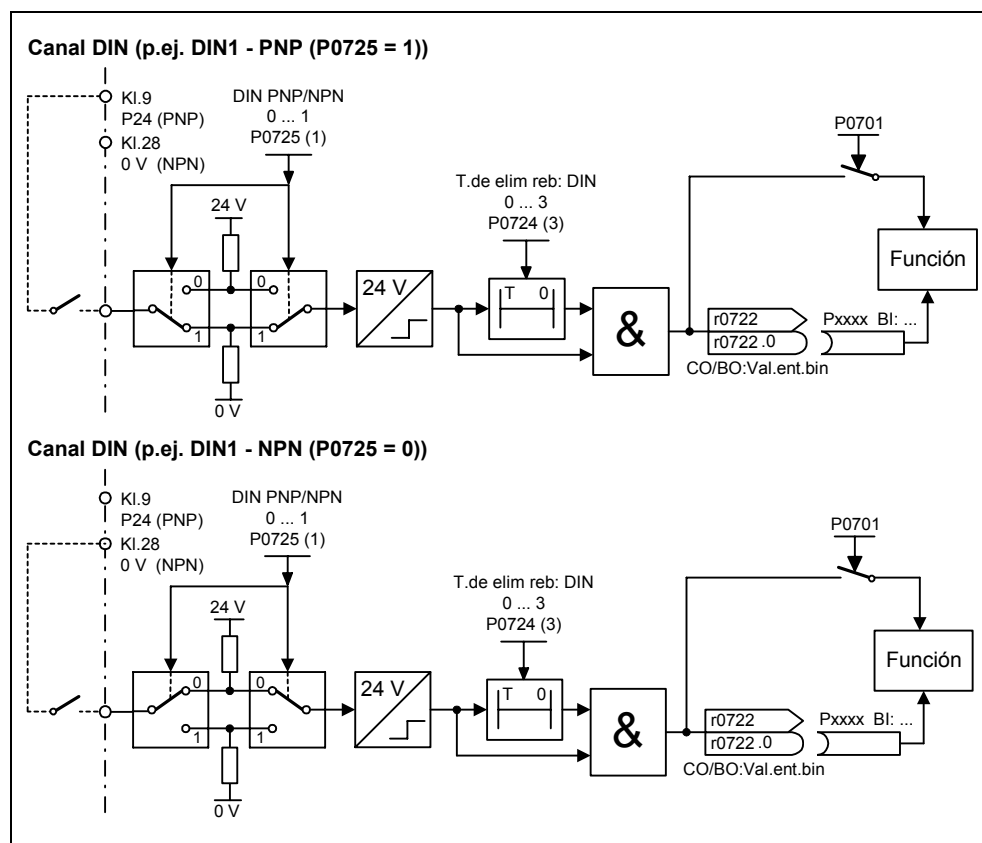


Figura 3-22 Entradas digitales

Una vez hechos los enlaces correspondientes, con P0725 se define si 0V o 24V significa el valor lógico "1" para las entradas digitales DIN1 – DIN3. El rebote de las entradas digitales se puede suprimir con P0724. El estado se lee en r0722 (parámetro BICO de observación). Con ayuda de este parámetro se pueden enlazar las entradas digitales (véase parametrización BICO en la siguiente sección).

**P0701 – P0703 (entradas digitales 1 – 3) o
P0704 (entrada analógica)**

Los ajustes de cada una de las entradas están en la Tabla 3-10.

Tabla 3-10 Parámetro P0701 – P0703

Valores de parámetro	Significado
0	Entrada digital deshabilitada
1	ON / OFF1
2	ON+inversión / OFF1
3	OFF2 – parada natural
4	OFF3 – deceleración rápida
9	Acuse de fallo
10	JOG derecha
11	JOG izquierda
12	Inversión
13	Potenciómetro motorizado (MOP) subida (incremento de frecuencia)
14	Potenciómetro motorizado (MOP) bajada (decremento de frecuencia)
15	Consigna fija (selección directa)
16	Consigna fija (selección directa + ON)
17	Consigna fija (código BCD + ON)
25	Activar freno por inyección de corriente continua
29	Fallo externo
33	Deshabilitar consiga frecuencia adicional
99	Habilitar parametrización BICO

Ejemplo:

Ordenes ON/OFF1 a través de entrada digital DIN1:

- P0700 = 2 habilitación control vía regletero de bornes (entradas digitales)
P0701 = 1 ON/OFF1 vía entrada digital 1 (DIN1)

Parametrización BICO

Seleccionando el ajuste 99 (BICO) en los parámetros P0701 – P0704 se habilitan los enlaces BICO de las entradas digitales correspondientes. En la fuente de órdenes (parámetro BI) se tiene que registrar el número de parámetro de salida de la función (parámetro BO).

Ejemplo:

Ordenes ON/OFF1 vía entrada digital DIN1:

P0700 = 2	habilitación del control vía entradas digitales
P0701 = 99	habilitación BICO para DIN1
P0840 = 722.0	ON/OFF1 vía DIN1

NOTA

La parametrización BICO esta prevista para usuarios con experiencia. Su uso es imprescindible cuando la parametrización con P0701 – P0704 no cumple con las exigencias de la aplicación.

3.6.2 Salidas digitales (DOUT)

Cantidad: 1
 Sección de parámetros: r0730 – P0748
 Diagramas funcionales : DF2100
 Características:
 - Tiempo de ciclo: 1 ms

Los estados binarios internos del accionamiento se puede emitir por medio de las salidas digitales. Debido a la rapidez del tiempo de ciclo en que se procesan son ideales para mandar equipos externos y emitir su estado en tiempo real. Para poder emitir señales de mayor potencia, las salidas se refuerzan con un relé (nivel TTL). Véase Figura 3-23.

Relé:

- Tiempos máx. de apertura y cierre: 5 / 10 ms
- Tensión / corriente DC 30 V / 5 A
AC 250 V / 2 A

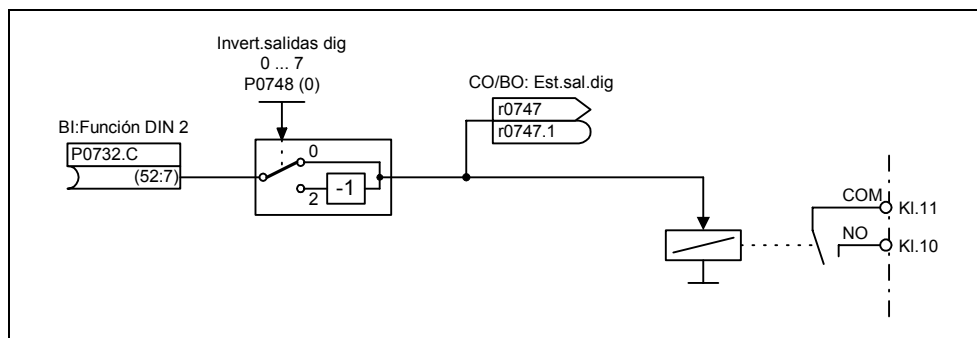


Figura 3-23 Salidas digitales

Con el parámetro "BI" P0731 (salida digital) se determina la señal de estado que emite cada salida. Para ello hay que poner el número del parámetro "BO" o "CO/BO" y el número de bit de cada señal en P0731 – P0733. Las más usadas, sus números de parámetros y los bits se encuentran en la siguiente tabla (véase Tabla 3-11).

Tabla 3-11 Parámetros P0731 – P0733 (funciones y señales de estado más usados)

Valores de parámetro	Significado
52.0	Listo para encendido
52.1	Listo para servicio
52.2	Accionamiento en marcha
52.3	Fallo activo
52.4	OFF2 activa
52.5	OFF3 activa
52.6	Activación inhibición
52.7	Aviso activo
52.8	Desviación consigna / valor real
52.9	Control por PLC (control PZD)
52.A	Frecuencia máxima alcanzada
52.B	Aviso: limitación intensidad motor
52.C	Freno de mantenimiento del motor (MHB) activo
52.D	Sobrecarga motor
52.E	Dirección funcionamiento motor a la derecha
52.F	Sobrecarga convertidor
53.0	Freno DC activo
53.1	Frecuencia real $f_{act} \geq P2167 (f_{off})$
53.2	Frecuencia real $f_{act} > P1080 (f_{mín.})$
53.3	Intensidad real $r0027 \geq P2170$
53.6	Frecuencia real $f_{act} \geq$ consigna

NOTA

Todos los parámetros de estado binario (véase parámetros "CO/BO") se encuentran en la lista de parámetros.

3.6.3 Entrada analógica (ADC)

Cantidad:	1
Sección de parámetros:	P0750 – P0762
Diagramas funcionales :	DF2200
Características:	
- Tiempo de ciclo:	4 ms
- Resolución:	10 bits
- Exactitud:	1 % basado en 10 V / 20 mA
- Características eléctricas:	protección contra polarización inversa a prueba de cortocircuitos.

Por medio de la entrada analógica, al convertidor se le pueden introducir señales analógicas de control, valores reales y consignas. Estas señales se convierten en digitales a través del convertidor ADC.

La entrada analógica representa una entrada de tensión que se puede configurar mediante el parámetro P0756.

P0756 = 0 entrada de tensión unipolar (0 a +10 V)

P0756 = 1 entrada de tensión unipolar con vigilancia (0 a 10 V)

Según sea la fuente se tiene que hacer el cableado correspondiente. En la siguiente figura se representa un ejemplo de conexión con ayuda de la tensión interna de 10 V (véase Figura 3-24).

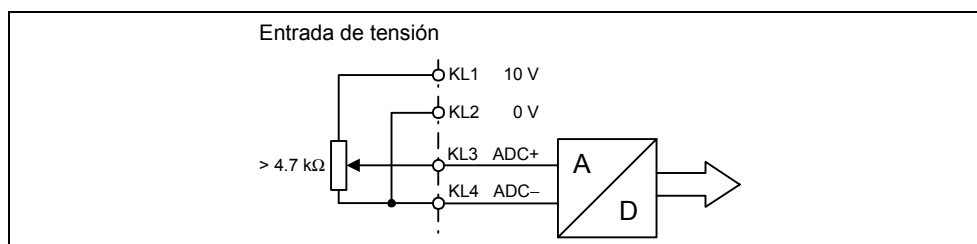


Figura 3-24 Ejemplo de conexiones para el ADC: entrada de tensión

Cada uno de los ADC posee diferentes funciones (filtrado, escalado, banda muerta), con las cuales adaptar la señal analógica (véase Figura 3-25).

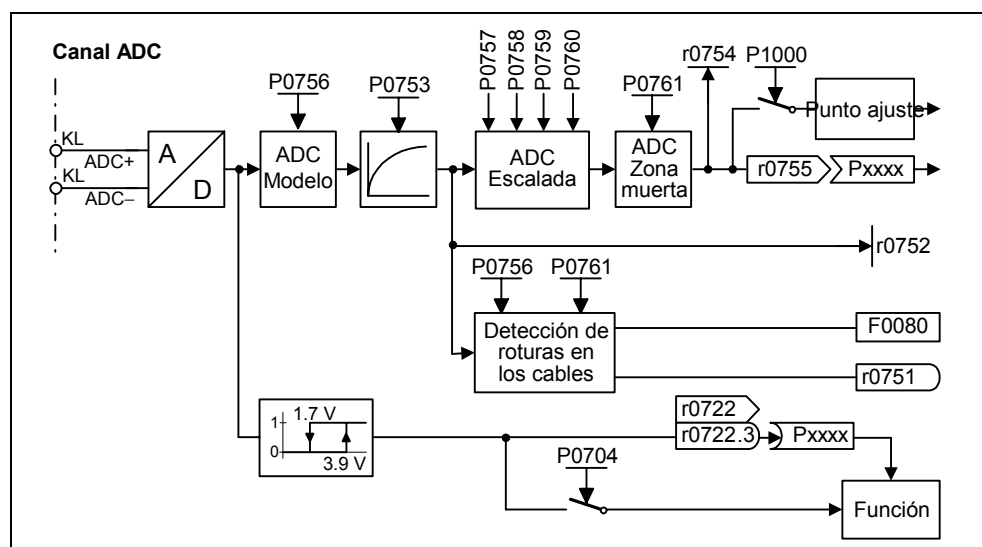


Figura 3-25 Canal ADC

NOTA

Elevando la constante de filtrado P0753 (ADC-PT1) se alisa la señal del ADC y se reduce la ondulación. Si se utiliza en un bucle de regulación, el alisado actúa negativamente en su comportamiento de guiado y en su respuesta a perturbaciones (deterioro de la dinámica).

Detección de roturas en los cables

La vigilancia de rotura de cable (véase Figura 3-25) se ajusta en los parámetros P0756 y P0761. Si la señal de entrada, de la entrada analógica, queda por debajo del umbral de rotura ($0.5 \cdot P0761$) y transcurre el tiempo P0762, se genera el fallo F0080 y se activa el bit de estado en el r0751.

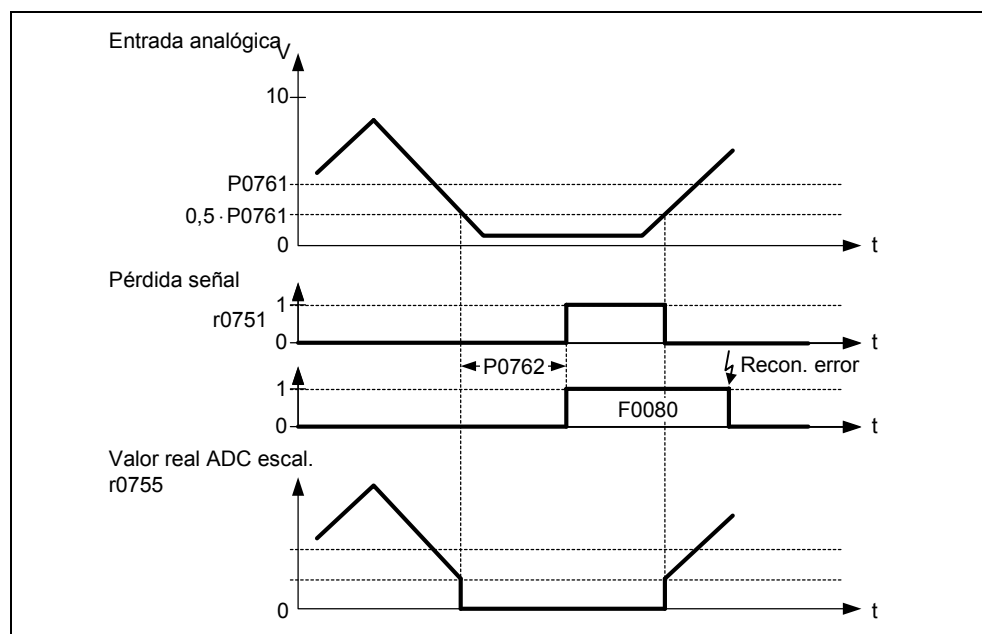


Figura 3-26 Vigilancia de rotura de cable

Para detectar roturas en los cables se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Se tiene que activar la vigilancia con el parámetro P0756
- Ancho de banda muerta del convertidor ADC $P0761 > 0$
- Detección de rotura de cable cuando la entrada ADC $\leq 0.5 \cdot P0761$

Nota

- La detección de rotura de cable solo es factible con entrada analógica unipolar.
- Al activar la detección de rotura de cable para servicio normal se tiene que excluir el margen de entrada 0 a $0.5 \cdot P0761$ de la entrada analógica.

3.6.4 Salida analógica (DAC)

Cantidad:	1
Sección de parámetros:	r0770 – P0781
Diagramas funcionales :	DF2300
Características:	
– Tiempo de ciclo:	4 ms
– Resolución:	10 bit
– Exactitud:	1 % basado en 20 mA

Por medio de las entradas analógicas, al convertidor se le pueden introducir señales analógicas de control, valores reales y consignas. Estas señales se convierten en digitales a través del convertidor ADC.

Por medio de las salidas analógicas se pueden emitir desde el convertidor diferentes tipos de señales tales como: consignas, valores reales y señales de control internas. Estas señales se convierten en analógicas a través del convertidor DAC. Mediante las DAC se pueden emitir todas las señales que en el texto de parámetro tengan la abreviatura "CO" (véase la compilación de todos los parámetro BICO en la lista de parámetros). En el parámetro P0771 se pone el número de parámetro de la magnitud que se emitirá por el canal DAC (véase Figura 3-27). La frecuencia alisada de salida se emite p. ej. vía salida analógica, si P0771[0] = 21.

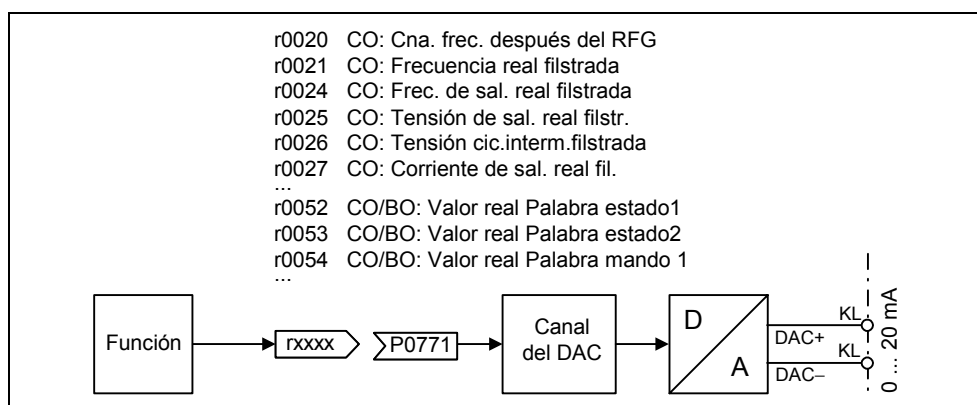


Figura 3-27 Emisión de señales vía canal DAC

El canal DAC posee diferentes funciones (filtrado, escalado, banda muerta), con las cuales se puede modificar la señal digital antes de su transformación (véase Figura 3-28).

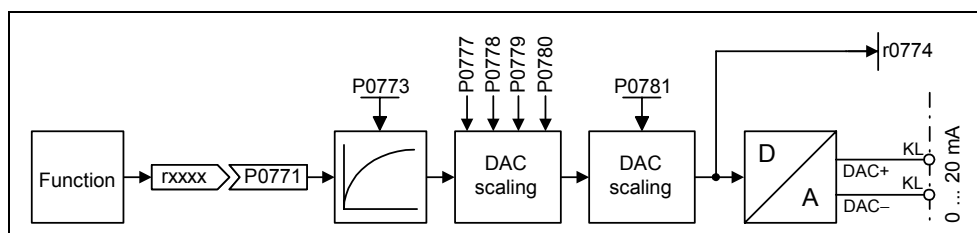


Figura 3-28 Canal DAC

NOTA

Las salidas analógicas solo emiten una salida de intensidad de (0 ... 20 mA). Puenteando la salida con una resistencia de 500 Ohmios se puede producir una señal de tensión de 0 ... 10 V.

3.7 Comunicación

Parámetros: P2009 – r2091

Diagramas funcionales:

CB en conexión COM	DF2700, DF2710
USS en conexión COM	DF2600, DF2610
USS en conexión BOP	DF2500, DF2510

El MICROMASTER 420 posee dos interfaces de comunicación en serie, que pueden funcionar simultáneamente. A continuación estas interfaces serán denominadas de la siguiente forma:

- Interface BOP
- Interface COM

A esas interfaces se le pueden conectar diferentes unidades: p. ej. paneles de mando como el BOP y el AOP, PCs con DriveMonitor y STARTER, tarjetas de interface para PROFIBUS DP, DeviceNet y CAN, controles programables con procesadores para comunicación etc..

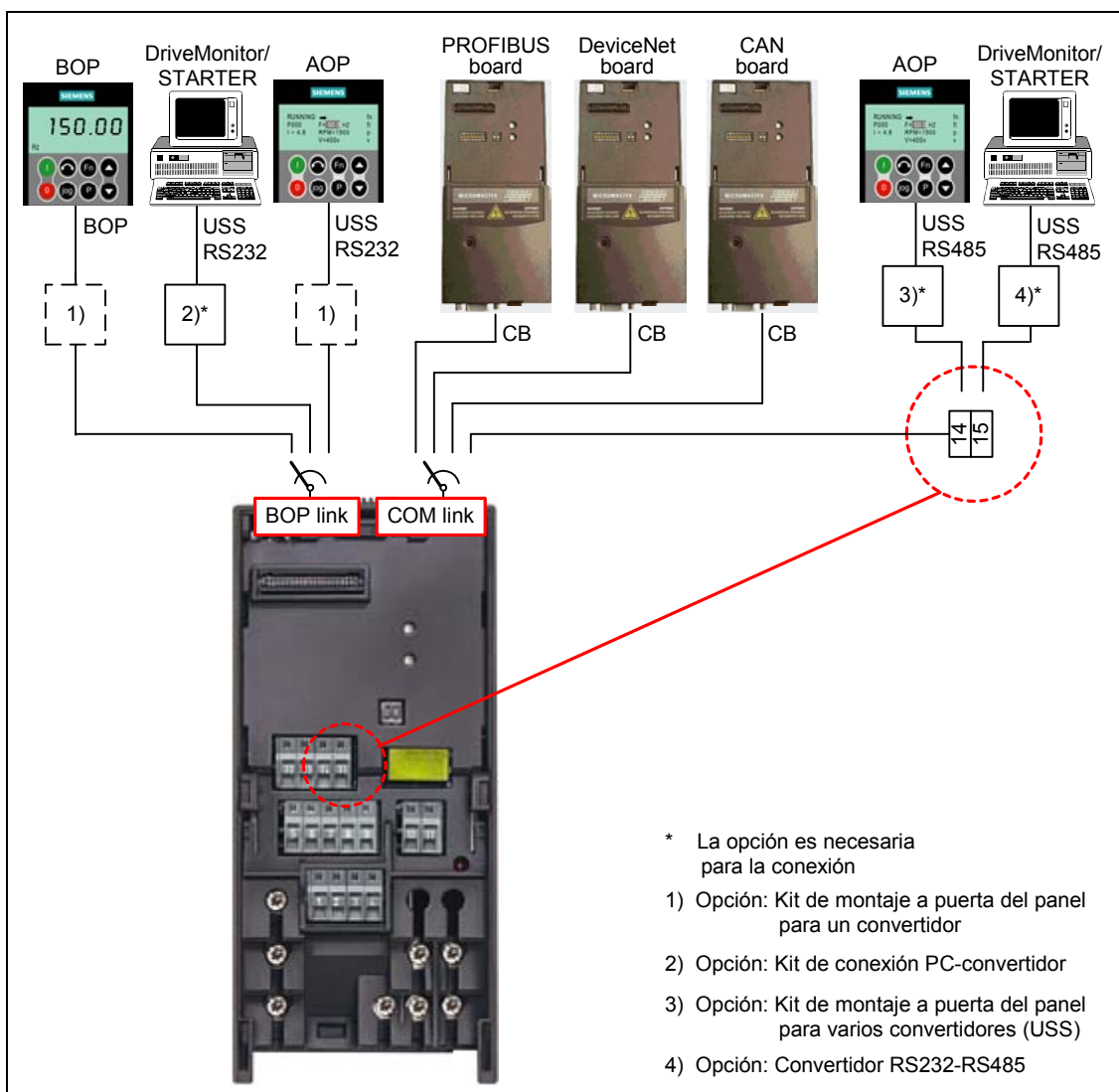


Figura 3-29 Interfaces de comunicación en serie: BOP y COM

Mediante la interface BOP se puede enlazar la BOP, una unidad de programación/manejo (p. ej. AOP, PC con DriveMonitor / STARTER) y también una unidad de control programable con procesador de comunicaciones. La transmisión de datos entre el MICROMASTER y las unidades, arriba mencionadas, se efectúa con el protocolo USS vía interface RS232 (enlace punto a punto). La comunicación entre la BOP y el MICROMASTER representa una interface optimada que considera el límite de medios de que dispone la BOP. Si se cambia la BOP por una unidad USS (PC, AOP), el MICROMASTER identifica automáticamente la interface de la nueva unidad. Esto es también valedero cuando el cambio es al contrario. La interface BOP se ajusta a la unidad correspondiente por medio de los siguientes parámetros (véase Tabla 3-12).

Tabla 3-12 Interface BOP

Interface BOP		
BOP en interface BOP	USS en interface BOP	
Ningún parámetro	P2009[1] P2010[1] P2011[1] P2012[1] P2013[1] P2014[1] r2015 P2016	r2024[1] r2025[1] r2026[1] r2027[1] r2028[1] r2029[1] r2030[1] r2031[1] r2032 r2033

A la interface COM se le pueden conectar tarjetas de comunicación (CB) PROFIBUS, DeviceNet, CANopen, unidades de mando y programación p. ej. PC con DriveMonitor / STARTER o AOP, controles programables con procesador para comunicación etc. El MICROMASTER posee un conector apropiado para cualquiera de las tarjetas de comunicación. Las unidades de mando y programación se tienen que conectar a los bornes 14/15. Al igual que en la interface BOP la transferencia de datos entre el MICROMASTER y las unidades se lleva a cabo mediante el protocolo USS. En la interface COM la transmisión del protocolo USS se efectúa vía interface de bus RS485. Igual que la interface BOP, la interface COM detecta automáticamente el cambio entre una tarjeta de comunicación y una unidad USS (PC, AOP). La interface COM se ajusta a la unidad correspondiente mediante los siguientes parámetros (véase Tabla 3-13).

Tabla 3-13 Interface COM

Interface COM			
CB en interface COM		USS en interface COM	
P2040 P2041 r2050 P2051	r2053 r2054 r2090 r2091	P2009[0] P2010[0] P2011[0] P2012[0] P2013[0] P2014[0] r2018 P2019	r2024[0] r2025[0] r2026[0] r2027[0] r2028[0] r2029[0] r2030[0] r2031[0] r2036 r2037

NOTA

- Como a los bornes 14/15 (USS) de la interface COM-Link se le pueden conectar simultáneamente una tarjeta de comunicación y una unidad programable o una de mando, la tarjeta posee prioridad frente al USS. En este caso, el usuario USS de la interface COM estaría desactivado.
- A diferencia del PROFIBUS, la conexión RS485 (bornes 14/15) no tiene separación galvánica. Se debe tomar en cuenta al instalarla que las interferencias EMC no produzcan fallos en la comunicación o deterioros en la interface RS485.

3.7.1 Interface en serie universal (USS)

Sección de parámetros: P2009 – r2037

Significado	Conex. COM	Conex. BOP
Ajustes básicos USS		
Velocidad de transmisión USS	P2010[0]	P2010[1]
Dirección USS	P2011[0]	P2011[1]
Longitud PZD - USS	P2012[0]	P2012[1]
Longitud PKW - USS	P2013[0]	P2013[1]
Datos PZD		
Datos recibidos	r2018[8]	r2015[8]
Palabra de mando 1 recibida	r2036	r2032
Palabra de mando 2 recibida	r2037	r2033
Datos emitidos	P2019[8]	P2016[8]
Palabra de estado 1 emitida	r0052	r0052
Palabra de estado 2 emitida	r0053	r0053

Alarmas: ---

Fallos: F0071, F0072

Diagramas funcionales: DF2500, DF2510, DF2600, DF2610

Características:

- Eléctricas: sin separación galvánica USS en conexión BOP con kit de conexión PC-conversor
sin separación galvánica USS en conexión COM (cl 14 / 15)
- Tiempo de ciclo (MM420): 8 ms (datos de proceso PZD)
No prioritario
(identificador y valor de parámetro PKW)

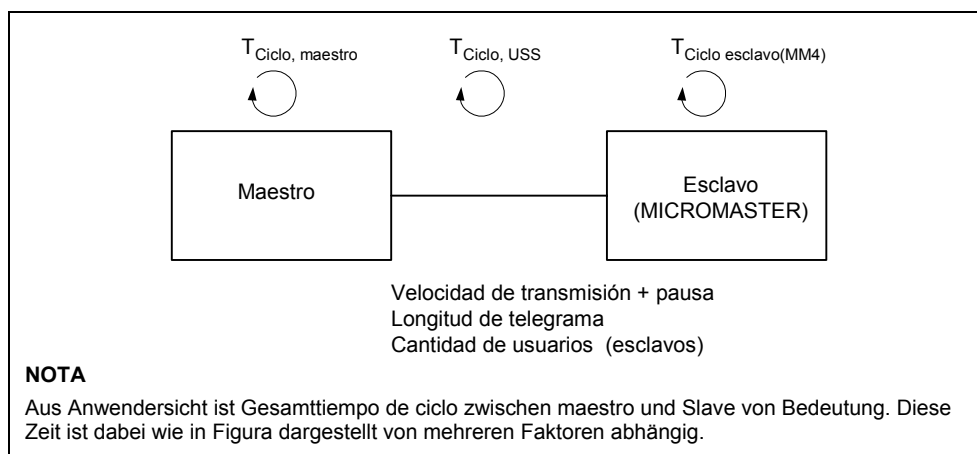


Figura 3-30 Tiempos de ciclos

El usuario puede instalar, con ayuda del protocolo USS, tanto una conexión punto a punto en serie como un acoplamiento de bus en serie entre un maestro de jerarquía superior y varios sistemas de esclavos. Sistemas maestros pueden ser p. ej. controles lógicos programables (programmable logic controller PLC p. ej. SIMATIC S7-200) o PCs. En el sistema de bus, los accionamientos MICROMASTER son siempre esclavos.

El protocolo USS ofrece al usuario la posibilidad, tanto de realizar labores de automatización, que exigen una transmisión de telegrama cíclico (→ es necesaria una longitud de telegrama fija), así como tareas de visualización. En este caso es más favorable utilizar el protocolo con longitud de telegrama variable, ya que así se pueden transmitir textos y descripciones de parámetros con un solo telegrama sin "desmembrar" la información.

3.7.1.1 Especificación del protocolo y estructura del bus

Las características principales del protocolo USS son:

- Realización de un
 - ◆ acoplamiento de varios puntos, p. ej. Hardware EIA RS 485 o
 - ◆ acoplamiento punto a punto p. ej. EIA RS 232.
- Técnica de acceso maestro / esclavo
- Single Master-System
- Máximo 32 usuarios de bus (máximo 31 esclavos)
- Funcionamiento opcional con largo de telegrama fijo o variable
- Marco de telegrama sencillo y seguro
- La misma estructura física de bus que en PROFIBUS (DIN 19245 parte 1)
- Interface de datos hacia el aparato base según el "PERFIL de accionamientos de velocidad variable". Eso significa que las informaciones para el accionamiento se transmiten con USS del mismo modo que con PROFIBUS-DP
- Aplicable para puesta en marcha, servicio de asistencia y automatización
- Programas de PC (p. ej. STARTER y DriveMonitor)
- De fácil incorporación a sistemas específicos del cliente

Especificación del protocolo

El protocolo USS define una técnica de acceso según el principio de maestro-esclavo para la comunicación a través de un bus en serie. También permite la comunicación punto a punto (un solo maestro, un solo esclavo).

Al bus se le puede conectar un maestro y un máximo de 31 esclavos. El maestro selecciona cada uno de los esclavos a través de un signo de "dirección" en el telegrama. Un esclavo por sí mismo nunca puede tomar la iniciativa de emisión. No es posible el intercambio de información directa entre los esclavos. La comunicación se realiza con el sistema semiduplex. La función de maestro no se puede transferir (Single-Master-System). La siguiente figura muestra, a modo de ejemplo, una configuración de bus con accionamientos.

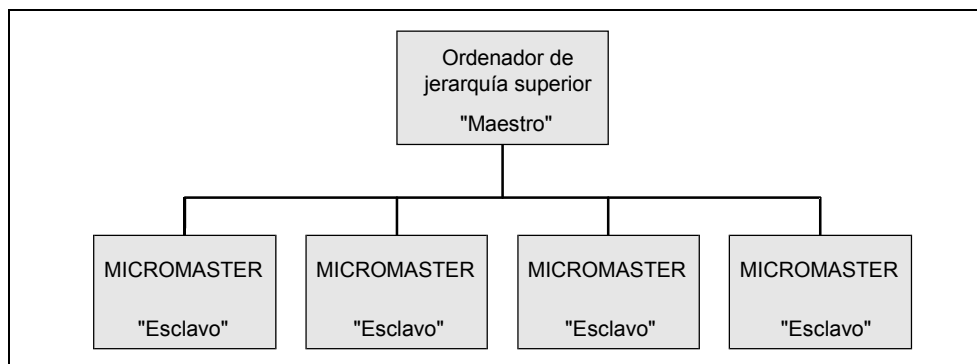


Figura 3-31 Acoplamiento en serie de MICROMASTER con un ordenador de jerarquía superior como maestro

La estructura del telegrama es la siguiente:

- Cada telegrama comienza con el signo STX (= 02 Hex), continúa con la longitud (LGE) y el byte de dirección (ADR). Siguen los datos útiles y lo cierra el signo de chequeo de seguridad de datos BCC (Block Check Character).
- Para información codificada como palabra (16 bits) en el bloque de datos útiles (= bloque de signos útiles) se transmite siempre primero el High-Byte (primer signo) y después el Low-Byte (segundo signo).
- Correspondiendo con lo anterior, cuando la información se transmite como palabra doble (32 bit) en los datos útiles: primero se transmite la High-Word seguida de la Low-Word.
- Los ajustes y parametrizaciones necesarios se deben efectuar tanto en el maestro como en los esclavos y ya no se pueden modificar con el bus en funcionamiento.
- La codificación de órdenes en los signos útiles no es parte integrante del protocolo. El contenido de los datos / signos útiles para las unidades MICROMASTER se trata en la sección 3.7.1.2 "Estructura de los datos útiles".

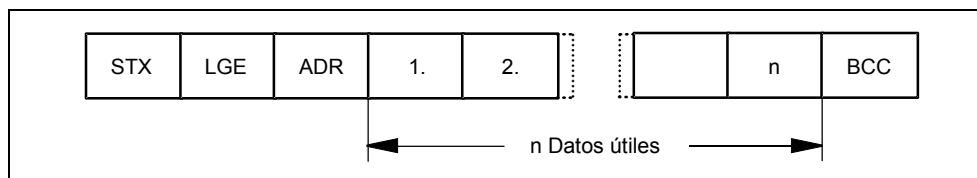


Figura 3-32 Estructura del telegrama

La información está codificada de la siguiente forma:

Abreviatura	Significado	Tamaño	Aclaración
STX	Start of Text	Signo ASCII	02 Hex
LGE	longitud de telegrama	1 Byte	Contiene la longitud de telegrama
ADR	byte de dirección	1 Byte	Contiene la dirección del esclavo y el tipo de telegrama (codificación binaria)
---	Signos útiles	Cada uno de los signos un Byte	Signos útiles, contenido depende de la función a realizar
BCC	Block Check Character	1 Byte	Signo de chequeo de seguridad de datos

En el byte de dirección se codifica, además del número de usuario otras informaciones adicionales:

A continuación se indica la asignación para cada uno de los bits en el byte de dirección.

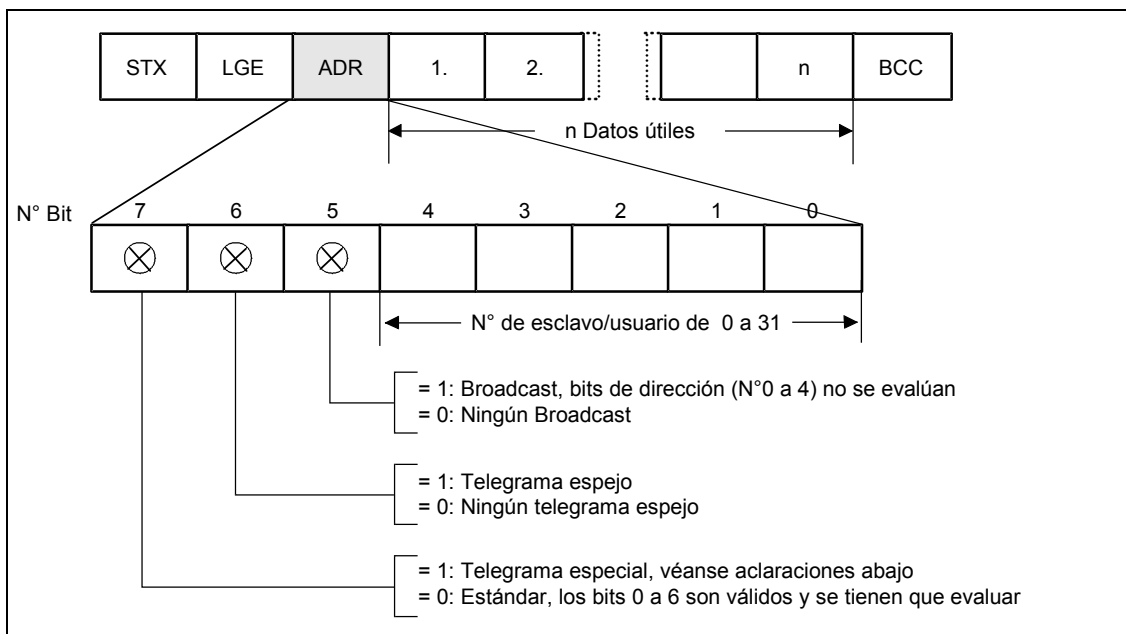


Figura 3-33 Asignación del byte de dirección (ADR)

El maestro toma bajo custodia la transmisión cíclica del telegrama. Se comunica consecutivamente con cada uno de los esclavos a través de un telegrama de tarea. El usuario con el que se ha comunicado el maestro manda a su vez un telegrama de respuesta. De acuerdo con el procedimiento maestro-esclavo, cuando el esclavo recibe un telegrama destinado a él tiene que enviar una respuesta al maestro, antes que este se comunique con el siguiente esclavo.

La secuencia de comunicación con los esclavos participantes se puede realizar p. ej. introduciendo en el maestro los números de los usuarios (ADR) en una lista secuencial. Si este se tiene que comunicar con algunos esclavos en un ciclo más rápido que con otros, puede aparecer varias veces en la lista el número de ese usuario. También se puede realizar por medio de la lista una comunicación punto a punto inscribiendo en ella solamente un usuario.

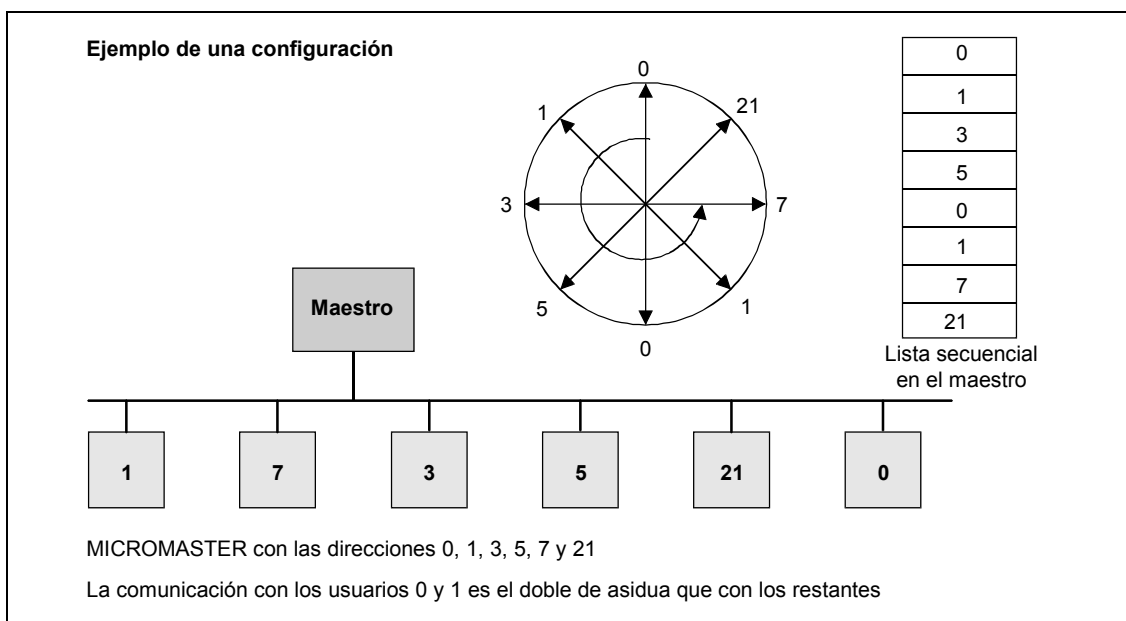


Figura 3-34 Lista secuencial (Ejemplo de una configuración)

El valor de una secuencia de ciclo está determinado por el tiempo que tarda el intercambio de datos con cada uno de los esclavos.

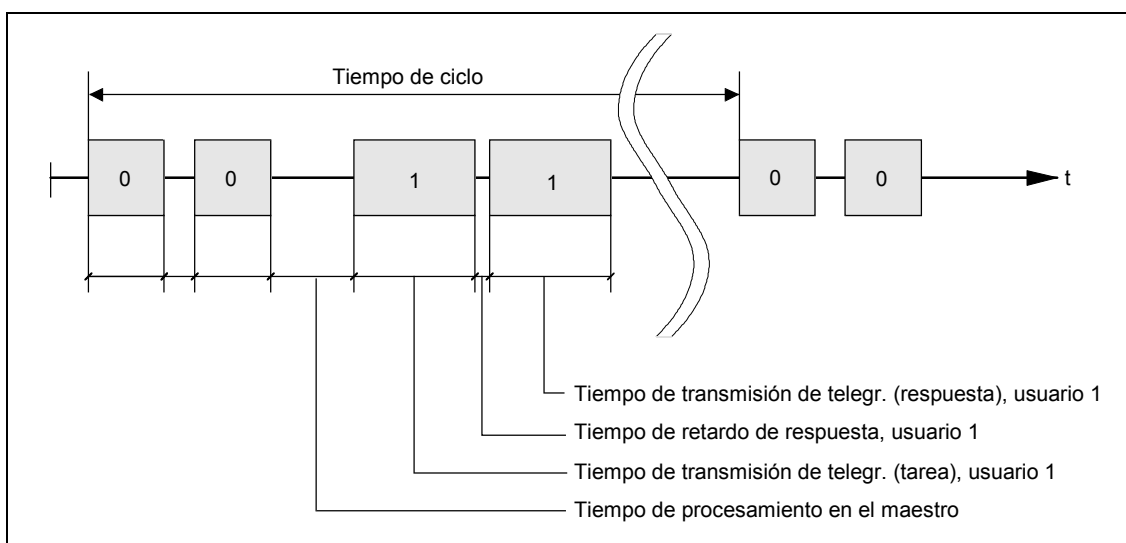


Figura 3-35 Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo no es determinable al no ser constante el tiempo que se emplea en los procesos.

El signo de comienzo STX (= 02 Hex) no es suficiente para que el esclavo identifique el principio de un telegrama, ya que la combinación de bits 02/Hex puede aparecer también en los datos útiles. Por ello, antes de la transmisión del signo STX, se determina para el maestro un tiempo de espera equivalente por lo menos a 2 signos. La pausa de comienzo es parte integrante del telegrama.

Tabla 3-14 Valores de pausa mínimos para diferentes velocidades de transmisión

Velocidad de transmisión en bit/s	Pausa de comienzo en ms
2400	9,20 ms
4800	4,60 ms
9600	2,30 ms
19200	1,15 ms
38400	0,57 ms
57600	0,38 ms
76800	0,29 ms
93750	0,24 ms
115200	0,19 ms

El comienzo válido de un telegrama se caracteriza por la pausa seguida de STX. El intercambio de datos transcurre siempre de la forma que muestra el siguiente esquema (sistema semiduplex):

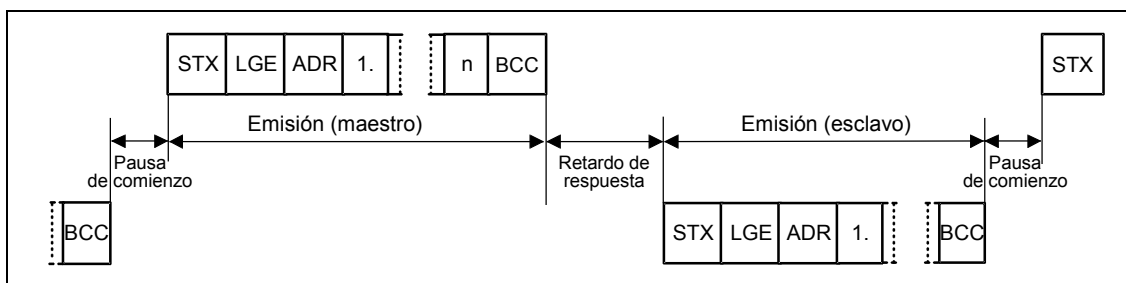


Figura 3-36 Secuencia de emisión

Es el intervalo de tiempo comprendido entre el último signo del telegrama de tarea (BCC) y el comienzo del telegrama de respuesta (STX). El máximo tiempo de retardo de respuesta permitido es de 20 ms, pero no debe ser menor que la pausa de comienzo. Si el usuario x no responde dentro del tiempo de retardo de respuesta máximo permitido, se almacena un mensaje de fallo en el maestro y a continuación este emite el telegrama previsto para el siguiente esclavo.

Estructura del bus

El campo de aplicación del sistema de bus determina principalmente el medio de transmisión y la interface física del bus. La base física de la interface del protocolo USS es el "Recommended Standard RS-485". En las conexiones punto a punto también se puede utilizar, como base física para la interface, una parte de la norma EIA RS-232 (CCITT V.24), o TTY (bucle de corriente de 20 mA) o cable de fibra óptica.

El bus USS está basado en una topología de enlace sin cables de derivación. Cada uno de los extremos de la línea termina en un usuario. La longitud máxima de cable (50 m) y con esto la distancia máxima entre el maestro y el último esclavo está limitada por las características del cable, las condiciones del entorno y la velocidad de transmisión. [EIA estándar RS-422-A diciembre 1978, apéndice, página 14]

El límite máximo de usuarios es 33 (1 maestro y 32 esclavos).

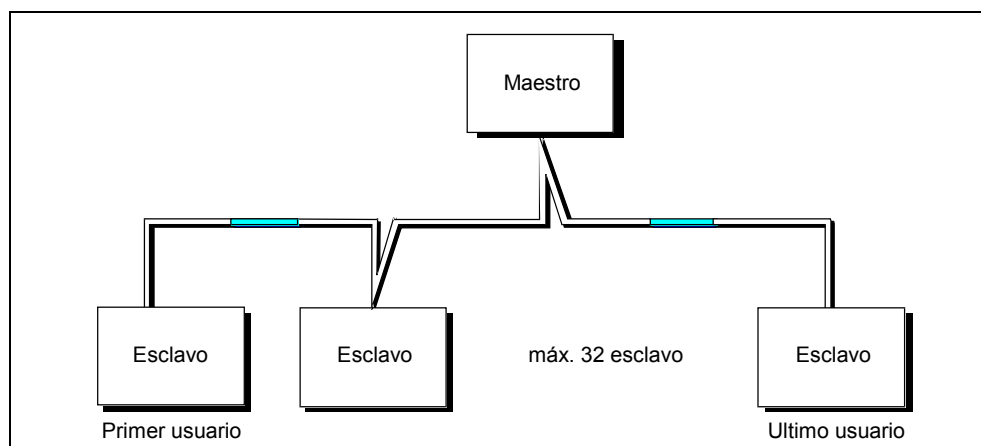


Figura 3-37 Topología del bus USS

Hay que conectar resistencias de terminación de bus a ambos extremos de la línea (primer y último usuario). Véase sección 3.7.1.3. Las conexiones punto a punto se tratan como las conexiones de bus. Un usuario cumple la función de maestro, otro la función de esclavo.

La transmisión de datos se realiza según el estándar EIA 485. Para acoplamientos punto a punto se puede emplear RS232. La transmisión es generalmente semiduplex, eso significa que las emisiones y las recepciones se realizan alternativamente y tienen que ser controladas por el Software. El sistema semiduplex permite utilizar las mismas líneas para transmitir en ambas direcciones. Esto posibilita un cableado sencillo y barato, funcionamiento en ambientes con perturbaciones y una alta velocidad de transmisión.

Para el cableado del bus se utiliza un cable apantallado de dos hilos trenzados.

Tabla 3-15 Datos del cable

Ø del conductor	$2 \times \approx 0,5 \text{ mm}^2$
Conductor flexible	$\geq 16 \times \leq 0,2 \text{ mm}$
Trenzado	≥ 20 pasos de cableado / m
Pantalla total	Trenzado, hilo de cobre con superficie estañada $\text{Ø} \geq 1,1 \text{ mm}^2$ 85 % envoltura óptica
Ø total	$\geq 5 \text{ mm}$
Envoltura exterior	Según exigencias de inflamabilidad, residuos de combustión, etc.

INDICACION

- Todos los datos son a modo de recomendación.
- Puede ser necesario realizar cambios de acuerdo a las condiciones de la instalación y a las exigencias y circunstancias de aplicación específicas.

Tabla 3-16 Características térmicas y eléctricas

Resistencia del conductor (20°C)	$\leq 40 \Omega/\text{km}$
Resistencia de aislamiento (20°C)	$\geq 200 \text{ M}\Omega/\text{km}$
Tensión de funcionamiento (20°C)	$\geq 300 \text{ V}$
Tensión de test (20°C)	$\geq 1500 \text{ V}$
Margen de temperatura	$-40^\circ\text{C} \leq T \leq 80^\circ\text{C}$
Capacidad de carga	$\geq 5 \text{ A}$
Capacidad	$\leq 120 \text{ pF/m}$

Características mecánicas:

- Doble simple: $\leq 5 \times$ diámetro exterior
- Doble múltiple: $\leq 20 \times$ diámetro exterior

Recomendaciones:

- Cable estándar, sin requerimientos especiales:
bifilar, flexible, apantallado de hilo múltiple según VDE 0812 con envoltura cromática de PVC. Aislamiento de PVC resistente al aceite, al frío y a la gasolina.
Tipo: LiYCY 2x0,5 mm²
P. ej. Fa. Metrofunk Kabel-Union GmbH, www.metrofunk.de
Postfach 41 01 09, 12111 Berlín (Postfach: apartado postal)
- Cable libre de halógeno (sin niebla de ácido clorhídrico en caso de incendio):
Libre de halógeno, alta flexibilidad, resistente a altas y bajas temperaturas.
Envoltura de una mezcla especial de ASS a base de silicona
Tipo: ASS 1x2x0,5 mm²
P. ej. Fa. Metrofunk Kabel-Union GmbH, www.metrofunk.de
Postfach 41 01 09, 12111 Berlín (Postfach: apartado postal)
- Si es necesario utilizar cables libres de halógeno y silicona, se recomienda:
Tipo: BETAflam 145 C-flex. 2x0,5 mm²
P. ej. Fa. Studer-Kabel-AG, <http://www.studer-kabel.ch/>
Herrenmattstrasse 20, CH 4658 Däniken

La longitud de cable total del bus USS no debe sobrepasar los 50 m.

La velocidad de transmisión máxima depende de la cantidad de usuarios conectados, del proceso de regulación, del tipo de función (grado de utilización del procesador). En la siguiente tabla se encuentran algunos valores representativos:

Tabla 3-17 Número máximo de usuarios en función de la velocidad de transmisión máxima

Vel. transmisión máxima	Número máximo de usuarios	
	Control V/f	Regulación vectorial
9,6 kbit/s	32	32
19,2 kbit/s	32	32
38,4 kbit/s	32	7
93,7 kbit/s	32	-
115,2 kbit/s	32	-

NOTA

Si se necesita mayor velocidad de transmisión o más usuarios, hay que aplicar tarjetas opcionales CB (p. ej. PROFIBUS, CAN).

3.7.1.2 Estructura de los datos útiles

En el bloque de datos útiles de cada telegrama se encuentran las informaciones que, por ejemplo manda un control SIMATIC S7 (= maestro) al accionamiento (= esclavo), o las que manda de regreso el accionamiento al control.

Estructura general del bloque de datos útiles

El bloque de datos útiles se divide en las dos partes siguientes:

- PKW (Parámetro/Indicativo/Valor)
- PZD (Datos de proceso)

La estructura de los datos útiles se representa de la siguiente forma:

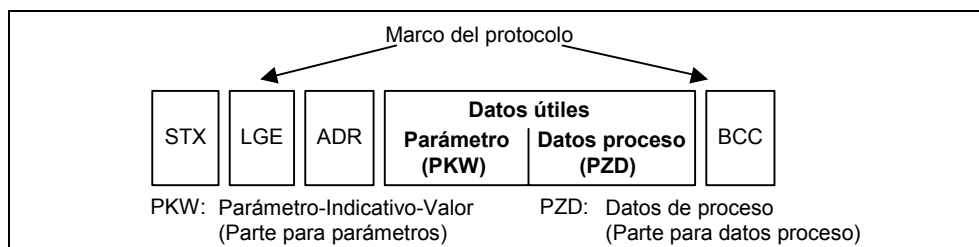


Figura 3-38 Marco del protocolo

- La **parte PKW** hace referencia a la manipulación de la interface "Parámetro-Indicativo-Valor" (PKW). Bajo la denominación "interface PKW" no hay que entender que se trata de una interface física, sino que se describe un mecanismo que regula el intercambio de parámetros entre dos usuarios en la comunicación (p. ej. control y accionamiento). Esto significa: lectura y escritura de valores de parámetros y lectura de descripciones de parámetros y textos correspondientes.

Todas las funciones que se efectúan a través de la interface PKW son principalmente funciones de manejo y observación, servicio y diagnóstico.

- La **parte PZD** contiene las señales necesarias para la **automatización**:
 - ◆ Palabra/s de mando y consigna/s del maestro al esclavo
 - ◆ Palabra/s de estado y valor/es real/es del esclavo al maestro.

Parte PKW			Parte PZD		
PKE	IND	Elementos PKW	PZD1	...	PZD16
Longitud variable			Longitud variable		

Figura 3-39 Estructura de las partes PKW y PZD

Las dos partes juntas forman el bloque de datos útiles. Esta construcción es igualmente válida para el telegrama del maestro al esclavo y del esclavo al maestro.

Parte PKW

Con el mecanismo PKW se pueden procesar, por medio de cada interface en serie con protocolo USS, las siguientes funciones:

- Lectura y escritura de los parámetros
- Lectura de la descripción de parámetro de un parámetro

La parte PKW se puede ajustar de forma variable por medio del parámetro P2013 según requiera la aplicación:

- 3 palabras → P2013 = 3
- 4 palabras → P2013 = 4
- longitud variable de palabras → P2013 = 127

El siguiente ejemplo ilustra la estructura para el acceso (escribir / leer) a valores de parámetro de **una palabra** (16 bits). El ajuste fijo de la parte PKW a tres palabras se tiene que realizar en el maestro y en el esclavo. Este ajuste se realiza durante la puesta en servicio y no se debe modificar mientras esté en funcionamiento el bus.

1a palabra	2a palabra	3a palabra
PKE	IND	PWE1
Indicativo de parámetro	Indice	Valor de parámetro 1

El siguiente ejemplo ilustra la estructura para el acceso (escribir / leer) a valores de parámetro de **palabra doble** (32 bits). La parametrización fija a cuatro palabras es igualmente válida para el telegrama del maestro al esclavo y del esclavo al maestro.

1a palabra	2a palabra	3a palabra	4a palabra
PKE	IND	PWE1	PWE2
Indicativo de parámetro	Indice	Valor de parámetro (palabra doble)	

El intercambio de telegramas con longitud variable (véase el siguiente ejemplo) significa que a un telegrama del maestro, el esclavo contesta con un telegrama cuyo largo no tiene que ser el mismo que el largo de telegrama enviado por el maestro.

1a palabra	2a palabra	3a palabra	4a palabra		(m+2). pal.
PKE	IND	PWE1	PWE2	.....

Con:

- $1 \text{ palabra} \leq m \leq 118 \text{ palabras (máximo)}$, cuando hay 8 palabras PZD (máximo) en el bloque de datos útiles.
- $1 \text{ palabra} \leq m \leq 126 \text{ palabras (máximo)}$, Si no hay ningún PZD.

El largo y el contenido de los elementos PWE1 hasta PWE_m en el telegrama de respuesta, dependen del pedido del maestro. Longitud variable significa que solo se transmiten tantas palabras como sean necesarias para transmitir la información

correspondiente. La longitud mínima es siempre de tres palabras. Si por ejemplo el esclavo transmite un valor de parámetro de 16 bits (p. ej. la palabra de estado en el parámetro r0052, formato de datos: U16), solo se emiten 3 palabras en la parte PKW del telegrama del esclavo al maestro. Si, por ejemplo, se tiene que leer en MICROMASTER la frecuencia real actual (parámetro r0021), la longitud de la parte PKW del telegrama transmitido del esclavo al maestro es de 4 palabras, ya que la velocidad está representada con una dimensión de 32 bits (formato de datos: Float). La parametrización de un largo de palabra variable es obligatoria cuando, p. ej. se deben leer de una vez todos valores de un parámetro "indexado" (véase "índice", índice especial = 255). El ajuste a longitud variable de palabras se realiza en la puesta en servicio (véase parámetro P2013).

Indicativo de parámetro (PKE)																1ª palabra
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Nr.bit:
AK				SP M	PNU1											

Índice de parámetro (IND)																2ª palabra
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Nr. bit:
PNU2				RES		TXT		Índice								

Valor de parámetro (PWE)																
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Nr. bit:
Valor de parámetro High (PWE1)																3ª palabra
Valor de parámetro Low (PWE2)																1ª palabra

Significados:

- AK Indicativo de tarea o respuesta
- SPM Bit toggle para procesar mensajes espontáneos (no hay soporte en MICROMASTER, SPM = 0)
- PNU Número de parámetro
- RES Reservado
- TXT Lectura / escritura de textos de parámetro (no hay soporte en MICROMASTER, TXT = 0)

ATENCIÓN

- No emplear ninguna longitud variable de palabra cuando el maestro es SIMATIC S5 o SIMATIC S7.
- Los ajustes se deben efectuar tanto en el maestro como en los esclavos y no se podrán modificar con el bus en funcionamiento.

NOTA

- La transmisión de la parte PKW comienza siempre con la palabra 1ª en progresión ascendente.
- Las funciones de reserva o sin uso se deben poner a cero al implementar el maestro.
- El bit 11 (SPM) es el Toggle-Bit para mensajes espontáneos. No hay soporte en MICROMASTER para lectura/escritura de texto de parámetro.

Indicativo de tarea o respuesta (AK):

Los bits de 12 a 15 (AK) contienen el indicativo de tarea o de respuesta. Los indicativos de tarea se transmiten en el telegrama desde el maestro al esclavo.

Los **indicativos de tarea** se transmiten en el telegrama desde el maestro al esclavo. El significado de cada uno de los indicativos se encuentra en la tabla.

Tabla 3-18 Indicativo de tarea (maestro -> convertidor)

Indicativo de tarea	Significado	Indicativos respuesta	
		Positivo	Negativo
0	Ninguna tarea	0	-
1	Solicitar valor de parámetro	1 ó 2	7
2	Modificar valor de parámetro (palabra) y memorizar solo en RAM	1	7 u 8
3	Modificar valor de parámetro (palabra doble) y memorizar solo en RAM	2	7 u 8
4	Solicitar elemento descriptivo ¹	3	7
5	Modificar elemento descriptivo ¹ Sin soporte en MICROMASTER	3	7 u 8
6	Solicitar valor de parámetro (Array) ¹	4 ó 5	7
7	Modificar valor de parámetro (array, palabra) ² y memorizar solo en RAM	4	7 u 8
8	Modificar valor de parámetro (array, palabra doble) ² y memorizar solo en RAM	5	7 u 8
9	Solicitar cantidad de elementos del array	6	7
10	Reservado	-	-
11	Modificar valor de parámetro (array, palabra doble) y memorizar en RAM y EEPROM ²	5	7 u 8
12	Modificar valor de parámetro (array, palabra) y memorizar en RAM y EEPROM ²	4	7 u 8
13	Modificar valor de parámetro (palabra doble) y memorizar en RAM y EEPROM	2	7 u 8
14	Modificar valor de parámetro (palabra) y memorizar en RAM y EEPROM	1	7 u 8
15	Leer o modificar texto Sin soporte en MICROMASTER	15	7 u 8

¹ El elemento descriptivo del parámetro deseado se indica en el IND (segunda palabra)

² El elemento deseado del parámetro indexado se indica en el IND (segunda palabra)

Así mismo se transmiten en el telegrama del esclavo al maestro en este lugar **indicativos de respuesta**. Dependiendo del indicativo de tarea solo son posibles algunos indicativos de respuesta.

Tabla 3-19 Indicativos de respuesta (convertidor -> maestro)

Indicativo respuesta	Significado	Indicativo tarea
0	Ninguna respuesta	0
1	Valor de parámetro transmitido (palabra)	1, 2 ó 14
2	Valor de parámetro transmitido (palabra doble)	1, 3 ó 13
3	Elemento de descripción transmitido ¹	4 ó 5
4	Valor de parámetro transmitido (array, palabra) ²	6, 7 ó 12
5	Valor de parámetro transmitido (array, palabra doble) ²	6, 8 u 11
6	Cantidad de elementos del array transmitida	9
7	Tarea no realizable (con número de fallo)	1 ó 15
8	Sin fuente de control para interface PKW	2, 3, 5, 7, 8, 11-14 ó 15
9	Mensaje espontáneo (palabra) Sin soporte en MICROMASTER	-
10	Mensaje espontáneo (palabra doble) Sin soporte en MICROMASTER	-
11	Mensaje espontáneo (Array, palabra) ² Sin soporte en MICROMASTER	-
12	Mensaje espontáneo (Array, palabra doble) ² Sin soporte en MICROMASTER	-
13	Reservado	-
14	Reservado	-
15	Texto transmitido Sin soporte en MICROMASTER	15

¹ El elemento descriptivo del parámetro deseado se indica en el IND (segunda palabra)

² El elemento deseado del parámetro indexado se indica en el IND (segunda palabra)

Si el indicativo de respuesta tiene el valor 7 (tarea no realizable), entonces el valor de parámetro 2 (PWE2) contiene un número de fallo. Los números de fallo están documentados en la tabla siguiente.

Tabla 3-20 Números de fallo en los indicativos de respuesta "tarea no realizable"

Número de fallo	Significado
0	Número de parámetro (PNU) inválido. PNU no existe
1	No se puede modificar el valor si se trata de un parámetro de observación
2	Sobrepasado el valor límite superior o inferior
3	Subíndice falso
4	Ningún Array
5	Tipo de datos falso
6	Ajuste no admisible (solo se puede resetear)
7	El elemento de descripción no se puede modificar bajo ningún concepto
11	Sin unidad de manejo
12	Falta palabra clave. Parámetro del equipo: "La clave de acceso y/o el parámetro especial de acceso" incorrectamente ajustados
15	Ningún array de textos a disposición
17	No se puede efectuar la tarea debido al estado de servicio. El estado del convertidor no lo permite
101	Número de parámetro momentáneamente desactivado. Parámetro sin función en el estado momentáneo del convertidor (p. ej. tipo de regulación)
102	Canal demasiado estrecho, solo para canales cortos. La longitud parametrizada del área PKW se ha seleccionado demasiado grande a causa de restricciones internas del aparato. Este mensaje de fallo solo se puede visualizar en la T100 con protocolo USS, cuando por medio de esta interface se quiere acceder a parámetros del equipo base
103	<p>Longitud del área PKW no es adecuada; solo para interfaces G-SST ½ y SCB (USS). El número de fallo se transfiere en los siguientes dos casos: La consulta afecta a todos los índices del parámetro (índice de tarea=255), o se demanda la descripción de parámetro total y no se ha parametrizado "longitud variable" para el telegrama. La cantidad parametrizada de datos PKW es para el telegrama muy pequeña (p. ej. modificación de palabra doble y cantidad PKW = 3 palabras)</p> <p>Longitud del área PKW no es adecuada; solo para interfaces G-SST ½ y SCB (USS). El número de fallo se transfiere en los siguientes dos casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La tarea afecta a todos los índices del parámetro (índice de tarea=255), o se demanda la descripción de parámetro total y no se ha parametrizado "longitud variable" para el telegrama. ➤ La cantidad parametrizada de datos PKW es para el telegrama muy pequeña (p. ej. modificación de palabra doble y cantidad PKW = 3 palabras)
104	Valor de parámetro no válido. Este número de fallo se transmite cuando el valor de parámetro que se debe tomar, no tiene función asignada en el equipo o, en el momento de la modificación no se puede aceptar por motivos internos (aunque el valor este dentro de los valores límites)
105	El parámetro es de tipo indexado. P. ej. "Modificar PWE (palabra)" y el parámetro es indexado
106	Tarea no implementada
200	Valor mínimo nuevo
201	Valor máximo nuevo
203	Sin visualización BOP/AOP, No se puede visualizar el parámetro en BOP o AOP
204	La palabra clave de BOP/AOP no corresponde al nivel de acceso del parámetro.

Número de parámetro (PNU)

El número de parámetro completo (véase la lista de parámetros) se forma con el "número de parámetro base" PNU1 y con la "ampliación de número de parámetro" PNU2, siendo válido:

$$\text{PNU} = \text{PNU1} + 2000 \bullet \text{PNU2}$$

Para PNU2 es válido:

PNU2	Palabra 2ª
15 14 13 12	Nr. bit:
2 ⁰ 2 ³ 2 ² 2 ¹	Valencia

La sección de parámetros con PNU1 y PNU2 se forma del siguiente modo:

Número de parámetro base PNU1 Bits 0 – 10 (PKE)	Ampliación de número de parámetro PNU2 Bits 12 – 15 (IND)	Número de parámetro (sección)
0 ... 1999	0	0 ... 1999
0 ... 1999	1	2000 ... 3999
0 ... 1999	2	4000 ... 5999
0 ... 1999	3	6000 ... 7999
0 ... 1999	4	8000 ... 9999
...
0 ... 1999	15	30000 ... 31999

Índice

Con el índice (bit 0 a 7) se identifica, dependiendo de la tarea, un elemento determinado:

- Elemento array deseado en el caso de los parámetros indexados
- Elemento deseado de la descripción de parámetro

Función especial del índice 255:

El índice 255 tiene una función especial en las siguientes tareas:

- "Solicitar elemento descriptivo de parámetro" o
- Lectura / escritura de parámetros indexados (=arrays)

Aquí se aplica:

Indicativo de tarea	Significado
4	Solicitar descripción de parámetros completa
6	Solicitar todos los valores del parámetro indexado (puede generar el mensaje de fallo 102)
7, 8, 11 ó 12	Modificar todos los valores del parámetro indexado (puede generar el mensaje de fallo 102)

Valor de parámetro (PWE)

La transmisión del valor de parámetro (PWE) se realiza, según la parametrización de longitud de palabra (véase parámetro "USS longitud PKW P2013) en la parte PKW, como palabra o palabra doble (32 bits). En un telegrama solo se puede transmitir un valor de parámetro.

En el caso de que se haya parametrizado la longitud de palabra de la parte PKW con 3 palabras, solo se podrán transmitir parámetros de 16 bits. No se pueden transmitir elementos descriptivos de parámetro que sean mayores de 16 bits.

En el caso de que se haya parametrizado la longitud de palabra de la parte PKW con 4 palabras, se podrán transmitir parámetros de 16 y 32 bits.

No se pueden transmitir elementos descriptivos de parámetro que sean mayores de 32 bits.

En el caso de que se haya parametrizado la longitud de palabra de la parte PKW con "longitud variable", (P2013 = 127) se podrán transmitir parámetros de 16 y 32 bits. Se pueden transmitir también elementos descriptivos de parámetro. Además se pueden leer o modificar todos los elementos de un parámetro indexado con una sola tarea y solicitar toda la descripción de un parámetro si el índice tiene el valor 255 (índice = 255).

Transmisión de **un** valor de parámetro de 16 bits:

1. Parte PKW: cantidad fija de 3 palabras
PWE1 contiene el valor
2. Parte PKW: cantidad fija de 4 palabras:
PWE2 (palabra de orden inferior, 4a palabra) contiene el valor; PWE1 = 0
3. Parte PKW variable:
PWE1 contiene el valor. No hay PWE2 ni superiores

Transmisión de **un** valor de parámetro de 32 bits:

1. Parte PKW: cantidad fija de 3 palabras:
Se rechaza la orden con el mensaje de fallo 103
2. Parte PKW: cantidad fija de 4 palabras:
PWE1 (palabra de orden superior; 3a palabra) contiene High-Word de la palabra doble
PWE2 (palabra de orden inferior, 4a palabra) contiene Low-Word de la palabra doble
3. Parte PKW variable:
Como 2.; No hay PWE3 ni superiores

Parte de datos de proceso (PZD)

En esta parte se produce un intercambio permanente de datos de proceso entre el maestro y el esclavo. Al comienzo de la comunicación se establece de forma fija los datos que se van a intercambiar con el esclavo. Por ejemplo si se transmite al esclavo x en la segunda PZD (= PZD2) la consigna de corriente. Este ajuste queda fijo durante toda la transmisión..

1 palabra	1 palabra	1 palabra	1 palabra		1 palabra
PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	.....	PZD8

PZD1 – PZD8 = Datos de proceso (**Prozessdaten**)
= Palabras de mando/estado y consignas/valores reales

En esta parte se transmiten los datos necesarios para la automatización:
palabra(s) de mando / de estado y valor(es) de consigna / reales.

La longitud de la parte PZD está determinada por el número y la dimensión de los elementos PZD (P2012). Al contrario de la parte PKW (que puede ser variable), en esta parte, se tiene que determinar siempre la longitud entre los usuarios (maestro y esclavo). La cantidad máxima de palabras PZD por telegrama está limitada a 8 en MICROMASTER (USS longitud PZD en MICROMASTER se ajusta mediante el parámetro P2012).

¡Si solo se desea transmitir datos PKW en el bloque de datos útiles, el número de PZD puede ser igual a 0!

En el PZD1 se debe transmitir siempre la palabra de mando 1 o la palabra de estado 1 (según la dirección de transmisión). En la PZD2 siempre el valor de consigna principal o el valor real principal (según la dirección de transmisión). En los siguientes datos de proceso: de PZD3 a PZDn, se transmiten valores adicionales de consigna o reales. En los MICROMASTER si es necesario, se puede transmitir con el PZD4 la palabra de mando 2 o la palabra de estado 2.

Telegrama de tareas maestro ⇒ esclavo

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	.....	PZD8
Palabra de mando 1	Consigna 1	Palabra de mando 2	Consigna 2	.....	Consigna 6

Telegrama de respuesta esclavo ⇒ maestro

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	.....	PZD8
Palabra de estado 1	Valor real principal 1	Valor real 2 Palabra de estado 2	Valor real 3	.....	Valor real 7

NOTA

- Máximo 8 palabras PZD.
- Mínimo 0 palabras PZD, o sea sin área PZD en los datos útiles.
- En el bus USS se transmite PZD n antes que PZD n+1.
- En los MICROMASTER no se puede transmitir ninguna palabra doble en el área PZD.
- Los datos que recibe el MICROMASTER son interpretados como palabras de 16 bites. Con ayuda de la asignación de parámetro dada se lleva a cabo la interpretación correcta.
- Si se transmiten datos de proceso (datos PZD) del MICROMASTER al maestro, las variables físicas se normalizan a valores de 16 bits (representación hexadecimal 4000 hex).
- La correspondencia consigna-valor real es seleccionable, p. ej. si se transmite en el telegrama de tarea, la frecuencia de consigna en el PZD2, se puede transmitir en el telegrama de respuesta el valor real también en el PZD2 (correspondencia entre consigna y valor real), pero también es posible transmitir cualquier otro valor real como el del par, el de tensión o el de corriente.

3.7.1.3 Estructura del bus USS en conexión COM (RS485)

Para que el bus USS funcione libre de interferencias se deben conectar resistencias a ambos extremos de los cables del bus. El cable del bus se debe ver como **una** única línea desde el primer usuario USS (p. ej. maestro) al último (p. ej. convertidor), o sea hay que poner una resistencia en cada extremo del cable.

NOTA

- ♦ En estado de suministro las resistencias terminales de bus no están conectadas.
- ♦ Téngase en cuenta el hacer la conexión solamente con el primero y el último de los usuarios del bus. La conexión de las resistencias terminales se debe hacer en **estado libre de tensión**.
- ♦ **Se pueden producir interferencias al transmitir datos en el bus**
Cuando el bus está activo, los aparatos con resistencias terminales **conectadas** no deben estar en estado sin tensión, ya que la resistencia toma la tensión del aparato correspondiente y por lo tanto no funcionaría estando sin tensión

La siguiente figura muestra la conexión del bus por medio de los bornes 14, 15

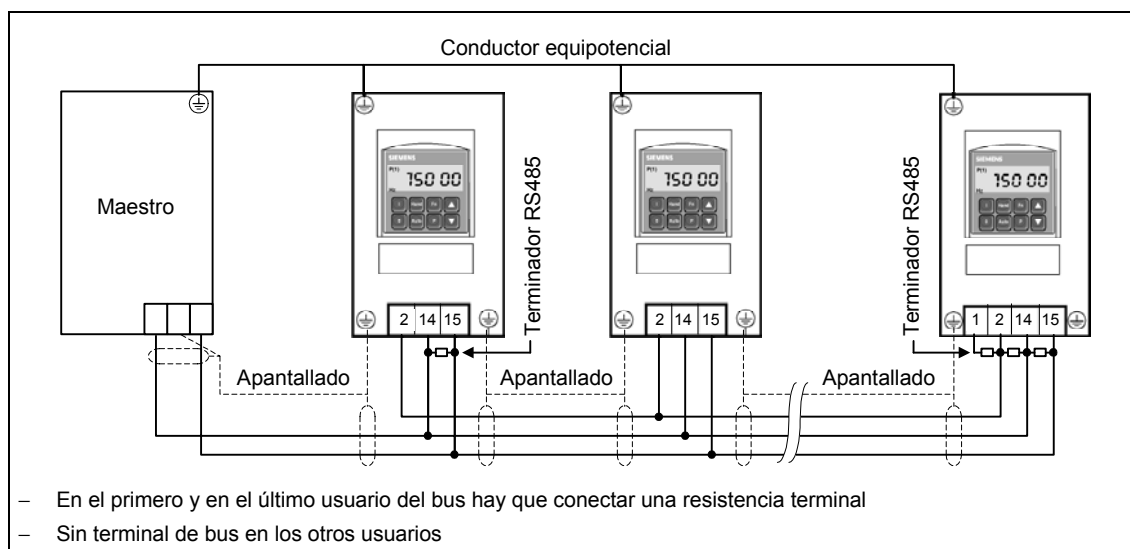


Figura 3-40 Conexión del bus USS

Para la comunicación de MICROMASTER vía RS485 se necesita:

1. Alimentación de corriente
2. Una resistencia terminal en cada extremo del bus entre P+ y N- (véase Figura 3-41)

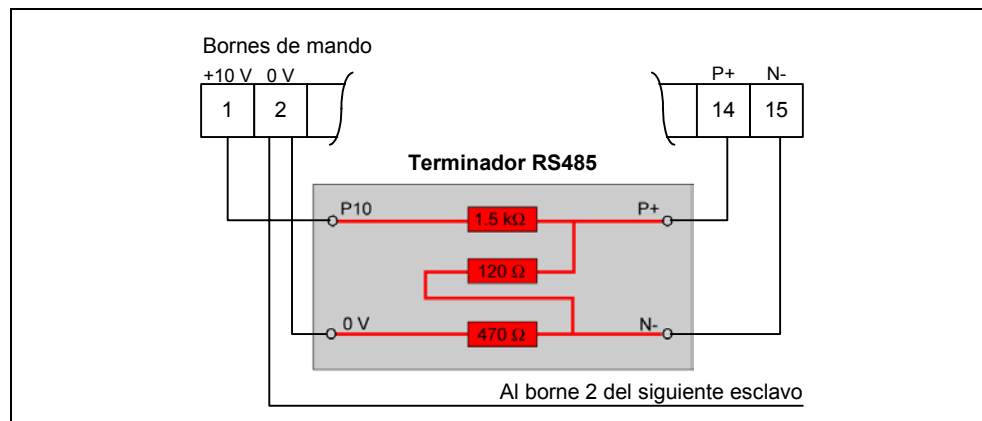


Figura 3-41 Dispositivo terminal RS485

Si el convertidor es el último esclavo en el bus (véase Figura 3-40), se tienen que enlazar P+ y N- del enchufe terminal RS485 con los bornes de la interface RS485 (véase Figura 3-41). Para la alimentación se conectan P10 y 0 V al borne 1 y 2. Si el convertidor es el primer esclavo hay que finalizar el bus solo con P+ y N-.

NOTA

- Al hacer la instalación hay que tomar en cuenta que las interferencias EMC no causen interrupciones en la comunicación o deterioros en el driver RS485. Se deben tomar las medidas mínimas siguientes:
 - 1) Apantallar el cable del motor y poner a tierra ambos extremos de la pantalla. Evitar en lo posible discontinuidades en los cables. Si son inevitables, se debe garantizar una continuidad del apantallado de acuerdo a la EMC en los empalmes.
 - 2) Todos los puntos de empalmes deben tener un buen contacto a tierra (directrices EMC).
 - 3) Todos los Relés deben de estar provistos con filtros de interferencia.
 - 4) Tender los cables, en lo posible, por separado de otros cables (Especialmente los cables de la RS485 de los del motor).
 - 5) Los apantallamientos de los cables de la RS485 deben estar correctamente conectados a tierra.
- Si el AOP efectúa la comunicación mediante el protocolo USS, se deben ajustar, al contrario de con la BOP, los parámetros USS correspondientes (Tabla 3-12 y Tabla 3-13).
- Para obtener una comunicación exenta de errores se tienen que ajustar los parámetros correspondientes en el convertidor y en el AOP o bien en la tarjeta opcional. Para ello consulte las instrucciones de servicio del AOP o de las tarjetas de comunicación.
- La alimentación de corriente por medio de resistencias Pull-up-/Pull-down debe estar siempre activa cuando funciona la comunicación vía interfase RS485.

3.8 Frecuencia fija (FF)

Cantidad: 7
 Sección de parámetros: P1001 – r1024
 Alarmas: -
 Fallos: -
 Diagramas funcionales: DF3200, DF3310

La consigna se puede prescribir mediante la entrada analógica, las interfaces de comunicación en serie, la función JOG, el potenciómetro motorizado y las frecuencias fijas. Las frecuencias fijas se determinan con los parámetros P1001 – P1007 y se seleccionan mediante entradas de binector P1020 – P1022. La consigna de frecuencia efectiva se encuentra en la salida de conector r1024. Si ese valor se quiere utilizar como fuente de consigna hay que modificar el parámetro P1000 ó el P0719, o enlazar r1024 a la consigna principal por medio de P1070 o a la consigna adicional a través de P1075. Al contrario del parámetro P0719 cuando se modifica el P1000 produce un cambio directo en los parámetros BICO P1070, P1075.

Ejemplos: Frecuencias fijas como fuente de consigna

- a) Método estándar → P1000 = 3
- b) Método BICO → P1070 = 1024, P1075 = 0

Para seleccionar las frecuencias fijas se dispone de 3 métodos.

Selección directa

En este Modo una señal binaria – prescrita mediante entradas de binector – selecciona directamente la frecuencia fija. Si se han activado varias frecuencias simultáneamente, estas se suman.

Tabla 3-21 Ejemplo de selección directa mediante entradas digitales

		DIN3	DIN2	DIN1
FF0	0 Hz	0	0	0
FF1	P1001	0	0	1
FF2	P1002	0	1	0
FF3	P1003	1	0	0
FF4	P1004	0	0	0
FF5	P1005	0	0	0
FF6	P1006	0	0	0
FF1+FF2		0	1	1
⋮		⋮		
FF1+FF2+FF3		1	1	1

Las frecuencias fijas se pueden seleccionar mediante las entradas digitales y las interfaces en serie. Existen dos métodos para hacerlo a través de las entradas digitales. Véase el ejemplo en la Figura 3-42.

- a) Método estándar → P0701 = 15
 b) Método BICO → P0701 = 99, P1020 = 722.0, P1016 = 1

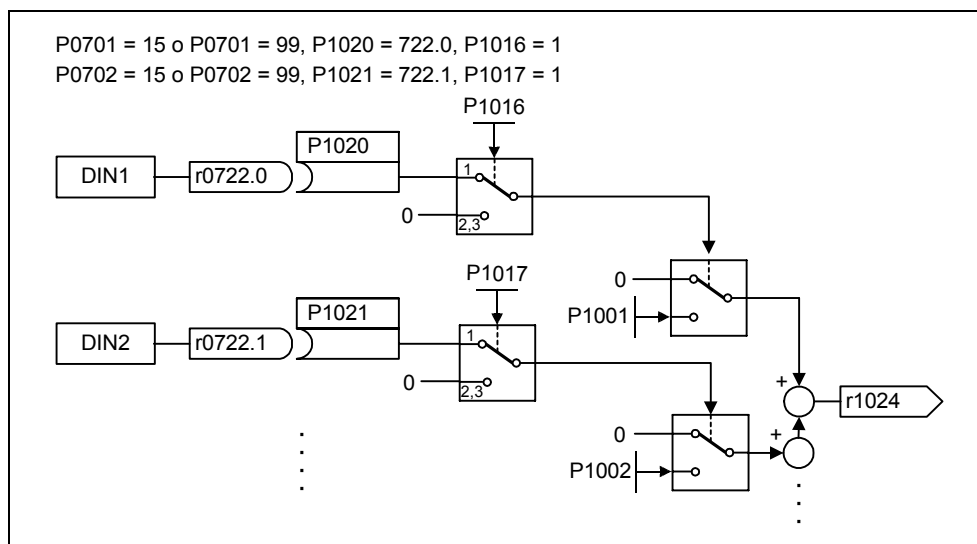


Figura 3-42 Ejemplo para selección directa de FF1 vía DIN1 y FF2 vía DIN2

Selección directa + orden ON

En este modo también se seleccionan las frecuencias fijas directamente pero se combina con la orden ON. Análogo al ejemplo anterior hay que ajustar:

- a) Método estándar → P0701 = 16
 b) Método BICO → P0701 = 99, P1020 = 722.0, P1016 = 2

Selección código binario + orden ON

Con este método y utilizando 3 señales de control – prescripción mediante las entradas digitales o la interface en serie – se pueden seleccionar directamente, vía código binario, hasta 8 frecuencias fijas. Véase Tabla 3-22, → p. ej. selección vía entradas digitales DIN. La selección se combina con la orden ON.

Tabla 3-22 Ejemplo para código binario vía entradas digitales

		DIN3	DIN2	DIN1
0 Hz	FF0	0	0	0
P1001	FF1	0	0	1
P1002	FF2	0	1	0
...
...
P1006	FF6	1	1	0
P1007	FF7	1	1	1

Al contrario de la "selección directa + orden ON", en este caso la orden ON solo se activa si las 3 primeras entradas de binector están a ajustadas a "selección código binario + orden ON" o sea P0701 = P0702 = P0703 = 17. Análogo al ejemplo anterior hay que ajustar:

- a) Método estándar → P0701 = 17
- b) Método BICO → P0701 = 99, P1020 = 722.0, P1016 = 3

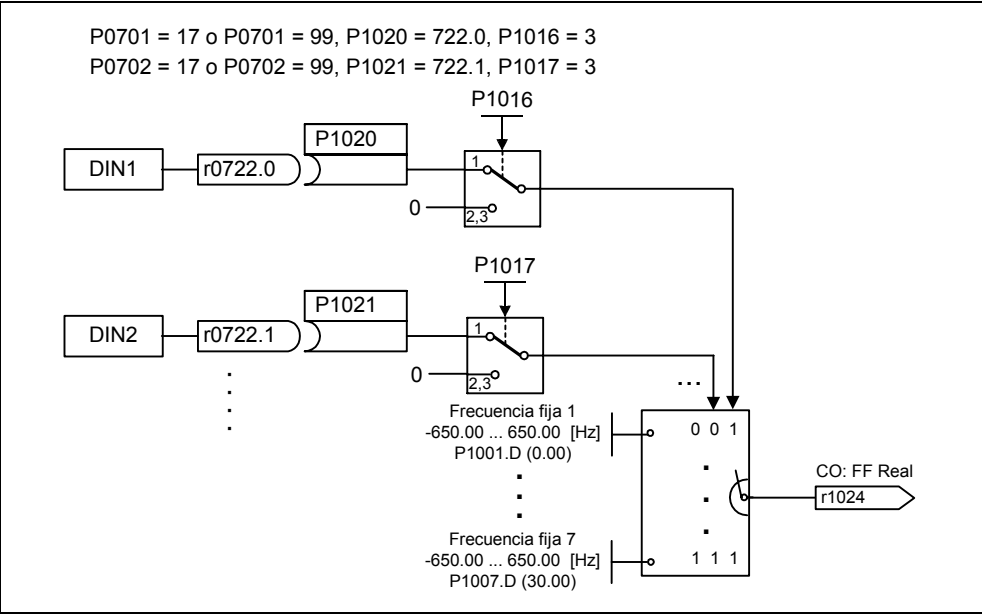


Figura 3-43 Ejemplo para selección binaria de FF1 vía DIN1 y FF2 vía DIN2

Si se quiere utilizar el potenciómetro motorizado como fuente de consigna se tiene que modificar el parámetro P1000 ó el P0719 o enlazar el parámetro BICO r1050 con la consigna principal P1070 o con la adicional P1075. Al contrario del parámetro P0719 cuando se modifica el P1000 se produce un cambio directo en los parámetros BICO P1070, P1075.

Ejemplo: Consigna vía potenciómetro motorizado (MOP)

- a) Método estándar → P1000 = 1
 b) Método BICO → P1070 = 1050
 P1075 = 0

El MOP se configura mediante los siguientes parámetros y posee la funcionalidad que se representa en la Tabla 3-23 :

- Límites de frecuencia mínima P1080 y máxima P1082
- Tiempos de aceleración y deceleración P1120 ó P1121
- Inhibición de la función de inversión del MOP P1032
- Memorización de la consigna MOP P1031
- Consigna MOP P1040



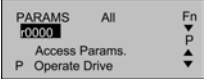


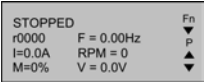


Tabla 3-23 Funcionalidad del MOP

Potenciómetro motorizado		Función
BAJAR	SUBIR	
0	0	La consigna se congela
0	1	Aumenta la consigna
1	0	Disminuye la consigna
1	1	La consigna se congela

Selección vía BOP o AOP

Para seleccionar el potenciómetro motorizado vía BOP o AOP se tienen que efectuar los siguientes ajustes / operaciones:

Tabla 3-24 Selección del potenciómetro motorizado

Parámetros / botón		BOP	AOP (en conexión BOP)
Fuente de órdenes	P0700	1	4
Fuente de consignas	P1000	1	
	P1035	-	2032.13 (2032.D)
	P1036	-	2032.14 (2032.E)
			
			
		Aumentar frecuencia de salida MOP	
		Disminuir frecuencia de salida MOP	

3.10 Servicio pulsatorio (JOG)

Sección de parámetros: P1055 – P1061

Alarmas: A0923

Fallos: -

Diagramas funcionales: DF5000

El servicio pulsatorio (funcionalidad JOG) está previsto para lo siguiente:

- Comprobar la funcionalidad del sistema motor-conversor después de la puesta en servicio (primer desplazamiento, sentido de giro, etc.).
- Posicionar accionamientos, máquinas operadoras, etc.
- Desplazamiento del accionamiento, p. ej. después de una interrupción en el programa.

Al activar esta función el accionamiento avanza a la frecuencia fija P1058 ó P1059. El Modo JOG se puede activar mediante los paneles de mando (véase sección 3.1.3), las entradas digitales, y las interfaces en serie (véase ejemplo). El movimiento del accionamientos no depende de las órdenes ON/OFF sino de los "botones JOG". Selección vía P1055 ó P1056.

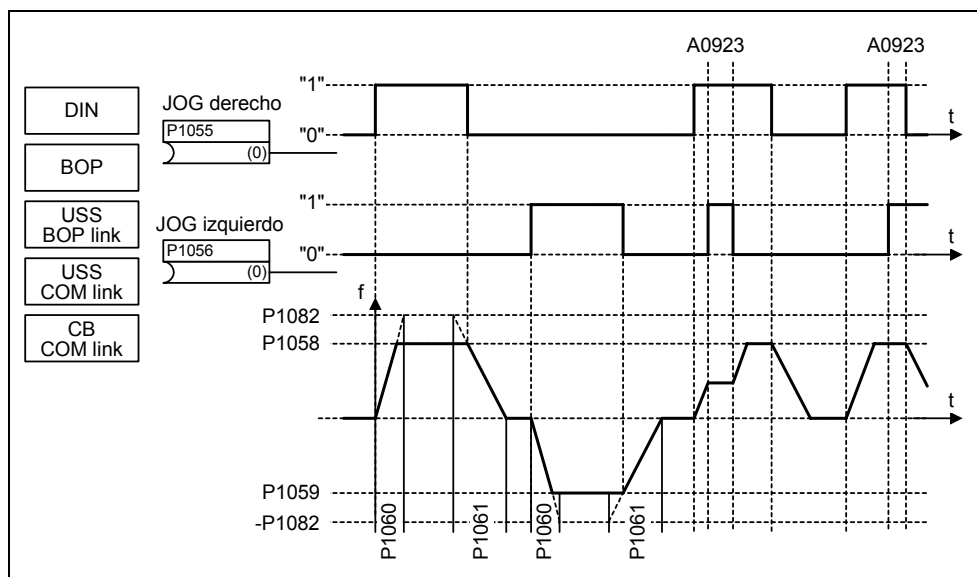


Figura 3-45 JOG izquierda o JOG derecha

Apretando simultáneamente ambas teclas JOG permanece la frecuencia actual (desplazamiento constante) y se emite la alarma A0923. Al apretar un solo botón el convertidor acelera el motor con el tiempo P1060 hasta alcanzar la frecuencia fija. Una vez que se ha soltado el botón, se abandona esa frecuencia y el accionamiento frena con el tiempo P1061 a 0 Hz.

La habilitación de la funcionalidad JOG se puede hacer directamente con P1055 y P1056 o indirectamente mediante los parámetros P0700 ó P0719. Si se modifica P0700 se modifica a la vez el valor de los parámetros BICO correspondientes.

Ejemplo: Fuente de órdenes vía "USS en conexión BOP"

a) Método estándar → P0700 = 4

b) Método BICO → P1055 = 2032.8
P1056 = 2032.9

....

(Véase la lista completa en P0700)

3.11 Regulador PID (regulador tecnológico)

Sección de parámetros:	P2200
	P2201 – r2294
Alarmas	-
Fallos	-
Diagramas funcionales :	DF3300, DF3310, DF3400, DF5100
Características:	
- Tiempo de ciclo:	8 ms

El MICROMASTERS dispone de un regulador para funciones tecnológicas (regulador PID, habilitación vía P2200) con el que se pueden regular procesamientos sencillos. Algunas de las aplicaciones más usuales son:

- Regulación de presión en extrusores.
- Regulación del nivel de agua en accionamientos para bombas.
- Regulación de temperatura para ventiladores.
- Otros procesos de regulación parecidos.

Los valores reales y las consignas se pueden prescribir mediante el potenciómetro motorizado del PID (PID-MOP), la consigna fija del PID (PID-FF), las entradas analógicas (ADC) o las interfaces en serie (USS en conexión BOP, USS en conexión COM, CB en conexión COM). Véase ejemplo. Las consignas o valores reales que se quieran utilizar se enlazan por medio de los parámetro BICO correspondientes (véase Figura 3-46).

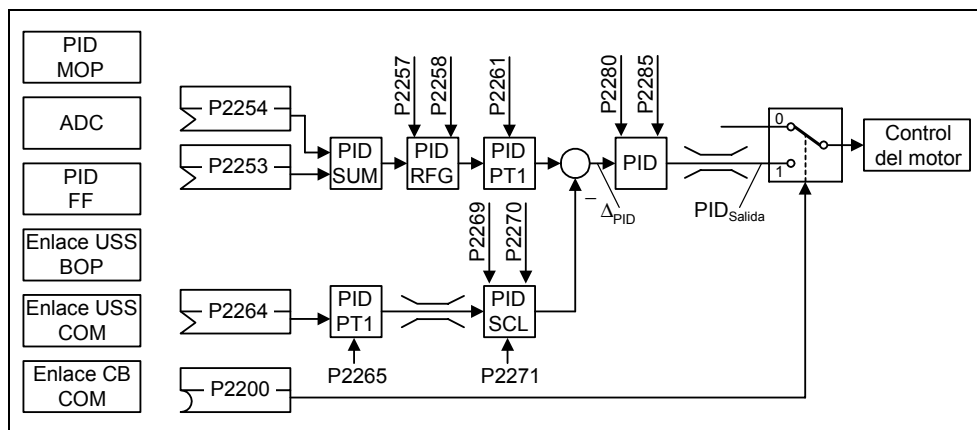


Figura 3-46 Estructura del regulador tecnológico (regulador PID)

Ejemplos: El regulador PID permanente debe contar con las siguientes condiciones marginales:

Habilitación del regulador PID y prescripción de consigna PID vía frecuencias fijas PID. Valor real PID vía entrada analógica.

Parametrización:

- a. Habilitación permanente PID: P2200 = 1.0
- b. Prescripción de consigna vía PID-FF: P2253 = 2224
- c. Prescripción valor real vía entrada ADC: P2264 = 755

La consigna principal se suma a la consigna adicional (PID-SUM) y el resultado se transmite, por medio del generador de rampas (PID-RFG) y el filtro de consignas (PID-PT1), al punto de adición consigna/valor real. Las consignas adicionales (parámetro BICO P2254), los tiempos de aceleración y deceleración del generador de rampas PID (P2257, P2258) y el tiempo de filtrado (P2261), se pueden parametrizar individualmente según convenga a la aplicación.

Al igual que para las consignas, el regulador PID también dispone, para el valor real, de un filtro (PID-PT1) ajustable mediante el parámetro P2265. El valor real también se puede alisar y escalar (PID-SCL).

El regulador se puede parametrizar como regulador P, I o PI por medio de los parámetros P2280 y P2285.

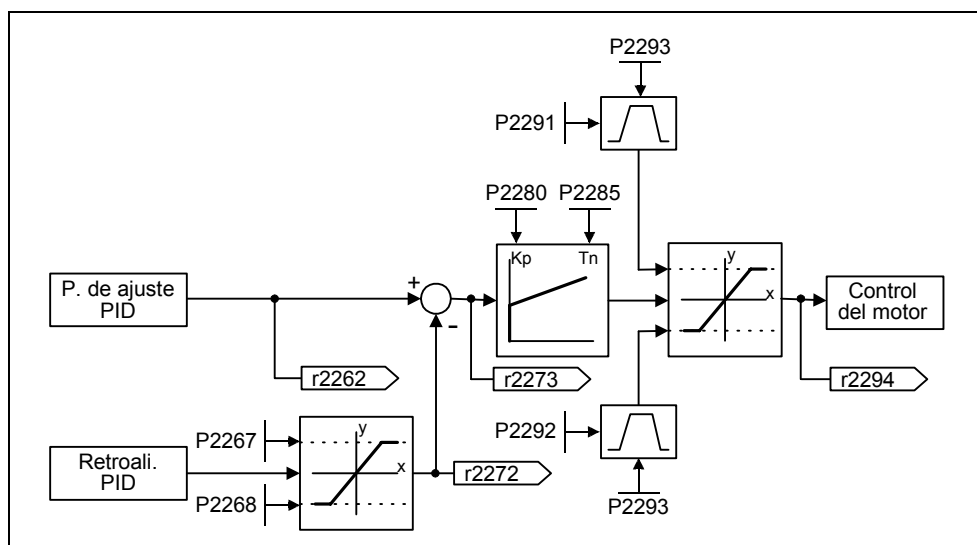


Figura 3-47 Regulador PID

En algunas aplicaciones es necesario definir valores límite para la salida del regulador PID (por medio de P2291 y P2292). Para evitar grandes saltos en la salida del PID los límites se regulan con el tiempo de rampa P2293 de 0 al valor ajustado en P2291 (límite superior) y en P2292 (límite inferior). En cuanto se alcanzan los límites la dinámica del regulador deja de estar sujeta a P2223.

3.11.1 Potenciómetro motorizado PID (PID-MOP)

Sección de parámetros: P2231 – r2250

Alarmas -

Fallos -

Diagramas funcionales : DF3400

El regulador PID posee un potenciómetro motorizado ajustable por separado. La funcionalidad es idéntica a la del potenciómetro motorizado que se describe en la sección 3.9. Los parámetros para el PID-MOP se encuentran en la sección P2231 – r2250 (véase la siguiente tabla de correspondencias → Tabla 3-25).

Tabla 3-25 Correspondencia de parámetros

Potenciómetro motorizado PID		Potenciómetro motorizado	
P2231[3]	Memorización consigna PID-MOP	P1031[3]	Memorización consigna MOP
P2232	Inhibir inversión PID-MOP	P1032	Inhibir inversión MOP
P2235[3]	BI: habil. PID-MOP comando UP	P1035[3]	BI: habilitar MOP comando arriba
P2236[3]	BI: habil. PID-MOP comand. DOWN	P1036[3]	BI: habilitar MOP comando abajo
P2240[3]	Consigna PID-MOP	P1040[3]	Consigna del MOP
r2250	CO: consigna PID-MOP actual	r1050	CO: MOP-frecuencia de salida

3.11.2 Consigna fija PID (PID-FF)

Cantidad: 8
 Sección de parámetros: P2201 – r2224
 Alarmas: -
 Fallos: -
 Diagramas funcionales: DF3300, DF3310

Análogo a las frecuencias fijas (véase sección 3.8) el regulador PID posee consignas fijas para programar por separado. Los valores se determinan con los parámetros P2201 – P2207 y se seleccionan vía entradas de binector P2220 – P2222. La consigna fija activa se encuentra a disposición en la salida de conector r2224 (p. ej. como consigna principal PID → P2253 = 2224).

Análogo a las frecuencias fijas (sección 3.8) existen también los 3 métodos de selección para las consignas fijas PID:

- Selección directa
- Selección directa + orden ON
- Selección código binario + orden ON

El método se selecciona con los parámetro P2216 – P2218.

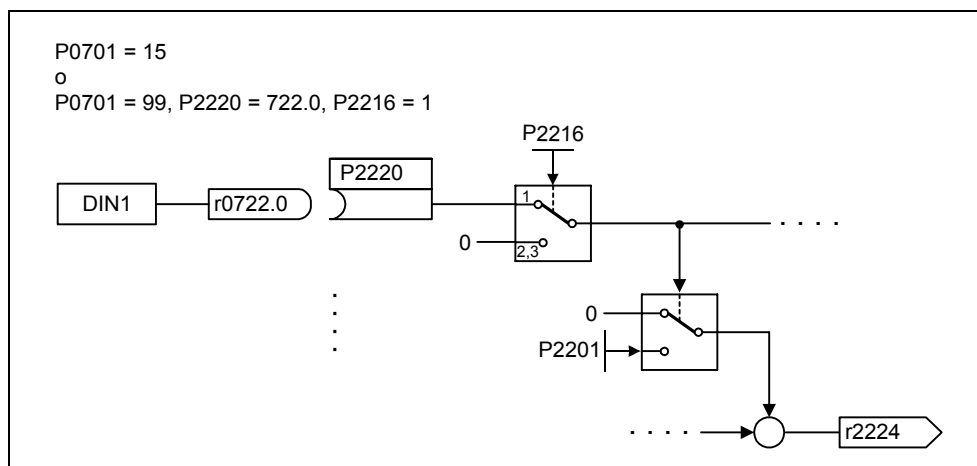


Figura 3-48 Ejemplo de selección directa para frecuencias fijas PID: frecuencia fija 1 vía DIN1

3.12 Canal de consignas

El canal de consignas (véase Figura 3-49) es el elemento de enlace entre la fuente de consignas y la regulación del motor. El MICROMASTER tiene la propiedad especial de poder influenciar la consigna desde dos fuentes diferentes a la vez. La generación y modificación (sentido, frecuencia inhibida, rampa de aceleración / deceleración) de la consigna total se efectúa en el canal de consignas.

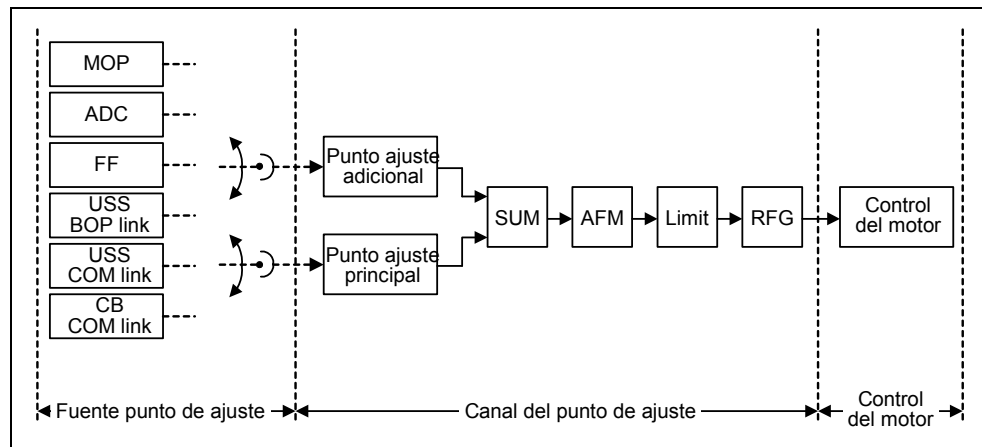


Figura 3-49 Canal de consignas

3.12.1 Suma y modificación de la consigna de frecuencia (AFM)

Sección de parámetros: P1070 – r1114

Alarmas -

Fallos -

Diagramas funcionales : DF5000, DF5200

Las aplicaciones que utilizan magnitudes directrices que se generen en sistemas de control centrales, suelen necesitar una optimación dinámica directa - Feintuning (magnitud de rectificación). El MICROMASTER lo soluciona de una forma muy elegante sumando las consignas principal y adicional en el canal de consignas. Las dos magnitudes se extraen simultáneamente de una, o dos fuentes por separado y se suman en el canal de consignas. En función de las circunstancias externas, la consigna adicional se puede activar o desactivar en el punto de suma de forma dinámica (véase Figura 3-50). Esta funcionalidad puede resultar muy ventajosa especialmente para procesos cuyo transcurso sea discontinuo.

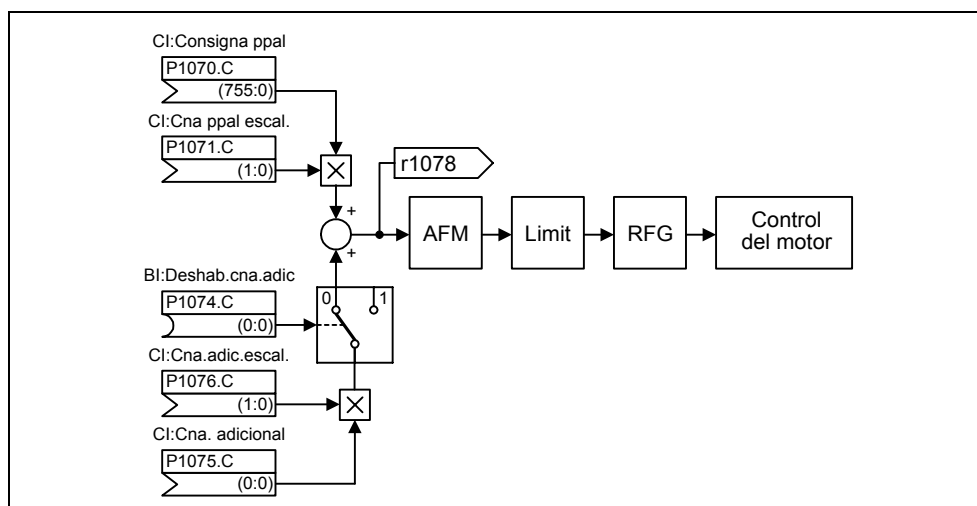


Figura 3-50 Suma de consignas

Para seleccionar consignas el MICROMASTER dispone de las siguientes posibilidades:

1. P1000 selección de las consignas de frecuencia
2. P0719 selección de comandos y consignas
3. Parametrización BICO
 - P1070 Cl: selección consigna principal
 - P1075 Cl: selección consigna adicional

La consigna principal y la consigna adicional se pueden escalar independientemente. De este modo se puede p. ej. parametrizar una funcionalidad override simple.

Las operaciones de rastreo llevan implícitos movimientos hacia adelante y hacia atrás. Seleccionando la funcionalidad de inversión, una vez alcanzado el punto final, se puede cambiar el sentido de giro en el canal de consignas (véase Figura 3-51).

Por otro lado, con el parámetro BICO P1110 se puede impedir una inversión del sentido de giro o la aplicación de una consigna de frecuencia negativa.

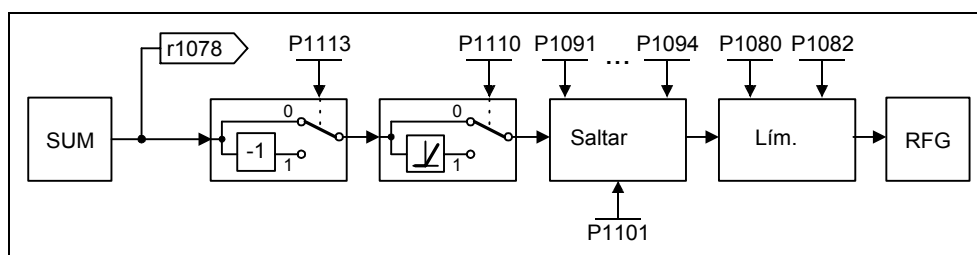


Figura 3-51 Modificación de consignas de frecuencia

Las máquinas operadoras pueden desarrollar, entre 0 Hz hasta la frecuencia de consigna, uno o varios puntos de resonancia. Las resonancias conducen a vibraciones que pueden dañar la máquina. El MICROMASTER ofrece la posibilidad de evadir esas frecuencias de resonancia con las frecuencias inhibidas y aumentar así el tiempo de funcionamiento de la máquina operadora.

3.12.2 Generador de rampas (RFG)

Sección de parámetros: P1120, P1121
r1119, r1170
P1130 – P1142

Alarmas -

Fallos -

Diagramas funcionales : DF5000, DF5300

El generador de rampas sirve para limitar la aceleración si se dan cambios bruscos de consigna y ayuda a preservar la mecánica del motor. Las rampas para acelerar y decelerar se pueden ajustar independientemente con los parámetros P1120 tiempo de aceleración o P1121 tiempo de deceleración. Pudiendo, de este modo guiar los cambios de estado de la consigna (véase Figura 3-52).

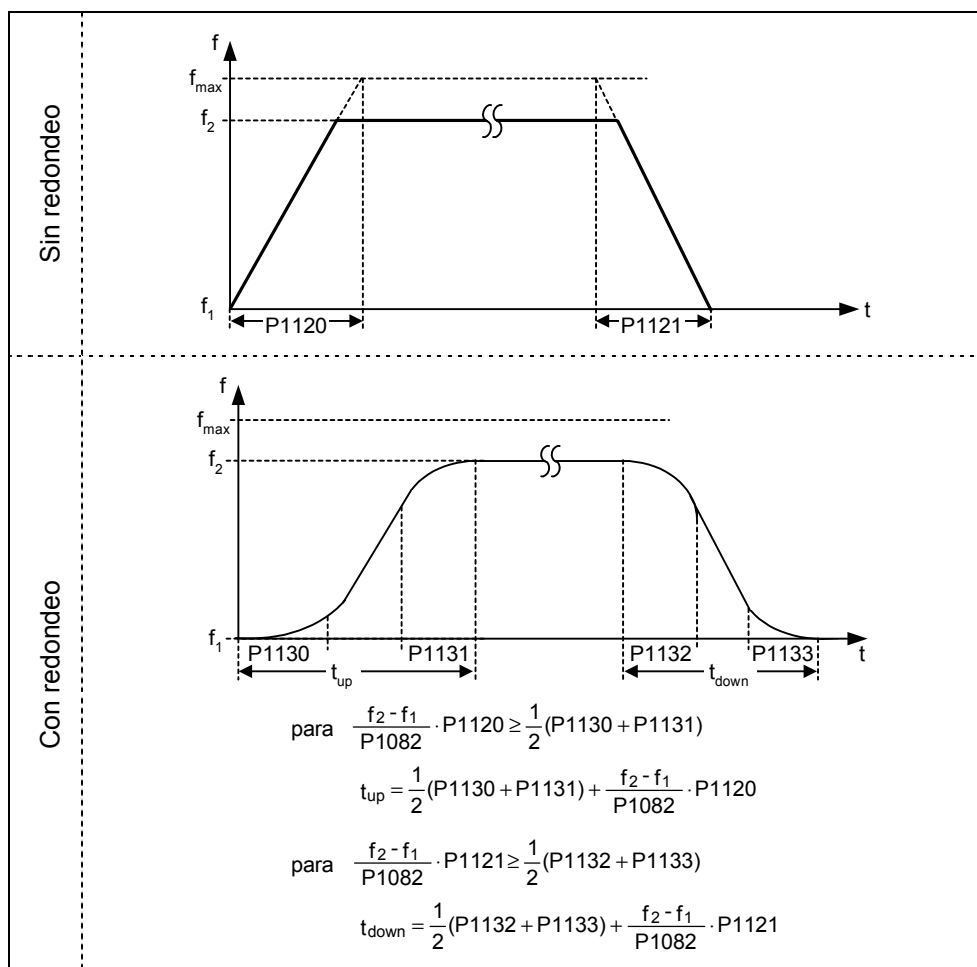


Figura 3-52 Generador de rampas

Para evitar choques de par en las fases de transición (velocidad constante \longleftrightarrow aceleración / deceleración), se pueden programar tiempos de redondeo P1130 – P1133. Esto es importante en aplicaciones donde los procesos de aceleración-deceleración tengan que ser "suaves", sin sacudidas (p. ej. transporte de líquidos o equipos de elevación).

Si durante el proceso de aceleración se genera una orden OFF1, se puede activar o desactivar el redondeo con el parámetro P1134 (véase Figura 3-53). El tiempo de redondeo se ajusta mediante los parámetros P1132 ó P1133.

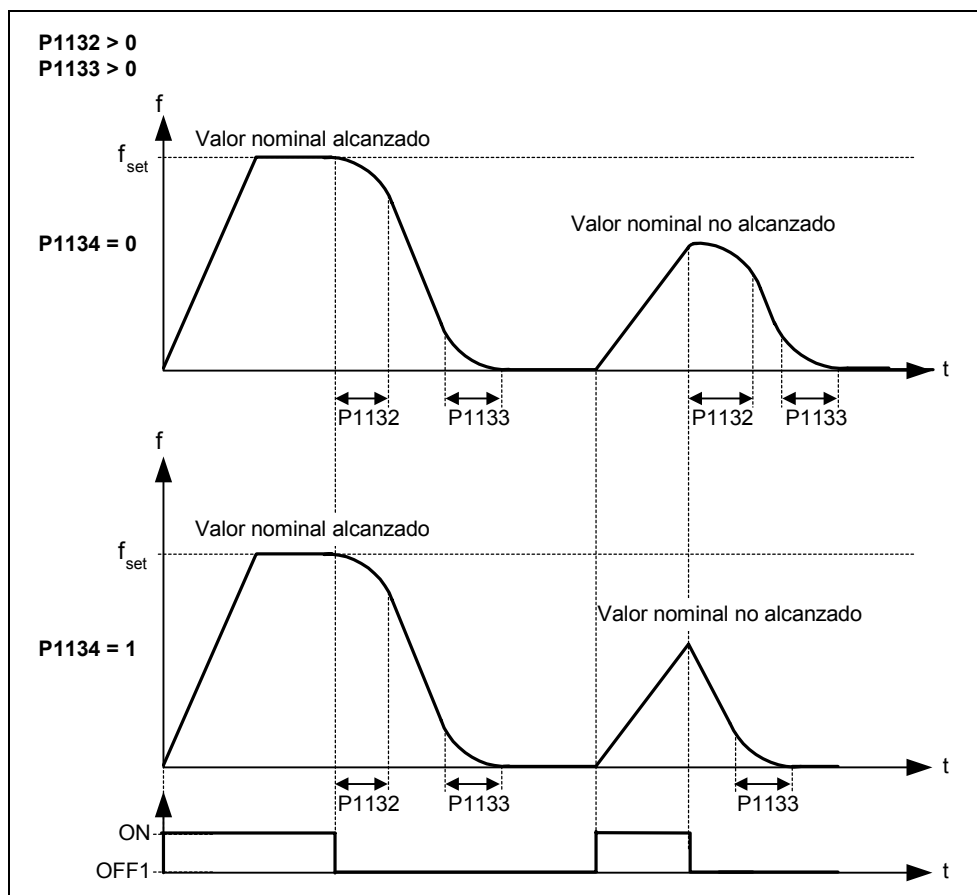


Figura 3-53 Redondeo después de una orden OFF1.

Además de los tiempos de redondeo, el generador de rampas dispone de diferentes funciones que se pueden activar mediante, los parámetro BICO P1140, P1141, P1142 (véase Tabla 3-26).

Tabla 3-26 Parámetro BICO para generador de rampas

Parámetro		Descripción
P1140	Bl: Generador de rampas habilitado	Si la señal binaria conmuta a 0, la <u>salida</u> del generador de rampas se pone a 0.
P1141	Bl: arranque generador de rampas	Si la señal binaria conmuta a 0, la <u>salida</u> del generador de rampas mantiene el valor actual.
P1142	Bl: generador de rampas consigna habilitada	Si la señal binaria conmuta a 0, la <u>entrada</u> del generador de rampas se pone a 0 y se disminuye el valor de salida por medio de la rampa hasta alcanzar el valor 0.

El generador de rampas se habilita después de desbloqueados los impulsos (liberación del ondulator) y acabado el tiempo de magnetización (P0346). Limitada la velocidad de giro en sentido positivo o negativo (P1082) o bien a 0 Hz si el cambio de sentido de giro esta bloqueado, se obtiene la velocidad de consigna para la regulación (r1170).

NOTA

La frecuencia de salida máxima del convertidor se determina mediante el parámetro 1080.

3.12.3 Funciones de parada y de frenado

Parámetros: P1121, P1135, P2167, P2168
P0840 – P0849
r0052 Bit 02

Alarmas -
Fallos -
Diagramas funcionales: -

El convertidor o bien el operador tienen que poder reaccionar, parando el accionamiento, a las más diversas situaciones. Se deben considerar las exigencias operacionales tanto como la protección del convertidor (p. ej. sobrecarga eléctrica o térmica) y sobre todo la protección hombre-máquina. El MICROMASTER está capacitado para reaccionar de forma flexible a las exigencias arriba mencionadas a través de diversas funciones de parada o de frenado (OFF1, OFF2, OFF3).

OFF1

La orden OFF1 está unida a la orden ON. Cancelar la orden ON activa automáticamente la OFF1. El accionamiento frena con la rampa de acuerdo al tiempo parametrizado en P1121. Si la frecuencia de salida baja del valor del parámetro P2167 y el tiempo P2168 ha transcurrido, se anulan los impulsos del ondulador.

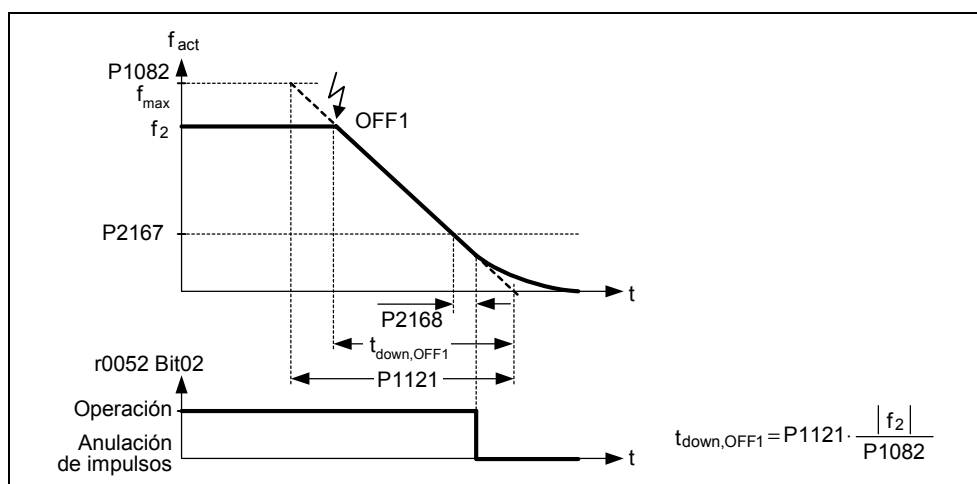


Figura 3-54 OFF1

NOTA

- OFF1 se puede impartir mediante diferentes fuentes de órdenes vía parámetros BICO P0840 (BI: ON/OFF1) o P0842 (BI: ON/OFF1 con inversión).
- El parámetro BICO P0840 se prescribe fijando la fuente de órdenes vía P0700.
- La orden ON y la orden OFF1 tienen que tener la misma fuente.
- Si la orden ON/OFF1 está ajustada para más de una entrada digital, solo es válida la última entrada digital ajustada, p. ej. DIN3 activa.
- OFF1 se puede combinar con el frenado por inyección de corriente continua o con el freno combinado.

OFF2

Con la orden OFF2 se anulan inmediatamente los impulsos del ondulator y el motor se para por inercia, o sea no se puede controlar el frenado.

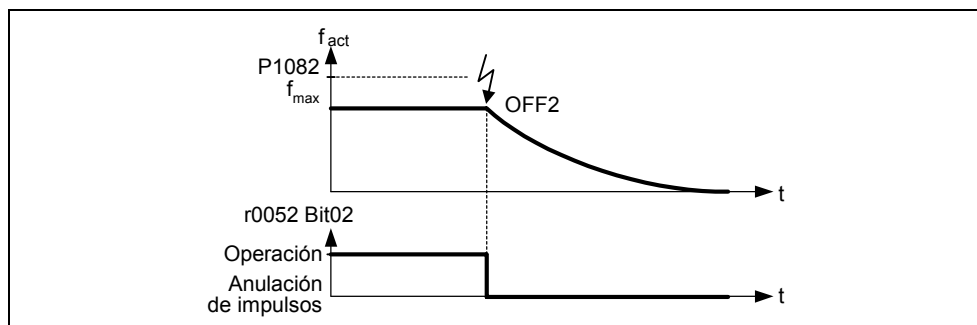


Figura 3-55 OFF2

NOTA

- La orden OFF2 puede tener una o varias fuentes. La prescripción se hace con los parámetros BICO P0844 (BI: 1ra. OFF2) y P0845 (BI: 2da. OFF2).
- La orden OFF2 está preajustada para activarla vía BOP. Esta fuente siempre está activa aunque se hayan definido otras (p. ej. terminal como fuente de órdenes → P0700 = 2 y selección de OFF2 vía DIN2 → P0702 = 3).

OFF3

El frenado con la orden OFF3 (a excepción del tiempo de deceleración de la rampa P1135) es idéntico a OFF1. Si la frecuencia de salida baja del valor del parámetro P2167 y el tiempo P2168 ha transcurrido, se anulan los impulsos del ondulator como con la orden OFF1.

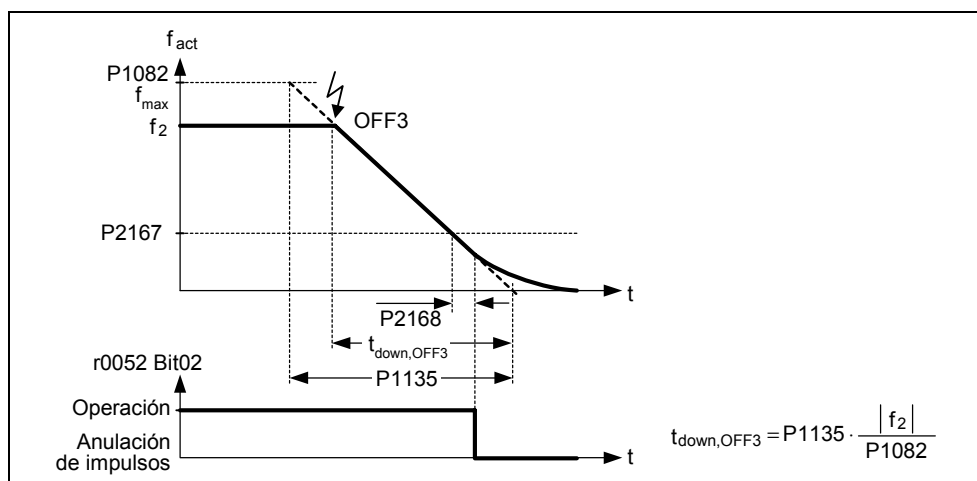


Figura 3-56 OFF3

NOTA

OFF3 se puede prescribir mediante diferentes fuentes de órdenes vía parámetros BICO P0848 (BI: 1ra. OFF3) ó P0849 (BI: 2da. OFF3).

3.12.4 Servicio manual / automático

Parámetros:	P0719, P0810
Alarmas	-
Fallos	-
Diagramas funcionales:	-

Para cargar y descargar máquinas de producción o suministrar nuevo material es necesario conmutar de servicio automático a manual. El usuario controla manualmente (prescripción de órdenes ON/OFF y consignas) la máquina mediante el convertidor de frecuencias. Una vez que el usuario ha efectuado manualmente las operaciones necesarias vuelve a conmutar al servicio automático. En este tipo de funcionamiento, el control de las máquinas o del proceso de producción está a cargo de una unidad de orden superior (p. ej. SPS), que trabaja ininterrumpidamente hasta que sea de nuevo necesario cargar, descargar o suministrar material.

La conmutación servicio manual / automático se efectúa en el MICROMASTER 420 por medio del parámetro indexado P0719 y el parámetro BICO P0810. La fuente de órdenes y de consignas se establecen con P0719 (véase Tabla 3-28). El servicio automático está bajo el índice 0 en el parámetro P0719 (P0719[0]), el servicio manual en el índice 1 del mismo parámetro (P0719[1]). La conmutación de uno a otro se lleva a cabo con el parámetros BICO P0810 y se puede efectuar desde diferentes fuentes de control (véase Tabla 3-27).

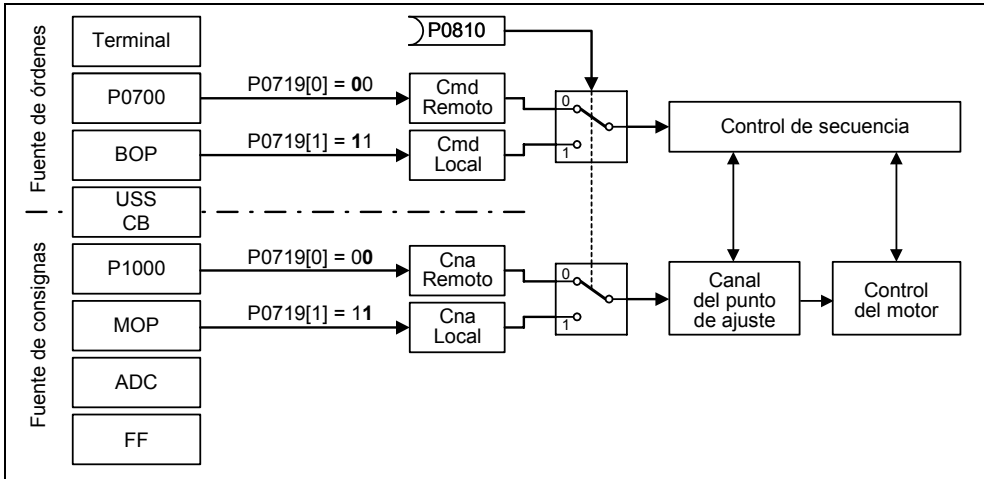


Figura 3-57 Conmutación vía parámetros BICO P0810

Tabla 3-27 Ejemplos de ajuste para P0810

Ajustes de parámetro	Fuente de órdenes
P0810 = 722.2 implica P0703 = 99	Entrada digital 3
P0810 = 2032.15	USS en conexión BOP
P0810 = 2036.15	USS en conexión COM
P0810 = 2090.15	CB en conexión COM

Tabla 3-28 Ajustes para P0719

Valor	Fuente de órdenes	Fuente de consigna
0	Cmd = BICO parám.	cna = BICO parám.
1	Cmd = BICO parám.	cna = MOP cna.
2	Cmd = BICO parám.	cna = Cna análog.
3	Cmd = BICO parám.	cna = Frec. fijas
4	Cmd = BICO parám.	cna = USS con.BOP
5	Cmd = BICO parám.	cna = USS con.COM
6	Cmd = BICO parám.	cna = CB con.COM
10	Cmd = BOP	cna = parám. BICO
11	Cmd = BOP	cna = cna. MOP
12	Cmd = BOP	cna = cna analog.
13	Cmd = BOP	cna = Frec. fija
15	Cmd = BOP	cna = USS con.COM
16	Cmd = BOP	cna = CB con.COM
40	Cmd = USS con.BOP	cna = parám BICO
41	Cmd = USS con.BOP	cna = cna MOP
42	Cmd = USS con.BOP	cna = cna MOP
43	Cmd = USS con.BOP	cna = Frec. fija
44	Cmd = USS con.BOP	cna = USS con.BOP
45	Cmd = USS con.BOP	cna = USS con.COM
46	Cmd = USS con.BOP	cna = CB con.COM
50	Cmd = USS con.COM	cna = BICO parám.
51	Cmd = USS con.COM	cna = MOP cna.
52	Cmd = USS con.COM	cna = Cna. análog.
53	Cmd = USS con.COM	cna = Frec. fija.
54	Cmd = USS con.COM	cna = USS con.BOP
55	Cmd = USS con.COM	cna = USS con.COM
60	Cmd = CB con.COM	cna = parám BICO.
61	Cmd = CB con.COM	cna = cna. MOP
62	Cmd = CB con.COM	cna = cna análog.
63	Cmd = CB con.COM	cna = Frec. fija
64	Cmd = CB con.COM	cna = USS con.BOP
66	Cmd = CB con.COM	cna = CB con.COM

3.13 Freno de mantenimiento del motor (MHB)

Sección de parámetros: P1215
P0346, P1216, P1217, P1080
r0052 bit 12

Alarmas -
Fallos -
Diagramas funcionales : -

El control del freno de mantenimiento del motor se utiliza en aquellos accionamientos, que estando desconectados, deban estar asegurados contra movimientos accidentales. El secuenciador de frenado se activa desde el MICROMASTER (habilitación vía P1215).

Antes de abrir el freno se tienen que desbloquear los impulsos y aplicar corriente para que el accionamiento se mantenga en la posición que posee. La corriente aplicada se determina mediante la frecuencia mínima P1080. Uno de los valores usuales es el de deslizamiento nominal del motor r0330. Para proteger el freno de mantenimiento del motor permanentemente contra daños, se tienen que airear los frenos antes de que el motor gire (tiempo de aireación 35 ms ... 500 ms). Este retardo se tiene que tomar en cuenta en el parámetro P1216 "retardo apertura de freno de mantenimiento"(véase Figura 3-58).

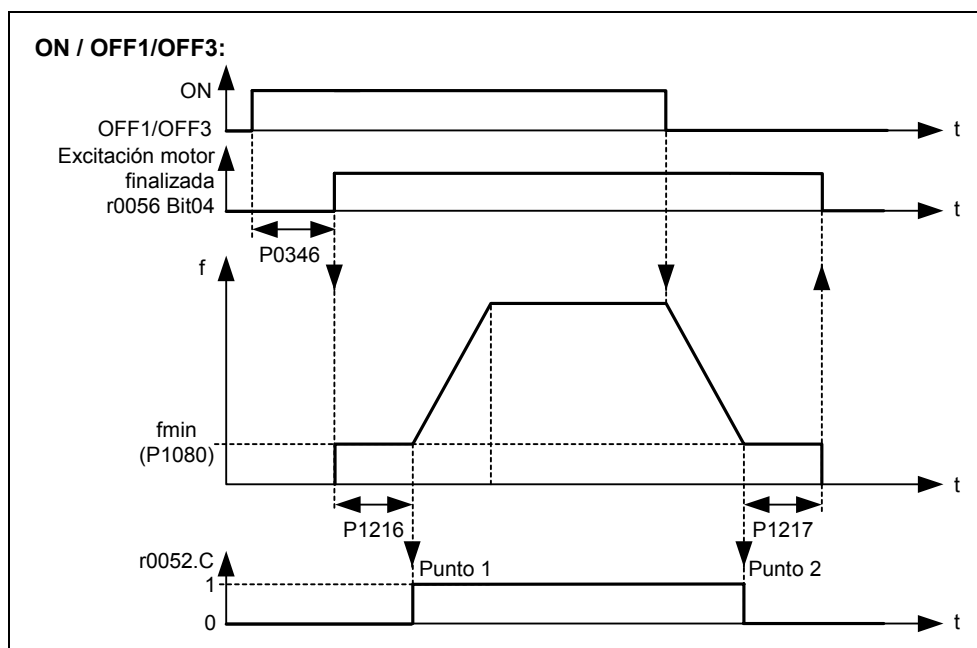


Figura 3-58 Freno de mantenimiento del motor después de ON / OFF1

El freno de mantenimiento del motor se cierra con OFF1 / OFF3 o OFF2. Cuando se hace con OFF1 / OFF3 y el motor desacelera hasta alcanzar la frecuencia mínima P1080 y la mantiene hasta que el freno se activa (de 15 ms a 300 ms). El tiempo se ajusta en el parámetro P1217 "tiempo de cierre tras deceleración" (véase Figura 3-58). Si se da la orden OFF2, la señal de estado r0052 bit 12 "freno de mantenimiento del motor activo" se resetea, independientemente del estado del accionamiento. O sea el freno se cierra inmediatamente después de activar la orden OFF2 (véase Figura 3-59).

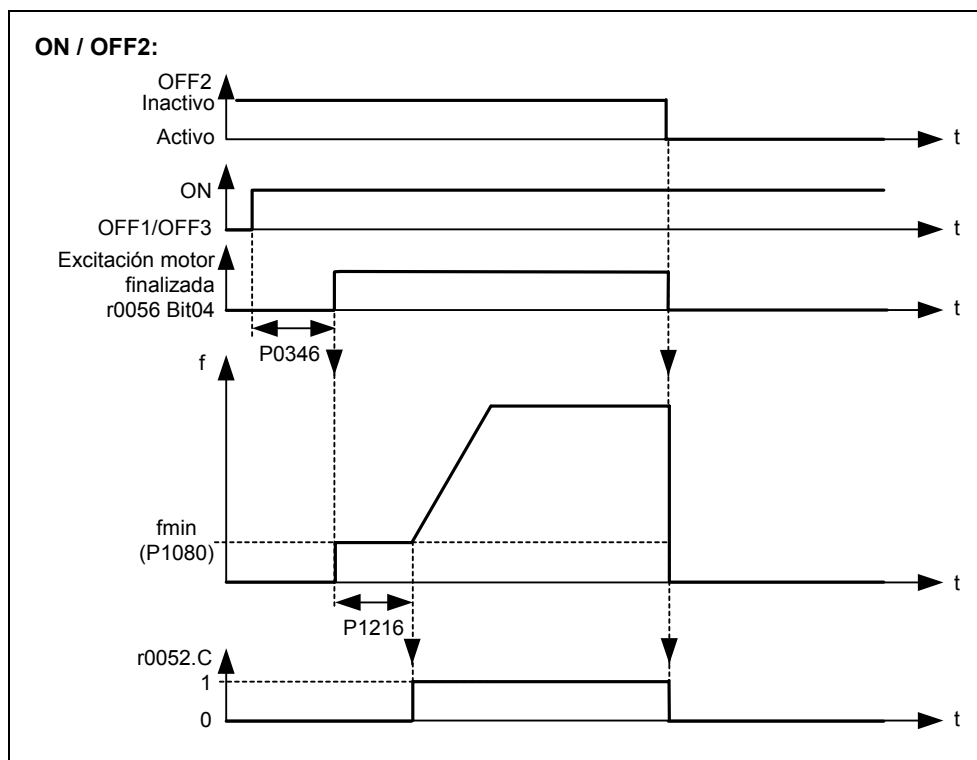


Figura 3-59 Freno de mantenimiento del motor por OFF2

El freno mecánico se activa con la señal del control de frenos r0052 bit 12 "Freno de mantenimiento del motor activo". La señal se puede emitir de las siguientes formas:

- **Vía salidas digitales**
La señal de estado se emite vía salida digital. Para el control del freno se puede usar, tanto el relé interno del MICROMASTER (siempre que alcance la potencia de este), como un contactor o relé externo.
- **Vía señal de estado mediante interfaces en serie (USS o PROFIBUS).**
El maestro tiene que procesar la señal de estado. Esta se tiene que enlazar a la salida digital del maestro donde se ha conectado el contactor o el relé para el freno de mantenimiento.

NOTA

- Algunos motores poseen frenos de mantenimiento opcionales que no han sido dimensionados como frenos de trabajo sino para un número limitado de frenados de emergencia, o giro del motor con freno cerrado (véase datos en el catálogo).
- Cuando se ponga en servicio un accionamiento con freno de mantenimiento integrado, es imprescindible comprobar que la funcionalidad del freno de mantenimiento esté en debida forma. El aireamiento reglamentario del freno se puede verificar por que el motor hace un ruido característico que suena como "clac".
- **Ajustes de parámetros:**
 - ◆ Para abrir y cerrar el freno, la salida digital acciona en el punto 1/2 (véase Figura 3-58) el freno de mantenimiento del motor. Requisitos son que se haya habilitado la función con P1215 y la fuente para seleccionar el freno de mantenimiento del motor sea la salida digital.
 - ◆ Tiempo de abertura del freno P1216 \geq el tiempo que tarda en abrirse.
 - ◆ Tiempo de retardo del freno P1217 \geq el tiempo que tarda en cerrarse.
 - ◆ Ajustar la frecuencia mínima P1080 de tal forma que actúe como contrapeso.
 - ◆ Un valor característico de frecuencia mínima P1080 para el freno de mantenimiento del motor es la frecuencia de deslizamiento del motor. La frecuencia de deslizamiento del motor r0330 puede calcularse con la fórmula siguiente:

$$f_{\text{Slip}}[\text{Hz}] = \frac{r0330}{100} \cdot P0310 = \frac{n_{\text{syn}} - n_n}{n_{\text{syn}}} \cdot f_n$$
 - ◆ Al utilizar el freno de mantenimiento del motor hay que tomar en cuenta los siguientes parámetros de regulación:
 - P1310, P1311, P1333, P1335

**ADVERTENCIA**

- La selección de la señal de estado r0052 Bit 12 "freno de mantenimiento del motor activo" en P0731 – P0733 no es suficiente. Para activar el freno de mantenimiento del motor se tiene que poner, además, el parámetro P1215 = 1.
- Si el convertidor de frecuencia controla el freno de mantenimiento del motor no se debe hacer la puesta en servicio cuando hay cargas que puedan ocasionar peligro (cargas colgantes en grúas), hasta no haberlas asegurado antes de hacerla, por ejemplo de la siguiente forma:
 - ◆ Depositándolas en el suelo
 - ◆ Durante la puesta en servicio o al cambiar el convertidor no se debe accionar el freno por medio del convertidor. Solo después se hará una puesta en servicio rápida o un download de parámetros con STARTER etc. A continuación se pueden volver a conectar los bornes del freno de mantenimiento del motor (en este caso no se debe configurar la inversión de la entrada digital P0748 para el freno de mantenimiento del motor).
 - ◆ Si se utiliza el freno para mantener el motor a una frecuencia determinada contra un freno mecánico, es importante que la frecuencia mínima P1080 corresponda aprox. a la frecuencia de deslizamiento. Si se selecciona un valor demasiado grande, la intensidad de corriente puede ser tan alta que se desconecte el convertidor por sobrecorriente. Si el valor es muy pequeño, probablemente no se consiga el par de fuerzas para mantener la carga.
- No está permitido aplicar el freno de mantenimiento del motor como freno de trabajo, ya que está configurado para una cantidad limitada de frenados de emergencia.

Motor con freno de mantenimiento (ejemplo)

Al convertidor se le ha conectado un motor con freno de mantenimiento para un eje colgante. El freno se controla vía primera salida digital.

Ajustes:

- Seleccionar la función "freno de mantenimiento del motor activo" (52.12) para la salida digital P0731.
- Activar el secuenciador del freno en el convertidor (P1215 = 1).
- Ajustar el parámetro P1216 para que se abra el freno al dar la orden ON. El tiempo de abertura del freno P1216 se tiene que ajustar igual o mayor que el intervalo de tiempo que tarda el freno para abrirse. Se puede tomar como valor orientativo para P1216 el tiempo de aireación del freno (véase catálogo de motores p. ej. M11) más el tiempo de abertura del relé.
- Ajustar el parámetro P1217 para que se cierre el freno al dar la orden OFF1/3. El tiempo de retardo del freno P1217 se tiene que ajustar igual o mayor que el intervalo de tiempo que tarda el freno para cerrarse. Se puede tomar como valor orientativo para P1217 el tiempo de cierre del freno mismo (véase catálogo de motores p. ej. M11) más el tiempo de cierre del relé.
- **Ajuste para mantener la carga**
Como el tiempo de abrir y cerrar el freno mecánico produce ciertas oscilaciones, se tiene que parametrizar en el convertidor un contrapeso para el tiempo P1216 ó P1217. Los siguientes parámetros se tienen que ajustar de modo que no se caiga la carga.
 - ◆ Para que el motor pueda generar un par inmediatamente después de recibir

la orden ON, el tiempo de magnetización que se ha averiguado en la puesta en servicio rápida P0346 no se debe reinicializar. Examinar el parámetro P0346 para el contrapeso.

Tiempos de magnetización usuales para motores 1LA7 cuadripolares:

0.12 kW	50 ms	5.50 kW	250 ms
1.50 kW	100 ms	7.50 kW	300 ms

- ◆ La frecuencia mínima P1080 debe ser aproximadamente igual que el deslizamiento nominal del motor ($P1080 \approx r0330[\text{Hz}]$)
- ◆ Adicionalmente se debe adaptar la elevación de tensión:
 - Elevación de tensión constante $P1310 \approx 90\%$ (valor empírico)
 - Elevación de tensión al acelerar $P1311 \approx 50\%$ (valor empírico)

➤ **Cableado de mando para el freno de mantenimiento del motor**

- ◆ Cableado directo en la salida del relé

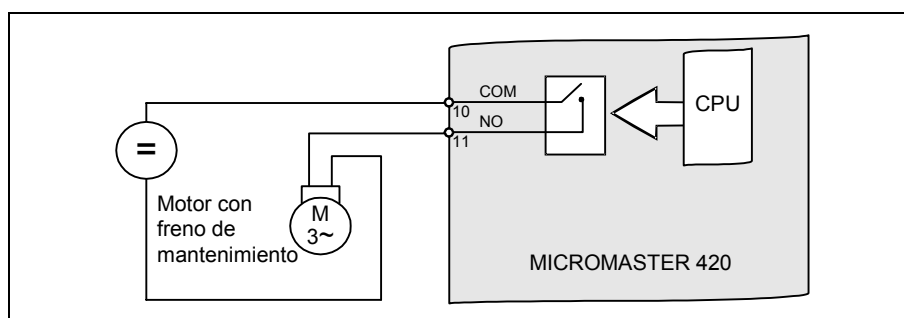


Figura 3-60 Cableado directo del freno de mantenimiento del motor

Hay que tomar en cuenta la capacidad máx. de carga (en relación con la tensión/corriente del freno) del relé integrado en el convertidor, cuando por medio de él, el convertidor controla directamente el freno de mantenimiento del motor. Para el relé del convertidor se considera:

- DC 30 V / 5 A
- AC 250 V / 2 A

Si se sobrepasa el valor hay que utilizar otro relé adicional.

- ♦ Cableado indirecto de la salida del relé vía relé adicional.

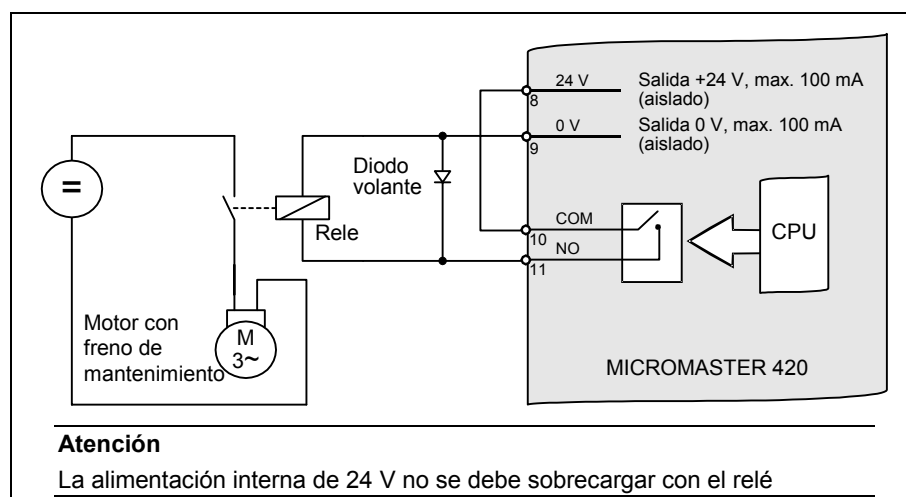


Figura 3-61 Cableado indirecto del freno de mantenimiento del motor

3.14 Freno electrónico

MICROMASTER 420 posee 3 frenos electrónicos:

Freno por CC (véase sección 3.14.1)

Freno combinado (véase sección 3.14.2)

Con este tipo de freno se puede frenar activamente el accionamiento y evitar posibles sobretensiones en el circuito intermedio. Para ello se tienen que cumplir unos requisitos determinados, como se representa en la Figura 3-62.

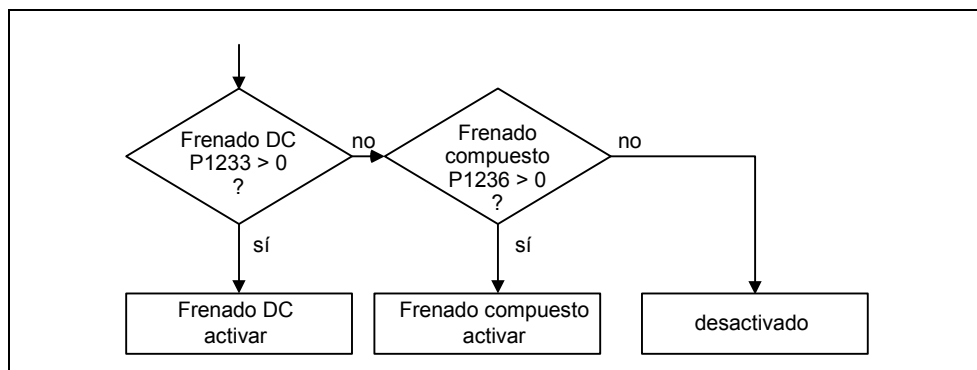


Figura 3-62 Dependencia de los frenos electrónicos.

3.14.1 Freno por CC

Sección de parámetros: P1230, P1232, P1233
r0053 Bit00

Alarmas -

Fallos -

Diagramas funcionales : -

Cuando se da la orden OFF1 / OFF3, el accionamiento frena con la rampa que se ha parametrizado. La rampa se tiene que seleccionar "plana" para que el convertidor no se desconecte por sobretensión en el circuito intermedio debido a la cantidad de energía que devuelve. Si se necesita un frenado rápido, se puede activar el freno por CC durante la fase de desconexión después de OFF1 / OFF3. En el frenado por CC se conmuta a alimentación de tensión / corriente continua, en lugar de ir disminuyendo paulatinamente la frecuencia / tensión de salida durante la fase OFF1 / OFF3 (véase secuencia a).

Con el frenado por corriente continua (freno por CC) se puede detener el accionamiento en corto espacio de tiempo. La selección del freno por CC se efectúa:

- Después de OFF1 ó OFF3 (habilitación de freno por CC vía P1233). Secuencia de ejecución ①
- Selección directa vía parámetro BICO P1230. Secuencia de ejecución ②

El frenado por CC inyecta corriente continua en el devanado del estator y conduce, en un motor asíncrono a un fuerte par de frenado. El valor y duración de la corriente y del par de frenado se pueden ajustar con parámetros. Además se puede parametrizar su frecuencia de aplicación.

El freno por CC facilita los procesos de frenado < 10 Hz, también impide o minimiza la elevación de la tensión del circuito intermedio, durante el frenado generativo, absorbiendo energía directamente en el motor. La ventaja del freno por CC o su aplicación principal consiste en poder crear un par de retención en estado de reposo (0 Hz). Esta característica es muy importante p. ej. para aplicaciones donde, una vez posicionados los ejes, un movimiento mecánico o del material puede estropear el producto.

El freno por CC se aplica especialmente en:

- Centrifugadoras
- Serradoras
- Rectificadoras
- Transportadoras

Secuencia de ejecución ①

1. Habilitar vía P1233
2. Activar el freno por CC con OFF1 ó OFF3 (véase Figura 3-63).
3. Durante la desmagnetización P0347 se bloquean los impulsos del ondulator.
4. Seguidamente se inyecta la corriente deseada P1232 durante el tiempo de frenado ajustado P1233. Visualización vía señal r0053 Bit00.

Una vez transcurrido el tiempo de frenado se bloquean los impulsos del ondulator.

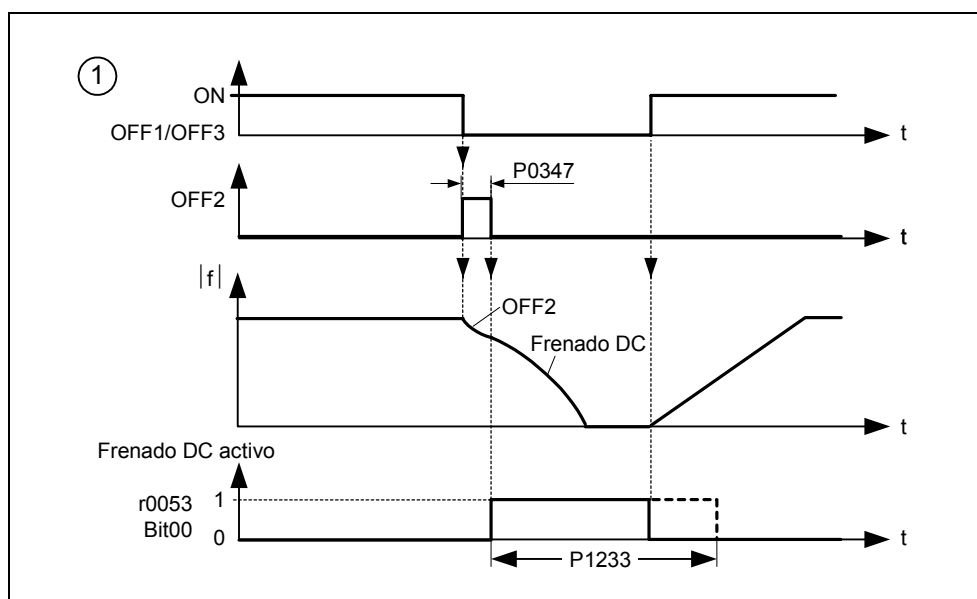


Figura 3-63 Freno por CC después de OFF1 / OFF3

Secuencia de ejecución ②

1. Habilitación y selección vía parámetro BICO P1230 (véase Figura 3-64).
2. Durante la desmagnetización P0347 se bloquean los impulsos del ondulator.
3. Seguidamente, mientras este activa la señal se aplica la corriente deseada P1232 y el motor desacelera. Visualización vía señal r0053 Bit00.
4. Cuando se desactiva el freno por CC, el accionamiento acelera de nuevo a la frecuencia de consigna, siempre y cuando la velocidad del motor concuerde con la frecuencia de salida del convertidor. De no ser así se puede generar un fallo por sobrecorriente F0001. Esto se puede evitar activando la función re arranque al vuelo.

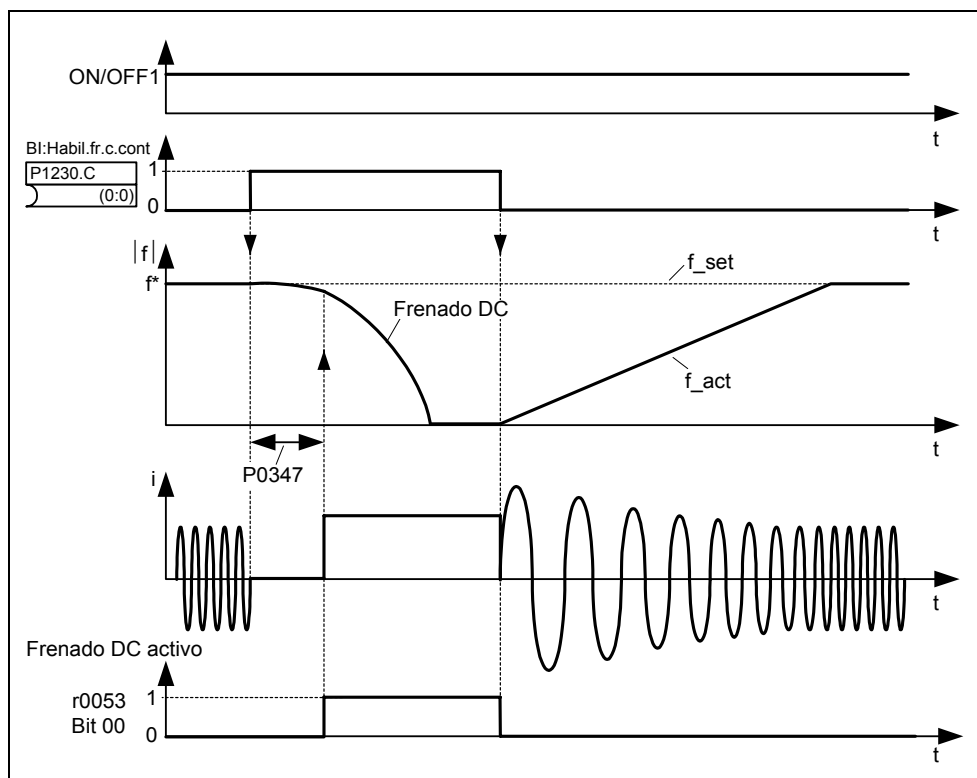


Figura 3-64 Freno por CC por selección externa

NOTA

1. La función "freno por CC" está concebida solo para motores asíncronos.
2. El freno por CC no es adecuado para sujetar cargas colgantes.
3. Cuando se frena inyectando corriente continua, la energía cinética del motor se transforma en calor. Si ese estado persiste demasiado, se puede producir un sobrecalentamiento en el accionamiento.
4. Durante el frenado por CC no se puede influir en la velocidad del accionamiento por medio de un control externo. Por eso al hacer la parametrización y el ajuste sería recomendable, si es posible, efectuar un test con carga real.
5. El freno por CC es independiente de la orden ON. O sea también se puede seleccionar en estado "listo para funcionar".

3.14.2 Freno combinado

Sección de parámetros: P1236

Alarmas -

Fallos -

Diagramas funcionales : -

El freno combinado (habilitación vía P1236) es una mezcla entre el freno por CC y el frenado en Modo generador (frenado por recuperación a lo largo de la de rampa). Si la tensión del circuito intermedio sobrepasa el umbral de activación de este freno $U_{DC-Comb.}$ (véase Figura 3-65), se inyecta corriente continua en función del parámetro P1236. Lo cual, permite frenar con una frecuencia de motor regulada y una realimentación mínima de energía. Optimando la deceleración de rampa (P1121 si se da OFF1 o al frenar de f_1 a f_2 ; P1135 si se da OFF3) y el freno combinado P1236 resulta un frenado efectivo sin aplicación de componentes auxiliares.

El freno combinado es apropiado para:

- Movimientos horizontales (p. ej. accionamiento de translación, bandas transportadoras)
- Movimientos verticales (p. ej. mecanismos elevadores)

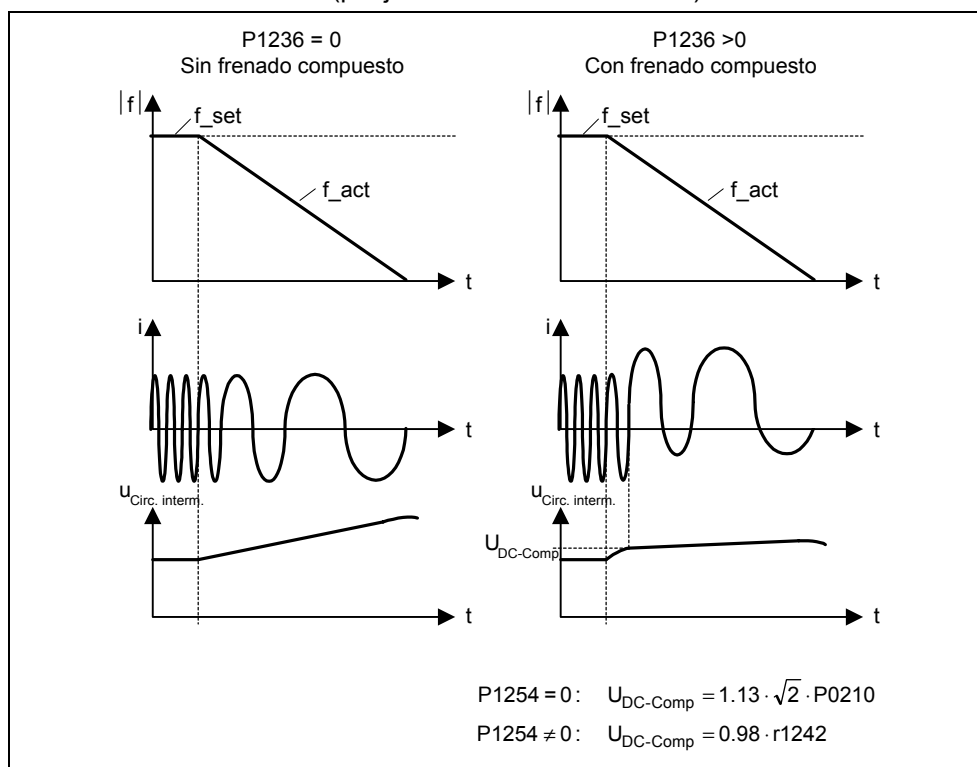


Figura 3-65 Freno combinado

El umbral de activación $U_{DC-Comb.}$ se calcula en función del parámetro P1254 (autodetección umbral de encendido U_{DC}) directamente vía tensión de red P0210 o indirectamente con la tensión del circuito intermedio vía r1242 (véase ecuación en la Figura 3-65).

**ADVERTENCIA**

- El freno combinado es una mezcla entre freno por CC y frenado por recuperación. O sea parte de la energía cinética del motor y de la máquina operadora se transforma en pérdidas de calor. Si la operación tarda demasiado o la pérdida de calor es demasiado grande, se puede producir un sobrecalentamiento en el accionamiento.
- Si se utiliza el freno combinado hay que contar con un aumento del ruido cuando se sobrepasa el umbral de activación.

NOTA

- El freno combinado se desactiva si:
 - el re arranque al vuelo está activo,
 - el freno por CC está activo o bien.
- Los umbrales de activación $U_{DC-Comb.}$ dependen de P1254

$$U_{DC-Comb.}(P1254 = 0) \neq U_{DC-Comb.}(P1254 \neq 0)$$
 - a) Autodetección activada (P1254 = 1):
 - $U_{DC-Comp}(P1254 = 1)$ se calcula automáticamente en la fase de aceleración del convertidor, o sea después de conectar la tensión de red.
 - Mediante la función de autodetección se adapta el umbral $U_{DC-Comp}$ automáticamente a la tensión de red del lugar de instalación.
 - b) Autodetección desactivada (P1254 = 0):
 - $U_{DC,Comp} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$
 - El umbral $U_{DC-Comp}$ se calcula de nuevo inmediatamente después de introducir P0210.
 - P0210 hay que adaptarlo al lugar de instalación.

3.15 Rearranque automático (WEA)

Sección de parámetros: P1210
P1211
Alarmas A0571
Fallos F0035
Diagramas funcionales : -

La función "rearranque automático" (habilitación vía P1210) reconecta automáticamente el convertidor después de un corte de red (F0003 "subtensión"). El convertidor acusa automáticamente los fallos activos.

Dependiendo del corte de red se diferencian los siguientes casos:

Subtensión de red

Como "subtensión de red" se denomina una situación donde se interrumpe la alimentación de corriente y se restablece antes de que la pantalla del BOP se haya oscurecido. Interrupción de red muy breve en la que, el circuito intermedio no se colapsa del todo.

Corte de red

Como "corte de red" se denomina una situación donde la pantalla se oscurece. Interrupción de red prolongada, en la que el circuito intermedio se colapsa completamente, antes de restablecerse la alimentación.

La siguiente tabla (véase Tabla 3-29) presenta un resumen del rearranque automático P1210 en función de estados externos.

Tabla 3-29 Rearranque automático

P1210	Encendido siempre activo				Encendido en estado sin tensión	
	Error F0003 en Ensombrecer	Red. intensidad	Todos los demás errores en Ensombrecer	Red. intensidad	Todos los errores en Ensombrecer	No los errores en Ensombrecer
0	–	–	–	–	–	–
1	Recon. error	–	Recon. error	–	Recon. error	–
2	Recon. error + Reinicio	–	–	–	–	Reinicio
3	Recon. error + Reinicio	Recon. error + Reinicio	Recon. error + Reinicio	Recon. error + Reinicio	Recon. error + Reinicio	–
4	Recon. error + Reinicio	Recon. error + Reinicio	–	–	–	–
5	Recon. error + Reinicio	–	Recon. error + Reinicio	–	Recon. error + Reinicio	Reinicio
6	Recon. error + Reinicio	Recon. error + Reinicio	Recon. error + Reinicio	Recon. error + Reinicio	Recon. error + Reinicio	Reinicio

En el parámetro P1211 se ajusta el número de intentos de arranque que debe llevar a cabo el convertidor. La cantidad se decrementa internamente cada vez que no arranca. Una vez que se han hecho – sin éxito – la cantidad de intentos ajustados, se cancela el re arranque automático con el fallo F0035. El contador se inicializa cuando se logra re arrancar.

NOTA

- La función "re arranque al vuelo" (véase sección 3.16) se tiene que activar adicionalmente si al reconectar automáticamente existe la posibilidad de que el motor esté en movimiento.



PELIGRO

- Si se producen cortes de red prolongados y la función re arranque automático está activada, el MICROMASTER está conectado aunque no lo parezca y los motores se pueden poner en marcha automáticamente, al restablecerse la corriente, sin ningún tipo de intervención.
 - Entrar en la zona de trabajo de maquinas en ese estado puede producir la muerte, lesiones graves o daños materiales considerables.
-

3.16 Rearranque al vuelo

Sección de parámetros: P1200
P1202, P1203
r1204, r1205

Alarmas -

Fallos -

Diagramas funcionales : -

La función "rearranque al vuelo" (habilitación vía P1200, véase Tabla 3-30) permite conectar el convertidor a un motor en movimiento. Encender el convertidor sin rearranque al vuelo conduciría con gran probabilidad a un fallo por sobrecorriente F0001, puesto que primero se tiene que generar el flujo en el motor y poner el control V/f la velocidad de motor actual. De esta forma - con el rearranque al vuelo - se sincronizan la frecuencia del convertidor y la del motor.

En condiciones de conexión "normales" para el convertidor, se parte de la base de que el motor está detenido y el convertidor acelera el motor desde el reposo a la velocidad de consigna. En muchos casos no se dan estas condiciones. Un ejemplo usual es un ventilador que, cuando está desconectado el convertidor, la corriente de aire lo gira en un cualquier sentido.

Tabla 3-30 Ajustes para parámetro P1200

Parámetro P1200	Rearranque al vuelo activo	Dirección de búsqueda
0	Deshabilitado	-
1	Siempre	Arranque en dirección de la consigna
2	Tras encendido y fallo	Arranque en dirección de la consigna
3	Tras fallo y OFF2	Arranque en dirección de la consigna
4	Siempre	Solo en dirección de la consigna
5	Tras encendido, fallo y OFF2	Solo en dirección de la consigna
6	Tras fallo y OFF2	Solo en dirección de la consigna

Según se ajuste en el parámetro P1200 y una vez acabado el tiempo de desmagnetización P0347 se inicia el rearranque al vuelo con la frecuencia de búsqueda máxima $f_{\text{búsq.máx.}}$ (véase Figura 3-66).

$$f_{\text{Such,max}} = f_{\text{max}} + 2 \cdot f_{\text{slip,norm}} = P1802 + 2 \cdot \frac{r0330}{100} \cdot P0310$$

Esto se da al restablecerse la red o bien al reconectar después de una orden OFF2 (bloqueo de impulsos) estando activado el rearranque automático.

Característica V/f (P1300 < 20):

Con la velocidad de búsqueda que resulta del calculo en P1203, se disminuye la frecuencia de búsqueda en función de la intensidad del circuito intermedio. A la vez se aplica al motor la intensidad de búsqueda parametrizada en P1202. Si la frecuencia de búsqueda se encuentra cercana a la frecuencia del rotor, cambia repentinamente la intensidad del circuito intermedio, ya que el flujo en el motor aumenta. Una vez alcanzado ese estado, la frecuencia de búsqueda permanece constante y la tensión de salida cambia al valor de tensión de la característica V/f durante el tiempo de magnetización P0346, (véase Figura 3-66).

Una vez finalizado el tiempo de magnetización P0346 se pone el generador de rampas al valor real de velocidad y el motor a la frecuencia de consigna actual.

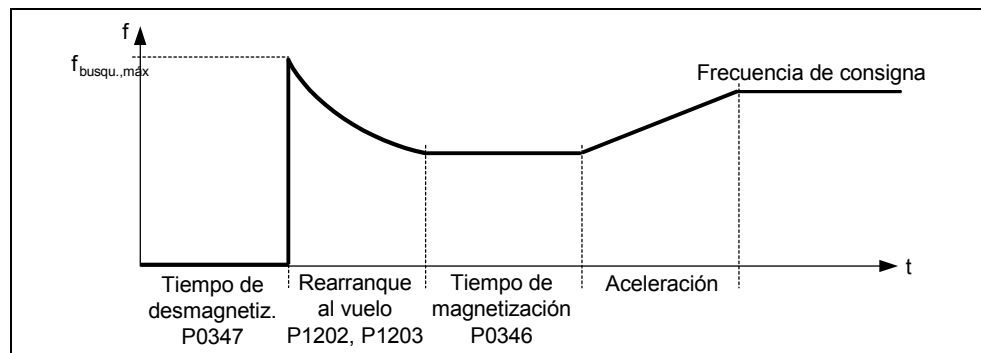


Figura 3-66 Rearranque al vuelo

NOTA

- Si la velocidad de búsqueda es alta P1203 la curva de búsqueda es plana y el tiempo de búsqueda largo. Si el valor de la velocidad es bajo se produce el efecto contrario.
- Durante el "rearranque al vuelo" se produce un par de frenado que puede provocar el paro de accionamientos con poca inercia.
- En los accionamientos polimotóricos no se debe activar el "rearranque al vuelo" porque cada uno de los motores tienen diferente comportamiento en su rodaje por inercia.



ADVERTENCIA

- Si el "rearranque al vuelo" ($P1200 > 0$) está activado, puede pasar que el accionamiento acelere debido a la corriente de búsqueda, a pesar de estar en reposo y tener consigna 0.
- Entrar en la zona de trabajo de maquinas en ese estado puede producir la muerte, lesiones graves o daños materiales considerables.

3.17 Regulador Vdc_máx.

Sección de parámetros:	P1240, r0056 Bit 14 r1242, P1243 P1250 – P1254
Alarmas	A0502, A0910
Fallos	F0002
Diagramas funcionales :	DF4600

Subtensión en el circuito intermedio

El MICROMASTER posee la opción, junto a los frenos DC y dinámico, de evitar la sobretensión en el circuito intermedio mediante un regulador Vdc. El regulador Vdc modifica automáticamente la frecuencia de salida durante el funcionamiento y el motor no pasa tan fuerte a Modo generador.

➤ **Causa:**

El accionamiento trabaja en Modo generador y devuelve demasiada energía al circuito intermedio.

➤ **Medida de subsanación:**

Reduciendo, mediante el regulador Vdc_máx, el momento Generador hasta cero vuelve a disminuir la tensión del circuito intermedio.

Con esta función (habilitación vía P1240) se puede superar una carga en Modo generador temporal sin que se produzca el mensaje de fallo F0002 ("Sobretensión en el circuito intermedio"). La frecuencia se regula de forma que el motor no pase tan fuerte a Modo generador..

Si al frenar el motor, se recarga el convertidor, por frenar demasiado rápido P1121, se alarga automáticamente la rampa de deceleración y el convertidor opera en el límite de tensión del circuito intermedio r1242 (véase Figura 3-67). Si el umbral del circuito intermedio vuelve a quedar por debajo de r1242, el regulador Vdc_máx. anula el alargamiento de la rampa de frenado.

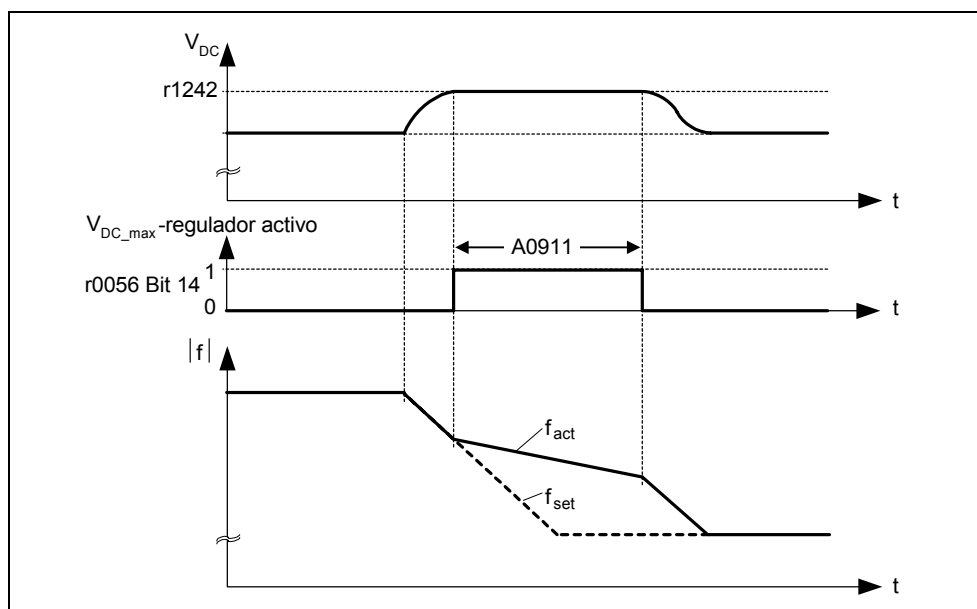


Figura 3-67 Regulador Vdc_máx.

Si, por el contrario, el regulador Vdc_máx. aumenta la frecuencia de salida (p. ej. por carga estacionaria en Modo generador), la vigilancia interna del convertidor desconecta el regulador Vdc_máx. y se emite la alarma A0910. Si esa carga persiste, se genera el fallo F0002 para proteger el convertidor.

Además de regular el circuito intermedio, el regulador Vdc_máx. soporta la respuesta en régimen transitorio de la velocidad al final de un proceso de aceleración. Especialmente si, por sobreoscilaciones, el motor pasa a Modo generador por corto tiempo (efecto amortiguador).

NOTA

- Si la tensión del circuito intermedio sobrepasa el umbral de activación r1242 del regulador Vdc_máx. en estado "listo para servicio", se desactiva el regulador y se emite la alarma A0910.
Causa: La tensión de red no es correcta
Subsanación: Véase parámetro P1254 ó P0210.
 - Si la tensión del circuito intermedio sobrepasa el umbral de activación r1242 durante el estado "servicio" y se limita la salida del regulador Vdc_máx. por espacio de 200 ms (mediante el parámetro P1253), se desactiva el regulador Vdc_máx., se genera la alarma A0910 y según las condiciones también el fallo F0002.
Causa: Tensión de red P0210 o tiempo de deceleración P1121 demasiado pequeños. Inercia en la máquina operadora demasiado grande.
Subsanación: Véase parámetros P1254, P0210, P1254
 - El umbral de activación del Vdc_máx $U_{DC_máx}$ depende de P1254

$$U_{DC_máx}(P1254 = 0) \neq U_{DC_máx}(P1254 \neq 0)$$
 - a) Autodetección activada (P1254 = 1):
 - $U_{DC_máx}(P1254 = 1)$ se calcula automáticamente en la fase de aceleración del convertidor, o sea después de conectar la tensión de red.
 - Mediante la función de autodetección se adapta el umbral $U_{DC_máx}$ automáticamente a la tensión de red del lugar de instalación.
 - b) Autodetección desactivada (P1254 = 0):
 - $U_{DC_max} = 1.15 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$
 - El umbral $U_{DC_máx}$ se calcula de nuevo inmediatamente después de introducir P0210.
 - P0210 hay que adaptarlo al lugar de instalación.
-

3.18 Vigilancias y mensajes

3.18.1 Vigilancias y mensajes generales

Sección de parámetros: P2150 – P2197
r0052, r0053, r2197

Alarmas -

Fallos -

Diagramas funcionales : DF4100, DF4110

En el MICROMASTER existe un gran número de vigilancias y mensajes, que se pueden utilizar para el control de procesos. El control se puede ejercer desde el convertidor o desde un control externo (p. ej. PLC). Tanto los enlaces internos (véase sección 3.1.2.3) como la emisión de señales para el control externo (véase sección 3.6.2 ó 3.7) se debe llevar a cabo con la tecnología BICO.

Los estados de las vigilancias / mensajes se representan en los siguientes parámetros CO/BO:

r0019	CO/BO: Palabra de mando BOP
r0052	CO/BO: Palabra de estado 1
r0053	CO/BO: Palabra de estado 2
r0054	CO/BO: Palabra de mando 1
r0055	CO/BO: Palabra de control adicional
r0056	CO/BO: Estado control del motor
r0722	CO/BO: Valor de las entradas digitales
r0747	CO/BO: Estados de salida digital
r2197	CO/BO: Palabra estado 1 monitor

Las vigilancias y mensajes más utilizados, sus números de parámetros y de bits se encuentran en la siguiente tabla (véase Tabla 3-31).

Tabla 3-31 Vigilancia y mensajes

Funciones / estados	Nº parámetro / nº bit	Diagrama funcional
Listo	52.0	-
Listo para marcha	52.1	-
Accionamiento en marcha	52.2	-
Fallo activo	52.3	-
OFF2 activa	52.4	-
OFF3 activa	52.5	-
Inhibición de conexión activa	52.6	-
Aviso activo	52.7	-
Desviación consigna / valor real	52.8	-
Control PCL (control PZD)	52.9	-
Frecuencia máxima alcanzada	52.A	-
Aviso: limitación intensidad motor	52.B	-
Freno de mantenimiento del motor (MHB) activo	52.C	-
Sobrecarga motor	52.D	-
Dirección funcionamiento motor a la derecha	52.E	-
Sobrecarga convertidor	52.F	-
Freno DC activo	53.0	-
Aceleración /deceleración acabada	53.9	-
Salida PID R2294 == P2292 (PID_mín.)	53.A	DF5100
Salida PID R2294 == P2291 (PID_máx.)	53.B	DF5100
Descarga juego de datos 0 desde AOP	53.E	-
Descarga juego de datos 0 desde AOP	53.F	-

3.19 Protección térmica del motor y reacciones a sobrecarga

Sección de parámetros: P0610 – P0614
P0345
r0034

Alarmas A0511

Fallos F0011

Diagramas funcionales : -

La nueva función de protección térmica que se ha incorporado en el MICROMASTER 420 es un concepto universal y puntero que permite proteger el motor de formas múltiples, a la vez que trabaja con plena capacidad. La base del concepto consiste en reconocer estados térmicos críticos, emitir avisos y dirigir reacciones. El poder reaccionar ante estados críticos permite al accionamiento funcionar al límite de la potencia térmica y evitar desconexiones.

Características

Las características del concepto de protección son las siguientes:

- La protección se realiza sin sensor de temperatura. Los puntos térmicos del motor se calculan indirectamente con un modelo.
- Selección de reacción P0610 para evitar sobrecargas, si se traspasa el umbral de alarma.
- La protección del motor está concebida para funcionar con completa independencia de la protección del convertidor. Los umbrales y reacciones para el convertidor se parametrizan por separado.

3.19.1 Modelo térmico del motor

La causa del calentamiento de los motores se encuentran en las pérdidas, que se producen en los mismos, durante el proceso de transformación de la energía.

Estas pérdidas se pueden dividir básicamente en dos grupos:

- Pérdidas en vacío
Causadas por fricción en los cojinetes, por fricción del aire, por histéresis magnética y por corrientes parásitas. Todas estas pérdidas dependen de la velocidad y de la frecuencia eléctrica.
- Pérdidas por carga
Causadas principalmente por pérdidas Joule en las bobinas.

Un motor eléctrico constituye un sistema de múltiples materiales (hierro, cobre, material aislante, aire) en los cuales se acumula el calor, sobre todo en las bobinas, la carcasa y los cojinetes de los ejes. Los procesos caloríferos en el motor se han simplificado dando por supuesto que:

- El motor es un cuerpo homogéneo
- Los focos térmicos están uniformemente repartidos
- El calor se disipa solamente por convección

Con estas simplificaciones se puede describir con un filtro de primer orden (filtro PT1) el comportamiento térmico del motor. El cuadrado de la corriente normalizada del motor (corriente del motor medida r0027 dividida por la corriente nominal del motor P0305) evaluado junto a la constante de tiempo del motor térmica P0611 da como resultado el valor I^2t del motor r0034. Este valor representa una medida para el calentamiento / temperatura del motor.

La frecuencia de salida (velocidad del motor) se introduce también en el cálculo, para así evaluar la refrigeración producida por el ventilador del motor.

Si se modifica el parámetros P0335 para un motor con ventilación forzada, cambia el cálculo correspondientemente.

Si el valor I^2t del motor (r0034) alcanza el valor establecido en P0614 (por defecto: 100%), se emite el mensaje de alarma A0511 y dependiendo de P0610 se produce la reacción correspondiente, o bien se genera un fallo al alcanzarse el umbral de desconexión. Se pueden hacer en P0610 los siguientes ajustes:

- 0 Ninguna reacción solo alarma
- 1 Alarma y reducción de I_{\max} .
(se reduce la frecuencia de salida)
- 2 Alarma y fallo (F0011)

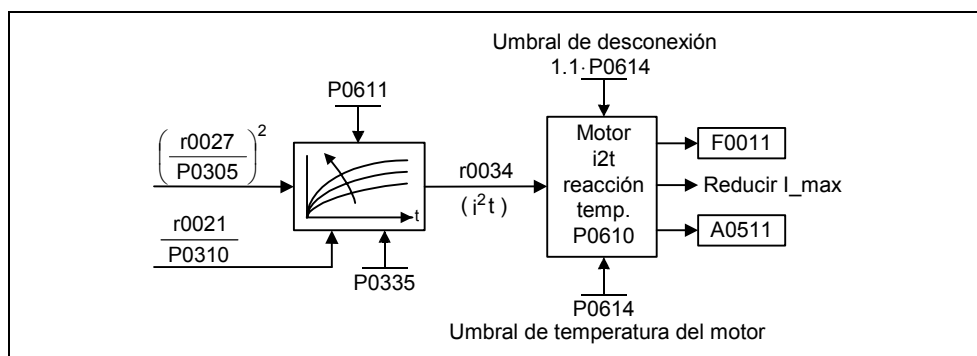


Figura 3-68 Reacciones del convertidor

La constante de tiempo térmica del motor P0611 es una medida para la velocidad de cambio de la temperatura del motor y se le debe dar un valor que corresponda al motor.

NOTA

- Los motores grandes P0344 se calientan con más lentitud que los pequeños.
- Si los datos térmicos de un motor de otro fabricante no se introducen, se utilizarán los valores de un motor de Siemens.
- Los datos térmicos se encuentran en el catálogo de motores correspondiente.

Clases térmicas

El calentamiento admisible de los motores eléctricos depende de la termoresistencia del material aislante.

Según sea el material se admiten diferentes valores. Las prescripciones para motores eléctricos diferencian entre varias clases térmicas (véase placa de características del motor) que están clasificadas de acuerdo a la temperatura permanente máxima admisible.

La tabla "Clases térmicas" muestra un extracto de IEC 85.

Extracto de IEC 85	
Clase de aislamiento	Temperatura final
Y	90 °C
A	105 °C
E	120 °C
B	130 °C
F	155 °C
H	180 °C

Tabla 3-32 Clases térmicas

3.19.2 Sensor de temperatura PTC

El efecto refrigerante del ventilador, instalado en el eje del motor, es menor cuando se trabaja por debajo de la velocidad nominal. Por consiguiente, se tiene que reducir la potencia, en la mayoría de los motores, cuando estos trabajan permanentemente a bajas frecuencias. Bajo estas condiciones solo se puede garantizar la protección contra sobret temperatura en el motor si los parámetros del modelo de temperatura del motor (véase apartado 3.19.1) se determinan exactamente, o se instala un sensor PTC (termistor) en el motor conectado a una de las entradas digitales del MICROMASTER 420 (véase Figura 3-70).

Para activar la función de desconexión por sobret temperatura en el motor hay que ajustar los parámetros P0701, P0702 ó P0703 = 29 (fallos externos). Si la resistencia del sensor de temperatura PTC sobrepasa el umbral de desconexión (sobret temperatura del motor), se genera el fallo F0085 (fallos externos).

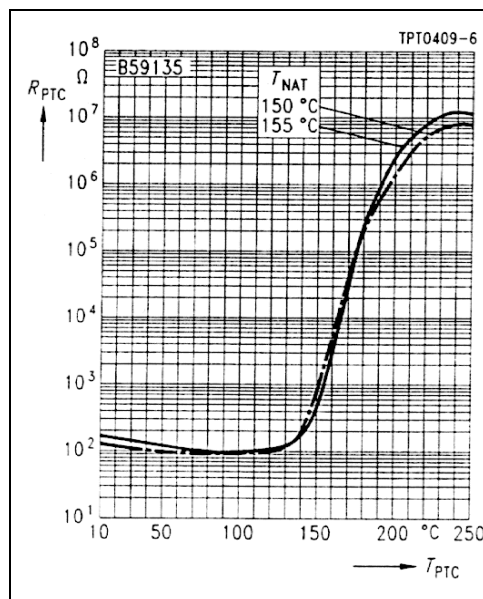


Figura 3-69 Curva característica del PTC para motores 1LG y 1LA

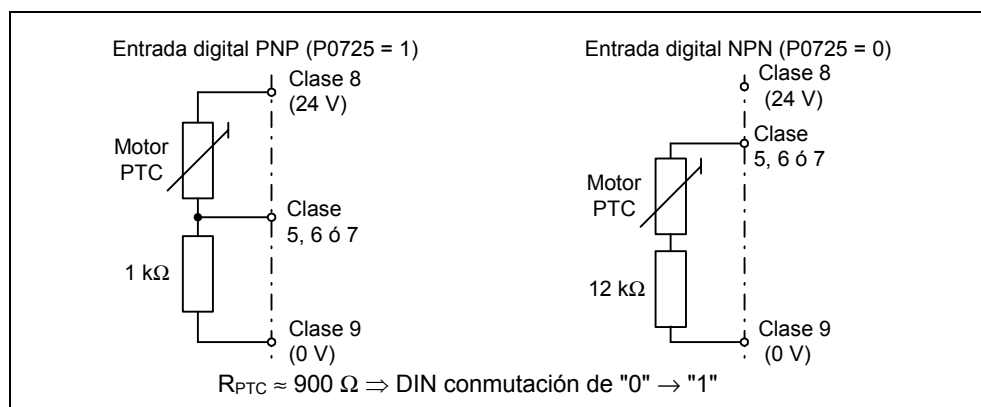


Figura 3-70 Conexión del sensor de temperatura al MICROMASTER 420

NOTA

Los datos de los ejemplos de conexión para el sensor de temperatura PTC están tomados del catálogo de motores M11 (protección por termistor Z = A10 – A16), para motores de Siemens 1LA o 1LG.

NOTA

Para evitar acoplamientos CEM en la electrónica del convertidor y las interferencias asociadas a ello, no se deben utilizar líneas sobrantes del cable del motor para conectar el sensor de temperatura al convertidor. El sensor de temperatura se debe conectar al convertidor mediante un cable separado (a ser posible apantallado).

3.20 Protección de la etapa de potencia

3.20.1 Vigilancia general para sobrecarga

Sección de parámetros: P0640, r0067, r1242, P0210

Alarmas A0501, A0502, A0503

Fallos F0001, F0002, F0003

Diagramas funcionales : -

Análogamente a la protección del motor, el MICROMASTER posee extensas funciones de protección para los componentes de potencia. La protección se lleva a cabo en dos etapas:

- Avisos y reacción
- Fallos y desconexión

Con este concepto se logra una máxima utilización de los componentes de potencia sin que se desconecte el convertidor. La vigilancia de los mismos actúa de la siguiente forma:

Tabla 3-33 Protección general de los componentes de potencia

	Avisos y reacción	Fallos y desconexión
Sobrecorriente / cortocircuito	Regulador $I_{m\acute{a}x.}$ con V/f A0501 r0056 Bit 09 r0056 Bit 13 (Véase sección 3.21.1.2)	F0001
Sobretensión en el circuito intermedio	Regulador $V_{dc_m\acute{a}x.}$ A0502 (Véase sección 3.17)	F0002

Los umbrales para la generación del fallo correspondiente (columna derecha de la tabla) están almacenados en el convertidor y no los puede modificar el usuario. Los umbrales de la columna "Avisos y reacción" si los puede modificar el usuario con objeto de optimar procesos. Los preajustes de esos valores están dimensionados para evitar que actúen los umbrales "Fallos y desconexión".

3.20.2 Vigilancias térmicas y reacciones a sobrecargas

Sección de parámetros:	P0290 – P0294 r0036 – r0037
Alarmas	A0504, A0505
Fallos	F0004, F0005, F0012, F0020, F0022
Diagramas funcionales :	-

Parecido a la protección del motor, la vigilancia térmica de la etapa de potencia consiste básicamente en reconocer estados térmicos críticos. El usuario puede parametrizar diferentes reacciones que permitan trabajar con límites de potencia e impedir desconexiones inmediatas. Las posibilidades de parametrizar solo se refieren a intervenciones por debajo de los umbrales de desconexión, cuyos valores el operario no puede modificar.

El MICROMASTER 420 dispone de las siguientes vigilancias térmicas:

➤ **Temperatura del cuerpo refrigerante**

Vigilancia de la temperatura del cuerpo refrigerante r0037[0] del semiconductor de potencia (IGBT).

➤ **Vigilancia i^2t**

La vigilancia i^2t sirve para proteger componentes que tienen, comparándolos con los semiconductores, una constante de tiempo térmica alta. Se produce una sobrecarga (i^2t), cuando el grado de utilización del convertidor r0036 es mayor del 100 % (grado de utilización en % en base al servicio nominal).

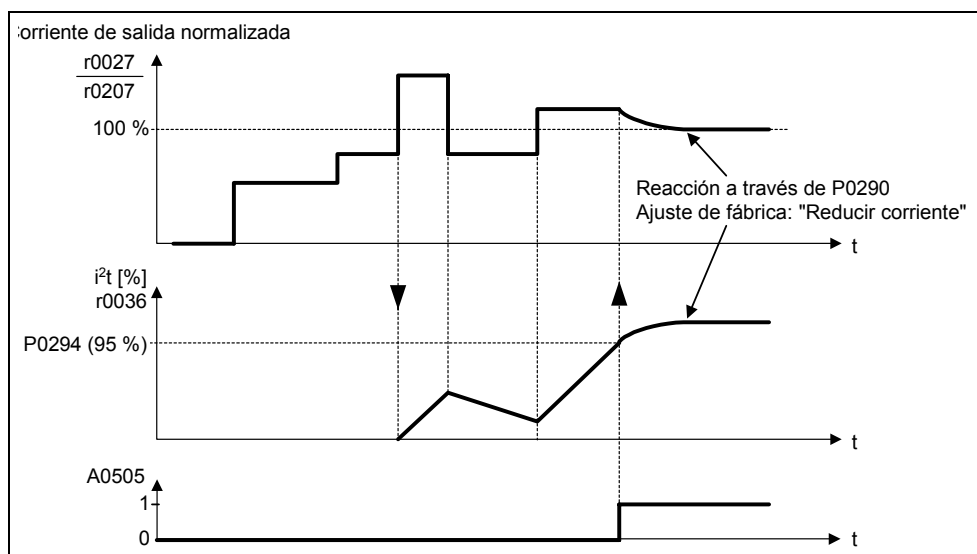


Figura 3-71 Reacción del convertidor por sobrecarga

La reacción por sobrecarga en el convertidor se establece en el parámetro P0290. Se pueden hacer los siguientes ajustes:

- 0 "reducir frecuencia de salida"
- 1 "desconectar (F0004)"
- 2 "reducir frecuencia de pulsación y frecuencia de salida"
- 3 "reducir frecuencia de pulsación y después desconectar (F0004)"

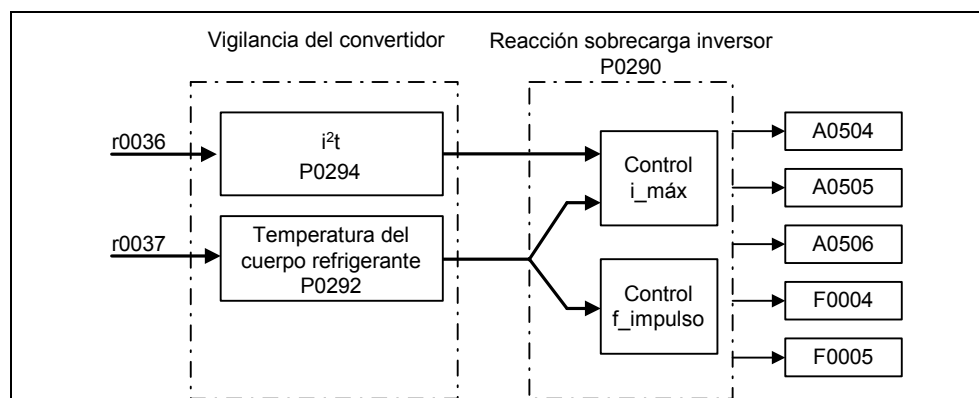


Figura 3-72 Sobrecarga del convertidor (P0290)

Si se produce una sobrecarga, esas vigilancias generan primero una alarma. Los umbrales de aviso P0294 (vigilancia i^2t) o P0292 (monitoreo temperatura del cuerpo refrigerante) solo se pueden modificar en un margen dependiente de los umbrales de desconexión.

Ejemplo

El umbral de aviso P0292 para el monitoreo de la temperatura (cuerpo refrigerante) está ajustado en fábrica a 15 °C. O sea que si la temperatura está 15 °C por debajo del umbral de desconexión, se activa el aviso A0504.

Simultáneamente al aviso se inician las reacciones que se han parametrizado mediante P0290. Algunas reacciones podrían ser:

➤ Reducir la frecuencia de pulsación (P0290 = 2, 3)

Es un método muy efectivo para reducir pérdidas en la etapa de potencia, ya que las pérdidas por conmutación representan una gran parte de las pérdidas totales. En algunas aplicaciones se puede tolerar el reducir temporalmente la frecuencia de pulsación y así no tener que interrumpir el proceso de producción.

Desventajas

Al reducir la frecuencia de pulsación se eleva la ondulación de la corriente lo que puede tener como consecuencia, que aumente la ondulación de par en el eje del motor (si hay un par de inercia pequeño) y aumente el nivel de ruido.

➤ Reducir la frecuencia de salida (P0290 = 0,2)

Esta variante es conveniente utilizarla si no se desea reducir la frecuencia de pulsación o si esta se ha ajustado al nivel mínimo. La carga debe tener una característica parecida a la de los ventiladores, o sea una característica de par parabólica al bajar la velocidad. Al reducir la frecuencia de salida se produce una disminución de la corriente de salida del convertidor que conlleva a su vez a reducir las pérdidas de la etapa de potencia.

➤ **Sin reducción (P0290 = 1)**

Esta función se debe aplicar cuando no se pueda optar por una de las anteriores (reducción de la frecuencia de pulsación, disminución de la corriente de salida). El convertidor no cambia su punto de funcionamiento aunque se sobrepase el umbral de aviso. El accionamiento continua operando hasta alcanzar el valor de desconexión. Una vez alcanzado ese valor, se desconecta el convertidor con el fallo F0004. El tiempo hasta la desconexión no está definido y depende de la sobrecarga. Solo se puede influenciar el umbral de aviso para poder intervenir desde fuera si es necesario (p. ej. reduciendo la carga, o la temperatura ambiental).

NOTA

- Los defectos en el ventilador del convertidor se detectan indirectamente mediante la medición de la temperatura del cuerpo refrigerante.
 - También se monitoréan roturas de cable o cortocircuito en el sensor de temperatura.
-

3.21 Regulación y control

Los accionamientos con motores síncronos y asíncronos disponen de diferentes posibilidades para control y regulación de velocidad o de par. Estos métodos se pueden dividir como sigue:

Control por característica V/f (control V/f)

Regulación orientada al campo (regulación vectorial)

Las características que los diferencian son tanto de calidad en la regulación como de complejidad al aplicarlas en los diferentes procesos. Si se trata de aplicaciones sencillas (p. ej. bombas o ventiladores) se suele utilizar en general el control V/f.

La regulación vectorial se emplea en aplicaciones más sofisticadas (p. ej. bobinadoras) donde se demanda un buen comportamiento de guiado y una buena respuesta a perturbaciones respecto a la velocidad o al par. Si estas exigencias se dan también en la gama de 0 a aprox. 1 Hz o si la exactitud de velocidad / par sin sensor es insuficiente se aplica el control vectorial con realimentación de la señal de velocidad.

NOTA

Solo el MICROMASTER MM440 dispone de regulación vectorial.

3.21.1 Control V/f

Sección de parámetros: P1300
P1310 – P1350

Alarmas -

Fallos -

Diagramas funcionales : DF6100

La característica V/f es la solución más sencilla para procesos de control. La tensión del estator del motor asíncrono - o síncrono - se controla proporcionalmente a la frecuencia del mismo. Este procedimiento se ha ratificado en una gran variedad de aplicaciones "sencillas" como:

Bombas, ventiladores

Accionamientos para cintas transportadoras

El objetivo del control V/f es, mantener constante el flujo Φ en el motor. Debiendo ser este proporcional a la corriente de magnetización I_μ o a la relación entre tensión V y frecuencia f.

$$\Phi \sim I_\mu \sim V/f$$

El par "M" del motor asíncrono es proporcional al producto de flujo por corriente (más exactamente al producto vectorial $\underline{\Phi} \times \underline{I}$).

$$M \sim \Phi * I$$

El motor debe trabajar con el mayor flujo constante posible para producir la mayor fuerza a partir de una corriente determinada. Para mantener el flujo Φ constante, se tiene que modificar proporcionalmente la tensión V cuando se cambie la frecuencia f. De esta forma la corriente de magnetización I_μ fluye constante. Este es el principio en el que se basa el funcionamiento del control por característica V/f.

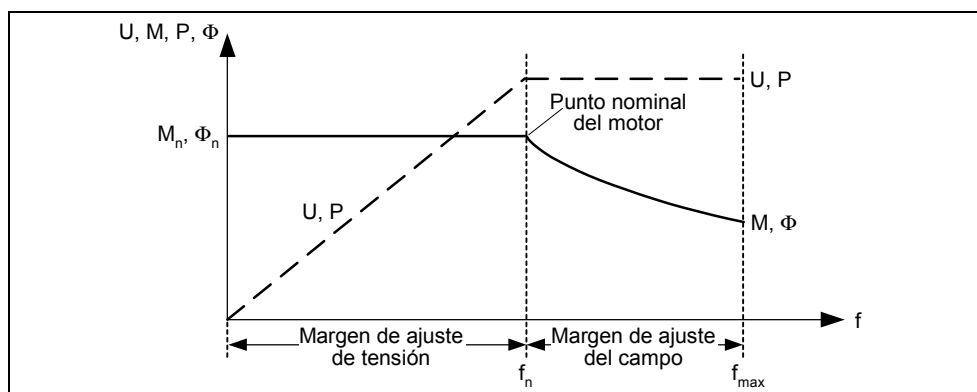


Figura 3-73 Zona operacional y desarrollo de la característica de un motor asíncrono alimentado por convertidor

La característica V/f se puede aplicar de varias formas como se muestra en la Tabla 3-34 .

Tabla 3-34 Característica V/f (parámetro P1300)

Valores de parámetro	Significado	Aplicación / características	
0	Característica lineal	Estándar	
1	FCC	Curva característica que compensa las pérdidas de tensión de la resistencia del estator con cargas estáticas o dinámicas (flux current control FCC). Especialmente efectiva para motores pequeños ya que estos tienen una resistencia de estator relativamente alta.	
2	Característica parabólica	Curva característica que considera el desarrollo del par de la máquina operadora (p. ej. ventiladores / bombas). a) característica parabólica (característica f^2) b) ahorra energía ya que una tensión baja conlleva a baja corriente y bajas pérdidas.	
3	Característica programable	Curva característica que considera el desarrollo del par del motor / máquina operadora (p. ej. motor síncrono).	

3.21.1.1 Elevación de tensión

Sección de parámetros: P1310, P1311, P1312
r0056 Bit05

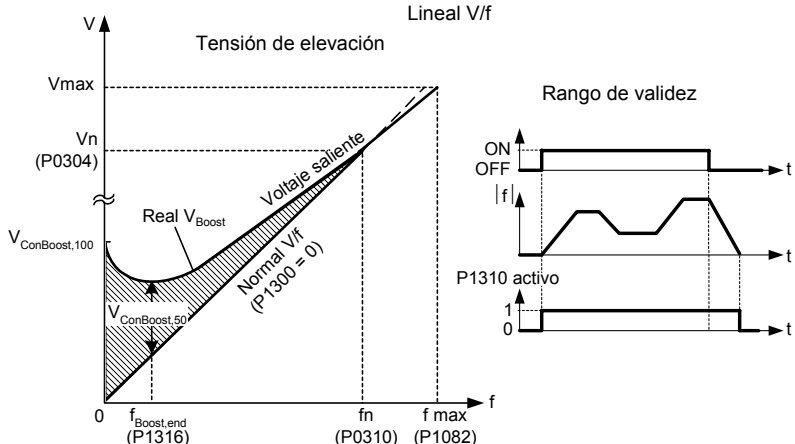
Alarmas -
Fallos -
Diagramas funcionales : DF6100

Si las frecuencias de salida son bajas, la característica V/f proporciona una tensión de salida también baja y aumenta la influencia de la resistencia del devanado del estator (menospreciada en el cálculo del flujo del motor en 3.21.1). La tensión de salida puede ser en estos casos demasiado pequeña para:

- magnetizar el motor asíncrono,
- mantener la carga,
- compensar la caída de tensión (pérdida óhmica en las resistencia del devanado) en el sistema o
- proporcionar el par de arranque, de aceleración o de frenado.

La tensión de salida se puede elevar dentro del MICROMASTER mediante los siguientes parámetros (véase Tabla 3-35):

Tabla 3-35 Elevación de tensión

Parámetro	Elevación de tensión	Aclaración
P1310	<p>Elevación de tensión constante</p> <p>La elevación de tensión actúa en todo el campo de frecuencias y el valor disminuye continuamente con la subida de la frecuencia.</p> 	

Parámetro	Elevación de tensión	Aclaración
P1311	<p>Elevación de tensión para acelerar / frenar</p> <p>Tensión de elevación</p> <p>Rango de validez</p> <p>ON OFF</p> <p>|f|</p> <p>P1311 activo</p> <p>1 0</p> <p>t</p>	
P1312	<p>Elevación de tensión en arranque</p> <p>La elevación de tensión solo es activa al acelerar después de la orden ON.</p> <p>Tensión de elevación</p> <p>Rango de validez</p> <p>ON OFF</p> <p>|f|</p> <p>P1312 activo</p> <p>1 0</p> <p>t</p>	

NOTA

- La elevación de tensión produce un calentamiento adicional en el motor especialmente a bajas frecuencias (sobrecalentamiento).
- El valor de tensión para 0 Hz se calcula del producto: corriente nominal del motor P0305, resistencia del estator P0350 y los parámetros para elevación de tensión P1310 – P 1312.

3.21.1.2 Control V/f con Flux Current Control (FCC)

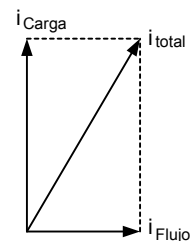
Parámetros: P1300, P1333

Alarmas -

Fallos -

Diagramas funcionales: -

La medición de corriente del MICROMASTER ha sido mejorada. El nuevo diseño permite mayor exactitud al determinar la corriente de salida respecto a la tensión del motor. La medición permite dividir la corriente de salida en dos componentes, una de carga y otra de flujo. Esta separación permite regular el flujo del motor y adaptarlo a las condiciones existentes u optimizarlo.



El Modo FCC (control de la corriente de flujo) se activa cuando se sobrepasa la frecuencia de inicio para el FCC

P1333. La frecuencia de inicio se da en % de la frecuencia nominal del motor P0310. Una frecuencia nominal del motor de 50 Hz y el ajuste de fábrica P1333 = 10 % dan como resultado una frecuencia de inicio para el FCC de 5 Hz. La frecuencia de inicio no se debe seleccionar demasiado pequeña, ya que esto repercute negativamente en la regulación y puede producir oscilaciones o inestabilidades.

El modo de regulación "V/f con FCC" (P1300 = 1) se ha acreditado en múltiples aplicaciones ya que dispone de las siguientes ventajas frente al control V/f estándar:

- Mayor grado de rendimiento del motor
- Mejor respuesta en régimen transitorio
 - alta dinámica
 - mejor respuesta ante perturbaciones / mejor comportamiento de guiado

3.21.1.3 Compensación de deslizamiento

Sección de parámetros: P1335 – r1337

Alarmas -

Fallos -

Diagramas funcionales : DF6100

En el Modo característica V/f, la frecuencia del motor es menor que la frecuencia de salida del convertidor, en el mismo valor que la frecuencia de deslizamiento f_s . Si se eleva la carga (elevación de carga de M_1 a M_2), con frecuencia de salida constante en Modo motor, aumenta el deslizamiento y disminuye la frecuencia del motor (de f_1 a f_2). Mediante la compensación de deslizamiento P1335 se pueden equilibrar los motores asíncronos y se elimina el descenso de velocidad, causado por la carga, elevando la frecuencia de salida del convertidor (véase Figura 3-74).

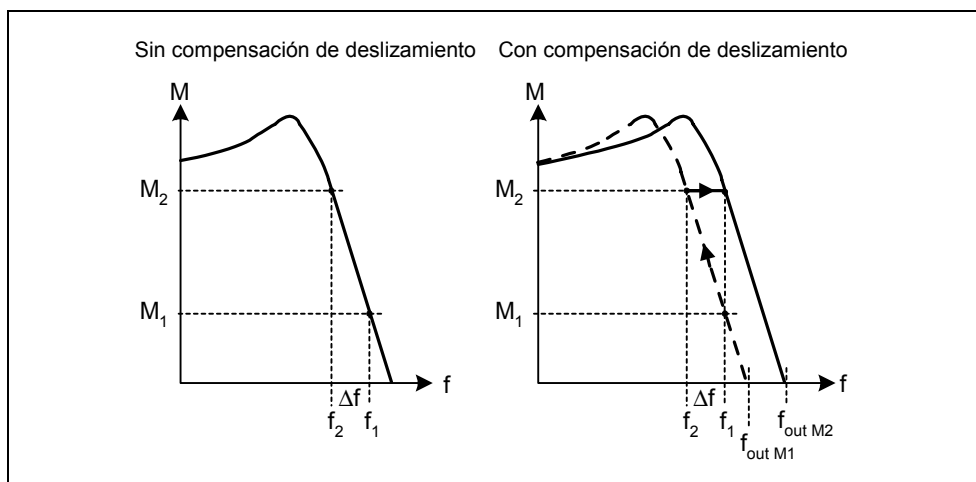


Figura 3-74 Compensación de deslizamiento

3.21.1.4 Amortiguación de resonancias V/f

Parámetros: P1338

Alarmas -

Fallos -

Diagramas funcionales: -

Los motores de engranaje reductor o los motores de reluctancia con accionamientos de velocidad variable pueden, en el margen de frecuencia > 20 Hz, producir resonancias que aumenten el nivel de ruidos y pueden deteriorar o inutilizar la parte mecánica. Al contrario de la función "Frecuencia inhibida" (véase sección 3.12.1 o parámetros P1091 a P1094), donde se pasa a través de la frecuencia de resonancia lo más rápido posible, la amortiguación de resonancias V/f (parámetros P1338) las atenúa con técnica de regulación. La ventaja de esta función es que amortigua de forma activa y esto permite a su vez operar en el margen de resonancia.

La amortiguación de resonancias V/f se ajusta y activa en el parámetro P1338. Este parámetro representa un factor de ampliación, que es una medida para amortiguar la frecuencia de resonancias. Los siguientes oscilogramas (véase Figura 3-75) muestran el resultado de la amortiguación de resonancias en el ejemplo de un motor de reluctancia con engranaje en base a las corrientes de fase de salida para una frecuencia de salida de 45 Hz.

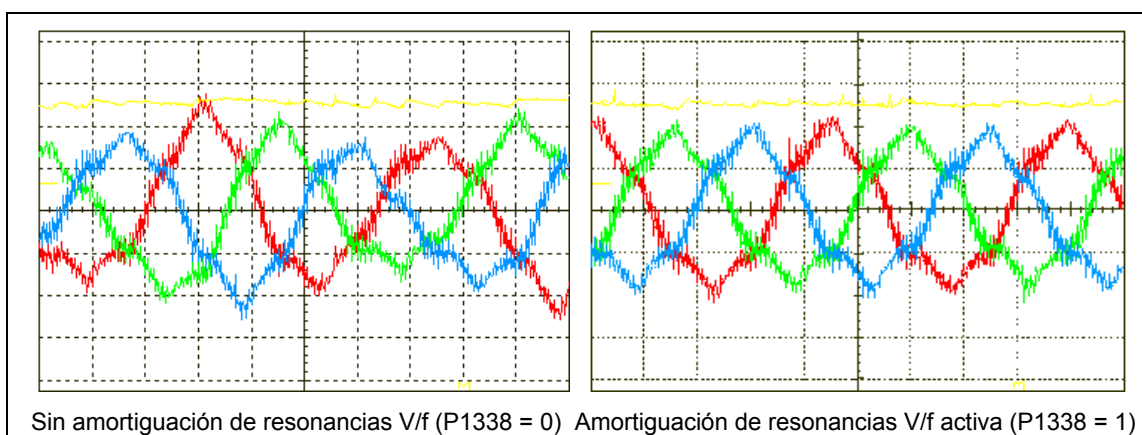


Figura 3-75 resultado de la amortiguación de resonancias V/f

3.21.1.5 Limitación de corriente (regulador $I_{\text{máx.}}$)

Parámetros:	P1340 – P1344
	r0056 Bit 13
Alarmas	A0501
Fallos	F0001
Diagramas funcionales:	DF6100

Para evitar sobrecargas, el convertidor dispone de un regulador limitador de corriente en modalidad característica V/f (regulador $I_{\text{máx.}}$, véase Figura 3-76). El regulador protege al convertidor o al motor de sobrecargas permanentes disminuyendo automáticamente la frecuencia de salida del convertidor en $f_{I_{\text{máx.}}}$ (r1343) o la tensión de salida del convertidor en $U_{I_{\text{máx.}}}$ (r1344).

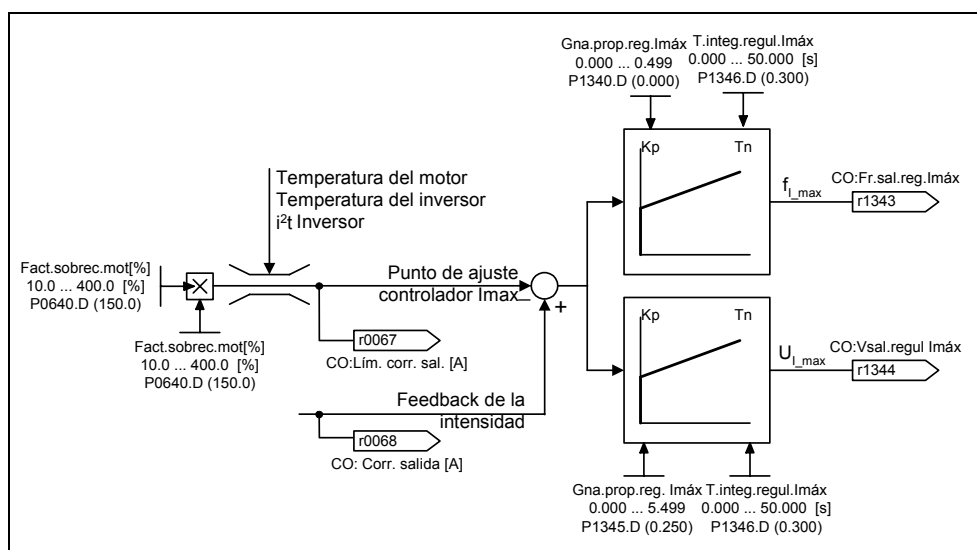


Figura 3-76 Regulador $I_{\text{máx.}}$

NOTA

Reducir la frecuencia solo sirve de descarga cuando disminuye la carga a bajas velocidades (p. ej. característica parabólica de par/ velocidad de la máquina operadora).

4 Búsqueda de averías

Este capítulo contiene:

- Una sinopsis sobre los estados del convertidor con el SDP
- Indicaciones para la búsqueda de errores con el BOP
- Una lista con los mensajes de advertencia y de error

4.1	Búsqueda de averías con el panel SDP	174
4.2	Búsqueda de averías con el panel BOP	175
4.3	Códigos de fallo	176

ADVERTENCIA

- ◆ Cualquier reparación en el equipo sólo deberá ser realizada por el **Servicio Técnico de Siemens**, por centros de reparación **autorizados por Siemens** o por personal cualificado y familiarizado a conciencia con las advertencias y procedimientos operativos incluidos en este Manual.
- ◆ Todas las piezas o componentes defectuosos deberán ser reemplazados utilizando piezas contenidas en la lista de repuestos correspondiente.

4.1 Búsqueda de averías con el panel SDP

La Tabla 4-1 explica el significado de los varios estados de los LEDs en el panel SDP.

— LEDs indicadores estado de accionamiento

- Off
- ☀ On
- ⦿ ca. 0,3 s, Parpadeo
- ⦿ ca. 1 s, Intermitencia

Tabla 4-1 Estados del convertidor indicados por los LEDs en el panel SDP

	Red no presente		Fallo sobretemperatura convertidor
	Preparado para funcionar		Alarma límite corriente - Ambos LEDs intermiten al mismo tiempo
	Fallo en convertidor, uno de los listados abajo		Otras alarmas - Ambos LEDs intermiten alternativamente
	Convertidor en marcha		Disparo/alarma por mínima tensión
	Fallo sobrecorriente		Accionamiento no listo
	Fallo sobretensión		Fallo en ROM ambos LEDs parpadean al mismo tiempo
	Fallo sobretemperatura motor		Fallo en RAM - Ambos LEDs parpadean alternativamente

4.2 Búsqueda de averías con el panel BOP

Las alarmas y fallos se muestran en el BOP con Axxx o Fxxx. En el Apartado 4.3 están recogidos en una lista los distintos mensajes.

Si una vez dada la orden ON no arranca el motor:

- Comprobar que P0010 = 0.
- Comprobar que está presente una señal ON válida.
- Comprobar que P0700 = 2 (para control por entrada digital) o P0700 = 1 (para control desde panel BOP).
- Comprobar que esté presente la señal de consigna (0 a 10V en borne 3) o de que la consigna se haya introducido en el parámetro correcto, dependiendo de la fuente de consigna (P1000) ajustada. Véase Lista de parámetros para más detalles.

Si el motor falla y no arranca tras cambiar los parámetros, ajustar P0010 = 30 y luego P0970 = 1 y pulsar **P** para restablecer en el convertidor los valores por defecto ajustados en fábrica.

Seguidamente conectar un interruptor entre los bornes **5** y **8** en la placa de control. El accionamiento deberá girar ahora a la velocidad de consigna definida por la entrada analógica.

ATENCIÓN

Los datos del motor deben estar relacionados con los datos del convertidor de potencia y tensión.


4.3 Códigos de fallo y códigos de alarma

4.3.1 Códigos de fallo

Si se produce una avería, el convertidor se desconecta y en pantalla aparece un código de fallo.

NOTA

Para poner a cero el código de error, es posible utilizar uno de los tres métodos que se indican a continuación:

1. Adaptar la potencia al dispositivo.
 2. Pulsar el botón  situado en el BOP o en el AOP.
 3. Mediante impulso digital 3 (configuración por defecto)
-

Los avisos de fallo se almacenan en el parámetro r0947 bajo su número de código (p. ej., B. F0003 = 3). El valor del fallo pertinente se encuentra en el parámetro r0949. Si un fallo carece de valor, se anota el valor 0. Además pueden leerse el momento en que se presenta un fallo (r0948) y el número de avisos de fallo (P0952) almacenados en el parámetro r0947.

La descripción exacta de los avisos de fallo se encuentra en la lista de parámetros.

4.3.2 Códigos de alarma

Los avisos de alarma se almacenan en el parámetro r2110 bajo su número de código (p. ej., A0503 = 503) y pueden leerse desde allí.

La descripción exacta de los avisos de alarma se encuentra en la lista de parámetros.

4.3.3 Supresión de mensajes para fallos / alarmas

Desde el punto de vista del usuario un funcionamiento sin fallos es el criterio decisivo para la aceptación de un sistema de accionamientos. En casos específicos se exige un servicio sin generación de fallos aunque haya sobrecargas o se producen fallos por circunstancias externas. En esas aplicaciones (p. ej. agitadoras) un servicio sin fallos tiene mayor prioridad que la protección del sistema de accionamientos.

El MICROMASTER dispone de la posibilidad de suprimir hasta 3 mensajes de fallos / alarmas con los parámetros indexados P2100 y P2101. La selección de los mensajes de fallos / alarmas (véase sección "Mensajes de fallos / alarmas") se hace con el parámetro P2100 y el tipo de reacción al fallo con el parámetro P2101. La correlación entre la supresión y la reacción se efectúa con los índices 0 - 2 de ambos parámetros. Como reacción se pueden hacer los siguientes ajustes:

- 0 Ninguna reacción, ninguna indicación
- 1 OFF1 reacción stop
- 2 OFF2 reacción stop
- 3 OFF3 reacción stop
- 4 Ninguna reacción, solo alarma

Ejemplo:

La alarma A0911 indica que el accionamiento aumenta el tiempo de rampa para evitar sobretensión. Si se quiere suprimir ese mensaje, modifique los parámetros:

P2100[0] = 911 (selección de la alarma A0911)

P2101[0] = 0 (Ninguna reacción, ninguna indicación)

NOTA

- Todos los mensajes de fallo están preconfigurados para activar la reacción estándar OFF2 (véase la lista de fallos y alarmas).
 - Las reacción estándar a algunos mensajes de fallo causados por el hardware, como p. ej. sobretensión F0001, no se puede suprimir ni modificar.
-

5 MICROMASTER 420 Especificaciones

Este capítulo contiene:

- En la Tabla 5-1 los datos técnicos comunes para los convertidores MICROMASTER 420
- En la Tabla 5-2 datos sobre el caudal necesario del aire refrigerante y los pares de apriete para las conexiones de potencia
- En la Tabla 5-3 datos para reducir la corriente en función de la frecuencia de pulsación
- En la Tabla 5-4 dividida en varias tablas - una panorámica de los datos técnicos específicos de todos los convertidores MICROMASTER 420

Tabla 5-1 Características del MICROMASTER 420

Característica	Especificación
Tensión de red en servicio y Márgenes de potencia	1 AC 200 V a 240 V $\pm 10\%$ 0,12 kW – 3,0 kW (0,16 hp – 4,0 hp) 3 AC 200 V a 240 V $\pm 10\%$ 0,12 kW – 5,5 kW (0,16 hp – 7,5 hp) 3 AC 380 V a 480 V $\pm 10\%$ 0,37 kW – 11,0 kW (0,50 hp – 15,0 hp)
Frecuencia de entrada	47 Hz a 63 Hz
Frecuencia de salida	0 Hz a 650 Hz
Factor de potencia	$\geq 0,7$
Rendimiento del convertidor	96 % a 97 %
Capacidad de sobrecarga	50 % de sobrecarga durante 60 s en un período de 5 min referido a la corriente nominal de salida
Corriente al conectar	Inferior a la corriente nominal de entrada
Método de control	Control V/f lineal; Control V/f lineal con Flux Current Control (FCC); U Control V/f cuadrático; Control V/f multipunto
Frecuencia de pulsación	2 kHz a 16 kHz (en pasos de 2 kHz)
Frecuencias fijas	7, parametrizable
Frecuencias inhibibles	4, parametrizable
Resolución de consigna	0,01 Hz digital, 0,01 Hz serie, 10 bits analógica (potenciometro motorizado 0.1 Hz [0.1% (en modo PID)])
Entradas digitales	3, parametrizable (libre de potencial), conmutables entre activa con high/activa con low (PNP/NPN)
Entrada analógica	1, para valor de consigna o entrada PI (0 V a 10 V, escalable o utilizable como 4ª entrada digital)
Salida de relé	1, parametrizable DC 30 V / 5 A (carga resistiva), AC 250 V / 2 A (carga inductiva)
Salida analógica	1, parametrizable (0 mA a 20 mA)
Interface serie	RS-485, opción RS-232
Compatibilidad electromagnética	Filtros EMC opcionales según EN55011, clase A o B, también hay disponibles filtros clase A internos
Frenado	Frenado por inyección de c.c., frenado combinado
Grado de protección	IP20
Margen de temperatura	-10 °C a +50 °C (14 °F a 122 °F)
Temperatura almacenamiento	-40 °C a +70 °C (-40 °F a 158 °F)
Humedad relativa	< 95 % (sin condensación)
Altitud de operación	hasta 1000 m sobre el nivel del mar sin necesidad de reducción de potencia
Características de protección	Mínima tensión, sobretensión, sobrecarga, defecto a tierra, cortocircuito, protección basculante, protección de bloqueo del motor, sobretemperatura en motor, sobretemperatura en convertidor, bloqueo de parámetros
Normas	UL, cUL, CE, C-tick
Marcado CE	de acuerdo con las directivas europeas "Baja tensión" 73/23/CEE y "Compatibilidad electromagnética" 89/336/CEE

Tabla 5-2 Dimensiones, flujo volumétrico del aire refrigerante necesario y pares de apriete para las conexiones de potencia

Tipo	Dimensiones			Flujo volumétrico del aire refrigerante		Pares de apriete para las conexiones de potencia	
A	B x H x T	mm	73 × 173 × 149	l/s	4,8	Nm	1,1
		inch	2,87 × 6,81 × 5,87	CFM	10,2	lbf.in	10
B	B x H x T	mm	149 × 202 × 172	l/s	24	Nm	1,5
		inch	5,87 × 7,95 × 6,77	CFM	51	lbf.in	13,3
C	B x H x T	mm	185 × 245 × 195	l/s	54,9	Nm	2,25
		inch	7,28 × 9,65 × 7,68	CFM	116,3	lbf.in	20

Tabla 5-3 Reducción de la corriente en función de la frecuencia de pulsación

Tensión de red	Potencia [kW]	Dimensión de la corriente de salida en A con una frecuencia de pulsación						
		4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
1/3 AC 200 V	0,12 a 5,5	Preajuste 16 kHz → no es necesario reducir la tensión						
3 AC 400 V	0,37	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1
	0,55	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,1
	0,75	2,1	2,1	2,1	2,1	1,6	1,6	1,1
	1,1	3,0	3,0	2,7	2,7	1,6	1,6	1,1
	1,5	4,0	4,0	2,7	2,7	1,6	1,6	1,1
	2,2	5,9	5,9	5,1	5,1	3,6	3,6	2,6
	3,0	7,7	7,7	5,1	5,1	3,6	3,6	2,6
	4,0	10,2	10,2	6,7	6,7	4,8	4,8	3,6
	5,5	13,2	13,2	13,2	13,2	9,6	9,6	7,5
	7,5	19,0	18,4	13,2	13,2	9,6	9,6	7,5
	11,0	26,0	26,0	17,9	17,9	13,5	13,5	10,4

NOTA

Si se aplican bobinas de salida la frecuencia de pulsación no debe ser mayor de 4 KHz.

Tabla 5-4 Especificaciones del MICROMASTER 420

A fin de lograr una instalación que cumpla con las normas UL es necesario usar fusibles de la gama SITOR con la corriente nominal apropiada.

**Margen de tensión de entrada 1 AC 200 V – 240 V, $\pm 10\%$
(con filtro integrado Clase A)**

Referencia	6SE6420-	2AB11 -2AA1	2AB12 -5AA1	2AB13 -7AA1	2AB15 -5AA1	2AB17 -5AA1	2AB21 -1BA1	2AB21 -5BA1	2AB22 -2BA1	2AB23 -0CA1
Potencia nominal	[kW] [hp]	0,12 0,16	0,25 0,33	0,37 0,5	0,55 0,75	0,75 1,0	1,1 1,5	1,5 2,0	2,2 3,0	3,0 4,0
Potencia de salida	[kVA]	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	2,4	3,2	4,6	6,0
Corriente de entrada 1)	[A]	1,8	3,2	4,6	6,2	8,2	11,0	14,4	20,2	35,5
Corriente de salida	[A]	0,9	1,7	2,3	3,0	3,9	5,5	7,4	10,4	13,6
Fusible	[A]	10	10	10	10	16	20	20	32	40
recomendado	3NA	3803	3803	3803	3803	3805	3807	3807	3812	3817
obligatorio para UL		*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sección mínima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	2,5 16	2,5 16	4,0 12	6,0 10
Sección máxima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8
Sección mínima cable de salida	[mm ²] [AWG]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16
Sección máxima cable de salida	[mm ²] [AWG]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8
Peso	[kg] [lbs]	1,2 2,6	1,2 2,6	1,2 2,6	1,3 2,9	1,3 2,9	3,3 7,3	3,6 7,9	3,6 7,9	5,2 11,4

- 1) Condiciones marginales: La corriente de entrada en punto nominal es válida para una tensión de cortocircuito de la red $U_k = 2\%$ basada en la potencia nominal del convertidor y una tensión nominal de red de 240 V sin bobina de conmutación de red. Si se aplica una bobina de conmutación de red se reducen los valores dados de 30 % a 45%.

* Para instalarlo en la zona americana, se exigen fusibles listados en UL (p. ej. clase NON de Bussmann)

**Margen de tensión de entrada 1 AC 200 V – 240 V, $\pm 10\%$
(sin filtro)**

Referencia	6SE6420-	2UC11 -2AA1	2UC12 -5AA1	2UC13 -7AA1	2UC15 -5AA1	2UC17 -5AA1	2UC21 -1BA1	2UC21 -5BA1	2UC22 -2BA1	2UC23 -0CA1
Potencia nominal	[kW] [hp]	0,12 0,16	0,25 0,33	0,37 0,5	0,55 0,75	0,75 1,0	1,1 1,5	1,5 2,0	2,2 3,0	3,0 4,0
Potencia de salida	[kVA]	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	2,4	3,2	4,6	6,0
Corriente de entrada 1)	[A]	1,8	3,2	4,6	6,2	8,2	11,0	14,4	20,2	35,5
Corriente de salida	[A]	0,9	1,7	2,3	3,0	3,9	5,5	7,4	10,4	13,6
Fusible	[A]	10	10	10	10	16	20	20	32	40
recomendado	3NA	3803	3803	3803	3803	3805	3807	3807	3812	3817
obligatorio para UL		*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sección mínima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	2,5 14
Sección máxima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8
Sección mínima cable de salida	[mm ²] [AWG]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16
Sección máxima cable de salida	[mm ²] [AWG]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8
Peso	[kg] [lbs]	1,2 2,6	1,2 2,6	1,2 2,6	1,2 2,6	1,2 2,6	2,9 6,4	2,9 6,4	3,1 6,8	5,2 11,4

**Margen de tensión de entrada 3 AC 200 V – 240 V, $\pm 10\%$
(con filtro integrado Clase A)**

Referencia	6SE6420-	2AC23 -0CA1	2AC24 -0CA1	2AC25 -5CA1
Potencia nominal	[kW] [hp]	3,0 4,0	4,0 5,0	5,5 7,5
Potencia de salida	[kVA]	6,0	7,7	9,6
Corriente de entrada 1)	[A]	15,6	19,7	26,5
Corriente de salida	[A]	13,6	17,5	22,0
Fusible	[A]	25	32	35
recomendado	3NA	3810	3812	3814
obligatorio para UL		*	*	*
Sección mínima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	2,5 14	2,5 14	4,0 12
Sección máxima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	10,0 8	10,0 8	10,0 8
Sección mínima cable de salida	[mm ²] [AWG]	1,5 16	2,5 14	4,0 12
Sección máxima cable de salida	[mm ²] [AWG]	10,0 8	10,0 8	10,0 8
Peso	[kg] [lbs]	5,2 11,4	5,5 12,1	5,5 12,1

- 1) Condiciones marginales: La corriente de entrada en punto nominal es válida para una tensión de cortocircuito de la red $U_k = 2\%$ basada en la potencia nominal del convertidor y una tensión nominal de red de 240 V sin bobina de conmutación de red. Si se aplica una bobina de conmutación de red se reducen los valores dados de 30 % a 45%.

* Para instalarlo en la zona americana, se exigen fusibles listados en UL (p. ej. clase NON de Bussmann)

**Margen de tensión de entrada 3 AC 200 V – 240 V, $\pm 10\%$
(sin filtro)**

Referencia	6SE6420-	2UC11-2AA1	2UC12-5AA1	2UC13-7AA1	2UC15-5AA1	2UC17-5AA1	2UC21-1BA1	2UC21-5BA1	2UC22-2BA1
Potencia nominal	[kW] [hp]	0,12 0,16	0,25 0,33	0,37 0,5	0,55 0,75	0,75 1,0	1,1 1,5	1,5 2,0	2,2 3,0
Potencia de salida	[kVA]	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	2,4	3,2	4,6
Corriente de entrada 1)	[A]	1,1	1,9	2,7	3,6	4,7	6,4	8,3	11,7
Corriente de salida	[A]	0,9	1,7	2,3	3,0	3,9	5,5	7,4	10,4
Fusible	[A]	10	10	10	10	10	16	16	20
recomendado	3NA	3803	3803	3803	3803	3803	3805	3805	3807
obligatorio para UL		*	*	*	*	*	*	*	*
Sección mínima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18
Sección máxima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10
Sección mínima cable de salida	[mm ²] [AWG]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18
Sección máxima cable de salida	[mm ²] [AWG]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10
Peso	[kg] [lbs]	1,2 2,6	1,2 2,6	1,2 2,6	1,2 2,6	1,2 2,6	2,9 6,4	2,9 6,4	3,1 6,8

Referencia	6SE6420-	2UC23-0CA1	2UC24-0CA1	2UC25-5CA1
Potencia nominal	[kW] [hp]	3,0 4,0	4,0 5,0	5,5 7,5
Potencia de salida	[kVA]	6,0	7,7	9,6
Corriente de entrada 1)	[A]	15,6	19,7	26,5
Corriente de salida	[A]	13,6	17,5	22,0
Fusible	[A]	25	32	35
recomendado	3NA	3810	3812	3814
obligatorio para UL		*	*	*
Sección mínima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	2,5 14	2,5 14	4,0 12
Sección máxima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	10,0 8	10,0 8	10,0 8
Sección mínima cable de salida	[mm ²] [AWG]	1,5 16	2,5 14	4,0 12
Sección máxima cable de salida	[mm ²] [AWG]	10,0 8	10,0 8	10,0 8
Peso	[kg] [lbs]	5,2 11,4	5,5 12,1	5,5 12,1

- 1) Condiciones marginales: La corriente de entrada en punto nominal es válida para una tensión de cortocircuito de la red $U_k = 2\%$ basada en la potencia nominal del convertidor y una tensión nominal de red de 240 V sin bobina de conmutación de red. Si se aplica una bobina de conmutación de red se reducen los valores dados de 30 % a 45%.

* Para instalarlo en la zona americana, se exigen fusibles listados en UL
(p. ej. clase NON de Bussmann)

Margen de tensión de entrada 3 AC 380 V – 480 V, $\pm 10\%$
(con filtro integrado Clase A)

Referencia	6SE6420-	2AD22-2BA1	2AD23-0BA1	2AD24-0BA1	2AD25-5CA1	2AD27-5CA1	2AD31-1CA1
Potencia nominal	[kW] [hp]	2,2 3,0	3,0 4,0	4,0 5,0	5,5 7,5	7,5 10,0	11,0 15,0
Potencia de salida	[kVA]	4,5	5,9	7,8	10,1	14,0	19,8
Corriente de entrada 1)	[A]	7,5	10,0	12,8	15,6	22,0	32,3
Corriente de salida	[A]	5,9	7,7	10,2	13,2	19,0	26,0
Fusible	[A]	16	16	20	20	25	35
recomendado	3NA	3805	3805	3807	3807	3810	3814
obligatorio para UL		*	*	*	*	*	*
Sección mínima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	1,0 18	1,0 18	1,5 16	2,5 14	4,0 12	6,0 10
Sección máxima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8	10,0 8	10,0 8
Sección mínima cable de salida	[mm ²] [AWG]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16	2,5 14	4,0 12
Sección máxima cable de salida	[mm ²] [AWG]	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8	10,0 8	10,0 8
Peso	[kg] [lbs]	3,1 6,8	3,3 7,3	3,3 7,3	5,4 11,9	5,7 12,5	5,7 12,5

- 1) Condiciones marginales: La corriente de entrada en punto nominal es válida para una tensión de cortocircuito de la red $U_k = 2\%$ basada en la potencia nominal del convertidor y una tensión nominal de red de 400 V sin bobina de conmutación de red. Si se aplica una bobina de conmutación de red se reducen los valores dados de 20 % a 30%.

* Para instalarlo en la zona americana, se exigen fusibles listados en UL (p. ej. clase NON de Bussmann)

Margen de tensión de entrada 3 AC 380 V – 480 V, $\pm 10\%$ (sin filtro)

Referencia	6SE6420-	2UD13-7AA1	2UD15-5AA1	2UD17-5AA1	2UD21-1AA1	2UD21-5AA1	2UD22-2BA1	2UD23-0BA1	2UD24-0BA1
Potencia nominal	[kW] [hp]	0,37 0,5	0,55 0,75	0,75 1,0	1,1 1,5	1,5 2,0	2,2 3,0	3,0 4,0	4,0 5,0
Potencia de salida	[kVA]	0,9	1,2	1,6	2,3	3,0	4,5	5,9	7,8
Corriente de entrada 1)	[A]	2,2	2,8	3,7	4,9	5,9	7,5	10,0	12,8
Corriente de salida	[A]	1,2	1,6	2,1	3,0	4,0	5,9	7,7	10,2
Fusible	[A]	10	10	10	10	10	16	16	20
recomendado	3NA	3803	3803	3803	3803	3803	3805	3805	3807
obligatorio para UL		*	*	*	*	*	*	*	*
Sección mínima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16
Sección máxima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10
Sección mínima cable de salida	[mm ²] [AWG]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18
Sección máxima cable de salida	[mm ²] [AWG]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10
Peso	[kg] [lbs]	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	3,3 7,3	3,3 7,3	3,3 7,3

Referencia	6SE6420-	2UD25-5CA1	2UD27-5CA1	2UD31-1CA1
Potencia nominal	[kW] [hp]	5,5 7,5	7,5 10,0	11,0 15,0
Potencia de salida	[kVA]	10,1	14,0	19,8
Corriente de entrada 1)	[A]	15,6	22,0	32,3
Corriente de salida	[A]	13,2	19,0	26,0
Fusible	[A]	20	25	35
recomendado	3NA	3807	3810	3814
obligatorio para UL		*	*	*
Sección mínima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	2,5 14	4,0 12	6,0 10
Sección máxima cable de entrada	[mm ²] [AWG]	10,0 8	10,0 8	10,0 8
Sección mínima cable de salida	[mm ²] [AWG]	1,5 16	2,5 14	4,0 12
Sección máxima cable de salida	[mm ²] [AWG]	10,0 8	10,0 8	10,0 8
Peso	[kg] [lbs]	5,5 12,1	5,5 12,1	5,5 12,1

- 1) Condiciones marginales: La corriente de entrada en punto nominal es válida para una tensión de cortocircuito de la red $U_k = 2\%$ basada en la potencia nominal del convertidor y una tensión nominal de red de 400 V sin bobina de conmutación de red. Si se aplica una bobina de conmutación de red se reducen los valores dados de 20 % a 30%.

* Para instalarlo en la zona americana, se exigen fusibles listados en UL (p. ej. clase NON de Bussmann)

6 Opciones

En este capítulo se da una panorámica general sobre las opciones del MICROMASTER 420. Más información sobre las opciones se encuentra disponible en el catálogo o en la documentación del CD.

6.1 Opciones independientes del equipo

- Basic Operator Panel (BOP)
- Advanced Operator Panel (AOP)
- Módulo PROFIBUS
- Kit de conexión del PC al convertidor
- Kit de conexión del PC al panel AOP
- Kit de montaje a puerta del BOP/AOP para control de un convertidor
- Kit de montaje a puerta del AOP para control de múltiples convertidores
- Herramienta de puesta en servicio "DriveMonitor y "Starter"

6.2 Opciones dependientes del equipo

- Filtro EMC, Clase A
- Filtro EMC, Clase B
- Filtro EMC adicional, Clase B
- Filtro Clase B con bajas corrientes de fuga
- Bobina de conmutación de línea
- Bobina de salida
- Placa de prensaestopas

7 **Compatibilidad electromagnética (EMC/CEM)**

Este capítulo contiene:

Información sobre compatibilidad electromagnética (CEM o EMC).

7.1	Compatibilidad electromagnética (EMC/CEM)	190
-----	-------------------------------------------------	-----

7.1 Compatibilidad electromagnética (EMC/CEM)

Todos los fabricantes/ensambladores de aparatos eléctricos que "ejecuten una función intrínseca completa y sean puestos en el mercado en calidad de unidad individual destinada al usuario final" deben cumplir la directiva "Compatibilidad electromagnética 89/336/CEE.

Existen tres vías para que los fabricantes/ensambladores puedan demostrar su cumplimiento:

7.1.1 Autocertificación

Se trata de una declaración del fabricante indicando que cumple las normas europeas aplicables al entorno eléctrico para el que está previsto el aparato. En la declaración del fabricante sólo pueden citarse normas que han sido publicadas oficialmente en el Diario Oficial de la Comunidad Europea.

7.1.2 Fichero de construcción técnica

Es posible preparar para el equipo un fichero de construcción técnica en el que se describan sus características EMC. Este fichero deberá estar aprobado por un 'organismo competente' nombrado por la organización gubernamental europea adecuada. Esta forma de proceder permite utilizar normas que estén todavía en preparación.

7.1.3 Certificado de examen de tipo CE

Este método es sólo aplicable a equipos de transmisión para comunicaciones por radio. Todos los equipos MICROMASTER están certificados para cumplimiento de la directiva de Compatibilidad electromagnética si se instalan de acuerdo con las recomendaciones que figuran en el capítulo 2.

7.1.4 Cumplimiento de la directiva EMC con Regulaciones de Armónicos Inminentes

A partir del 1 de enero de 2001 todos los aparatos eléctricos cubiertos por la directiva EMC tienen que cumplir la norma EN 61000-3-2 "Límites para emisiones de corrientes armónicas (entrada del equipo ≤ 16 A por fase)".

Todos los accionamientos de velocidad variable de Siemens de las gamas MICROMASTER, MIDIMASTER, MICROMASTER Eco y COMBIMASTER, que están clasificados como "equipo profesional" dentro de los términos de la norma, cumplen las especificaciones de la norma.

Consideraciones especiales para accionamientos 250 W a 550 W con alimentación de red 230 V 1ac cuando sean utilizados en aplicaciones no industriales

Las unidades con esta tensión y margen de potencias se suministrarán con la siguiente advertencia:

"Este equipo requiere la aceptación del suministrador de energía para conectarlo a la red de alimentación pública". Consúltase EN 61000-3-12 secciones 5.3 y 6.4 para más información. Las unidades conectadas a redes industriales¹ no requieren un permiso de conexión (véase EN 61800-3, Sección 6.1.2.2).

Las emisiones de corrientes armónicas de estos productos se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 7-1 Emisiones de corrientes armónicas permitidas

Nominal	Corrientes armónicas típicas (A)					Corrientes armónicas típicas (%)					Distorsión de tensión típica		
											Nominal transformador de distribución		
											10 kVA	100 kVA	1 MVA
	3 rd	5 th	7 th	9 th	11 th	3 rd	5 th	7 th	9 th	11 th	THD (%)	THD (%)	THD (%)
250 W 1AC 230 V	2.15	1.44	0.72	0.26	0.19	83	56	28	10	7	0.77	0.077	0.008
370 W 1AC 230 V	2.96	2.02	1.05	0.38	0.24	83	56	28	10	7	1.1	0.11	0.011
550 W 1AC 230 V	4.04	2.70	1.36	0.48	0.36	83	56	28	10	7	1.5	0.15	0.015

Las corrientes armónicas permitidas para "equipo profesional" con una potencia de entrada > 1 kW no están aún definidas. Por tanto, cualquier aparato eléctrico que contenga los accionamientos de arriba y que tenga una potencia de entrada > 1 kW no requiere permiso de conexión.

Como alternativa en aquellos casos donde sea necesario solicitar un permiso de conexión, éste se puede evitar colocando las bobinas de entrada recomendadas en los catálogos técnicos (excepto unidades 550 W 230 V 1ac).

¹ Las redes industriales se definen como aquellas que no alimentan edificios usados con fines domésticos.

7.1.5 Clasificación de las características EMC

Existen tres clases generales de rendimiento EMC como se detallan a continuación:

Clase 1: Industria en general

Cumplimiento con la norma de producto EMC para sistemas de accionamientos de potencia EN 68100-3 para uso en **sector secundario (industrial) y distribución restringida**.

Tabla 7-2 Industria en general

Fenómeno EMC	Norma	Nivel
Emisiones:		
Emisiones radiadas	EN 55011	Nivel A1
Emisiones conducidas	EN 68100-3	Límites en consideración
Inmunidad:		
Descarga electrostática	EN 61000-4-2	8 kV descarga al aire
Interferencia tipo burst	EN 61000-4-4	2 kV cables de potencia, 1 kV cables de mando
Campo electromagnético de radiofrecuencia	IEC 1000-4-3	26-1000 MHz, 10 V/m

Clase 2: Industrial con filtro

El nivel de rendimiento permite al fabricante/ensamblador autocertificar sus equipos para cumplimiento con la directiva "Compatibilidad electromagnética" para entorno industrial en lo que atañe a las características de rendimiento EMC del sistema de accionamiento de potencia. Los límites de rendimiento son los especificados en las normas industriales genéricas de emisiones e inmunidad EN 50081-2 y EN 50082-2, resp.

Tabla 7-3 Industrial filtrado

Fenómeno EMC	Norma	Nivel
Emisiones:		
Emisiones radiadas	EN 55011	Nivel A1
Emisiones conducidas	EN 55011	Nivel A1
Inmunidad:		
Distorsión en la tensión de alimentación	IEC 1000-2-4 (1993)	
Fluctuaciones de tensión, caídas súbitas, desequilibrio, variaciones de frecuencia	IEC 1000-2-1	
Campos magnéticos	EN 61000-4-8	50 Hz, 30 A/m
Descarga electrostática	EN 61000-4-2	8 kV descarga al aire
Interferencia tipo burst	EN 61000-4-4	2 kV cables de potencia, 2 kV cables de control
Campo electromagnético de radiofrecuencia, modulado en amplitud	ENV 50 140	80-1000 MHz, 10 V/m, 80% AM, cables de potencia y señales
Campo electromagnético de radiofrecuencia, modulado por impulsos	ENV 50 204	900 MHz, 10 V/m 50% de ciclo de trabajo, tasa de repetición 200 Hz

Clase 3: con filtro, para aplicaciones residenciales, comerciales y en industria ligera

El nivel de rendimiento permite al fabricante/ensamblador autocertificar sus aparatos para cumplimiento con la directiva para entorno residencial, comercial y en industria ligera en lo que atañe a las características de rendimiento EMC del sistema de accionamiento de potencia. Los límites de rendimiento son los especificados en las normas industriales genéricas de emisiones e inmunidad EN 50081-1 y EN 50082-1, resp..

Tabla 7-4 con filtro para aplicaciones residenciales, comerciales y en industria ligera

Fenómeno EMC	Norma	Nivel
Emisiones:		
Emisiones radiadas*	EN 55011	Nivel B
Emisiones conducidas	EN 55011	Nivel B
Inmunidad:		
Distorsión en la tensión de alimentación	IEC 1000-2-4 (1993)	
Fluctuaciones de tensión, caídas súbitas, desequilibrio, variaciones de frecuencia	IEC 1000-2-1	
Campos magnéticos	EN 61000-4-8	50 Hz, 30 A/m
Descarga electrostática	EN 61000-4-2	8 kV descarga al aire
Interferencia tipo burst	EN 61000-4-4	2 kV cables de potencia, 2 kV cables de mando
Campo electromagnético de radio-frecuencia, modulado en amplitud	ENV 50 140	80-1000 MHz, 10 V/m, 80% AM, cables de potencia y señales
Campo electromagnético de radio-frecuencia, modulado por impulsos	ENV 50 204	900 MHz, 10 V/m 50% de ciclo de trabajo, tasa de repetición 200 Hz

* Estos límites dependen de si el convertidor ha sido correctamente instalado dentro de una envolvente metálica para aparatos eléctricos. Los límites no se cumplen si el convertidor no se monta dentro de una envolvente.

NOTA

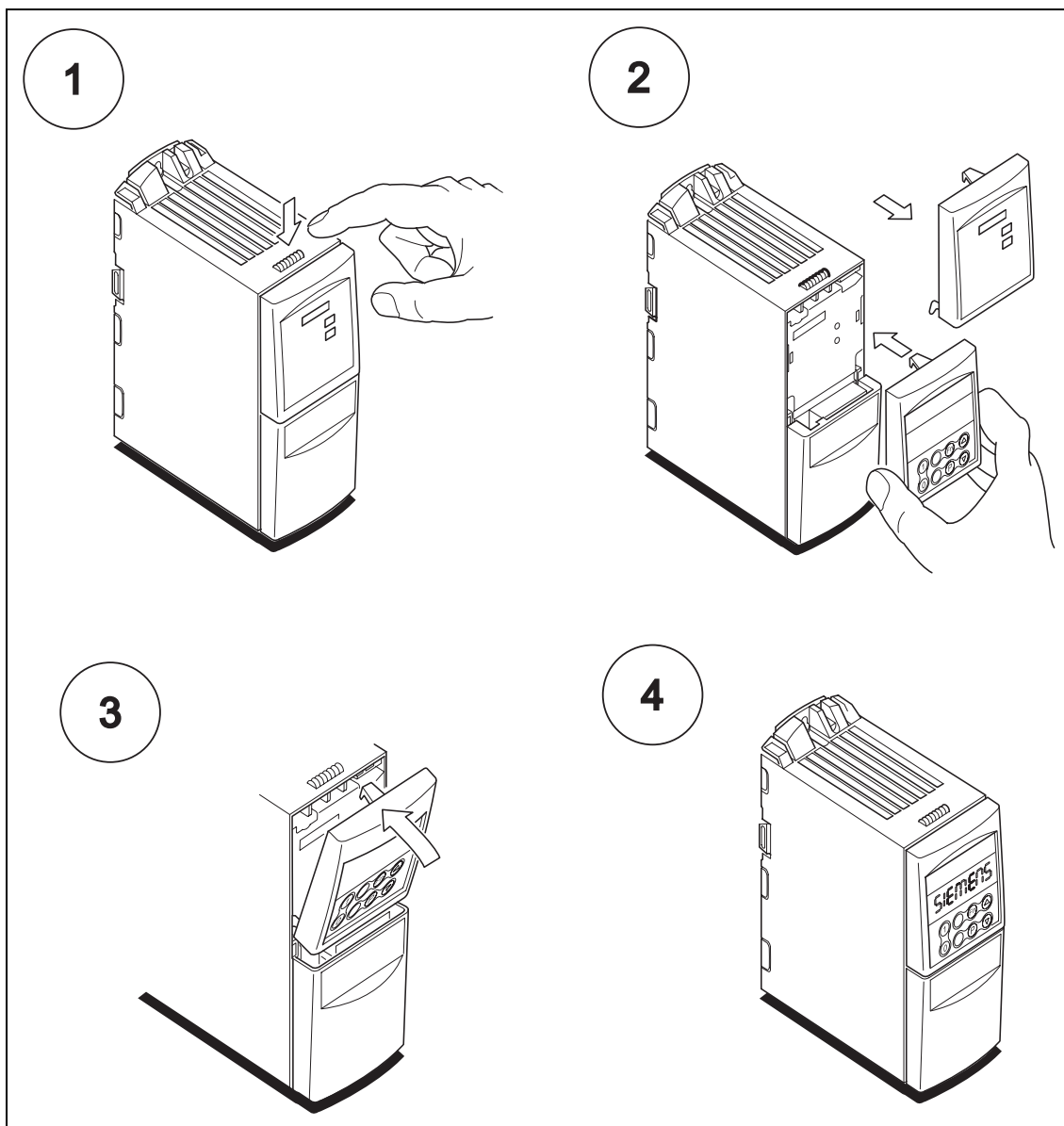
- ♦ Para alcanzar estos niveles de rendimiento no deberá excederse la frecuencia de pulsación por defecto ni utilizar cables más largos de 25 m.
- ♦ Los convertidores MICROMASTER están previstos **exclusivamente para aplicaciones profesionales**. Por ello no caen dentro del ámbito de validez de emisiones armónicos especificados en la norma EN 61000-3-2.
- ♦ La máxima tensión de alimentación de red cuando están instalados filtros es de 460 V.

Tabla 7-5 Tabla de cumplimiento

Modelo	Observaciones
Clase 1 – Industria en general	
6SE6420-2U***-**A1	Convertidores sin filtro, todas las tensiones y potencias.
Clase 2 – Industrial con filtro	
6SE6420-2A***-**A1	Todos los convertidores con filtros clase A incorporados
6SE6420-2A***-**A1 con 6SE6400-2FA00-6AD0	Convertidores de tamaño A 400-480 V con filtros de pie externos clase A
Clase 3 – con filtro, para aplicaciones residenciales, comerciales y en industria ligera	
6SE6420-2U***-**A1 con 6SE6400-2FB0*-***0	Convertidores sin filtro, con filtros de pie externos clase B.
* designa que cualquier valor está permitido.	

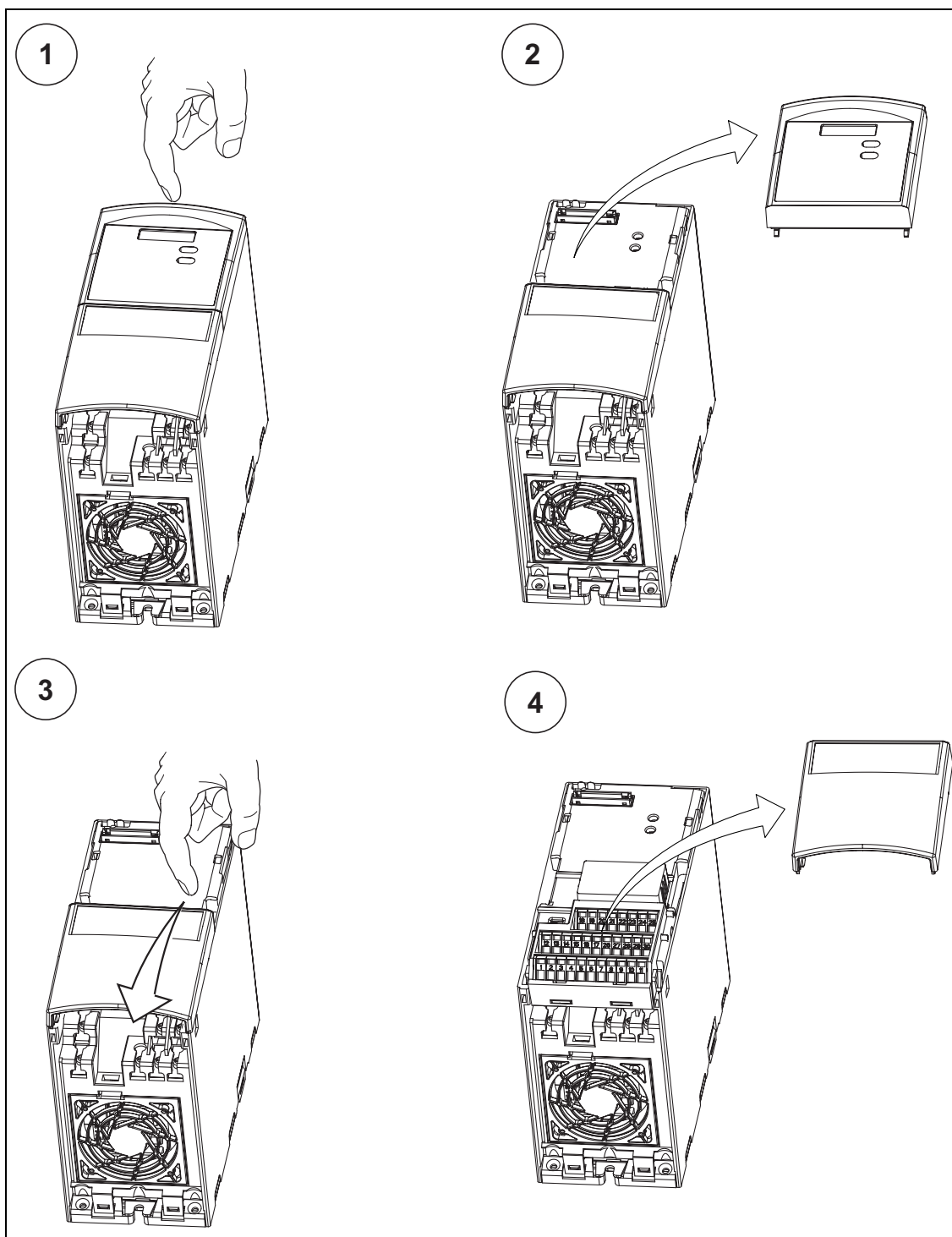
Anexos

A Cambiar el panel de operador

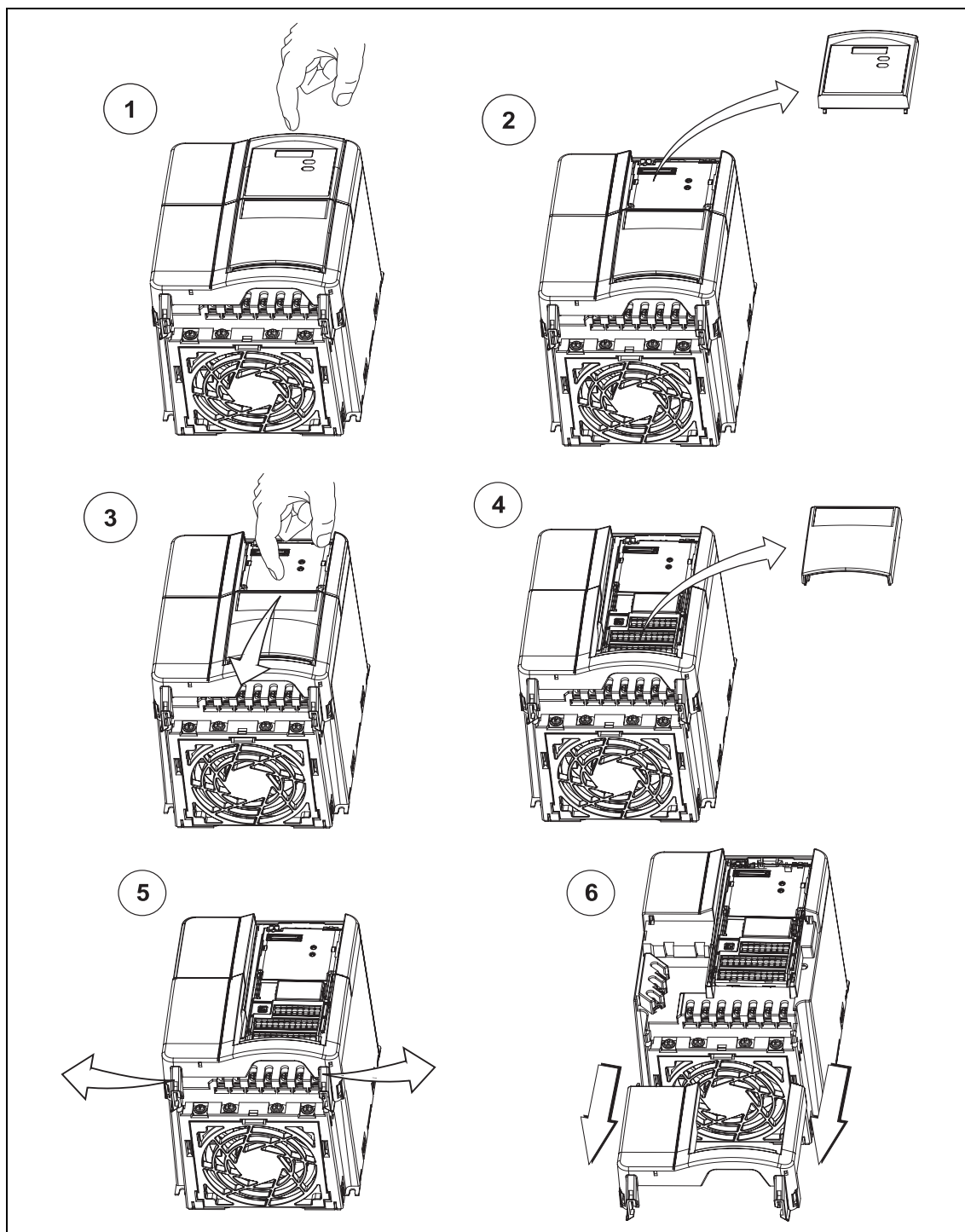


B Sacar las tapas frontales

B.1 Sacar las tapas frontales del tamaño constructivo A

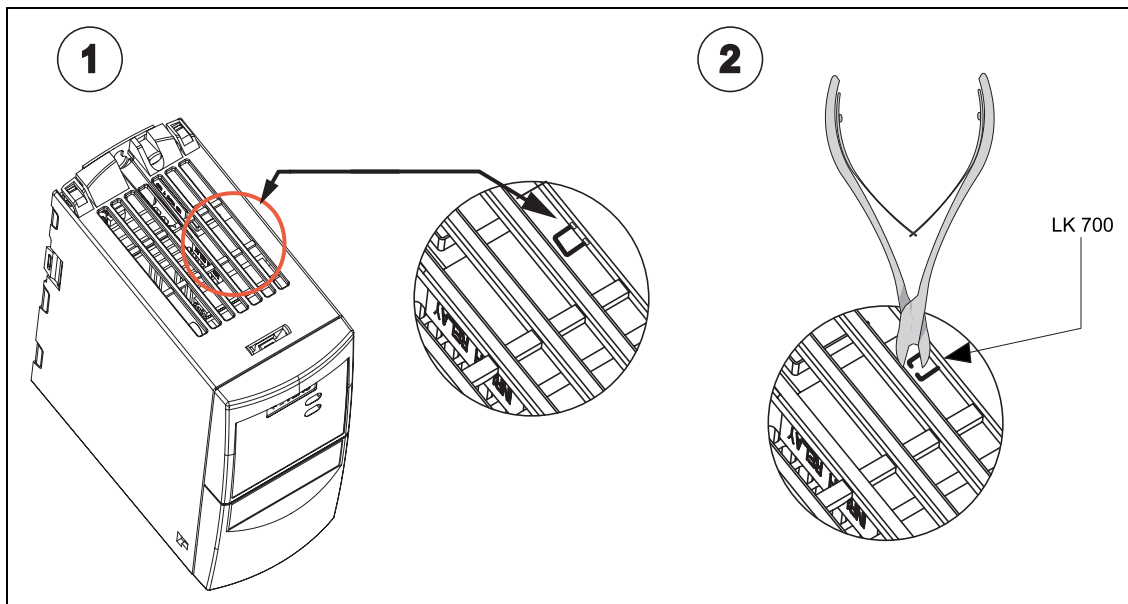


B.2 Sacar las tapas frontales del tamaños constructivos B y C

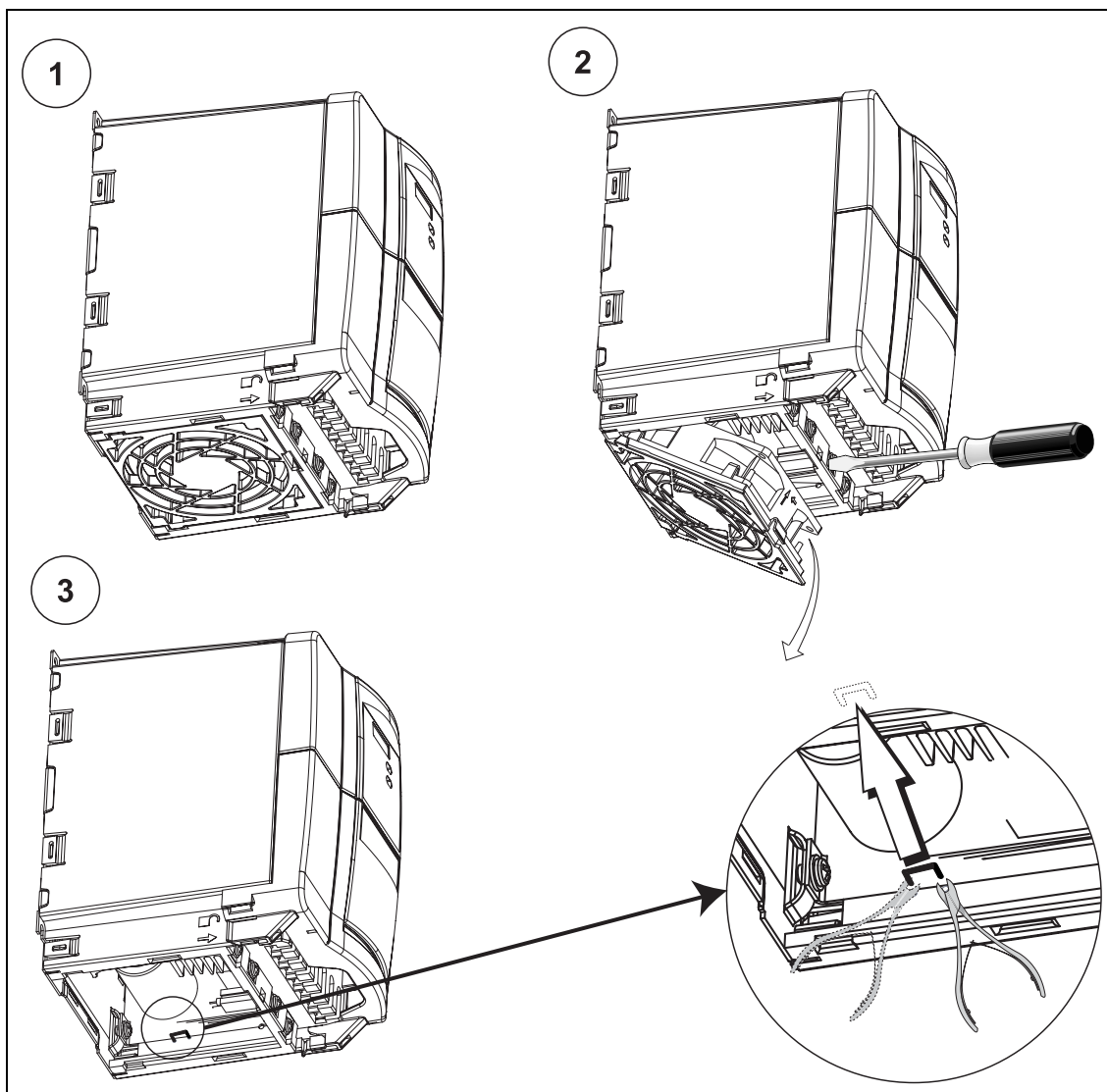


C Desactivar el condensador 'Y'

C.1 Desactivar el condensador 'Y' en tamaño constructivo A

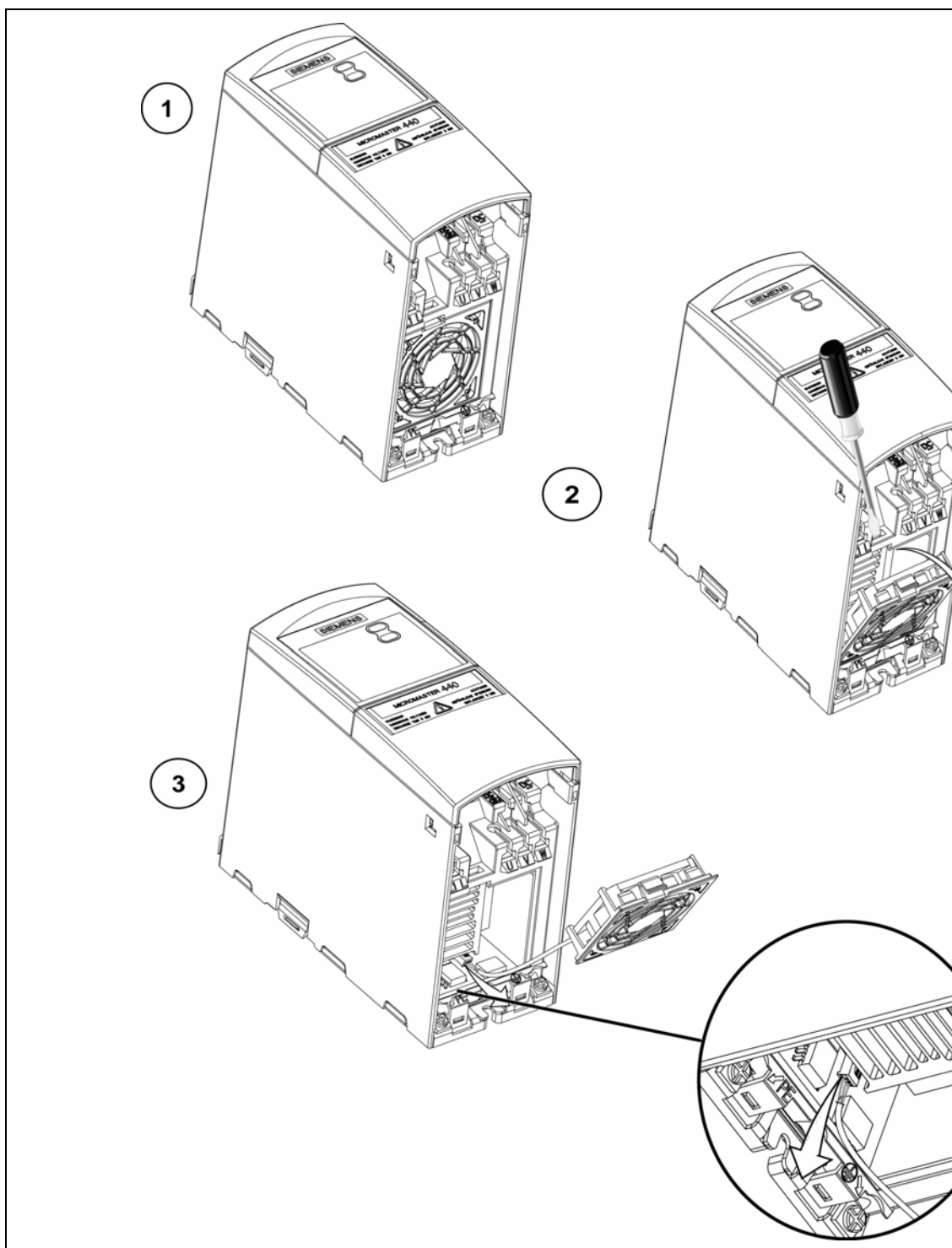


C.2 Desactivar el condensador 'Y' en tamaños constructivos B y C

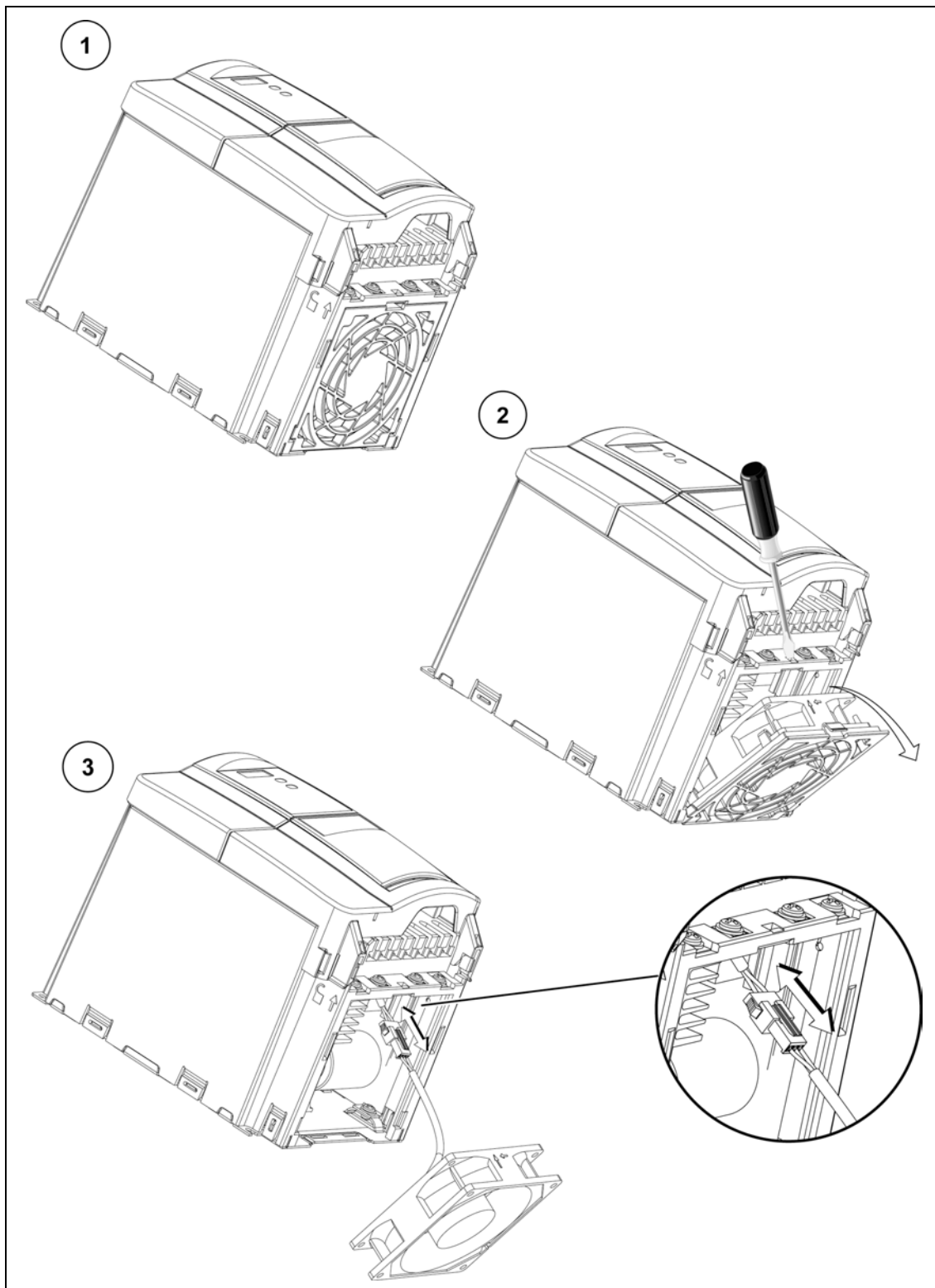


D Cambiar ventiladores

D.1 Cambiar ventiladores en el tamaño constructivo A



D.2 Cambiar ventiladores en los tamaños constructivos B y C



E Normas aplicables



Directiva europea "Baja tensión"

La gama de productos MICROMASTER cumple los requisitos de la directiva "Baja tensión" 73/23/CEE modificada por la directiva 98/68/CEE. Las unidades están certificadas de acuerdo a las normas siguientes:

EN 60146-1-1 Convertidores a semiconductores - Requisitos generales y convertidores conmutados por red

EN 60204-1 Seguridad de máquinas - Equipamiento eléctrico de máquinas

Directiva europea "Máquinas"

La serie de convertidores MICROMASTER no cae dentro del ámbito de aplicación de la directiva "Máquinas". Sin embargo, los productos se evalúan plenamente para que cumplen los aspectos de seguridad y salud de la directiva si se usan en una aplicación de máquina típica. Se tiene a disposición una Declaración de incorporación.

Directiva europea "Compatibilidad electromagnética"

Instalado de acuerdo a las recomendaciones descritas en este Manual, el MICROMASTER cumple todos los requisitos de la directiva "Compatibilidad electromagnética" especificados en la norma EN 61800-3.



Underwriters Laboratories

UL y CUL LISTED POWER CONVERSION EQUIPMENT

ISO 9001

Siemens plc tiene implementado un sistema de gestión de calidad que cumple con los requisitos de la norma ISO 9001.

F Lista de abreviaturas

AC	Corriente alterna
AD	Convertidor analógico-digital
ADC	Convertidor analógico-digital
ADR	Dirección
AFM	Modificación de la frecuencia
ADC	Entrada analógica
AOP	Unidad de manejo con visualización en texto claro / Memoria de los parámetros
AOUT	Salida analógica
ASP	Valor nominal analógico
ASVM	Modulación de aguja espacial asimétrica
BCC	Distintivo de homologación de bloque
BCD	Código decimal de codificación binaria
BI	Entrada del binector
BICO	Binector/Conector
BO	Salida del binector
BOP	Unidad de manejo con indicación numérica
C	Puesta en servicio
CB	Grupo de construcción de comunicación
CCW	A la izquierda, en sentido antihorario
CDS	Record de datos de comando
CI	Entrada del conector
CM	Gestión de configuración
CMD	Comando
CMM	Maestro combinado
CO	Salida del conector
CO/BO	Salida del conector/Salida del binector
COM	Raíz
COM-Link	Interface de comunicación
CT	Puesta en servicio, listo para el servicio
CT	Par de giro constante
CUT	Puesta en servicio, servicio, listo para el servicio
CW	A la derecha, en sentido horario
DA	Convertidor digital-analógico
DAC	Convertidor digital-analógico
DC	Corriente continua
DDS	Record de datos de accionamiento
DIN	Entrada digital
DIP	Interruptor DIP

DOUT	Salida digital
DS	Estado de accionamiento
EEC	Comunidad Económica Europea (CEE)
EEPROM	Circuito integrado (programable y borrable eléctricamente)
ELCB	Interruptor de corriente de defecto
EMC	Tolerancia electromagnética (TEM)
EMF	Fuerza electromagnética (FEM)
EMI	Perturbación electromagnética
FAQ	Preguntas que se hacen con frecuencia
FCC	Flux current control (control de la corriente de flujo)
FCL	Limitación rápida de la corriente
FF	Frecuencia fija
FFB	Bloque funcional libre
FOC	Regulación orientada al campo
FSA	Tamaño de construcción A
GSG	Primeros pasos
GUI ID	Identificación global
HIW	Valor real principal
HSW	Valor nominal principal
HTL	Logística con alto umbral de perturbación
I/O	Entrada/Salida
IBN	Puesta en servicio
IGBT	Transistor bipolar con compuerta aislada
IND	Subíndice
JOG	Impulso de avance
KIB	Tampón cinético
LCD	Display de cristal líquido
LED	Diodo luminoso
LGE	Longitud
MHB	Freno de parada del motor
MM4	MICROMASTER 4
MOP	Potenciómetro del motor
NC	Contacto de reposo
NO	Contacto de trabajo
OPI	Instrucciones de Manejo
PDS	Sistema motriz
PID	Regulador PID (Cuota <u>P</u> roportional - <u>I</u> ntegral - <u>D</u> iferencial)
PKE	Identificación del parámetro
PKW	Valor de identificación del parámetro
PLC	Control programable por memoria
PLI	Lista de parámetros
PPO	Parámetro datos del proceso - objeto
PTC	Resistencia PTC (coeficiente de temperatura positiva)
PWE	Valor del parámetro

PWM	Modulación de duración de impulsos
PX	Ampliación de la potencia
PZD	Datos del proceso
QC	Puesta en servicio rápida
RAM	Memoria con acceso de libre elección
RCCB	Interruptor de corriente de defecto
RCD	Protector de corriente de defecto
RFG	Transmisor de rampa
RFI	Perturbación de alta frecuencia
RPM	Revoluciones por minuto (rpm)
SCL	Escalado
SDP	Unidad indicadora del estado
SLVC	Regulación del vector sin transmisor
STW	Palabra de control
STX	Iniciación de texto
SVM	Modulación de aguja espacial
TTL	Lógica transistor-transistor
USS	Interface serial universal
VC	Regulación del vector
VT	Par de giro variable
ZSW	Palabra de estado

Índice alfabético

A

Agua	24
Altitud	24

B

BOP	
Búsqueda de averías	175
Búsqueda de averías	173

C

Cables largos	
funcionamiento	28
Cambiar el panel de operador	195
Cambiar ventiladores en el tamaño	
constructivo A	200
Cambiar ventiladores en los tamaños	
constructivos B y C	201
Canal de consignas	
AFM	128
Generador de rampas	130
Canal de consignas	128
Características	19, 180
Características de protección	20
Características principales	19
Choques	24
Códigos de fallo	
con el panel BOP	175
en el panel SDP	174
Compatibilidad electromagnética	
Generalidades	189
Compatibilidad electromagnética	
autocertificación	190
certificado de examen de tipo CE	190
fichero de construcción técnica	190
generalidades	190
Comunicación	95

Condiciones ambientales	
Agua	24
Altitud	24
Contaminación atmosférica	24
Instalación y refrigeración	24
Margen de humedad	23
Radiación electromagnética	24
Vibraciones	24
Condiciones ambientales	23
Choques	24
Temperatura	23
Conexiones al motor	29
Conexiones de alimentación	29
Conexiones del motor y de la red	
monofásicos	30
Contaminación atmosférica	24
Control V/f	164
Compensación de deslizamiento	169
Elevación de tensión	166
Cumplimiento de la directiva EMC	191

D

Definiciones y advertencias	
Desmantelamiento & eliminación	9
Generalidades	7
Operación	9
Personal cualificado	6
Puesta en servicio	8
Reparación	9
Transporte & almacenamiento	8
Definiciones y advertencias	6
Desactivar el condensador 'Y' en tamaño A	
.....	198
Desactivar el condensador 'Y' en tamaños	
B y C	199
Diagrama de bloques	56
Dimensiones y pares (torques)	25
Directrices de cableado EMI	33
Dispositivo de protección diferencial	
funcionamiento	28

E

EMC/CEM..... 190

EMI

interferencias electromagnéticas 32

Entradas y salidas 87

Entradas y salidas

Entrada analógica (ADC)..... 92

Entradas digitales (DIN)..... 87

Salida analógica (DAC) 94

Salidas digitales (DOUT) 90

Especificaciones..... 182

F

Frecuencia fija (FF) 117

Freno combinado 146

Freno de mantenimiento del motor 137

Freno electrónico..... 143

Freno por CC..... 143

Funcionamiento

con cables largos 28

con dispositivo de protección diferencial

..... 28

con redes no puestas a tierra 28

I

Instalación 21

Instalación

tras un período de almacenamiento 23

Instalación eléctrica 27

Instalación mecánica 25

Instalación y refrigeración 24

Instrucciones de seguridad 7

Interferencias electromagnéticas 32

forma de evitar 32

J

JOG 122

M

Magnitudes de referencia 50

Margen de humedad 23

Métodos de apantallado 33

MICROMASTER 420

características principales 19

códigos de fallo 176

especificaciones..... 179

generalidades 18

opciones..... 187

Prestaciones 19

MICROMASTER 420

características de protección 20

Montaje sobre perfil 26

N**Normas aplicables**

directiva europea..... 202

ISO 9001 202

Underwriters Laboratories 202

O

Online Service & Support 5

Opciones dependientes del equipo 187

Opciones independientes del equipo..... 187

P**Panel de mandos**

AOP 53

BOP 52

Botones y sus funciones en los paneles

..... 54

Modificación de parámetros 55

SDP 57

Panel de mandos 52

parámetros

Agrupaciones de parámetros y acceso a

parámetros 43

Atributos de parámetro 40

Parámetros

Modificación con BOP 55

Parámetros de ajuste 38

Parámetros de observación 39

Parámetros 38

Patrones de taladros para

MICROMASTER 420 25

Personal cualificado 6

Potenciómetro motorizado (MOP) 120

Prestaciones 19

Prólogo..... 5

Protección de la etapa de potencia 160

Protección térmica del motor

Sensor de temperatura 158

Protección térmica del motor 156

Puesta en servicio

Ajuste 50/60 Hz 61

Cálculo de datos del motor / de control 69

Identificación de los datos del motor.... 70

Parametrización con BOP o AOP 62

Puesta en servicio en serie 84

Puesta en servicio rápida..... 62

Puesta en servicio según aplicación	72
Reset de parámetros al ajuste de fábrica.....	86
Puesta en servicio	59
Puesta en servicio	35

R

Radiación electromagnética	24
Reacciones a sobrecarga.....	156
Rearranque al vuelo	150
Rearranque automático (WEA)	148
Redes no puestas a tierra funcionamiento.....	28
Reducción de la corriente en función de la frecuencia de pulsación	181
Regulación Vdc	152
Regulación y control Control V/f.....	164
Regulación y control.....	164
Regulador PID PID-consigna fija PID.....	127
Potenciómetro motorizado PID.....	126
Regulador PID	124
Regulador tecnológico.....	124

Rendimiento EMC

con filtro, para aplicaciones residenciales, comerciales y en industria ligera	193
industria en general.....	192
industrial con filtro	192

S

Sacar las tapas del tamaño A.....	196
Sacar las tapas del tamaño B y C	197
SDP Búsqueda de averías	174
Servicio pulsatorio.....	122

T

Technical Support.....	5
Tecnología BICO	44
Temperatura	23

U

U/f-Steuerung Strombegrenzung.....	171
Uso conforme.....	6

V

Vibraciones	24
Vigilancias y mensajes n	154
Vista general	17

Sugerencias y/o correcciones

Destinatario: Siemens AG Automation & Drives Group SD VM 4 Postfach 3269 D-91050 Erlangen República Federal de Alemania Email: Technical.documentation@con.siemens.co.uk	Sugerencias
	Correcciones
Remitente Nombre: Empresa/departamento Dirección: _____ _____ Teléfono: _____ / _____ Fax: _____ / _____	Para la publicación/manual: MICROMASTER 420 Documentación de usuario
	Instrucciones de servicio
	Referencia: 6SE6400-5AA00-0EP0 Fecha de edición: 07/05
	Si al leer esta publicación encuentra errores de imprenta rogamos nos los comunique utilizando esta hoja. También agradeceríamos cualquier sugerencia de mejora.

Vista del
convertidor

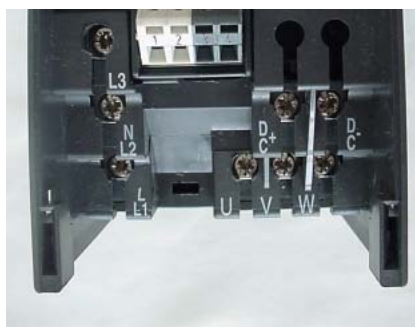
Tamaño A

Tamaños B & C

Panel SDP
colocado



Conexiones
de potencia



Bornes de
mando



Acceso al
cond. "Y"



Siemens AG
Bereich Automation and Drives (A&D)
Geschäftsgebiet Standard Drives (SD)
Postfach 3269, D-91050 Erlangen
República Federal de Alemania

© Siemens AG, 2001, 2002, 2004, 2005
Sujeto a cambios sin previo aviso

Siemens Aktiengesellschaft

Ref.: 6SE6400-5AA00-0EP0
Date: 07/05

