

FR-E700

Variador de frecuencia

Instrucciones de operación

FR-E720SSC EC
FR-E740SC EC



Instrucciones de operación
Variador de frecuencia FR-E700SC EC
Nº de artículo: 255779

Versión			Modificaciones / añadidos / correcciones
A	09/2012	akl	—

Gracias por haberse decidido por un variador de frecuencia de Mitsubishi Electric.

Estas instrucciones comprenden información para un empleo avanzado del variador de frecuencia de la serie FR-E700SC. Un manejo inadecuado puede dar lugar a errores y fallos impredecibles. Para poder operar el variador de frecuencia de forma óptima y evitar posibles problemas, lea por favor atentamente estas instrucciones antes de la primera puesta en funcionamiento.

Indicaciones de seguridad

Hay que leer completamente las presentes instrucciones antes de la instalación, de la primera puesta en funcionamiento y de la realización de cualquier trabajo de mantenimiento del variador de frecuencia. Opere el variador de frecuencia sólo si usted dispone de los conocimientos correspondientes relativos al equipamiento y a las prescripciones de seguridad y de manipulación. En las instrucciones, las medidas de seguridad están subdivididas en dos clases: PELIGRO y ATENCIÓN.



PELIGRO:

Significa que existe un peligro para la vida y la salud del usuario en caso de que no se tomen las medidas de precaución correspondientes.



ATENCIÓN:

Indica la posibilidad de que se produzcan daños en el equipo o en otros bienes materiales y de que se presenten estados peligrosos en caso de que no se tomen las medidas de seguridad correspondientes.

En dependencia de las condiciones reinantes, la no observación de indicaciones de advertencia puede tener también consecuencias graves. Para prevenir daños personales es estrictamente necesario observar la totalidad de las medidas de seguridad.

Protección contra descargas eléctricas



PELIGRO:

- *Desmonte la cubierta frontal sólo con el variador de frecuencia y el suministro de tensión desconectados. En caso de no observar este punto existe peligro de descarga eléctrica.*
- *La cubierta frontal tiene que estar montada durante el funcionamiento del variador de frecuencia. Los bornes de potencia y los contactos abiertos llevan una alta tensión que puede resultar letal. Si se tocan tales partes existe peligro de descarga eléctrica.*
- *Aún cuando esté desconectada la tensión, la cubierta frontal debe desmontarse sólo para el cableado o para la inspección. Si se tocan elementos constructivos cargados del variador de frecuencia existe riesgo de descarga eléctrica.*
- *Antes de comenzar con el cableado o con el mantenimiento hay que desconectar la tensión de la red y esperar por lo menos 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores puedan descargarse hasta alcanzar un valor de tensión no peligroso después de desconectar la tensión de red.*
- *El variador de frecuencia tiene que estar puesto a tierra. La puesta a tierra tiene que satisfacer las prescripciones de seguridad y directivas locales (JIS, NEC sección 250, IEC 536 clase 1 y otros estándares).
Conecte el variador de frecuencia en conformidad con el estándar EN a una fuente de alimentación con punto neutro puesto a tierra.*
- *El cableado y la inspección tienen que ser llevados a cabo exclusivamente por un electricista profesional reconocido que esté familiarizado con los estándares de seguridad de la técnica de automatización.*
- *Para el cableado el variador de frecuencia tiene que estar montado de forma fija. En caso de no observar este punto existe peligro de descarga eléctrica.*
- *Si debido a los estándares de instalación seguidos su instalación requiere el empleo de un dispositivo de protección contra corriente residual (RCD: residual current device), hay que elegirlo conforme a DIN VDE 0100-530 tal como se indica a continuación:
Variadores de frecuencia monofásicos opcionalmente tipo A ó tipo B
Variadores de frecuencia trifásicos sólo tipo B (sensible a corriente universal)*
- *Las entradas a través del panel de control hay que realizarlas siempre sólo con las manos secas. En caso de no observar este punto existe peligro de descarga eléctrica.*
- *Evite que los cables puedan estar sometidos a una tracción fuerte, que sean doblados en exceso o que sean aplastados. En caso de no observar este punto existe peligro de descarga eléctrica.*
- *Recambie los ventiladores de refrigeración exclusivamente con la tensión de alimentación desconectada.*
- *No toque las platinas con las manos mojadas. En caso de no observar este punto existe peligro de descarga eléctrica.*
- *Cuando se lleva a cabo la medición de la capacidad del circuito principal, hay una tensión continua durante aprox. 1 segundo en la salida del variador de frecuencia inmediatamente después de desconectar la tensión de alimentación. Por ello, después de la desconexión no se deben tocar los bornes de salida del variador ni los bornes del motor. En caso de no observar este punto existe peligro de descarga eléctrica.*

Protección contra incendios



ATENCIÓN:

- *Monte el variador de frecuencia únicamente sobre materiales incombustibles como metal o hormigón. Para evitar cualquier contacto del elemento refrigerador (disipador) del lado posterior del variador de frecuencia, la superficie de montaje no debe presentar ningún tipo de perforaciones o agujeros. En caso contrario, existe peligro de incendio.*
- *Siempre que el variador de frecuencia presente daños, hay que cortar la tensión de alimentación. Un flujo de corriente continuamente elevado puede producir un incendio.*
- *Si emplea una resistencia de frenado, prevea un dispositivo que desconecte la tensión de alimentación cuando se produzca una señal de alarma. En caso contrario, la resistencia de frenado puede sobrecalentarse en exceso debido a un transistor de frenado dañado o similares, con lo que existe peligro de incendio.*
- *No conecte ninguna resistencia de frenado directamente a los bornes DC P/+ y N/-. Ello puede provocar un incendio y dañar el variador de frecuencia. La temperatura superficial de las resistencias de frenado puede alcanzar puntualmente valores considerablemente por encima de los 100 °C. Prevea una protección adecuada contra el contacto accidental y distancias con respecto a otros equipos o partes de la instalación.*

Protección contra desperfectos y lesiones



ATENCIÓN:

- *La tensión en cada uno de los bornes no debe exceder los valores indicados en el manual. En caso contrario puede resultar destruido el variador de frecuencia.*
- *Asegúrese de que todos los cables están conectados a los bornes correctos. En caso contrario puede resultar destruido el variador de frecuencia.*
- *Asegúrese de que la polaridad es la correcta en todas las conexiones. En caso contrario puede resultar destruido el variador de frecuencia.*
- *No toque el variador de frecuencia ni cuando esté conectado ni poco después de desconectar la fuente de alimentación. La superficie puede estar muy caliente y existe peligro de quemaduras.*

Otras medidas

Observe los puntos que se detallan a continuación con objeto de prevenir posibles fallos, desperfectos, descargas eléctricas etc.:

Transporte e instalación



ATENCIÓN:

- **Emplee para el transporte los dispositivos de elevación correctos con objeto de prevenir daños.**
- **No apile los variadores de frecuencia embalados a una altura mayor de la permitida.**
- **Asegúrese de que el lugar de montaje está en condiciones de soportar el peso del variador de frecuencia. Indicaciones al respecto podrá encontrarlas en las instrucciones de operación.**
- **No se permite la operación del variador de frecuencia cuando falten piezas o haya piezas defectuosas; ello puede dar lugar a fallos en la instalación.**
- **Al transportarlo, no sostenga jamás el variador de frecuencia por la cubierta frontal o por los elementos de mando. El variador de frecuencia puede resultar dañado.**
- **No coloque objetos pesados sobre el variador de frecuencia. Instale el variador de frecuencia sólo en la posición de montaje permitida.**
- **Tome las medidas oportunas para que no acceda al interior del variador de frecuencia ningún objeto conductor (p. ej. tornillos o virutas metálicas) ni ninguna sustancia inflamable como aceite.**
- **Evite fuertes choques u otras cargas mecánicas del variador de frecuencia, ya que se trata de un equipo de precisión.**
- **La operación del variador de frecuencia resulta posible sólo cuando se satisfacen las condiciones ambientales especificadas en la siguiente tabla.**

Condiciones de operación	Datos técnicos
Temperatura ambiente	-10 °C a +50 °C (sin formación de hielo dentro del equipo)
Humedad relativa del aire	Máximo 90% (sin condensación)
Temperatura de almacenaje	-20 °C a +65 °C ^①
Condiciones ambientales	Sólo para interiores (emplazamiento en lugares libres de gases agresivos, niebla de aceite, polvo y suciedad)
Altitud de emplazamiento	Máx. 1.000 m sobre el nivel del mar. Por encima de ese nivel, la potencia de salida se reduce 3 % por cada 500 m (hasta 2500 m (91 %))
Resistencia a las vibraciones	Máximo 5,9 m/s ² de 10 hasta 55 Hz (en dirección X,Y,Z)

^① Permitido sólo durante un tiempo breve (p. ej. durante el transporte)

Cableado



ATENCIÓN:

- **No conecte a las salidas ninguna unidad que no haya sido aprobada para ello por Mitsubishi (como p. ej. condensadores para la mejora del cos phi).**
- **La dirección de giro del motor se corresponde con los comandos de dirección de giro (STF, STR) sólo cuando se respeta la secuencia de fases (U, V, W).**

Test de funcionamiento



ATENCIÓN:

- **Antes del funcionamiento, compruebe los ajustes de los parámetros y cámbielos dado el caso. Un mal ajuste de los parámetros puede dar lugar a daños del motor y, en casos extremos, incluso a la destrucción del mismo.**



PELIGRO:

- *Si está activado el reinicio automático, en caso de una alarma evite permanecer en las proximidades inmediatas de las máquinas. El accionamiento puede ponerse en marcha súbitamente de nuevo.*
- *La tecla STOP/RESET se encuentra activa sólo cuando está activada la función correspondiente. Instale un interruptor separado de PARADA DE EMERGENCIA (desconexión de la fuente de alimentación, freno mecánico etc.).*
- *Asegúrese de que la señal de marcha está desconectada cuando se resetea el variador de frecuencia después de una alarma. En caso contrario el motor puede ponerse en marcha inesperadamente.*
- *La carga conectada tiene que ser un motor asíncrono trifásico. El variador de frecuencia puede resultar dañado si se conectan otras cargas.*
- *No lleve a cabo ningún cambio en el hardware o en el firmware de los equipos.*
- *No desinstale ningún componente cuya desinstalación no esté descrita en estas instrucciones. En caso contrario puede resultar dañado el variador de frecuencia.*



ATENCIÓN:

- *La protección termoelectrónica interna del motor del variador de frecuencia no garantiza una protección contra el sobrecalentamiento del motor. Por ello, prevea tanto una protección externa del motor como un elemento PTC.*
- *No emplee los contactores magnéticos de la red para poner en marcha o para parar el variador, ya que ello acorta el tiempo de vida del aparato.*
- *Con objeto de evitar perturbaciones electromagnéticas, emplee un filtro antiparasitario y siga las reglas generalmente reconocidas para una instalación correcta de variadores de frecuencia en lo relativo a la compatibilidad electromagnética.*
- *Tome medidas relativas a las interferencias con la red. Estas pueden poner en peligro sistemas de compensación o sobrecargar generadores.*
- *Emplee un motor que haya sido aprobado para el funcionamiento con variador. (La bobina del motor sufre una carga mayor cuando funciona con un variador que cuando funciona con la red.)*
- *Después de ejecutar una función para borrar parámetros, antes de una nueva puesta en marcha hay que ajustar de nuevo los parámetros requeridos para el funcionamiento, ya que entonces se restaura el ajuste de fábrica de todos los parámetros.*
- *El variador de frecuencia puede generar con facilidad una alta velocidad. Antes de ajustar altas velocidades, compruebe si los motores y las máquinas son apropiados para un alto número de revoluciones.*
- *La función de frenado DC del variador de frecuencia no es apropiada para soportar una carga de forma continuada. Para esta finalidad hay que servirse de un freno electromagnético de parada en el motor.*
- *Antes de poner en funcionamiento un variador que ha estado almacenado durante mucho tiempo hay que llevar siempre a cabo una inspección y diversas comprobaciones.*
- *Con objeto de evitar daños producidos por cargas estáticas, toque un objeto de metal con puesta a tierra antes de tocar el variador de frecuencia.*

PARADA DE EMERGENCIA



ATENCIÓN:

- *Tome medidas apropiadas para la protección del motor y de la máquina de trabajo en caso de que falle el variador de frecuencia (p. ej. por medio de un freno de parada).*
- *Si se dispara el fusible del lado primario del variador de frecuencia, controle si el cableado es defectuoso (cortocircuito) o si hay un fallo interno de conmutación. Determine la causa, elimine el error y vuelva a conectar el fusible.*
- *Si se han activado funciones de protección (es decir, el variador de frecuencia se ha desconectado con un aviso de error), siga las indicaciones de este manual para la eliminación del fallo. Después puede reiniciarse el variador de frecuencia y proseguir con el trabajo.*

Mantenimiento, inspección y recambio de piezas



ATENCIÓN:

- *En el circuito de control del variador de frecuencia no debe realizarse ningún ensayo de aislamiento (resistencia de aislamiento) con un equipo comprobador del aislamiento, ya que ello puede dar lugar a disfunciones.*

Eliminación del variador de frecuencia



ATENCIÓN:

- *Si es necesario eliminar el variador de frecuencia, es necesario tratarlo como un desecho industrial.*

Observación general

Muchos de los diagramas y de las figuras de estas instrucciones muestran al variador de frecuencia sin cubiertas y abierto en parte. No opere jamás el variador de frecuencia estando abierto. Monte siempre las cubiertas y siga siempre las indicaciones de las instrucciones de operación al manejar el variador de frecuencia.

Índice

1	Descripción del equipo	
1.1	Descripción de modelo	1-1
1.2	Componentes del equipo	1-2
1.2.1	Volumen de suministro	1-3
2	Instalación	
2.1	Retirada y colocación de la cubierta frontal	2-1
2.1.1	Tipos de modelo FR-E720S y FR-E740-016SC hasta FR-E740-170SC	2-1
2.1.2	Tipos de modelo FR-E740-230SC y FR-E740-300SC	2-2
2.2	Retirada y colocación del paso de cables	2-4
2.3	Montaje	2-5
2.4	Estructura del armario de distribución	2-7
2.4.1	Lugar de emplazamiento	2-7
2.4.2	Montaje	2-11
3	Conexión	
3.1	Configuración de sistema	3-1
3.1.1	Contactores magnéticos e interruptores automáticos	3-3
3.2	Cableado	3-4
3.3	Conexión de los terminales de potencia	3-6
3.3.1	Descripción de los bornes	3-6
3.3.2	Asignación de los bornes y cableado	3-7
3.4	Sinopsis y descripción de la unidad de control	3-14
3.4.1	Bornes de conexión del circuito de control	3-17
3.4.2	Indicaciones de cableado	3-22
3.4.3	Parada segura	3-23
3.4.4	Selección de la lógica de control	3-26
3.5	Interface PU	3-29
3.5.1	Conexión de una unidad de mando	3-29
3.5.2	Empleo de la interface PU como interface RS485	3-30
3.6	Interface USB	3-31
3.7	Conexión de opciones externas	3-32
3.7.1	Contactores magnéticos	3-32
3.7.2	Conexión de una resistencia externa de frenado FR-ABR (FR-E720S-030SC ó mayor, FR-E740-016SC ó mayor)	3-34
3.7.3	Conexión de una unidad de frenado externa FR-BU2	3-37
3.7.4	Conexión de la unidad combinada de regeneración/filtro de red FR-HC	3-40
3.7.5	Conexión de la unidad central de alimentación/regeneración FR-CV	3-41
3.7.6	Conexión de un choque intermedio del tipo FFR-HEL-(H)-E	3-42
3.7.7	Conexión de una inductancia de red	3-42

3.8	Compatibilidad electromagnética (CEM)	3-43
3.8.1	Corrientes de defecto y contramedidas	3-43
3.8.2	Interferencias procedentes del variador de frecuencia y contramedidas	3-47
3.8.3	Oscilaciones armónicas en la tensión de red	3-50
3.8.4	Motor asíncrono de 400 V	3-51

4 Funcionamiento

4.1	Medidas de precaución para la operación	4-1
4.1.1	Protección del sistema en caso de fallo del variador de frecuencia	4-3
4.2	Procedimiento para la puesta en funcionamiento	4-6
4.3	Panel de control	4-7
4.3.1	Panel de control y visualización	4-7
4.3.2	Funciones básicas (ajuste de fábrica)	4-9
4.3.3	Selección del modo de funcionamiento (ajuste rápido de parámetro 79)	4-10
4.3.4	Bloqueo del panel de control	4-12
4.3.5	Visualización de la corriente y la tensión de salida	4-14
4.3.6	Magnitud principal de funcionamiento	4-14
4.3.7	Visualización del valor consigna de frecuencia actual	4-14
4.3.8	Modificación de los ajustes de los parámetros	4-15
4.3.9	Borrar parámetro y Borrar todos los parámetros	4-16
4.3.10	Visualización de los parámetros modificados	4-17

5 Ajustes básicos

5.1	Parámetros básicos	5-1
5.1.1	Protección termoelectrónica del motor	5-2
5.1.2	Curva V/f (frecuencia base) (Pr. 3)	5-4
5.1.3	Aumento del par de giro de marcha (Pr. 0)	5-5
5.1.4	Frecuencia de salida mínima y máxima (Pr. 1, Pr. 2)	5-7
5.1.5	Cambio del tiempo de aceleración/de frenado (Pr. 7, Pr. 8)	5-9
5.1.6	Selección de modos de funcionamiento (Pr. 79)	5-11
5.1.7	Par de arranque y par de giro elevados con velocidades reducidas (regulación vectorial de flujo magnético avanzado, regulación vectorial de flujo magnético de propósito general) (Pr. 9, Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800)	5-12
5.1.8	Adaptación óptima al motor (autoajuste de los datos del motor) (Pr. 9, Pr. 71, Pr. 83, Pr. 84, Pr. 96)	5-15
5.2	Funcionamiento mediante unidad de mando	5-20
5.2.1	Ajuste de frecuencia y arranque del motor	5-21
5.2.2	Dial digital como potenciómetro para el ajuste de la frecuencia	5-23
5.2.3	Ajuste de frecuencia mediante señales externas de conmutación	5-24
5.2.4	Ajuste de frecuencia por medio de una tensión analógica	5-26
5.2.5	Ajuste de frecuencia por medio de una corriente analógica	5-28
5.3	Funcionamiento mediante señales externas (control externo)	5-30
5.3.1	Ajuste de valor consigna mediante unidad de mando (Pr. 79 = 3)	5-30
5.3.2	Ajuste de la orden de marcha y del valor consigna de frecuencia mediante interruptor (preselección de velocidad/de revoluciones) (Pr. 4 hasta Pr. 6)	5-32
5.3.3	Ajuste de valor consigna de frecuencia por medio de una tensión analógica	5-35
5.3.4	Ajuste de la frecuencia (40 Hz) con valor máximo analógico (5 V)	5-38
5.3.5	Ajuste de frecuencia por medio de una señal de corriente analógica	5-39
5.3.6	Ajuste de la frecuencia (40 Hz) con valor máximo analógico (20 mA)	5-41

6	Parámetros	
6.1	Sinopsis de los parámetros.....	6-1
6.2	Tipo de regulación	6-30
6.2.1	Selección de la regulación (Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800).....	6-31
6.3	Modificación del par de giro del motor	6-33
6.3.1	Aumento manual del par de giro (Pr. 0, Pr. 46)	6-33
6.3.2	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado (Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 89, Pr. 800)	6-36
6.3.3	Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general (Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800)	6-39
6.3.4	Compensación de deslizamiento (Pr. 245 hasta Pr. 247)	6-41
6.3.5	Función de protección contra sobrecorriente (Pr. 22, Pr. 23, Pr. 48, Pr. 66, Pr. 156, Pr. 157, Pr. 277).....	6-42
6.4	Visualización de la frecuencia de salida.....	6-50
6.4.1	Frecuencia de salida mínima y máxima (Pr. 1, Pr. 2, Pr. 18)	6-50
6.4.2	Salto de frecuencia para evitar puntos de resonancias mecánicas (Pr. 31 hasta Pr. 36).....	6-52
6.5	Curva V/f.....	6-54
6.5.1	Punto de trabajo del motor (Pr. 3, Pr. 19, Pr. 47)	6-54
6.5.2	Selección de curva de carga (Pr. 14)	6-56
6.6	Ajuste de valor consigna de frecuencia mediante señales digitales externas	6-58
6.6.1	Preselección de revoluciones/velocidad (Pr. 4 hasta Pr. 6, Pr. 24 hasta Pr. 27, Pr. 232 hasta Pr. 239).....	6-58
6.6.2	Funcionamiento en JOG (Pr. 15, Pr. 16)	6-61
6.6.3	Potenciómetro digital motorizado (Pr. 59)	6-65
6.7	Aceleración y frenado	6-69
6.7.1	Tiempo de aceleración y de frenado (Pr. 7, Pr. 8, Pr. 20, Pr. 21, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 147).....	6-69
6.7.2	Frecuencia de marcha y tiempo de mantenimiento de la frecuencia de marcha.....	6-73
6.7.3	Selección de la curva de aceleración y de frenado (Pr. 29)	6-75
6.7.4	Ayuda automática de ajuste de aceleración y de frenado (Pr. 61 hasta Pr. 63, Pr. 292, Pr. 293)	6-77
6.8	Protección del motor y autoajuste del motor	6-80
6.8.1	Protección del motor contra sobrecarga (Pr. 9, Pr. 51)	6-80
6.8.2	Selección del motor (Pr. 71, Pr. 450)	6-85
6.8.3	Autoajuste de los datos del motor (Pr. 71, Pr. 80 hasta Pr. 84, Pr. 90 hasta Pr. 94, Pr. 96, Pr. 859)	6-88
6.9	Frenado DC y selección de parada	6-98
6.9.1	Frenado DC (Pr. 10 hasta Pr. 12)	6-98
6.9.2	Selección de un circuito de frenado regenerador (Pr. 30, Pr. 70).....	6-101
6.9.3	Selección del método de parada (Pr. 250).....	6-103
6.9.4	Parada por contacto (Pr. 6, Pr. 48, Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276)	6-105
6.9.5	Control freno mecánico externo (Pr. 278 hasta Pr. 283, Pr. 292)	6-109

6.10	Asignación de función de los bornes	6-114
6.10.1	Asignación de función de los bornes de entrada (Pr. 178 hasta Pr. 184)	6-114
6.10.2	Señal de interrupción de la salida del variador (señal MRS, Pr. 17).....	6-117
6.10.3	Selección del segundo juego de parámetros (borne RT, Pr. 155)	6-119
6.10.4	Asignación de la señal de marcha (borne STF, STR, STOP, Pr. 250).....	6-120
6.10.5	Asignación de función de los bornes de salida (Pr. 190 hasta Pr. 192)	6-124
6.10.6	Detección de frecuencia de salida (SU, FU, Pr. 41 hasta Pr. 43)	6-129
6.10.7	Supervisión de corriente de salida (Y12, Y13, Pr. 150 hasta Pr. 153).....	6-131
6.10.8	Función de salida remota (REM, Pr. 495 hasta Pr. 497)	6-133
6.11	Funciones de visualización.....	6-136
6.11.1	Visualización de velocidad y de revoluciones (Pr. 37)	6-136
6.11.2	Selección de la visualización (Pr. 52, Pr. 158, Pr. 170, Pr. 171, Pr. 268, Pr. 563, Pr. 564)	6-138
6.11.3	Borne AM (Pr. 55, Pr. 56).....	6-146
6.11.4	Calibración del borne AM [Pr. 645, C1 (Pr. 901)]	6-148
6.12	Funcionamiento en caso de corte del suministro eléctrico	6-151
6.12.1	Reinicio automático (Pr. 30, Pr. 57, Pr. 58, Pr. 96, Pr. 162, Pr. 165, Pr. 298, Pr. 299, Pr. 611)	6-151
6.12.2	Método de parada en caso de corte del suministro eléctrico (Pr. 261).....	6-163
6.13	Reinicio después de la activación de una función de seguridad	6-167
6.13.1	Reinicio (Pr. 65, Pr. 67 hasta Pr. 69).....	6-167
6.13.2	Error de fase de entrada/de salida (Pr. 251, Pr. 872).....	6-170
6.13.3	Supervisión de contacto a tierra	6-171
6.14	Modo de ahorro y supervisión de energía	6-172
6.14.1	Corriente de excitación óptima (Pr. 60)	6-172
6.15	Ruidos de motor, interferencias electromagnéticas y resonancias de la máquina.....	6-173
6.15.1	Frecuencia de conmutación y Soft-PWM (Pr. 72, Pr. 240).....	6-173
6.15.2	Supresión de vibraciones (Pr. 653).....	6-174
6.16	Ajuste de frecuencia mediante entrada analógica (bornes 2 y 4).....	6-175
6.16.1	Selección entrada analógica (Pr. 73, Pr. 267)	6-175
6.16.2	Nivel de respuesta de las entradas analógicas (Pr. 74)	6-180
6.16.3	Frecuencia de salida en dependencia de la señal de valor consigna [Pr. 125, Pr. 126, Pr. 241, C2 (Pr. 902) hasta C7 (Pr. 905)]	6-181
6.17	Funciones de protección del manejo	6-188
6.17.1	Selección de reset/detección desconexión PU/Selección parada PU (Pr. 75)...	6-188
6.17.2	Función de protección contra la escritura (Pr. 77)	6-193
6.17.3	Prohibición de inversión (Pr. 78).....	6-195
6.17.4	Grupos de usuarios (Pr. 160, Pr. 172 hasta Pr. 174).....	6-196
6.17.5	Protección mediante contraseña (Pr. 296, Pr. 297).....	6-199
6.18	Selección de modos de funcionamiento y selección del control	6-204
6.18.1	Selección de modos de funcionamiento (Pr. 79)	6-204
6.18.2	Modo de funcionamiento después de alimentar o resetear el equipo (Pr. 79, Pr. 340).....	6-216
6.18.3	Selección del control (Pr. 338, Pr. 339, Pr. 550, Pr. 551).....	6-218

6.19	Funcionamiento en modo comunicación y ajustes.....	6-227
6.19.1	Interface PU	6-227
6.19.2	Ajustes básicos para el funcionamiento en modo comunicación (Pr. 117 hasta Pr. 120, Pr. 123, Pr. 124, Pr. 549)	6-232
6.19.3	Acceso E ² PROM (Pr. 342)	6-238
6.19.4	Protocolo Mitsubishi para la operación del variador de frecuencia con un dispositivo serie (Computer link)	6-239
6.19.5	Comunicación mediante Modbus-RTU (Pr. 117, Pr. 118, Pr. 120, Pr. 122, Pr. 343, Pr. 549)	6-258
6.19.6	Comunicación mediante interface USB (Pr. 547, Pr. 548)	6-276
6.20	Aplicaciones especiales	6-277
6.20.1	Regulación PID (Pr. 127 hasta Pr. 134)	6-277
6.20.2	Regulación con bailarina (Pr. 44, Pr. 45, Pr. 128 hasta Pr. 134)	6-289
6.20.3	Función droop (Pr. 286 hasta Pr. 287)	6-297
6.20.4	Función para evitar regenerativa (Pr. 665, Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885, Pr. 886)	6-298
6.21	Funciones útiles	6-301
6.21.1	Control del ventilador de refrigeración (Pr. 244)	6-301
6.21.2	Supervisión del tiempo de vida (Pr. 255 hasta Pr. 259)	6-302
6.21.3	Intervalos de mantenimiento (Pr. 503, Pr. 504)	6-307
6.21.4	Supervisión del valor medio de corriente (Pr. 555 hasta Pr. 557)	6-308
6.21.5	Parámetros libres (Pr. 888, Pr. 889)	6-312
6.22	Ajustes para la unidad de mando	6-313
6.22.1	Ajuste de la dirección de giro tecla RUN (Pr. 40)	6-313
6.22.2	Selección del idioma (Pr. 145)	6-313
6.22.3	Bloquear asignación de función del dial digital/unidad de mando (Pr. 161) ...	6-314
6.22.4	Resolución del dial digital (Pr. 295)	6-315
6.22.5	Tono al pulsar tecla (Pr. 990)	6-316
6.22.6	Ajuste del contraste (Pr. 991)	6-316

7 Diagnóstico de errores

7.1	Sinopsis de los avisos de error.....	7-2
7.2	Reconocimiento y eliminación de errores	7-4
7.3	Reset de las funciones de protección (RESET)	7-18
7.4	Indicación LED	7-19
7.5	Lectura y borrado de la lista de alarmas	7-20
7.6	Búsqueda de errores.....	7-22
7.6.1	El motor no gira	7-22
7.6.2	El motor o la máquina produce ruidos extraños.....	7-24
7.6.3	El variador de frecuencia produce ruidos extraños	7-24
7.6.4	El calentamiento del motor es inusualmente elevado	7-25
7.6.5	La dirección de giro del motor es errónea.....	7-25
7.6.6	Las revoluciones del motor son demasiado altas o demasiado reducidas	7-25
7.6.7	El proceso de aceleración/de frenado del motor es irregular.....	7-26
7.6.8	El motor marcha irregularmente	7-27
7.6.9	No es posible cambiar el modo de funcionamiento	7-28
7.6.10	En el panel de control no aparece ninguna visualización	7-28
7.6.11	La corriente del motor es demasiado alta.....	7-29
7.6.12	No es posible aumentar las revoluciones	7-30
7.6.13	No es posible la escritura de parámetros.....	7-31

7.7	Instrumentos y métodos de medición	7-32
7.7.1	Medición de potencia	7-33
7.7.2	Medición de tensión y empleo de un vatímetro	7-34
7.7.3	Medición de corriente	7-34
7.7.4	Empleo de un amperímetro y de un convertidor de valores de medición	7-35
7.7.5	Medición del factor de potencia de entrada	7-35
7.7.6	Medición de la tensión directa (bornes P/+ y N/-)	7-35

8 Mantenimiento e inspección

8.1	Inspección	8-1
8.1.1	Inspección diaria	8-1
8.1.2	Inspecciones periódicas	8-1
8.1.3	Envergadura de las inspecciones diarias y periódicas	8-2
8.1.4	Supervisión del tiempo de vida	8-4
8.1.5	Comprobación de los diodos y de los transistores de potencia	8-5
8.1.6	Limpieza	8-6
8.1.7	Recambio de piezas	8-6
8.1.8	Sustitución del variador de frecuencia	8-10
8.2	Mediciones en la unidad de alimentación	8-11
8.2.1	Medición de la resistencia de aislamiento	8-11
8.2.2	Prueba de presión	8-11
8.2.3	Medición de la tensión y de las corrientes	8-12

A Anexo

A.1	Datos técnicos	A-1
A.1.1	Monofásica, clase de 200 V	A-1
A.1.2	Trifásica, clase de 400 V	A-2
A.2	Datos técnicos generales	A-3
A.3	Dimensiones exteriores	A-5
A.3.1	FR-E720S-008SC hasta 030SC	A-5
A.3.2	FR-E720S-050SC y 080SC	A-6
A.3.3	FR-E720S-110SC y FR-E740-016SC hasta 095SC	A-7
A.3.4	FR-E740-120SC y 170SC	A-8
A.3.5	FR-E740-230SC y 300SC	A-8
A.3.6	Unidad de mando FR-PU07	A-9
A.3.7	Unidad de mando FR-PA07	A-10
A.4	Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción	A-11
A.5	Datos modificados	A-21
A.5.1	Comprobación del número de serie	A-21

1 Descripción del equipo

Saque el variador de frecuencia del embalaje y compare los datos de la placa de potencia de la cubierta frontal y los datos de la placa de tipo del lado del variador de frecuencia con los datos de su pedido.

1.1 Descripción de modelo

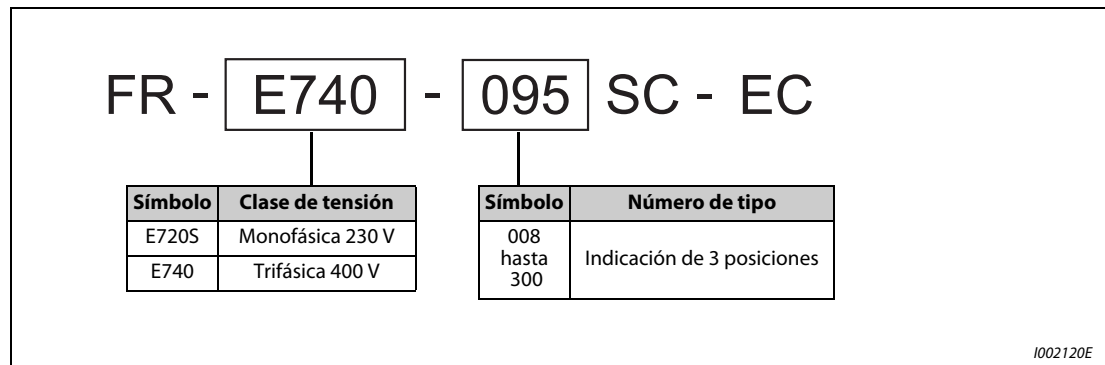


Fig. 1-1: Denominación de modelo del variador de frecuencia FR-E700SC EC

1.2 Componentes del equipo

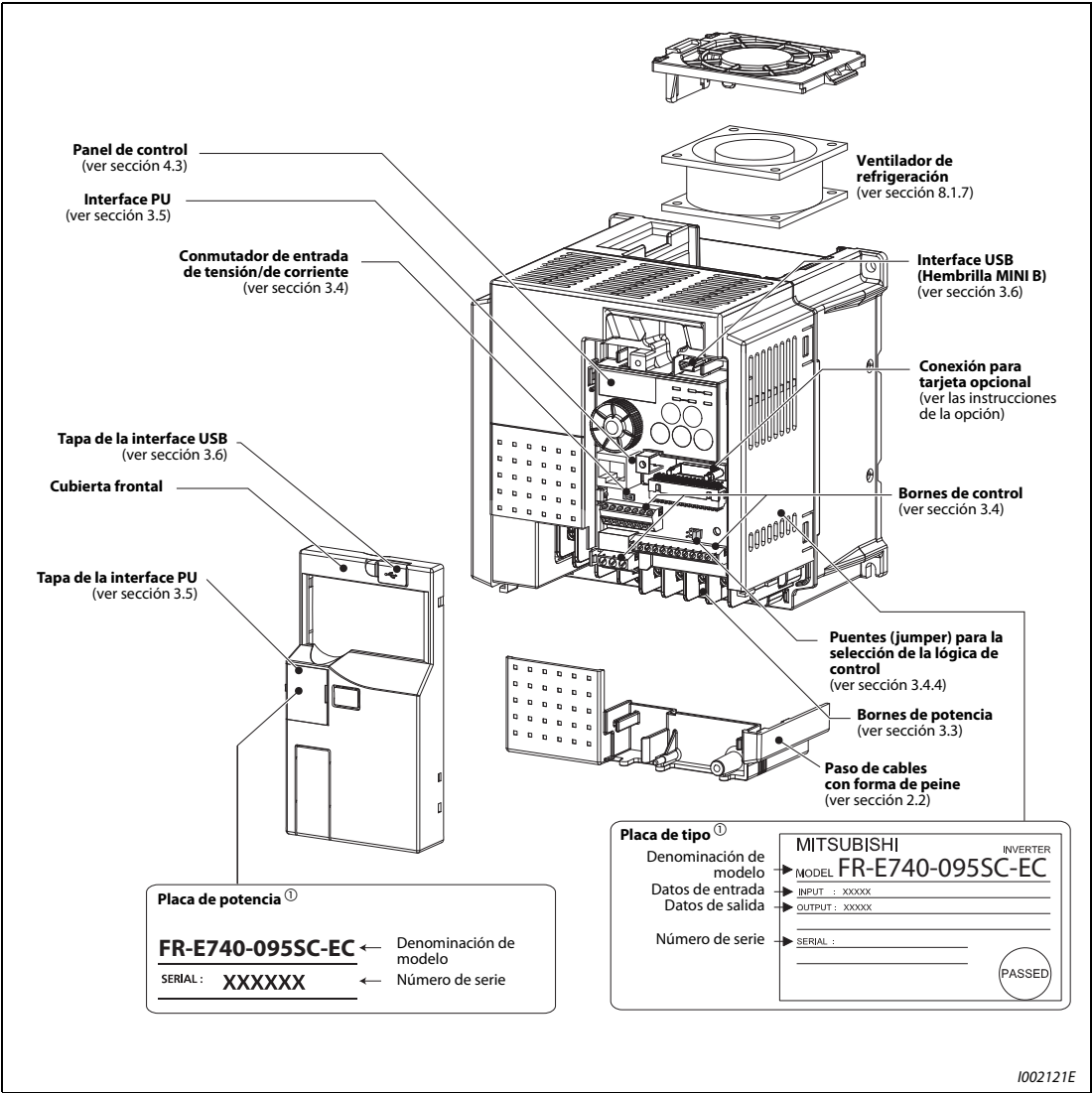


Fig. 1-2: Estructura del variador de frecuencia

① Las placas de potencia y de tipo pueden encontrarse en otros lugares dependiendo de la talla de potencia del variador de frecuencia (ver también sección A.3).

INDICACIÓN

El procedimiento para la retirada y la colocación de la cubierta frontal está descrito en la sección 2.1.

1.2.1 Volumen de suministro

Tornillos de fijación para la cubierta del ventilador

Talla de potencia	Tamaño de los tornillos [mm]	Unidades
FR-E720S-050SC hasta 110SC	M3 × 35	1
FR-E740-040SC hasta 095SC	M3 × 35	1
FR-E740-120SC hasta 300SC	M3 × 35	2

Tab. 1-1: Tornillos de fijación para la cubierta del ventilador

INDICACIONES

Los variadores de frecuencia FR-E720S-008SC hasta 030SC y FR-E740-026SC ó menores no están equipados de ventilador de refrigeración. Por esta razón, en el volumen de suministro de estos equipos no se incluyen tornillos de fijación para la tapa del ventilador.

Informaciones detalladas para el montaje y el desmontaje de los ventiladores de refrigeración podrá encontrarlas en la sección 8.1.7.

2 Instalación

2.1 Retirada y colocación de la cubierta frontal

2.1.1 Tipos de modelo FR-E720S y FR-E740-016SC hasta FR-E740-170SC

Retirada de la cubierta frontal

Sostenga firmemente la cubierta frontal por el borde superior y tire entonces de ella en la dirección de las flechas (ver la siguiente figura).

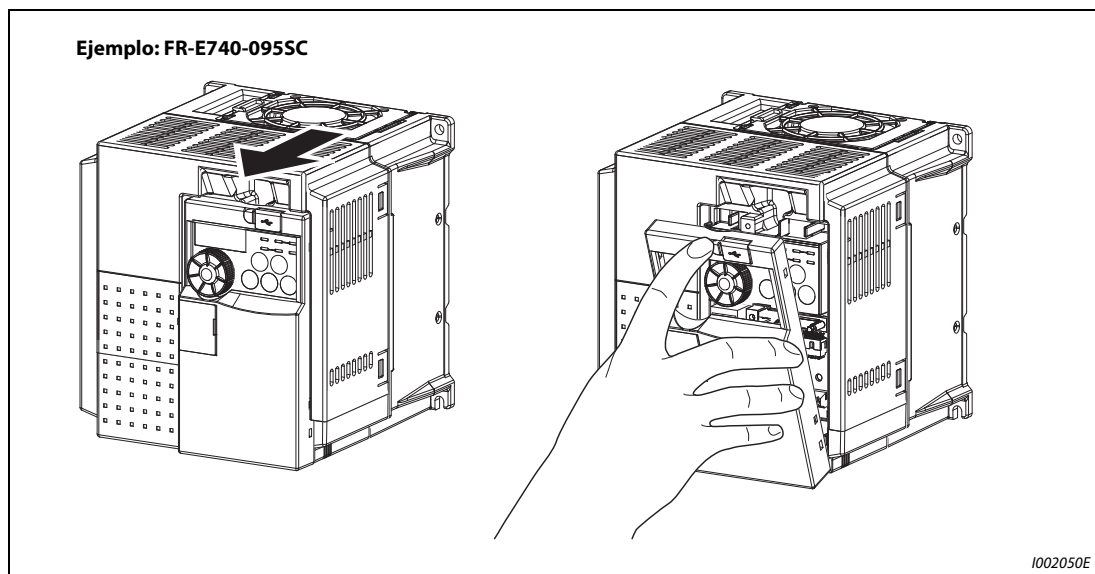


Fig. 2-1: Retirada de la cubierta frontal

Colocación de la cubierta frontal

Ponga la cubierta frontal sobre la carcasa del variador de frecuencia. Oprima entonces la cubierta contra la carcasa hasta que encastre correctamente.

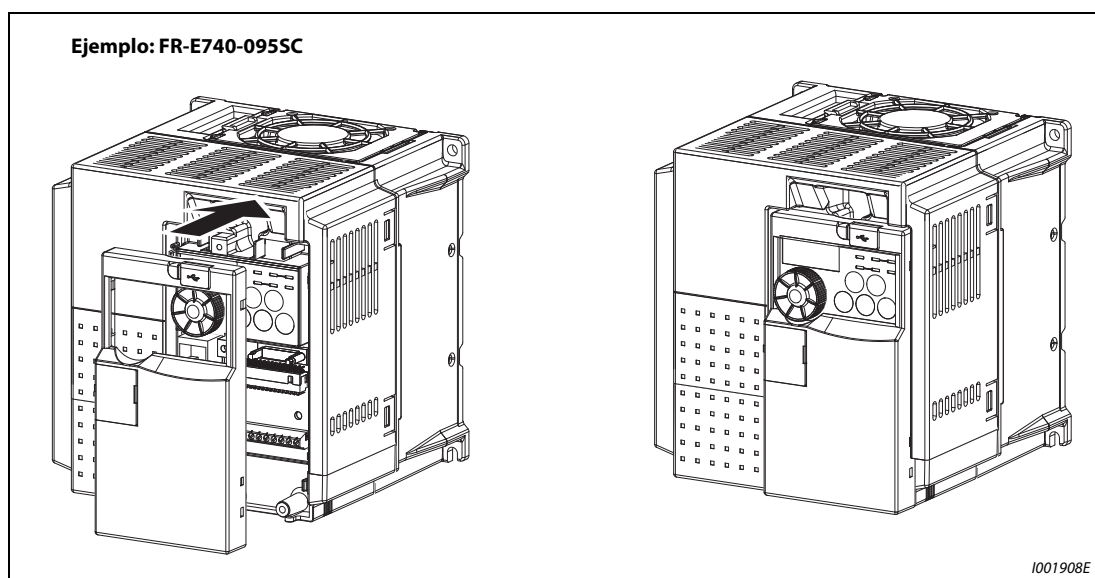


Fig. 2-2: Colocación de la cubierta frontal

2.1.2 Tipos de modelo FR-E740-230SC y FR-E740-300SC

Retirada de la cubierta frontal

Suelte los tornillos de fijación de la cubierta frontal 1. Retire entonces esta cubierta en la dirección de la flecha.

Sostenga firmemente la cubierta frontal 2 por el borde superior y tire entonces de ella en la dirección de la flecha (ver la siguiente figura).

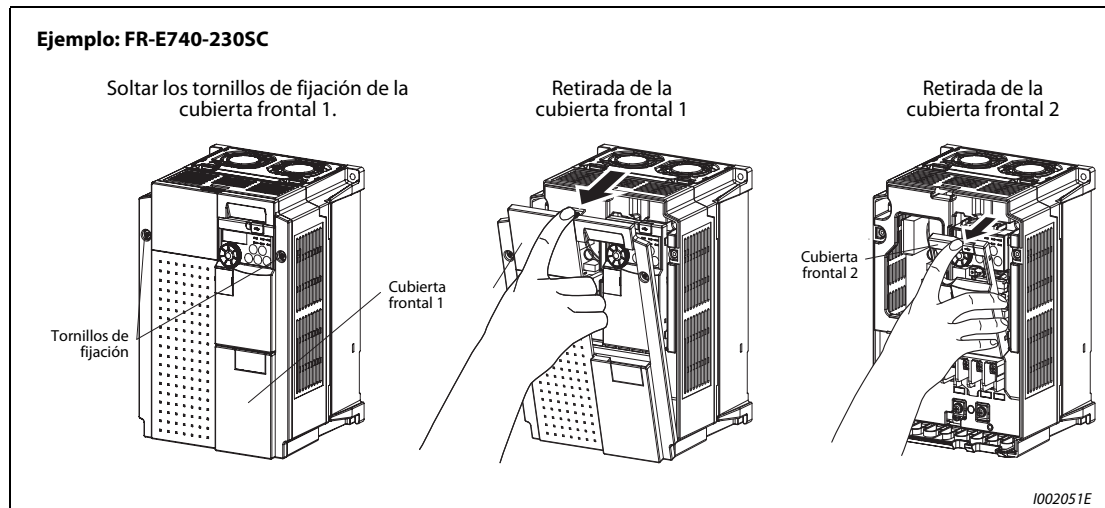


Fig. 2-3: Retirada de la cubierta frontal

Colocación de la cubierta frontal

Coloque la cubierta frontal 2 en la unidad de mando del variador de frecuencia. Oprima entonces la cubierta contra el equipo hasta que encastre correctamente.

Coloque las pestañas de la parte inferior de la cubierta frontal 1 en los huecos para ello previstos del variador de frecuencia.

El montaje finaliza apretando de nuevo los tornillos de fijación.

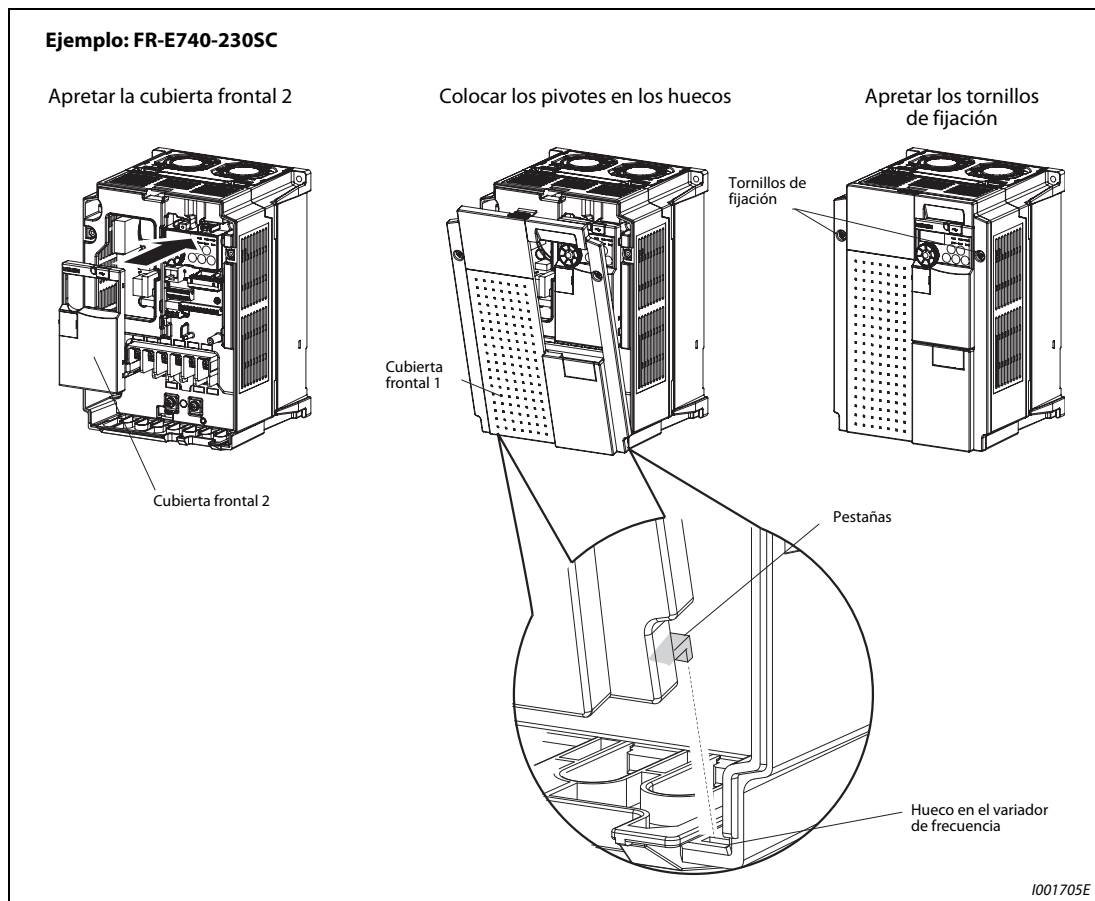


Fig. 2-4: Colocación de la cubierta frontal

INDICACIONES

Preste atención para colocar correctamente la cubierta frontal. Fije la cubierta frontal siempre con los tornillos de fijación.

El número de serie de la placa de potencia de la cubierta frontal tiene que concordar con el número de serie de la placa de tipo del variador de frecuencia. Antes de colocar la cubierta frontal hay que comprobar que ésta se corresponde con el variador de frecuencia.

2.2 Retirada y colocación del paso de cables

El paso de cables puede retirarse con facilidad sacándolo del variador de frecuencia tirando de él hacia adelante.

Para volver a colocar la cubierta de bornes, colóquela en las guías y empújela seguidamente en dirección al variador de frecuencia.

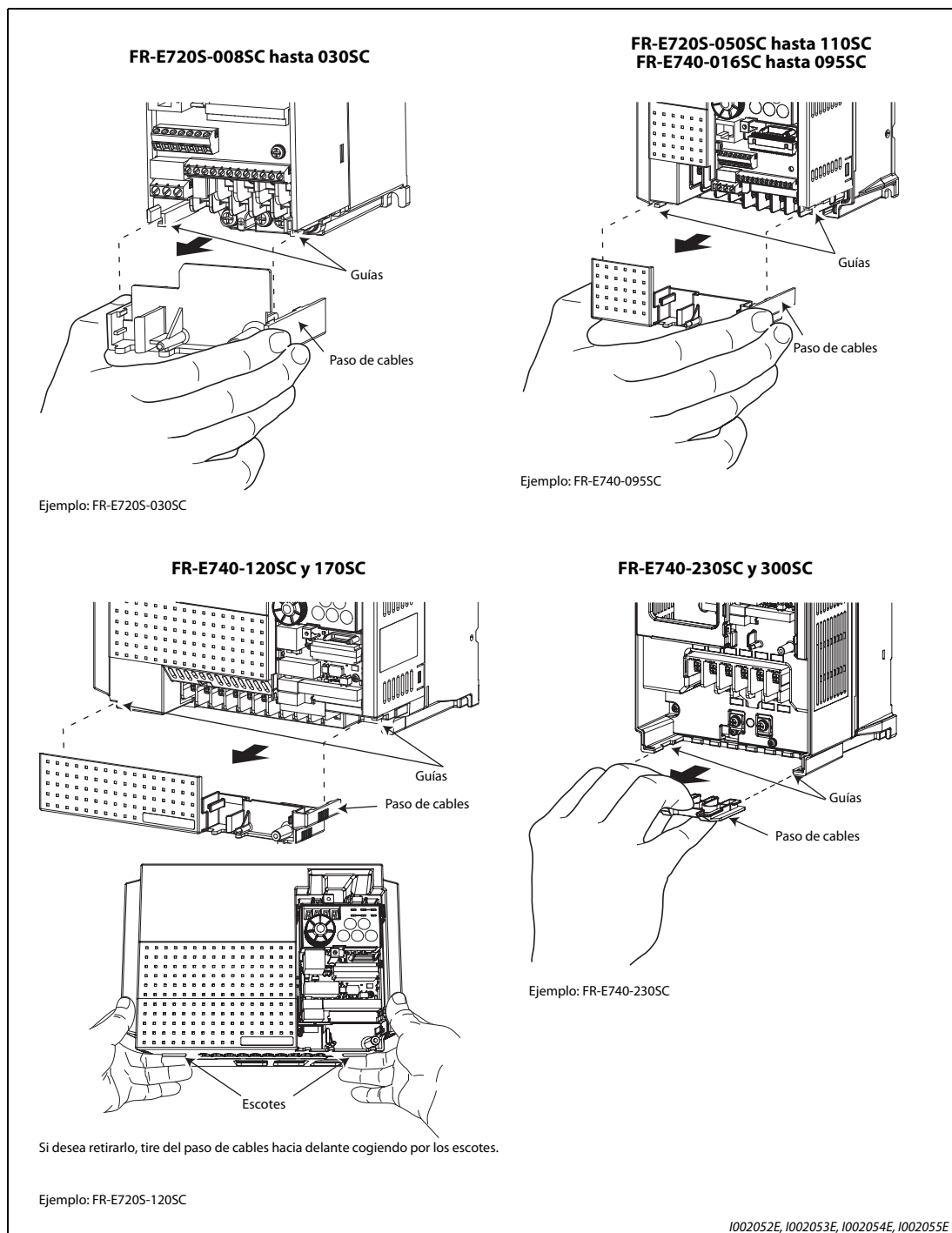


Fig. 2-5: Ejemplos para la retirada del paso de cables

2.3 Montaje

INDICACIÓN

Monte el variador de frecuencia siempre en posición vertical. Los equipos no pueden montarse horizontalmente o tumbados de manera que no resulte posible una ventilación suficiente.

Antes del montaje, retire la cubierta frontal y el paso de cables.

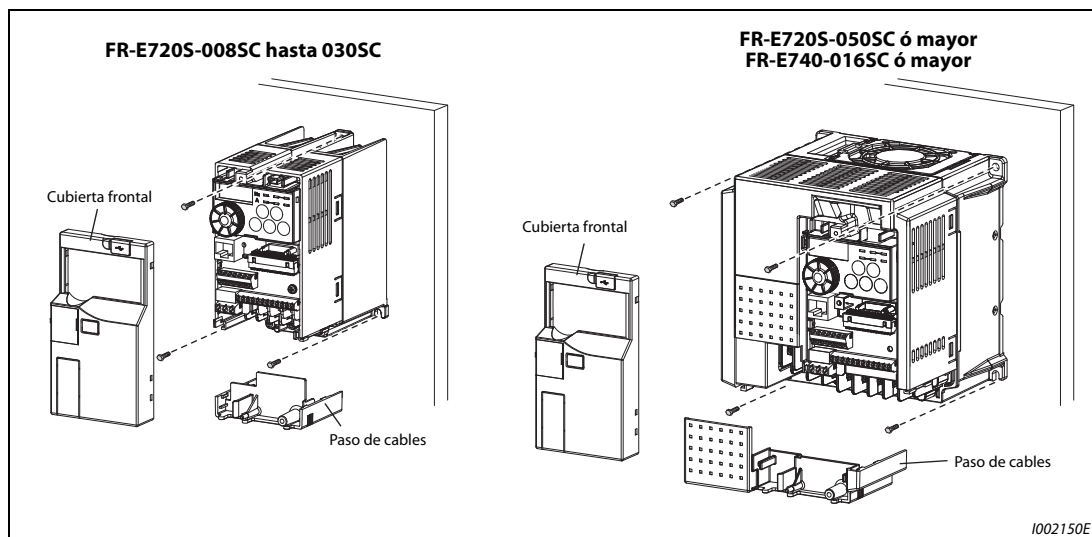


Fig. 2-6: Instalación sobre la placa de montaje de un armario de distribución

INDICACIÓN

Si se han de montar varios variadores de frecuencia dentro de un armario de distribución, hay que disponerlos los unos junto a los otros. Además hay que respetar las distancias mínimas con objeto de que quede garantizada una buena ventilación (ver página 2-11).

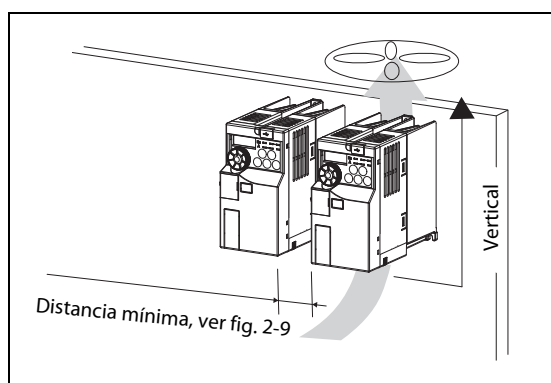


Fig. 2-7:

Disponiendo los variadores de frecuencia verticalmente, montándolos unos junto a otros y respetando las distancias mínimas se logra una buena disipación del calor.

I002151E

El variador de frecuencia se compone de elementos mecánicos y electrónicos de alta precisión. No debe ser jamás montado o puesto en funcionamiento bajo las condiciones representadas en la siguiente figura, ya que en tal caso ello puede dar lugar a disfunciones.

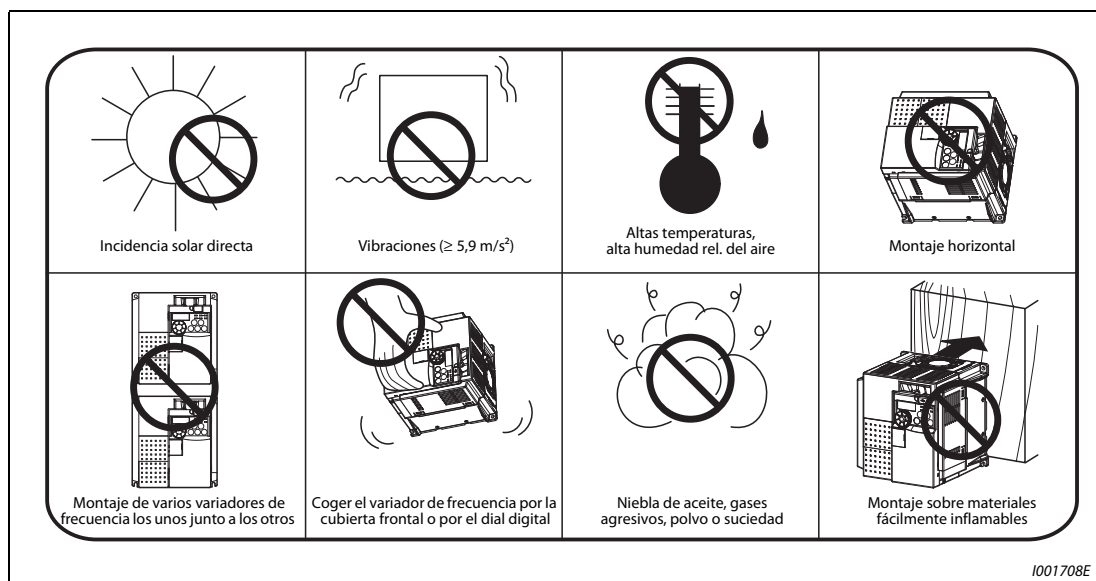


Fig. 2-8: Condiciones que pueden dar lugar a disfunciones

2.4 Estructura del armario de distribución

Al planificar y preparar un armario de distribución, además de los componentes generadores de calor y del lugar del emplazamiento, hay que tomar en consideración muchos otros factores para determinar la estructura y el tamaño del armario de distribución y la disposición de los equipos en el interior del mismo.

El variador de frecuencia se compone de muchos elementos constructivos de semiconductores. Para una larga vida útil y para un funcionamiento fiable es estrictamente necesario respetar todas las condiciones ambientales.

2.4.1 Lugar de emplazamiento

Para seleccionar el lugar de emplazamiento hay que comprobar que se cumplan todas las condiciones ambientales aducidas en la tabla. Si el variador de frecuencia se opera en un entorno en el que no se respetan esos valores, no sólo se reduce la potencia y la expectativa de vida del equipo, sino que además pueden producirse disfunciones.

Condiciones de operación	Datos técnicos
Temperatura ambiente	−10 °C a +50 °C (sin formación de hielo dentro del equipo)
Humedad relativa del aire	Máx. 90 % (sin condensación)
Condiciones ambientales	Emplazamiento en lugares libres de gases agresivos, niebla de aceite, polvo y suciedad
Altitud de emplazamiento	Máx. 1.000 m sobre el nivel del mar
Resistencia a las vibraciones	Máx. 5,9 m/s ² (0,6 g) de 10 hasta 55 Hz (en dirección X,Y,Z)

Tab. 2-1: Condiciones ambientales estándar de los variadores de frecuencia

Temperatura

La temperatura ambiente permitida de los variadores de frecuencia FR-E700SC se encuentra en el rango de −10 °C a +50 °C. Una operación de los variadores de frecuencia fuera de estos rangos de temperatura acorta la expectativa de vida de los semiconductores, de componentes, capacidades etc. Las medidas siguientes sirven para adaptar el entorno al rango de temperatura permitido.

- Medidas contra temperaturas excesivas
 - Emplee una ventilación forzada o un sistema similar para la refrigeración (ver página 2-10).
 - Instale el armario de distribución dentro de un recinto climatizado.
 - Evite la incidencia solar directa.
 - Emplee blindajes térmicos y chapas deflectoras para proteger el variador de frecuencia contra la irradiación directa y contra el aire caliente procedente de otras fuentes de calor.
 - Tome las medidas oportunas para que haya una ventilación suficiente dentro de la zona del armario de distribución.
- Medidas contra temperaturas demasiado bajas
 - Emplee una calefacción de armario de distribución.
 - No desconecte la tensión de alimentación del variador de frecuencia. (Desconecte sólo la señal de marcha.)
- Cambios bruscos de temperatura
 - Elija un lugar de emplazamiento en el que no se produzcan cambios súbitos de temperatura.
 - Evite emplazar el variador de frecuencia en las proximidades de la salida de aire de un sistema de aire acondicionado.
 - Si el cambio de temperatura viene provocado por la apertura y el cierre de una puerta, no monte el variador de frecuencia en la zona de la misma.

Humedad del aire

El variador de frecuencia tiene que operarse en un entorno con una humedad relativa del aire entre 45 % y 90 %. Una humedad relativa del aire mayor reduce el aislamiento y acelera la corrosión. Por otra parte, una humedad relativa del aire demasiado reducida tiene como consecuencia una menor resistencia a descargas disruptivas. Las distancias de aislamiento determinadas en las normas han sido definidas con una humedad relativa del aire de entre 45 % y 85 %.

- Medidas contra una humedad relativa del aire excesiva
 - Emplee un armario de distribución cerrado por todas partes y un medio reductor de la humedad.
 - Conduzca aire seco al interior del armario de distribución.
 - Emplee una calefacción dentro del armario de distribución.
- Medidas contra una humedad relativa del aire demasiado baja

Tenga en cuenta que en un entorno semejante los trabajos de mantenimiento o de conexión pueden ser llevados a cabo sólo después de haber disipado la carga electrostática del cuerpo. Evite un contacto directo con elementos constructivos y partes del equipo. Conduzca aire con la humedad relativa correspondiente al interior del armario de distribución.
- Medidas contra la condensación

La formación de agua condensada puede producirse cuando la temperatura interior del armario de distribución está sujeta a oscilaciones súbitas debido a paradas periódicas del funcionamiento del variador de frecuencia o a cambios de la temperatura exterior. La condensación de agua reduce el aislamiento y acelera la corrosión.

 - Tome las medidas aducidas arriba contra una humedad relativa del aire excesiva.
 - No desconecte la tensión de alimentación del variador de frecuencia. (Desconecte sólo la señal de marcha.)

Polvo, suciedad y niebla de aceite

El polvo y suciedad dan lugar a resistencias de paso mayores y a resistencias de aislamiento menores. La humedad transmitida por las concentraciones de polvo y suciedad tiene como efecto una reducción de la refrigeración, y debido a la suciedad de los filtros se produce un aumento de la temperatura interior del armario de distribución.

El polvo y la suciedad, debido al aumento de las partículas de polvo conductoras suspendidas en el aire, pueden dar lugar a provocar en poco tiempo disfunciones, fallos de aislamiento y cortocircuitos. La niebla de aceite produce complicaciones similares a las producidas por el polvo y la suciedad. Tome las medidas oportunas.

- Medidas contra polvo, suciedad y niebla de aceite
 - Empleo un armario de distribución cerrado por todas partes.
Si debido a ello se excede la temperatura ambiente permitida, tome las medidas oportunas al respecto (ver página 2-10).
 - Limpie el aire suministrado.
Aumente la presión en el interior del armario de distribución bombeando aire limpio.

Gases agresivos y aerosoles

Si un variador de frecuencia queda expuesto a gases agresivos o – especialmente en la cercanía de la costa – a aire salino, se corroen las platinas y los contactos de relés e interruptores. En tales casos, recurra a las medidas mencionadas arriba bajo "Polvo, suciedad y niebla de aceite".

Gases explosivos y fácilmente inflamables

Dado que el variador de frecuencia no está protegido contra la explosión, es necesario montarlo en el interior de un armario de distribución protegido contra explosión. En entornos con peligro de explosión debido a gases, polvo o suciedad, el armario de distribución hay que diseñarlo de manera que satisfaga los requerimientos de las directrices para medios de trabajo con peligro de explosión. Dado que la certificación del armario de distribución sólo tiene lugar después de un proceso de comprobación exhaustivo, el desarrollo de un armario de distribución tal trae consigo costos muy elevados. Siempre que exista la posibilidad, conviene instalar el variador de frecuencia en un entorno que no esté sujeto a riesgo de explosión.

Altitud de emplazamiento

Emplee el variador de frecuencia en un emplazamiento con una altitud máxima de 1000 m sobre el nivel del mar. Con una altitud mayor se reduce la refrigeración debido a la mayor liviandad del aire, y la menor presión del mismo tiene como consecuencia una reducción de la resistencia a descargas disruptivas.

Vibraciones y choques

La resistencia a las vibraciones del variador de frecuencia en un rango de frecuencia entre 10 Hz y 55 Hz es de $5,9 \text{ m/s}^2$ en dirección X, Y y Z con una amplitud de oscilaciones de 1 mm.

También vibraciones y choques menores pueden dar lugar, al cabo de un periodo de tiempo prolongado, al aflojamiento de componentes mecánicos y a dificultades de contacto en las conexiones. En este respecto hay riesgo sobre todo para las conexiones de componentes, las cuales pueden romperse debido a choques frecuentes.

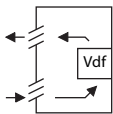
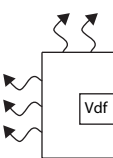
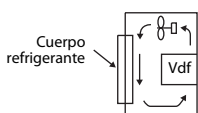
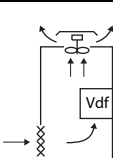
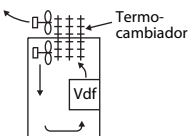
● Contramedidas

- Emplee amortiguadores de goma en el armario de distribución.
- Refuerce la estructura del armario de distribución con objeto de evitar resonancias.
- No instale el armario de distribución en las proximidades de fuentes de vibraciones.

Sistemas de refrigeración para el armario de distribución

Para que la temperatura interior del armario de distribución se mantenga dentro de los límites de los valores permitidos para el variador de frecuencia, hay que disipar o reducir el calor producido por el variador mismo y por otros grupos (transformadores, lámparas, resistencias etc.), así como el calor que incide desde fuera sobre el armario de distribución, como la incidencia solar directa. Para esta finalidad es posible emplear diversos sistemas de refrigeración.

- Convección natural por la pared de la carcasa del armario de distribución (en armario de distribución cerrado por todos sus lados)
- Refrigeración mediante un cuerpo refrigerante (p. ej. cuerpo refrigerante de aluminio)
- Refrigeración de aire (ventilación forzada, entrada y salida de aire por una conexión de tubo)
- Refrigeración mediante termocambiador o agente refrigerante (termocambiador, aire acondicionado etc.)

Sistema de refrigeración		Estructura del armario de distribución	Descripción
Convección natural	Ventilación natural (cerrado o abierto)	 I001000E	La estructura es económica y se emplea a menudo, aunque el tamaño del armario aumenta conforme mayor es la potencia del variador de frecuencia. Apropiado más bien para potencias relativamente reducidas.
	Ventilación natural (cerrado por todas partes)	 I001001E	El armario de distribución cerrado por todas partes resulta especialmente apropiado para el empleo en entornos agresivos sometidos a polvo, suciedad o niebla de aceite. El tamaño del armario de distribución aumenta conforme mayor es la potencia del variador de frecuencia.
Ventilación forzada	Cuerpo refrigerante	 I001002E	La estructura del armario de distribución está limitada por la posición de montaje y por la superficie del cuerpo refrigerante. Apropiado más bien para potencias relativamente reducidas.
	Ventilación forzada	 I001003E	Por lo general, la estructura es apropiada sólo para interiores. Tanto el tamaño como los costos del armario de distribución son relativamente reducidos. Se emplea a menudo.
	Termocambiador	 I001004E	La estructura es adecuada para un armario de distribución completamente cerrado y un tamaño menor del mismo.

Tab. 2-2: Sistemas de refrigeración para el armario de distribución (en las figuras, "Vdf" significa "variador de frecuencia")

2.4.2

Montaje

Distancias mínimas

Respete las distancias mínimas aducidas con objeto de garantizar una buena disipación del calor y una buena accesibilidad del variador de frecuencia para la realización de trabajos de mantenimiento.

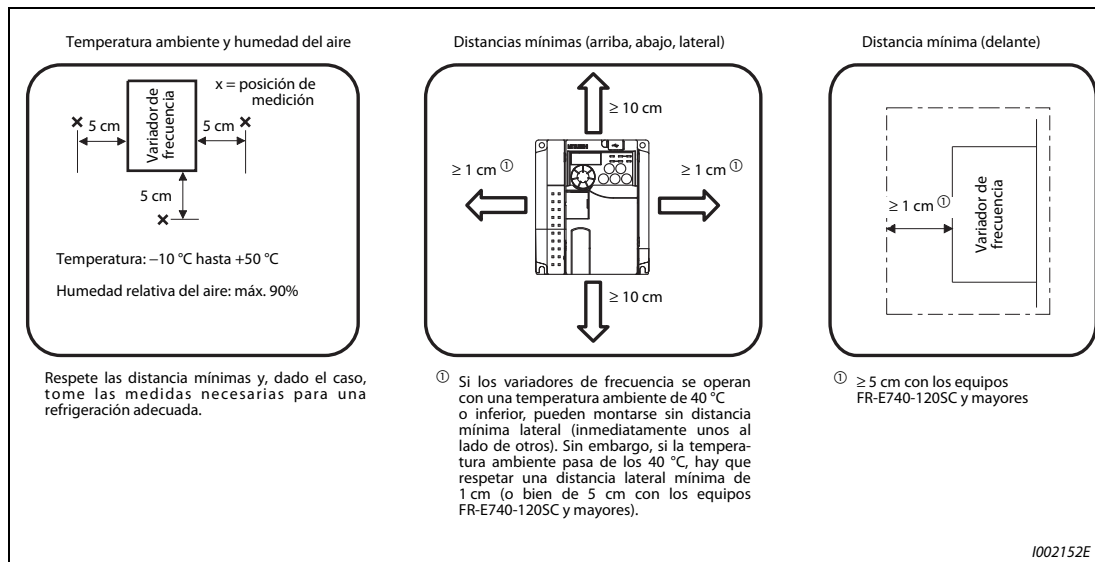


Fig. 2-9: Distancias mínimas

Dirección de montaje

El variador de frecuencia hay que montarlo siempre en posición vertical. No puede montarse tumbado, inclinado u horizontal, ya que con ello se impide la convección natural y pueden producirse daños. Tenga en cuenta la accesibilidad de los elementos de mando.

Montaje de equipos sobre el variador de frecuencia

Los ventiladores de refrigeración montados transportan el calor del variador de frecuencia de abajo hacia arriba. Por ello, los equipos montados por encima del variador de frecuencia tienen que ser resistentes al calor.

Montaje de varios variadores de frecuencia

Si van a instalarse varios variadores de frecuencia dentro de un armario de distribución, por regla general hay que disponerlos los unos junto a los otros (ver figura a). Si por motivos de espacio o similares resultara estrictamente necesario disponerlos los unos sobre los otros, hay que prever conducciones de aire entre los variadores con objeto de que los variadores de arriba no sean calentados por los variadores de abajo, produciéndose así disfunciones.

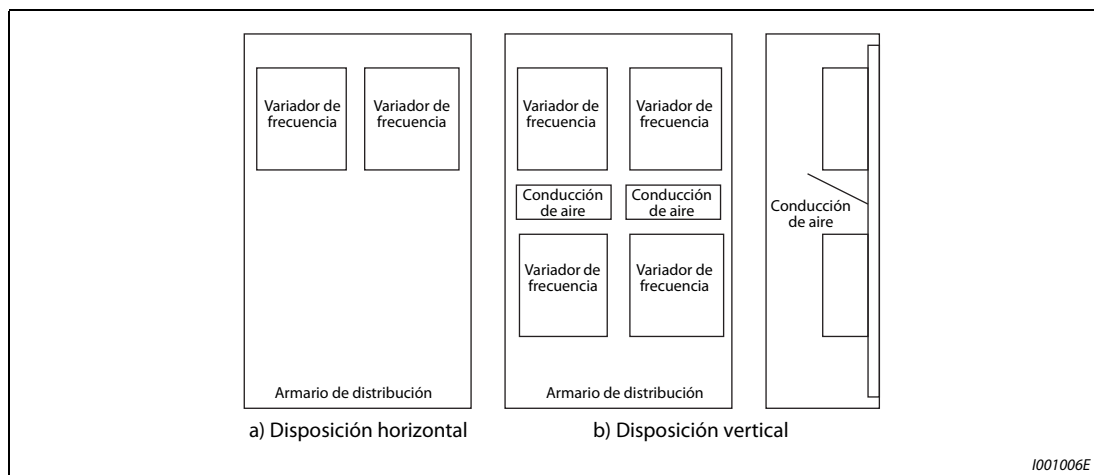


Fig. 2-10: Disposición del montaje de varios variadores de frecuencia

INDICACIÓN

Al realizar el montaje de varios variadores de frecuencia hay que prestar atención para que la temperatura interior del armario de distribución no exceda el valor máximo permitido para los variadores de frecuencia. Dado el caso, aumente el volumen del armario de distribución o ventílelo.

Disposición de ventiladores dentro del armario de distribución

El calor producido por el variador de frecuencia es transportado hacia arriba por el ventilador de refrigeración. El ventilador o los ventiladores en una carcasa con ventilación forzada hay que instalarlos tomando en consideración la conducción óptima del aire de refrigeración (ver la figura siguiente). Dado el caso hay que prever conducciones de aire.

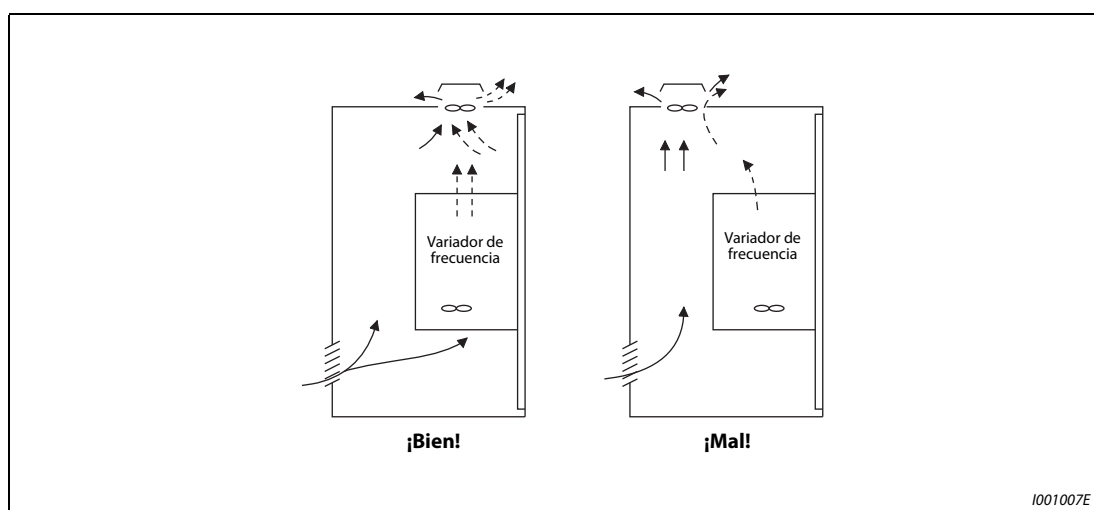


Fig. 2-11: Disposición de un variador de frecuencia en un armario de distribución con conducción de aire de refrigeración

3 Conexión

3.1 Configuración de sistema

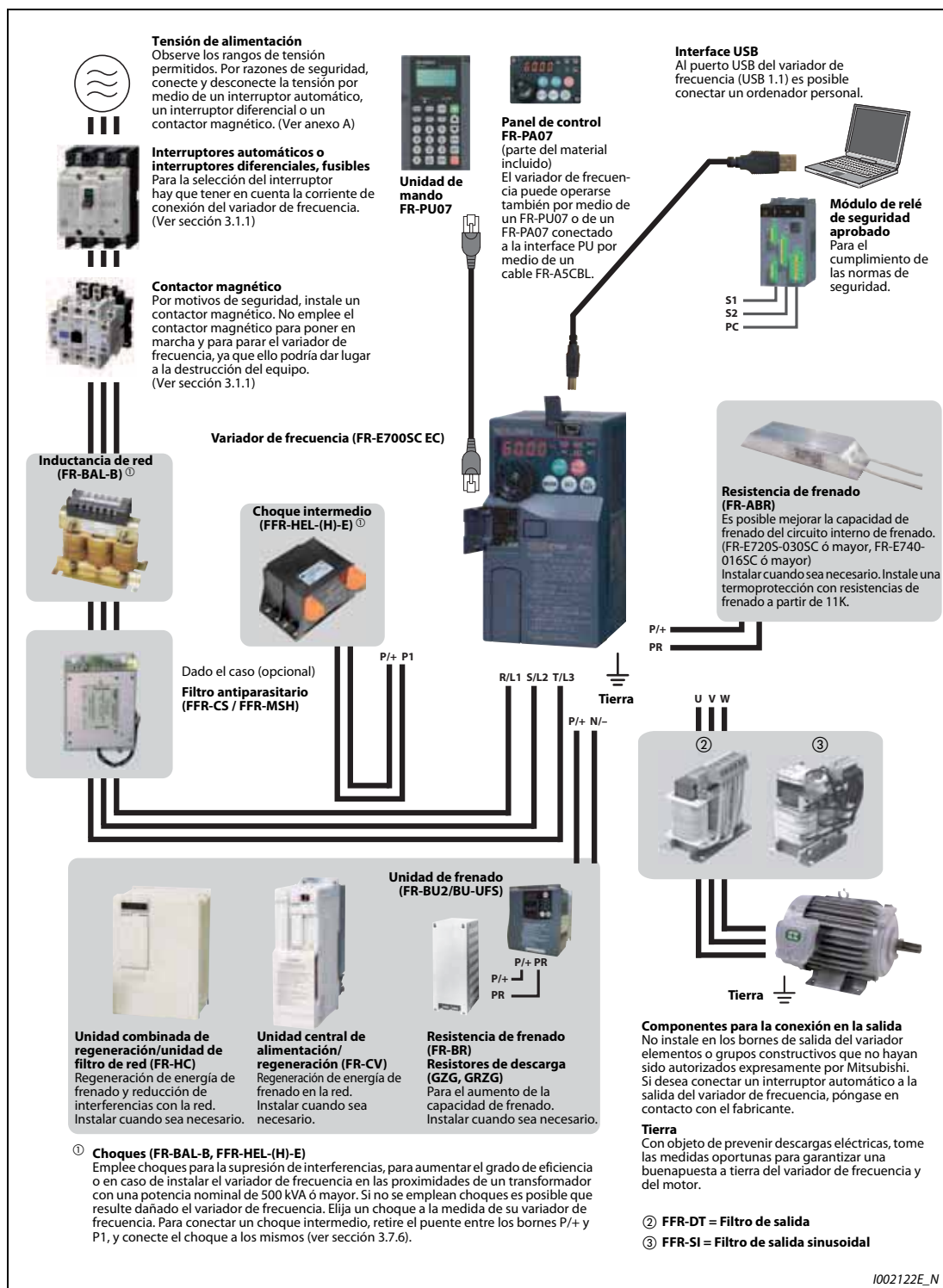


Fig. 3-1: Sinopsis de la configuración de sistema

INDICACIONES

El tiempo de vida del variador de frecuencia depende en gran medida de la temperatura ambiente. Dentro del rango permitido debe ser lo más baja posible. Hay que observar que la temperatura ambiente permitida se mantenga dentro de los límites permitidos, especialmente cuando el variador de frecuencia se monta dentro de un armario de distribución (ver sección 2.4.2).

Una conexión errónea del variador de frecuencia puede dar lugar a la destrucción del mismo. Para evitar que se produzcan interferencias, las líneas de control tienen que tenderse siempre separadas espacialmente de las líneas de potencia (ver sección 3.2).

No instale en los bornes de salida del variador elementos o grupos constructivos que no hayan sido autorizados expresamente por Mitsubishi. Ello podría dar lugar a la desconexión del variador de frecuencia o a desperfectos en los elementos o grupos constructivos conectados.

Compatibilidad electromagnética

Debido a la operación del variador de frecuencia es posible que se presenten interferencias tanto del lado de entrada como de salida que pueden transmitirse entonces por cable (alimentación de red) o sin cable a equipos vecinos (p.ej. radios AM) o a líneas de datos o de señales.

Para la reducción de interferencias de parte de la red, es posible instalar un filtro opcional. Para reducir las interferencias con la red (armónicas) hay que emplear inductancias de red o choques intermedios. Para reducir las interferencias del lado de salida, emplee cables de motor blindados (ver también sección 3.8 en torno al tema "CEM").

En los manuales de las unidades opcionales podrá encontrar informaciones detalladas acerca de cada una de las opciones.

3.1.1 Contactores magnéticos e interruptores automáticos

Las opciones externas hay que elegir las en conformidad con la potencia del motor.

Potencia del motor [kW]		Variador de frecuencia	Interruptor automático ①		Contactor ②	
			Choque de entrada		Choque de entrada	
			No	Sí	No	Sí
Clase de 200 V	0,1	FR-E720S-008SC	NF32 xx 3P 5 A		S-N10	
	0,2	FR-E720S-015SC				
	0,4	FR-E720S-030SC	NF32 xx 3P 10 A			
	0,75	FR-E720S-050SC	NF32 xx 3P 15 A	NF32 xx 3P 10 A		
	1,5	FR-E720S-080SC	NF63 xx 3P 20 A			
	2,2	FR-E720S-110SC	NF32 xx 3P 40 A	NF32 xx 3P 32 A	S-N20, S-N21	S-N10
Clase de 400 V	0,4	FR-E740-016SC	NF32 xx 3P 5 A		S-N10	
	0,75	FR-E740-026SC				
	1,5	FR-E740-040SC	NF32 xx 3P 10 A			
	2,2	FR-E740-060SC	NF32 xx 3P 15 A	NF32 xx 3P 10 A		
	3,7	FR-E740-095SC	NF63 xx 3P 20 A	NF32 xx 3P 15 A		
	5,5	FR-E740-120SC	NF63 xx 3P 30 A	NF63 xx 3P 20 A	S-N20	S-N11
	7,5	FR-E740-170SC	NF63 xx 3P 30 A	NF63 xx 3P 30 A	S-N20	
	11	FR-E740-230SC	NF63 xx 3P 50 A	NF63 xx 3P 40 A		
	15	FR-E740-300SC	NF125 xx 3P 100 A	NF63 xx 3P 50 A	S-N25	S-N20

Tab. 3-1: Interruptores y contactores

- ① Elija el interruptor automático en conformidad con la potencia del variador de frecuencia. Conecte un interruptor automático por cada variador de frecuencia. Las posiciones caracterizadas con "xx" se refieren a la capacidad de ruptura en caso de cortocircuito. La selección correcta depende de la ocupación de la conexión de entrada de red.

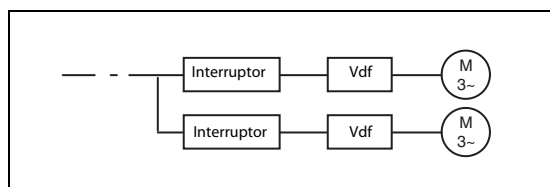


Fig. 3-2: Disposición de los interruptores automáticos ("Vdf" significa "variador de frecuencia")

1001332E

- ② La selección de los contactores ha tenido lugar para la clase AC-1. La vida útil de los contactores es de 500000 ciclos de conmutación. Cuando se ejecuta la función de PARADA DE EMERGENCIA a través del contactor mientras que el motor es accionado, la vida útil se reduce a 25 ciclos de conmutación. Si el contactor sirve para la ejecución de la función de PARADA DE EMERGENCIA mientras que el motor es accionado o bien – del lado del motor – para cambiar al funcionamiento directo de red, elija el tamaño del contactor en correspondencia con la clase AC-3 para la corriente nominal correspondiente del motor.

INDICACIONES

Si la potencia del variador de frecuencia excede la potencia del motor, seleccione el interruptor automático en conformidad con la potencia del variador de frecuencia, y seleccione los cables y el choque de entrada en conformidad con la potencia del motor.

En caso de un disparo del interruptor en el lado de entrada, compruebe el cableado (cortocircuito) e inspeccione el variador de frecuencia por si presentara elementos dañados etc. Determine primero la causa del disparo, y elimínela antes de volver a conectar el interruptor.

Fig. 3-3: Esquema de conexiones del variador de frecuencia

INDICACIONES

Para evitar que se produzcan interferencias, tienda las líneas de señales alejadas 10 cm como mínimo de los cables de potencia. Tienda separadamente el cable de entrada y de salida del circuito de potencia.

Preste atención para que no penetren objetos extraños conductores al interior del variador de frecuencia al realizar los trabajos de conexión y de cableado. Cuerpos conductores extraños tales como p.ej. restos de cables o virutas metálicas producidas al perforar agujeros de montaje pueden dar lugar a disfunciones, alarmas y averías.

En la salida de los variadores de frecuencia con conexión monofásica se dispone de una tensión trifásica de 230 V.

3.3 Conexión de los terminales de potencia

3.3.1 Descripción de los bornes

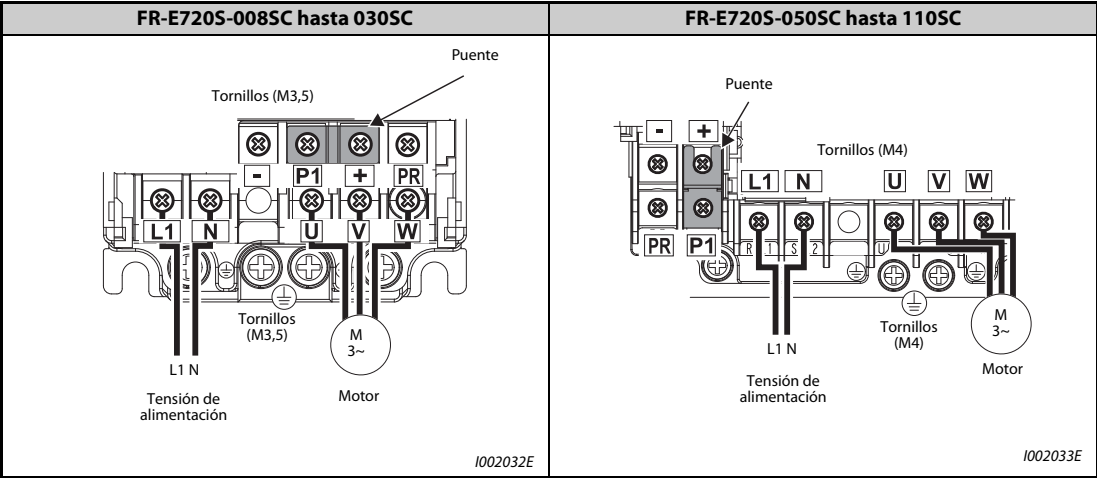
Borne	Denominación	Descripción
R/L1, S/L2, T/L3 ①	Conexión de tensión de red	Alimentación de tensión de red del variador de frecuencia Al conectar una unidad combinada de regeneración/filtro de red (FR-HC) o de una unidad central de alimentación/regeneración (FR-CV), estos bornes no deben conectarse directamente a la tensión de red.
U, V, W	Conexión del motor	Salida de tensión del variador de frecuencia (3 ~ 0 V hasta tensión de conexión 0,2–400 Hz)
P/+ ②, PR	Conexión para resistencia de frenado externa	En los bornes P/+ y PR es posible conectar una resistencia de frenado (FR-ABR). (A los variadores de frecuencia FR-FR-E720S-0085C y 0155C no se debe conectar ninguna resistencia de frenado.)
P/+ ②, N/- ③	Conexión para unidad de frenado externa	En los bornes P/+ y N/- es posible conectar una unidad de frenado (FR-BU2), una unidad central de alimentación/regeneración (FR-CV) o una unidad combinada de regeneración/de filtro de red (FR-HC).
P/+ ②, P1	Conexión para choque intermedio	Retire el puente entre los bornes P/+ y P1 conecte aquí el choque intermedio opcional.
	PE	Conexión de conductor protector del variador de frecuencia

Tab. 3-2: Significado de los bornes de la unidad de potencia

- ① En los variadores de frecuencia monofásicos, la fuente de alimentación se conecta a los bornes L1 y N.
- ② En variadores de frecuencia monofásicos, este borne está caracterizado con "+".
- ③ En variadores de frecuencia monofásicos, este borne está caracterizado con "-".

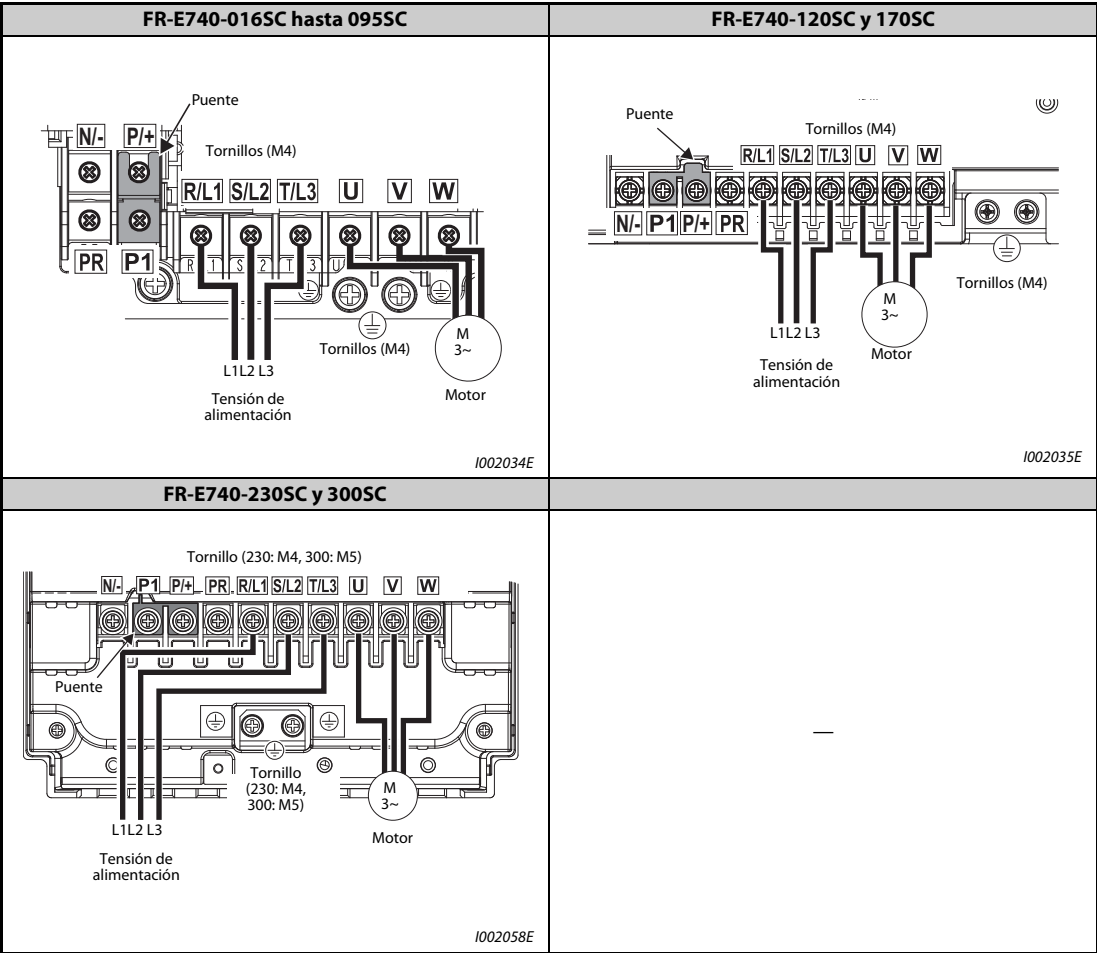
3.3.2Asignación de los bornes y cableado

Monofásica, clase de 200 V



Tab. 3-3: Asignación de bornes y conexión de la tensión de alimentación y del motor

Trifásica, clase de 400 V



Tab. 3-4: Asignación de bornes y conexión de la tensión de alimentación y del motor

**ATENCIÓN:**

- *La conexión de red tiene que llevarse a cabo mediante los bornes R/L1, S/L2 y T/L3. (No es necesario respetar la secuencia de fases de la tensión de la red.) Si se conecta la tensión de red a los bornes U, V y W, el variador de frecuencia quedará dañado seriamente.*
- *El motor se conecta en los bornes U, V y W.
Al conectar la señal STF, el motor gira entonces hacia la derecha, es decir en el sentido de las agujas del reloj (mirando al extremo del eje de accionamiento).*

Dimensionado de los cables

Elija las líneas de manera que la caída de tensión sea de 2 % como máximo.

Si la distancia entre el motor y el variador de frecuencia es grande, debido a la caída de tensión de la línea del motor puede producirse una pérdida de velocidad del motor. La caída de tensión se manifiesta especialmente con bajas frecuencias.

La tabla siguiente muestra un ejemplo de dimensionado para una longitud de cable de 20 m:

Clase 200 V (con una tensión de alimentación de 230 V)

Variador de frecuencia	Bornes de tornillo ④	Par de apriete [Nm]	Terminales de cable		Sección de cable							
					Cable de HIV [mm²] ①			AWG ②		Cable de PVC [mm²] ③		
			L1, N, P1, +	U, V, W	L1, N, P1, +	U, V, W	Cable de puesta a tierra	L1, N, P1, +	U, V, W	L1, N, P1, +	U, V, W	Cable de puesta a tierra
FR-E720S-008SC hasta 030SC	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E720S-050SC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E720S-080SC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E720S-110SC	M4	1,5	5,5-4	2-4	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	2,5

Tab. 3-5: Dimensionado de cables

Clase 400 V (con una tensión de alimentación de 440 V)

Variador de frecuencia	Bornes de tornillo ④	Par de apriete [Nm]	Terminales de cable		Sección de cable							
					Cable de HIV [mm²] ①			AWG ②		Cable de PVC [mm²] ③		
			R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	Cable de puesta a tierra	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	Cable de puesta a tierra
FR-E740-016SC hasta 095SC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E740-120SC	M4	1,5	5,5-4	2-4	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4
FR-E740-170SC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
FR-E740-230SC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	5,5	5,5	8	10	10	6	6	10
FR-E740-300SC	M5	2,5	8-5	8-5	8	8	8	8	8	10	10	10

Tab. 3-6: Dimensionado de cables

- ① Se ha partido de cables HIV (600 V, clase 2, cables con aislamiento de vinilo) para una temperatura de funcionamiento máxima de 75 °C. Se ha supuesto una temperatura ambiente de 50 °C, y una longitud de cable de 20 m.
- ② Se ha partido de cables (cables THHW) para una temperatura de funcionamiento máxima de 75 °C. Se ha supuesto una temperatura ambiente de 40 °C, y una longitud de cable de 20 m. (La selección indicada se emplea sobre todo en los EE.UU.)
- ③ Se ha partido de cables PVC para una temperatura de funcionamiento máxima de 70 °C. Se ha supuesto una temperatura ambiente de 40 °C, y una longitud de cable de 20 m. (La selección indicada se emplea sobre todo en Europa.)
- ④ La visualización del borne roscado vale para los bornes R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, P/+, N/- y P1 y para el borne de puesta a tierra. (En el modelo monofásico, la indicación de los bornes de tornillo vale para los bornes L1, N, U, V, W, PR, +, - y P1, así como para el borne de puesta a tierra.)

La caída de tensión puede calcularse por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Caída de tensión [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{Resistencia de la línea [m}\Omega/\text{m}] \times \text{Longitud de la línea [m]} \times \text{Corriente [A]}}{1000}$$

Emplee una sección de cable mayor cuando la longitud sea grande o cuando la caída de tensión resulte problemática en el rango bajo de frecuencia.

**ATENCIÓN:**

- *Apriete los tornillos de los bornes con los pares de apriete especificados. Un tornillo flojo puede provocar cortocircuitos o un mal funcionamiento. Si se aprieta demasiado, puede dañarse tanto el tornillo como la unidad, produciéndose así cortocircuitos o disfunciones.*
- *Para la conexión del suministro de tensión y del motor hay que emplear terminales de cable aislados.*

Tierra

**PELIGRO:**

Para que no surja ningún riesgo debido a las corrientes de fuga generadas por el variador de frecuencia o por el filtro antiparasitario, hay que poner a tierra el variador de frecuencia, el filtro de red y el motor. Al hacerlo hay que respetar los estándares y las prescripciones de seguridad nacionales (p.ej. JIS, NEC sección 250, IEC 536 clase 1 etc.).

Para la conexión de la tierra de protección es estrictamente necesario emplear los tornillos de puesta a tierra para ello previstos. Los tornillos de la carcasa o del marco no deben emplearse para la toma de tierra.

Para el conductor de protección hay que emplear la mayor sección de cable posible. La sección del cable no puede ser menor que las secciones indicadas en tab. 3-6. El cable de puesta a tierra tiene que ser lo más corto posible. El punto de puesta a tierra hay que elegirlo de manera que esté lo más cerca posible del variador de frecuencia.

El motor y el variador de frecuencia tienen que estar siempre puestos a tierra.

- Por regla general, los circuitos eléctricos están aislados con un material especial y están montados dentro de una carcasa. Sin embargo, la corriente de fuga que fluye sobre el aislamiento no puede evitarse enteramente con ningún material. La puesta a tierra de la carcasa permite que la corriente de fuga se descargue a tierra y evita así el riesgo de descarga eléctrica en caso de contacto. Además, la puesta a tierra evita que magnitudes perturbadoras externas puedan afectar a componentes sensibles a las mismas, como por ejemplo sistemas de audio, sensores, ordenadores u otros sistemas que procesan señales pequeñas o señales con una alta frecuencia.

- Por principio, cumple dos tareas fundamentales: reducción del riesgo de descarga eléctrica y evitación de disfunciones provocadas por el influjo de magnitudes perturbadoras. Hay que distinguir claramente ambas tareas. Los puntos siguientes sirven para evitar disfunciones provocadas por magnitudes perturbadoras de alta frecuencia de la corriente de fuga:

- Ponga la tierra el variador de frecuencia por separado. Si no existiese esta posibilidad, emplee la puesta a tierra paralela, con la que la tierra del variador de frecuencia está unida a la tierra de otros equipos en un punto común de puesta a tierra. Evite una puesta a tierra conjunta en la que la puesta a tierra del variador de frecuencia tiene lugar a través del conductor de protección de otros equipos.

Dado que las corrientes de fuga del variador de frecuencia y del motor contienen partes de alta frecuencia, una puesta a tierra separada evita que estas magnitudes perturbadoras puedan influir en componentes sensibles a las perturbaciones.

En edificios mayores es recomendable una supresión de interferencias por medio de carcasas de metal puestas a tierra, así como una puesta a tierra separada para la reducción del riesgo de descargas eléctricas.

- El variador de frecuencia tiene que estar puesto a tierra. Al hacerlo hay que respetar los estándares y las prescripciones de seguridad nacionales (p.ej. JIS, NEC sección 250, IEC 536 clase 1 etc.).
- Para el conductor de protección hay que emplear la mayor sección de cable posible. La sección del cable no puede ser menor que las secciones indicadas en tab. 3-6.
- El cable de puesta a tierra tiene que ser lo más corto posible. El punto de puesta a tierra hay que elegirlo de manera que esté lo más cerca posible del variador de frecuencia.
- Tienda el conductor de protección lo más alejado posible de líneas de E/S sensibles a las interferencias. Las líneas de E/S hay que tenderlas paralelas y a ser posible en haces.

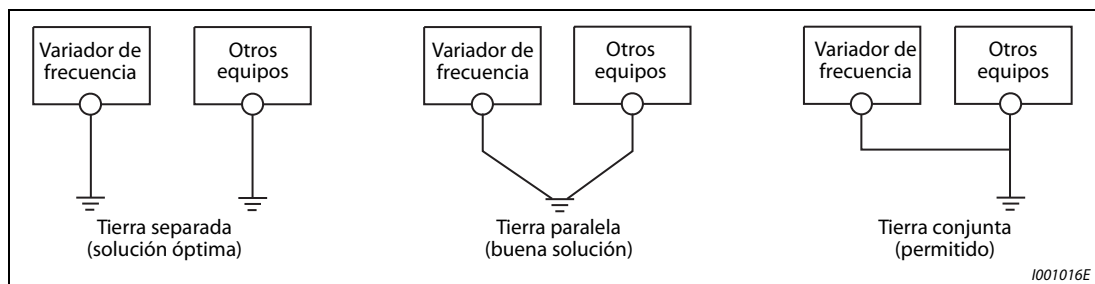


Fig. 3-4: Puesta a tierra del sistema de accionamiento

Longitud permitida de la línea del motor

La longitud permitida de la línea del motor depende del tamaño del variador y de la frecuencia de conmutación elegida.

Las longitudes mencionadas en la siguiente tabla valen para el empleo de líneas de motor sin blindar. Si se emplean líneas de motor blindadas, hay que dividir por la mitad los valores indicados en la tabla de las longitudes de línea.

Clase de 200 V

Ajuste del Pr. 72 "Función PWM" (frecuencia de conmutación)	FR-E720S-					
	008SC	015SC	030SC	050SC	080SC	110SC
≤ 1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m	500 m
2 hasta 15 (2 kHz hasta 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m	500 m

Tab. 3-7: Longitudes totales de línea permitidas

Clase de 400 V

Ajuste del Pr. 72 "Función PWM" (frecuencia de conmutación)	FR-E740-				
	016SC	026SC	040SC	060SC	≥ 095SC
≤ 1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2 hasta 15 (2 kHz hasta 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

Tab. 3-8: Longitudes totales de línea permitidas

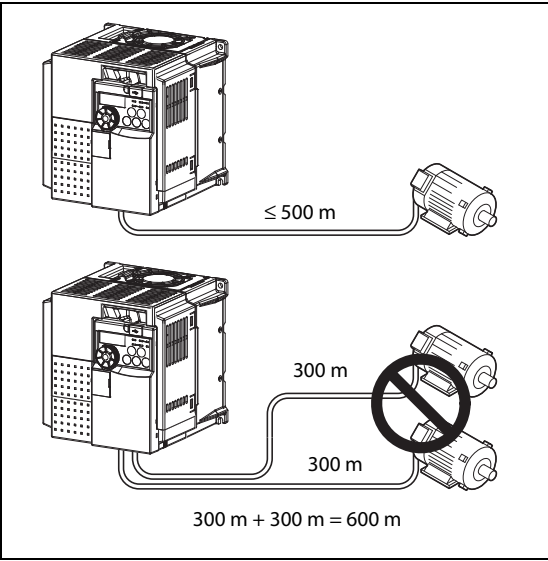


Fig. 3-5: Tenga en cuenta que en la tabla de arriba siempre se indica la longitud total de línea. En caso de conexión en paralelo de varios motores, hay que contar la línea de cada uno de los motores. En este ejemplo para variadores de frecuencia con una potencia de salida de 3,7 kW, las dos líneas de alimentación de motor paralelas exceden la longitud de línea máxima.

1001904E

INDICACIONES

Tenga en cuenta que el arrollamiento del motor está sometido a un esfuerzo considerablemente mayor cuando los motores trifásicos son operados mediante variadores de frecuencia que cuando son operados con la red. El fabricante tiene que haber aprobado el empleo del motor con un variador de frecuencia (ver también la sección 3.8.4).

Especialmente en caso de cables de motor largos, el variador de frecuencia puede resultar afectado por corrientes de carga generadas por capacitancias parásitas de los cables. Ello puede dar lugar a disfunciones de la desconexión de sobrecorriente, de la supervisión inteligente de corriente de salida o de la protección contra el bloqueo del motor, o a disfunciones en los equipos conectados a la salida del variador de frecuencia.

Desactive esta función si resultara afectada la supervisión inteligente de corriente de salida. Si la protección contra el bloqueo del motor no funciona correctamente, modifique los ajustes del parámetro 22 "Limitación de corriente" y del parámetro 156 "Selección de la limitación de corriente".

El significado y el ajuste del parámetro 72 "Función PWM" se describe en la sección 6.15.1.

Si se emplea la función "Nueva puesta en marcha automática tras un fallo de red", en el Pr. 162 hay que ajustar el valor "1" o el valor "11" (sin búsqueda de la frecuencia de salida) cuando la longitud de cable sea mayor de 100 m.

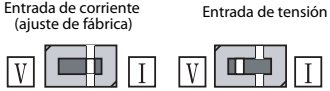
3.4 Sinopsis y descripción de la unidad de control

La función de los bornes de control representados en la tabla sobre un fondo gris puede modificarse mediante los parámetros de 178 a 184 "Asignación de función de los bornes de entrada" o de los parámetros 190 a 192 "Asignación de función de los bornes de salida" (ver sección 6.10). La asignación indicada se corresponde con la asignación en el estado de entrega o con la asignación después de restablecer los ajustes de fábrica.

Señales de entrada

	Borne	Denominación	Descripción		Datos técnicos	Página de ref.
Entradas	STF	Señal de marcha a la derecha	El motor gira hacia la derecha cuando hay una señal en el borne STF.	Cuando se conmutan simultáneamente las señales STF y STR, el motor se detiene.	Resistencia de entrada: 4,7 kΩ Tensión de activación: 21 V– 26 V DC Corriente de entrada: 4–6 mA DC	6-114
	STR	Señal de marcha a la izquierda	El motor gira hacia la izquierda cuando hay una señal en el borne STR.			
	RH, RM, RL	Preselección de la velocidad	Preselección de 15 frecuencias diferentes de salida (frecuencias fijas)			
	RES	Entrada de RESET	Después de que haya actuado una función de protección, es posible resetear el variador mediante la conexión de esta entrada, borrando así el aviso de alarma. (La entrada RES tiene que estar conectada como mínimo durante 0,1 seg.). En el ajuste de fábrica es posible en todo momento un reset del variador de frecuencia. Por medio de Pr. 75 es posible determinar si el reset del variador de frecuencia es posible únicamente después de que se haya activado una función de protección. El proceso de reset después de la desconexión de la señal de RESET dura aproximadamente 1 s.			
Puntos de referencia	SD	Punto de referencia conjunto para entradas de señales en lógica negativa Punto de referencia conjunto (0 V) para salida de 24 V DC (borne PC)	Una función de control determinada (con la lógica negativa seleccionada) se activa uniendo el borne correspondiente con el borne SD. El borne SD esta aislado de la electrónica digital mediante optoacoplador. El borne está aislado también del punto de referencia del circuito analógico (borne 5).		—	—
	PC	Salida de 24 V DC y punto de referencia común para entradas de control en lógica positiva	Salida de 24 V DC/0,1 A En lógica negativa, en caso de una excitación a través de transistores de colector abierto (p.ej. PLC), hay que unir el polo positivo de una fuente externa de tensión con el borne PC. En lógica positiva, el borne PC sirve como punto de referencia conjunto para las entradas de control. Esto significa que con la lógica positiva seleccionada (ajuste estándar de los equipos CE), la función de control correspondiente se activa mediante la unión de este borne con el borne PC.		Rango de tensión de salida: 22 V– 26,5 V DC Corriente máx. de salida: 100 mA	3-26
Parada segura	S1	Entrada "Parada segura" (canal 1)	Los bornes S1 y S2 con bornes de entrada para una parada segura. La excitación de los bornes tiene lugar por medio de un módulo de relé de seguridad. Los dos bornes se emplean simultáneamente (bicanal). La salida del variador de frecuencia se desconecta por medio de una conexión /interrupción de los bornes S1 y PC, y S2 y PC. En el estado de entrega, los bornes S1 y S2 están unidos con el borne PC por medio de puentes de alambre. Si desea emplear la función "Parada segura", retire los puentes de alambre y conecte el módulo de relé de seguridad.		Resistencia de entrada: 4,7 kΩ Tensión de activación: 21 V–26 V DC Corriente de entrada: 4–6 mA DC	3-23
	S2	Entrada "Parada segura" (canal 2)				

Tab. 3-9: Señales de entrada (1)

	Borne	Denominación	Descripción	Datos técnicos	Página de ref.
Ajuste de valor consigna	10 (Tensión de salida 5 V DC)	Salida de tensión para potenciómetro de valor consigna	Este borne sirve para la alimentación de tensión de un potenciómetro externo de valor consigna. Tensión nominal de salida: 5 V DC. Potenciómetro recomendado: 1 k Ω , 2 W lineal, (potenciómetro de velocidades múltiples)	5,2 V DC $\pm$ 0,2 V, máx. 10 mA	6-175
	2	Entrada de tensión para señal de valor consigna de frecuencia	Una señal de valor consigna de 0 A 5 (o de 0 a 10 V) en este borne da lugar a la salida de la frecuencia de salida máxima con 5 V ó con 10 V. El ajuste de velocidad y la salida de frecuencia son proporcional. De fábrica viene ajustado un rango de tensión de 0 a 5 V. (Parámetro 73).	Resistencia de entrada: 10 k Ω $\pm$ 1 k Ω Tensión máx. de entrada: 20 V DC	
	4	Entrada de corriente para señal de valor consigna de frecuencia	La señal de valor consigna 4–20 mA DC (0–5 V ó 0–10 V) se aplica a este borne. Con un valor máximo de la señal de entrada se entrega la frecuencia máxima. El ajuste del valor consigna y la salida de frecuencia son proporcionales. La entrada está liberada sólo con la señal AU conectada (el borne 2 está entonces bloqueado). Ponga a "4" uno de los parámetros 178 a 184 para definir el borne 4 como entrada de corriente (ajuste básico: entrada de corriente), y conecte la señal AU. El cambio de los rangos 4–20 mA (ajuste de fábrica), 0–5 V DC y 0–10 V DC tiene lugar por medio del parámetro 267. El cambio entre entrada de corriente y de tensión se lleva a cabo por medio de un conmutador que resulta accesible con la cubierta frontal desmontada: 	Entrada de corriente: Resistencia de entrada: 233 Ω $\pm$ 5 Ω Corriente máx. de entrada: 30 mA Entrada de tensión: Resistencia de entrada: 10 k Ω $\pm$ 1 k Ω Tensión máx. de entrada: 20 V DC	
	5	Punto de referencia para señal de valor consigna de frecuencia y salidas analógicas	El borne 5 representa el punto de referencia (0 V) para todas las magnitudes de valores nominales analógicos y para la señal de salida analógica AM (tensión). El borne está aislado del potencial de referencia del circuito digital (SD). El borne no debe ser puesto a tierra. En caso de que prescripciones locales exijan la puesta a tierra del punto de referencia, hay que tomar en consideración que debido a ello puede suceder que las posibles perturbaciones del potencial de tierra se acoplen en la electrónica de control, con lo que puede incrementarse la susceptibilidad a interferencias.	—	

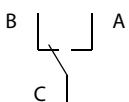
Tab. 3-9: Señales de entrada (2)

INDICACIÓN

Ajuste correctamente el parámetro 267 y el interruptor de selección para cambiar entre entrada de corriente y de tensión en conformidad con la señal de entrada.

Un empleo del borne 4 como entrada de tensión con el interruptor en posición I (entrada de corriente activa) puede dar lugar a daños del variador de frecuencia o de los circuitos analógicos de los equipos conectados. El empleo del borne 4 como entrada de corriente con el interruptor en posición V (entrada de tensión activa) puede tener las mismas consecuencias. Una descripción detallada de la función podrá encontrarla en la sección 6.16.

Señales desalida

	Borne	Denominación	Descripción		Datos técnicos	Página de ref.
Salidas de relé	A, B, C	Salida de relé (salida de alarma)	La salida de alarma tiene lugar mediante contactos de relé. Representado está funcionamiento normal (relé sin excitar, estado libre de tensión). El relé se excita con la función de protección activada. 		Carga: 230 V AC/0,3 A (con factor de potencia: 0,4) ó bien 30 V DC/0,3 A	6-124
	Salidas de colector abierto	RUN	Salida de señal para marcha de motor	La salida está activada cuando la frecuencia de salida es igual o mayor que la frecuencia de inicio del variador de frecuencia (ajuste de fábrica: 0,5 Hz). La salida está bloqueada si no se entrega ninguna frecuencia o si está activo el frenado DC.		
FU		Salida de señal para supervisión de la frecuencia de salida	Esta salida está activada en cuanto que la frecuencia de salida excede la frecuencia predeterminada en el Pr. 42 (ó en el Pr. 43). En caso contrario, la salida FU está bloqueada.			
SE		Potencial de referencia para salidas de señal (tensión de alimentación para salidas de colector abierto)	Potencial de referencia para las señales RUN y FU. El borne está aislado del potencial de referencia del circuito de control (SD).	—	—	
Salida analógica	AM	Salida de tensión analógica	Es posible seleccionar una de 18 funciones de visualización, p.ej. visualización de frecuencia externa (Pr. 158). Durante el reset del variador de frecuencia no tiene lugar ninguna salida.	Salida en el ajuste de fábrica: Frecuencia de salida	Tensión de salida: 0–10 V DC Corriente máx. de salida: 1 mA (Resistencia de carga: ≥ 10 kΩ) Resolución: 8 bit	6-146

Tab. 3-10: Señales de salida**Comunicación**

	Denominación	Descripción	Datos técnicos	Página de ref.
RS485	Interface PU	La interface PU para la conexión de la unidad de mando puede emplearse como interface RS485. Por ejemplo, aquí es posible conectar un PC.	Estándar: EIA-485 (RS485) Formato de transferencia: Multipunto Tasa de transferencia: 4800 hasta 38400 baudios Distancia máx. de transferencia: 500 m	3-29, 6-227
USB	Interface USB	A la interface USB es posible conectar un ordenador personal o un notebook, y configurar el variador de frecuencia con ayuda del software FR-Configurator.	Estándar: USB 1.1 Tasa de transferencia: 12 MBaud Conexión: Clavija Mini USB	3-31, 6-276

Tab. 3-11: Interfaces de resolución

3.4.1 Bornes de conexión del circuito de control

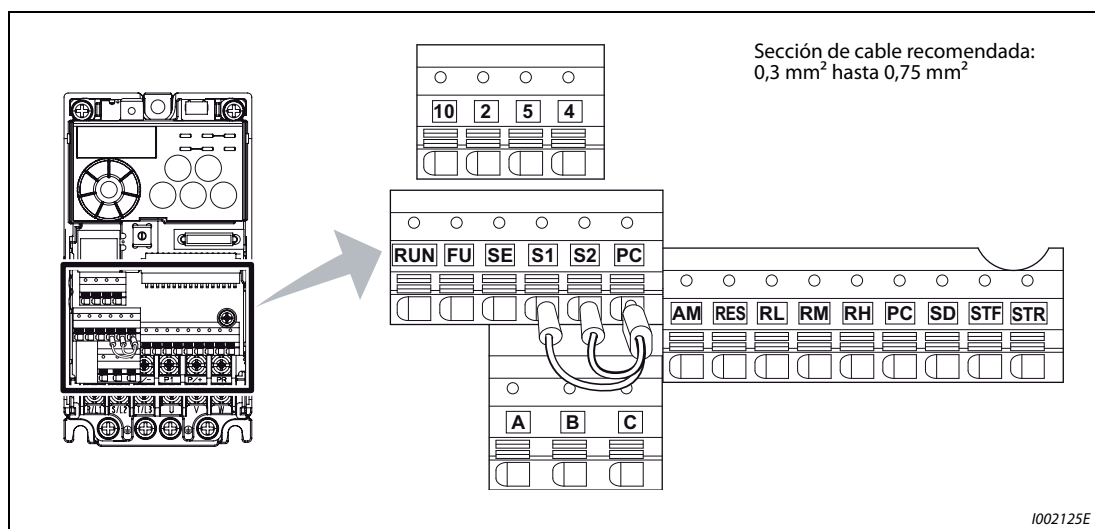


Fig. 3-6: Sinopsis de la asignación de los bornes

Conexión a los bornes

Para la conexión a los bornes del circuito de control, emplee un terminal (virola) de cable y un cable que hay que pelar correspondientemente. Los cables de un solo conductor pueden conectarse directamente a los bornes después de retirar el aislamiento.

- ① Retire aprox. 10 mm del aislamiento del cable. Retuerza el extremo del cable antes de la conexión. El extremo del cable no debe galvanizarse, ya que entonces puede soltarse durante la operación.

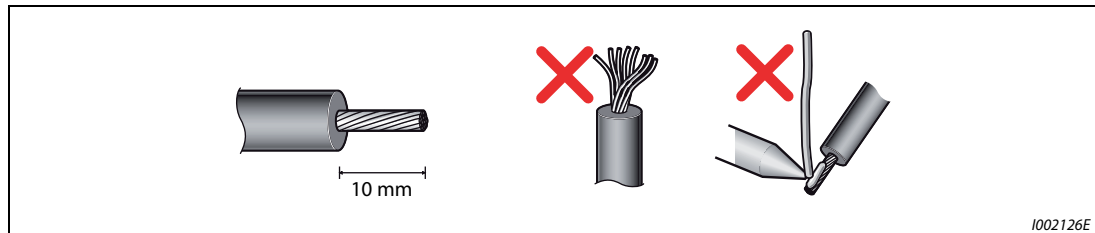


Fig. 3-7: Preparación del cable

- ② Introduzca el extremo del cable en la virola de manera que el cable sobresalga aprox. entre 0 y 0,5 mm del extremo del manguito.

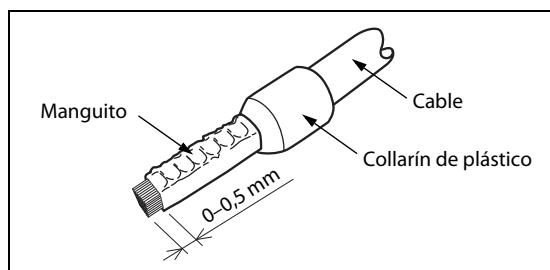


Fig. 3-8: Fijación de las virolas de cable

③ Compruebe la virola de cable después del engarzado. No emplee virolas que no estén perfectamente engarzadas o que presenten daños en la superficie.

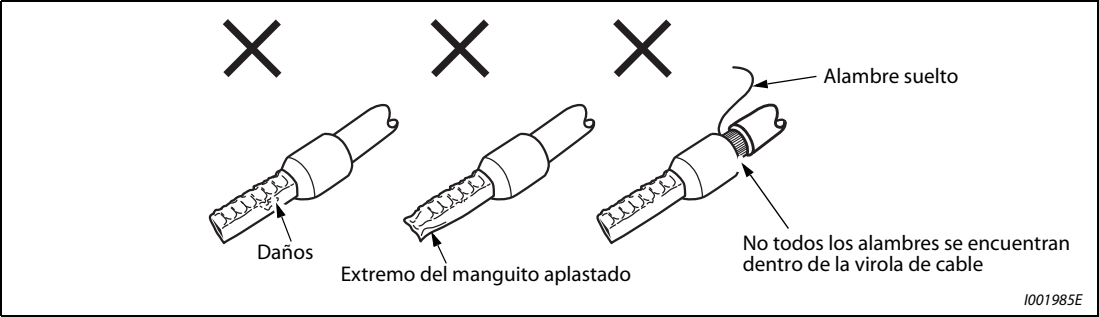


Fig. 3-9: Virola mal engarzada

Sección de línea [mm ²]	Virolas			Herramienta de engarzado recomendada
	Con collarín de plástico	Sin collarín de plástico	Cables con homologación UL ①	
0,3	Al 0,5-10WH	—	—	CRIMPFOX ZA3 (Fabricante: Phoenix Contact Co., Ltd.)
0,5			Al 0,5-10WH-GB	
0,75	Al 0,75-10GY	A 0,75-10	Al 0,75-10GY-GB	
1	Al 1-10RD	A 1-10	Al 1-10RD/1000GB	
1,25/1,5	Al 1,5-10BK	A 1,5-10	Al 1,5-10BK/1000GB ②	
0,75 (para dos cables)	Al-TWIN 2 × 0,75-10GY	—	—	

Tab. 3-12: Terminales (virolas) de cable recomendados (Fabricante: Phoenix Contact Co., Ltd.)

- ① Virolas con manguito de plástico para cables con aislamiento más grueso que se corresponden con los requerimientos de MTW (MTW – Machine Tool Wiring).
- ② Para los bornes A, B y C

Sección de línea [mm ²]	Número de producto de las virolas de cable	Número de producto del aislamiento	Herramienta de engarzado recomendada
0,3 hasta 0,75	BT 0.75-11	VC 0.75	NH 67

Tab. 3-13: Terminales (virolas) de cable recomendados (Fabricante: NICHIFU Co., Ltd)

- ④ Inserte el cable en un borne.

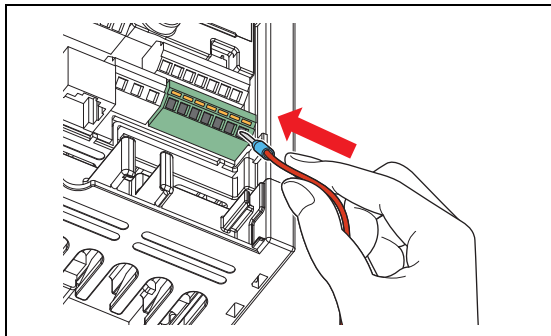


Fig. 3-10:
Conexión del cable

1001986E

- ⑤ Si emplea un cable trenzado sin virola o un cable de un solo conductor, mantenga abierto el bloqueo con un destornillador plano (para tornillos de cabeza ranurada) e introduzca el cable en la conexión de borne.

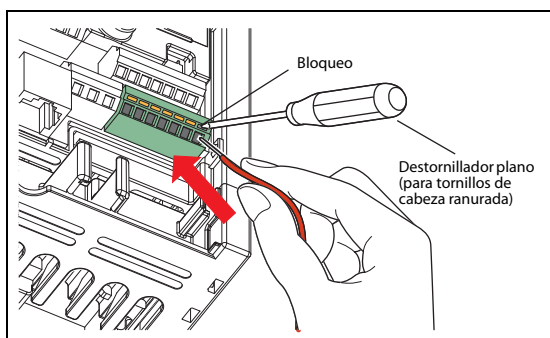


Fig. 3-11:
Conexión de un cable trenzado

1001987E



ATENCIÓN:

- Si emplea un cable trenzado sin virola, trence cuidadosamente el cable para evitar cortacircuitos con los bornes adyacentes.
- Coloque el destornillador siempre verticalmente sobre el bloqueo. Si se resbalara el destornillador, ello puede dar lugar a lesiones o a daños en el variador de frecuencia.

Soltar la conexión

Abra el bloqueo con un destornillador plano (para tornillos de cabeza ranurada) y saque el cable de la conexión de borne.

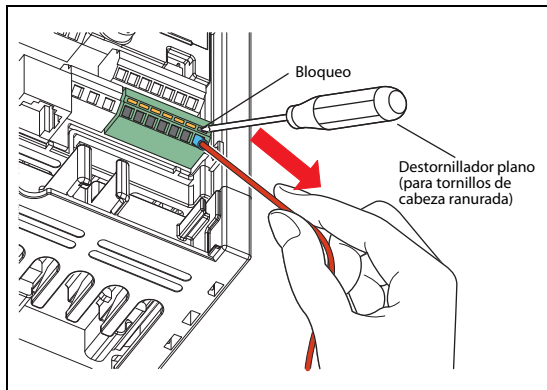


Fig. 3-12:
Soltar la conexión

1001988E

**ATENCIÓN:**

- **Para accionar el bloqueo, emplee un destornillador plano (para tornillos de cabeza ranurada) (filo de 0,4 mm × 2,5 mm, p.ej. SZF 0-0,4 x 2,5 de Phoenix Contact Co., Ltd.). Si se emplea un destornillador más pequeño puede resultar dañado el bloque de bornes.**
- **Coloque el destornillador siempre verticalmente sobre el bloqueo. Si se resbalara el destornillador, ello puede dar lugar a lesiones o a daños en el variador de frecuencia.**

Potenciales de referencia PC, 5 y SE

Los bornes PC, 5 y SE son potenciales de referencia para las señales de entrada/salida y están aislados entre sí. Ni el borne PC ni el SE debe unirse al borne 5. Con lógica positiva, la lógica de control correspondiente se activa mediante la conexión con el borne PC (STF, STR, RH, RM, RL y RES).

Los circuitos de colector abierto están aislados de los circuitos de control internos mediante optoacoplador.

El borne 5 sirve como potencial de referencia para las señales analógicas de entrada (borne 2 ó 4) y la salida analógica de tensión (AM). La conexión debe realizarse mediante líneas blindadas con objeto de reducir las perturbaciones electromagnéticas.

El borne SE sirve como potencial de referencia para las salidas del colector abierto RUN y FU.

Las entradas digitales están aisladas de los circuitos de control internos mediante optoacoplador.

Excitación de las entradas digitales mediante transistores

Las entradas digitales (STF, STR, RH, RM, RL y RES) del variador de frecuencia pueden excitarse también mediante salidas de transistor o mediante contactos de salida de controladores lógicos programables. En correspondencia con la lógica de control ajustada, para la excitación de las entradas hay que emplear transistores PNP (lógica positiva) o transistores NPN (lógica negativa).

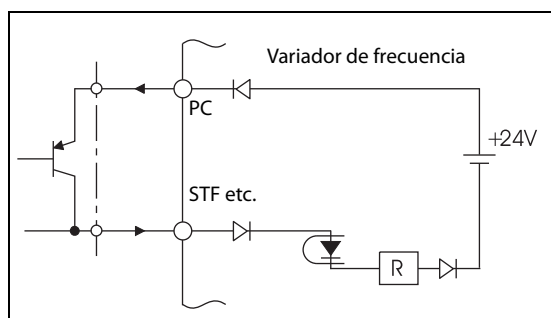


Fig. 3-13:

Excitación mediante transistor en lógica positiva (ajuste de fábrica)

1001020E

3.4.2 Indicaciones de cableado

- Emplee líneas blindadas o trenzadas para la conexión de los bornes de la unidad de control. No tienda estas líneas junto con líneas que conducen altas corrientes o tensiones. (Inclusive las conexiones de los bornes A, B y C, cuando se conectan tensiones alternas de 230 V.)
- Para evitar errores de contacto durante la conexión, emplee varios contactos paralelos de señal débil o contactos dobles.

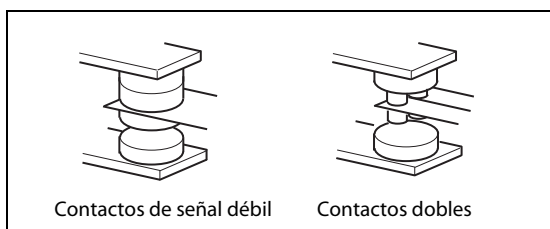


Fig. 3-14:
Tipos de contacto

1001021E

- No aplique tensión trifásica a los bornes de entrada (p. ej. STF) del circuito de control.
- Al emplear las salidas de alarma (A, B, C) preste atención para que haya siempre una tensión por medio de una carga, como p. ej. una bobina de relé, lámpara etc. A través de estos contactos de relé no debe cortocircuitarse una tensión bajo ninguna circunstancia.
- La sección de línea recomendada para la conexión de los terminales de control es de entre 0,3 y 0,75 mm².
- La longitud máxima de línea es de 30 m.
- No conecte el borne PC con el borne SD. El variador de frecuencia puede resultar seriamente dañado.

3.4.3 Parada segura

En la tabla siguiente encontrará una descripción de los bornes para la función "Parada segura". Los datos técnicos de los bornes los encontrará en la tab. 3-9.

Borne		Descripción	
S1 ①		Entrada "Parada segura" (canal 1)	Entre S1 y PC/S2 y PC Ninguna conexión: Parada de seguridad Conexión: Sin parada de seguridad
S2 ①		Entrada "Parada segura" (canal 2)	
PC ①		Potencial de referencia para los bornes S1, S2	—
FU ②	Señal SAFE	La señal entrega el estado de la parada de seguridad. La señal se emite cuando se desconecta la salida del variador de frecuencia debido a una parada actual de seguridad.	OFF: Autorizar funcionamiento o parar el funcionamiento (en caso de un error del circuito interno de seguridad) ④ ON: Parar el funcionamiento (en caso de que no haya ningún error del circuito interno de seguridad) ④
RUN ③	Señal SAFE2	La señal se emite también en caso de un error. La señal se emite cuando no hay ningún error del circuito interno de seguridad.	OFF: Error del circuito interno de seguridad ④ ON: Ningún error del circuito interno de seguridad ④
SE		Potencial de referencia para salidas de señal (bornes RUN y FU)	—

Tab. 3-14: Señales para la función "Parada segura"

- ① En el estado de entrega, los bornes S1 y S2 están unidos con el borne PC por medio de puentes de alambre. Si desea emplear la función "Parada segura", retire los puentes de alambre y conecte el módulo de relé de seguridad.
- ② En el ajuste de fábrica, la señal comparación valor consigna / real de frecuencia está asignada al borne FU. Ponga el parámetro 191 (asignación de función del borne FU) a "80" para asignar la señal SAFE al borne FU. Ajustando a "80" (lógica positiva) o a "180" (lógica negativa) uno de los parámetros 190 ó 192, es posible asignar la señal SAFE también a otros bornes.
- ③ En el ajuste de fábrica, la señal RUN está asignada al borne RUN. Ponga a "81" el parámetro 190 para asignarle al borne la señal SAFE2. Ajustando a "81" (lógica positiva) o a "181" (lógica negativa) uno de los parámetros 191 ó 192, es posible asignar la señal SAFE2 también a otros bornes.
- ④ En caso de un error del circuito interno de seguridad, en el panel de control aparece uno de los avisos E.SAF, E.6, E.7, y E.CPU.

INDICACIONES

La señal de entrada (ON/OFF) en los bornes S1 ó S2 tiene que estar presente durante 2 ms como mínimo para que sea aceptada. No se detectan las señales que duran menos de 2 ms.

Emplee la señal SAFE para visualizar el estado "Parada segura". No emplee la señal SAFE como señal de entrada para una parada segura para otros equipos (distintos del módulo de relé de seguridad).

La señal SAFE2 puede emplearse sólo para la salida de un error o para evitar una nueva puesta en marcha del variador de frecuencia. No emplee la señal SAFE2 como señal de entrada para una parada segura para otros equipos.

Cableado

Una los bornes RUN (señal SAFE2) y SE con los bornes XS0 y XS1 para evitar una nueva puesta en marcha después de que se dispare una función de protección. Los bornes XS0 y XS1 son señales de entrada para la respuesta al módulo de relé de seguridad.

Si se pone a "81" (señal SAFE2) el parámetro 190, se desconecta la señal RUN cuando se presenta una alarma.

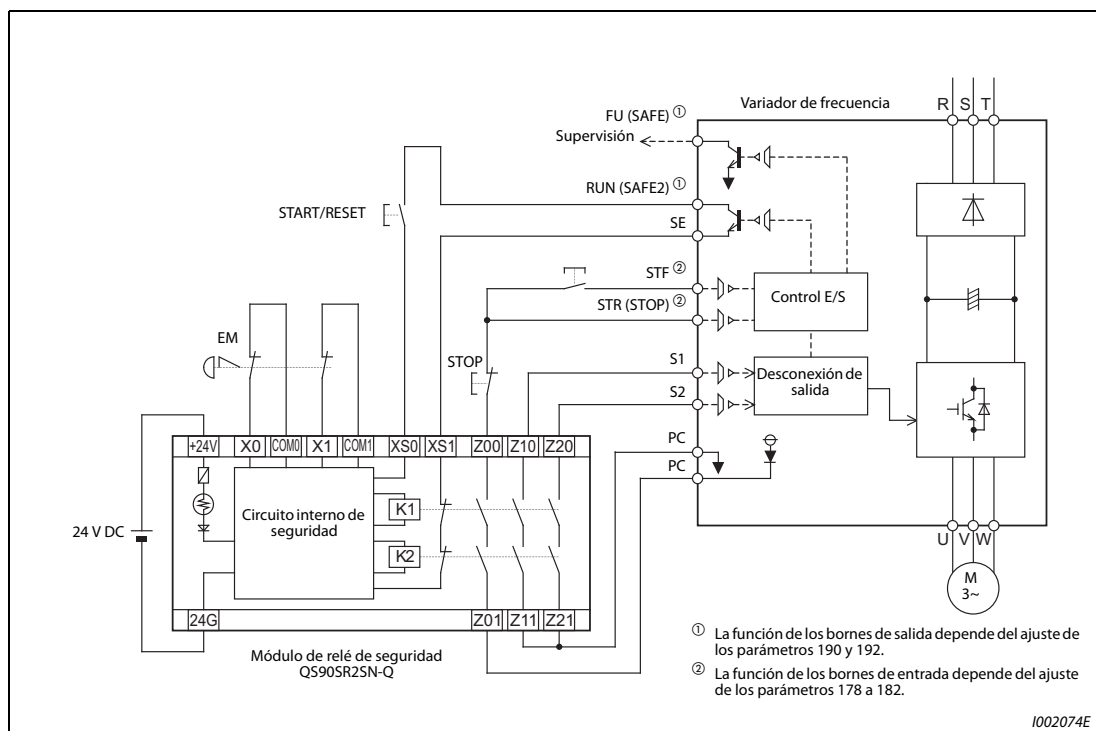


Fig. 3-15: Conexión del módulo de relé de seguridad QS90SR2SN-Q de Mitsubishi

INDICACIÓN

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 190 a 192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Descripción de las funciones

Fuente de alimentación	Señal de entrada		Circuito interno de seguridad ^①	Señal de salida		Señal de autorización del funcionamiento del variador de frecuencia
	S1-PC	S2-PC		SAFE ^③	SAFE2 ^③	
OFF	—	—	—	OFF	OFF	Salida desconectada (estado seguro)
ON	Unido	Unido	Sin errores	OFF	ON	Funcionamiento permitido
			Error	OFF	OFF	Salida desconectada (estado seguro)
	Separado	Separado	Sin errores ^②	ON	ON	Salida desconectada (estado seguro)
			Error	OFF	OFF	Salida desconectada (estado seguro)
	Unido	Separado	Error	OFF	OFF	Salida desconectada (estado seguro)
	Separado	Unido	Error	OFF	OFF	Salida desconectada (estado seguro)

Tab. 3-15: Descripción de la función "Parada segura"

- ① En caso de un error del circuito interno de seguridad, en el panel de control aparece uno de los avisos E.SAF, E.6, E.7, y E.CPU.
- ② Cuando las dos entradas de señal S1 y S2 están abiertas (separadas) y no hay ningún fallo del circuito interno de seguridad, se emite SA.
- ③ ON: El transistor de colector abierto está activado
OFF: El transistor de colector abierto está bloqueado

INDICACIÓN

En el manual "Safety stop function instruction manual (BCN-A211508-004)" encontrará más información acerca de la función "Parada segura". Para obtener esas instrucciones póngase en contacto con su vendedor Mitsubishi autorizado.

3.4.4 Selección de la lógica de control

Los variadores de frecuencia FR-E700SC ofrecen la posibilidad de elegir entre dos tipos de lógica de control. Dependiendo de la dirección de flujo de la corriente, se distingue entre:

- **Lógica negativa (NPN, SINK)**
Con lógica negativa, una señal es controlada por una corriente que sale del borne. El borne SD es el potencial de referencia para las entradas de conmutación, y el borne SE para las salidas de colector abierto.
- **Lógica positiva (PNP, SOURCE)**
En la lógica positiva, una señal es controlada por una corriente que entra en el borne. El borne PC es el potencial de referencia para las entradas de conmutación, y el borne SE para las salidas de colector abierto.

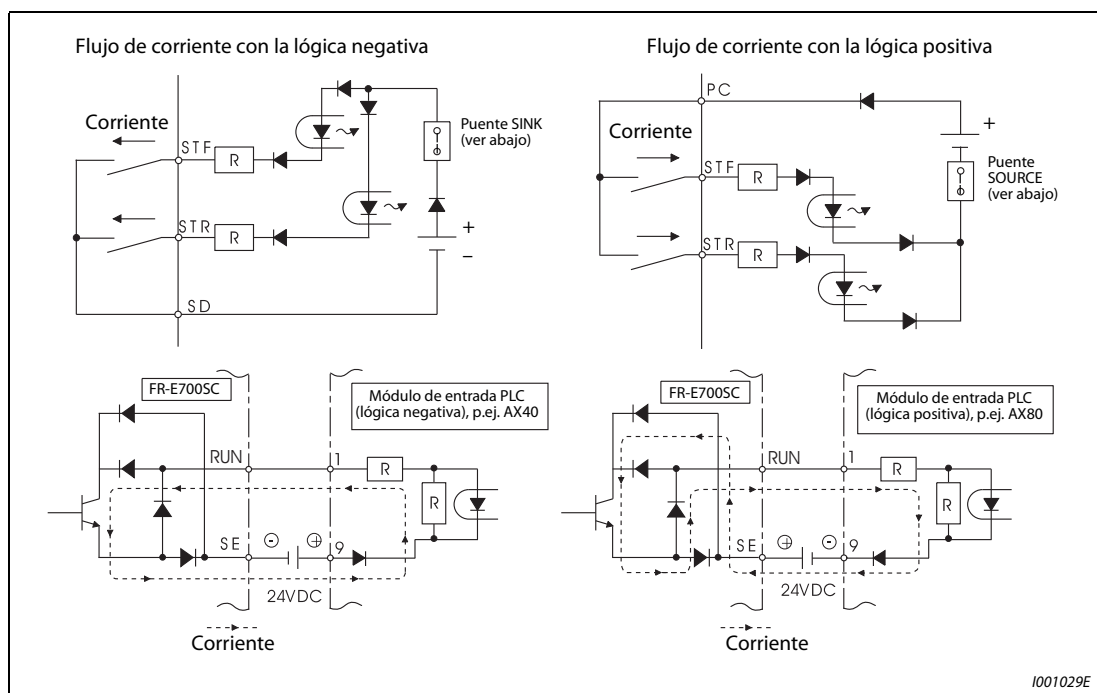


Fig. 3-16: Flujo de corriente con lógica de control negativa y positiva

El variador de frecuencia viene ajustado de fábrica a lógica positiva (PNP, SOURCE). Por medio de un puente (jumper) dispuesto sobre los bornes para las señales de control, es posible cambiar a lógica negativa (SINK).

Independientemente de la posición del jumper, las señales de salida pueden emplearse en lógica positiva o en lógica negativa.

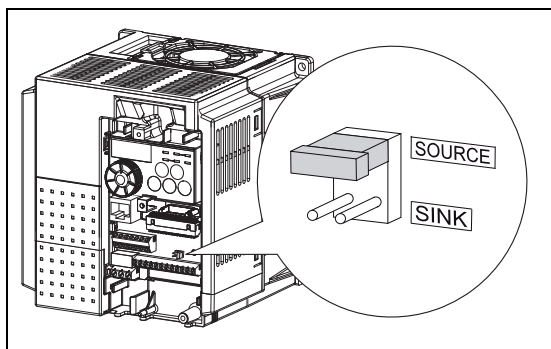


Fig. 3-17: Selección de la lógica de control

INDICACIONES

Antes de cambiar el jumper para la selección de la lógica de control hay que desconectar el suministro de tensión del variador de frecuencia.

El puente (jumper) para la selección de la lógica de control puede conectarse sólo o bien en la posición SINK o bien en la posición SOURCE. Si se coloca un puente simultáneamente en ambas posiciones, es posible que resulte dañado el variador de frecuencia.

Después del cambio de la lógica de control, monte de nuevo la cubierta frontal. Al hacerlo, tenga en cuenta que el número de serie de la placa de potencia de la cubierta frontal tiene que concordar con el número de serie de la placa de tipo del variador de frecuencia. Antes de colocar la cubierta frontal hay que comprobar que ésta se corresponde con el variador de frecuencia.

Independientemente de si la lógica de control está ajustada a SINK (PNO) ó a SOURCE (NPN), para los bornes de entrada "Parada segura" (S1 y S2) el punto de referencia es siempre el borne PC.

Empleo de una alimentación de tensión externa

● Lógica negativa

Al emplear señales de tensión externas, hay que unir el potencial de referencia positivo de la alimentación de tensión con el borne PC. En este caso no se debe conectar el borne SD.

(Si la alimentación de tensión de 24 V DC tiene lugar por medio de los bornes PC-SD, no se permite conectar ninguna alimentación de tensión externa. La conexión de una alimentación de tensión externa puede dar lugar en este caso a disfunciones.)

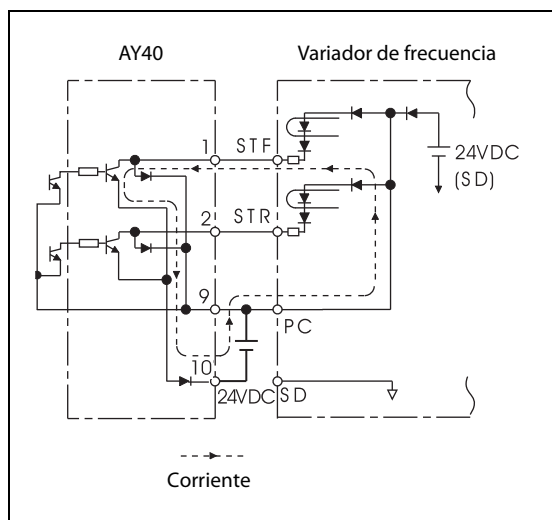


Fig. 3-18:

Conexión de una fuente de alimentación externa en combinación con las salidas de un PLC (lógica negativa)

1001030E

● Lógica positiva

Al emplear señales de tensión externas, hay que unir el potencial de referencia negativo de la alimentación de tensión con el borne SD. En este caso no se debe conectar el borne PC.

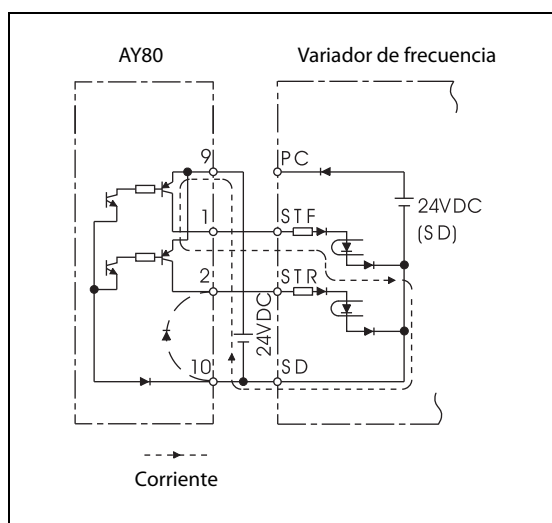


Fig. 3-19:

Conexión de una fuente de alimentación externa en combinación con las salidas de un PLC (lógica positiva)

1001031E

3.5 Interface PU

A la interface PU del variador de frecuencia es posible conectar las unidades de mando FR-PU07 y FR-PA07 ó un ordenador personal.

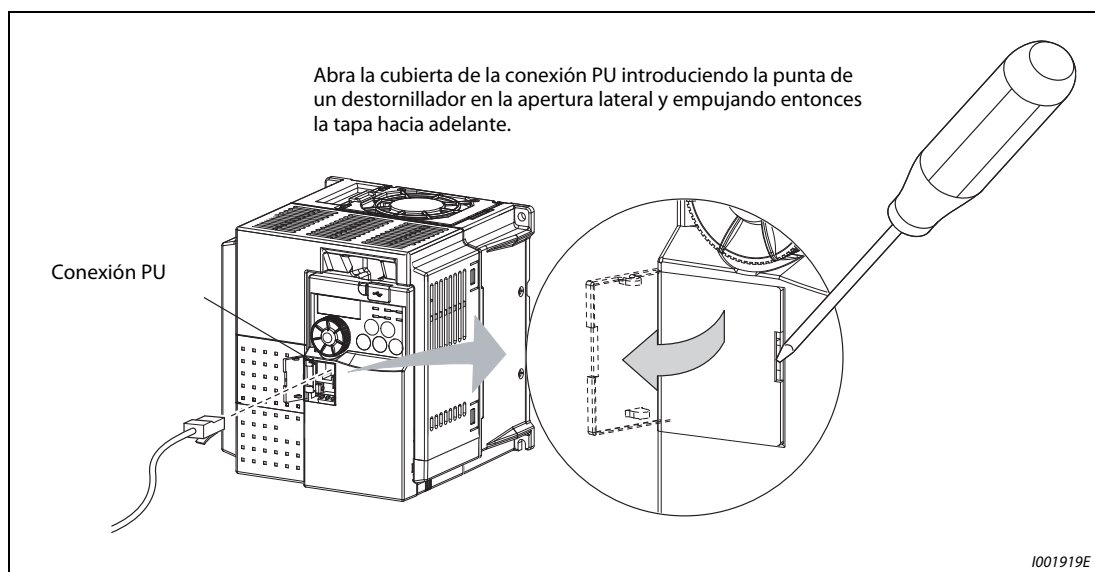


Fig. 3-20: Apertura de la cubierta de la conexión PU

3.5.1 Conexión de una unidad de mando

Una unidad de mando FR-PU07/FR-PA07 puede conectarse con el variador de frecuencia por medio de una línea FR-CB□□ y montarse entonces por ejemplo en el armario de distribución con objeto de manejar desde allí el variador de frecuencia. La longitud máxima de línea es de 20 m.

Al realizar la conexión, preste atención para que las clavijas encajen bien en el variador de frecuencia y en la unidad de mando.

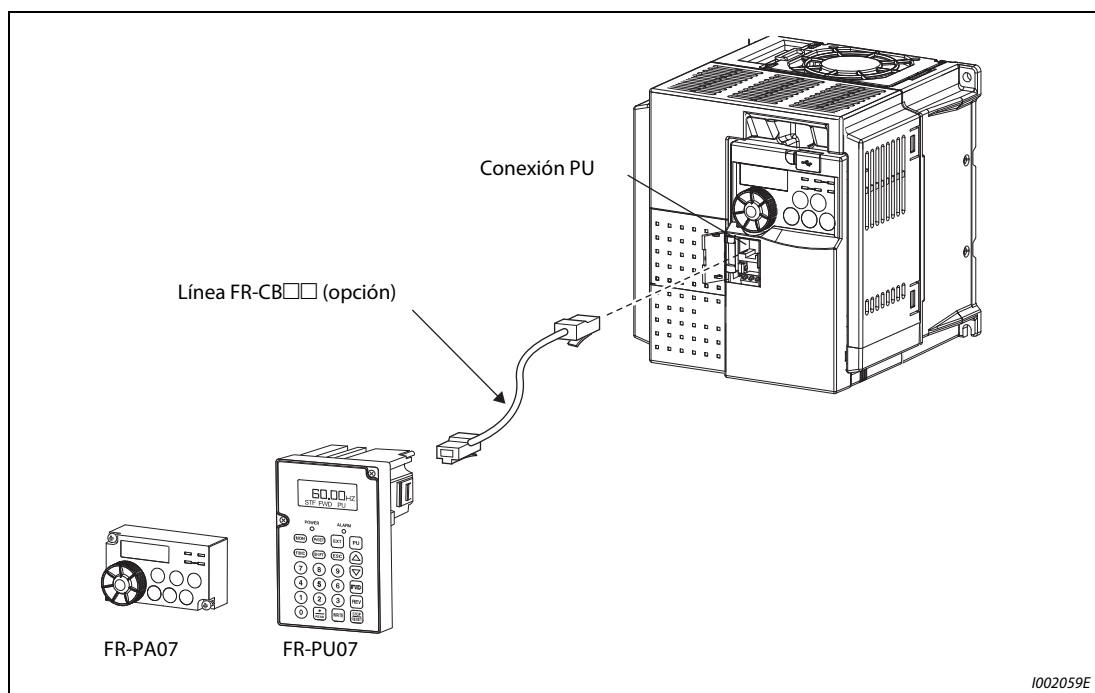


Fig. 3-21: Conexión de una unidad de mando FR-PU07/FR-PA07 a la conexión PU

3.5.2 Empleo de la interface PU como interface RS485

Por medio de la interface PU es posible conectar el variador de frecuencia con un PC, un notebook o un PLC. De este modo, un programa de aplicación puede poner en marcha y supervisar el variador de frecuencia. También es posible la lectura y la escritura de parámetros.

Opcionalmente es posible emplear el protocolo Mitsubishi para la operación de variadores de frecuencia o el protocolo Modbus-RTU. Más informaciones al respecto podrá encontrarlas en la sección 6.19.

3.6 Interface USB

El variador de frecuencia puede conectarse a un ordenador personal o a un notebook por medio de un cable USB (versión 1.1). Con ayuda del software FR-Configurator es posible ajustar entonces parámetros o supervisar las magnitudes de funcionamiento.

Especificación	Descripción
Estándar	USB 1.1
Tasa de transferencia	12 MBaud
Longitud máx. de la línea de transferencia	5 m
Conexión	Conexión USB-B (hembra mini B)
Fuente de alimentación	Mediante interface USB

Tab. 3-16: Datos técnicos de la interface USB

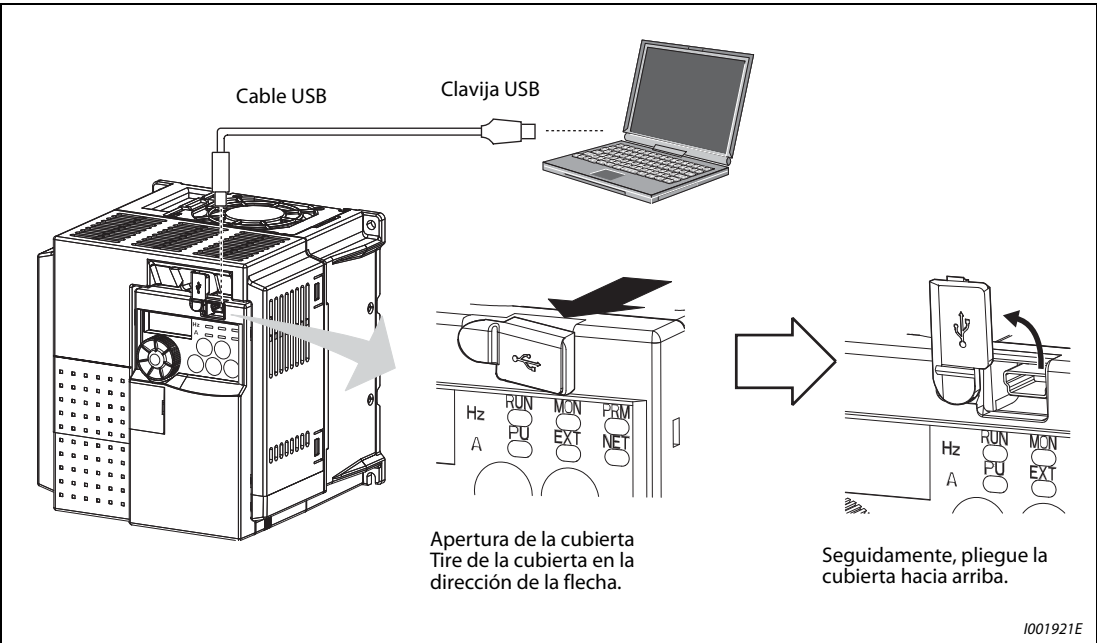


Fig. 3-22: Conexión a la interface USB

3.7 Conexión de opciones externas

El variador de frecuencia ofrece la posibilidad de conectar diversas opciones y permite con ello la adaptación individual a diferentes requerimientos.



ATENCIÓN:

Una conexión errónea de las opciones puede dar lugar a la destrucción del variador de frecuencia o a que se produzcan situaciones peligrosas. Para la conexión y para el manejo, proceda con la debida meticulosidad del modo como se describe en las instrucciones de la opción correspondiente.

3.7.1 Contactores magnéticos

Contactor magnético en el circuito de entrada del variador de frecuencia

Hay que prever un contactor magnético en el circuito de entrada del variador de frecuencia por las razones que se indican a continuación:

- El contactor de entrada sirve para desconectar el variador de frecuencia cuando se ha activado una función de protección. Por medio del contactor de entrada se evita por ejemplo un sobrecalentamiento de la resistencia o que se queme la misma cuando ésta está sobrecargada o cuando el transistor de frenado resulta dañado debido a un cortocircuito durante la conexión de una resistencia opcional de frenado.
- El contactor de entrada sirve para evitar que se presenten situaciones peligrosas al restablecer el suministro de tensión con el reinicio automático después de un fallo de la red eléctrica.

El contactor de entrada permite la ejecución segura de trabajos de mantenimiento y de inspección por medio de la separación de la tensión de red.

INDICACIÓN

No emplee el contactor de entrada para poner en marcha o para detener el variador de frecuencia. Las corrientes de conexión que tienen lugar al conectar reducen considerablemente la vida del convertidor de corriente (aprox. 1000 000 ciclos de conmutación). Por ello, ponga en marcha y pare el variador siempre por medio de las señales de marcha STF o STR.

Ejemplo ▽

En la siguiente figura, el variador de frecuencia se conecta a la tensión de red con el contactor magnético MC. La marcha y la parada del variador de frecuencia tiene lugar mediante la conexión del borne STF (o del STR) con el borne PC (ver sección 6.10.4).

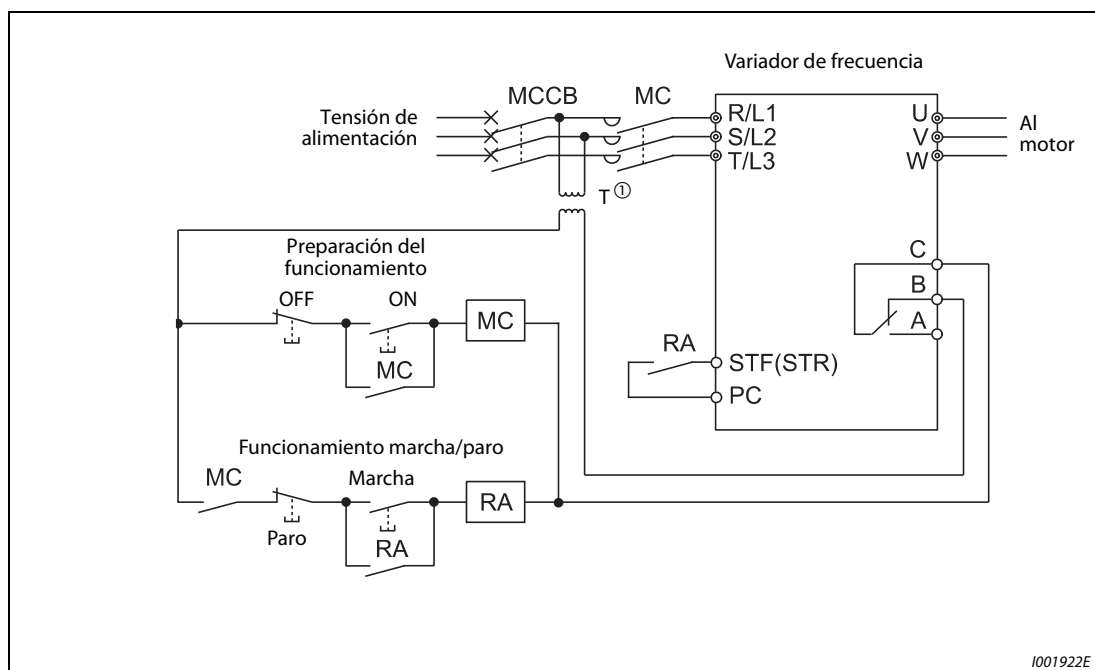


Fig. 3-23: Ejemplo para la conexión de un variador de frecuencia

- ① Tenga en cuenta la capacidad de carga de los contactos de las salidas de relé A, B y C (máx. 230 V AC). Dado el caso, emplee un transformador.



Contactor magnético en el circuito de salida del variador de frecuencia

Un contactor magnético en el circuito de salida del variador de frecuencia (por ejemplo para el cambio del motor al funcionamiento directo de red) puede conectarse sólo cuando el variador de frecuencia no entrega ninguna tensión y el motor está parado. Si se conecta un contactor en el circuito de salida del variador de frecuencia durante el funcionamiento, es posible que se disparen funciones de protección, como por ejemplo la protección de sobrecorriente.

3.7.2 **Conexión de una resistencia externa de frenado FR-ABR (FR-E720S-030SC ó mayor, FR-E740-016SC ó mayor)**

Si el motor es accionado por la carga o cuando por ejemplo se requiere una deceleración rápida, es posible conectar una resistencia de frenado externa del tipo FR-ABR a los bornes + y PR, o bien P/+ y PR del variador de frecuencia. (La posición de los bornes + y PR, o bien P/+ y PR, se representa en la sección 3.3.2.)

Al conectar una resistencia de frenado externa hay que ajustar los parámetros 30 y 70 (ver sección 6.9.2):

Resistencia de frenado conectada	Ajuste de los parámetros	
	Pr. 30 "Selección de un circuito de frenado regenerador"	Pr. 70 "Ciclo regenerativo de frenado"
FR-ABR	1	FR-E720S-110SC ó menor FR-E740-170SC ó menor
		FR-E740-230SC ó mayor
		10 (%)
		6 (%)

Tab. 3-17: Ajuste de los parámetros 30 y 70 al conectar una resistencia de frenado



ATENCIÓN:

- **Conecte exclusivamente una resistencia de frenado del tipo FR-ABR.**
- **No se debe retirar el puente de los bornes + y P1, o bien P/+ y P1 a no ser que se conecte un choque intermedio.**
- **La forma de los puentes se diferencia en función de la talla de potencia del variador de frecuencia.**

FR-E720S-030SC

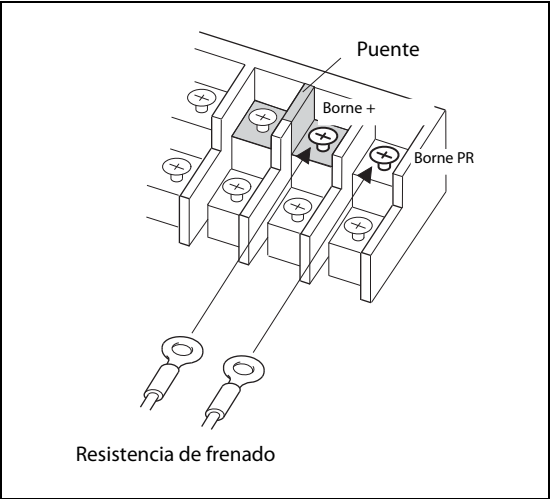
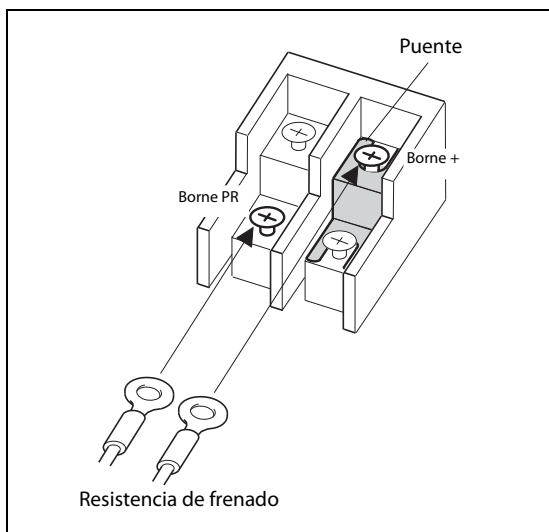


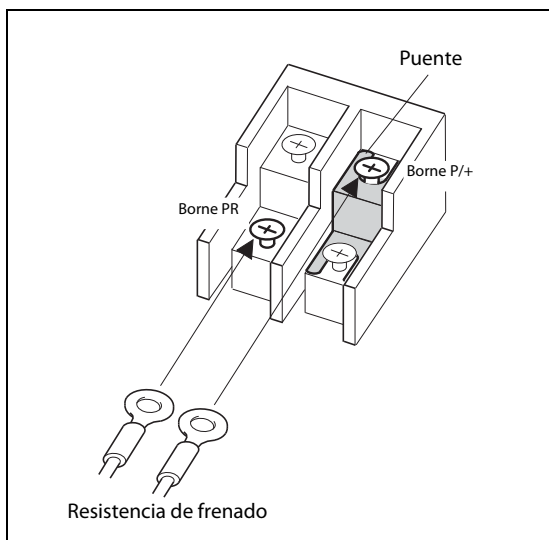
Fig. 3-24:
Conexión de una resistencia de frenado a los bornes + y PR de un variador de frecuencia del tipo FR-E720S-030SC

1002036E

FR-E720S-050SC hasta 110SC**Fig. 3-25:**

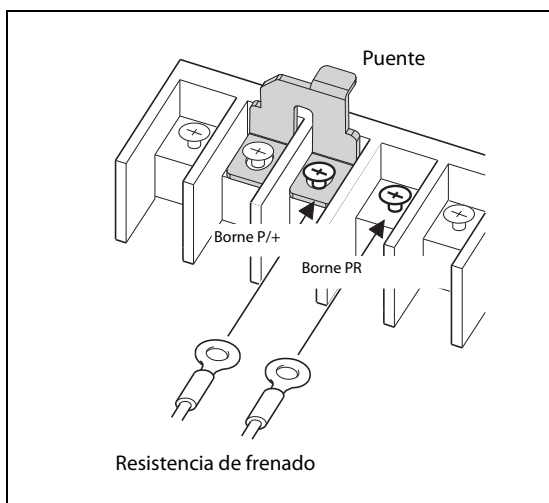
Conexión de una resistencia de frenado a los bornes + y PR de un variador de frecuencia de los tipos FR-E720S-050SC hasta FR-E720S-110SC

I001923E

FR-E740-016SC hasta 095SC**Fig. 3-26:**

Conexión de una resistencia de frenado a los bornes P/+ y PR de un variador de frecuencia de los tipos FR-E740-016SC hasta FR-E740-095SC

I001923E

FR-E740-120SC hasta 300SC**Fig. 3-27:**

Conexión de una resistencia de frenado a los bornes P/+ y PR de un variador de frecuencia de los tipos FR-E740-120SC hasta FR-E740-300SC

I001924E

Para evitar un sobrecalentamiento o el quemado de la resistencia de frenado en caso de un transistor de frenado dañado, hay que prever un interruptor térmico, que en tal caso separa el variador de frecuencia de la red. La siguiente figura muestra dos ejemplos de conexión. (A los variadores de frecuencia FR-E720S-008SC ó 0155C no se debe conectar ninguna resistencia de frenado.)

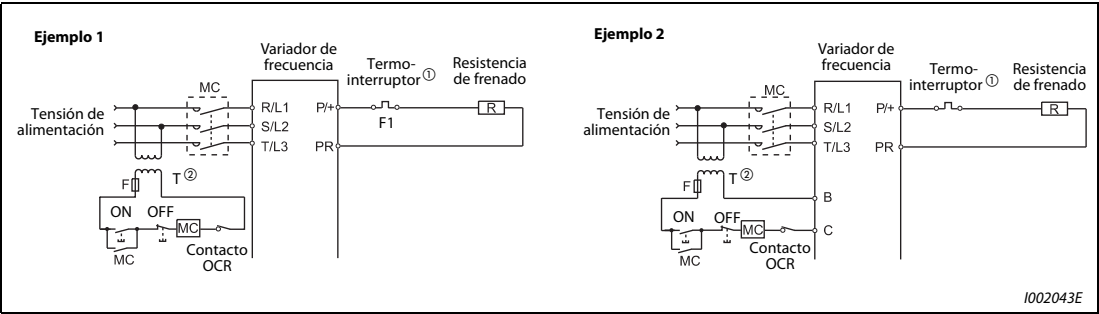


Fig. 3-28: Circuitos de protección

- ① En tab. 3-18 se indican los interruptores térmicos correspondientes a las resistencias de frenado.
- ② Tenga en cuenta la capacidad de carga de los contactos. Dado el caso, emplee un transformador.

Tensión de alimentación	Tipo	Resistencia de frenado	Interruptor térmico	Capacidad de carga de los contactos
230 V	FR-ABR	FR-ABR-0.4K	TH-N20CXHZKP-0.7A	110 V AC/5 A 220 V AC/2 A (clase AC 11), 110 V DC/0,5 A 220 V DC/0,25 A (clase DC 11)
		FR-ABR-0.75K	TH-N20CXHZKP-1.3A	
		FR-ABR-2.2K	TH-N20CXHZKP-2.1A	
FR-ABR-H0.4K		TH-N20CXHZKP-0.24A		
FR-ABR-H0.75K		TH-N20CXHZKP-0.35A		
FR-ABR-H1.5K		TH-N20CXHZKP-0.9A		
FR-ABR-H2.2K		TH-N20CXHZKP-1.3A		
FR-ABR-H3.7K		TH-N20CXHZKP-2.1A		
FR-ABR-H5.5K		TH-N20CXHZKP-2.5A		
FR-ABR-H7.5K		TH-N20CXHZKP-3.6A		
FR-ABR-H11K		sobre demanda		
FR-ABR-H15K		sobre demanda		
400 V				

Tab. 3-18: Combinación de resistencia e interruptor térmico

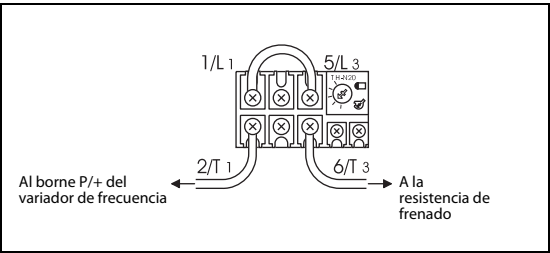


Fig. 3-29: Conexión del interruptor térmico



ATENCIÓN:

- Una resistencia de frenado no puede emplearse en combinación con una unidad de frenado (FR-BU2), una unidad combinada de regeneración/filtro de red (FR-HC), una unidad central de alimentación/regeneración (FR-CV) etc.
- No se debe conectar ninguna resistencia de frenado directamente a los bornes de tensión continua P/+ y N/-. Si no se tiene esto en cuenta, pueden producirse incendios.

3.7.3 Conexión de una unidad de frenado externa FR-BU2

Conecte una unidad de frenado externa para aumentar la capacidad de frenado tal como se indica en las siguientes figuras.

Unidad de frenado en combinación con la resistencia de frenado GRZG

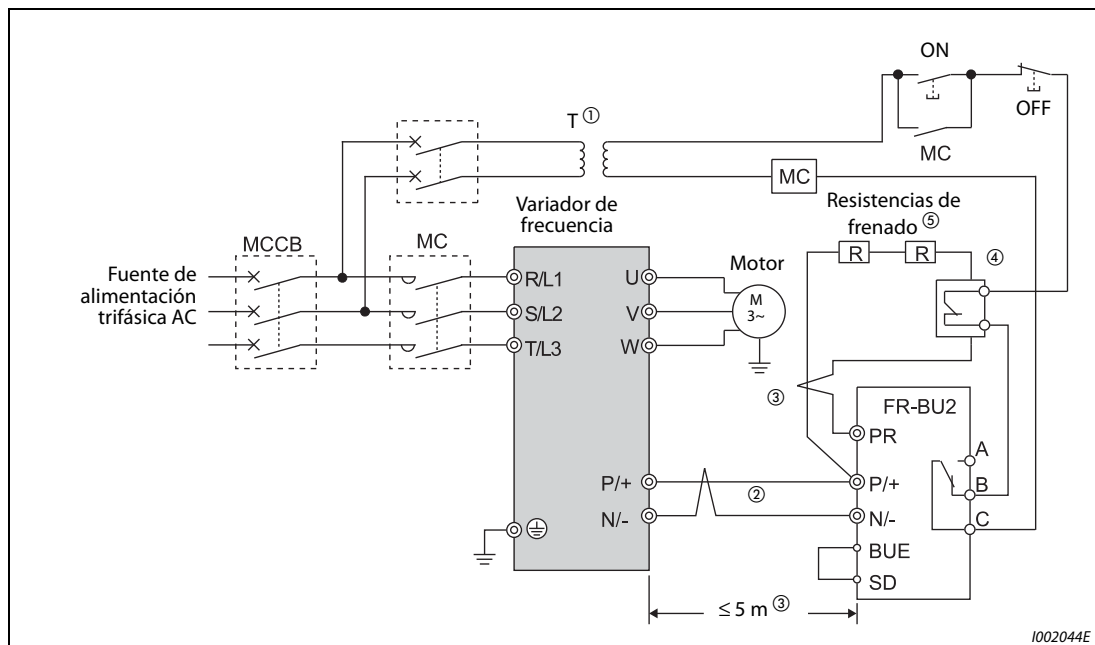


Fig. 3-30: Conexión de la unidad de frenado del tipo FR-BU2

- ① Prevea un transformador en caso de una fuente de alimentación de 400 V, en caso de que los contactos de control estén diseñados sólo para una tensión de mando de 230 V.
- ② Conecte los bornes P/+ y N/- del variador de frecuencia siempre a los bornes correspondientes de la unidad de frenado. Una mala conexión puede dar lugar a daños en el variador de frecuencia.
- ③ La longitud de las líneas entre variador de frecuencia, unidad de frenado y resistencias no debe exceder los 5 m. Si se emplean cables trenzados por pares, la longitud máxima permitida es de 10 m.
- ④ Para evitar un sobrecalentamiento o el quemado de la resistencia de frenado, hay que prever un interruptor térmico, que en tal caso separa el variador de frecuencia de la red.
- ⑤ En el manual de instrucciones de la unidad de frenado FR-BU2 encontrará una descripción de cómo conectar resistencias de frenado.

Unidad de frenado	Resistencia de frenado	Interruptor térmico
FR-BU2-1.5K	GZG 300W-50Ω (individual)	TH-N20CXHZKP-1.3A
FR-BU2-3.7K	GRZG 200-10Ω (tres en serie)	TH-N20CXHZKP-3.6A
FR-BU2-7.5K	GRZG 300-5Ω (cuatro en serie)	sobre demanda
FR-BU2-15K	GRZG 400-2Ω (seis en serie)	sobre demanda
FR-BU2-7.5K	GRZG 200-10Ω (seis en serie)	TH-N20CXHZKP-3.6A
FR-BU2-15K	GRZG 300-5Ω (ocho en serie)	sobre demanda

Tab. 3-19: Combinación de resistencia de frenado GRZG e interruptor térmico

**ATENCIÓN:**

- *Un transistor de frenado dañado puede dar lugar a temperaturas muy elevadas de las resistencias de frenado. ¡Existe peligro de incendio!
Por ello, instale un contactor en el lado de entrada del variador de frecuencia que desconecte la alimentación de tensión en caso de sobrecalentamiento.*
- *El puente de los bornes P/+ y P1 puede retirarse sólo cuando se conecta un choque intermedio.*

INDICACIÓN

Ponga a "1" el parámetro 0 de la unidad de frenado FR-BU2 cuando conecte una resistencia de frenado del tipo GRZG.

Unidad de frenado en combinación con la resistencia de frenado FR-BR(-H)

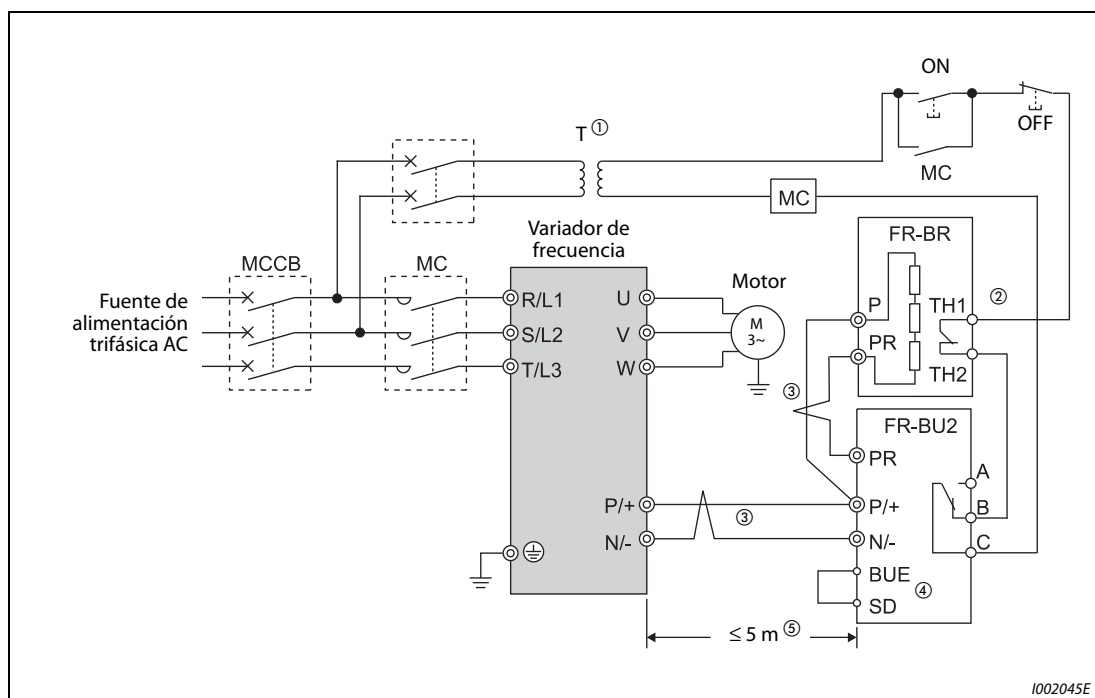


Fig. 3-31: Conexión de la unidad de frenado del tipo FR-BU2

- ① Prevea un transformador en caso de una fuente de alimentación de 400 V, en caso de que los contactos de control estén diseñados sólo para una tensión de mando de 230 V.
- ② En el funcionamiento normal, el contacto TH1–TH2 se encuentra cerrado, y está abierto en caso de un fallo.
- ③ Conecte los bornes P/+ y N/- del variador de frecuencia siempre a los bornes correspondientes de la unidad de frenado. Una mala conexión puede dar lugar a daños en el variador de frecuencia.
- ④ En el estado de entrega de la unidad de frenado FR-BU2, los bornes BUE y SD están unidos por medio de un puente.
- ⑤ La longitud de las líneas entre variador de frecuencia, unidad de frenado y resistencias no debe exceder los 5 m. Si se emplean cables trenzados por pares, la longitud máxima permitida es de 10 m.



ATENCIÓN:

- **Un transistor de frenado dañado puede dar lugar a temperaturas muy elevadas de las resistencias de frenado. ¡Existe peligro de incendio!**
Por ello, instale un contactor en el lado de entrada del variador de frecuencia que desconecte la alimentación de tensión en caso de sobrecalentamiento.
- **El puente de los bornes P/+ y P1 puede retirarse sólo cuando se conecta un choque intermedio.**

3.7.4 Conexión de la unidad combinada de regeneración/filtro de red FR-HC

Una unidad combinada de regeneración/filtro de red sirve para la regeneración de la potencia de frenado y para la reducción de interferencias con la red.



ATENCIÓN:

Preste atención para conectar correctamente la unidad de regeneración/de filtro de red. Una mala conexión puede dar lugar a la destrucción del variador de frecuencia y de la unidad opcional.

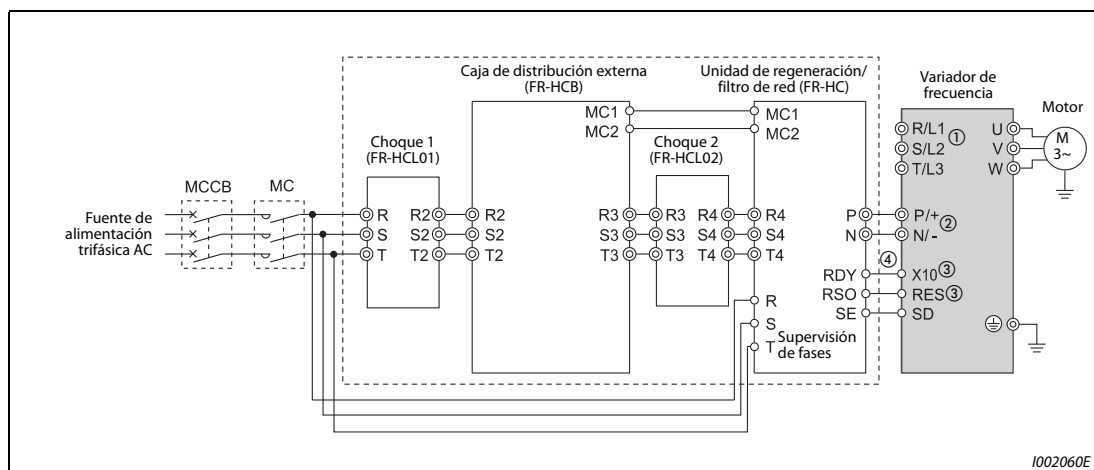


Fig. 3-32: Conexión de la unidad combinada de regeneración/filtro de red FR-HC

- ① Los bornes R/L1, S/L2 y T/L3 no deben conectarse. La conexión de los bornes puede provocar serios daños en el variador de frecuencia.
- ② No conecte ningún interruptor automático entre los bornes P/+ y N/- (entre P y P/+, entre N y N/-). Si se cambian las conexiones N/- y P/+, ello puede provocar la destrucción del variador de frecuencia.
- ③ La asignación de función de las señales X10 y RES a un borne de entrada se lleva a cabo por medio de uno de los parámetros de 178 a 184 "Asignación de función de los bornes de entrada" (ver sección 6.10).
- ④ Asegúrese de que el borne RDY de la unidad combinada de regeneración/filtro de red FR-HC está unido con el borne X10 ó MRS del variador de frecuencia, y conecte el borne SE de la opción con el borne SD del variador de frecuencia. La opción FR-HC puede resultar dañada si se opera el variador de frecuencia sin conectar estos bornes.

INDICACIONES

Las fases R/L1, S/L2 y T/L3 hay que conectarlas adecuadamente a los bornes R4, S4 y T4.

Al conectar la opción FR-HC hay que elegir la lógica negativa. No es posible una operación en lógica positiva (ajuste de fábrica).

No se debe retirar el puente de los bornes P/+ y P1, a no ser que se conecte un choque intermedio.

3.7.5

Conexión de la unidad central de alimentación/regeneración FR-CV

Conecte los bornes P/L+ y N/L– de la unidad central de alimentación/regeneración (FR-CV) a los bornes P/+ y N/– del variador de frecuencia.

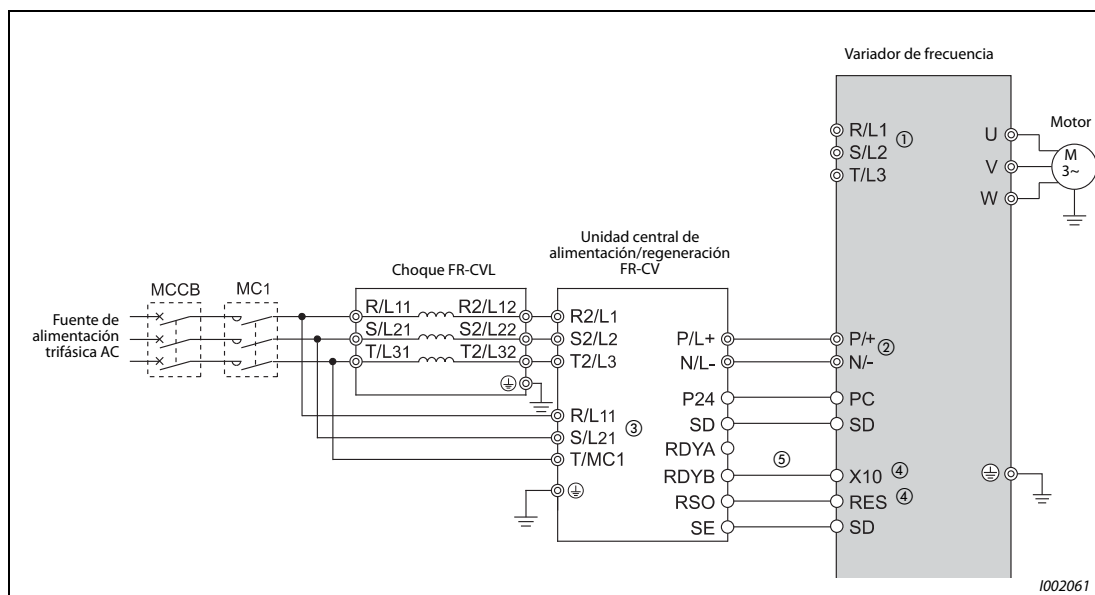


Fig. 3-33: Conexión de la unidad combinada de alimentación/regeneración FR-CV

- ① Los bornes R/L1, S/L2 y T/L3 del variador de frecuencia no deben conectarse. Una conexión errónea puede dar lugar a la destrucción del variador de frecuencia.
- ② No conecte ningún interruptor automático entre los bornes P/+ y N/– (entre P/L+ y P/+, entre N/L– y N/–). Si se cambian las conexiones N/– y P/+, ello puede provocar la destrucción del variador de frecuencia.
- ③ Los bornes R/L11, S/L21 y T/MC1 tienen que estar conectados a la tensión de red. La unidad de alimentación/regeneración resulta dañada si se opera el variador de frecuencia sin conectar estos bornes a la tensión de red.
- ④ La asignación de función de las señales X10 y RES a un borne de entrada se lleva a cabo por medio de uno de los parámetros de 178 a 184 "Asignación de función de los bornes de entrada" (ver sección 6.10).
- ⑤ Asegúrese de que el borne RDYB de la unidad central de regeneración/filtro de red FR-VC está unido con el borne X10 ó MRS del variador de frecuencia, y conecte el borne SE de la opción con el borne SD del variador de frecuencia. La opción FR-CV puede resultar dañada si se opera el variador de frecuencia sin conectar estos bornes.

INDICACIONES

Las fases R/L11, S/L21 y T/MC1 hay que conectarlas adecuadamente a los bornes R2/L1, S2/L2 y T2/L3.

Al conectar la opción FR-CV hay que elegir la lógica negativa. No es posible una operación en lógica positiva (ajuste de fábrica).

No se permite retirar el puente de los bornes P/+ y P1 del variador de frecuencia.

3.7.6 Conexión de un choque intermedio del tipo FFR-HEL-(H)-E

Conecte el choque intermedio FFR-HEL-(H)-E a los bornes P1 y P/+ del variador de frecuencia. Hay que retirar el puente entre los bornes P1 y P/+ en caso de conexión de un choque intermedio.

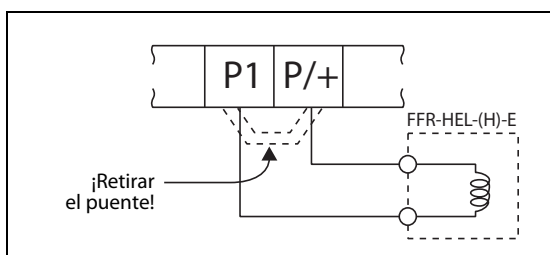


Fig. 3-34:

Conexión de un choque intermedio

I002048E_N

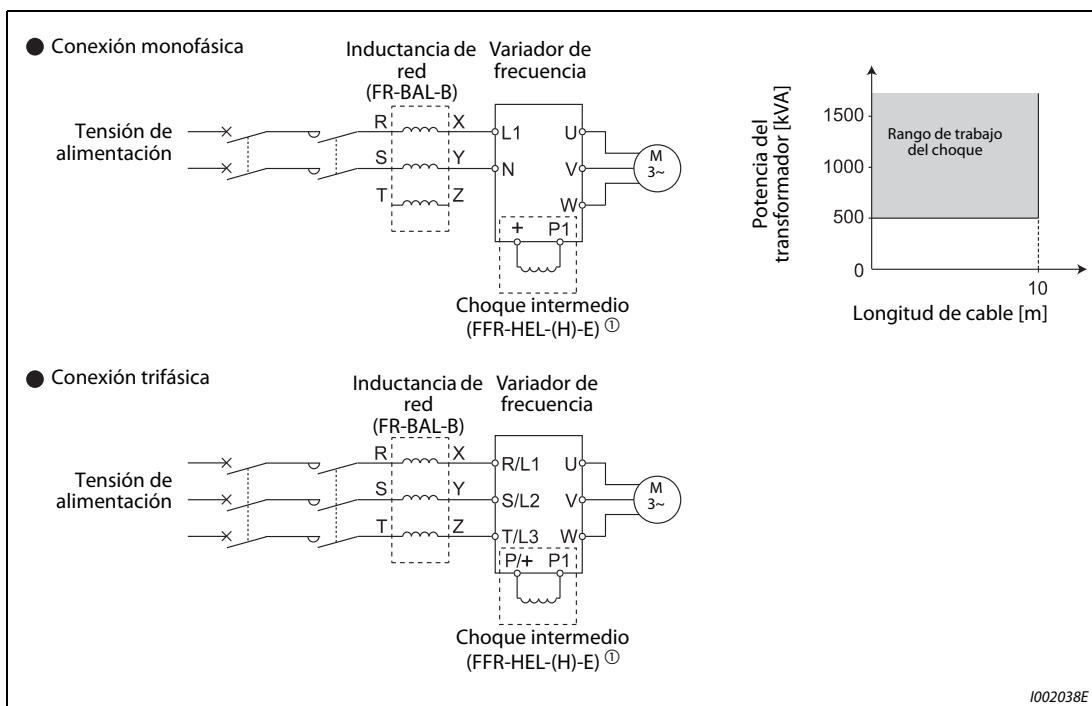
INDICACIONES

La longitud de línea entre variador de frecuencia y el choque intermedio no debe exceder los 5 m.

La sección de las líneas empleadas tiene que ser igual o mayor que la sección de las líneas R/L1, S/L2, T/L3.

3.7.7 Conexión de una inductancia de red

La conexión de un choque resulta estrictamente necesaria si la potencia del transformador es igual o mayor de 500 kVA y la longitud de las líneas de alimentación es menor de 10 m, o si al cambiar a condensadores mayores fluyen corrientes mayores al variador de frecuencia. Conecte por ello un choque intermedio (FFR-HEL-(H)-E) o una inductancia de red (FR-BAL-B).



I002038E

Fig. 3-35: Conexión de una inductancia de red

① Al conectar el choque intermedio FFR-HEL-(H)-E, hay que retirar el puente entre los bornes +, o bien P/+ y P1. La longitud de la línea de conexión no debe exceder los 5 m.

INDICACIÓN

La sección de las líneas empleadas tiene que ser igual o mayor que la sección de las líneas R/L1, S/L2, T/L3 (ver la página 3-9).

3.8 Compatibilidad electromagnética (CEM)

3.8.1 Corrientes de defecto y contramedidas

Los filtros de red, las líneas de motor blindadas, el motor y el variador de frecuencia mismo generan corrientes de fuga estacionarias y variables contra tierra (PE). Dado que el calibre de las corrientes de fuga depende entre otras cosas de las magnitudes de las capacidades y de la frecuencia de conmutación del variador, cuando el variador de frecuencia opera en el modo de bajo ruido audible, debido a la elevada frecuencia de conmutación aumenta también la corriente de fuga. Es estrictamente necesario observar el calibre de la corriente de fuga al seleccionar el interruptor automático del lado de entrada o al emplear un interruptor diferencial.

Corrientes de fuga a tierra

Las corrientes de fuga no sólo fluyen a través de las líneas de conexión del variador de frecuencia, sino también en otras líneas a través del conductor de puesta a tierra. Estas corrientes pueden dar lugar a disparos indeseados de interruptores automáticos o de interruptores diferenciales previos.

● Contramedidas

- Reduzca la frecuencia de conmutación a través del parámetro 72 "Función PWM". Tenga en cuenta que con ello aumentan también los ruidos del motor. Active la función Soft-PWM por medio del parámetro 240 para reducir los ruidos del motor.
- Con objeto de posibilitar una operación con una alta frecuencia de conmutación (con pocos ruidos), emplee un interruptor automático apropiado para la conexión a una tensión rica en armónicas y para la supresión de impulsos de tensión en las líneas del variador de frecuencia y de los dispositivos periféricos.

● Corrientes de fuga a tierra

- Una línea del motor larga aumenta la corriente de fuga. Una reducción de la frecuencia de conmutación reduce la corriente de fuga.
- Cuanto más larga es la línea del motor, tanto mayor es la corriente de fuga.
- Líneas de motor blindadas aumentan considerablemente la corriente de fuga a PE (un valor aprox. doble en comparación con una línea de motor sin blindar de la misma longitud).
- Las corrientes de fuga de los variadores de frecuencia de la clase 400 V son mayores que las de los variadores de frecuencia de la clase 200 V.

Corrientes de fuga entre las líneas

El porcentaje de armónicos de las corrientes de fuga que fluyen por las capacidades estáticas de las líneas de salida puede dar lugar a un disparo indeseada del guardamotor térmico externo. Con longitudes de línea mayores (a partir de 50 m) y con un variador de frecuencia de capacidades pequeñas (FR-E740-170SC ó menor), el guardamotor térmico externo tiende a dispararse de forma involuntaria, ya que es grande la proporción de la corriente de fuga con respecto a la corriente nominal del motor.

Ejemplo ▽

El ejemplo muestra la relación existente entre la potencia del motor, la longitud del cable del motor y la corriente de fuga. Se ha empleado un variador de frecuencia y un motor SF-JR 4P con una frecuencia de conmutación de 14,5 kHz y una línea de motor de 4 conductores con una sección de 2 mm².

Potencia del motor [kW]	Corriente nominal del motor [A]	Corriente de fuga [mA]	
		Longitud del cable del motor 50 m	Longitud del cable del motor 100 m
0,4	1,1	620	1000
0,75	1,9	680	1060
1,5	3,5	740	1120
2,2	4,1	800	1180
3,7	6,4	880	1260
5,5	9,7	980	1360
7,5	12,8	1070	1450

Tab. 3-20: Ejemplo para las corrientes de fuga que fluyen entre las líneas

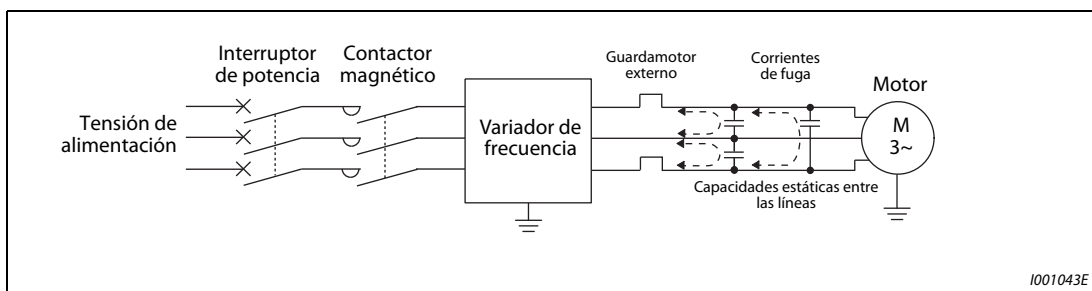


Fig. 3-36: Corrientes de fuga entre las líneas

● **Contramedidas**

- Ajuste la corriente para el guardamotor electrónico en el parámetro 9.
- Reduzca la frecuencia de conmutación a través del parámetro 72 "Función PWM". Tenga en cuenta que con ello aumentan también los ruidos del motor. Active la función Soft-PWM por medio del parámetro 240 para reducir los ruidos del motor. Para eliminar el influjo sobre el motor de las corrientes de fuga entre las líneas debería emplearse un guardamotor directo (p.ej. elemento PTC).

● **Selección de un interruptor automático de parte de la red**

Para la protección de las líneas de alimentación de parte de la red contra cortocircuito o contra sobrecarga es posible emplear también un interruptor automático. Tenga en cuenta que con ello no se protege el variador (módulos de diodos, IGBT). La selección del tamaño adecuado va en correspondencia con las secciones de las líneas de alimentación tendidas. Para el cálculo de la corriente de red requerida tiene que ser conocida la potencia requerida por el variador (ver los datos técnicos en el anexo A, potencia nominal de entrada), así como el calibre de la tensión de red. Elija el valor de disparo del interruptor automático algo mayor, especialmente en caso de un disparo electromagnético, ya que la característica de disparo viene afectada considerablemente por las oscilaciones armónicas de parte de la red.

INDICACIÓN

Como interruptor diferencial hay que emplear o bien un interruptor diferencial Mitsubishi (para impulsos armónicos e impulsos de tensión escarpados) o un interruptor diferencial apropiado para variadores y sensible a corriente universal.

Indicación para la selección de un interruptor diferencial de parte de la red

Si debido a los estándares de instalación seguidos su instalación requiere el empleo de un dispositivo de protección contra corriente residual (RCD: residual current device), hay que elegirlo conforme a DIN VDE 0100-530 tal como se indica a continuación:

Variadores de frecuencia monofásicos opcionalmente tipo A ó tipo B

Variadores de frecuencia trifásicos sólo tipo B (sensible a corriente universal)

Al elegir un dispositivo de protección de corriente residual (RCD: residual current device) hay que tener en consideración, además, las corrientes de fuga que dependen de los filtros de red, de la longitud de la línea blindada del motor y de la frecuencia de conmutación.

Al conectar corriente trifásica con interruptores sin función de salto puede producirse un disparo involuntario del dispositivo de protección contra corriente residual (RCD) debido a una carga asimétrica breve. Aquí se recomienda el empleo de un dispositivo de protección contra corriente residual (RCD) del tipo B con demora de respuesta o la conexión simultánea de las tres fases por medio de un interruptor automático.

Elija la corriente de disparo para el interruptor diferencial como se indica a continuación.

- Interruptor diferencial sensible a corriente universal y apropiado para variador:

$$I_{\Delta n} \geq 10 \times (I_{g1} + I_{gn} + I_{gi} + I_{g2} + I_{gm})$$

- Interruptor diferencial sensible a corriente universal:

$$I_{\Delta n} \geq 10 \times [I_{g1} + I_{gn} + I_{gi} + 3 \times (I_{g2} + I_{gm})]$$

I_{g1} , I_{g2} : Corrientes de fuga en las líneas con funcionamiento directo de red

I_{gn} : Corriente de fuga del filtro en el circuito de entrada del variador de frecuencia

I_{gm} : Corrientes de fuga del motor con funcionamiento directo de red

I_{gi} : Corriente de defecto del variador de frecuencia

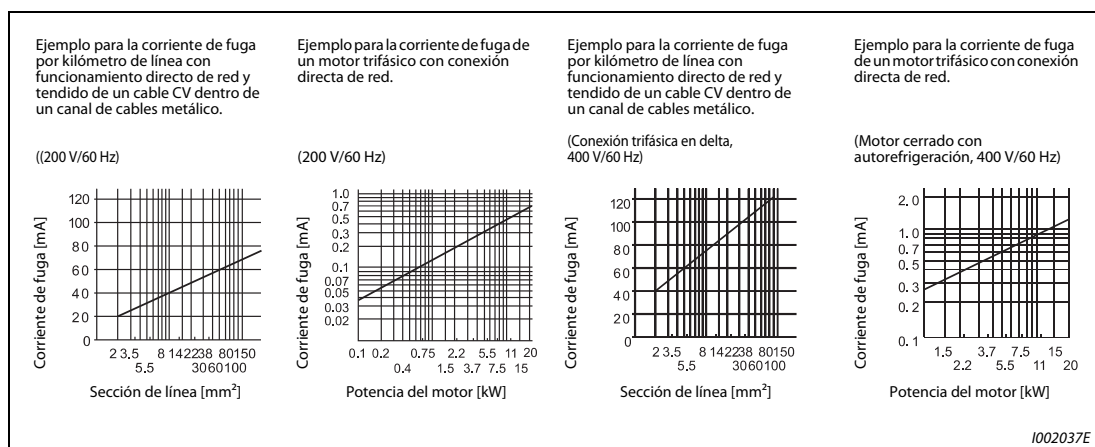
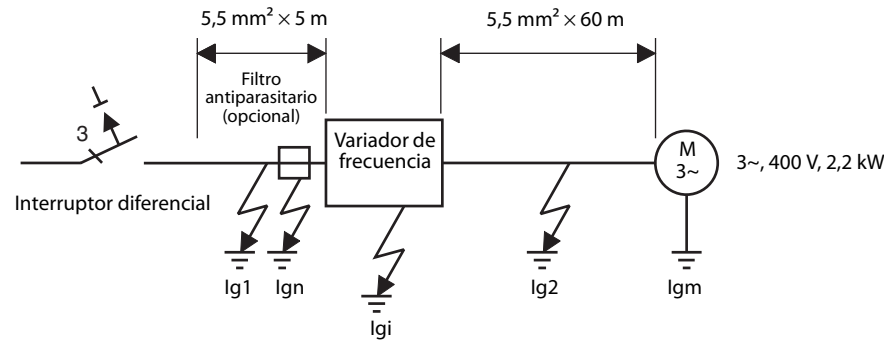


Fig. 3-37: Corrientes de fuga

INDICACIÓN

En caso de conexión en estrella, el factor de la corriente de fuga es de 1/3.

Ejemplo ▽



	Interruptor diferencial sensible a corriente universal y apropiado para variador	Interruptor diferencial sensible a corriente universal
Corriente de fuga I_{g1} [mA]	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{5 \text{ m}}{1000 \text{ m}} = 0,11$	
Corriente de fuga I_{gn} [mA]	0 (sin filtro antiparasitario adicional)	
Corriente de fuga I_{gi} [mA]	1 (con filtro antiparasitario adicional)	
Corriente de fuga I_{g2} [mA]	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{60 \text{ m}}{1000 \text{ m}} = 1,32$	
Corriente de fuga del motor I_{gm} [mA]	0,36	
Corriente de fuga total [mA]	2,79	6,15
Corriente nominal Interruptores diferenciales [mA]	30	100

Tab. 3-21: Estimación de la corriente de fuga que fluye permanentemente



INDICACIONES

- Hasta 120 Hz, el variador de frecuencia supervisa si hay contacto a tierra. Esta función sirve para proteger el variador de frecuencia. Por medio de ella no es posible realizar una protección de personas.
- La puesta a tierra tiene que llevarse a cabo en conformidad con las prescripciones y directivas nacionales e internacionales (JIS, NEC sección 250, IEC 536 clase o similares)
- Al conectar interruptores automáticos o guardamotores del lado de salida del variador de frecuencia es posible que oscilaciones armónicas den lugar a disparos involuntarios aunque el valor efectivo de la corriente sea menor que la corriente de disparo. En tal caso renuncia a esta instalación, ya que las corrientes parásitas y las pérdidas de histéresis dan lugar a un aumento de la temperatura.
- Los siguientes interruptores son interruptores estándar: BV-C1, BC-V, NVB, NV-L, NV-G2N, NV-G3NA y NV-2F e interruptor diferencial (a excepción de NV-ZHA) NV con el añadido AA para supervisión de interrupciones del conductor neutro.
Los otros modelos son apropiados para la operación con armónicos y para la supresión de impulsos de tensión: Serie NV-C-/NV-S-/MN, NV30-FA, NV50-FA BV-C2 e interruptores diferenciales (NF-Z), NV-ZHA y NV-H.

3.8.2 Interferencias procedentes del variador de frecuencia y contramedidas

Algunas interferencias actúan desde fuera sobre el variador de frecuencia y pueden dar lugar a disfunciones. Otras interferencias provienen del variador de frecuencia y dan lugar a disfunciones de equipos periféricos. Aunque el variador de frecuencia es insensible a las interferencias, el procesamiento de señales pequeñas exige las medidas que se describen a continuación. Dado que las salidas del variador de frecuencia conmutan tensiones de alta frecuencia con alta velocidad de aumento de tensión, el variador de frecuencia genera interferencias electromagnéticas. Si estas interferencias producen disfunciones en otros equipos, hay que tomar medidas para la supresión de las mismas. Estas medidas se diferencian en función del tipo de propagación de las interferencias.

- Medidas básicas

- No tienda nunca líneas de señales paralelas a líneas que conducen tensión, y no las sujete las unas a las otras.
- Emplee líneas blindadas trenzadas por pares para las señales de sensor y de control. Ponga a tierra el blindaje.
- Ponga a tierra el variador de frecuencia, el motor etc. en un punto común de puesta a tierra.

- Medidas para la supresión de interferencias que actúan sobre el variador de frecuencia

Si la operación de equipos que producen muchas interferencias (que trabajan p.ej. con contactores, frenos magnéticos o relés) en las cercanías del variador de frecuencia diera lugar a disfunciones, hay que tomar las medidas para la supresión de interferencias que se detallan a continuación:

- Tome medidas para la supresión de tensiones parásitas.
- Prevea para ello filtros de datos en las líneas de señales.
- Ponga a tierra los blindajes de las líneas de sensores y señales con abrazaderas de cable metálicas.

- Medidas para la supresión de interferencias procedentes del variador de frecuencia y que dan lugar a disfunciones en otros equipos

En principio, las interferencias procedentes del variador de frecuencia pueden subdividirse como se indica a continuación:

- Interferencias ligadas a líneas que se propagan a través de las líneas de conexión del variador de frecuencia y las entradas y salidas del circuito de potencia
- Interferencias electromagnéticas y electrostáticas que actúan sobre las líneas de señales de los equipos cercanos
- Interferencias que se propagan a través de las líneas de red

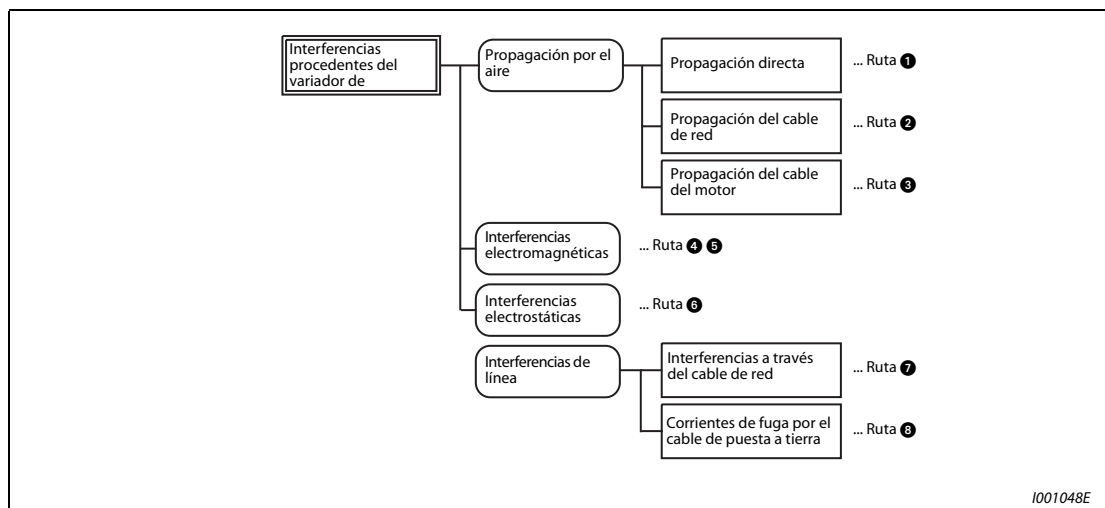


Fig. 3-38: Propagación de interferencias

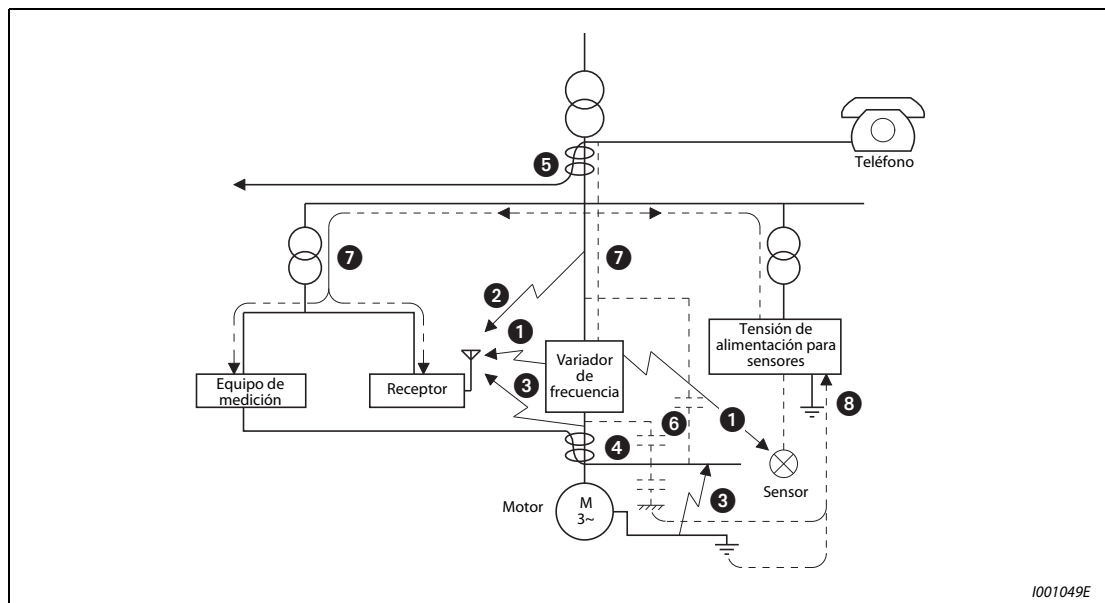


Fig. 3-39: Rutas de la propagación de interferencias

Ruta de propagación de las interferencias	Medida
1 2 3	Si en el armario de distribución hay instalados junto el variador de frecuencia equipos que procesan señales de baja energía y que tienden a sufrir disfunciones debido a interferencias (p.ej. equipos de medición, receptores y sensores), o si sus líneas están tendidas en las proximidades del variador de frecuencia, las interferencias que se propagan sin cable pueden producir disfunciones en esos equipos. Tome entonces las siguientes medidas: • Instale los equipos sensibles a las interferencias a la mayor distancia posible del variador de frecuencia. • Tienda las líneas sensibles a las interferencias a la mayor distancia posible del variador de frecuencia y de sus líneas de E/S. • No tienda las líneas de señales paralelas a las líneas de potencias (líneas de motor del variador de frecuencia) y no las sujete las unas a las otras. • Instale un filtro de salida (filtro dU/dt, filtro senoidal) para la supresión de interferencias de las líneas del motor. • Emplee exclusivamente cables blindados para las líneas de señal y de potencia y tiéndalas separadas en canales de cables metálicos.
4 5 6	El tendido paralelo o conjunto de líneas de señales y de potencia puede dar lugar a disfunciones de los equipos debido a interferencias magnéticas o estáticas. Tome entonces las siguientes medidas: • Instale los equipos sensibles a las interferencias a la mayor distancia posible del variador de frecuencia. • Tienda las líneas sensibles a las interferencias a la mayor distancia posible de las líneas de potencia del variador de frecuencia. • No tienda las líneas de señales paralelas a las líneas de potencias (líneas de E/S del variador de frecuencia) y no las sujete las unas a las otras. • Emplee exclusivamente cables blindados para las líneas de señal y de potencia y tiéndalas separadas en canales de cables metálicos.
7	En caso de una conexión conjunta de la alimentación de red de variador de frecuencia y de otros equipos, es posible que a través del cable de red actúen interferencias del variador de frecuencia sobre otros equipos, dando lugar a disfunciones en los mismos. Tome entonces las siguientes medidas: • Dado el caso, emplee filtros antiparasitarios adicionales (opcionales). • Después de consultar con MITSUBISHI, instale filtros de salida en el circuito de salida del variador de frecuencia para la supresión de interferencias en las líneas de potencia.
8	Al conectar equipos externos al variador de frecuencia es posible que se produzca un bucle cerrado a través de la línea de puesta a tierra. Entonces pueden fluir corrientes de fuga a través de la línea de puesta a tierra del variador de frecuencia y dar lugar así a disfunciones de los equipos. En este caso puede resultar de ayuda la separación de la línea de puesta a tierra del equipo exterior.

Tab. 3-22: Interferencias y contramedidas

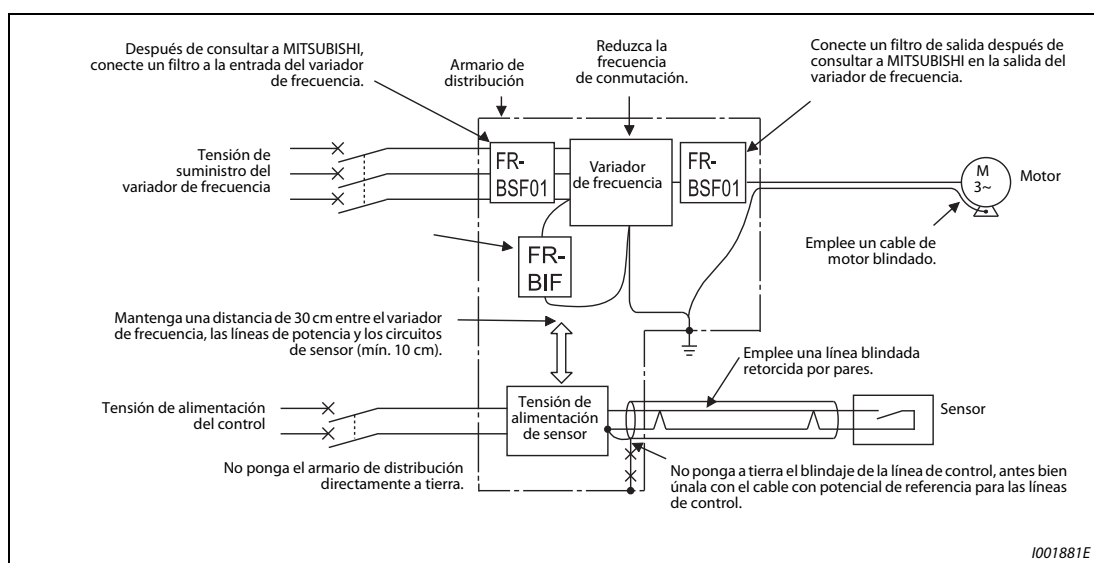


Fig. 3-40: Ejemplos para la supresión de interferencias

3.8.3 Oscilaciones armónicas en la tensión de red

Debido a la estructura del rectificador de entrada del variador de frecuencia se producen armónicos que pueden incidir en el generador o en la capacidad de la línea a través de las líneas de red. Las armónicas de las líneas de red se diferencian de las interferencias y de las corrientes de fuga en lo relativo a la fuente, a la banda de frecuencia y a la ruta de propagación.

Característica	Armónicos	Interferencias de alta frecuencia
Frecuencia	Hasta un máximo de 50 (≤ 3 kHz)	Varios 10 kHz hasta 1 GHz
Propagación	A través de conexiones eléctricas, impedancia	A través del aire, distancias, tendido de líneas
Registro del volumen	Es posible un cálculo teórico	Se presentan de forma aleatoria, son difíciles de registrar
Magnitud	Más o menos proporcional a la carga	En función de los cambios de corriente (mayores conforme mayor es la frecuencia de conmutación)
Resistencia a las interferencias	Determinada en los estándares de los equipos	Diferente según fabricante
Contramedidas	Instalación de un choque o de un filtro de armónicos	Aumento de la distancia

Tab. 3-23: Diferencias entre armónicos en la tensión de red e interferencias de alta frecuencia

- Contramedidas
La magnitud de la corriente de armónicos generada por el variador de frecuencia en el circuito de entrada depende de la impedancia del cable, del empleo de un choque, de la frecuencia de salida y de la corriente de salida del lado de carga.
La frecuencia de salida y la corriente de salida resultan con carga nominal y con frecuencia máxima de funcionamiento.

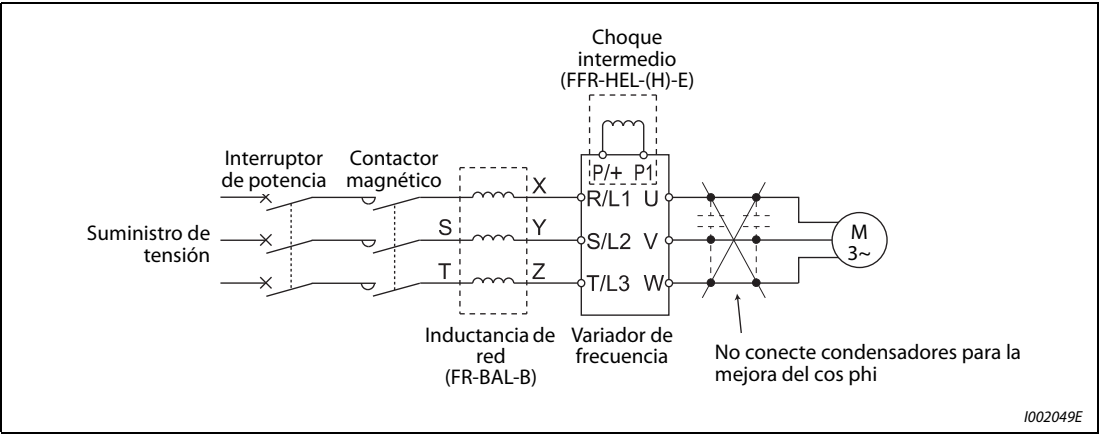


Fig. 3-41: Supresión de armónicos en las líneas alimentación de red



ATENCIÓN:
No conecte condensadores para la mejora del cos phi o una protección contra sobretensión a la salida del variador de frecuencia, ya que ello puede dar lugar a la destrucción del variador de frecuencia. Para aumentar el grado de efectividad, conecte un choque en el circuito de entrada o en el circuito intermedio.

3.8.4 Motor asíncrono de 400 V

Debido a la modulación de duración de impulsos del variador de frecuencia, en función de las constantes de línea se producen tensiones momentáneas en los bornes de la conexión del motor que pueden destruir el aislamiento del motor. Al conectar un motor de 400 V, tome las medidas siguientes:

- Emplee un motor con resistencia de aislamiento suficiente y limite la frecuencia de conmutación mediante el parámetro 72 en función de la longitud de la línea del motor. Al conectar un motor con ventilación externa o pobre en vibraciones, observe éste que tiene que ser apropiado para el funcionamiento con un variador de frecuencia.

	Longitud de la línea del motor		
	≤ 50 m	de 50 m a 100 m	≥ 100 m
Parámetro 72	≤ 15 (14,5 kHz)	≤ 8 (8 kHz)	≤ 2 (2 kHz)

Tab. 3-24: Selección de la frecuencia de conmutación en función de la longitud de la línea de motor

- Limitación de la velocidad de aumento de la tensión de la tensión de salida del variador de frecuencia (dU/dT)
Si hay que mantener un valor de 500 V/μs o menor debido al motor empleado, hay que instalar un filtro de salida en la salida del variador.
Consulte para ello a su vendedor autorizado Mitsubishi.

INDICACIÓN

Una descripción detallada del parámetro 72 "Función PWM" podrá encontrarla en la sección 6.15.

4 Funcionamiento

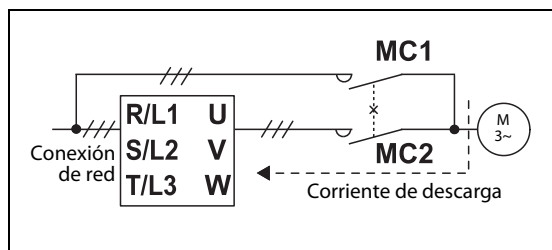
4.1 Medidas de precaución para la operación

Los variadores de frecuencia de la serie FR-E700SC son muy fiables. Sin embargo, la duración de los mismos puede verse reducida debido a una conexión o manejo defectuosos. En el peor de los casos, ello puede dar lugar a la destrucción del variador de frecuencia.

Antes de la puesta en funcionamiento hay que comprobar los puntos siguientes:

- Emplee terminales de cable aislados para la conexión de la tensión de red y para la conexión del motor.
- En los bornes de salida U, V y W no debe aplicarse ninguna tensión de red. En caso contrario resultará dañado el variador de frecuencia.
- Preste atención para que no penetren objetos extraños conductores al interior del variador de frecuencia al realizar los trabajos de conexión y de cableado. Cuerpos conductores extraños tales como p.ej. restos de cables o virutas metálicas producidas al perforar agujeros de montaje pueden dar lugar a disfunciones, cortocircuitos, alarmas y averías.
- Elija las longitudes de las líneas de manera que la caída de tensión sea de 2 % como máximo. Si la distancia entre el motor y el variador de frecuencia es grande, debido a la caída de tensión de la línea del motor puede producirse una pérdida de par de giro del motor. La caída de tensión se manifiesta especialmente con bajas frecuencias. (Para las secciones de cable recomendadas, consulte la página 3-9.)
- La longitud máxima de línea no debe exceder los 500 m. Especialmente con longitudes de línea mayores, es posible que resulte afectada la supervisión inteligente de corriente de salida. Además, es posible que resulten dañadas las etapas finales de salida (transistores IGB) debido a la corriente de carga producida por las capacidades parasitarias. (Ver página 3-12)
- Compatibilidad electromagnética
Debido a la operación del variador de frecuencia es posible que se presenten interferencias tanto del lado de entrada como de salida que pueden transmitirse entonces por cable (alimentación de red) o sin cable a equipos vecinos (p. ej. radios AM) o a líneas de datos o de señales. Para reducir las interferencias con la red (armónicas) hay que emplear inductancias de red o choques intermedios. Para reducir las interferencias del lado de salida, emplee cables de motor blindados (ver también sección 3.8 en torno al tema "CEM").
- No conecte a las salidas ninguna unidad que no haya sido aprobada para ello por Mitsubishi (p.ej. condensadores para la mejora del cos ϕ). Ello podría dar lugar a la desconexión del variador de frecuencia, a su destrucción o a desperfectos en los elementos o grupos constructivos conectados.
- Antes de comenzar con el cableado o con otros trabajos en el variador de frecuencia hay que desconectar la tensión de la red y esperar por lo menos 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores puedan descargarse hasta alcanzar un valor de tensión no peligroso después de desconectar la tensión de red.
- El variador de frecuencia puede resultar dañado por cortocircuitos o contactos a tierra existentes del lado de salida.
 - Compruebe el cableado por si hubiera cortocircuitos o contactos a tierra. El variador de frecuencia puede resultar dañado debido a la conexión repetida del variador con cortocircuitos o contactos a tierra existentes o con un motor con aislamiento en mal estado.
 - Antes de aplicar la tensión, compruebe la resistencia de puesta a tierra y la resistencia entre las fases del lado secundario del variador de frecuencia.
Hay que comprobar la resistencia de aislamiento del motor especialmente en el caso de motores viejos o de motores que se operan en atmósferas agresivas.

- No emplee los contactores magnéticos para poner en marcha/parar el variador de frecuencia. Emplee para ello siempre las señales de marcha STF y STR.
- Emplee los bornes P/+ y PR exclusivamente para la conexión de una resistencia de terminación. No se debe conectar ningún freno mecánico.
Los modelos FR-E720S-008SC hasta 015SC no han sido diseñados para la conexión de una resistencia de frenado. Deje abiertos los bornes P/+ y PR. Los bornes P/+ y PR no deben cortocircuitarse.
- No conecte ninguna tensión a los bornes de entrada/salida que exceda la máxima tensión permitida para los circuitos de E/S.
Tensiones mayores o tensiones con polaridad opuesta pueden dañar los circuitos de entrada y de salida. Compruebe especialmente la conexión del potenciómetro por si hubiera una conexión defectuosa de los bornes 10 y 5.
- Si el motor se cambia al funcionamiento directo de red por medio de dos contactores magnéticos (MC1 y MC2 en la figura de abajo), estos contactores tienen que disponer de un bloqueo eléctrico o mecánico para el bloqueo mutuo.
El bloqueo sirve para evitar corrientes de descarga que se producen durante la conmutación debido a arcos voltaicos y que sin él podrían acceder a la salida del variador de frecuencia.

**Fig. 4-1:***Bloqueo mecánico de los contactores magnéticos*

I001042E

**ATENCIÓN:**

Cuando no se desea un reinicio automático del variador de frecuencia después de un corte del suministro eléctrico, hay que interrumpir la alimentación de tensión y las señales de marcha del variador de frecuencia. En caso contrario es posible que el variador de frecuencia se ponga en marcha súbitamente después de restaurar la tensión de alimentación.

- Indicaciones para la operación con cargas alternantes cíclicas
Una marcha y parada frecuentes del accionamiento o una operación cíclica con cargas cambiantes, debido a los cambios de temperatura en el interior de los módulos de transistor, puede dar lugar a una reducción de la vida útil de estos módulos. Dado que este "estrés térmico" viene causado sobre todo por el cambio de corriente entre "sobrecarga" y "funcionamiento normal", hay que reducir lo más posible el volumen de la corriente de sobrecarga por medio de los ajustes apropiados. Sin embargo, esto puede tener como consecuencia que el accionamiento ya no alcance el rendimiento o dinamismo requeridos. En este caso opte por un variador de frecuencia con una mayor potencia.
- Asegúrese de que el variador de frecuencia satisface los requerimientos del sistema.
- Si se presentan fluctuaciones de velocidad, debido a que perturbaciones electromagnéticas se superponen sobre la señal de valor consigna analógica, tome las siguientes medidas:
 - No tienda jamás el cable de potencia y el de señales paralelos el uno al otro, y no los sujete juntos.
 - Tienda el cable de señales y el de potencia a una distancia suficiente el uno del otro.
 - Emplee sólo cables de señales blindados.
 - Emplee un cable de señales con un núcleo ferromagnético (ejemplo: ZCAT3035-1330 TDK).

4.1.1 Protección del sistema en caso de fallo del variador de frecuencia

Cuando se presenta un error, el variador de frecuencia genera una señal de alarma. Pero existe la posibilidad de que falle la detección de errores del variador de frecuencia o el circuito externo para la evaluación de la señal de alarma. Aunque los variadores de frecuencia de Mitsubishi satisfacen los máximos estándares de calidad, conviene evaluar las señales de estado del variador de frecuencia con objeto de evitar daños en caso que falle el variador de frecuencia.

Al mismo tiempo hay que diseñar la configuración del sistema de tal manera que la seguridad del mismo quede garantizada en caso de fallo del variador de frecuencia por medio de medidas de seguridad exteriores al variador de frecuencia e independientes del mismo.

Señales de estado del variador de frecuencia

Mediante la combinación de las señales de estado proporcionadas por el variador de frecuencia, es posible realizar bloqueos con otras partes de la instalación y detectar avisos de error del variador de frecuencia.

Método de bloqueo	Descripción	Señales de estado empleadas	Página de ref.
Función de protección del variador de frecuencia	Consulta del estado de la señal de salida de alarma Detección de errores mediante lógica negativa	Salida de alarma (ALM)	6-128
Disposición para el funcionamiento del variador de frecuencia	Comprobación de la señal de disposición para el funcionamiento	Disposición para el funcionamiento (RY)	6-127
	Comprobación de las señales de marcha y de la señal RUN del motor	Señal de marcha (STF, STR) Marcha del motor (RUN)	6-103 6-127
	Comprobación de las señales de marcha y de la corriente de salida	Señal de marcha (STF, STR) Supervisión de la corriente de salida (Y12)	6-103 6-131

Tab. 4-1: Para los bloqueos es posible emplear diferentes señales de salida del variador de frecuencia.

Consulta del estado de la señal de salida de alarma

La señal de salida de alarma (ALM) se entrega cuando responde una función de protección con la cual se desconecta la salida del variador de frecuencia. En el ajuste de fábrica, la señal ALM está asignada a los bornes A, B y C. Mediante procesamiento del contacto de reposo (bornes B y C) o la asignación a un borne de salida con lógica negativa simultánea, la señal ALM está conectada en el funcionamiento normal y desconectada en caso de una alarma.

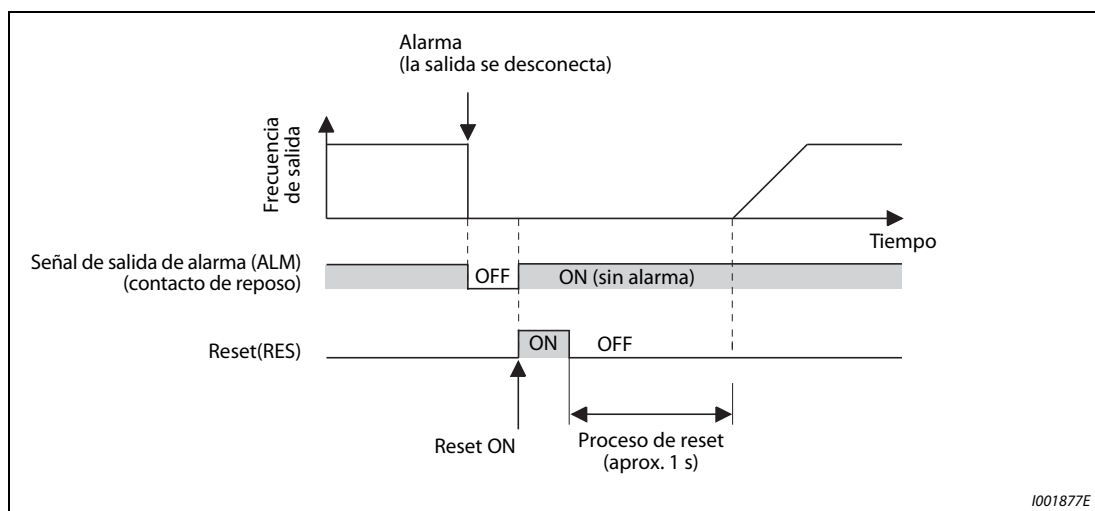


Fig. 4-2: En caso de una alarma, se abre el contacto B-C (ajuste de fábrica)

Comprobación de la disposición para el funcionamiento del variador de frecuencia

La disposición para el funcionamiento del variador de frecuencia se indica por medio de la señal RY (para Ready = preparado). Esta señal se entrega cuando está conectada la fuente de alimentación del variador de frecuencia y el variador de frecuencia puede entrar en funcionamiento (ver figura de abajo). Después de conectar la fuente de alimentación, hay que comprobar si se entrega la señal RY.

Comprobación de las señales de marcha y de la señal RUN del motor

Si la frecuencia de salida del variador de frecuencia excede la frecuencia de inicio ajustada en el parámetro 13, tiene lugar la salida de la señal RUN. La señal está desconectada en estado de parada o durante el frenado DC. En el ajuste de fábrica, la señal RUN está asignada al borne RUN.

Compruebe si después de conectar una señal de marcha (STF para marcha a la derecha o STR para marcha a la izquierda) se entrega la señal RUN. Tenga en cuenta que, después de retirar la señal de marcha, la señal RUN sigue aún entregándose durante el tiempo de deceleración hasta que el motor está parado. Si, por ejemplo, un controlador externo supervisa la relación entre la señal de marcha y la señal RUN, hay que tomar en consideración el tiempo de deceleración ajustado en el variador de frecuencia.

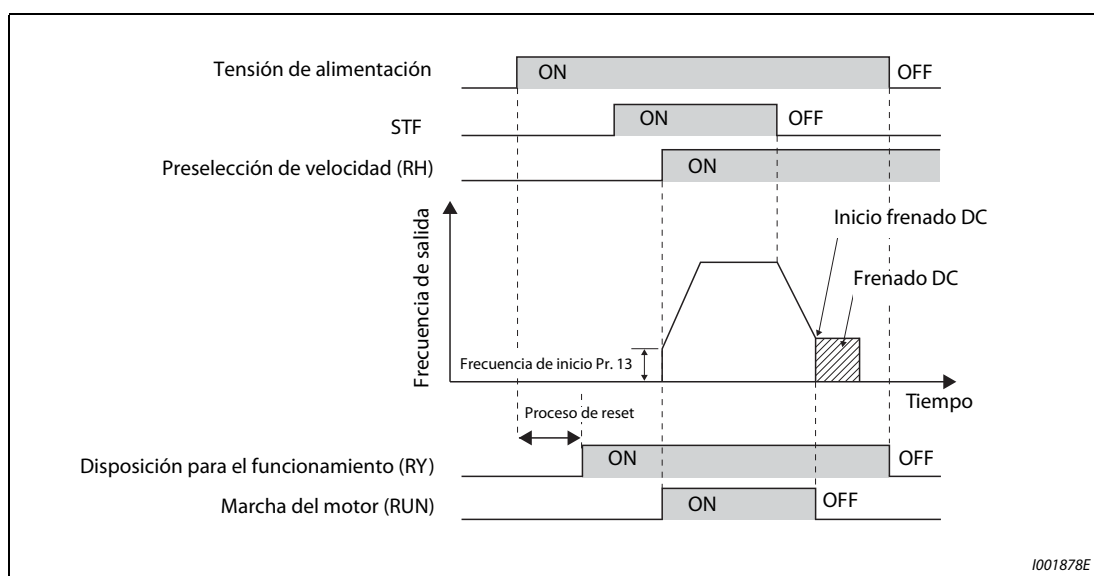


Fig. 4-3: Disposición para el funcionamiento y marcha del motor

Comprobación de las señales de marcha y de la corriente de salida

El variador de frecuencia da la señal para la supervisión de corriente de salida (señal Y12), cuando el motor toma corriente. Para un bloqueo externo es posible comprobar si después de conectar una señal de marcha (STF para marcha a la derecha o STR para marcha a la izquierda) se entrega la señal Y12.

En el ajuste de fábrica, en el parámetro 150, el umbral para la supervisión de la corriente de salida, y con ello la salida de la señal Y12, está ajustado al 150 % de la corriente nominal de variador. Este valor hay que reducirlo a aprox. el 20 % de la corriente nominal. Como referencia puede servir el consumo de corriente con el motor en marcha al vacío.

Como la señal RUN, también la señal Y12 se entrega durante el tiempo de deceleración después de retirar la señal de marcha hasta que el motor se detiene. Por ello, para la supervisión de la señal Y12 hay que tomar en consideración el tiempo de deceleración ajustado en el variador de frecuencia.

Asignación de función de los bornes de salida

Los bornes de salida A, B, C, FU y RUN pueden asignarse en los parámetros 190 a 192 a funciones diferentes a las del ajuste de fábrica (ver sección 6.10.5). Además es posible elegir entre lógica positiva (la salida conecta EIN cuando se presenta el evento, p. ej. "Variador dispuesto para el funcionamiento") y lógica negativa (cuando se presenta el evento, la salida cambia a OFF).

Señal de salida	Ajuste en los parámetros 190 hasta 192	
	Lógica positiva	Lógica negativa
ALM	99	199
RY	11	111
RUN	0	100
Y12	12	112

Tab. 4-2: Ajuste de la lógica positiva y negativa

INDICACIÓN

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Supervisión externa de la marcha del motor y de la corriente del motor

Incluso el empleo de las señales de estado del variador de frecuencia para el bloqueo con otras partes de la instalación no representa una garantía para una seguridad absoluta. También el variador de frecuencia puede presentar disfunciones y no entregar correctamente las señales. Si, por ejemplo, la señal de salida de alarma, la señal de marcha y la señal RUN son evaluadas por un controlador externo, es posible que se presenten situaciones en las que la señal de alarma no se entrega correctamente o en las que la señal RUN permanece conectada aunque se ha disparado una función de protección del variador y se ha producido una alarma.

En caso de aplicaciones sensibles, hay que prever dispositivos de supervisión para la velocidad y para la corriente del motor. De este modo es posible comprobar si el motor gira efectivamente después de la entrega de una señal de alarma al variador de frecuencia. Sin embargo, hay que observar que, también con la señal de marcha desconectada, durante la fase de deceleración puede fluir corriente del motor hasta que éste se detiene. Por ello, para la operación lógica de la señal de marcha y de la corriente registrada del motor y del procesamiento subsiguiente hasta un aviso de error, hay que tomar en consideración el tiempo de deceleración ajustado en el variador de frecuencia. Con la supervisión de corriente, hay que registrar la corriente en todas las tres fases.

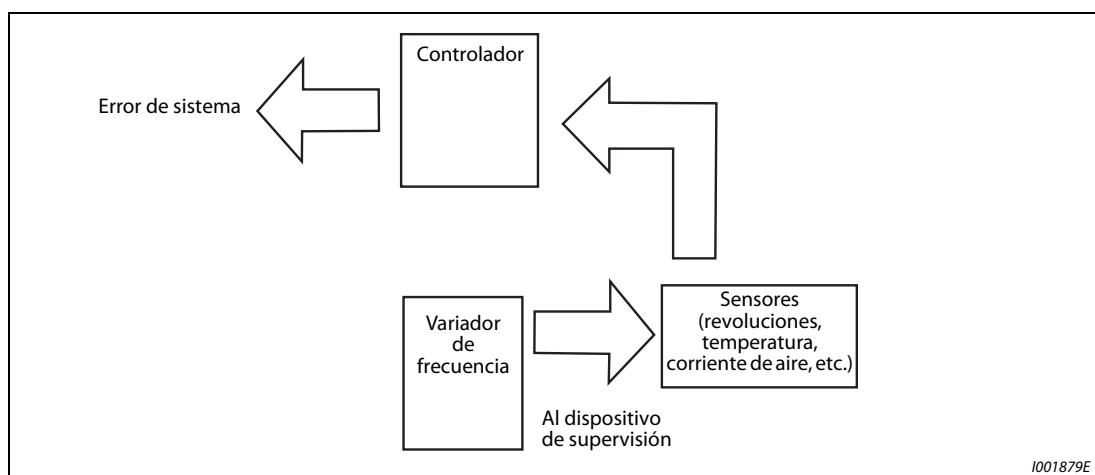


Fig. 4-4: Supervisión del motor por medio de un controlador externo

Una supervisión de velocidad ofrece además la posibilidad de comparar la velocidad de consigna ajustada en el variador de frecuencia con la velocidad real, y de reaccionar así en caso de divergencias.

4.2 Procedimiento para la puesta en funcionamiento

El variador de frecuencia necesita la consigna de velocidad y una orden de marcha. El diagrama de flujo siguiente muestra el procedimiento para la puesta en funcionamiento.

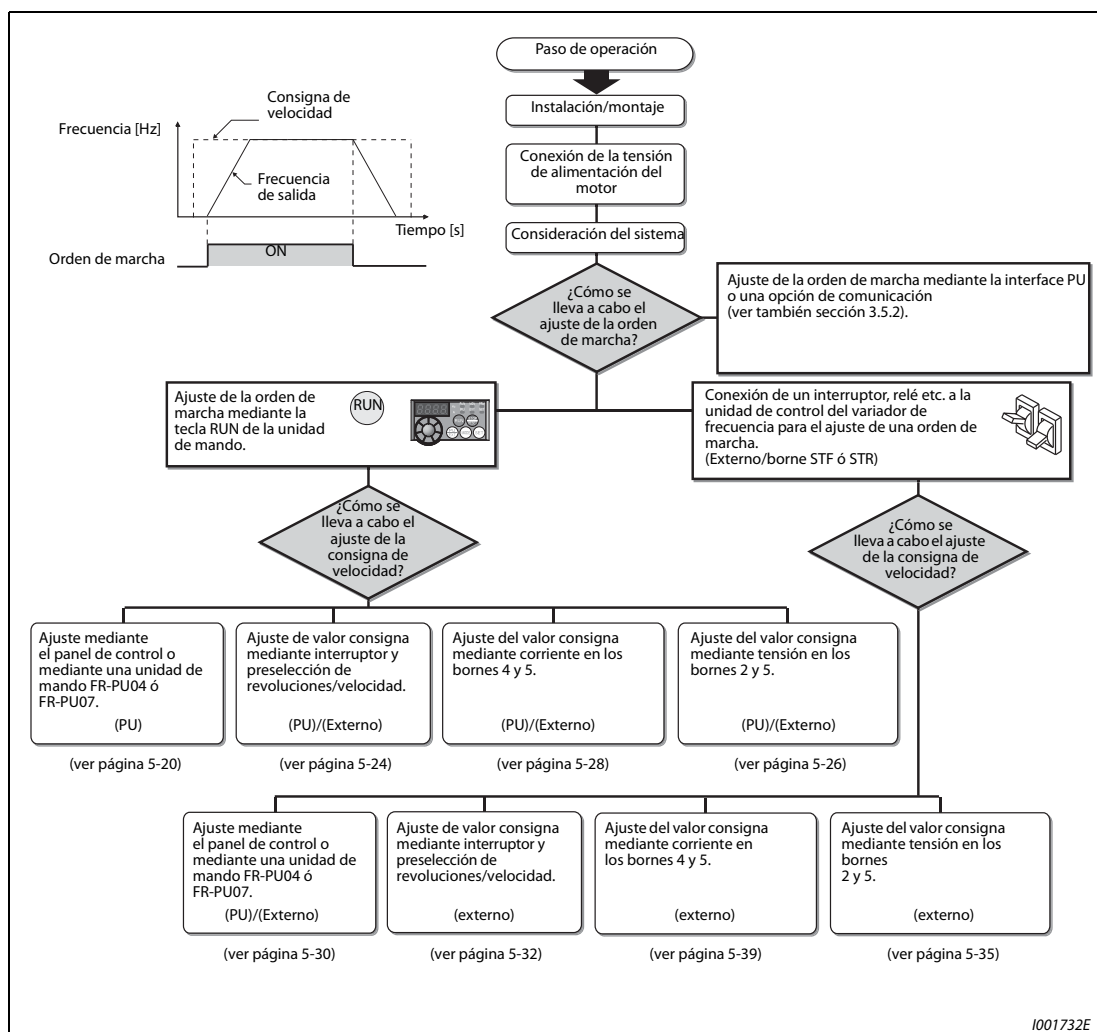


Fig. 4-5: Procedimiento para la puesta en funcionamiento

Antes de conectar el variador de frecuencia, compruebe los puntos siguientes:

- ¿Está instalado el variador de frecuencia en un entorno permitido (ver sección 2.3)?
- ¿Se ha realizado correctamente la conexión (ver sección 3.2)?
- El motor hay que operarlo al principio sin carga.

INDICACIONES

Ajuste el parámetro 9 si desea proteger el motor contra sobrecarga por medio del guardamotor interno del variador de frecuencia (ver sección 5.1.1).

Si la frecuencia nominal del motor no es 50 Hz, ajuste el parámetro 3 (sección 5.1.2).

4.3 Panel de control

4.3.1 Panel de control y visualización

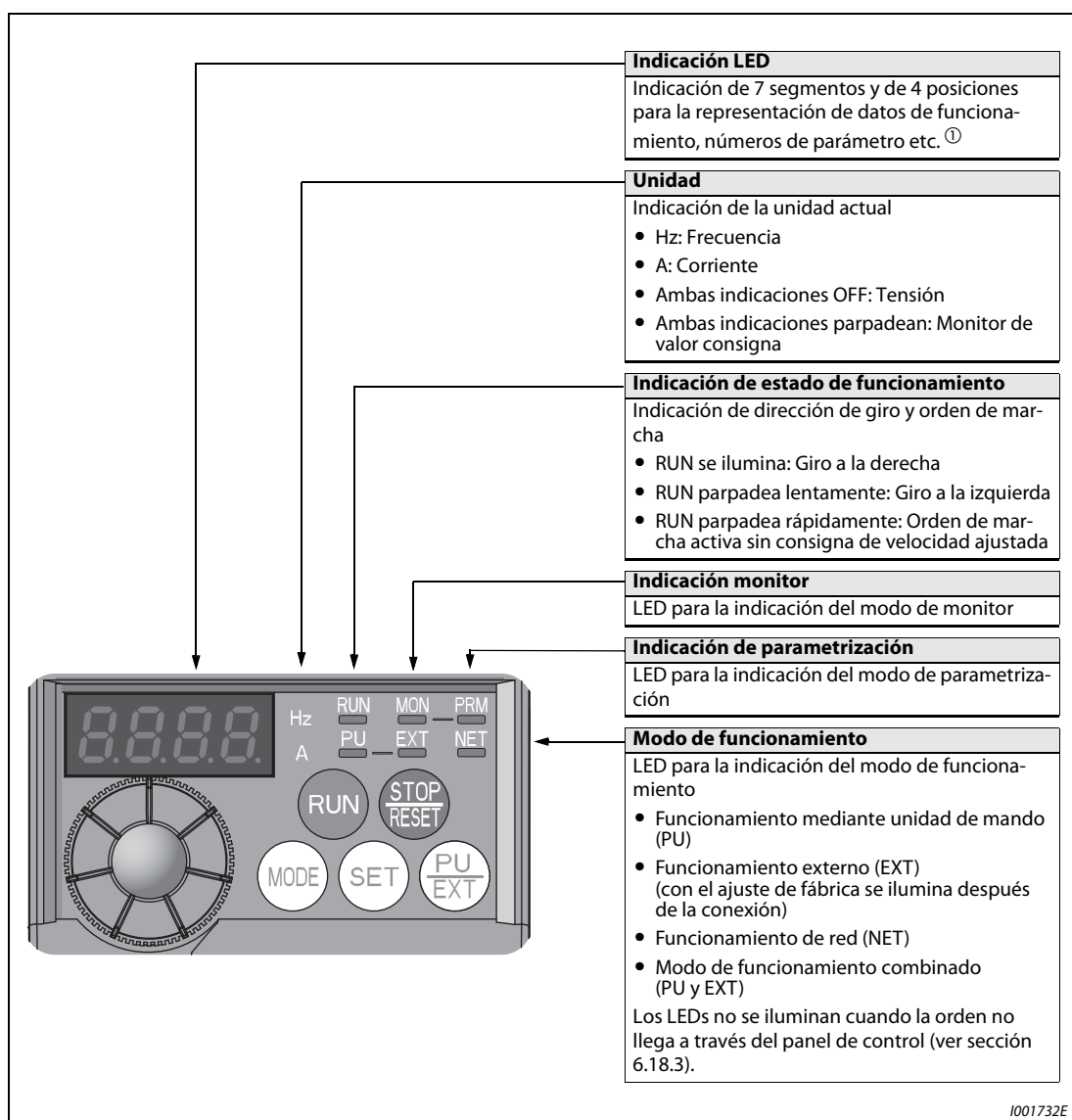
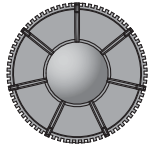


Fig. 4-6: Panel de control del variador de frecuencia FR-E700SC

- ① Como máximo, en el panel de control es posible visualizar 4 cifras. En caso de valores de más de 4 posiciones (incluyendo decimales), sólo se representan las cuatro primeras posiciones. Por ejemplo, una frecuencia de 50 Hz se indica como "50.00", pero una frecuencia de 120 Hz se indica como "120.0". (El segundo decimal no se indica y tampoco puede ajustarse.)

Tecla	Significado	Descripción
	Dial digital	El "dial digital", al igual que un potenciómetro, puede girarse en las dos direcciones y sirve para el ajuste p.ej. de valores de frecuencia o de parámetros. Además está equipado con una función de tecla. Pulsando el dial digital es posible visualizar los valores siguientes: • Valor consigna de frecuencia actual (en modo de monitor) • Valor consigna actual (durante la calibración) • Secuencia del aviso con la visualización de la lista de alarmas
	Orden de marcha	Comando de marcha para giro a la derecha o a la izquierda. La dirección de giro viene determinada por el contenido del parámetro 40.
	Parada del motor/ Reset de errores	• Cuando se opera el variador de frecuencia a través de la unidad de mando, es posible parar el motor pulsando esta tecla. • Reset del variador de frecuencia después de un aviso de error
	Modo	Cambio del modo de ajuste • Pulsando simultáneamente la tecla PU/EXT es posible cambiar el modo de funcionamiento (ver sección 4.3.3). • Si se pulsa la tecla MODE durante más de 2 segundos, queda bloqueado el manejo del variador de frecuencia mediante la unidad de mando (ver sección 4.3.4).
	Escritura de ajustes	Cuando se pulsa durante el funcionamiento cambia la visualización de la magnitud del monitor como se indica a continuación: Frecuencia de salida → Corriente de salida → Tensión de salida ↑
	Modo de funcionamiento	Por medio de esta tecla es posible seleccionar el modo de funcionamiento externo y el funcionamiento mediante la unidad de mando. Pulse la tecla para cambiar al modo de funcionamiento externo (ajuste de valor consigna mediante potenciómetro externo y ajuste externo de la señal de marcha) hasta que se ilumine el LED "EXT". (El funcionamiento combinado puede ajustarse pulsando simultáneamente (durante 0,5 segundos como mínimo) la tecla MODE o por medio del parámetro 79.) PU: Funcionamiento mediante la unidad de mando EXT: Modo de funcionamiento externo (ya no es posible la parada del motor mediante la unidad de mando)

Tab. 4-3: Asignación de teclas del panel de control

4.3.2 Funciones básicas (ajuste de fábrica)

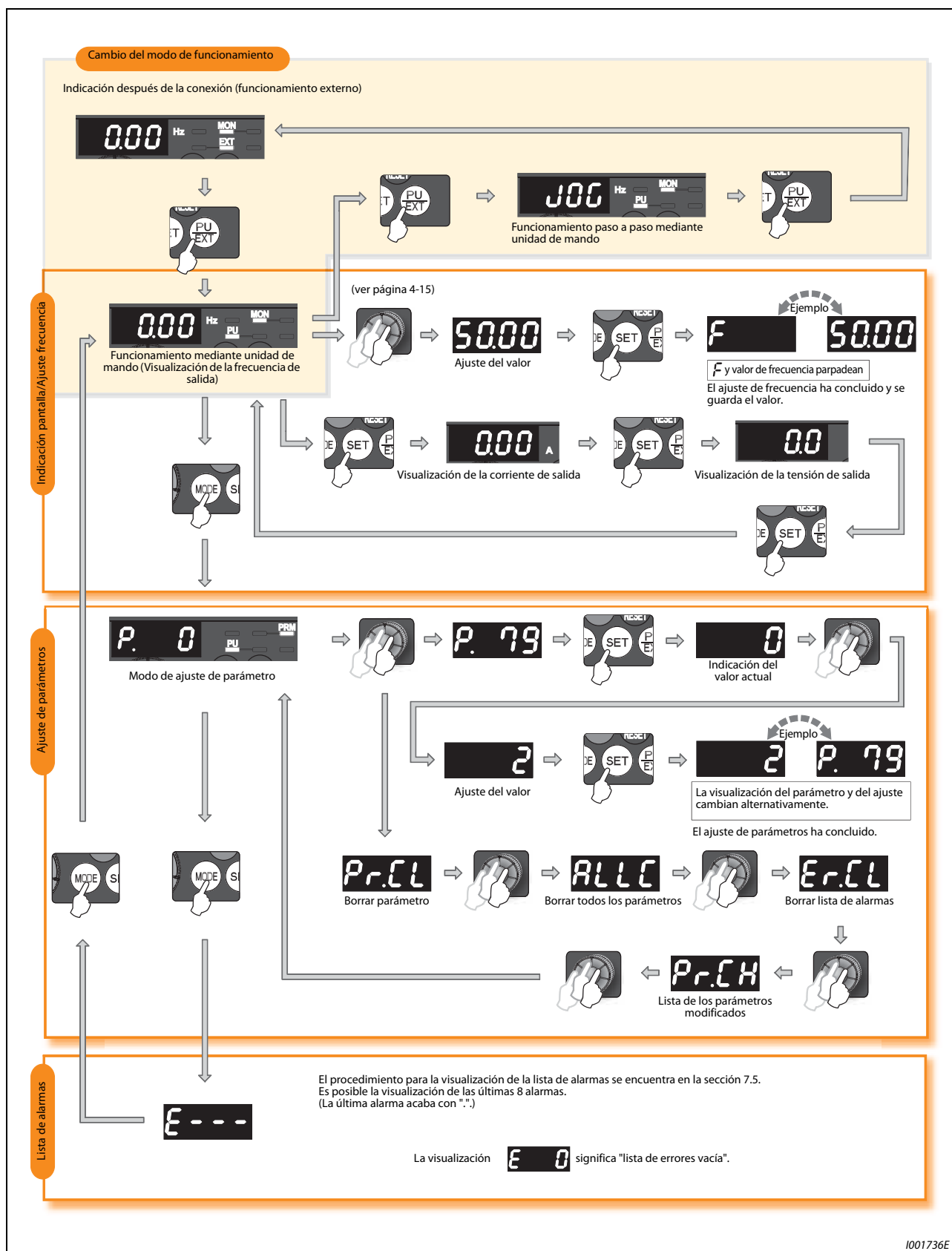


Fig. 4-7: Sinopsis de las funciones básicas del panel de control

4.3.3 Selección del modo de funcionamiento (ajuste rápido de parámetro 79)

Un variador de frecuencia puede controlarse opcionalmente sólo mediante la unidad de mando, por medio de señales externas (interruptores, salidas PLC, fuentes externas etc.) o bien por medio de una combinación de señales externas y la unidad de mando. La elección del modo de funcionamiento se lleva a cabo mediante el ajuste del parámetro 79 (ver sección 5.1.6).

El contenido del parámetro 79 puede modificarse de forma especialmente rápida y sencilla, sin activar el modo de ajuste de parámetros.

En el siguiente ejemplo se ajusta el parámetro al valor "3", para que sea posible iniciar el motor por medio de señales en los bornes STF y STR, y para que sea posible ajustar la velocidad con el dial digital de la unidad de control.

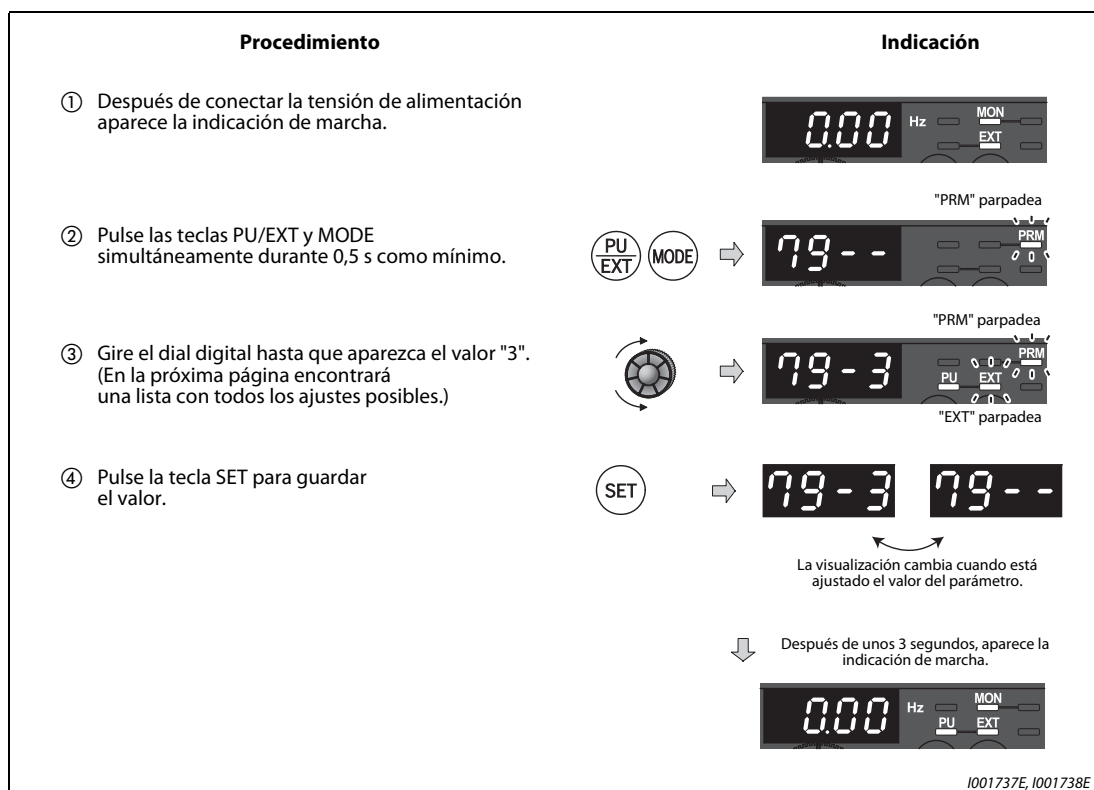


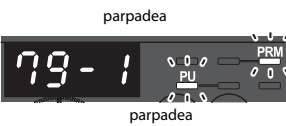
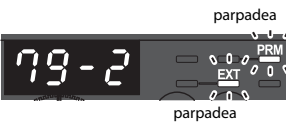
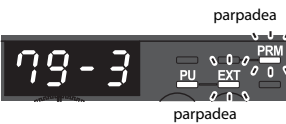
Fig. 4-8: Pulsando simultáneamente las teclas PU/EXT y MODE, es posible cambiar de inmediato el parámetro 79.

INDICACIONES

Si se pulsa la tecla MODE antes de pulsar la tecla SET, aparece de nuevo la visualización de monitor y no se lleva a cabo ningún cambio.

Si concluye el ajuste rápido y el parámetro 79 se encuentra al valor "0" (ajuste de fábrica), entonces el modo de funcionamiento cambia entre el funcionamiento externo y el funcionamiento mediante la unidad de mando o a la inversa. Compruebe el modo de funcionamiento resultante.

El reset del variador de frecuencia es posible por medio de la tecla STOP/RESET.

Modo de funcionamiento	Visualización del panel de control	Fuentes de señal	
		Señal de marcha	Valor consigna de velocidad
Manejo mediante unidad de mando			
Control externo		Señal externa (borne STF, STR)	Señal externa (señal analógica en el borne 2 (tensión) o en el borne 4 (corriente))
Modo de funcionamiento combinado 1		Señal externa (borne STF, STR)	
Modo de funcionamiento combinado 2			Señal externa (señal analógica en el borne 2 (tensión) o en el borne 4 (corriente))

Tab. 4-4: Modos de funcionamiento y visualización en el panel de control

Posible errores:

- Se indica "Er1" ("Protección contra la escritura para parámetros")
 - El parámetro 77 está ajustado a "1", y con ello no es posible llevar a cabo cambios en los parámetros.
 - EL parámetro 160 está puesto a "1", para autorizar únicamente el acceso a parámetros de un grupo de usuarios. El parámetro 79 no está registrado en este grupo de usuarios.
- Se indica "Er2".
 - "Er2" remite a un "Error de escritura durante el funcionamiento". EL ajuste deseado no puede llevarse a cabo durante el funcionamiento. Detenga el motor con la tecla STOP/RESET o desconectando la señal STR/STF.
- Con el parámetro 79 ajustado a "3", rigen las siguientes prioridades para el ajuste del valor consigna de frecuencia: Ajuste de velocidad/de revoluciones (RL/RM/RH/REX) > Activación de la regulación PID (X14) > Asignación de función borne AU (AU) > Ajuste mediante el panel del control.

4.3.4 Bloqueo del panel de control

Con objeto de evitar un cambio involuntario de parámetros o de la frecuencia o una marcha involuntaria, existe la posibilidad de bloquear el manejo del variador de frecuencia por medio del dial digital o por medio de las teclas del panel de control.

Bloqueo del panel de control

- Ajuste el parámetro 161 a "10" ó "11" y accione seguidamente la tecla MODE durante 2 segs. como mínimo. El panel de control está ahora bloqueado.
- Cuando el panel de control está bloqueado, aparece la indicación "HOLD".
- La indicación "HOLD" aparece también cuando se acciona el dial digital o se pulsa una tecla cuando el panel de control está bloqueado. (La visualización del display aparece si durante un mínimo de 2 segs. no se acciona el dial digital ni se pulsa ninguna tecla.)

Desbloqueo del panel de control

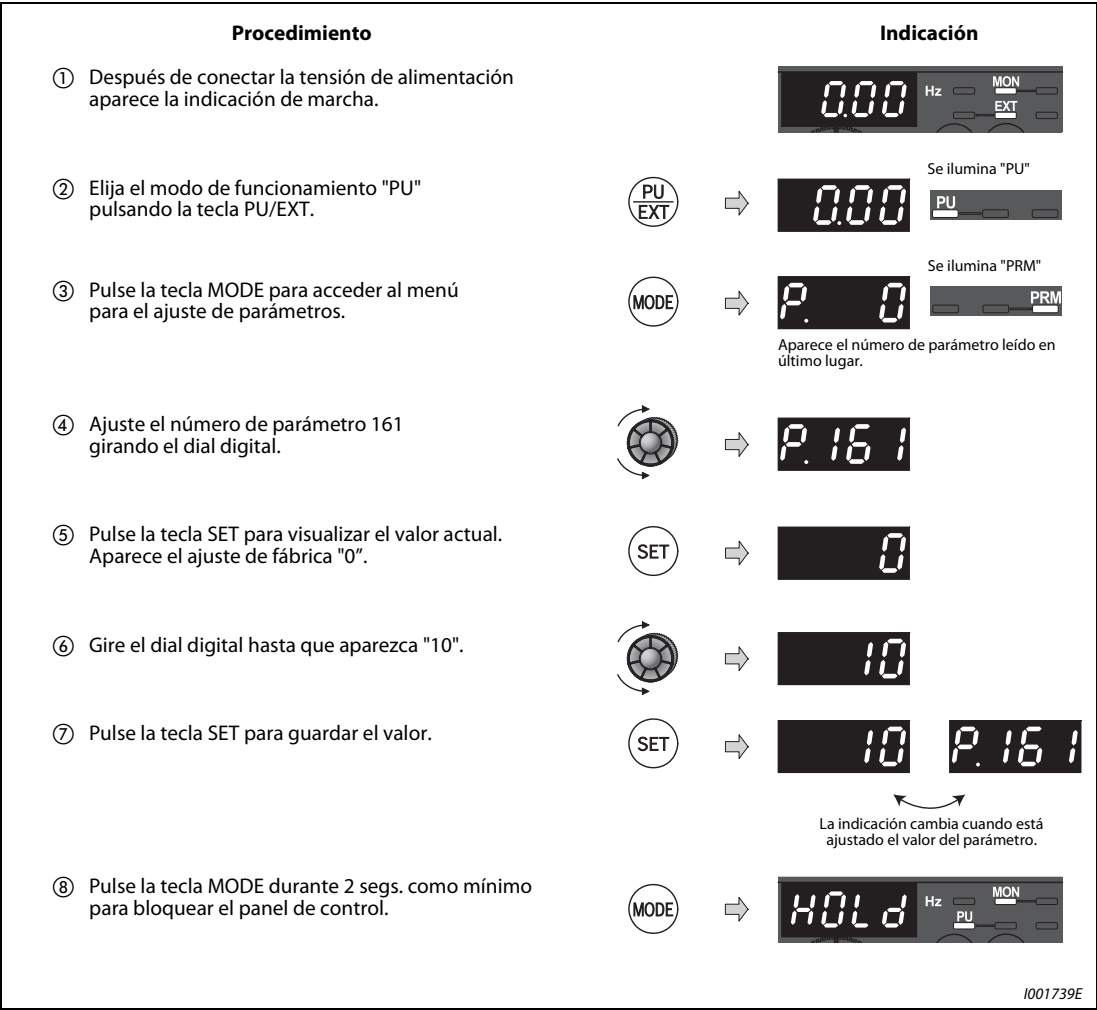
Para desbloquear el panel de control hay que pulsar de nuevo la tecla MODE durante un mínimo de 2 segs.

INDICACIONES

La tecla STOP/RESET está liberada también cuando el panel de control está bloqueado.

Ponga a "0" el parámetro 160 "Lectura grupo de usuarios" para autorizar el acceso al parámetro 161.

Ponga el parámetro 161 "Bloquear asignación de función del dial digital/unidad de función" a "10" ó a "11".



I001739E

Fig. 4-9: Bloqueo del panel de control

4.3.5 Visualización de la corriente y la tensión de salida

Por medio de la tecla SET, en la visualización del display es posible cambiar entre las magnitudes frecuencia de salida, corriente de salida y tensión de salida.

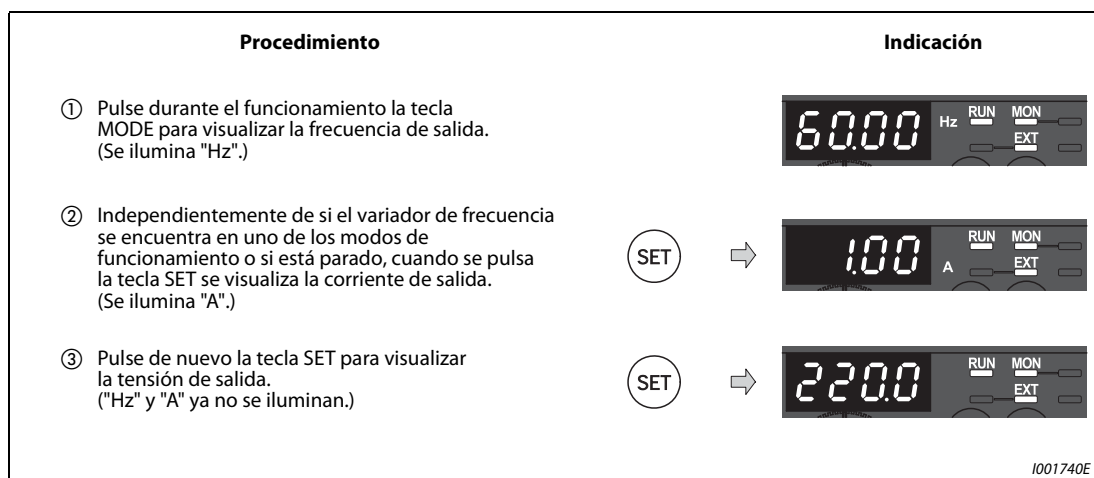


Fig. 4-10: Visualización de diferentes magnitudes de funcionamiento en el display

4.3.6 Magnitud principal de funcionamiento

La magnitud principal de funcionamiento es la magnitud que se visualiza inmediatamente después de la conexión. Seleccione la magnitud que desea que aparezca como magnitud principal de funcionamiento, y pulse la tecla SET durante un segundo como mínimo.

Si desea que se indique de nuevo la frecuencia de salida como magnitud principal de funcionamiento, retorne a la visualización de la frecuencia de salida y pulse la tecla SET durante 1 segundo como mínimo.

4.3.7 Visualización del valor consigna de frecuencia actual

La visualización del valor consigna de frecuencia actual es posible en el funcionamiento mediante la unidad de mando (PU) o en el modo de funcionamiento combinado 1 (parámetro 79 = 3).

Apriete el dial digital para visualizar el valor consigna de frecuencia actual.

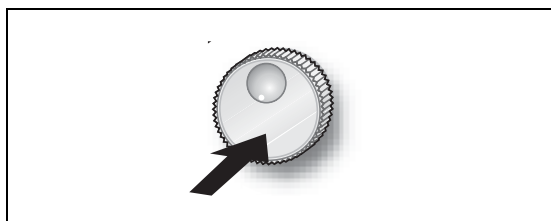


Fig. 4-11: Visualización del valor consigna de frecuencia actual

I001067E

4.3.8 Modificación de los ajustes de los parámetros

Ejemplo ▾

El ejemplo muestra el cambio del parámetro 1 "Frecuencia máxima de salida" de 120 a 50 Hz.

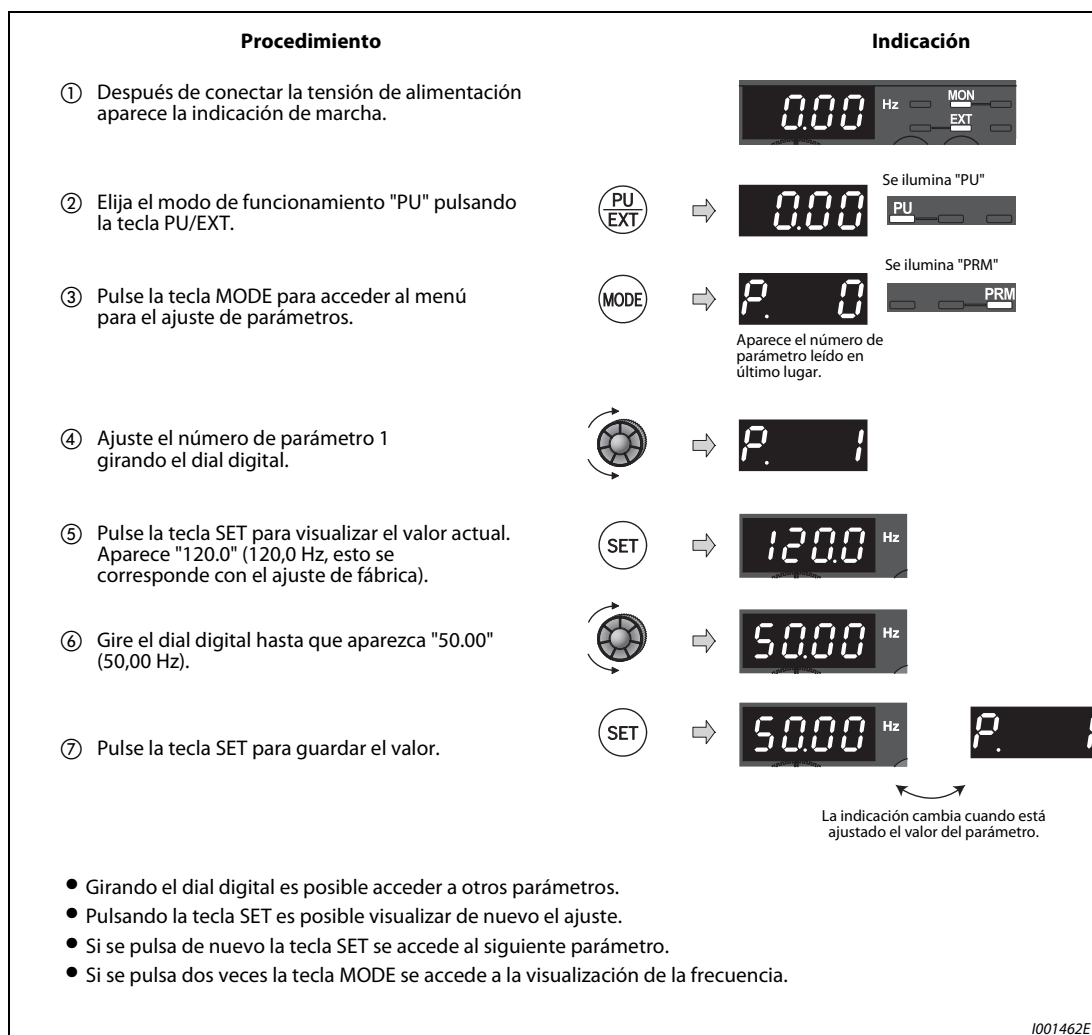


Fig. 4-12: Ajuste de la frecuencia máxima de salida

Posibles errores:

- Se indica "Er1", "Er2", "Er3" ó "Er4".
 - "Er1" a "Er4" son avisos de error. El significado es:
 - Er1: Protección contra la escritura para parámetros
 - Er2: Error de escritura durante el funcionamiento
 - Er3: Error de calibración
 - Er4: Error de modos de funcionamiento

Estos avisos de error se describen con todo detalle en la sección 7.1.

4.3.9 Borrar parámetro y Borrar todos los parámetros

- Si el parámetro Pr.CL "Borrar parámetro" o el ALLC "Borrar todos los parámetros" se pone a "1", se restaura el ajuste de fábrica de los parámetros. (Los parámetros no se borran si el parámetro 77 "Protección contra escritura" está puesto a "1".)
- No se borran los parámetros de calibración C1 (Pr. 901) hasta C7 (Pr. 905) ni los parámetros para la asignación de las funciones de los bornes.
- Los parámetros que se borran con Pr.CL y ALLC se indican en tab. 6-1.

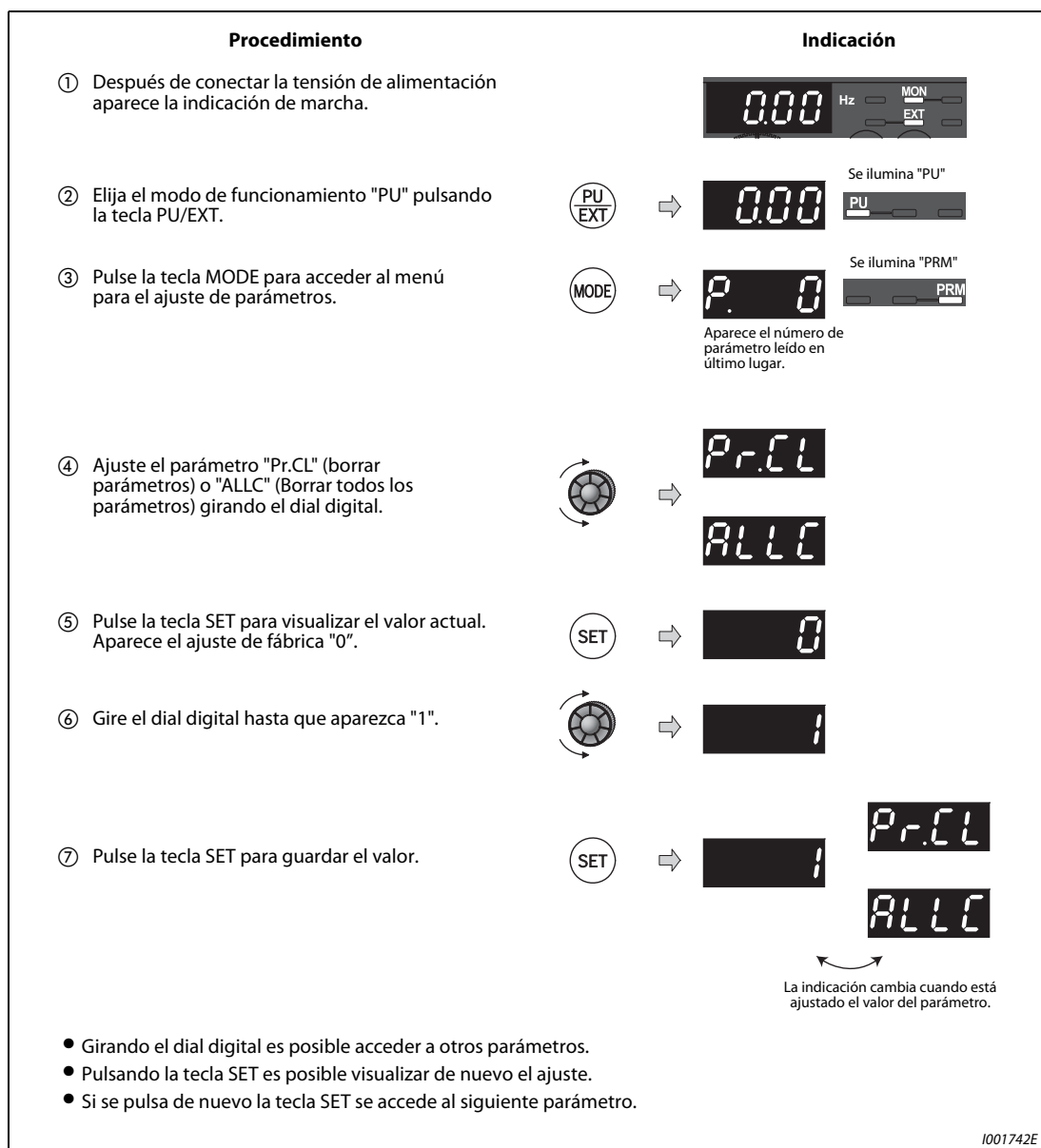


Fig. 4-13: Borrado de parámetros

Posibles errores:

- Aparecen alternativamente las indicaciones "1" a "Er4".
 - El variador de frecuencia no se encuentra en el modo de funcionamiento "Operación mediante unidad de mando". Cambie el modo de funcionamiento por medio de la tecla PU/EXT, de manera que se ilumine "PU" y se indique el valor "1" (con Pr. 79 = 0 (ajuste de fábrica)). Repita entonces el procedimiento indicado arriba a partir del paso ⑥.

4.3.10 Visualización de los parámetros modificados

Con la función PR.CH es posible visualizar y ajustar todos los parámetros cuyo ajuste difiere del ajuste de fábrica.

INDICACIONES

Los parámetros de calibración (C1 (Pr.901) hasta C7 (Pr.905)) no se visualizan, tampoco aunque hayan sido modificados.

Si el parámetro 160 "Lectura grupo de usuarios" está puesto a "9999" (Acceso sólo a los parámetros básicos), con PR.CH sólo se visualizan los parámetros básicos.

Si el parámetro 160 "Lectura grupo de usuarios" está puesto a "1" (Acceso sólo a los parámetros de un grupo de usuarios), con PR.CH sólo se visualizan los parámetros de ese grupo de usuarios.

Independientemente de si se ha cambiado el ajuste de fábrica, siempre se indica el parámetro 160 "Lectura grupo de usuarios".

Si se cambia un parámetro después de la generación de la lista con los parámetros modificados, este ajuste se indica sólo después del próximo listado de parámetros modificados.

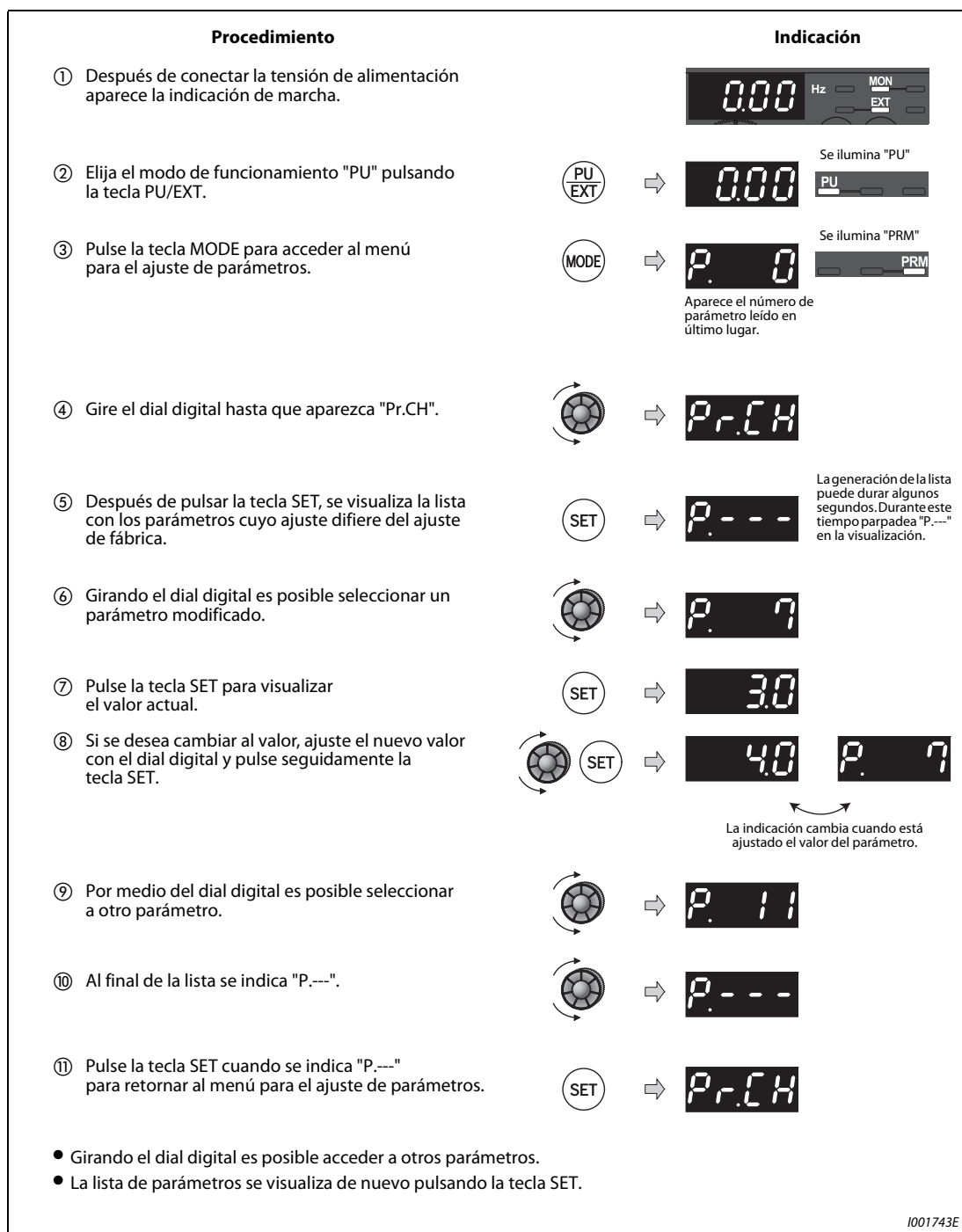


Fig. 4-14: Visualización de los parámetros cuyo ajuste difiere del ajuste de fábrica

5 Ajustes básicos

5.1 Parámetros básicos

Cuando el variador de frecuencia se emplea en aplicaciones sencillas, es posible emplear los parámetros con sus ajustes de fábrica. Es posible adaptarlos a las condiciones de carga y de funcionamiento. El ajuste, el cambio y la comprobación de parámetros pueden llevarse a cabo por medio de la unidad de mando. Una descripción detallada de los parámetros podrá encontrarla en el Cap. 6.

INDICACIÓN

En el ajuste de fábrica del parámetro 160 "Lectura grupo de usuarios" es posible el acceso a todos los parámetros. Una descripción detallada del parámetro 160 podrá encontrarla en la sección 6.17.4.

Pr. 160	Descripción
9999	Acceso sólo a todos los parámetros básicos
0 (Ajuste de fábrica)	Acceso a todos los parámetros
1	Acceso sólo a los parámetros de un grupo de usuarios

Tab. 5-1: Posibilidades de ajuste del parámetro 160

Pr.	Significado	Mínima unidad	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Página de ref.
0	Aumento del par de giro (manual)	0,1 %	6/4/3/2 % ^①	0–30 %	Ajuste para aumentar el par de giro de arranque o cuando un motor cargado no gira y se presenta el aviso de error OL ó OC1.	5-5
1	Frecuencia máxima de salida	0,01 Hz	120 Hz	0–120 Hz	Ajuste de la frecuencia máxima de salida	5-7
2	Frecuencia mínima de salida	0,01 Hz	0 Hz		Ajuste de la frecuencia mínima de salida	
3	Curva V/f (frecuencia base)	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Ver placa de características del motor	5-4
4	Preselección de revoluciones/velocidad	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Ajuste cuando las revoluciones/velocidad ha de seleccionarse por medio de señales externas	5-32
5			30 Hz			
6			10 Hz			
7	Tiempo de aceleración	0,1 s	5/10/15 s ^②	0–3600 s	Ajuste del tiempo de aceleración /de frenado	5-9
8	Tiempo de frenado		5/10/15 s ^②			
9	Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	0,01 A	Corriente nominal del variador	0–500 A	Protección contra la sobrecarga del motor, ajuste de la corriente nominal del motor	5-2
79	Selección de modos de funcionamiento	1	0	0/1/2/3/4/6/7	Selección del origen para el ajuste de comandos y de velocidad	5-11
125	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Valor consigna de frecuencia con tope final del potenciómetro (5 V)	5-38
126					Valor consigna de frecuencia con 20 mA	5-41
160	Lectura grupo de usuarios	1	0	0/1/9999	Acceso al rango de parámetros ampliado	6-196

Tab. 5-2: Parámetros básicos

- ^① El ajuste de fábrica depende de la talla de potencia del variador de frecuencia:
- 6 %: FR-E720S-050SC ó menor, FR-E740-026SC ó menor
 - 4 %: FR-E720S-080SC y 110SC, FR-E740-040SC hasta 095SC
 - 3 %: FR-E740-120SC y 170SC
 - 2 %: FR-E740-230SC y 300SC
- ^② El ajuste de fábrica depende de la talla de potencia del variador de frecuencia:
- 5 s: FR-E720S-110SC ó menor, FR-E740-095SC ó menor
 - 10 s: FR-E740-120SC y 170SC
 - 15 s: FR-E740-230SC y 300SC

5.1.1 Protección termoelectrónica del motor

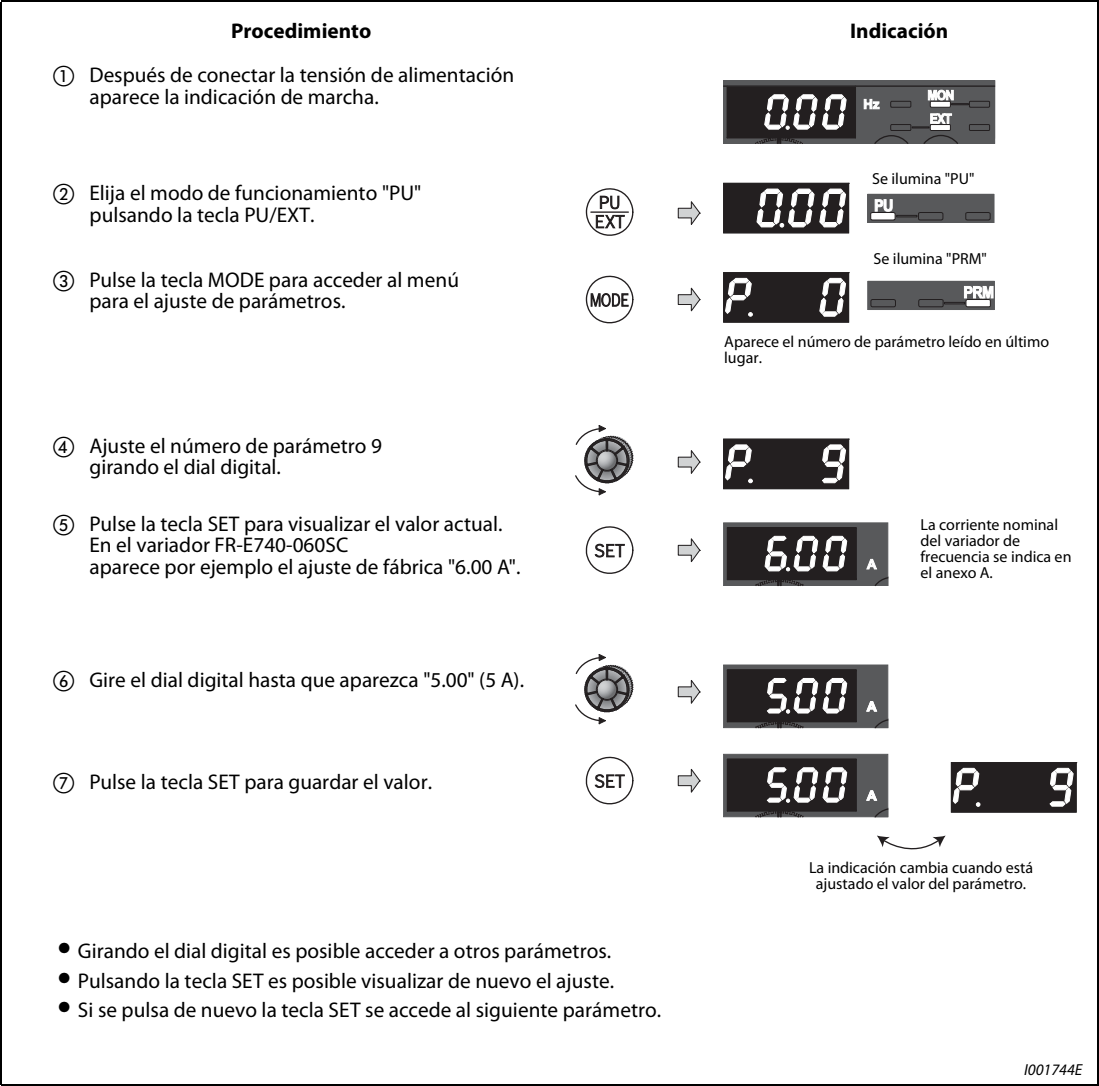
Ajuste el parámetro 9 cuando emplee otro motor distinto al motor autoventilado SF-JR o al motor con ventilación externa SF-HRCA de Mitsubishi. Ajuste en el parámetro 9 la corriente nominal del motor para proteger al motor contra sobrecalentamiento.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción
9	Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	Corriente nominal ① ②	0–500 A	Ajuste de la corriente nominal del motor

- ① El ajuste de fábrica del variador de frecuencia FR-E720S-050SC ó menor y del FR-E740-026SC ó menor es del 85 % de la corriente nominal.
- ② La corriente nominal del variador de frecuencia se indica en el anexo A.

Ejemplo ▽

El ejemplo muestra el ajuste del parámetro 9 "Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor" a 5 A en correspondencia con la corriente nominal del motor.



INDICACIONES

La función de protección termoelectrónica del motor se resetea al resetear el variador de frecuencia mediante la desconexión y la reconexión de la tensión de alimentación o mediante la conexión de la señal de RESET. Por esta razón hay que evitar un reset y una desconexión innecesarios del variador de frecuencia.

Si hay varios motores conectados paralelamente a un variador de frecuencia, no queda garantizada una protección térmica suficiente del motor. En este caso hay que desactivar la protección interna del motor (ajuste a "0"). La protección térmica del motor tiene que quedar garantizada para cada uno de los motores por medio de un guardamotor externo (p.ej. elementos PTC).

En caso de una gran desviación de potencia entre variador de frecuencia y motor con un valor de parámetro pequeño no queda garantizada una protección térmica suficiente del motor. La protección térmica del motor tiene que quedar garantizada por medio de un guardamotor externo (p.ej. elementos PTC).

La protección térmica de motores especiales tiene que quedar garantizada por medio de un guardamotor externo (p. ej. elementos PTC).

Si el ajuste de corriente del guardamotor electrónico está ajustado a un valor menor de 5 % de la corriente nominal del variador de frecuencia, entonces no funciona la función de protección del motor.

5.1.2

Curva V/f (frecuencia base) (Pr. 3)

Con el parámetro 3, el variador de frecuencia es adaptado al motor. Este parámetro indica con qué frecuencia de salida ha de adoptar su máximo valor la tensión de salida. Por regla general aquí se ajusta la frecuencia nominal del motor. Un ajuste erróneo puede dar lugar a una sobrecarga y a una desconexión del variador de frecuencia.

Compruebe la indicación de la frecuencia nominal en la placa de características del motor. Si allí se indica una frecuencia nominal distinta a la del ajuste de fábrica de 50 Hz, hay que cambiar el ajuste del parámetro 3 "Curva V/f (frecuencia base)".

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción
3	Curva V/f (frecuencia base)	50 Hz	0–400 Hz	Ajuste de al frecuencia nominal del motor

Ejemplo ▾

La frecuencia base del parámetro 3 se ajusta al valor de la frecuencia nominal del motor de 60 Hz.

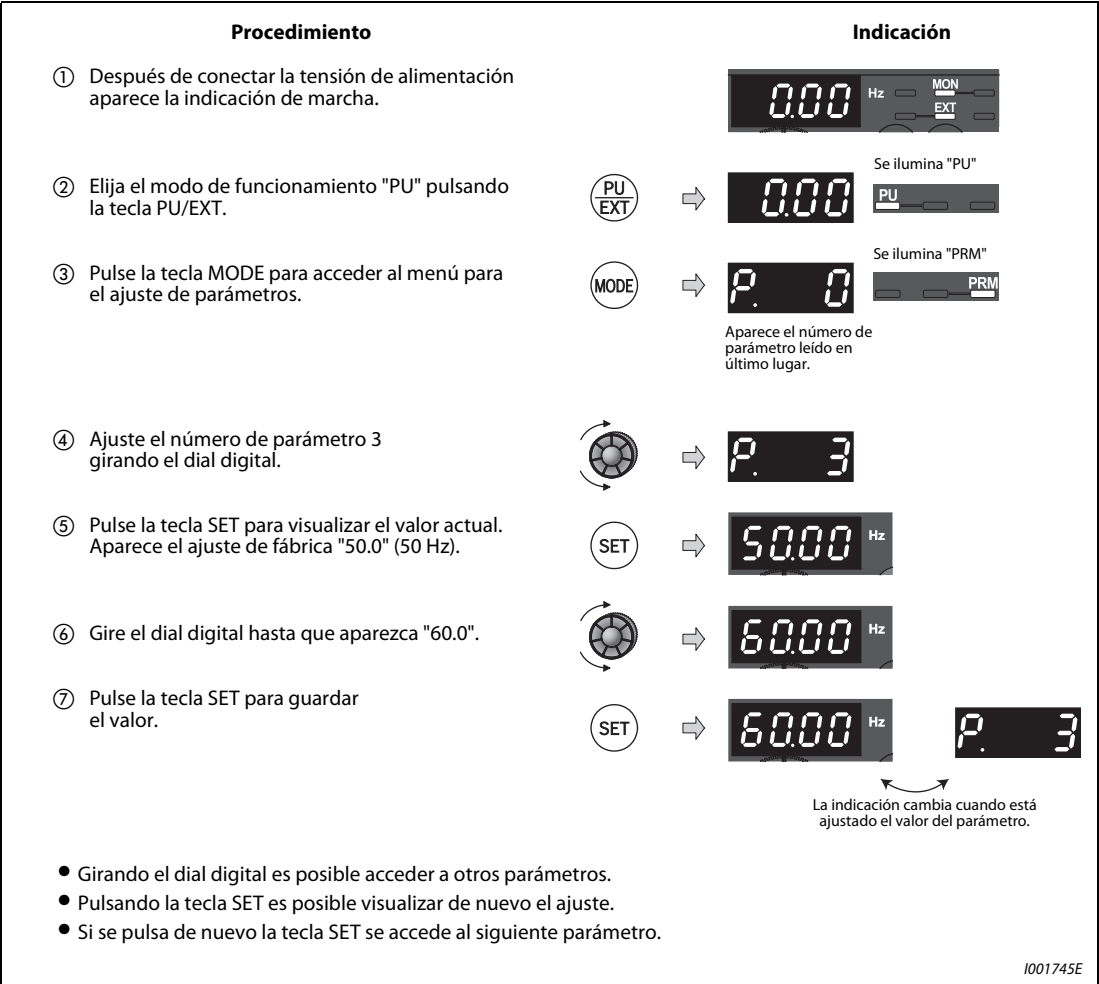


Fig. 5-2: Ajuste de la frecuencia base

5.1.3 Aumento del par de giro de marcha (Pr. 0)

Ajuste el parámetro cuando el motor no gire bajo carga, cuando se presente el aviso de error "OL", o cuando se dispare una función de protección como p.ej. OC1.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica		Rango de ajuste	Descripción
0	Aumento del par de giro (manual)	FR-E720S-008SC hasta 050SC	6 %	0–30 %	Adaptación del par de giro del motor a la carga en el rango inferior de velocidad para aumentar el par de giro inicial.
		FR-E740-016SC y 026SC			
		FR-E720S-080SC y 110SC	4 %		
		FR-E740-040SC hasta 095SC			
		FR-E740-120SC y 170SC	3 %		
		FR-E740-230SC y 300SC	2 %		

Ejemplo ▽

Si el motor no se pone en marcha con carga, aumente el valor del parámetro 0 paulatinamente en pasos de 1 % y observe al mismo tiempo la reacción del motor. Como valor orientativo, el ajuste puede cambiarse un máximo del 10 %.

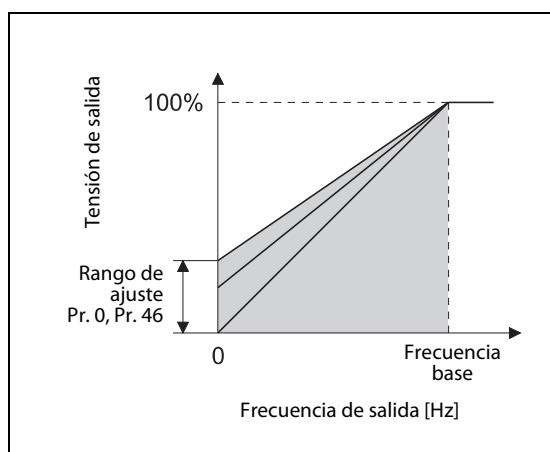


Fig. 5-3:
Frecuencia de salida en proporción con la tensión de salida

1001098E

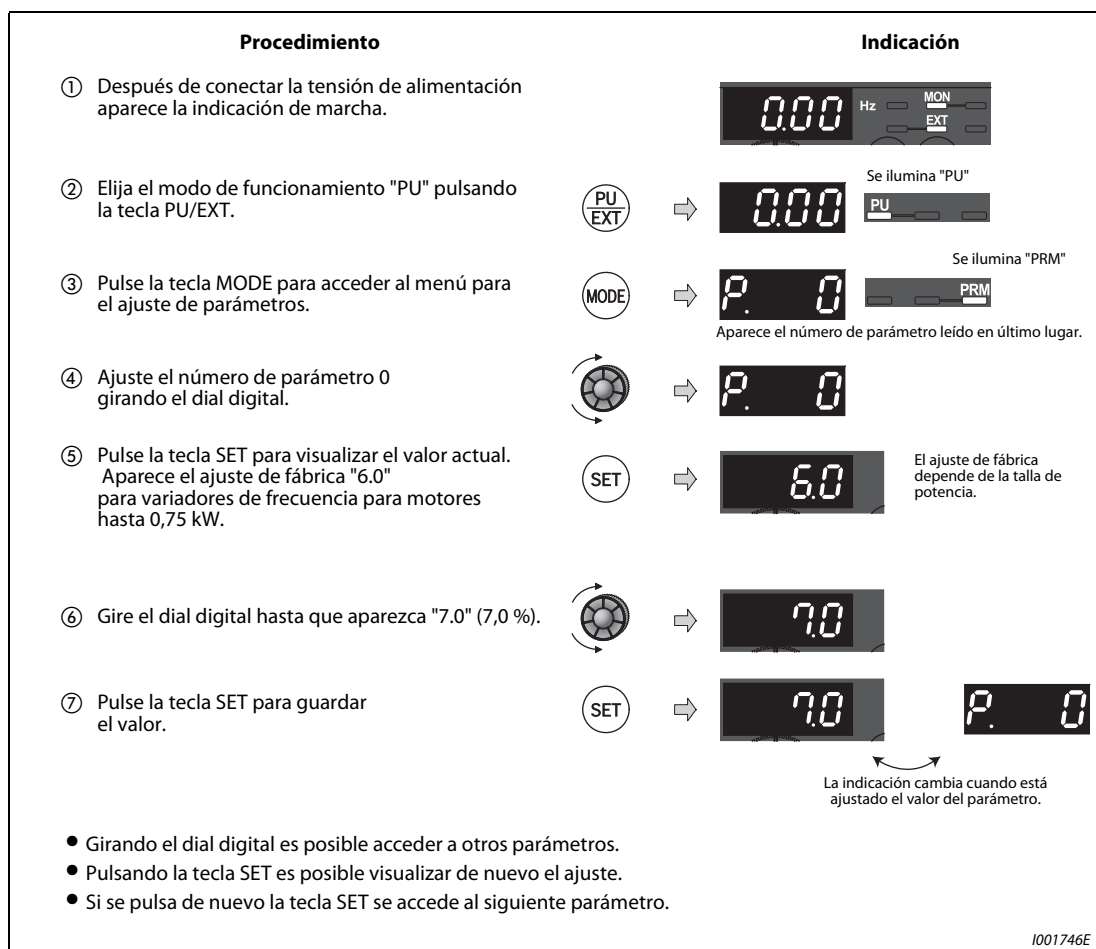


Fig. 5-4: Ajuste del par de giro de marcha



INDICACIONES

Un ajuste demasiado grande del valor del parámetro puede dar lugar a un sobrecalentamiento del motor y a la desconexión del variador con un aviso de alarma (OL "Sobrecorriente" o E.OC1 "Sobrecorriente durante la aceleración"), una desconexión por sobreintensidad (E.THM "Protección contra sobrecarga del motor" y E.THT "Protección contra sobrecarga del variador de frecuencia"). Si se presenta el aviso de error E.OC1, desconecte la orden de marcha y reduzca el valor de ajuste del 0 en pasos de 1 %- (ver página 7-9).

Si pese a la media mencionada arriba sigue sin ser posible un funcionamiento impecable del variador de frecuencia, aumente el ajuste de las rampas de aceleración/de frenado o emplee una regulación vectorial que se activa mediante el parámetro 80 "Potencia nominal del motor" (ver sección 6.3.2).

5.1.4 Frecuencia de salida mínima y máxima (Pr. 1, Pr. 2)

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción
1	Frecuencia máxima de salida	120 Hz	0–120 Hz	Límite superior de la frecuencia de salida
2	Frecuencia mínima de salida	0 Hz	0–120 Hz	Límite inferior de la frecuencia de salida

Ejemplo ▽

En este ejemplo, el parámetro 1 es puesto a "50" para limitar la frecuencia de salida a un valor máximo de 50 Hz.

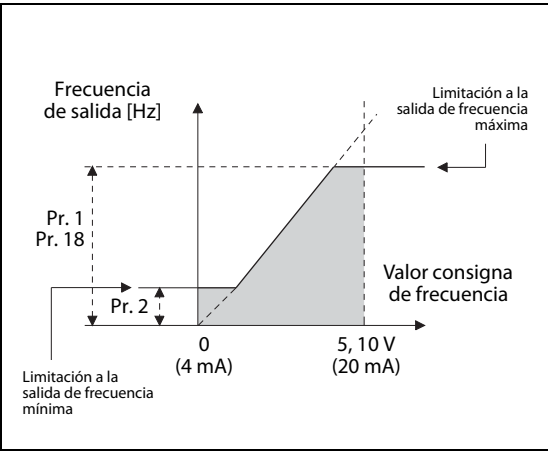


Fig. 5-5:
Frecuencia de salida mínima y máxima

1001100E

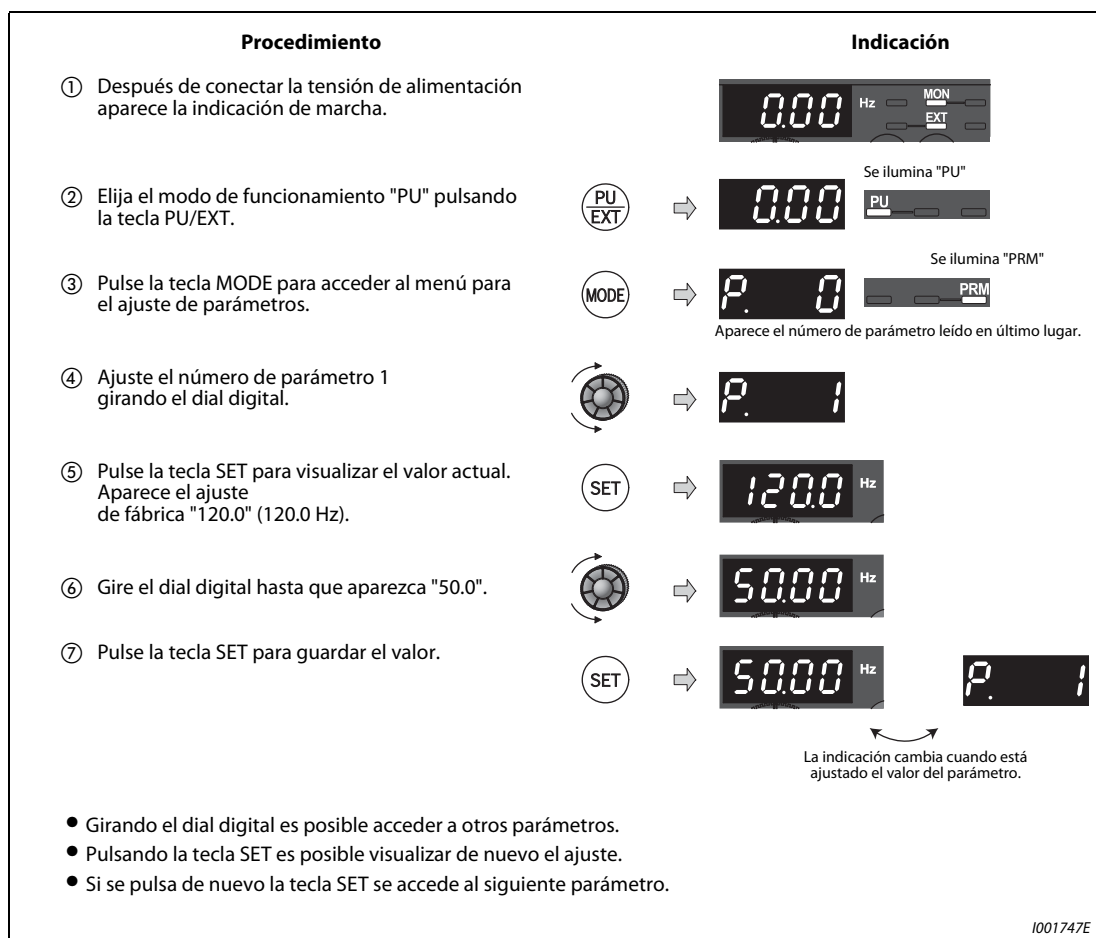


Fig. 5-6: Ajuste de la frecuencia máxima de salida



INDICACIONES

La frecuencia de salida no baja por debajo de la frecuencia de salida mínima ajustada en el parámetro 2, tampoco en el caso de que el valor consigna de frecuencia sea menor. Si la frecuencia de funcionamiento en JOG (Pr. 15) es menor o igual al ajuste del parámetro 2, tiene preferencia el ajuste del parámetro 15.

La frecuencia máxima fijada en el parámetro 1 no puede ser excedida mediante el ajuste del dial digital.

Si se desea ajustar una frecuencia de salida de más de 120 Hz, hay que ajustar el parámetro 18 "Límite de frecuencia de alta velocidad" (ver sección 6.4.1).



ATENCIÓN:

Si el valor del parámetro 2 es mayor o igual que el valor del parámetro 13, el motor se inicia con la frecuencia ajustada en el parámetro 2 en cuanto que el variador de frecuencia recibe una señal, aunque no haya ningún valor consigna.

5.1.5 Cambio del tiempo de aceleración/de frenado (Pr. 7, Pr. 8)

Con el parámetro 7 se ajusta el tiempo de aceleración para el accionamiento. El tiempo de aceleración describe el espacio de tiempo (en segundos) requerido para acelerar de 0 Hz hasta la frecuencia determinada en el parámetro 20.

Un aumento del ajuste del parámetro 7 da lugar a tiempos de aceleración más prolongados, en tanto que una reducción da lugar a tiempos de aceleración menores.

El tiempo de frenado, es decir el espacio de tiempo (en segundos) dentro del que el accionamiento es frenado desde la frecuencia fijada en el parámetro 20 hasta 0 Hz, se determina por medio del parámetro 8.

Un aumento del ajuste del parámetro 8 da lugar a tiempos de frenado más prolongados, en tanto que una reducción da lugar a tiempos de frenado menores.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica		Rango de ajuste	Descripción
7	Tiempo de aceleración	≤ FR-E720S-110SC ≤ FR-E740-095SC	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Ajuste del tiempo de aceleración del motor
		FR-E740-120SC y 170SC	10 s		
		FR-E740-230SC y 300SC	15 s		
8	Tiempo de frenado	≤ FR-E720S-110SC ≤ FR-E740-095SC	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Ajuste del tiempo de frenado del motor
		FR-E740-120SC y 170SC	10 s		
		FR-E740-230SC y 300SC	15 s		

① El valor depende del ajuste del parámetro 21. El ajuste de fábrica para el rango de ajuste es "0–3600 s", y la anchura de paso es de "0,1 s".

INDICACIÓN

Un ajuste para tiempos de rampa menores puede dar lugar a la desconexión del variador con aviso de alarma (E.THT, E.THM, E.OCT, E.OVT etc.)

Ejemplo ▾

En el ejemplo siguiente se cambia el tiempo de aceleración en el parámetro 7 de 5 s a 10 s.

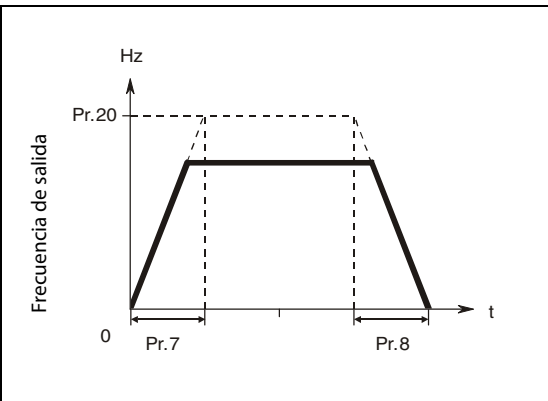


Fig. 5-7:
Tiempo de aceleración/de frenado

1000006C

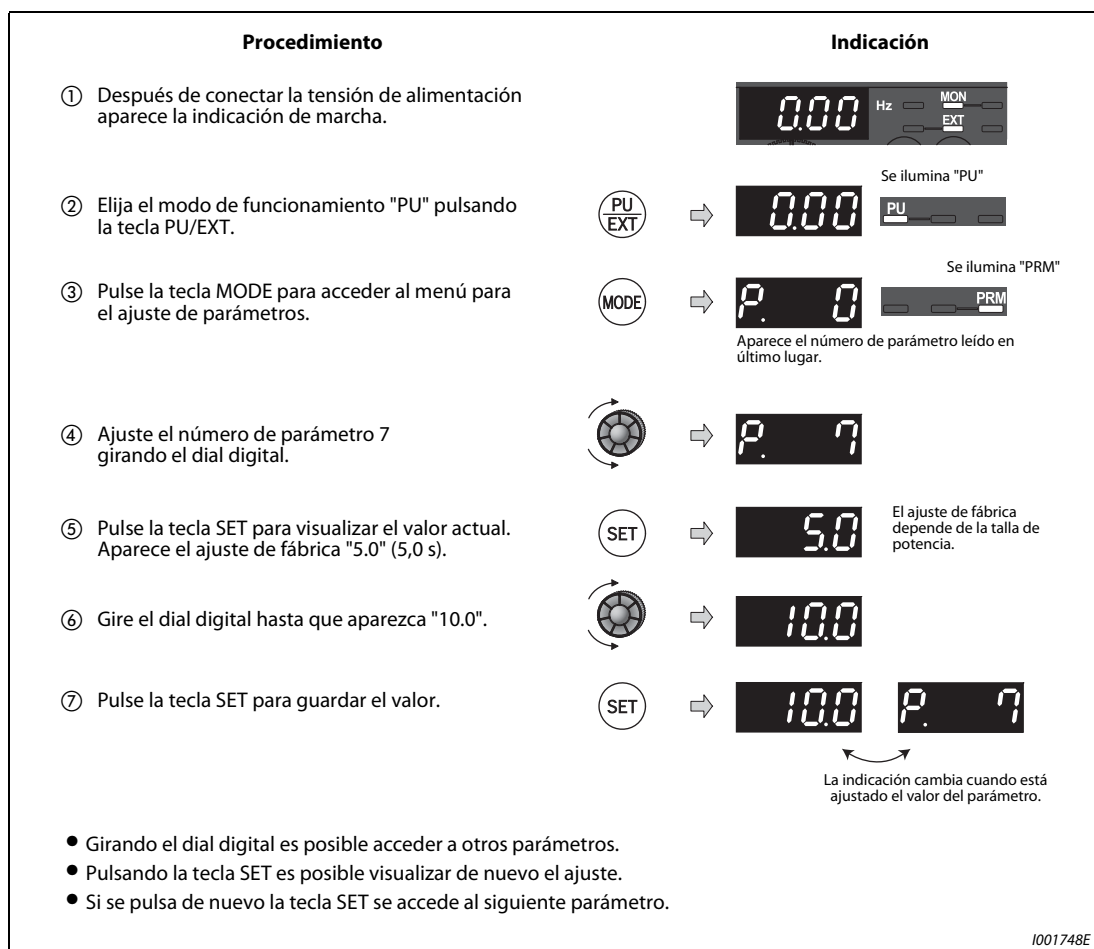


Fig. 5-8: Ajuste del tiempo de aceleración



5.1.6 Selección de modos de funcionamiento (Pr. 79)

Elija en el parámetro 79 el origen de señal para el ajuste de comandos y velocidad.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Ajuste	Descripción	Indicación LED  : OFF  : ON
79	Selección de modos de funcionamiento	0	0	Unidad de mando o control externo El cambio entre el funcionamiento entre la unidad de mando y el control externo se lleva a cabo por medio de la tecla PU/EXT (ver sección 4.3.3). Cuando se conecta, el variador de frecuencia se encuentra en el modo de funcionamiento externo.	Funcionamiento externo  Funcionamiento mediante unidad de mando 
			1	Manejo sólo mediante unidad de mando	
			2	Control externo ajustado de forma fija Durante el funcionamiento es posible cambiar entre funcionamiento externo y funcionamiento de red.	Funcionamiento externo  Funcionamiento de red 
			3	Modo de funcionamiento combinado 1 (externo/unidad de mando)	
				Ajuste de frecuencia Mediante unidad de mando o señal externa (preselección de revoluciones/velocidad, a través de los bornes 4-5 (activo con señal AU conectada))	
				Señal de marcha Señal externa (borne STF, STR)	
			4	Modo de funcionamiento combinado 2 (externo/unidad de mando)	
				Determinación de frecuencia Señal externa (bornes 2, 4, JOG, preselección de revoluciones/velocidad, etc.)	
				Señal de marcha De la unidad de mando (tecla RUN o teclas FWD-/REV con FR-PU04 y FR-PU07)	
			6	Funcionamiento de cambio Cambio entre funcionamiento mediante unidad de mando, funcionamiento externo y funcionamiento de red manteniendo el estado de funcionamiento	Funcionamiento mediante unidad de mando  Funcionamiento externo  Funcionamiento de red 
			7	Control externo (funcionamiento mediante unidad de mando bloqueado) Señal X12 ON ①: Es posible el cambio al funcionamiento mediante unidad de mando (en el funcionamiento externo se desconecta la salida) Señal X12 OFF ①: Está bloqueado el cambio al funcionamiento mediante unidad de mando	Funcionamiento mediante unidad de mando  Funcionamiento externo 

① Ponga a "12" uno de los parámetros 178 a 184 "Asignación de función de los bornes de entrada" para asignar la señal X12 a un borne de entrada (ver sección 6.10.1). Si no está asignada la señal X12, la señal MRS sirve de señal de bloqueo.

INDICACIÓN

Los ajustes 0, 1, 2, 3 y 4 para el parámetro 79 pueden llevarse a cabo por medio de la selección simplificada de modos de funcionamiento (ver sección 4.3.3).

5.1.7

Par de arranque y par de giro elevados con velocidades reducidas (regulación vectorial de flujo magnético avanzado, regulación vectorial de flujo magnético de propósito general)**(Pr. 9, Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800)**  

La regulación vectorial ampliada puede activarse ajustando la potencia nominal del motor, el número de polos del motor y el tipo del motor en los parámetros 80 y 81.

¿Regulación vectorial de flujo magnético avanzado o regulación vectorial?

Con la regulación vectorial ampliada de corriente, para mejorar el par de giro con pocas revoluciones tiene lugar una compensación de tensión, de manera que fluye la corriente requerida para el par de giro necesario. Mediante la compensación de la frecuencia de salida (compensación de deslizamiento) se logra una reducción de la diferencia entre el valor consigna de velocidad y el valor real de la misma. Esta función se hace notar especialmente con fluctuaciones grandes de carga.

La regulación vectorial de flujo magnético de propósito general del variador de frecuencia de la serie FR-E700SC se corresponde con la regulación vectorial de la serie FR-E500. Seleccione este modo de funcionamiento cuando al cambiar un variador de frecuencia de la serie FR-E500 por uno de la serie FR-E700SC, las propiedades han de ser iguales en la medida de lo posible. Para todos los otros casos, debe seleccionarse la regulación vectorial de flujo magnético avanzado.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción
9	Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	Corriente nominal ^①	0–500 A	Ajuste de la corriente nominal del motor
71	Selección de motor	0	0/1/3–6/ 13–16/ 23/24/40/43/44/ 50/53/54	Selección de un motor autoventilado o con ventilación externa
80	Potencia nominal del motor	9999	0,1–55 kW	Ajuste la potencia nominal del motor.
			9999	Regulación V/f activada
81	Número de polos de motor	9999	2/4/6/8/10	Ajuste del número de polos del motor
			9999	Regulación V/f
800	Selección de la regulación	20	20	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado ^②
			30	Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general ^②

^① La corriente nominal del variador de frecuencia se indica en el anexo A.

^② En los parámetros 80 y 81 tiene que estar registrado un valor distinto de "9999".

INDICACIONES

Si no se dan las condiciones siguientes, elija la regulación V/f, ya que en caso contrario la regulación vectorial puede dar lugar a disfunciones tales como fluctuaciones de par de giro y de velocidad.

- La potencia del motor tiene que ser igual o un paso menor que la del variador de frecuencia. Tenga en cuenta que la potencia tiene que ser de 0,1 kW como mínimo.
- Como motor hay que conectar o bien un motor autoventilado (motor SF-JR ó SF-HR con 0,2 kW como mínimo), o bien en motor con ventilación externa (SF-JRCA (4 polos), SF-HRCA de 0,2 kW hasta 15 kW) de Mitsubishi. Al conectar otros motores (otros fabricantes) hay que llevar a cabo un autoajuste sin errores de los datos del motor.

Sólo se puede operar un motor en un variador de frecuencia.

La longitud máxima del cableado entre el motor y el variador es de 30 m. En caso contrario puede producirse un empeoramiento del comportamiento de accionamiento, o el autoajuste puede cancelarse con una alarma. Para longitudes de línea de más de 30 m hay que llevar a cabo un autoajuste con el cable conectado.

Selección de la regulación vectorial de flujo magnético avanzado

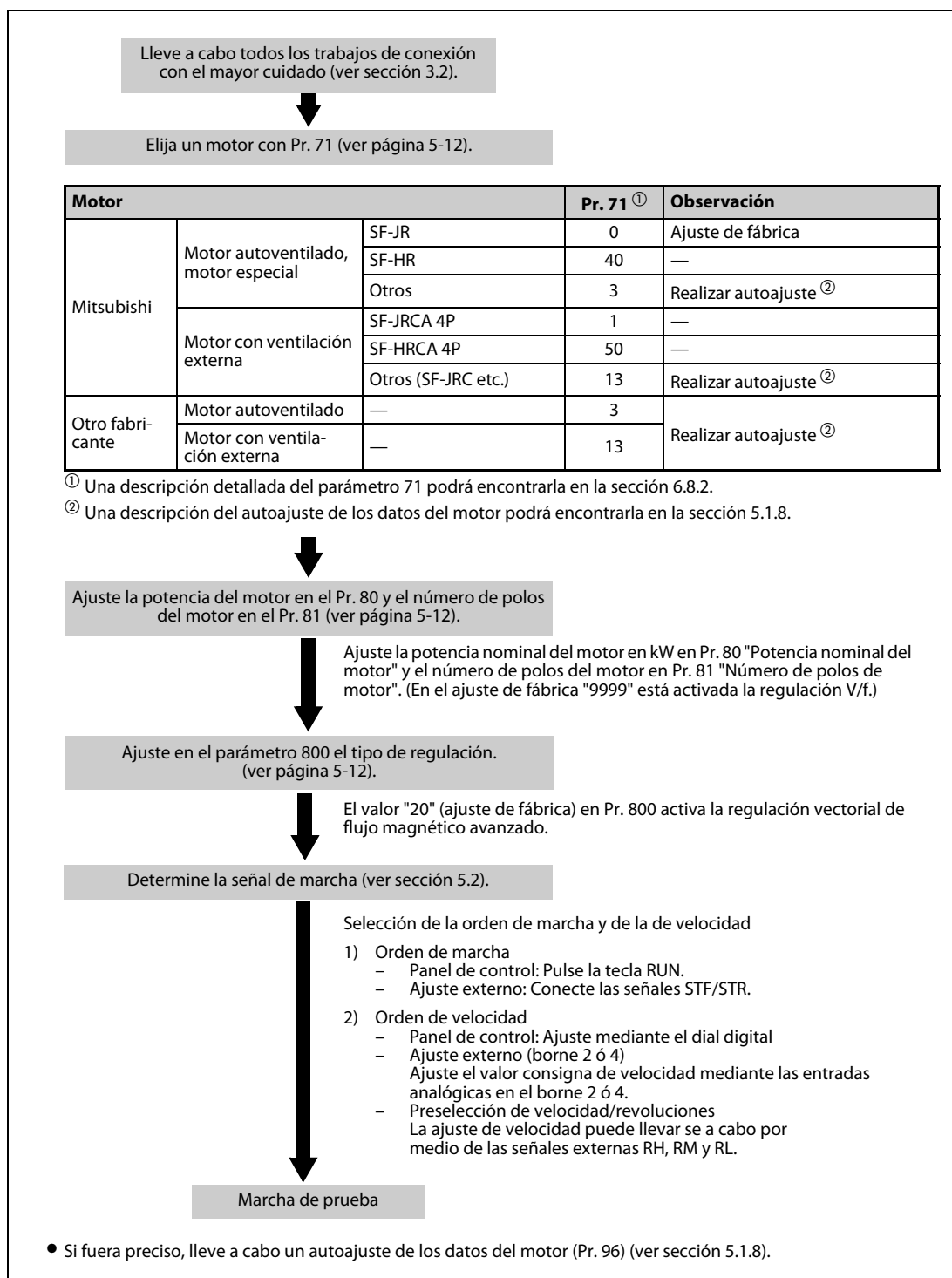


Fig. 5-9: Método de selección de la regulación vectorial de flujo magnético avanzado

INDICACIONES

Con la regulación vectorial de flujo magnético avanzado, las fluctuaciones de velocidad aumentan mínimamente en comparación con la regulación V/f. Por ello, no emplee este tipo de regulación para aplicaciones que sólo permiten fluctuaciones reducidas a un número reducido de revoluciones (p.ej. máquinas rectificadoras y bobinadoras).

Compense con el parámetro 89 las fluctuaciones de velocidad derivada del cambio de carga (ver página 6-36).

Selección de la regulación vectorial de corriente

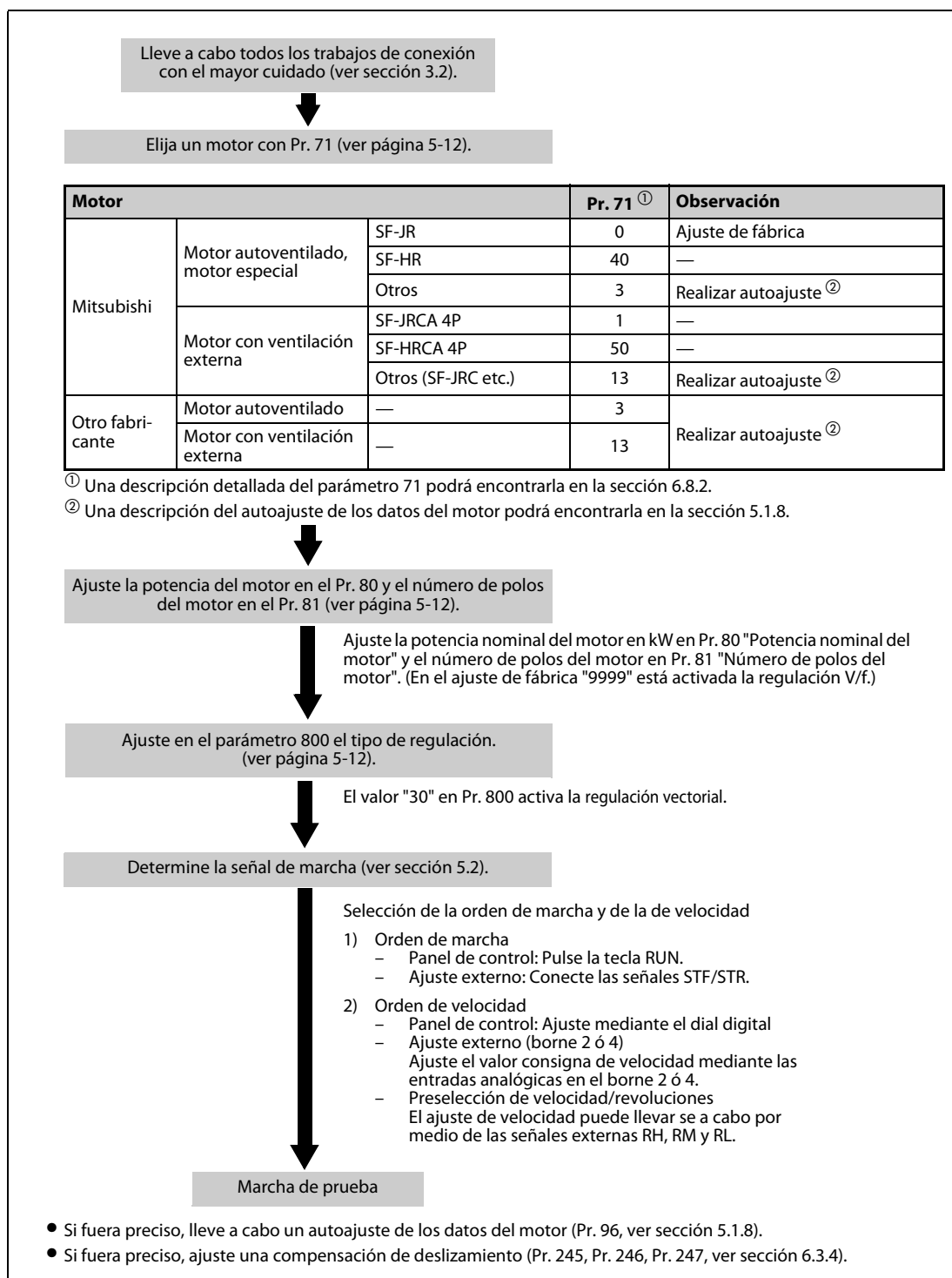


Fig. 5-10: Procedimiento para la selección de la regulación vectorial

5.1.8 Adaptación óptima al motor (autoajuste de los datos del motor) (Pr. 9, Pr. 71, Pr. 83, Pr. 84, Pr. 96)

El autoajuste de los datos del motor permite una adaptación óptima del variador de frecuencia al motor.

Modo de trabajo del autoajuste de los datos del motor:

Con la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o con la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general, es posible operar el motor de forma óptima mediante el registro automático de las constantes del motor (autoajuste de los datos del motor) también con constantes del motor que varían, al emplear el motor de otro fabricante o con una longitud de línea mayor.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción
9	Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	Corriente nominal ①	0–500 A	Ajuste de la corriente nominal del motor
71	Selección de motor	0	0/1/3–6/13–16/23/24/40/43/44/50/53/54	Selección de un motor autoventilado o con ventilación externa
83	Tensión de red del motor para autoajuste	200 V/ 400 V ②	0–1000 V	Ajuste la tensión nominal del motor para el autoajuste.
84	Frecuencia nominal del motor para autoajuste	50 Hz	10–120 Hz	Ajuste la frecuencia nominal del motor para el autoajuste.
96	Autoajuste de los datos del motor	0	0	Sin autoajuste
			1	Para la regulación vectorial de flujo magnético avanzado Autoajuste con el motor parado (todas las constantes del motor)
			11	Para regulación vectorial de flujo magnético de propósito general: Autoajuste con el motor parado (sólo constante del motor R1)
			21	Para regulación V/F (reinicio automático después de un corte breve del suministro eléctrico con registro de la frecuencia, ver sección 6.12.1)

① La corriente nominal del variador de frecuencia se indica en el anexo A.

② El ajuste de fábrica depende de la clase de tensión del variador de frecuencia:
Clase de 200 V/Clase de 400 V.

INDICACIONES

Un autoajuste de los datos del motor es posible sólo cuando está seleccionada la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general mediante los parámetros 80 y 81.

Las constantes del motor pueden copiarse a otro variador de frecuencia por medio de la unidad de mando FR-PU07.

En caso de una longitud de línea mayor o cuando se emplean otros motores (otros fabricantes, SF-JRC etc.) que no sean los motores autoventilados de Mitsubishi, los motores especiales (SF-JR, SF-HR a partir de 0,2 kW), o los motores con ventilación externa (SF-JRCA, 4 polos, SF-HRCA de 0,4 kW hasta 15 kW), el motor puede trabajar de forma óptima por medio del autoajuste.

El autoajuste puede llevarse a cabo con el motor bajo carga. Dado que el eje del motor puede girar un poco, hay que bloquear el motor con un freno mecánico o hay que garantizar que debido al giro del accionamiento no puedan producirse estados peligrosos. Hay que poner cuidado especial en aplicaciones de elevación. El resultado del autoajuste no resulta afectado aunque el motor gire lentamente.

Los datos del motor determinados por medio del autoajuste pueden leerse, escribirse y copiarse por medio de una unidad de mando.

El progreso del autoajuste puede visualizarse por medio de las unidades de mando.

Antes del autoajuste de los datos del motor hay que observar los siguientes puntos:

- Asegúrese de que está seleccionada la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general (Pr. 80, Pr. 81) (ver sección 5.1.7). (El autoajuste puede llevarse a cabo también con la regulación V/f si está conectada la señal X18.)
- El autoajuste sólo puede llevarse a cabo con el motor conectado. Al comienzo del autoajuste el motor tiene que estar parado.
- La potencia del motor tiene que ser igual o una talla por debajo de la del variador de frecuencia empleado (la potencia mínima es de 0,1 kW).
- La frecuencia máxima puede ser de 120 Hz.
- En motores especiales no es posible llevar a cabo un autoajuste.
- El autoajuste puede dar lugar a un giro leve del motor. Si de ello resultaran problemas técnicos relacionados con la seguridad, es posible fijar el motor por medio de un freno mecánico. Este punto hay que tomarlo en consideración especialmente en el caso de aplicaciones de elevación. El autoajuste no resulta afectado por el movimiento de giro del motor.

Ajuste

- ① Seleccione la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general (sección 5.1.7).
- ② Ajuste el parámetro 96 a "1" o a "11"
 - "1" para el registro de todas las constantes del motor con el motor parado
Con la regulación vectorial de flujo magnético avanzado, ajuste el valor "1" en el parámetro 96. En función del tipo de motor y de la potencia del variador de frecuencia, el proceso del autoajuste dura aprox. entre 25 y 75 segundos. (Durante el autoajuste, el motor produce ruidos.)
 - "11" para el registro sólo de la constantes del motor R1 con el motor parado
Con la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general, ajuste el valor "11" en el parámetro 96. El autoajuste dura aprox. 9 segundos.
- ③ Ajuste la corriente nominal del motor en el parámetro 9 "Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor". En el ajuste de fábrica, el parámetro 9 está ajustado a la corriente nominal del variador (página 5-2).
- ④ Ajuste la tensión nominal del motor en el parámetro 83 y la frecuencia nominal en el parámetro 84.
- ⑤ Seleccione el motor con el parámetro 71.

Motor			Parámetro 71 ^①
Mitsubishi	Motor autoventilado, motor especial	SF-JR	3
		SF-JR 4P-1,5 kW ó menor	23
		SF-HR	43
		Otros	3
	Motor con ventilación externa	SF-JRCA 4P	13
		SF-HRCA	53
		Otros (SF-JRC etc.)	13
Otro fabricante	Motor autoventilado		3
	Motor con ventilación externa		13

Tab. 5-3: Selección del motor

- ① Otros ajustes del parámetro 71 podrá encontrarlos en la sección 6.8.2.

Inicio del autoajuste**ATENCIÓN:**

Antes de comenzar con el autoajuste, asegúrese de que el variador de frecuencia está preparado para el mismo. Compruebe para ello la visualización de la unidad de mando (ver tab. 5-4). El motor arranca cuando se da la orden de marcha durante la regulación V/f.

En el funcionamiento mediante la unidad de mando, dé inicio al autoajuste con la tecla RUN de la unidad de mando integrada o, en las unidades de mando FR-PU04 y FR-PU07, pulsando la tecla FWD o la tecla REV.

En el funcionamiento externo, se da inicio al autoajuste por medio de una orden de marcha en el borne STF o en el borne STR.

INDICACIONES

Para cancelar el autoajuste, conecte la señal MRS o la señal RES o pulse la tecla STOP. Al desconectar la señal de marcha en el borne STF o en el borne STR, se detiene también el autoajuste.

Durante el autoajuste son efectivas sólo las siguientes señales E/S:

- Señales de entrada:
MRS, RES, STF y STR
- Señales de salida:
RUN, AM, A, B y C

El progreso del autoajuste se entrega también al borne AM cuando se selecciona la velocidad y la frecuencia de salida.

Dado que la señal RUN se conecta con el autoajuste, hay que tener especial cuidado al accionar un freno mecánico empleando la señal RUN.

Entre la señal de marcha para el autoajuste sólo después de conectar la alimentación de tensión del variador de frecuencia (R/L1, S/L2, T/L3).

Si durante el autoajuste se conecta o desconecta la señal para la selección del segundo juego de parámetros (RT), el autoajuste no se lleva a cabo correctamente.

Visualización durante el autoajuste

Durante el autoajuste son posibles las indicaciones siguientes en una unidad de mando. El valor indicado se corresponde con el valor del parámetro 96.

	Visualización en la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07		Visualización en la unidad de mando del variador de frecuencia	
Parámetro 96	1	11	1	11
Inicio				
Auto ajuste				
Conclusión				
Conclusión con error (se ha disparado una función de protección del variador de frecuencia)				

Tab. 5-4: Secuencia de las indicaciones (display)

INDICACIÓN

Durante el autoajuste, como valor consigna de frecuencia se indica "0 Hz".

Duración del autoajuste

Tipo de autoajuste	Tiempo
Registro de todas las constantes del motor (Pr. 96 = 1)	Aprox. entre 25 y 75 segundos (La duración del autoajuste depende de la potencia del variador de frecuencia y del tipo del motor.)
Registro sólo de la constante del motor R1 (Pr. 96 = 11)	Aprox. 9 segundos

Tab. 5-5: Duración del autoajuste (con el ajuste de fábrica)

Retorno al modo normal de funcionamiento

Si el autoajuste ha finalizado con éxito, el variador de frecuencia puede retornar de nuevo al modo normal de funcionamiento. Esto se lleva a cabo:

- durante el funcionamiento a través de una unidad de mando: con la tecla STOP/RESET
- durante el funcionamiento externo: desconectando la señal STF o la señal STR.

De este modo se repone el autoajuste y en la visualización de la unidad de mando se indican de nuevo los valores normales. Sin esta reposición no es posible proseguir con el funcionamiento del variador de frecuencia.

INDICACIÓN

El ajuste del parámetro 96 no debe cambiarse después de concluir el autoajuste, ya que en caso contrario se pierden los datos del mismo. Entonces hay que repetir el autoajuste.

Si el autoajuste no ha sido llevado a cabo con éxito, ello significa que no ha sido posible determinar los datos del motor. En este caso hay que resetear el variador de frecuencia y repetir el autoajuste.

Valor en el parámetro 96	Significado	Solución
8	Cancelación forzada	Ponga el Pr. 96 a "1" o a "11" y repita el autoajuste.
9	Durante el autoajuste se ha disparado una función de protección del variador de frecuencia.	Compruebe los ajustes.
91	Durante el autoajuste se ha disparado una función de protección contra sobrecarga.	Ponga a "1" el parámetro 156.
92	La tensión de salida del variador de frecuencia ha alcanzado el 75 % de la tensión nominal.	Compruebe la tensión de red.
93	– Error de cálculo – No hay ningún motor conectado.	Compruebe la conexión del motor y repita el autoajuste.

Tab. 5-6: Significado de los valores del parámetro 96

En caso de una cancelación forzada del autoajuste, p.ej. debido al accionamiento de la tecla STOP o a la desactivación de la señal de marcha (STR o STF), no es posible determinar las constantes del motor. En este caso hay que resetear el variador de frecuencia y repetir el autoajuste.

Si emplea el motor bajo las condiciones que se detallan a continuación, resetee el parámetro 9 "Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor" después de haber ejecutado el autoajuste:

- Si la tensión de conexión del motor es de 200/220 V (400/440 V), 60 Hz, ajuste el parámetro 9 a un valor que equivalga a 1,1 veces (x 1,1) la corriente nominal del motor.
- Si la protección contra el sobrecalentamiento tiene lugar por medio de un elemento PTC o si el motor está equipado de un sensor de temperatura (p.ej. Klixon), ponga a "0" el parámetro 9 (protección termoelectrónica del motor desactivada).

INDICACIONES

Los datos del autoajuste se guardan como parámetros y se mantienen hasta que se lleva a cabo otro autoajuste.

El autoajuste se cancela en caso de corte de la tensión de red. Cuando se restablece la tensión de red el variador de frecuencia sigue funcionando en el modo normal. El motor se pone en marcha si están conectadas las señales STF o STR.

Durante el autoajuste, los errores que se presentan son procesados como durante el funcionamiento normal.

La función "Reinicio después de la activación de una función de seguridad" está desactivada.



ATENCIÓN:

Durante el autoajuste puede producirse un ligero movimiento de giro del motor. Si de ello resultaran problemas técnicos relacionados con la seguridad, es posible fijar el motor por medio de un freno mecánico. Este punto hay que tomarlo en consideración especialmente en el caso de aplicaciones de elevación. El autoajuste no resulta afectado por el movimiento de giro del motor.

5.2 Funcionamiento mediante unidad de mando

Con el funcionamiento del variador de frecuencia mediante la unidad de mando, la marcha y el paro del motor se llevan a cabo por medio de las teclas RUN y STOP/RESET de la unidad de mando. El valor consigna de frecuencia puede proceder de diversas fuentes:

- Valor consigna fijo
El funcionamiento tiene lugar con la frecuencia que ha sido determinada en el modo de ajuste de frecuencia de la unidad de mando (ver sección 5.2.1).
- Valor consigna modificado con el dial digital de la unidad de control
La frecuencia se ajusta por medio del dial digital empleado como potenciómetro (ver sección 5.2.2).
- Selección de valores nominales guardados mediante señales externas
La frecuencia se ajusta por medio de los bornes para la preselección de revoluciones/velocidad (ver sección 5.2.3).
- Ajuste de valor consigna mediante señales analógicas externas
El valor consigna de frecuencia viene determinado por la entrada analógica de tensión (sección 5.2.4) o por la entrada analógica de corriente (sección 5.2.5).

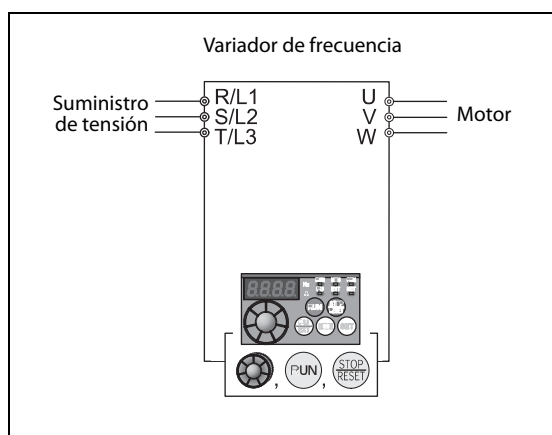


Fig. 5-11:
Funcionamiento mediante unidad de mando

1001897E

5.2.1 Ajuste de frecuencia y arranque del motor

Ejemplo ▽

Funcionamiento con 30 Hz

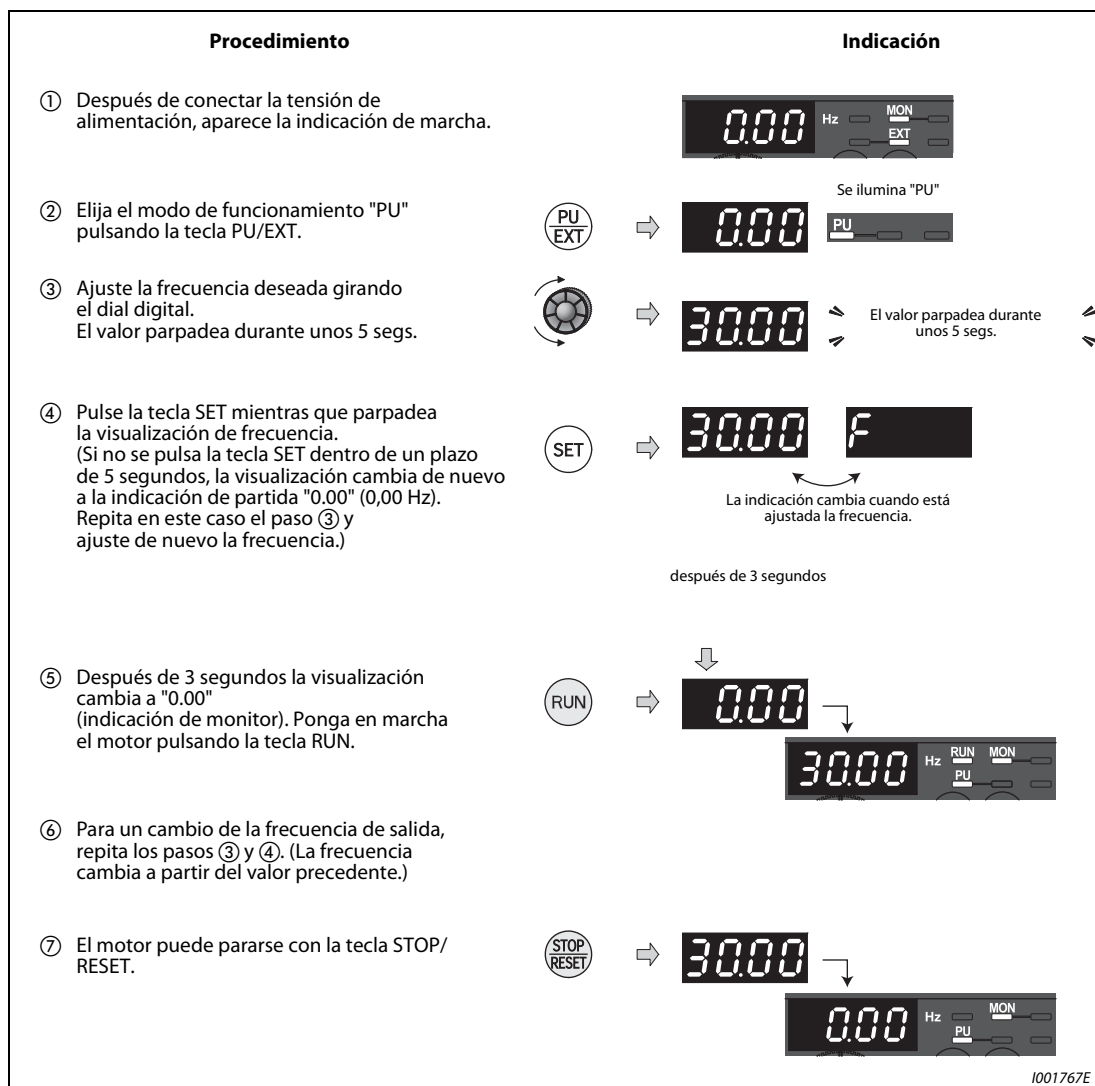


Fig. 5-12: Ajuste de frecuencia mediante el dial digital



Posibles errores:

- No es posible el funcionamiento con la frecuencia ajustada.
 - ¿Se ha pulsado la tecla SET dentro de un plazo de 5 segs. después de haber ajustado la frecuencia?
- El accionamiento del dial digital no da lugar a ningún cambio de la frecuencia de salida.
 - Compruebe si el variador de frecuencia se encuentra en el modo de funcionamiento externo. (Pulse la tecla PU/EXT para cambiar al "Funcionamiento mediante unidad de mando".)
- No es posible cambiar al "Funcionamiento mediante unidad de mando".
 - ¿Está ajustado a "0" el parámetro 79 "Selección de modos de funcionamiento" (ajuste de fábrica)?
 - ¿Está desactivada la orden de marcha?

El tiempo de aceleración se ajusta con el parámetro 7 (sección 5.1.5) y el tiempo de frenado con el parámetro 8 (sección 5.1.5).

La frecuencia máxima de salida puede ajustarse por medio del parámetro 1 (sección 5.1.4).

INDICACIONES

Apriete el dial digital para visualizar el valor consigna de frecuencia actual.

El dial digital puede emplearse durante el funcionamiento como un potenciómetro para ajustar la frecuencia (ver sección 5.2.2).

La anchura de paso del ajuste de frecuencia puede ajustarse con el dial digital por medio del parámetro 295.

5.2.2 Dial digital como potenciómetro para el ajuste de la frecuencia

- Ponga el parámetro 161 "Bloquear asignación de función del dial digital/unidad de función" a "1".

Ejemplo ▾

Cambio de la frecuencia de salida durante el funcionamiento de 0 Hz a 50 Hz.

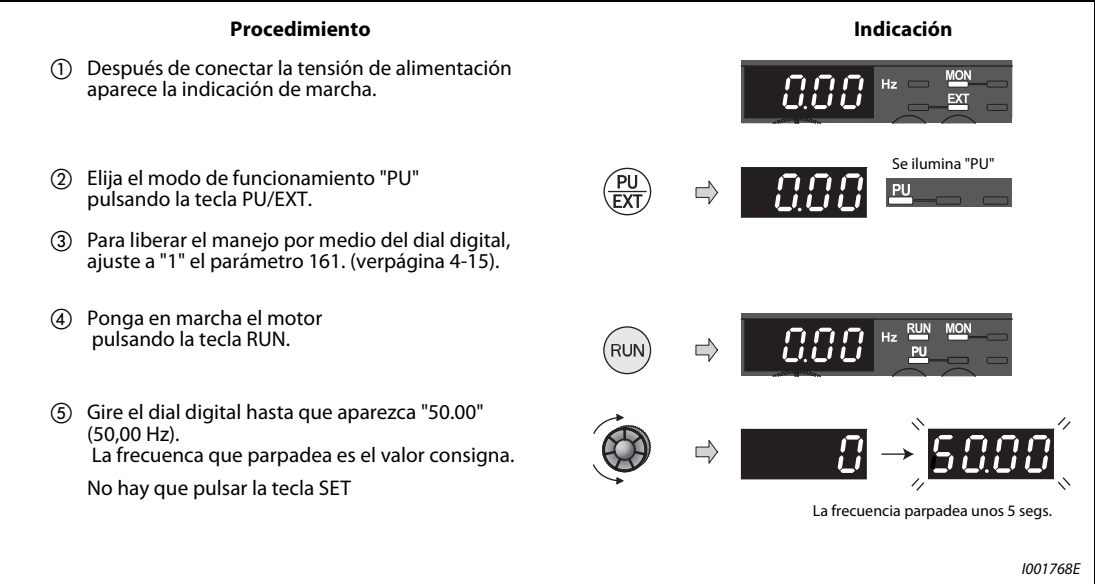


Fig. 5-13: Ajuste de la frecuencia de salida mediante el panel de control

INDICACIONES

Si la visualización parpadeante "50.00" retorna a "0.00", compruebe si el parámetro 161 está puesto a "1".

La frecuencia puede ajustarse girando el dial digital independientemente de si el variador de frecuencia está en funcionamiento o no.

La anchura de paso del ajuste de frecuencia puede ajustarse con el dial digital por medio del parámetro 295.



5.2.3 Ajuste de frecuencia mediante señales externas de conmutación

En los variadores de frecuencia de la serie FR-E700SC es posible seleccionar hasta 15 valores nominales de frecuencia (y de este modo revoluciones o velocidades) a través de los bornes RH, RM, RL ó REX. Para la selección de una frecuencia es posible emplear por ejemplo interruptores accionados manualmente o las salidas de relé de un controlador lógico programable (PLC).

- Ponga el parámetro 79 a "4" (Modo de funcionamiento combinado 2 (externo/unidad de mando)).
- Entre la orden de marcha por medio de la tecla RUN.
- En el ajuste de fábrica están preajustados los bornes RH, RM y RL a 50 Hz, 30 Hz y 10 Hz. Un cambio de las frecuencias es posible por medio de los parámetros 4, 5 y 6 (ver sección 5.3.2).
- Conectando separadamente las señales en los bornes RH, RM y RL es posible seleccionar tres valores nominales. La selección de la cuarta a la séptima frecuencia fija es posible por medio de la combinación de las señales de estas entradas (ver la figura de abajo). Los valores nominales vienen determinados por los parámetros 24 hasta 27. Para la selección de las revoluciones/velocidad 8 a 15 se emplea el borne REX (sección 6.6.1).

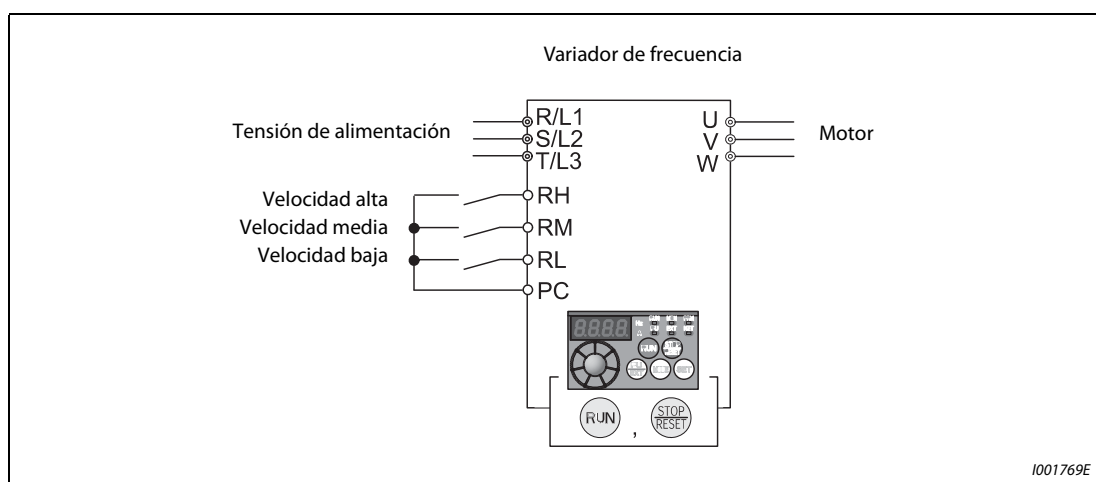


Fig. 5-14: Ejemplo para la conexión de interruptores a los bornes RH, RM y RL

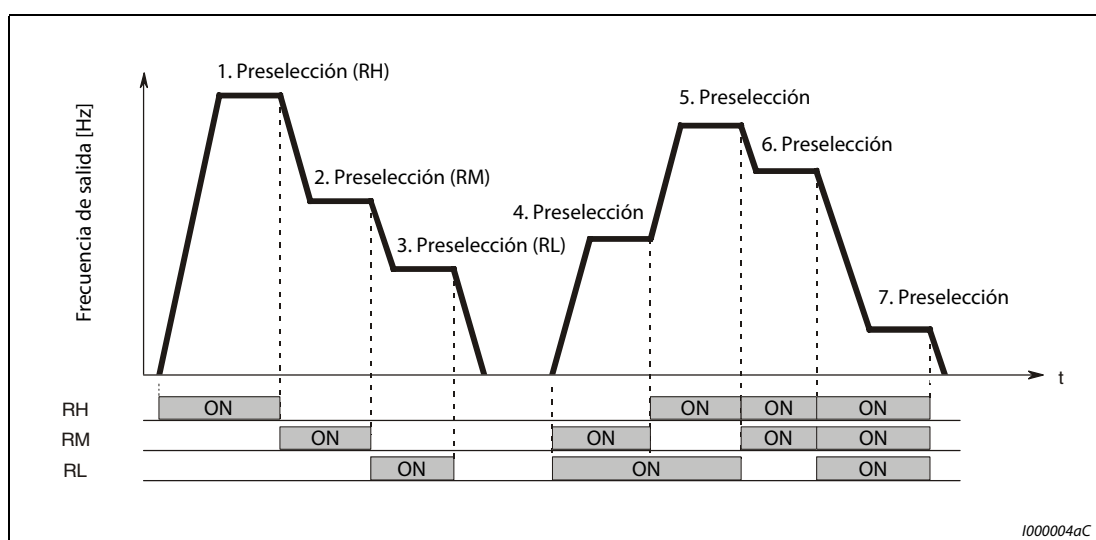


Fig. 5-15: Llamada de los valores nominales de frecuencia en dependencia de la asignación de los bornes de señales

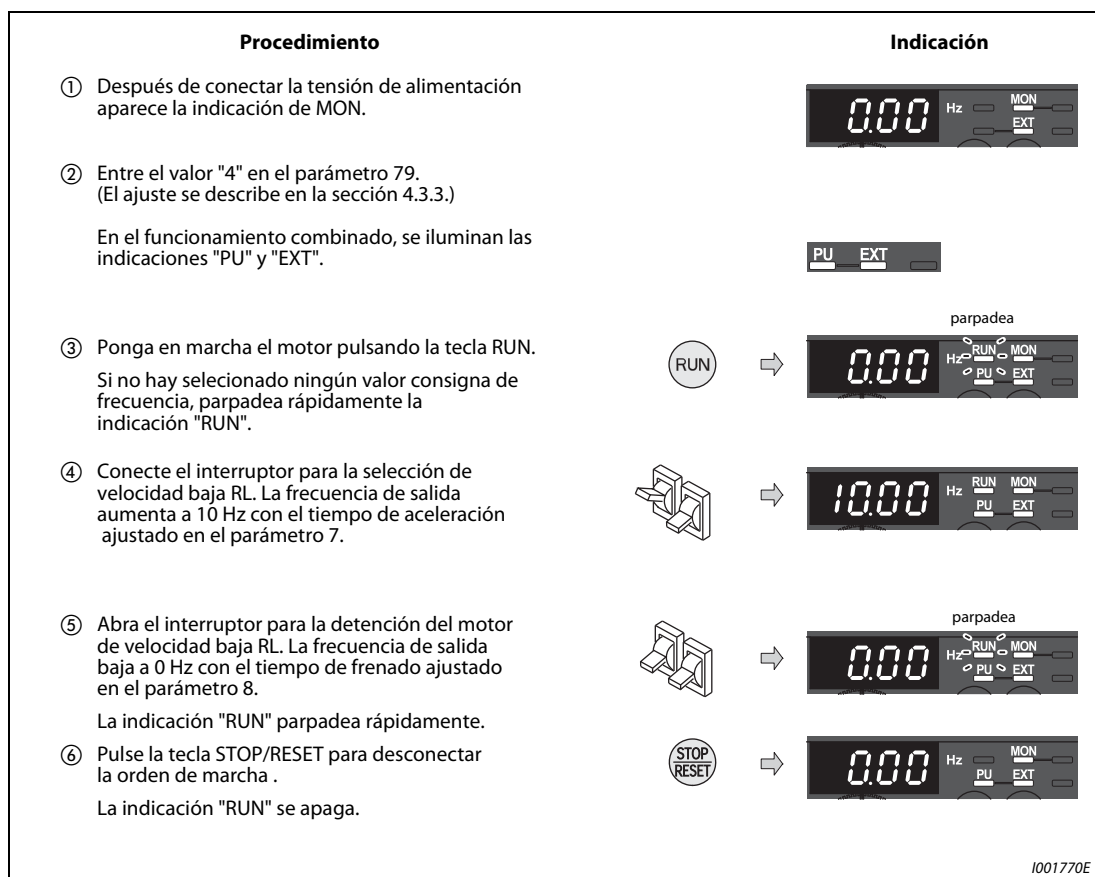


Fig. 5-16: Funcionamiento del variador de frecuencia mediante la preselección de velocidad/revoluciones

Posibles errores:

- La frecuencia de valor consigna de 50 Hz (RH), 30 Hz (RM) y 10 Hz (RL) no se entrega al conectar las señales.
 - Compruebe los ajustes de los parámetros 4, 5, y 6
 - Compruebe los ajustes de la frecuencia de salida mínima y máxima en los parámetros 1 y 2 (sección 5.1.4).
 - Asegúrese de que el parámetro 180 "Asignación de función borne RL" está puesto a "0", el parámetro 181 "Asignación de función borne RM" a "1", el parámetro 182 "Asignación de función borne RH" a "2" y el parámetro 59 "Potenciómetro digital del motor" a "0". (Estos valores se corresponden con los ajustes de fábrica de los parámetros.)
- La indicación RUN no se ilumina.
 - Compruebe si están conectados correctamente los bornes RH, RM y RL.
 - ¿Está ajustado a "4" el parámetro 79 "Selección de modos de funcionamiento" (ver sección 5.1.6)?

INDICACIÓN

Una descripción detallada para el ajuste de las frecuencias fijas en el parámetro 4 "Preselección de revoluciones/velocidad - RH", en el parámetro 5 "Preselección de revoluciones/velocidad - RM" y en el parámetro 6 "Preselección de revoluciones/velocidad - RL" la encontrará en la sección 5.3.2.

5.2.4 Ajuste de frecuencia por medio de una tensión analógica

Con este tipo de ajuste de valor consigna, se conecta un potenciómetro al variador de frecuencia. El potenciómetro es alimentado con una tensión de 5 V a través del borne 10 del variador de frecuencia.

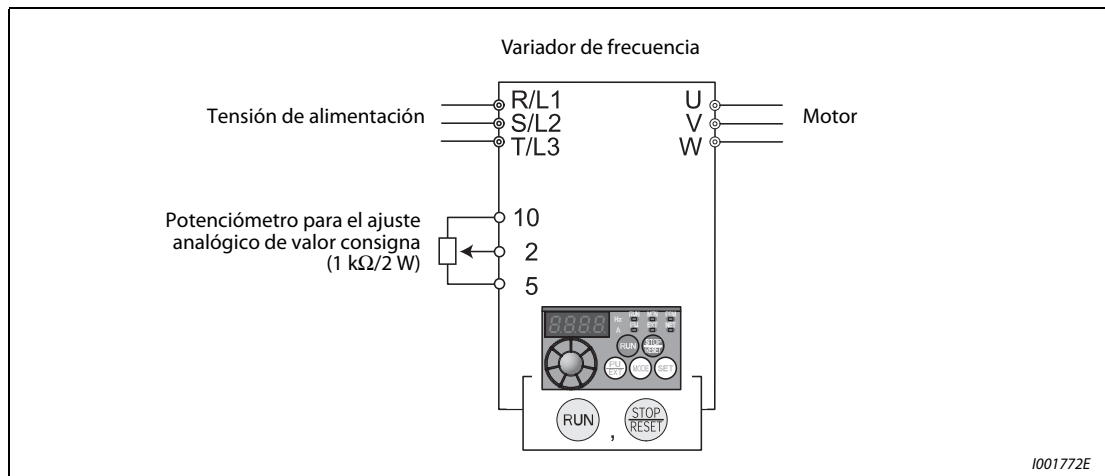


Fig. 5-17: El potenciómetro para el ajuste del valor consigna de frecuencia se conecta a los bornes 10, 2 y 5 del variador de frecuencia.

- Ponga el parámetro 79 a "4" (Modo de funcionamiento combinado 2 (externo/unidad de mando)).
- Entre la orden de marcha por medio de la tecla RUN.

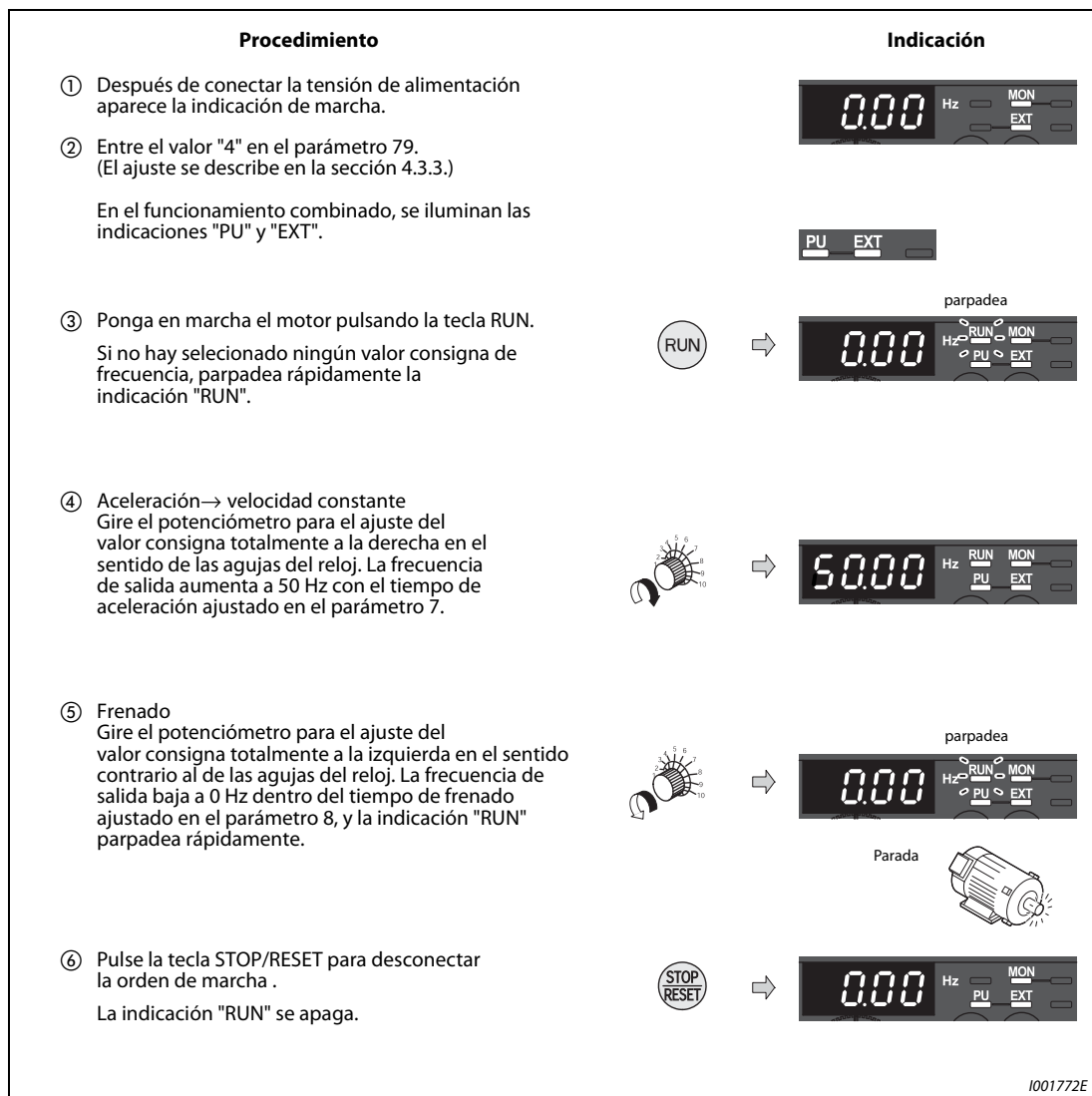


Fig. 5-18: Funcionamiento del variador de frecuencia con ajuste de valor analógico por medio de una tensión analógica

INDICACIONES

La frecuencia (50 Hz) con el ajuste máximo del potenciómetro (con 5 V) puede cambiarse por medio del parámetro 125 "Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2" (ver sección 5.3.4).

La frecuencia (0 Hz) con el ajuste mínimo del potenciómetro (con 0 V) puede cambiarse por medio del parámetro C2 "Offset para el ajuste de consigna en borne 2 (frecuencia)" (ver sección 6.16.3).

5.2.5 Ajuste de frecuencia por medio de una corriente analógica

Para el ajuste de valor consigna, se conecta al variador de frecuencia una fuente de corriente externa.

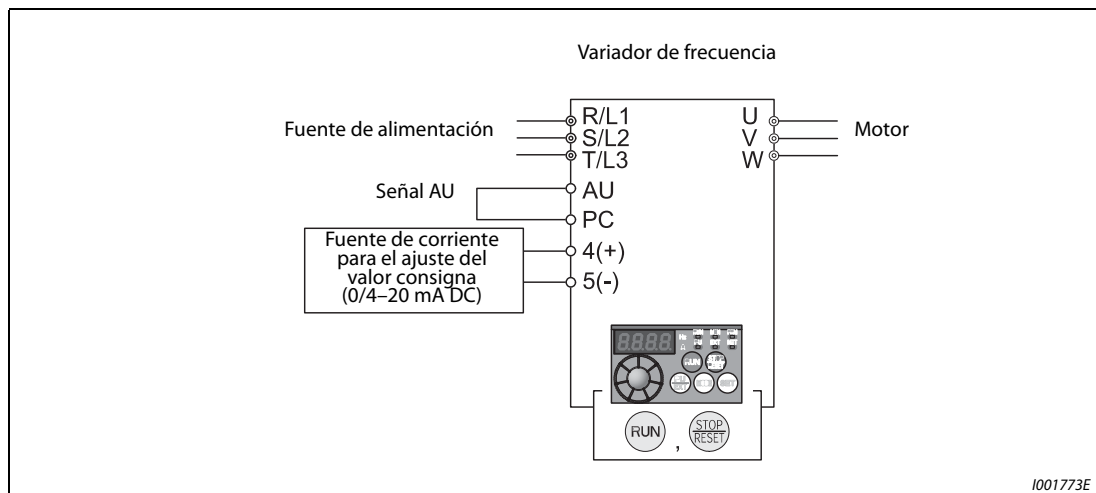


Fig. 5-19: Ajuste analógico de valor consigna mediante una señal de corriente

- Ponga el parámetro 79 a "4" (Modo de funcionamiento combinado 2 (externo/unidad de mando)).
- Para liberar el ajuste de valor consigna mediante una corriente tiene que estar conectada la señal AU.
- Entre la orden de marcha por medio de la tecla RUN.

INDICACIÓN

Para que sea efectiva la entrada analógica de corriente (0/4 hasta 20 mA) para el ajuste del valor consigna, en el borne AU tiene que estar activada la señal AU. Esto se logra p.ej. por medio de un puente, tal como se representa en fig. 5-19.

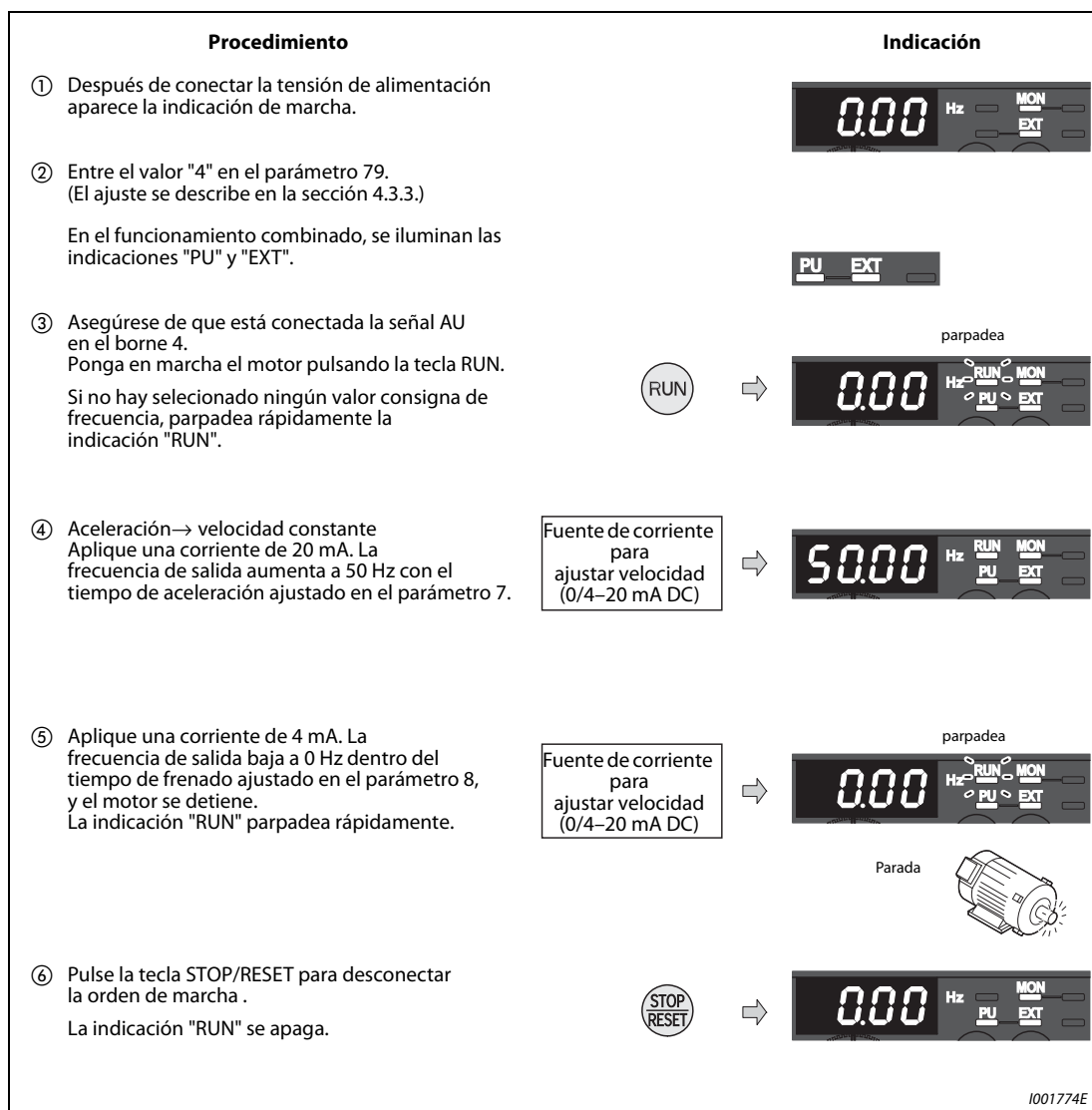


Fig. 5-20: Funcionamiento del variador de frecuencia con ajuste de valor analógico por medio de una señal de corriente analógica

INDICACIONES

Ponga a "4" uno de los parámetros 178 a 184 ("Asignación de función de los bornes de entrada") para asignar la señal AU a un borne de entrada (ver sección 6.10.1).

La frecuencia (50 Hz) con la corriente máxima (20 mA) puede cambiarse por medio del parámetro 126 "Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4" (ver sección 5.3.6).

La frecuencia (0 Hz) con la corriente mínima (4 mA) puede cambiarse por medio del parámetro C5 "Offset para el ajuste de consigna en borne 4 (frecuencia)" (ver sección 6.16.3).

5.3 Funcionamiento mediante señales externas (control externo)

Al operar el variador de frecuencia mediante señales externas, el motor es puesto en marcha y parado por medio de señales externas que se conectan a los bornes STF y STR del variador de frecuencia. Con el funcionamiento mediante la unidad de mando, el valor consigna de frecuencia puede proceder de diversas fuentes:

- **Valor consigna fijo**
El funcionamiento tiene lugar con la frecuencia que ha sido determinada en el modo de ajuste de frecuencia de la unidad de mando (ver sección 5.3.1).
- **Selección de valores nominales guardados mediante señales externas**
La frecuencia se ajusta por medio de los bornes para la preselección de revoluciones/velocidad (ver sección 5.3.2).
- **Ajuste de valor consigna mediante señales analógicas externas**
El valor consigna de frecuencia viene determinado por la entrada analógica de tensión (sección 5.3.3) o por la entrada analógica de corriente (sección 5.3.4).

5.3.1 Ajuste de valor consigna mediante unidad de mando (Pr. 79 = 3)

- Ponga el parámetro 79 a "3" (Modo de funcionamiento combinado 1 (externo/unidad de mando)).
- Dé la orden de marcha uniendo los bornes STF y PC ó STR y PC.
- Una descripción de cómo determinar el valor consigna mediante la unidad de mando podrá encontrarla en la sección 5.2.1.

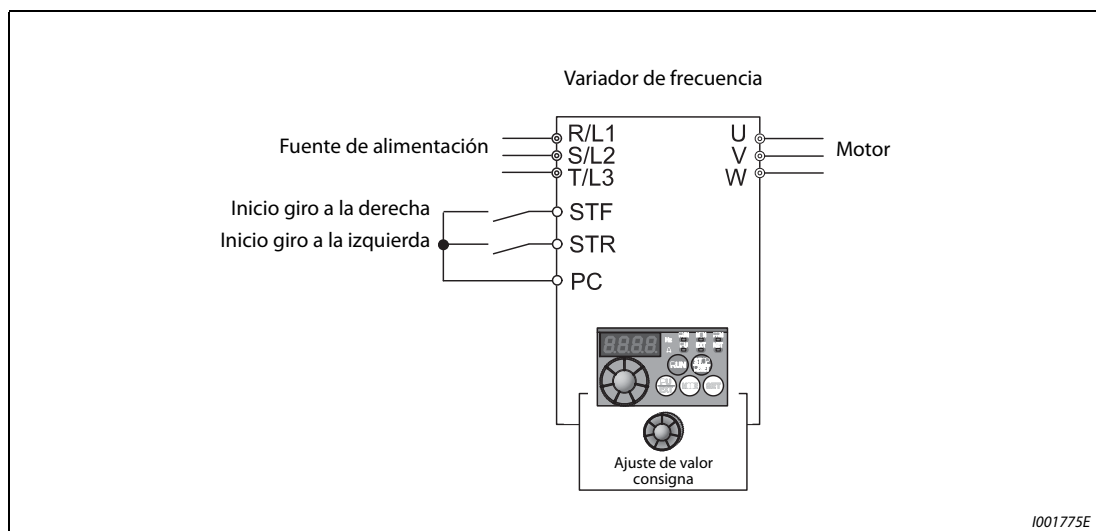


Fig. 5-21: Control externo

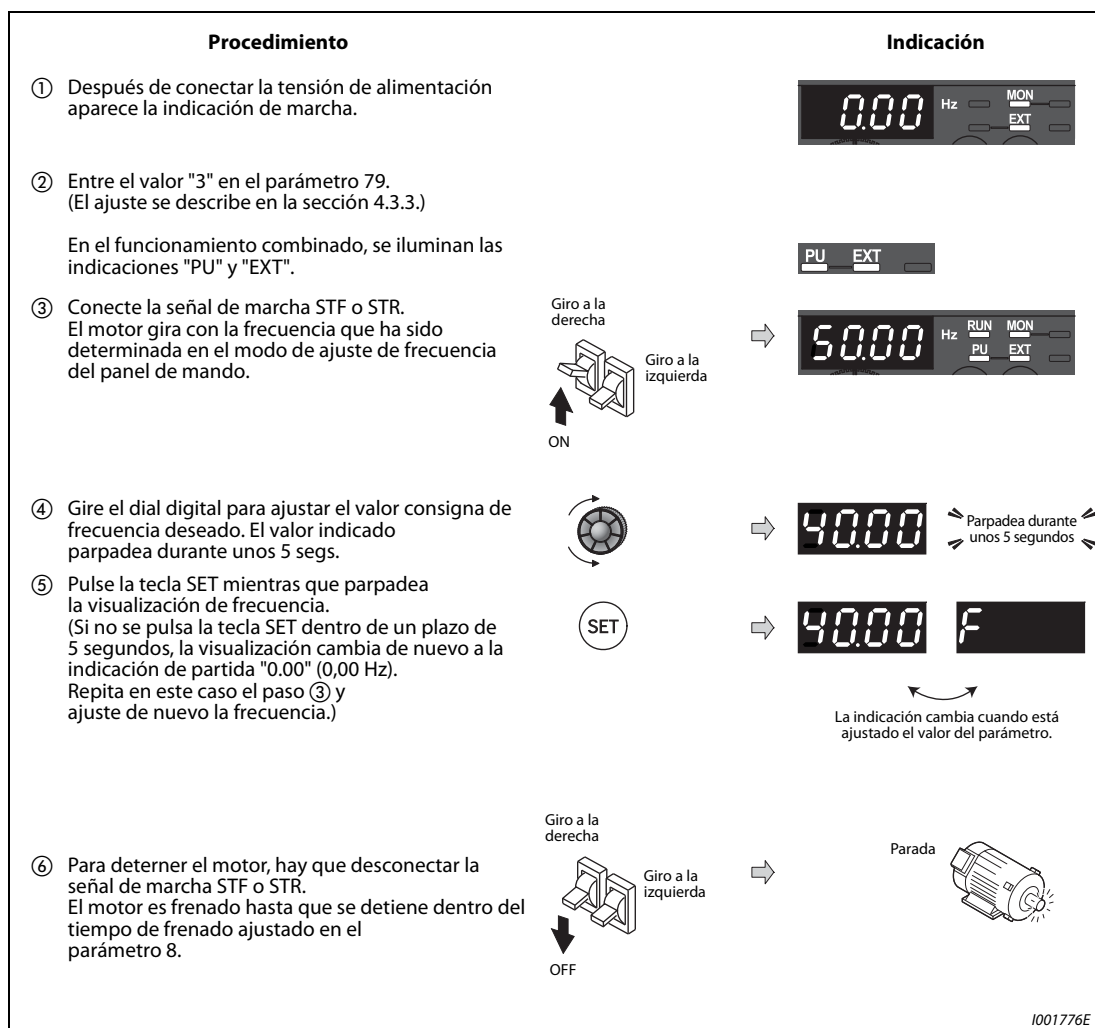


Fig. 5-22: Funcionamiento del variador de frecuencia mediante señales externas

INDICACIONES

El parámetro 178 "Asignación de función borne STF" tiene que estar puesto a "60", o el parámetro 179 "Asignación de función borne STR" tiene que estar puesto a "61" (ajuste de fábrica).

Cuando el parámetro 79 "Selección de modos de funcionamiento" está puesto a "3", también está autorizado el funcionamiento mediante la preselección de velocidad/revoluciones (ver sección 5.3.2).

Posibles errores:

- Si el motor ha sido detenido por medio de la tecla STOP/RESET del panel de control, cambia la indicación del mismo .
- Desconecte en tal caso la señal de marcha STF o STR.
- La indicación puede resetearse por medio de la tecla STOP/RESET.

5.3.2

Ajuste de la orden de marcha y del valor consigna de frecuencia mediante interruptor (preselección de velocidad/de revoluciones) (Pr. 4 hasta Pr. 6)

Por medio de los bornes RH, RM, RL y REX del variador de frecuencia es posible seleccionar hasta 15 valores consigna de frecuencia. Para la selección es posible emplear por ejemplo interruptores accionados manualmente o las salidas de relé de un controlador lógico programable (PLC).

- El ajuste de la orden de marcha tiene lugar por medio de la conexión del borne STF o del borne STR con el borne PC.
- El ajuste del valor consigna de frecuencia tiene lugar por medio de la unión de los bornes RH, RM o RL con el borne PC.
- La indicación "EXT" tiene que iluminarse. Si se ilumina la indicación "PU", cambie al modo de funcionamiento externo con la tecla PU/EXT del panel de control.
- En el ajuste de fábrica están preajustados los bornes RH, RM y RL a 50 Hz, 30 Hz y 10 Hz. Un cambio de las frecuencias es posible por medio de los parámetros 4, 5 y 6.
- Conectando separadamente las señales en los bornes RH, RM y RL es posible seleccionar tres valores nominales. La selección de la cuarta a la séptima frecuencia fija es posible por medio de la combinación de las señales de estas entradas (ver la figura de abajo). Los valores nominales vienen determinados por los parámetros 24 hasta 27. Para la selección de las revoluciones/velocidad 8 a 15 se emplea el borne REX (sección 6.6.1).

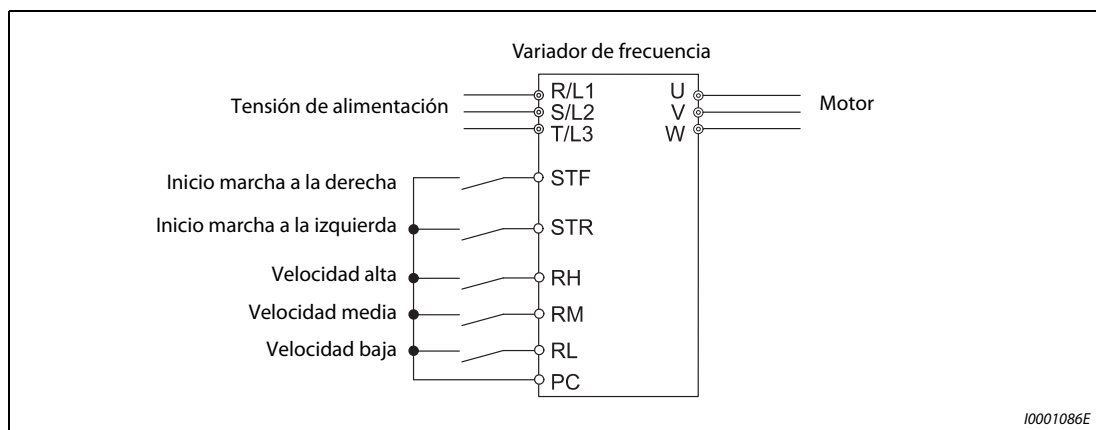


Fig. 5-23: Preselección de revoluciones/velocidad y ajuste de orden de marcha mediante interruptor

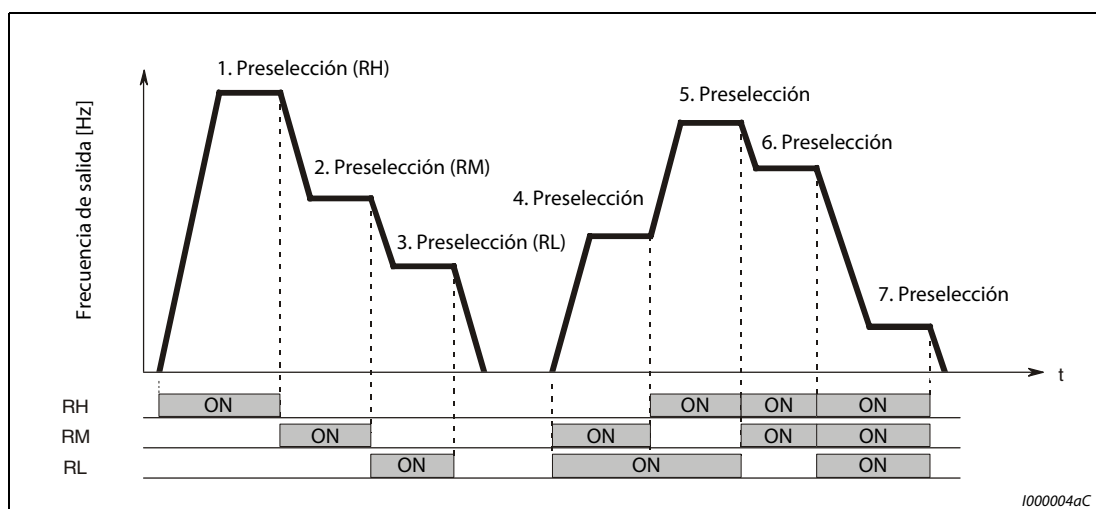


Fig. 5-24: Llamada de los valores nominales de frecuencia en dependencia de la asignación de los bornes de señales

Ejemplo ▽

Ajuste de la velocidad alta en el Pr. 4 a Hz y funcionamiento del variador de frecuencia mediante la conexión de las señales RH y STF (STR).

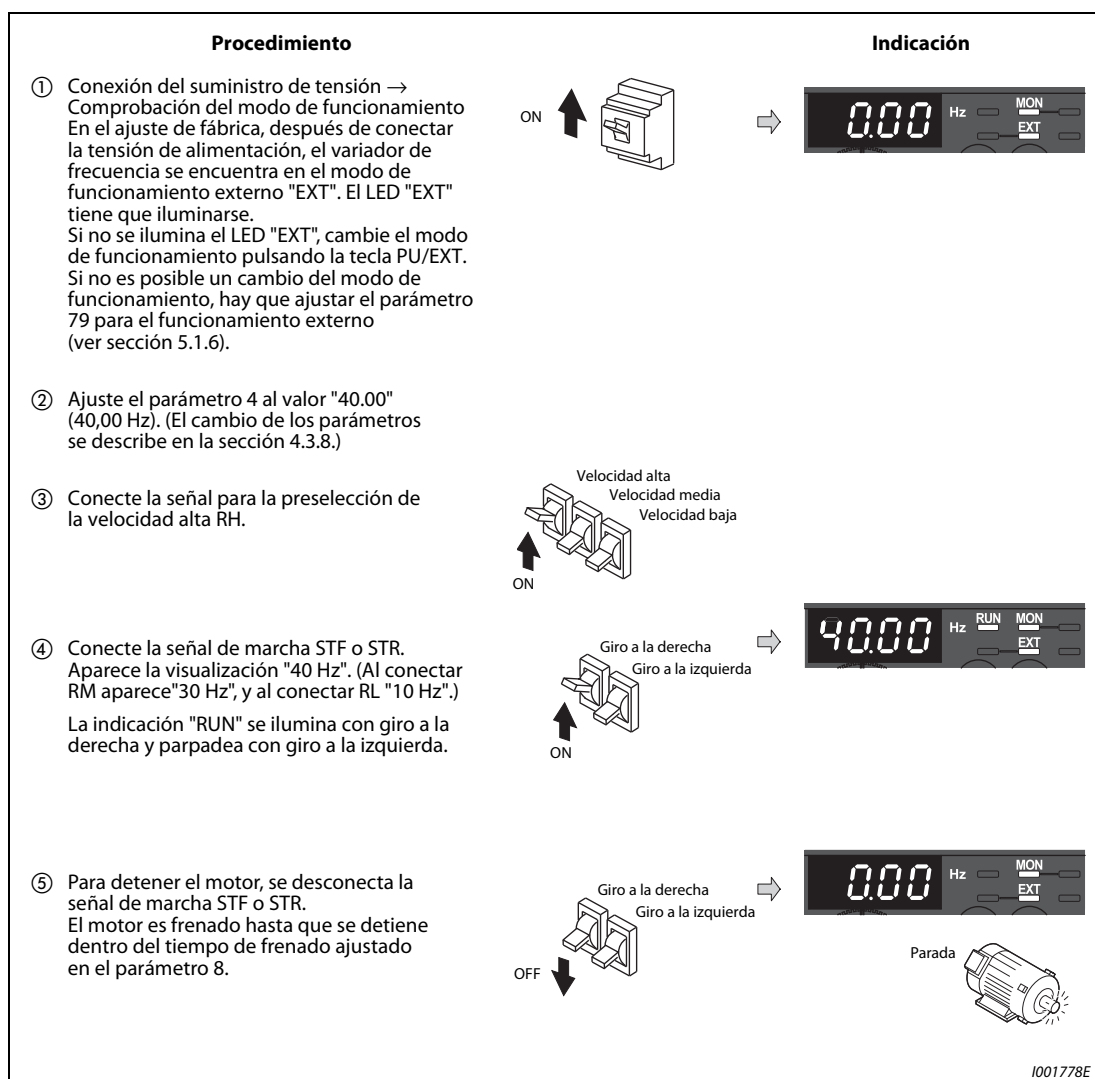


Fig. 5-25: Funcionamiento del variador de frecuencia mediante señales externas



Posibles errores:

- La indicación "EXT" del panel de control tampoco se ilumina al accionar la tecla PU/EXT.
 - Es posible un cambio del modo de funcionamiento con un ajuste del parámetro 79 a "0" (ajuste de fábrica).
- La frecuencia de valor consigna de 50 Hz (RH), 30 Hz (RM) y 10 Hz (RL) no se entrega al conectar las señales.
 - Compruebe los ajustes de los parámetros 4, 5, y 6
 - Compruebe los ajustes de la frecuencia de salida mínima y máxima en los parámetros 1 y 2 (ver sección 5.1.4).
 - ¿Está ajustado a "0" ó a "2" el parámetro 79 "Selección de modos de funcionamiento" (sección 5.1.6)?
 - Asegúrese de que el parámetro 180 "Asignación de función borne RL" está puesto a "0", el parámetro 181 "Asignación de función borne RM" a "1", el parámetro 182 "Asignación de función borne RH" a "2" y el parámetro 59 "Potenciómetro digital del motor" a "0". (Estos valores se corresponden con los ajustes de fábrica de los parámetros.)
- La indicación RUN no se ilumina.
 - Compruebe si están conectados correctamente los bornes RH, RM y RL.
 - ¿Está ajustado a "60" el parámetro 178 "Asignación de función del borne STF" o está ajustado a "61" el parámetro 179 "Asignación de función del borne STR"? Estos valores se corresponden con los ajustes de fábrica de los parámetros.

INDICACIÓN

Si no desea seleccionar el funcionamiento externo accionando la tecla PU/EXT o emplear la orden de marcha actual o el valor consigna de frecuencia, puede ajustar de forma fija el funcionamiento externo poniendo a "2" el parámetro 79.

5.3.3 Ajuste de valor consigna de frecuencia por medio de una tensión analógica

El valor consigna de frecuencia es determinado por un potenciómetro que se conecta al variador de frecuencia. El potenciómetro es alimentado con una tensión de 5 V a través del borne 10 del variador de frecuencia.

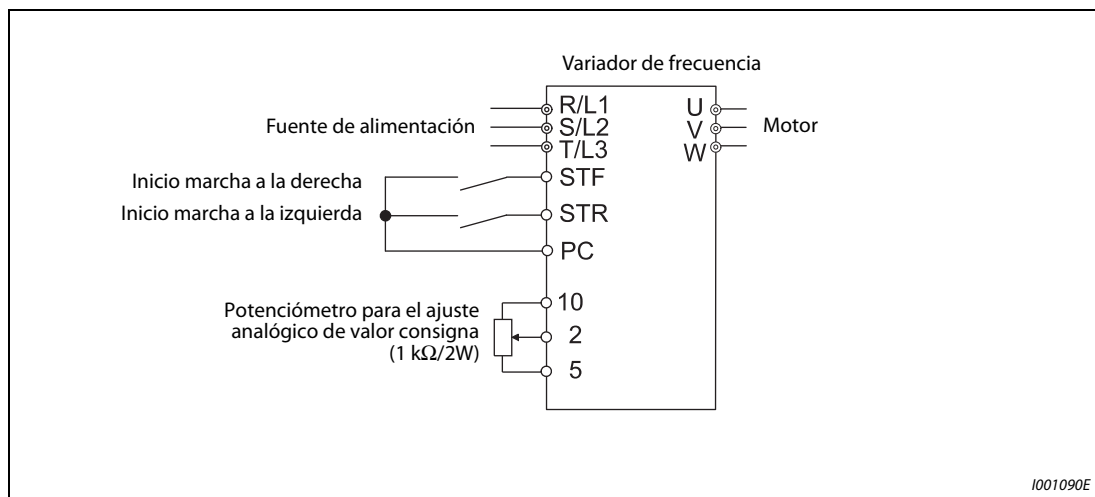
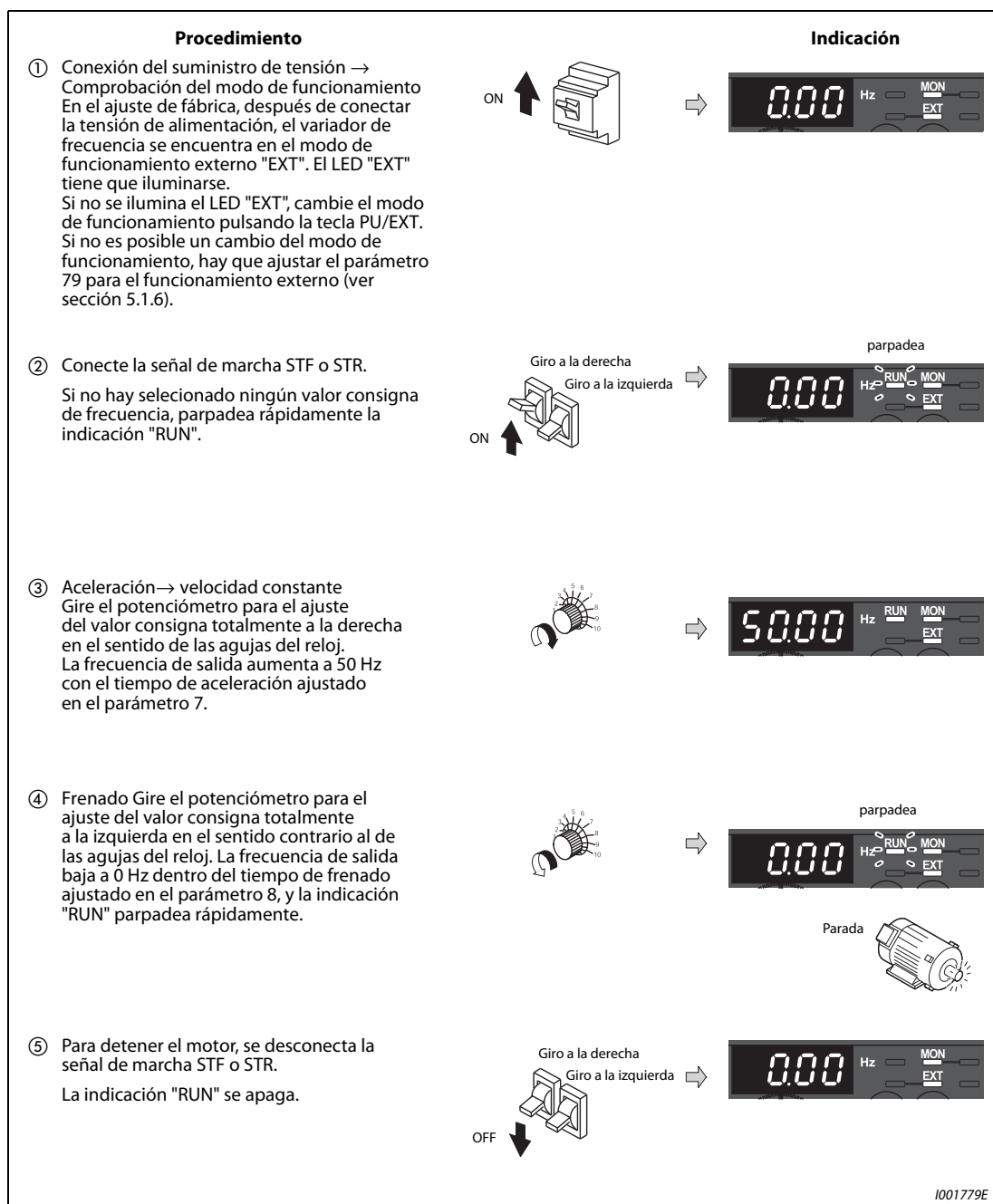


Fig. 5-26: El potenciómetro para el ajuste del valor consigna de frecuencia se conecta a los bornes 10, 2 y 5 del variador de frecuencia.



I001779E

Fig. 5-27: Funcionamiento del variador de frecuencia con ajuste de valor consigna por medio de una señal de tensión analógica

INDICACIONES

Ponga a "2" el parámetro 79 para que el variador de frecuencia se encuentre en el modo de funcionamiento externo después de conectar la alimentación de tensión.

El parámetro 178 "Asignación de función del borne STF" tiene que estar ajustado a "60" o el parámetro 179 "Asignación de función del borne STR" tiene que estarlo a "61". Estos valores se corresponden con los ajustes de fábrica de los parámetros.

La frecuencia (0 Hz) con el ajuste mínimo del potenciómetro (con 0 V) puede cambiarse por medio del parámetro C2 "Offset para el ajuste de valor consigna en borne 2 (frecuencia)" (ver sección 6.16.3).

Posibles errores:

- El motor no arranca.
 - Compruebe si se ilumina el LED "EXT". El modo de funcionamiento externo se selecciona ajustando el parámetro 79 a "0" (ajuste de fábrica), y mediante la tecla PU/EXT del panel de control o ajustando a "2" el parámetro 79.
 - Compruebe el cableado.

5.3.4 Ajuste de la frecuencia (40 Hz) con valor máximo analógico (5 V)

Ejemplo ▾

El valor de frecuencia asignado en el parámetro 125 a la señal de tensión analógica máxima de 5 V hay que cambiarla del ajuste de fábrica 50 Hz a 40 Hz.

Procedimiento		Indicación
① Gire el dial digital hasta que aparezca "P.125" (parámetro 125).		
② Pulse la tecla SET para visualizar el valor actual. Aparece el ajuste de fábrica "50.00" (50,00 Hz).		
③ Gire el dial digital hasta que aparezca "40.00" (40,00 Hz).		
④ Pulse la tecla SET para guardar el valor.		
La indicación cambia cuando está ajustado el valor del parámetro.		
⑤ Pulse dos veces la tecla MODE para visualizar la frecuencia de salida.		
⑥ Para la comprobación del ajuste, conecte la señal de marcha STF o STR y gire el potenciómetro en la dirección de las agujas del reloj hasta el tope final (ver fig. 5-27, pasos ② hasta ⑤).		

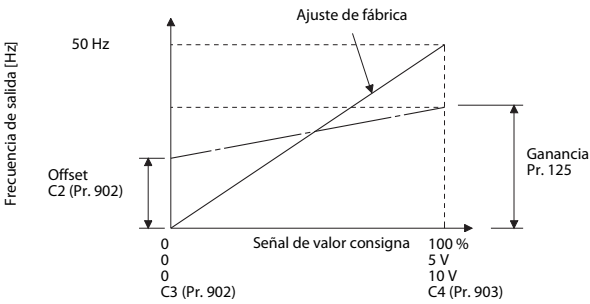
I001780E

Fig. 5-28: Ajuste de la frecuencia para el valor analógico máximo



INDICACIONES

La frecuencia a 0 V se ajusta mediante el parámetro C2.



El ajuste de la ganancia puede llevarse a cabo también con la tensión aplicada a los bornes 2-5 o sin aplicar tensión (ver el ajuste del parámetro C4 en la sección 6.16.3).

5.3.5 Ajuste de frecuencia por medio de una señal de corriente analógica

Para el ajuste de valor consigna, se conecta al variador de frecuencia una fuente de corriente externa.

- El ajuste de la orden de marcha tiene lugar por medio de la conexión del borne STF o del borne STR con el borne PC.
- Para liberar el ajuste de valor consigna mediante una señal de corriente tiene que estar conectada la señal AU.
- El parámetro 79 tiene que estar ajustado a "2" (modo de funcionamiento externo).

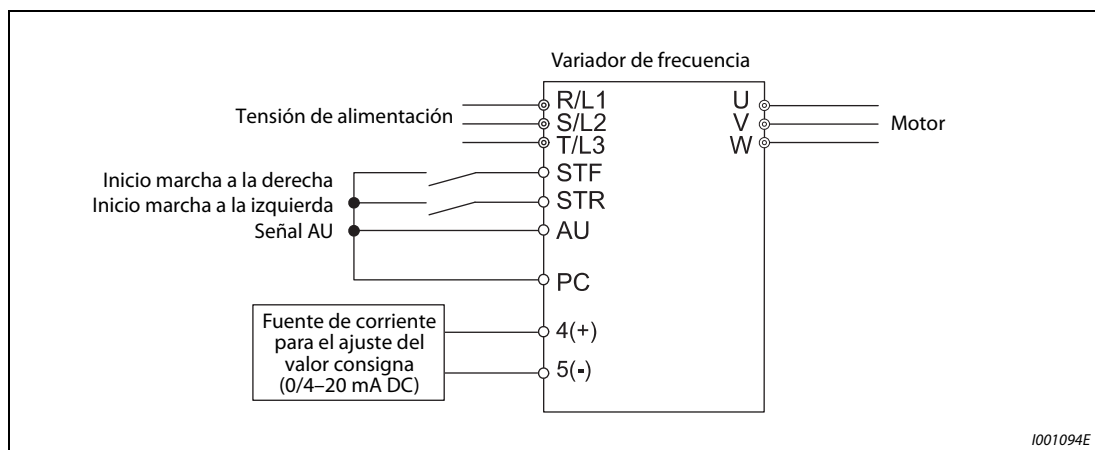


Fig. 5-29: Ajuste analógico de valor consigna mediante una señal de corriente

INDICACIÓN

Para que sea efectiva la entrada analógica de corriente (0/4 hasta 20 mA) para el ajuste del valor consigna, en el borne AU tiene que estar activada la señal AU. Esto se logra p.ej. por medio de un puente, tal como se representa en fig. 5-29.

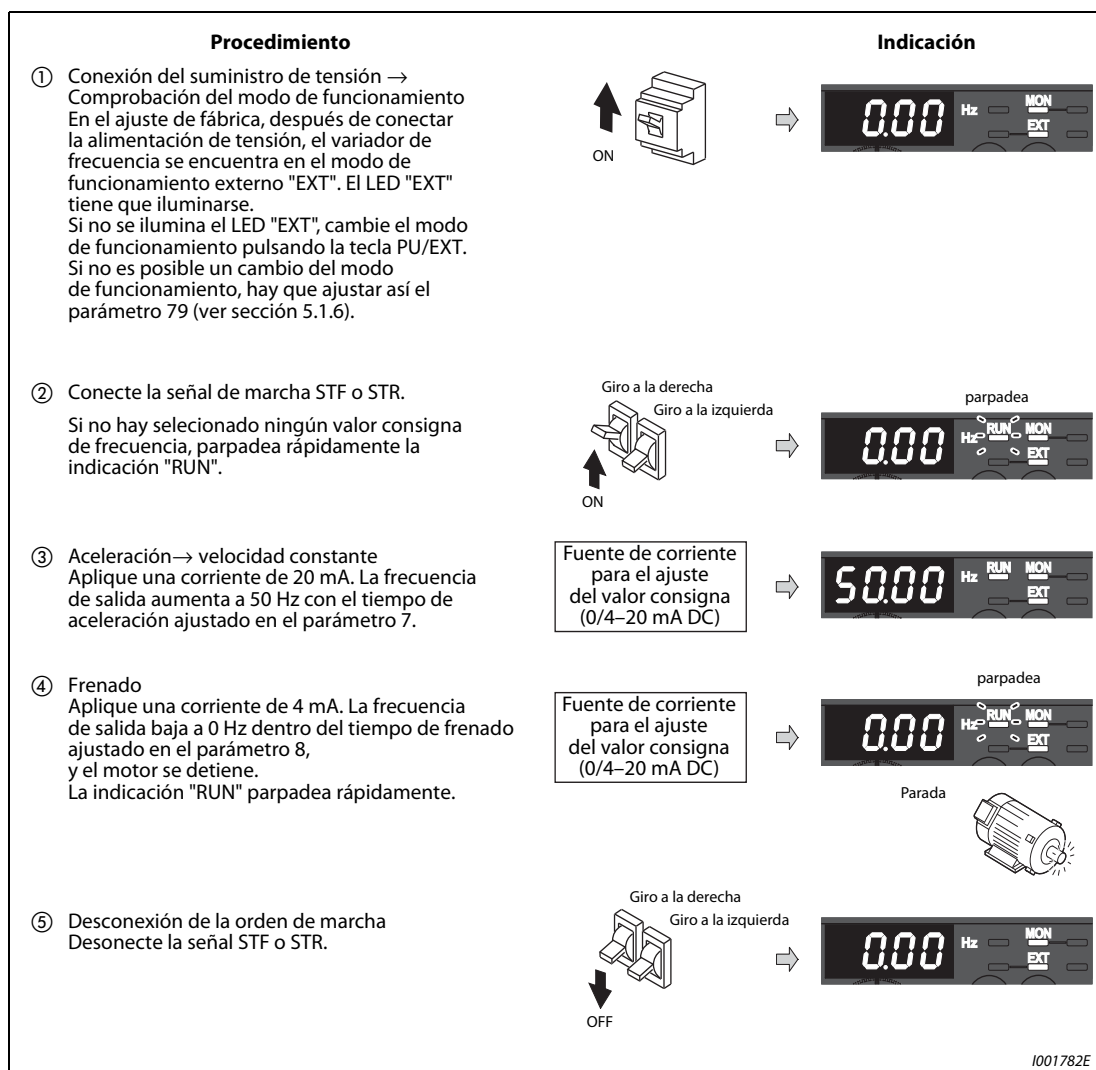


Fig. 5-30: Funcionamiento del variador de frecuencia con ajuste de valor analógico por medio de una señal de corriente analógica

INDICACIÓN

Ponga a "4" uno de los parámetros 178 a 184 ("Asignación de función de los bornes de entrada") para asignar la señal AU a un borne de entrada (ver sección 6.10.1).

Posibles errores:

- El motor no arranca.
 - Compruebe si se ilumina el LED "EXT". El modo de funcionamiento externo se selecciona ajustando el parámetro 79 a "0" (ajuste de fábrica), y mediante la tecla PU/EXT del panel de control o ajustando a "2" el parámetro 79.
 - Tiene que estar conectada la señal AU.
 - Compruebe el cableado.

INDICACIÓN

La frecuencia (0 Hz) con la corriente mínima (4 mA) puede cambiarse por medio del parámetro C5 "Offset para ajuste del valor consigna en borne 4 (frecuencia)" (ver página 6.16.3).

5.3.6 Ajuste de la frecuencia (40 Hz) con valor máximo analógico (20 mA)

Ejemplo ▽

El valor de frecuencia asignado en el parámetro 125 a la señal de corriente analógica máxima de 20 mA hay que cambiarla del ajuste de fábrica 50 Hz a 40 Hz.

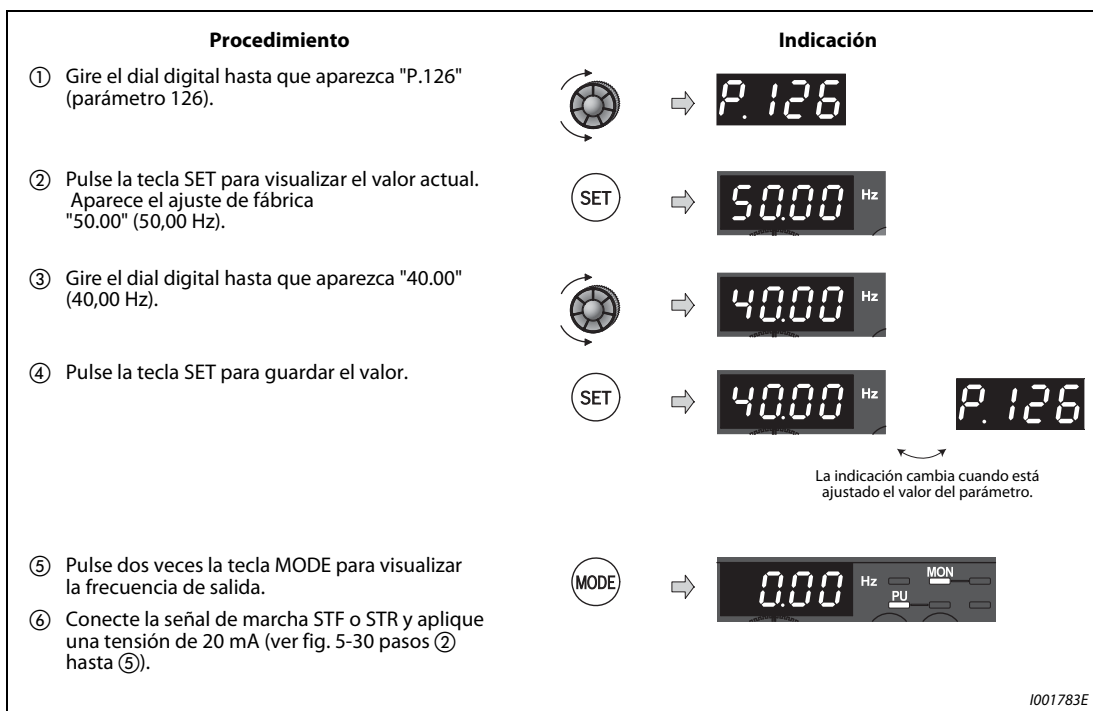
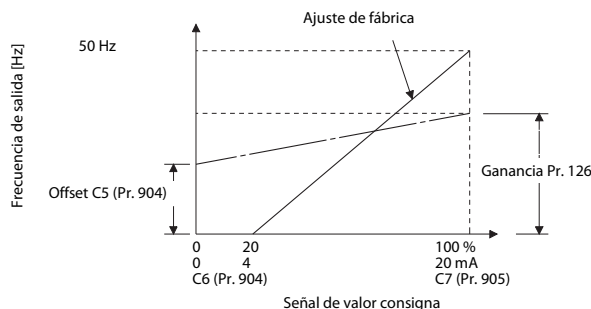


Fig. 5-31: Ajuste de la frecuencia con valor analógico máximo



INDICACIONES

Ajuste la frecuencia con una corriente de a 4 mA por medio del parámetro C5.



El ajuste de la ganancia puede llevarse a cabo también aplicando corriente a los bornes 4-5 o sin aplicar corriente (ver el ajuste del parámetro C7 en la sección 6.16.3).

Con el funcionamiento con una frecuencia de 120 Hz o mayor, se requiere el ajuste del Pr. 18 "Límite de frecuencia de alta velocidad" (sección 6.4.1).

6 Parámetros

6.1 Sinopsis de los parámetros

Para un accionamiento sencillo de velocidades variables, es posible emplear los ajustes de fábrica sin modificar. Ajuste los parámetros necesarios relativos a la carga y al funcionamiento en conformidad con las condiciones de carga y de funcionamiento correspondientes. El ajuste, la modificación y la comprobación de los parámetros pueden llevarse a cabo por medio del panel de control.

Los parámetros marcados con © son parámetros básicos.

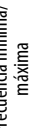
Las marcas azules de la tabla tienen el siguiente significado:

 Regulación V/f

 Regulación vectorial de flujo magnético avanzado

 Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general

Los parámetros sin marca están disponibles en todos los tipos de regulación. Los parámetros sobre fondo gris pueden ajustarse también durante el funcionamiento del variador y con el ajuste de fábrica de protección contra la escritura de parámetros (Pr. 77 = 0).

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
	Está en relación con Pr.	✓: es posible —: no es posible									
 Aumento manual del par de giro	0	⊙	Aumento del par de giro (manual)	0,1 %	6/4/3/2 *	0–30 %	Tensión de salida con 0 Hz en % * El ajuste de fábrica depende de la talla de potencia del variador de frecuencia: FR-E720S-050SC ó menor, FR-E740-026SC ó menor/ FR-E720S-080SC y 110SC, FR-E740-040SC hasta 095SC/ FR-E740-120SC y 170SC/ FR-E740-230SC y 300SC	✓	✓	✓	6-33
		46	2. aumento manual del par de giro	0,1 %	9999	0–30 %	Aumento del par de giro con la señal RT conectada	✓	✓	✓	
	9999					Aumento de par de giro desactivado					
	 Frecuencia mínima/máxima	1	⊙	Frecuencia máxima de salida	0,01 Hz	120 Hz	0–120 Hz	Ajuste de la frecuencia máxima de salida	✓	✓	
2		⊙	Frecuencia mínima de salida	0,01 Hz	0 Hz	0–120 Hz	Ajuste de la frecuencia mínima de salida	✓	✓	✓	
18		Límite de frecuencia de alta velocidad	0,01 Hz	120 Hz	120–400 Hz	Ajuste con funcionamiento a más de 120 Hz	✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (1)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.									
		Está en relación con Pr.						✓: es posible —: no es posible												
 Frecuencia base	3	⊙	Curva V/f (frecuencia base)	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Ajuste de la frecuencia con la que el motor genera el par de giro nominal (50/60 Hz)	✓	✓	✓	6-54									
		19	Tensión máxima de salida	0,1 V	8888	0–1000 V	Tensión máxima de salida del variador de frecuencia	✓	✓	✓										
	8888					Tensión máxima de salida = 95 % de la tensión de entrada														
	9999					Tensión máxima de salida = Tensión de entrada														
	47	2. Curva V/f	0,01 Hz	9999	0–400 Hz	Frecuencia base con la señal RT conectada	✓	✓	✓											
					9999	2. curva V/f desactivada														
Preselección de revoluciones/velocidad	4	⊙	Preselección de revoluciones/velocidad - RH	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Velocidad con la señal RH conectada	✓	✓	✓	6-58									
	5	⊙	Preselección de revoluciones/velocidad - RM	0,01 Hz	30 Hz	0–400 Hz	Velocidad con la señal RM conectada	✓	✓	✓										
	6	⊙	Preselección de revoluciones/velocidad - RL	0,01 Hz	10 Hz	0–400 Hz	Velocidad con la señal RL conectada	✓	✓	✓										
												24 – 27	4. hasta 7 preselección de revoluciones/velocidad	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999	Las velocidades 4–15 se seleccionan por medio de una combinación de las señales RH, RM, RL y REX.	✓	✓	✓
												232 – 239	8. hasta 15 preselección de revoluciones/velocidad	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999	9999: ninguna selección			

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (2)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
	Está en relación con Pr.	✓: es posible —: no es posible										
Tiempo de aceleración/de frenado	7	⊙	Tiempo de aceleración	0,1/0,01 s	5/10/15 s *	0–3600/360 s	Ajuste del tiempo de aceleración * El ajuste de fábrica depende de la talla de potencia del variador de frecuencia: FR-E720S-110SC ó menor/ FR-E740-095SC ó menor/ FR-E740-120SC y 170SC/ FR-E740-230SC y 300SC		✓	✓	✓	6-69
	8	⊙	Tiempo de frenado	0,1/0,01 s	5/10/15 s *	0–3600/360 s	Ajuste del tiempo de frenado * El ajuste de fábrica depende de la talla de potencia del variador de frecuencia: FR-E720S-110SC ó menor/ FR-E740-095SC ó menor/ FR-E740-120SC y 170SC/ FR-E740-230SC y 300SC		✓	✓	✓	
	20		Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/de frenado	0,01 Hz	50 Hz	1–400 Hz	Ajuste de la frecuencia de referencia para el tiempo de aceleración/de frenado El tiempo de aceleración/de frenado se corresponde al tiempo entre el estado de parada y el valor ajustado en el parámetro 20.		✓	✓	✓	
	21		Resolución para aceleración/desaceleración	1	0	0	Resolución: 0,1 s Rango de ajuste: 0–3600 s	Ajuste de la resolución y del rango de ajuste para el tiempo de aceleración/de frenado	✓	✓	✓	
						1						
	44		2. Tiempo de aceleración/de frenado	0,1/0,01 s	5/10/15 s *	0–3600/360 s	Ajuste del tiempo de aceleración/de frenado con la señal RT conectada * El ajuste de fábrica depende de la talla de potencia del variador de frecuencia: FR-E720S-110SC ó menor/ FR-E740-095SC ó menor/ FR-E740-120SC y 170SC/ FR-E740-230SC y 300SC		✓	✓	✓	
	45		2. Tiempo de frenado	0,1/0,01 s	9999	0–3600/360 s	Ajuste del tiempo de frenado con la señal RT conectada		✓	✓	✓	
9999						Tiempo de aceleración = tiempo de frenado						
147		Frecuencia de conmutación para aceleración/desaceleración	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/9999		Frecuencia con la que tiene lugar el cambio de aceleración/desaceleración en Pr. 44 y Pr. 45		✓	✓	✓	
Protección del motor	9	⊙	Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	0,01 A	Corriente nominal *	0–500 A	Ajuste de la corriente nominal del motor * De fábrica, el Pr. 9 viene ajustado a 85 % de la corriente nominal del variador en variadores de frecuencia de la talla de potencia 026SC o menor.		✓	✓	✓	6-80
	51	2. Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	0,01 A	9999	0–500 A	Activo con la señal RT conectada Ajuste de la corriente nominal del motor		✓	✓	✓		
					9999	2. Ajuste de corriente para guardamotor electrónico desactivado						

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (3)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.	
	Está en relación con Pr.	✓: es posible —: no es posible											
Frenado DC		10		Frenado DC (frecuencia de marcha)	0,01 Hz	3 Hz	0–120 Hz	Ajuste para la frecuencia de marcha para el frenado DC		✓	✓	✓	6-98
	11		Frenado DC (tiempo)	0,1 s	0,5 s	0	Frenado DC desactivado		✓	✓	✓		
						0,1–10 s	Ajuste de la duración de conexión del frenado DC						
	12		Frenado DC (tensión)	0,1 %	6/4/2 % *	0	Frenado DC desactivado		✓	✓	✓		
0,1–30 %						Magnitud de la tensión continua sincronizada en porcentaje de la tensión nominal del motor (par de frenado) * El ajuste de fábrica depende de la talla de potencia del variador de frecuencia: FR-E720S-008SC y 015SC/ FR-E720S-030SC hasta 110SC, FR-E740-016SC hasta 170SC/ FR-E740-230SC y 300SC							
Frecuencia de marcha	13		Frecuencia de marcha	0,01 Hz	0,5 Hz	0–60 Hz	Ajuste de la frecuencia de marcha		✓	✓	✓	6-73	
	571		Tiempo de mantenimiento frecuencia de marcha	0,1 s	9999	0,0–10,0 s	Tiempo de mantenimiento para la frecuencia de marcha ajustada con Pr. 13		✓	✓	✓		
						9999	Función de mantenimiento desactivada						
 Selección de curva de carga	14		Selección de la curva de carga	1	0	0	Par de carga constante		✓	✓	✓	6-56	
						1	Par cuadrático						
						2	Aplicación de elevación con par de carga constante	Aumento del par de carga con marcha a la izquierda: 0 %					
						3		Aumento del par de giro con marcha a la derecha: 0 %					
Funcionamiento en JOG	15		Frecuencia de funcionamiento en JOG	0,01 Hz	5 Hz	0–400 Hz	Ajuste de la frecuencia para el funcionamiento en JOG		✓	✓	✓	6-61	
	16		Tiempo de aceleración/frenado en func. en JOG	0,1/ 0,01 s	0,5 s	0–3600/ 360 s	Ajuste del tiempo de aceleración/de frenado para el funcionamiento en JOG El ajuste se refiere a la frecuencia de referencia fijada en el parámetro 20 (ajuste de fábrica: 50 Hz). El tiempo de aceleración es igual al tiempo de frenado.		✓	✓	✓		
Selección de función MRS	17		Selección de la función MRS	1	0	0	Contacto abierto NA		✓	✓	✓	6-117	
						2	Contacto normalmente cerrado NC						
						4	Bornes externos: Contacto normalmente cerrado NC Comunicación: Contacto abierto NA						
—	18		Ver Pr. 1 y Pr. 2										
	19		Ver Pr. 3										
	20 21		Ver Pr. 7 y Pr. 8										

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (4)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.		
	Está en relación con Pr.	✓: es posible —: no es posible											
Función de protección contra sobrecorriente	22		Limitación de corriente	0,1 %	150 %	0	Limitación de corriente desactivada	✓	✓	✓	6-42		
						0,1–200 %	Ajuste del límite de corriente						
	23		Limitación de corriente con frecuencia aumentada	0,1 %	9999	0–200 %	Reducción de la limitación de corriente con altas frecuencias por encima de la frecuencia base del motor	✓	✓	✓			
						9999	Límite constante de corriente (Pr. 22)						
	48	2. Límite de corriente	0,1 %	9999	0	2. Limitación de corriente desactivada	✓	✓	✓				
					0,1–200 %	Ajuste del 2º límite de corriente							
					9999	Como Pr. 22							
	66		Frecuencia de marcha para límite de corriente con frecuencia aumentada	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Ajuste de la frecuencia con la que actúa la limitación de corriente	✓	✓	✓			
	156		Selección de la limitación de corriente	1	0	0–31/100/101	En dependencia del funcionamiento (aceleración/desaceleración), es posible desactivar el límite de corriente.	✓	✓	✓			
	157		Tiempo de espera señal OL	0,1 s	0 s	0–25 s	Tiempo de espera hasta la salida de la señal OL	✓	✓	✓			
						9999	La señal OL está desactivada						
	277		Cambio del límite de respuesta de la limitación de corriente	1	0	0	Si la corriente de salida excede el límite de respuesta, se controla la frecuencia de salida para la limitación de corriente. El valor de referencia para el límite de respuesta es la corriente nominal del variador de frecuencia.	✓	✓	✓			
						1	Si el par de giro de salida excede el límite de respuesta, se controla la frecuencia de salida para la limitación de corriente. El valor de referencia para el límite de respuesta es el par de giro nominal del motor.						
	—	24 – 27	Ver Pr. 4 hasta Pr. 6										
	Línea de aceleración / de frenado	29		Curva de aceleración /de frenado	1	0	0	Curva lineal de aceleración /de frenado	✓	✓		✓	6-75
							1	Curva de aceleración/de frenado en forma de S, modelo A					
2							Curva de aceleración/de frenado en forma de S, modelo B						
Selección unidad de frenado	30		Selección de un circuito de frenado regenerador	1	0	0	Unidad de frenado FR-BU2, Unidad de regeneración/filtro de red FR-HC, Unidad de alimentación/regeneración FR-CV	✓	✓	✓	6-101		
						1	Resistencia de frenado externa FR-ABR						
						2	Unidad de regeneración/filtro de red FR-HC (con el reinicio automático después de un corte breve del suministro eléctrico desactivado)						
	70	Ciclo de frenado regenerador	0,1 %	0 %	0–30 %	Ajuste de la duración relativa de conexión de la resistencia de frenado	✓	✓	✓				

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (5)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
		Está en relación con Pr.						✓: es posible —: no es posible			
Evitación de resonancias	31		Salto de frecuencia 1A	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999	Ajuste de los saltos de frecuencia 1A a 1B, 2A a 2B y 3A a 3B para evitar puntos de resonancias mecánicas 9999: Función desactivada	✓	✓	✓	6-52
	32		Salto de frecuencia 1B	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999		✓	✓	✓	
	33		Salto de frecuencia 2A	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999		✓	✓	✓	
	34		Salto de frecuencia 2B	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999		✓	✓	✓	
	35		Salto de frecuencia 3A	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999		✓	✓	✓	
	36		Salto de frecuencia 3B	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/ 9999		✓	✓	✓	
Visualización de velocidad y de revoluciones	37		Visualización de velocidad	0,001	0	0	Visualización de la frecuencia	✓	✓	✓	6-136
						0,01–9998	Ajuste de la velocidad de funcionamiento con 50 Hz				
Ajuste de la dirección de giro tecla RUN	40		Ajuste de la dirección de giro tecla RUN	1	0	0	Giro a la derecha	✓	✓	✓	6-313
						1	Giro a la izquierda				
Ajuste de las señales de control (SU, FU)	41		Comparación valor consigna/real (salida SU)	0,1 %	10 %	0–100 %	Punto de conmutación para la salida de la señal SU	✓	✓	✓	6-129
	42		Supervisión de frecuencia de salida (salida FU)	0,01 Hz	6 Hz	0–400 Hz	Punto de conmutación para la salida de la señal FU	✓	✓	✓	
	43		Supervisión de frecuencia con marcha a la izquierda	0,01 Hz	9999	0–400 Hz	Punto de conmutación para la salida de la señal FU con marcha a la izquierda	✓	✓	✓	
						9999	Como ajustado en Pr. 42				
—	44 45		Ver Pr. 7 y Pr. 8								
	46		Ver Pr. 0								
	47		Ver Pr. 3								
	48		Ver Pr. 22								
—	51		Ver Pr. 9								

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (6)

Función	Parámetros	Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
							✓: es posible —: no es posible			
Funciones de visualización	52	Visualización en la unidad de mando	1	0	0/5/7–12/ 14/20/ 23–25/ 52–57/61/62/ 100	Selección de la visualización en el panel de control, en la unidad de mando y en la salida al borne AM 0: Frecuencia de salida (Pr. 52) 1: Frecuencia de salida (Pr. 158) 2: Corriente de salida (Pr. 158) 3: Tensión de salida (Pr. 158) 5: Valor consigna de frecuencia 7: Valor real del par de giro del motor 8: Tensión bus DC 9: Carga del circuito de frenado 10: Carga de la protección termoelectrónica del motor 11: Corriente de pico 12: Tensión bus DC de pico 14: Potencia de salida 20: Duración de conexión total (Pr. 52) 21: Valor consigna de tensión (Pr. 158) 23: Horas de funcionamiento (Pr. 52) 24: Carga del motor 25: Potencia total (Pr. 52) 52: Valor consigna PID 53: Valor real PID 54: Desviación de regulación PID (Pr. 52) 55: Estado bornes de entrada/salida (Pr. 52) 56: Estado bornes de entrada de la unidad opcional (Pr. 52) 57: Estado bornes de salida de la unidad opcional (Pr. 52) 61: Carga térmica del motor 62: Carga térmica del variador de frecuencia 100: En estado de parada se indica valor consigna de frecuencia, y en funcionamiento la frecuencia de salida (Pr. 52).	✓	✓	✓	6-138
	158	Salida borne AM	1	1	1–3/5/7–12/ 14/21/24/52/ 53/61/62		✓	✓	✓	
	170	Reset del contador de vatihoras	1	9999	0	Borrar contador de vatio-horas	✓	—	✓	
					10	Ajustar el valor máximo entre 0 y 9999 kWh con visualización a través de comunicación serie				
					9999	Ajustar el valor máximo entre 0 y 65535 kWh con visualización a través de comunicación serie				
	171	Reset del contador de horas de funcionamiento	1	9999	0/9999	El contador de horas de funcionamiento se borra con el ajuste "0". El ajuste "9999" no tiene efecto.	✓	✓	✓	
	268	Visualización del número de decimales	1	9999	0	Se indica el valor entero de la magnitud de funcionamiento seleccionada.	✓	—	✓	
					1	Visualización de la magnitud de funcionamiento con una resolución de 0,1				
					9999	Sin ajuste de decimales				
	563	Trasgresión de la duración de conexión	1	0	0–65535	Visualización de las veces que se han superado las 65535 h de conexión Este valor puede exclusivamente leerse.	—	—	—	
	564	Trasgresión de la duración de funcionamiento	1	0	0–65535	Visualización de las veces que se han superado las 65535 h de funcionamiento Este valor puede exclusivamente leerse.	—	—	—	

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (7)

Función	Parámetros	Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
							✓: es posible —: no es posible			
Salida borne AM	55	Magnitud de referencia para visualización externa de frecuencia	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Magnitud de referencia relativa a la frecuencia para la entrega del valor máximo en el borne AM	✓	✓	✓	6-146
	56	Magnitud de referencia para visualización externa de corriente	0,01	Corriente nominal	0–500	Magnitud de referencia relativa a la corriente para la entrega del valor máximo en el borne AM	✓	—	✓	
Reinicio después de un fallo de red	57	Tiempo de sincronización después de corte del suministro eléctrico	0,1 s	9999	0	Tiempos de sincronización efectivos: FR-E720S-080SC ó menor, FR-E740-040SC ó menor: 1 s, FR-E720S-110SC, FR-E740-060SC hasta 170SC: 2 s FR-E740-230SC y 300SC: 3 s	✓	✓	✓	6-151
					0,1–5 s	Ajuste del tiempo de sincronización después de un fallo de red				
					9999	Sin reinicio				
	58	Tiempo búfer hasta sincronización automática	0,1 s	1 s	0–60 s	Tiempo de conexión de la tensión de salida con el reinicio	✓	✓	✓	
	162	Reinicio automático tras un fallo de red	1	1	0	Con búsqueda de frecuencia de salida	✓	✓	✓	
					1	No se busca la frecuencia de salida (con reducción de tensión)				
					10	Con búsqueda de frecuencia de salida con cada inicio				
					11	No se busca la frecuencia de salida. Con cada inicio tiene lugar una reducción de tensión.				
	165	Limitación de corriente con reinicio	0,1 %	150 %	0–200 %	Ajuste de la limitación de corriente en reinicio cuando la corriente nominal se corresponde con el 100 %.	✓	✓	✓	
	298	Ganancia de la búsqueda de frecuencia de salida	1	9999	0–32767	Con un autoajuste de los datos del motor en la regulación V/f, la ganancia de la búsqueda de frecuencia de salida se pone exactamente igual que las constantes de motor (R1).	✓	—	✓	
					9999	Ajuste de las constantes del motor para un motor Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	299	Detección de dirección de giro en reinicio	1	9999	0	Sin detección de la dirección de giro	✓	✓	✓	
					1	Detección de la dirección de giro				
					9999	Detección de la dirección de giro con Pr. 78 = 0 Sin detección de la dirección de giro con Pr. 78 = 1 ó 2				
	611	Tiempo de aceleración al reiniciar	0,1 s	9999	0–3600 s	Tiempo de aceleración al reiniciar	✓	✓	✓	
					9999	Tiempo de frenado con reinicio = tiempo normal de frenado (p. ej. Pr. 7)				

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (8)

Función	Parámetros	Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
								✓: es posible —: no es posible			
Potenciómetro digital motorizado	59	Selección del potenciómetro digital motorizado	1	0	0	Función de los bornes RH, RM y RL	Guardar valor de frecuencia	✓	✓	✓	6-65
						Preselección de velocidad/revoluciones	—				
					1	Potenciómetro digital motorizado	Sí				
					2	Potenciómetro digital motorizado	No				
					3	Potenciómetro digital motorizado	No (al desconectar las señales STF/STR se borra el valor de frecuencia.)				
Función de ahorro de energía 	60	Selección de la función de ahorro de energía	1	0	0	Funcionamiento normal		✓	✓	✓	6-172
					9	Corriente de excitación óptima (OEC)					
Ayuda automática de ajuste para la acc/dsacc	61	Corriente nominal para ayuda automática de ajuste	0,01 A	9999	0—500 A	Valor de referencia (corriente nominal del motor) para ayuda automática de ajuste		✓	✓	✓	6-77
					9999	Corriente nominal del variador de frecuencia					
	62	Límite de corriente para ayuda de ajuste automática (aceleración)	1 %	9999	0—200 %	0—220 % es el rango de ajuste		✓	✓	✓	
					9999	150 % es el valor límite					
	63	Límite de corriente para ayuda de ajuste automática (desaceleración)	1 %	9999	0—200 %	0—220 % es el rango de ajuste		✓	✓	✓	
					9999	150 % es el valor límite					
	292	Aceleración/desaceleración automática	1	0	0	Sin autoajuste		✓	✓	✓	
					1	Tiempo mínimo de aceleración y de desaceleración	Sin circuito de frenado				
					11		Con circuito de frenado				
					7	Funcionamiento de frenado 1					
					8	Funcionamiento de frenado 2					
	293	Asignación de la aceleración/desaceleración automática	1	0	0	Cálculo del tiempo mínimo y óptimo de aceleración/de frenado		✓	✓	✓	
					1	Cálculo del tiempo mínimo y óptimo de aceleración					
					2	Cálculo del tiempo mínimo y óptimo de frenado					

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (9)

Función	Parámetros	Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
							✓: es posible —: no es posible			
Función de protección para reinicio automático (después de alarma)	65	Selección de la función de protección para el reinicio automático	1	0	0–5	Selección de la función de protección después de cuya presentación ha de tener lugar un reinicio	✓	✓	✓	6-167
	67	Número de intentos de reinicio	1	0	0	Sin reinicio	✓	✓	✓	
					1–10	Ajuste de los intentos de reinicio No se entrega el aviso de error.				
					101–110	Ajuste de los intentos de reinicio (el número resulta del valor de ajuste menos 100.) Se entrega el aviso de error.				
	68	Tiempo de espera para reinicio automático	0,1 s	1 s	0,1–360 s	Ajuste del tiempo de espera hasta el reinicio	✓	✓	✓	
	69	Registro de los reinicios automáticos	1	0	0	Reset del número de intentos automáticos de reinicio	✓	✓	✓	
—	66	Ver Pr. 22 y Pr. 23								
	67 – 69	Ver Pr. 65								
—	70	Ver Pr. 30								

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (10)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
		Está en relación con Pr.							✓: es posible —: no es posible			
Selección de motor	71		Selección de motor	1	0	0	Motor autoventilado		✓	✓	✓	6-85
						1	Motor con ventilación externa					
						40	Motor Mitsubishi con alto grado de eficiencia SF-HR					
						50	Motor Mitsubishi con ventilación externa SF-HRCA					
						3	Motor autoventilado	Autoajuste de los datos del motor				
						13	Motor con ventilación externa					
						23	Motor especial Mitsubishi SF-JR 4P (≤ 1,5 kW)					
						43	Motor Mitsubishi con alto grado de eficiencia SF-HR					
						53	Motor Mitsubishi con ventilación externa SF-HRCA					
						4	Motor autoventilado					
						14	Motor con ventilación externa					
						24	Motor especial Mitsubishi SF-JR 4P (≤ 1,5 kW)					
						44	Motor Mitsubishi con alto grado de eficiencia SF-HR					
						54	Motor Mitsubishi con ventilación externa SF-HRCA					
						5	Motor autoventilado	Conexión en estrella Entrada directa de los datos del motor				
						15	Motor con ventilación externa					
						6	Motor autoventilado	Conexión en triángulo Entrada directa de los datos del motor				
						16	Motor con ventilación externa					
	450	2. selección de motor	1	9999	0	Motor autoventilado		✓	✓	✓		
					1	Motor con ventilación externa						
					9999	2. motor desactivado (Valen los datos ajustados para el primer motor (Pr. 71).)						

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (11)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.		
		Está en relación con Pr.							✓: es posible —: no es posible					
Función PWM	72		Función PWM	1	1	0–15	Ajuste de la frecuencia de conmutación El valor ajustado se indica en kHz. El valor "0" se corresponde con ello con 0,7 kHz, y el valor "15" se corresponde con 14,5 kHz.		✓	✓	✓	6-173		
		240	Ajuste Soft-PWM	1	1	0	Soft-PWM desactivada		✓	✓	✓			
	1					Con un ajuste del Pr. 72 entre "0" y "5", la Soft-PWM está activa.								
Datos de entrada de valor consigna	73		Ajuste de los datos de entrada de valor consigna	1	1	0	Entrada de valor consigna borne 2	Inversión de dirección de giro	✓	—	✓	6-175		
							0–10 V						No es posible	
							1	0–5 V						
							10	0–10 V						
	267	Ajuste de los datos de entrada de valor consigna en borne 4	1	0	11	0–5 V		Posible						
					0	Entrada de corriente 0/4–20 mA								
					1	Entrada de tensión 0–5 V								
					2	Entrada de tensión 0–10 V								
Supresión de interferencias en la entrada analógica	74		Filtro de señales de valor consigna	1	1	0–8	Ajuste de la constante temporal para el filtro de la entrada analógica Un valor de ajuste mayor se traduce en un efecto de filtrado mayor.		✓	✓	✓	6-180		
Condición de reset/ Error de conexión/Parada PU	75		Condición de reset/ Error de conexión/ Parada PU	1	14	0–3/14–17	Selección de la condición para el reset del variador de frecuencia, supervisión de la conexión entre variador de frecuencia y unidad de mando (panel de control/FR-PU04/FR-PU07) y condición de parada PU. En el ajuste de fábrica siempre es posible un reset, no tiene lugar ninguna supervisión de la conexión PU, y está liberada la función de parada.		✓	—	—	6-188		
Función de protección contra la escritura	77		Protección contra la escritura para parámetros	1	0	0	La escritura de parámetros es posible sólo durante una parada		✓	✓	✓	6-193		
						1	No es posible la escritura de parámetros							
						2	La escritura de parámetros es posible independientemente del estado en cualquier modo de funcionamiento <i>Visualización:</i> <i>Los parámetros que por regla general no pueden escribirse durante el funcionamiento, tampoco pueden escribirse con este ajuste.</i>							
Prohibición de inversión	78		Prohibición de inversión	1	0	0	Es posible la marcha a la derecha y a la izquierda		✓	✓	✓	6-195		
						1	No es posible la marcha a la izquierda							
						2	No es posible la marcha a la derecha							

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (12)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.	
	Está en relación con Pr.	✓: es posible —: no es posible											
Selección del modo de funcionamiento		79	⊙	Selección de modos de funcionamiento	1	0	0	Unidad de mando o control externo		✓	✓	✓	6-204
	1						Unidad de mando						
	2						Control externo						
	3						Ajuste de frecuencia mediante unidad de mando y señal de marcha del control externo						
	4						Ajuste de frecuencia mediante señales externas y marcha mediante unidad de mando						
	6						Funcionamiento de cambio						
	7						Control externo (funcionamiento mediante unidad de mando bloqueado)						
	340		Modo de funcionamiento después de la puesta en marcha	1	0	0	Como ajustado en Pr. 79		✓	✓ ^①	✓ ^①	6-216	
						1	Después de la puesta en marcha: Funcionamiento mediante red						
						10	Después de la puesta en marcha: Funcionamiento mediante red El modo de funcionamiento puede cambiarse entre "Funcionamiento mediante unidad de mando" y "Funcionamiento mediante red".						
Selección de la regulación GP MFVC AD MFVC	80		Potencia nominal de motor	0,01 kW	9999	0,1–15 kW	Ajuste la capacidad del motor.		✓	✓	✓	6-36	
						9999	Se ejecuta la regulación V/f.						
	81		Número de polos de motor	1	9999	2/4/6/8/10	Ajuste del número de polos del motor		✓	✓	✓		
						12/14/16/18/20	Señal X18 ON: Regulación V/f	Ajuste el número de polos de motor + 10					
						9999	Se ejecuta la regulación V/f.						
	89		Compensación de deslizamiento (regulación vectorial)	0,1 %	9999	0–200 %	Compensación de la desviación de velocidad con fluctuaciones de carga durante la regulación vectorial ampliada Comience con un ajuste de 100 %.		✓	—	✓		
						9999	La ganancia es adaptada entonces al motor seleccionado en el Pr. 71.						
	800		Selección de la regulación	1	20	20	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado	Ponga los parámetros 80 y 81 a un valor distinto de "9999".		✓	✓		✓
						30	Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general						

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (13)

- ① Estos parámetros son parámetros de comunicación, y no se borran cuando se ejecutan las funciones "Borrar parámetros" y "Borrar todos los parámetros" mediante comunicación RS485 (ver también la sección 6.19).

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
		Está en relación con Pr.						✓: es posible —: no es posible			
Autoajuste de los datos del motor	82		Corriente de excitación del motor	0,01 A *	9999	0–500 A *	Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.) * El ajuste de fábrica y el rango de ajuste dependen del ajuste del parámetro 71.	✓	—	✓	6-88
						9999	Conexión de un motor Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	83		Tensión nominal del motor para autoajuste	0,1 V	200 V/ 400 V *	0–1000 V	Ajuste de la tensión nominal del motor * El ajuste de fábrica depende de la clase de tensión del variador de frecuencia: Clase de 200 V/Clase de 400 V	✓	✓	✓	
	84	90	Frecuencia nominal del motor para autoajuste	0,01 Hz	50 Hz	10–120 Hz	Ajuste de la frecuencia nominal del motor	✓	✓	✓	
							Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.) * El ajuste de fábrica y el rango de ajuste dependen del ajuste del parámetro 71.	✓	—	✓	
			Constante del motor (R1)	0,001 Ω*	9999	0–50 Ω *	Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.) * El ajuste de fábrica y el rango de ajuste dependen del ajuste del parámetro 71.	✓	—	✓	
						9999	Motor Mitsubishi SF-JR/SF-HR/SF-JRCA/SF-HRCA				
		91	Constante del motor (R2)	0,001 Ω*	9999	0–50 Ω *	Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.) * El ajuste de fábrica y el rango de ajuste dependen del ajuste del parámetro 71.	✓	—	✓	
						9999	Motor Mitsubishi SF-JR/SF-HR/SF-JRCA/SF-HRCA				
		92	Constante del motor (L1)	0,1 mH *	9999	0–1000 mH *	Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.) * El ajuste de fábrica y el rango de ajuste dependen del ajuste del parámetro 71.	✓	—	✓	
						9999	Motor Mitsubishi SF-JR/SF-HR/SF-JRCA/SF-HRCA				
		93	Constante del motor (L2)	0,1 mH *	9999	0–1000 mH *	Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.) * El ajuste de fábrica y el rango de ajuste dependen del ajuste del parámetro 71.	✓	—	✓	
9999						Motor Mitsubishi SF-JR/SF-HR/SF-JRCA/SF-HRCA					

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (14)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.		
	Está en relación con Pr.	✓: es posible —: no es posible											
Autoajuste de los datos del motor		94	Constante del motor (X)	0,1 % *	9999	0–100 % *	Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.) * El ajuste de fábrica y el rango de ajuste dependen del ajuste del parámetro 71.	✓	—	✓	6-88		
	9999					Motor Mitsubishi SF-JR/SF-HRCA							
	96	Autoajuste de los datos del motor	1	0	0	Sin autoajuste	✓	—	✓				
					1	Para la regulación vectorial de flujo magnético avanzado Autoajuste con el motor parado (todas las constantes del motor)							
					11	Para la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general Autoajuste con el motor parado (sólo constante del motor R1)							
					21	Para regulación V/f (reinicio automático después de un corte breve del suministro eléctrico con registro de la frecuencia)							
	859	Corriente que genera par de giro	0,01 A *	9999	0–500 A *	Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.) * El ajuste de fábrica y el rango de ajuste dependen del ajuste del parámetro 71.	✓	—	✓				
					9999	Conexión de un motor Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)							
	—	89	Ver Pr. 81										
		90 — 94	Ver Pr. 82 hasta 84										
96		Ver Pr. 82 hasta 84											

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (15)

Función	Parámetros	Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
							✓: es posible —: no es posible			
Comunicación	117	Número de estación (interface PU)	1	0	0–31 (0–247)	Ajuste del número de estación cuando se conecta más de un variador de frecuencia en red 485 Con un ajuste del Pr. 549 a "1" (protocolo Modbus-RTU), vale el rango entre paréntesis.	✓	✓ ^①	✓ ^①	6-232
	118	Tasa de transferencia (interface PU)	1	192	48/96/ 192/384	El valor de ajuste x 100 se corresponde con la tasa de transferencia. (Ejemplo: Un ajuste de 192 se corresponde con una tasa de transferencia de 19200 baudios.)	✓	✓ ^①	✓ ^①	
	119	Longitud de bits de stop/longitud de datos (interface PU)	1	1	0	Longitud de bits de stop: 1 bit Longitud de datos: 8 bits	✓	✓ ^①	✓ ^①	
					1	Longitud de bits de stop: 2 bits Longitud de datos: 8 bits				
					10	Longitud de bits de stop: 1 bit Longitud de datos: 7 bits				
					11	Longitud de bits de stop: 2 bits Longitud de datos: 7 bits				
	120	Comprobación de paridad (interface PU)	1	2	0	Sin comprobación de paridad (para Modbus-RTU: Longitud de bits de stop: 2 bits)	✓	✓ ^①	✓ ^①	
					1	Comprobación de paridad impar (para Modbus-RTU: Longitud de bits de stop: 1 bit)				
					2	Comprobación de paridad par (para Modbus-RTU: Longitud de bits de stop: 1 bit)				
	121	Número de reintentos (interface PU)	1	1	0–10	Número de reintentos de comunicación en caso de mala transmisión Si el valor ajustado es excedido por la frecuencia de errores, el variador de frecuencia se detiene con el aviso de error E.PUE (operación en un PC) o E.ESR (Modbus-RTU).	✓	✓ ^①	✓ ^①	
					9999	Cuando se presentan errores el variador de frecuencia no se desconecta automáticamente.				
	122	Intervalo de tiempo de chequeo de datos (interface PU)	0,1 s	9999	0	Sin transmisión a través de la interface PU	✓	✓ ^①	✓ ^①	
					0,1–999,8 s	Entrada del intervalo de tiempo en segundos de chequeo de datos. Si no se transfieren datos durante el intervalo de tiempo permitido, se produce un aviso de error.				
					9999	Sin supervisión de tiempo				
	123	Tiempo de espera respuesta (interface PU)	1	9999	0–150 ms	Ajuste del tiempo de espera que transcurre después de la recepción de datos del variador de frecuencia hasta la respuesta.	✓	✓ ^①	✓ ^①	
					9999	Ajuste con datos de comunicación				

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (16)

- ① Estos parámetros son parámetros de comunicación, y no se borran cuando se ejecutan las funciones "Borrar parámetros" y "Borrar todos los parámetros" mediante comunicación RS485 (ver también la sección 6.19).

Función	Parámetros	Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
								✓: es posible —: no es posible			
Comunicación	124	Comprobación CR/LF (interface PU)	1	1	0	Instrucción CR/LF desactivada		✓	✓ ^①	✓ ^①	6-232
					1	Instrucción CR activada					
					2	Instrucción CR/LF activada					
	342	Selección acceso E ² PROM	1	0	0	Los parámetros que se transmiten en el funcionamiento de comunicación se guardan en la E ² PROM y en la RAM.		✓	✓	✓	
					1	Los parámetros que se transmiten en el funcionamiento de comunicación se guardan en la RAM.					
	343	Número de errores de comunicación	1	0	Sólo lectura	Visualización del número de errores de comunicación en el funcionamiento Modbus-RTU (sólo lectura) La visualización tiene lugar sólo con el protocolo Modbus-RTU seleccionado.		—	—	—	
	502	Comportamiento de funcionamiento cuando se presenta un error de comunicación	1	0	0/3	Es posible ajustar el comportamiento de funcionamiento cuando se presenta un error de transmisión.	El motor desacelera sin tensión.	✓	✓	✓	
					1/2		El motor es frenado.				
	549	Selección de un protocolo	1	0	0	Protocolo Mitsubishi (ver comunicación serie)	Para que resulte efectivo un nuevo ajuste, hay que resetear el variador de frecuencia (desconectándolo y volviéndolo a conectar).	✓	✓ ^①	✓ ^①	
					1	Protocolo Modbus-RTU					

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (17)

- ① Estos parámetros son parámetros de comunicación, y no se borran cuando se ejecutan las funciones "Borrar parámetros" y "Borrar todos los parámetros" mediante comunicación RS485 (ver también la sección 6.19).

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
	Está en relación con Pr.	✓: es posible —: no es posible										
Funciones de calibración		125	⊙	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 (frecuencia)	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Ajuste de la consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 en Hz (valor máximo)		✓	—	✓
	126	⊙	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima borne 4 (frecuencia)	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 en Hz (valor máximo)		✓	—	✓	
	241	Unidad de la señal analógica de entrada	1	0	0	Visualización en %	Selección de la unidad para la visualización	✓	✓	✓		
					1	Visualización en V/mA						
	C2 (902)	Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia)	0,01 Hz	0 Hz	0–400 Hz	Ajuste del offset para valor consigna en borne 2 en Hz		✓	—	✓		
	C3 (902)	Valor de offset de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de offset	0,1 %	0 %	0–300 %	Ajuste del offset para valor consigna en borne 2 en %		✓	—	✓		
	C4 (903)	Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de ganancia	0,1 %	100 %	0–300 %	Ajuste de la ganancia para valor consigna en borne 2 en %		✓	—	✓		
	C5 (904)	Offset para ajuste del valor consigna en borne 4 (frecuencia)	0,01 Hz	0 Hz	0–400 Hz	Ajuste del offset para valor consigna en borne 4 en Hz		✓	—	✓		
C6 (904)	Valor de offset de la señal de entrada en borne 4 asignado al valor de frecuencia de offset	0,1 %	20 %	0–300 %	Ajuste del offset para valor consigna en borne 4 en %		✓	—	✓			
C7 (905)	Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 4 asignado al valor de frecuencia de ganancia	0,1 %	100 %	0–300 %	Ajuste de la ganancia para valor consigna en borne 4 en %		✓	—	✓			

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (18)

INDICACIÓN

Los números de parámetro indicados entre paréntesis son válidos cuando se emplea la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07.

Función	Parámetros	Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.	
							Está en relación con Pr.	✓: es posible —: no es posible			
Regulación PID	127	Frecuencia de conmutación a regulador PID	0,01 Hz	9999	0–400 Hz	Ajuste de la frecuencia para el cambio a la regulación PID	✓	✓	✓	6-277	
					9999	Sin cambio automático					
	128	Selección de la dirección de actuación de la regulación PID	1	0	0	Sin regulación PID	✓	✓	✓		
					20	Marcha atrás					Entrada para valor real: Borne 4
					21	Marcha adelante					
					40–43	Regulación con bailarina					Entrada para valor consigna: Borne 2 ó Pr. 133
					50	Marcha atrás					Ajuste señal de desviación: Red CC-Link
					51	Marcha adelante					
					60	Marcha atrás					Ajuste para valor consigna y valor real: Red CC-Link
					61	Marcha adelante					
	129	Valor proporcional PID	0,1 %	100 %	0,1–1000 %	El valor proporcional se corresponde a la inversa de la ganancia proporcional. Si el valor de ajuste es pequeño, en la magnitud de ajuste hay ya grandes desviaciones con ligeras modificaciones de la magnitud regulada. Esto significa que con un valor reducido en Pr. 129 mejora la sensibilidad, pero al mismo tiempo empeora la estabilidad del sistema de regulación (oscilaciones pendulares, inestabilidad).	✓	✓	✓		
					9999	Sin regulación P					
	130	Tiempo integral PID	0,1 s	1 s	0,1–3600 s	Con un valor de ajuste mayor, la magnitud regulada alcanza antes el valor consigna, pero también se producen sobreoscilaciones.	✓	✓	✓		
					9999	Sin regulación I					
	131	Valor límite superior para el valor real	0,1 %	9999	0–100 %	Entre el valor límite superior en el Pr. 131. Si el valor real excede el valor límite ajustado, se entrega la señal FUP. El valor real máximo en el borne 4 (20 mA/5 V/10 V) corresponde al 100 %.	✓	✓	✓		
					9999	Sin función					
	132	Valor límite inferior para el valor real	0,1 %	9999	0–100 %	Entre el valor límite inferior en el Pr. 132. Si el valor real queda por debajo del valor límite ajustado, se produce el aviso FDN. El valor real máximo en el borne 4 (20 mA/5 V/10 V) corresponde al 100 %.	✓	✓	✓		
					9999	Sin función					
	133	Consigna PID	0,01 %	9999	0–100 %	El Pr. 133 determina el valor consigna del regulador PID para el funcionamiento a través de la unidad de mando. Éste vale sólo para el funcionamiento a través de la unidad de mando.	✓	✓	✓		
					9999	Sin función					
	134	Tiempo diferencial PID	0,01 s	9999	0,01–10,00 s	Tiempo de la regulación D para alcanzar el mismo valor real que con una regulación P. Conforme aumenta el tiempo derivativo, tanto mayor es la sensibilidad.	✓	✓	✓		
					9999	Sin regulación D					

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (19)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
		Está en relación con Pr.						✓: es posible —: no es posible			
Selección del idioma	145		Selección del idioma	1	1	0	Japonés	✓	—	—	6-313
						1	Inglés				
						2	Alemán				
						3	Francés				
						4	Español				
						5	Italiano				
						6	Sueco				
						7	Finés				
—	146	Parámetros de fábrica: ¡No ajustar!									
	147	Ver Pr. 7 y Pr. 8									
Supervisión de corriente de salida (Y12) y supervisión de corriente nula (Y13)	150		Supervisión de la corriente de salida	0,1 %	150 %	0–200 %	Ajuste del límite para la supervisión de la corriente de salida 100 % se corresponde con la corriente nominal de salida del variador de frecuencia	✓	✓	✓	6-131
	151		Tiempo de retraso de la activación de la señal de detección de corriente	0,1 s	0 s	0–10 s	Si la corriente de salida excede el valor ajustado en el Pr. 150 durante el tiempo ajustado, se entrega la señal Y12.	✓	✓	✓	
	152		Supervisión de corriente nula	0,1 %	5 %	0–200 %	Ajuste del límite para la supervisión de la corriente nula 100 % se corresponde con la corriente nominal de salida del variador de frecuencia	✓	✓	✓	
	153		Tiempo de retraso de la activación de la señal de detección de corriente nula	0,01 s	0,5 s	0–1 s	Si la corriente de salida desciende por debajo del valor ajustado en el Pr. 152 durante el tiempo ajustado, se entrega la señal Y13.	✓	✓	✓	
—	156 157	Ver Pr. 22									
—	158	Ver Pr. 52									
Grupos de usuarios	160	⊙	Lectura grupo de usuarios	1	0	0	Acceso a todos los parámetros	✓	✓	✓	6-196
						1	Acceso sólo a los parámetros de un grupo de usuarios				
						9999	Acceso a todos los parámetros básicos				
		172	Visualización de la asignación de grupos de usuarios/Reset de la asignación	1	0	(0–16)	Número de parámetros registrados en un grupo de usuarios (sólo lectura)	✓	—	—	
						9999	Borrar parámetros registrados del grupo de usuarios				
		173	Parámetros para grupo de usuarios	1	9999	0–999/9999	Poner parámetros para el registro en un grupo de usuarios El valor al registrar es "9999".	—	—	—	
		174	Borrar parámetros del grupo de usuarios	1	9999	0–999/9999	Poner parámetros para borrar del grupo de usuarios El valor al registrar es "9999".	—	—	—	

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (20)

Función	Parámetros	Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
								✓: es posible —: no es posible			
Función de la unidad de mando	161	Bloquear asignación de función del dial digital/ unidad de mando	1	0	0	Modo de ajuste de frecuencia	Función de bloqueo desactivada	✓	—	✓	6-314
					1	Modo de potenciómetro					
					10	Modo de ajuste de frecuencia	Función de bloqueo activada				
					11	Modo de potenciómetro					
—	162 165	Ver Pr. 57									
	168 169	Parámetros de fábrica; ¡No ajustar!									
	170 171	Ver Pr. 52									
	172 — 174	Ver Pr. 160									
Asignación de función de los bornes de entrada	178	Asignación de función borne STF	1	60	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/60/62/65–67/9999	0: Velocidad baja 1: Velocidad media 2: Velocidad alta 3: Selección del segundo juego de parámetros	✓	—	✓	6-114	
	179	Asignación de función borne STR	1	61	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/61/62/65–67/9999	4: Selección de función borne 4 5: Selección funcionamiento en JOG 7: Entrada guardamotor externo	✓	—	✓		
	180	Asignación de función borne RL	1	0	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/62/65–67/9999	8: Selección 15 velocidades 10: Activación del funcionamiento del variador de frecuencia (conexión FR-HC ó FR-CV)	✓	—	✓		
	181	Asignación de función borne RM	1	1		12: Bloqueo externo del funcionamiento mediante la unidad de mando	✓	—	✓		
	182	Asignación de función borne RH	1	2		14: Activación de la regulación PID	✓	—	✓		
	183	Asignación de función bit MRS	1	24		15: Señal freno abierto 16: Cambio funcionamiento unidad de mando/funcionamiento externo	✓	—	✓		
	184	Asignación de función borne RES	1	62		18: Cambio regulación V/f 24: Desconexión de salida 25: Autoenclavamiento de la señal de marcha 60: Inicio marcha a la derecha (sólo puede asignarse al borne STF (Pr. 178)) 61: Inicio marcha a la izquierda (sólo puede asignarse al borne STR (Pr. 179)) 62: Reset del variador de frecuencia (Reset) 65: Cambio funcionamiento NET/ funcionamiento a través de unidad de mando 66: Cambio funcionamiento externo/ funcionamiento NET 67: Selección del tipo de control 9999: Sin función	✓	—	✓		

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (21)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
	Está en relación con Pr.	✓: es posible —: no es posible									
Asignación de función de los bornes de salida	190		Asignación de función borne RUN	1	0	0/1/3/4/7/8/11–16/20/25/26/46/47/64//80/81/90/91/93/95/96/98/99/100/101/103/104/107/108/111–116/120/125/126/146/147/164/180/181/190/191/193/195/196/198/199/9999	0/100: Marcha del motor 1/101: Comparación valor consigna/real de frecuencia 3/103: Alarma de sobrecarga 4/104: Supervisión frecuencia de salida 7/107: Alarma previa circuito de frenado regenerador 8/108: Alarma previa protección termoelectrónica contra sobrecorriente 11/111: Variador listo para el funcionamiento	✓	—	✓	6-124
	191		Asignación de función borne FU	1	4		12/112: Supervisión de corriente de salida 13/113: Supervisión de corriente nula 14/114: Valor límite PID inferior 15/115: Valor límite PID superior 16/116: Marcha adelante/atrás con regulación PID 20/120: Activación apertura de freno 25/125: Error de ventilador 26/126: Alarma previa sobrecalentamiento disipador de calor 46/146: Método de parada con fallo de red (hay que resetear) 47/147: En funcionamiento PID 64/164: Con reinicio (después de alarma) 80/180: Salida de supervisión "Parada segura" 81/181: Salida de supervisión 2 "Parada segura" 90/190: Alarma de tiempo de vida 91/191: Salida de alarma 3 (alimentación OFF) 93/193: Salida valor medio de corriente 95/195: Aviso de mantenimiento 96/196: Aviso E/S descentralizadas 98/198: Error leve 99/199: Salida de alarma 9999: Sin función 0–99: Lógica positiva 100–199: Lógica negativa	✓	—	✓	
	192		Asignación de función borne ABC	1	99				✓	—	
—	232 – 239	Ver Pr. 4 hasta Pr. 6									
	240	Ver Pr. 72									
	241	Ver Pr. 125 y Pr. 126									

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (22)

Función	Parámetros	Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
								✓: es posible —: no es posible			
Ventilador de refrigeración	244	Control del ventilador de refrigeración	1	1	0	Los ventiladores de refrigeración funcionan con la tensión de alimentación conectada, independientemente de si el variador de frecuencia se encuentra en funcionamiento o en parada.		✓	✓	✓	6-301
					1	Controlador de los ventiladores de refrigeración activo					
GP MFVC V/F Compensación de deslizamiento	245	Deslizamiento nominal del motor	0,01 %	9999	0–50 %	Ajuste del deslizamiento nominal		✓	✓	✓	6-41
					9999	Sin compensación de deslizamiento					
	246	Tiempo de respuesta de la compensación de deslizamiento	0,01 s	0,5 s	0,01–10 s	Ajuste del tiempo de respuesta de la compensación de deslizamiento Cuanto menor el tiempo de respuesta, tanto más rápido es el comportamiento de respuesta. Con una gran carga tiene lugar un aviso de error (E.OV□).		✓	✓	✓	
						247	Selección de rango para la compensación de deslizamiento				
9999	En el rango de debilitación de campo está activada la compensación de deslizamiento.										
Supervisión de contacto a tierra	249	Supervisión de contacto a tierra	1	0	0	Sin supervisión		✓	✓	✓	6-171
					1	Supervisión activa					
Selección del método de parada	250	Método de parada	0,1 s	9999	0–100 s	La salida se desconecta después de la desconexión de la señal de marcha y de que haya transcurrido el tiempo ajustado. El motor desacelera sin tensión hasta detenerse.	STF: Señal de marcha a la derecha STR: Señal de marcha a la izquierda	✓	✓	✓	6-103
					1000–1100 s	La salida se desconecta después del tiempo ajustado menos 1000. El motor desacelera sin tensión hasta detenerse.	STF: Señal de marcha STR: Señal de marcha a la derecha/a la izquierda				
					8888	Después de desconectar la señal de marcha el motor es frenado hasta que se para.	STF: Señal de marcha STR: Señal de marcha a la derecha/a la izquierda				
					9999		STF: Señal de marcha a la derecha STR: Señal de marcha a la izquierda				

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (23)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
		Está en relación con Pr.						✓: es posible —: no es posible			
Error de fase	251		Error de fase de salida	1	1	0	Sin función de protección con error de fase de salida	✓	✓	✓	6-170
						1	Función de protección con error de fase de salida				
	872	Error de fase de entrada ①	1	1	0	Sin función de protección con error de fase de entrada	✓	✓	✓		
					1	Función de protección con error de fase de entrada					
Visualización de los tiempos de vida	255		Visualización del tiempo de vida	1	0	(0–15)	Se indica el transcurso de los tiempos de vida para la capacidad del circuito de control, la capacidad del circuito principal, los ventiladores de refrigeración y los elementos de la limitación de corriente de conexión (sólo lectura).	—	—	—	6-302
	256		Visualización de vida del circuito limitador de conexión	1 %	100 %	(0–100 %)	Se indica el grado de desgaste del circuito limitador de corriente de conexión (sólo lectura).	—	—	—	
	257		Visualización de la vida del condensador del circuito de control	1 %	100 %	(0–100 %)	Se indica el grado de desgaste de la capacidad del circuito de control (sólo lectura).	—	—	—	
	258		Visualización de la vida del condensador del circuito principal	1 %	100 %	(0–100 %)	Se indica el grado de desgaste de la capacidad del circuito principal (sólo lectura). Se indica el valor medido en el Pr. 259.	—	—	—	
	259		Medición de la duración de la capacidad del circuito principal	1	0	0/1 (2/3/8/9)	Ponga a "1" el parámetro 259 e inicie la medición desconectando la alimentación de tensión. La medición ha concluido cuando el parámetro 259 alcanza el valor "3" después de la reconexión de la alimentación de tensión.	✓	✓	✓	
Método de parada en caso de corte del suministro eléctrico	261		Método de parada en caso de corte del suministro eléctrico	1	0	0	En caso de baja tensión o de corte del suministro eléctrico, se desconecta la salida del variador y el motor desacelera sin tensión.	✓	✓	✓	6-163
						1	En caso de baja tensión o de corte del suministro eléctrico, el variador frena hasta la parada.				
						2	En caso de baja tensión o de corte del suministro eléctrico, el variador frena hasta la parada. Si se restablece de nuevo la alimentación de tensión, el variador acelera.				
—	267	Ver Pr. 73									
	268	Ver Pr. 52									
	269	Parámetros de fábrica: ¡No ajustar!									

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (24)

① Este parámetro está disponible sólo con el modelo trifásico.

Función	Parámetros	Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.	
							✓: es posible —: no es posible				
Parada por contacto  	270	Parada por contacto	1	0	0 1	Parada por contacto no activa Parada por contacto activa	✓	✓	✓	6-105	
	275	Corriente de excitación con parada por contacto	0,1 %	9999	0–300 % 9999	Ajuste a un valor entre 130 % y 180 % Genera el par de giro de frenado con parada por contacto Sin compensación	✓	✓	✓		
	276	Frecuencia de conmutación PWM con parada por contacto	1	9999	0–9 9999	Ajuste de la frecuencia de conmutación PWM con regulación de parada por contacto (efectivo con una frecuencia de 3 Hz o menor) Ajuste del parámetro 72	✓	✓	✓		
—	277	Ver Pr. 22									
Excitación de freno  	278	Frecuencia para soltar el freno mecánico	0,01 Hz	3 Hz	0–30 Hz	Ajuste el Pr. a la frecuencia nominal de deslizamiento + aprox. 1 Hz. Pr. 278 puede ajustarse sólo cuando Pr. 278 ≤ Pr. 282.	✓	✓	✓	6-109	
	279	Corriente para soltar el freno mecánico	0,1 %	130 %	0–200 %	Ajuste el parámetro a 50–90 %. Con valores muy reducidos puede bajar la carga al arrancar. Ponga la corriente nominal del variador de frecuencia igual a 100 %.	✓	✓	✓		
	280	Intervalo de tiempo del registro de la corriente	0,1 s	0,3 s	0–2 s	Ajuste este parámetro a aprox. 0,1–0,3 s.	✓	✓	✓		
	281	Tiempo de retardo al arrancar	0,1 s	0,3 s	0–5 s	Con Pr. 292 = 7: Ajuste aquí el tiempo de demora al abrir el freno mecánico. Con Pr. 292 = 8 (no se emplea señal BRI): Ajuste el tiempo de demora al abrir el freno mecánico + 0,1–0,2 s.	✓	✓	✓		
	282	Límite de frecuencia para resetear la señal BOF	0,01 Hz	6 Hz	0–30 Hz	Con esta frecuencia se desconecta la señal BOF. Ponga entonces el valor al valor del Pr. 278 + 3–4 Hz. Pr. 282 puede ajustarse sólo cuando Pr. 278 ≤ Pr. 282.	✓	✓	✓		
	283	Tiempo de retardo al parar	0,1 s	0,3 s	0–5 s	Con Pr. 292 = 7: Ajuste el tiempo de demora al cerrar el freno mecánico + 0,1 s. Con Pr. 292 = 8 (no se emplea señal BRI): Ajuste el tiempo de demora al cerrar el freno mecánico + 0,2–0,3 s.	✓	✓	✓		
	292	Aceleración/desaceleración automática	1	0	0/1/7/8/11	Con un ajuste de "7" o de "8" está liberada la excitación de freno.					
Control droop 	286	Ganancia droop	0,1 %	0 %	0 0,1–100 %	Control droop desactivado La magnitud de la reducción se ajusta con el par de giro nominal en tanto por ciento de la frecuencia nominal.	✓	✓	✓	6-297	
	287	Constante de filtrado droop	0,01 s	0,3 s	0–1 s	La constante de filtrado se adapta al componente de corriente que forma el par de giro.	✓	✓	✓		
—	292 293	Ver Pr. 61									

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (25)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
		Está en relación con Pr.						✓: es posible —: no es posible			
Resolución del dial digital	295		Resolución del dial digital	0,01	0	0	Función desactivada	✓	✓	✓	6-315
						0/0,01/0,1/1/10	La resolución del cambio de frecuencia puede ajustarse con el dial digital.				
Protección mediante contraseña	296		Nivel de la protección mediante contraseña	1	9999	0–6/99/100–106/199	Determinación del nivel de protección mediante contraseña para procesos de lectura y escritura	✓	—	✓	6-199
						9999	Sin protección mediante contraseña				
	297	Activar la protección mediante contraseña	1	9999	1000–9998	Determinación de una contraseña de 4 dígitos	✓	✓ ^①	✓		
					(0–5)	Visualización de las entradas erróneas de contraseña (sólo lectura) (activa con Pr. 296 = 100–106)					
					9999	Sin protección mediante contraseña					
—	298 299	Ver Pr. 57									
Comunicación	338		Escribir instrucción de funcionamiento	1	0	0	Ajuste de la instrucción de funcionamiento (marcha/paro) mediante comunicación serie	✓	✓ ^②	✓ ^②	6-218
						1	Ajuste externo de la instrucción de funcionamiento (marcha/paro)				
	339		Escribir instrucción de velocidad	1	0	0	Ajuste de la instrucción de velocidad mediante comunicación serie	✓	✓ ^②	✓ ^②	
						1	Ajuste externo del valor consigna de velocidad (valor consigna de frecuencia) (El ajuste de frecuencia mediante comunicación está bloqueado, y está liberado el ajuste externo mediante el borne 2.)				
						2	Ajuste externo del valor consigna de velocidad (valor consigna de frecuencia) (El ajuste de frecuencia mediante comunicación está liberado, y está bloqueado el ajuste externo mediante el borne 2.)				
	550		Instrucción de funcionamiento modo NET	1	9999	0	Funcionamiento mediante opción de comunicación	✓	✓ ^②	✓ ^②	
						2	Funcionamiento a través de interface PU				
						9999	Reconocimiento automático de la opción de comunicación En el ajuste de fábrica está liberada la comunicación a través de la interface PU. Si hay montada una opción de comunicación, el intercambio de datos se lleva a cabo a través de la opción.				
	551		Instrucción de funcionamiento modo PU	1	9999	2	Funcionamiento a través de interface PU	✓	✓ ^②	✓ ^②	
						3	Funcionamiento a través de interface USB				
						4	Funcionamiento mediante el panel de control				
						9999	Detección automática conexión USB y unidad de mando FR-PU07 Prioridades: USB > PU07 > panel de control				
—	340	Ver Pr. 79									
	342 343	Ver Pr. 117 hasta Pr. 124									
	450	Ver Pr. 71									

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (26)

- ① Este parámetro está disponible sólo con el modelo trifásico.
- ② Estos parámetros son parámetros de comunicación, y no se borran cuando se ejecutan las funciones "Borrar parámetros" y "Borrar todos los parámetros" mediante comunicación RS485 (ver también la sección 6.19).

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
		Está en relación con Pr.							✓: es posible —: no es posible			
Función de salida descentralizada	495		Función salida remota	1	0	0	Borrado de los datos de salida descentralizados al conectar	Eliminación de los datos descentralizados de salida al resetear el variador de frecuencia	✓	✓	✓	6-133
						1	Conservación de los datos de salida descentralizados al conectar					
						10	Borrado de los datos de salida descentralizados al conectar	Conservación de los datos descentralizados de salida al resetear el variador de frecuencia				
						11	Conservación de los datos de salida descentralizados al conectar					
	496	Datos de salida descentralizados 1	1	0	0—4095	Las señales de salida pueden conectarse y desconectarse.	—	—	—			
	497	Datos de salida descentralizados 2	1	0	0—4095		—	—	—			
—	502	Ver Pr. 124										
Funciones de mantenimiento	503		Contador para intervalos de mantenimiento	1	0	0 (1—9998)	Visualización del tiempo de funcionamiento total del variador de frecuencia en pasos de 100 h (sólo lectura) Para borrar el valor, ponga el parámetro a "0".	—	—	—	6-307	
	504		Ajuste del intervalo de mantenimiento	1	9999	0—9998	Ajuste del tiempo hasta la entrega de la señal Y95 para la visualización del intervalo de mantenimiento transcurrido	✓	—	✓		
						9999	Sin función					
Comunicación	547		Número de estación (interface USB)	1	0	0—31	Ajuste del número de estación	✓	✓ ^①	✓ ^①	6-276	
	548		Intervalo de tiempo de chequeo de datos (interface USB)	0,1 s	9999	0	Activación de la comunicación a través del puerto USB Con un cambio al funcionamiento mediante la unidad de mando se produce el aviso de error E.USB y se desconecta la salida del variador de frecuencia.	✓	✓ ^①	✓ ^①		
						0,1—999,8 s	Entrada del intervalo de tiempo en segundos de chequeo de datos.					
						9999	Sin supervisión de tiempo					
		551	Ver Pr. 338 hasta Pr. 339									
—	549	Ver Pr. 117 hasta Pr. 124										
	550 551	Ver Pr. 338 y Pr. 339										

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (27)

- ① Estos parámetros son parámetros de comunicación, y no se borran cuando se ejecutan las funciones "Borrar parámetros" y "Borrar todos los parámetros" mediante comunicación RS485 (ver también la sección 6.19).

Función	Parámetros	Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
							✓: es posible —: no es posible			
Supervisión del valor medio de corriente	555	Intervalo de tiempo para la formación de valor medio de corriente	0,1 s	1 s	0,1–1,0 s	Ajuste del intervalo de tiempo en el que se forma el valor medio de corriente durante la salida del bit de marcha.	✓	✓	✓	6-308
	556	Tiempo de retardo hasta la formación del valor medio de corriente	0,1 s	0 s	0,0–20,0 s	Tiempo de demora para la evitación de una formación de valor medio de corriente en las fases de transición	✓	✓	✓	
	557	Valor de referencia para la formación del valor medio de corriente	0,01 A	Corriente nominal	0–500 A	Ajuste del valor de referencia (100 %) para la salida del valor medio de corriente	✓	✓	✓	
—	563 564	Ver Pr. 52								
	571	Ver Pr. 13								
	611	Ver Pr. 57								
	645	Ver Pr. C1 (901)								
Supresión resonancias mecánicas	653	Supresión de vibraciones	0,1 %	0	0–200 %	Supresión de fluctuaciones de par de giro para la reducción de vibraciones producidas por resonancias mecánicas	✓	✓	✓	6-174
—	665	Ver Pr. 882								
	800	Ver Pr. 80								
	859	Ver Pr. 84								
	872	Ver Pr. 251								
Función evitar regenerativa	882	Activación de la función evitar regenerativa	1	0	0	Función desactivada	✓	✓	✓	6-298
					1	Función siempre activada				
					2	Función activada sólo con velocidad constante				
	883	Valor límite de tensión	0,1 V	400 V/ 780 V *	300–800 V	Ajuste de la tensión del bus DC a partir de la que se activa la función evitar regenerativa. Si el valor ajustado es pequeño, baja la probabilidad de que se produzca un disparo de sobretensión. El tiempo de frenado se incrementa. El ajuste tiene que ser mayor que la tensión de alimentación $\times \sqrt{2}$ * El ajuste de fábrica depende de la clase de tensión del variador de frecuencia: Clase de 200 V/Clase de 400 V	✓	✓	✓	
	885	Valor límite de frecuencia de compensación	0,01 Hz	6 Hz	0–10 Hz	Valor límite de frecuencia de compensación de la función de evitar regenerativa	✓	✓	✓	
					9999	Sin límite de frecuencia				
	886	Comportamiento de respuesta de la función (tensión)	0,1 %	100 %	0–200 %	Ajuste del comportamiento de respuesta de la función	✓	✓	✓	
665	Comportamiento de respuesta de la función (frecuencia)	0,1 %	100 %	0–200 %	Un valor de ajuste mayor en Pr. 886 mejora el comportamiento de respuesta con un cambio de la tensión bus DC, pero la frecuencia de salida puede tornarse inestable. Reduzca el valor de ajuste de Pr. 886 en caso de un par de inercia de la carga alto. Si una reducción del valor en Pr. 886 no da lugar a una reducción de las vibraciones, reduzca el valor en Pr. 665.					

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (28)

Función	Parámetros		Significado	Resolución	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Copiar par.	Borrar par.	Borrar todos los par.	Página de ref.
		Está en relación con Pr.						✓: es posible —: no es posible			
Parámetros libres	888		Parámetro libre 1	1	9999	0–9999	Ajuste de parámetros definidos por el usuario	✓	—	—	6-312
	889		Parámetro libre 2	1	9999	0–9999	Al operar varios variadores de frecuencia, los parámetros permiten la asignación de números únicos de parámetro para cada equipo. Se emplean para fines de mantenimiento y administración etc.	✓	—	—	
Calibración de la salida AM	C1 (901)		Calibración de la salida AM	—	—	—	Adaptación del equipo analógico de medición a la salida AM	✓	—	✓	6-148
		645	Calibración de 0 V de la salida AM	1	1000	970–1200	Adaptación del equipo analógico de medición con tensión de salida de 0 V	✓	—	✓	
—	C2 (902) – C7 (905)		Ver Pr. 125 y Pr. 126								
—	C22 (922) – C25 (923)		Parámetros de fábrica; ¡No ajustar!								
Tono de señal al pulsar tecla	990		Tono de señal al pulsar tecla	1	1	0	Tono de señal OFF	✓	✓	✓	6-316
						1	Tono de señal ON				
Ajuste de contraste	991		Contraste LCD	1	58	0–63	Ajuste de contraste de la visualización LCD de la unidad de mando FR-PU04 0 (claro) → 63 (oscuro)	✓	✓	✓	6-316
Borrar parámetro/Parámetros que difieren del ajuste de fábrica	Pr.CL		Borrar parámetro	1	0	0/1	Con el ajuste "1" se restaura el ajuste de fábrica de todos los parámetros a excepción de los parámetros de calibración.				4-16
	ALLC		Borrar todos los parámetros	1	0	0/1	Con el ajuste "1" se restaura el ajuste de fábrica de todos los parámetros.				4-16
	Er.CL		Borrar memoria de alarmas	1	0	0/1	Con el ajuste "1" se borran las últimas ocho alarmas.				7-20
	Pr.CH		Parámetros que difieren del ajuste de fábrica	1	0	0	Indica los parámetros cuyo ajuste difiere del ajuste de fábrica.				4-17

Tab. 6-1: Sinopsis de los parámetros (29)

INDICACIÓN

Los números de parámetro indicados entre paréntesis son válidos cuando se emplea la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07.

6.2 Tipo de regulación

Los variadores de frecuencia FR-E700SC pueden operarse en varios tipos de regulación: regulación V/f, regulación vectorial de flujo magnético avanzado y regulación vectorial de flujo magnético de propósito general.

Regulación V/f

Con la regulación V/f, la frecuencia (f) y la tensión (V) son reguladas de tal manera que al cambiar la frecuencia permanece constante la proporción entre ambas magnitudes.

Regulación vectorial de flujo magnético avanzado y regulación vectorial de flujo magnético de propósito general

- Con la regulación vectorial de flujo magnético avanzado, por medio de un cálculo vectorial la corriente de salida del variador de frecuencia es descompuesta en dos componentes de corriente: un componente de corriente magnetizante que genera el flujo del motor, y un componente de corriente que forma el par de giro. Por medio de compensación de tensión se regula entonces la corriente del motor en correspondencia con la carga. Antes de operar un motor con la regulación vectorial de flujo magnético avanzado es necesario llevar a cabo el autoajuste de los datos del motor.
- El modo de trabajo y la aplicación de la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general se corresponden con los del variador de frecuencia FR-E500. Seleccione la regulación vectorial de flujo magnético avanzado para otras aplicaciones.

Si no se dan las condiciones siguientes, elija la regulación V/f, ya que en caso contrario la selección de la regulación vectorial puede dar lugar a disfunciones tales como fluctuaciones de par de giro y de velocidad.

- La potencia del motor tiene que ser igual o una talla menor que la del variador de frecuencia.
- Como motor hay que conectar o bien un motor autoventilado (SF-JR, SF-HR con 0,2 kW o mayor) o bien un motor con ventilación externa (motor de 4 polos SF-JRCA, SF-HRCA de 0,2 kW hasta 15 kW) de Mitsubishi. Al conectar otros motores (otros fabricantes) hay que llevar a cabo un autoajuste del motor.
- Sólo se puede operar un motor en un variador de frecuencia.
- La longitud máxima del cableado entre el motor y el variador es de 30 m. En caso contrario puede producirse un empeoramiento del comportamiento del accionamiento, o no poderse llegar a realizar el autoajuste.

6.2.1 Selección de la regulación (Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800)

El ajuste de los parámetros es necesario al seleccionar la regulación vectorial de flujo magnético avanzado y la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general. De fábrica está ajustada la regulación V/f.

- Elija la regulación con Pr. 800 "Selección de la regulación".

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción
80	Potencia nominal del motor	9999	0,1–15 kW	Ajuste la capacidad del motor.
			9999	Regulación V/f activada
81	Número de polos del motor	9999	2/4/6/8/10	Ajuste del número de polos del motor
			9999	Se ejecuta la regulación V/f.
800	Selección de la regulación	20	20	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado ①
			30	Regulación V/f Regulación vectorial de Flujo magnético de propósito general ①

Está en relación con parámetro	Ver sección
Regulación vectorial de flujo magnético avanzado	6.3.2
Regulación vectorial	6.3.3
178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.1
450 2a selección de motor	6.8.2
44 2o Tiempo de aceleración/de frenado	6.7.1
45 2o tiempo de frenado	6.7.1
46 2o aumento manual del par de giro	6.3.1
47 2a curva V/f	6.5.1
48 2o límite de corriente	6.3.5
51 2o ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	6.8.1

- ① Los parámetros 80 y 81 tienen que estar ajustados a un valor distinto de "9999".

Ajuste de la potencia nominal del motor y del número de los polos del motor (Pr. 80, Pr. 81)

- Para la selección de la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o de la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general, hay que ajustar la potencia nominal del motor y el número de polos del motor.
- Ajuste la potencia nominal del motor en kW en Pr. 80 y el número de polos del motor en Pr. 81.

Selección de la regulación

Seleccione entre tipos de regulación la regulación V/f, la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general.

Pr. 80, Pr. 81	Pr. 800	Regulación
≠ 9999	20 (Ajuste de fábrica del Pr. 800)	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado
	30	Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general
9999 (Ajuste de fábrica de Pr. 80, Pr. 81)	— ①	Regulación V/f

Tab. 6-2: Selección de la regulación

- ① Con Pr. 80 ó Pr. 81 ajustados a "9999", la regulación V/f se encuentra activa independientemente del ajuste de Pr. 800.

Cambio de la regulación mediante señales externas (señal X18)

- El cambio de la regulación (regulación V/f, regulación vectorial de flujo magnético avanzado y regulación vectorial de flujo magnético de propósito general) por medio de señales externas puede llevarse a cabo mediante la señal X18 para seleccionar la regulación V/f.
- Conectando la señal X18, la regulación seleccionada actualmente (regulación vectorial de flujo magnético avanzado o regulación vectorial de flujo magnético de propósito general) cambia a regulación V/f.

Ponga a "18" uno de los parámetros 178 a 184 "Asignación de función de los bornes de entrada" para asignar la función X18 a un borne.

INDICACIONES

Conmute la regulación por medio de la señal X18 sólo cuando el variador se encuentre en el estado de paro. Si se cambia durante el funcionamiento entre la regulación V/f y la regulación vectorial de flujo magnético avanzado (regulación vectorial), el cambio no tiene lugar de inmediato, sino sólo después de que se haya parado el variador. Además las segundas funciones sólo se activan cuando se cambia a la regulación V/f durante el funcionamiento.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

6.3 Modificación del par de giro del motor

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Ajuste del par de giro inicial	Aumento manual del par de giro	Pr. 0, Pr. 46,	6.3.1
Adaptación automática de la corriente de salida a la carga	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado, regulación vectorial de flujo magnético de propósito general	Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 90, Pr. 450, Pr. 800	6.3.2 6.3.3
Compensación de deslizamiento para par de giro elevado a bajas revoluciones	Compensación de deslizamiento (sólo regulación V/f y regulación vectorial de flujo magnético de propósito general)	Pr. 245–Pr. 247	6.3.4
Limitación de la corriente de salida para la supresión de un disparo de sobrecorriente indeseado	Funciones de protección contra sobrecorriente	Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66, Pr. 156, Pr. 157	6.3.5

6.3.1 Aumento manual del par de giro (Pr. 0, Pr. 46)

Con ayuda de los parámetros 0 y 46 es posible aumentar la tensión de salida con frecuencias bajas. La función para el aumento manual del par de giro ha de emplearse siempre que se requiera un par de arranque elevado o un alto par de giro con pocas revoluciones.

Por medio de la señal de entrada RT es posible el cambio entre los parámetros 0 y 46.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica		Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
0	Aumento del par de giro (manual)	FR-E720S-008SC hasta 050SC, FR-E740-016SC y 026SC	6 %	0–30 %	Ajuste de la tensión de salida 0 Hz en %	3 Frecuencia base 19 Tensión máxima de salida 71 Selección de motor 178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.5.1 6.5.1 6.8.2 6.10.1
		FR-E720S-080SC y 110SC, FR-E740-040SC hasta 095SC	4 %				
		FR-E740-120SC y 170SC	3 %				
		FR-E740-230SC y 300SC	2 %				
46	2o aumento manual del par de giro ^①	9999		0–30 %	Ajuste de la tensión de salida con 0 Hz en % y con la señal RT conectada		
				9999	Sin aumento de par de giro		

^① El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Ajuste del par de giro inicial

El valor ajustado indica el porcentaje de la máxima tensión de salida con 0 Hz a la que se aumenta la tensión de salida. La tensión aumenta de forma directamente proporcional con respecto a la frecuencia desde el momento de la puesta en marcha hasta que se alcanza la frecuencia y la tensión de funcionamiento.

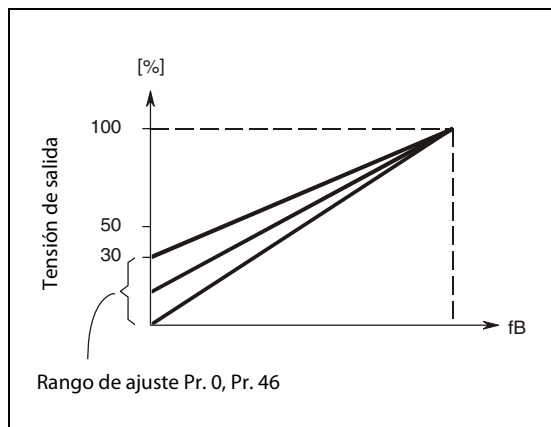


Fig. 6-1:

Frecuencia de salida en proporción con la tensión de salida

1000001C



ATENCIÓN:

El ajuste debe llevarse a cabo con especial cuidado.

Si se elige un valor demasiado alto, el motor será operado con sobretensión, llegando así a la saturación magnética. Con un motor saturado aumenta mucho el consumo de corriente sin que de ello resulte un mejor par de giro. Por esta razón hay que aumentar el ajuste sólo paulatinamente y en unidades pequeñas (aprox. 0,5 %) hasta alcanzar un par de giro suficiente. El valor máximo no debe exceder el 10 %.

Hay que observar las indicaciones del fabricante del motor.

Ajuste del segundo aumento manual del par de giro (señal RT, Pr. 46)

Emplee el segundo aumento manual del par de giro cuando la aplicación requiera un cambio del aumento del par de giro o deban funcionar varios motores diferentes en un variador de frecuencia.

El parámetro 46 se activa por medio del borne RT. Para asignarle a un borne la señal RT hay que poner a "3" uno de los parámetros 178 hasta 184.

INDICACIONES

Si está conectada la señal RT, también se encuentran activas todo el resto de las segundas funciones (ver sección 6.10.3).

Debido a las características del motor, la carga del motor, tiempo de aceleración/frenado, longitud de cable etc., pueden presentarse altas corriente de motor que dan lugar primero a una advertencia de sobrecorriente (OL) y luego a una desconexión de sobrecorriente (E.THM (motor) ó E.THT (variador de frecuencia)). Si se presenta un error, desconecte primero la orden de marcha y reduzca seguidamente el ajuste del parámetro 0 en pasos de 1 %.

Los parámetros 0 y 46 son efectivos sólo con la regulación V/f activada.

Al conectar a los variadores de frecuencia FR-E740-120SC y 170SC un motor con ventilación externa, hay que poner a 2 % el valor del aumento del par de giro. Si el parámetro 0 está puesto a "3 %" (ajuste de fábrica) y en el parámetro 71 está seleccionado un motor con ventilación externa, el parámetro 0 cambia automáticamente a 2 %.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

6.3.2 Regulación vectorial de flujo magnético avanzado (Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 89, Pr. 800)

La regulación vectorial de flujo magnético avanzado puede activarse ajustando la potencia nominal del motor, el número de polos del motor y el tipo del motor en los parámetros 80 y 81.

- **Modo de trabajo de la regulación vectorial de flujo magnético avanzado**
Para mejorar el par de giro con pocas revoluciones tiene lugar una compensación de tensión, de manera que fluye la corriente requerida para el par de giro necesario. Mediante la compensación de la frecuencia de salida (compensación de deslizamiento) se logra una reducción de la diferencia entre el valor consigna de la velocidad y el valor real de la misma. Esta función se hace notar especialmente con fluctuaciones grandes de carga.
Si se cambia un variador de frecuencia de la serie FR-E500 que opera en la regulación vectorial de flujo magnético avanzado, seleccione la regulación vectorial de flujo magnético avanzado sólo en el caso de que se requieran las mismas cualidades.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
71	Selección de motor	0	0/1/3–6/13–16/ 23/24/40/43/44/ 50/53/54	Selección de un motor autoventilado o con ventilación externa	71 Selección de motor	6.8.2
80	Potencia nominal de motor	9999	0,1–15 kW 9999	Ajuste la potencia nominal del motor. Regulación V/f activada	450 2a selección de motor	6.8.2
81	Número de polos de motor	9999	2/4/6/8/10 9999	Ajuste del número de polos del motor Regulación V/f	800 Selección de la regulación	6.2.1
89	Compensación de deslizamiento (regulación vectorial de flujo magnético avanzado)	9999	0–200 % 9999	Compensación de la desviación de velocidad con fluctuaciones de carga durante la regulación vectorial de flujo magnético avanzado Comience con el ajuste de 100 %. La ganancia se adapta entonces al motor seleccionado en el Pr. 71.		
800	Selección de la regulación	20	20 30	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado ^① Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general ^①		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

- ① Los parámetros 80 y 81 tienen que estar ajustados a un valor distinto de "9999".

Si no se dan las condiciones siguientes, elija la regulación V/f, ya que en caso contrario la selección de la regulación vectorial puede dar lugar a disfunciones tales como fluctuaciones de par de giro y de velocidad.

- La potencia del motor tiene que ser igual o una talla menor que la del variador de frecuencia.
- Como motor hay que conectar o bien un motor autoventilado (SF-JR, SF-HR con 0,2 kW o mayor) o bien un motor con ventilación externa (motor de 4 polos SF-JRCA, SF-HRCA de 0,2 kW hasta 15 kW) de Mitsubishi. Al conectar otros motores (otros fabricantes) hay que llevar a cabo un autoajuste sin errores de los datos del motor.
- Sólo se puede operar un motor en un variador de frecuencia.
- La longitud máxima del cableado entre el motor y el variador es de 30 m. En caso contrario puede producirse un empeoramiento del comportamiento de accionamiento, o el autoajuste puede cancelarse con una alarma.
- La longitud permitida de la línea del motor depende del tamaño del variador y de la frecuencia de conmutación seleccionada en el parámetro 72 (ver página 3-12).

Selección de la regulación vectorial de flujo magnético avanzado

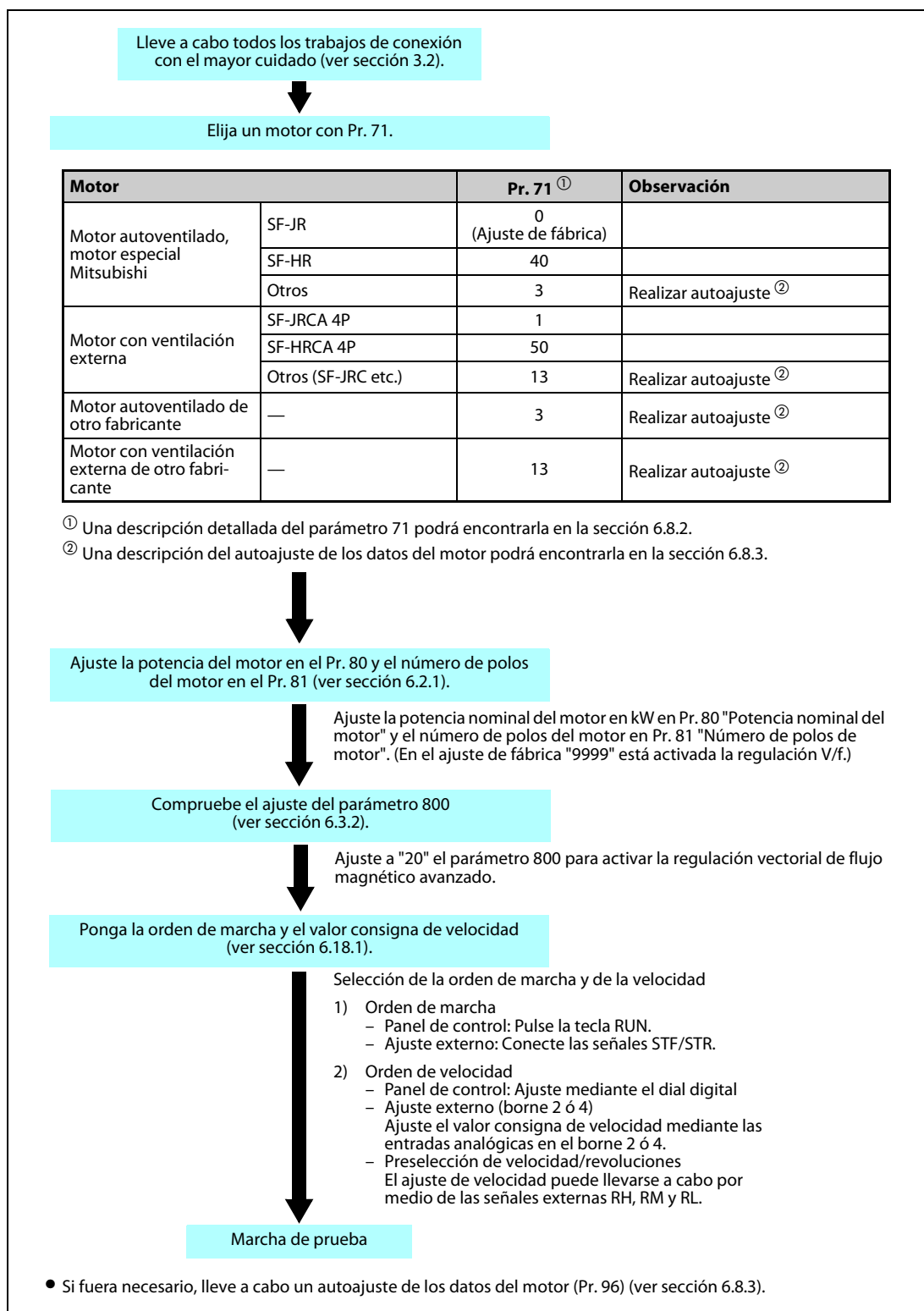


Fig. 6-2: Método de selección de la regulación vectorial de flujo magnético avanzado

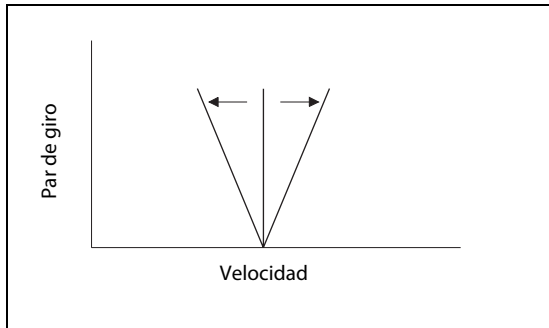
INDICACIONES

La desviación de velocidad es algo mayor que con la regulación V/f. No emplee la regulación vectorial de flujo magnético avanzado para aplicaciones que sólo permiten fluctuaciones reducidas a un número reducido de revoluciones (p.ej. máquinas rectificadoras y bobinadoras).

El empleo de un filtro de salida FFR-DT puede dar lugar a una reducción del par de giro.

Compensación de fluctuaciones de velocidad con carga variable

Con el parámetro 89 es posible compensar la desviación de la velocidad del motor con carga variable. (Esta función puede emplearse p.ej. cuando la orden de velocidad no concuerda con la velocidad entregada después de recambiar el variador de frecuencia FR-E500 por un variador de frecuencia FR-E700SC.)

**Fig. 6-3:***Compensación de desviaciones de velocidad*

1001544E

6.3.3 Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general (Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800)

El modo de trabajo y la aplicación de la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general se corresponden con los del variador de frecuencia FR-E500. Seleccione la regulación vectorial de flujo magnético avanzado para otras aplicaciones.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
71	Selección de motor	0	0/1/3–6/13–16/ 23/24/40/43/44/ 50/53/54	Selección de un motor autoventilado o con ventilación externa	3 Frecuencia base	6.5.1
80	Potencia nominal de motor	9999	0,1–15 kW	Ajuste la potencia nominal del motor.	19 Tensión máxima de salida	6.5.1
			9999	Regulación V/f activada	71 Selección de motor	6.8.2
81	Número de polos de motor	9999	2/4/6/8/10	Ajuste del número de polos del motor	77 Protección contra la escritura para parámetros	6.17.2
			9999	Regulación V/f		
800	Selección de la regulación	20	20	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado ^①		
			30	Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general ^①		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

^① Los parámetros 80 y 81 tienen que estar ajustados a un valor distinto de "9999".

Si no se dan las condiciones siguientes, elija la regulación V/f, ya que en caso contrario la selección de la regulación vectorial puede dar lugar a disfunciones tales como fluctuaciones de par de giro y de velocidad.

- La potencia del motor tiene que ser igual o una talla menor que la del variador de frecuencia.
- Como motor hay que conectar o bien un motor autoventilado (SF-JR, SF-HR con 0,2 kW o mayor) o bien un motor con ventilación externa (motor de 4 polos SF-JRCA, SF-HRCA de 0,2 kW hasta 15 kW) de Mitsubishi. Al conectar otros motores (otros fabricantes) hay que llevar a cabo un autoajuste sin errores de los datos del motor.
- Sólo se puede operar un motor en un variador de frecuencia.
- La longitud máxima del cableado entre el motor y el variador es de 30 m. En caso contrario puede producirse un empeoramiento del comportamiento de accionamiento, o el autoajuste puede cancelarse con una alarma.
- La longitud permitida de la línea del motor depende del tamaño del variador y de la frecuencia de conmutación seleccionada en el parámetro 72 (ver página 3-12).

Selección de la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general

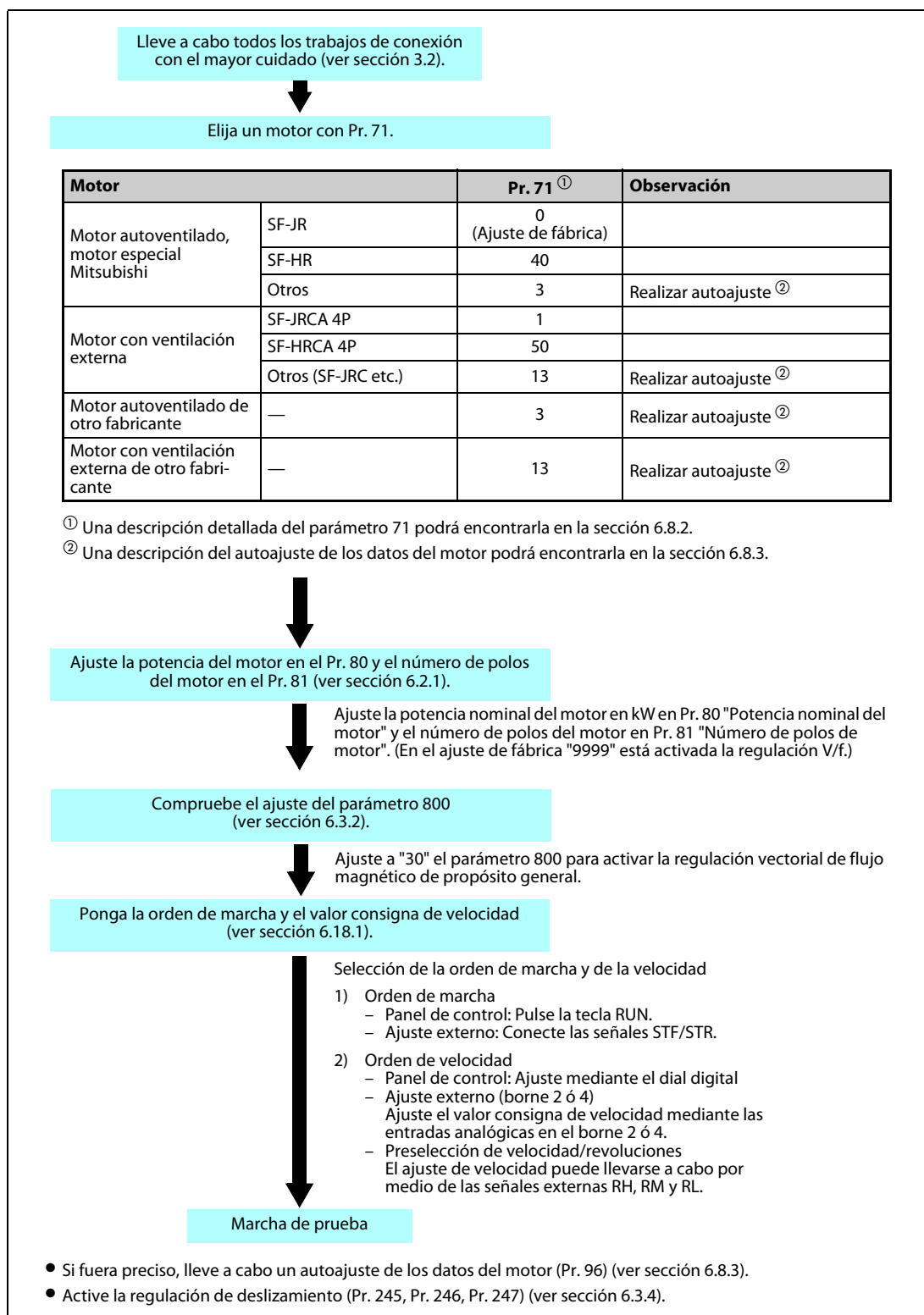


Fig. 6-4: Método de selección de la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general

INDICACIONES

La desviación de velocidad es algo mayor que con la regulación V/f. No emplee la regulación vectorial de flujo magnético avanzado para aplicaciones que sólo permiten fluctuaciones reducidas a un número reducido de revoluciones (p.ej. máquinas rectificadoras y bobinadoras).

El empleo de un filtro de salida FFR-DT puede dar lugar a una reducción del par de giro.

6.3.4 Compensación de deslizamiento (Pr. 245 hasta Pr. 247)

En la regulación V/f y en la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general, es posible compensar el deslizamiento del motor por medio de la corriente del mismo con objeto de obtener un número constante de revoluciones.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
245	Deslizamiento nominal del motor	9999	0,01–50 %	Entrada del deslizamiento nominal del motor	1 Frecuencia máxima de salida	6.4.1
			0/9999	Sin compensación de deslizamiento	3 Frecuencia base	6.5.1
246	Tiempo de respuesta de la compensación de deslizamiento	0,5 s	0,01–10 s	Ajuste del tiempo de respuesta para la compensación de deslizamiento Cuanto menor es el tiempo de respuesta, tanto más rápido es el comportamiento de respuesta. En caso de una gran carga, puede producirse el aviso de error E.OV□.		
247	Selección de rango para la compensación de deslizamiento	9999	0	En el rango de debilitación de campo (frecuencia mayor que la frecuencia base ajustada con el Pr. 3) está desactivada la compensación de deslizamiento.		
			9999	En el rango de debilitación de campo está activada la compensación de deslizamiento.		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

La compensación de deslizamiento se activa mediante la entrada del deslizamiento nominal del motor. Seleccione el deslizamiento nominal del motor con ayuda de la siguiente fórmula:

$$\text{Deslizamiento nominal} = \frac{\text{Revoluciones síncronas con frecuencia base} - \text{Revoluciones nominales}}{\text{Revoluciones síncronas con frecuencia base}} \times 100 \%$$

INDICACIONES

Al emplear la compensación de deslizamiento, la frecuencia de salida puede exceder el valor consigna de frecuencia ajustado. Por ello, ponga en el parámetro 1 un valor algo mayor que el valor consigna de frecuencia.

La compensación de deslizamiento está siempre activa cuando está activada la regulación vectorial de flujo magnético avanzado. Entonces carece de efecto el ajuste de los parámetros 245 a 247.

6.3.5 Función de protección contra sobrecorriente (Pr. 22, Pr. 23, Pr. 48, Pr. 66, Pr. 156, Pr. 157, Pr. 277)

La función supervisa la corriente de salida y cambia automáticamente la frecuencia de salida con objeto de evitar un disparo involuntario de una función de protección debido a sobrecorriente o a sobretensión. Además es posible la selección de una limitación ajustable de par de giro.

Además, la limitación de corriente (protección contra el ahogamiento del motor) y la supervisión inteligente de corriente de salida pueden ajustarse en la fase de aceleración/de frenado, en funcionamiento motor o generador (regeneración).

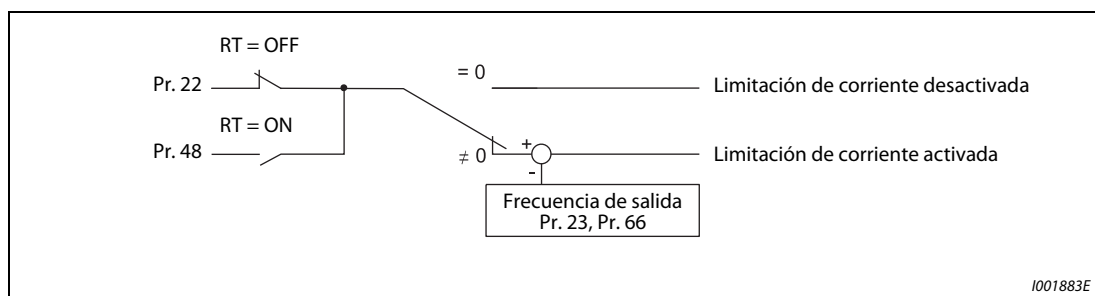
- Limitación de corriente
Si la corriente de salida excede el valor de la limitación de corriente se cambia automáticamente la frecuencia de salida del variador de frecuencia con objeto de reducir la corriente de salida.
- Supervisión inteligente de la corriente de salida
Si la corriente de salida excede el valor límite, se desconecta la salida del variador de frecuencia con objeto de evitar una sobrecorriente.
- Limitación de par de giro
La frecuencia de salida del variador de frecuencia se controla de manera que el par de giro de salida (la corriente que genera el par de giro) no excede la limitación de corriente (el valor de referencia es el par de giro nominal del motor).

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción
22	Limitación de corriente ①	150 %	0	Limitación de corriente inactiva
			0,1–200 %	Ajuste de la corriente con la que actúa la limitación de corriente
23	Limitación de corriente con frecuencia aumentada	9999	0–200 %	Limitación de corriente a partir de la frecuencia ajustada en Pr. 66
			9999	Límite constante de corriente
48	2o límite de corriente	9999	0	Limitación de corriente inactiva
			0,1–200 %	Ajuste de la segunda limitación de corriente
			9999	Como Pr. 22
66	Frecuencia de marcha para límite de corriente con frecuencia aumentada	50 Hz	0–400 Hz	Ajuste de la frecuencia con la que actúa la limitación de corriente
156	Selección de la limitación de la corriente	0	0–31/ 100/101	Selección de la limitación de corriente y de la supervisión inteligente de corriente de salida
157	Tiempo de espera señal OL	0 s	0–25 s	Tiempo de demora para la salida de la señal OL cuando responde la limitación de corriente
			9999	Sin salida de la señal OL
277	Cambio del límite de respuesta de la limitación de corriente	0	0	El límite de respuesta es la corriente de salida
			1	El límite de respuesta es el par de giro (corriente que genera par de giro)

Está en relación con parámetro	Ver sección
3 Frecuencia base 178–184 Asignación de función de los bornes de entrada 190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.5.1 6.10.1 6.10.5

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

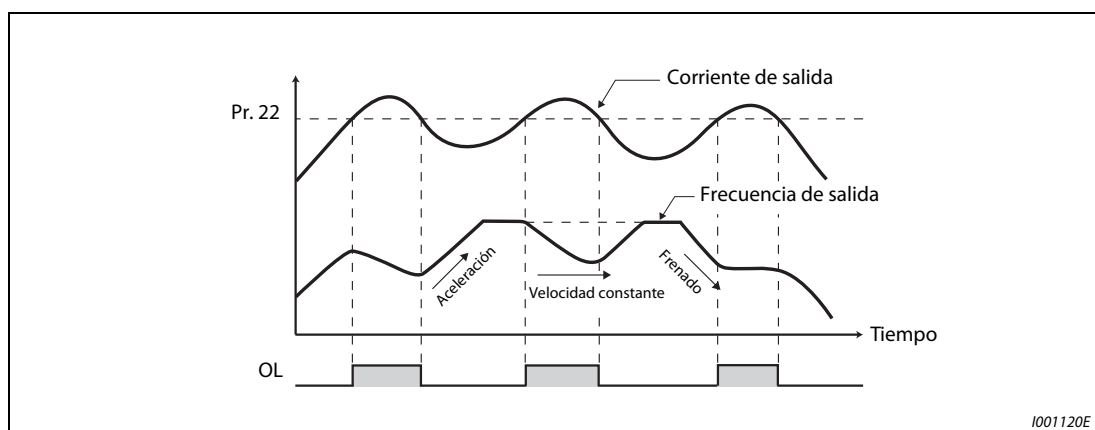
- ① Este parámetro puede modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros" está puesto a "0".

Diagrama de bloques**Fig. 6-5:** Esquema de bloques de la limitación de corriente**Ajuste de la limitación de corriente (Pr. 22)**

Ajuste en el parámetro 22 el límite de corriente referido a la corriente nominal del variador de frecuencia. Por regla general no es necesario cambiar el ajuste de fábrica de 150 %.

La limitación de corriente detiene la aceleración (desacelera) en una fase de aceleración, frena durante el funcionamiento con velocidad constante y detiene el retardo durante el proceso de frenado.

Si responde la limitación de corriente, se entrega la señal OL.

**Fig. 6-6:** Modo de funcionamiento de la limitación de corriente**INDICACIÓN**

Fases más prolongadas de sobrecarga pueden dar lugar al disparo de una función de protección (guardamotor "E.THM" o similares).

Protección de máquinas y de sobrecarga mediante limitación de par de giro (Pr. 277)

Mediante el ajuste del parámetro 277 "Cambio del límite de respuesta de la limitación de corriente" a "1", se activa la limitación de par de giro.

Si el par de giro excede (la corriente que genera el par de giro) el límite de respuesta de la limitación de corriente, la frecuencia de salida se controla de manera que tiene lugar una limitación del par de giro. El límite de conmutación de la limitación de corriente se refiere en este caso al par de giro nominal del motor.

INDICACIONES

Si se operan varios motores simultáneamente en un variador de frecuencia, no es posible una buena limitación del par de giro.

Dado que el flujo magnético decrece en el rango de debilitación de campo (por encima de la frecuencia base ajustada en el Pr. 3), el variador de frecuencia trabaja con un par de giro por debajo de la limitación de corriente.

Si se activa la limitación de par de giro en el funcionamiento regenerativo, la frecuencia de salida aumenta hasta la frecuencia máxima.

En una fase de frenado, la limitación de par de giro por debajo de 5 Hz carece de efecto.

Hay que observar los puntos siguientes cuando está activada la limitación de par de giro en la regulación V/f:

- La talla de potencia del variador de frecuencia tiene que corresponderse con la del motor.
- El límite de conmutación de la limitación de corriente (limitación de par de giro) se refiere al par de giro nominal del motor cuya talla de potencia se corresponden con la del variador de frecuencia.
- Si se ha elegido un ajuste muy alto del parámetro 0 "Aumento manual del par de giro", la limitación de par de giro tiene efecto en el rango inferior de revoluciones.
- Si la limitación de par de giro no es suficiente, hay que seleccionar la regulación vectorial de flujo magnético avanzado.

Salida de la señal OL (Pr. 157)

Si se activa la limitación de corriente, existe la posibilidad de indicarlo mediante la señal OL. La duración de impulso de la señal es mayor de 100 ms. Con el parámetro 157 es posible determinar un tiempo de retardo para la salida de la señal.

Si la corriente de salida cae al valor de la limitación de la corriente o por debajo del mismo, se desconecta de nuevo la señal OL.

La salida de la señal OL se produce también cuando responde la "Función evitar regenerativa".

Ajustando a "3" (lógica positiva) o a "103" (lógica negativa) uno de los parámetros del 190 al 192, la señal OL puede ser asignada a un borne de salida.

Valor de ajuste Pr. 157	Estado de la señal OL
0	Con la conexión de la limitación de corriente se activa la señal OL.
0,1–25 s	Después de conectar la limitación de corriente, la señal OL se torna activa sólo después de transcurrido el tiempo de retardo ajustado.
9999	La señal OL está inactiva.

Tab. 6-3: Ajuste del parámetro 157

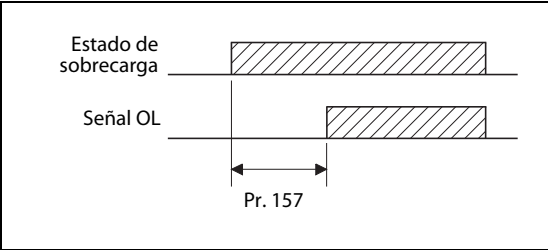


Fig. 6-7:
Salida de la señal OL

1001330E

INDICACIONES

- Si debido a la respuesta de la limitación de corriente, la frecuencia ha bajado a 1 Hz durante 3 segundos, se produce el aviso de error "E.OLT" y se desconecta la salida del variador de frecuencia.
- Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Ajuste de la limitación de corriente con frecuencia aumentada (Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66)

En el rango de debilitación de campo (por encima de la frecuencia base del motor), el motor requiere considerablemente más corriente para los procesos de aceleración. Durante el funcionamiento con frecuencia aumentada, la corriente con el motor bloqueado es menor que la corriente nominal del motor. No se dispara la función de protección OL. Para posibilitar un disparo de la función de protección, es posible reducir el límite de corriente con la frecuencia aumentada. (Aplicación: centrifugadora a alta velocidad).

Por medio del parámetro 23 se determina el cambio de la limitación de corriente dentro del rango de frecuencia a partir de la frecuencia ajustada en el parámetro 66. Cuando p.ej. el parámetro 66 está ajustado a 75 Hz, el valor de la protección contra el ahogamiento del motor es reducida a 75 % con una frecuencia de salida de 150 Hz cuando el parámetro 23 está ajustado a 100 %, y a 66 %, cuando el parámetro 23 está ajustado a 50 % (ver también la fórmula de abajo). Por regla general, el parámetro 66 se ajusta a 50 Hz y el parámetro 23 a 100 %.

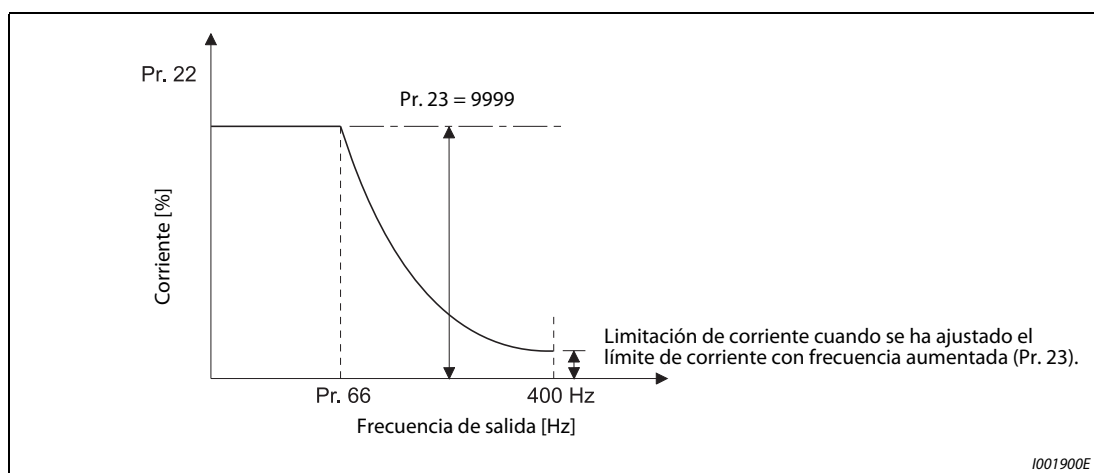


Fig. 6-8: Desarrollo del límite de corriente

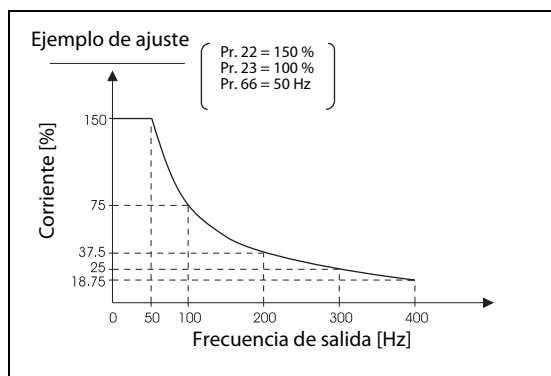


Fig. 6-9: Desarrollo del límite de corriente para Pr. 22 = 150 %, Pr. 23 = 100 % y Pr. 66 = 50 Hz

El límite de potencia en tanto por ciento puede calcularse de la siguiente manera:

$$\text{Límite de corriente [\%]} = A + B \times \left[\frac{\text{Pr. 22} - A}{\text{Pr. 22} - B} \right] \times \left[\frac{\text{Pr. 23} - 100}{100} \right]$$

$$\text{Con } A = \frac{\text{Pr. 66 [Hz]} \times \text{Pr. 22 [\%]}}{\text{Frecuencia de salida [Hz]}}, \quad B = \frac{\text{Pr. 66 [Hz]} \times \text{Pr. 22 [\%]}}{400 \text{ Hz}}$$

Si en el parámetro 23 se ha entrado el valor "9999", el límite de corriente con frecuencia aumentada se encuentra inactivo, y la limitación de corriente ajustada en el parámetro 22 vale para la totalidad del rango de frecuencia.

Ajuste de la segunda limitación de corriente (Pr. 48)

Es posible un cambio de los límites de corriente por medio de una señal externa de conmutación. Active el segundo límite de corriente ajustado en el parámetro 48 conectando la señal RT.

Ajustando a "3" uno de los parámetros 178 a 184, es posible asignar la señal RT a otro borne de entrada.

INDICACIONES

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Si está conectada la señal RT, son efectivos los segundos ajustes de parámetro.

Selección de la limitación de corriente (Pr. 156)

Es posible desactivar la limitación de corriente y la supervisión inteligente de la corriente de salida, y ajustar la salida de la señal OL.

La siguiente tabla contiene una sinopsis para ajustar correctamente el parámetro 156:

Valor de ajuste	Supervisión inteligente de corriente de salida ^③	Limitación de corriente (protección contra el ahogamiento del motor)			Salida de la señal OL	
		Fase de aceleración	Velocidad constante	Fase de desaceleración	Sin alarma	Parada con alarma "E.OLT"
0	✓	✓	✓	✓	✓	—
1	—	✓	✓	✓	✓	—
2	✓	—	✓	✓	✓	—
3	—	—	✓	✓	✓	—
4	✓	✓	—	✓	✓	—
5	—	✓	—	✓	✓	—
6	✓	—	—	✓	✓	—
7	—	—	—	✓	✓	—
8	✓	✓	✓	—	✓	—
9	—	✓	✓	—	✓	—
10	✓	—	✓	—	✓	—
11	—	—	✓	—	✓	—
12	✓	✓	—	—	✓	—
13	—	✓	—	—	✓	—
14	✓	—	—	—	①	①
15	—	—	—	—	①	①
16	✓	✓	✓	✓	—	✓
17	—	✓	✓	✓	—	✓
18	✓	—	✓	✓	—	✓
19	—	—	✓	✓	—	✓
20	✓	✓	—	✓	—	✓
21	—	✓	—	✓	—	✓
22	✓	—	—	✓	—	✓
23	—	—	—	✓	—	✓
24	✓	✓	✓	—	—	✓
25	—	✓	✓	—	—	✓
26	✓	—	✓	—	—	✓
27	—	—	✓	—	—	✓
28	✓	✓	—	—	—	✓
29	—	✓	—	—	—	✓
30	✓	—	—	—	①	①
31	—	—	—	—	①	①
100 A ^②	✓	✓	✓	✓	✓	—
100 B ^②	—	—	—	—	①	①
101 A ^②	—	✓	✓	✓	✓	—
101 B ^②	—	—	—	—	①	①

Tab. 6-4: Ajuste del parámetro 156 (A = accionar, B = frenar)

- ① Dado que no está activada la limitación de corriente, tampoco se entrega ninguna señal OL ni ningún aviso de error "E.OLT".
- ② Los ajustes "100" y "101" permiten la selección de las funciones en el funcionamiento como motor o regenerador. Con un ajuste a "101" está bloqueada la supervisión inteligente de la corriente de salida en el funcionamiento como generador.
- ③ La señal OL no se entrega cuando está activada la supervisión inteligente de la corriente de salida.

INDICACIONES

Con grandes cargas o con tiempos breves de aceleración/frenado puede responder la protección contra desconexión para sobrecorriente y el motor no se detiene en el tiempo de aceleración/de frenado predeterminado. Ajuste el parámetro 156 al valor adecuado.

Desactive en aplicaciones de elevación la supervisión inteligente de corriente de salida, ya que en caso contrario puede caer la carga debido a la ausencia del par de giro.

**ATENCIÓN:**

- ***No elija un valor demasiado pequeño para la limitación de la corriente, ya que en caso contrario no se generará un par de giro suficiente.***
- ***Antes del funcionamiento hay que llevar a cabo una marcha de prueba.
El tiempo de aceleración puede aumentar debido a la limitación de corriente.
Con el funcionamiento con velocidad constante es posible que la velocidad varíe debido a la limitación de la corriente.
Durante el proceso de frenado es posible que el tiempo de frenado aumente debido a la limitación de la corriente, prolongándose así la carrera de frenado.***

6.4 Visualización de la frecuencia de salida

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Ajuste de la frecuencia de salida mínima y máxima	Frecuencia mínima/máxima de salida	Pr. 1, Pr. 2, Pr. 18	6.4.1
Evitar puntos de resonancias mecánicas	Salto de frecuencia	Pr. 31–Pr. 36	6.4.2

6.4.1 Frecuencia de salida mínima y máxima (Pr. 1, Pr. 2, Pr. 18)

Estos parámetros sirven para el ajuste del límite superior e inferior de la frecuencia de salida.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
1	Frecuencia máxima de salida	120 Hz	0–120 Hz	Ajuste del límite superior de la frecuencia de salida	13 Frecuencia de marcha 15 Frecuencia de funcionamiento en JOG	6.7.2 6.6.2
2	Frecuencia mínima de salida	0 Hz	0–120 Hz	Ajuste del límite inferior de la frecuencia de salida	125 Consigna de velocidad a entrada analógica máxima	6.16.3
18	Límite de frecuencia de alta velocidad ①	120 Hz	120–400 Hz	Ajuste con una frecuencia de salida de más de 120 Hz	126 Consigna de velocidad a entrada analógica máxima	6.16.3

① El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Ajuste de la frecuencia máxima de salida

Con el parámetro 1 es posible ajustar la frecuencia máxima de salida del variador entre 0 y 120 Hz. Este valor es la frecuencia de salida que no se excederá independientemente del controlador.

Si se desea ajustar una frecuencia de salida de más de 120 Hz, hay que ajustar el parámetro 18. El valor del parámetro 1 se sobrescribe automáticamente cuando se entra un valor en el parámetro 18.

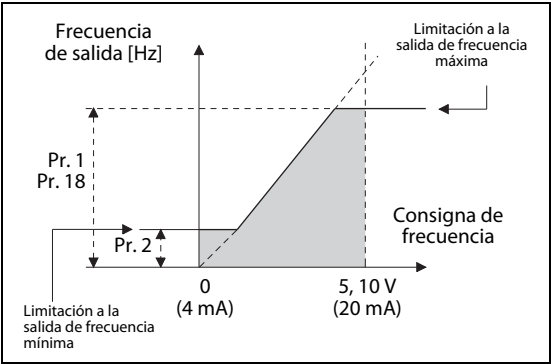


Fig. 6-10: Frecuencia de salida mínima y máxima

1001100E

INDICACIÓN

Si el motor va a ser accionado por medio de la señal analógica de entrada por encima de 50 Hz, hay que cambiar los parámetros 125 y 126 (ver sección 6.16.3). Si sólo se ajusta el parámetro 1 o el 18, no es posible operar el motor por encima de 50 Hz con ajuste analógico del valor consigna.

Ajuste de la frecuencia mínima de salida

Con el parámetro 2 es posible ajustar la frecuencia mínima de salida del variador entre 0 y 120 Hz.

INDICACIONES

Si la frecuencia de funcionamiento en JOG (Pr. 15) es menor o igual al ajuste del parámetro 2, tiene preferencia el ajuste del parámetro 15.

Si la frecuencia de salida baja debido a la activación de la limitación de corriente, el valor puede descender por debajo del ajuste del parámetro 2.

**ATENCIÓN:**

Si el valor del parámetro 2 es mayor que el valor del parámetro 13, el motor se inicia con la frecuencia ajustada en el parámetro 2 en cuanto que el variador de frecuencia recibe una señal, aunque no haya ningún valor consigna.

6.4.2 Salto de frecuencia para evitar puntos de resonancias mecánicas (Pr. 31 hasta Pr. 36)

El ajuste de saltos de frecuencia mediante los parámetros 31 hasta 36 permite evitar las oscilaciones resonantes que se producen en el accionamiento.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
31	Salto de frecuencia 1A	9999	0–400 Hz/9999	Ajuste de los saltos de frecuencia 1A a 1B, 2A a 2B y 3A a 3B. 9999: Función desactivada	—	
32	Salto de frecuencia 1B	9999	0–400 Hz/9999			
33	Salto de frecuencia 2A	9999	0–400 Hz/9999			
34	Salto de frecuencia 2B	9999	0–400 Hz/9999			
35	Salto de frecuencia 3A	9999	0–400 Hz/9999			
36	Salto de frecuencia 3B	9999	0–400 Hz/9999			

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Es posible determinar diversos saltos de frecuencia. Es posible el ajuste de hasta tres rangos en cualquier orden. La definición del rango de salto tiene lugar mediante ajuste de la frecuencia superior y de la inferior.

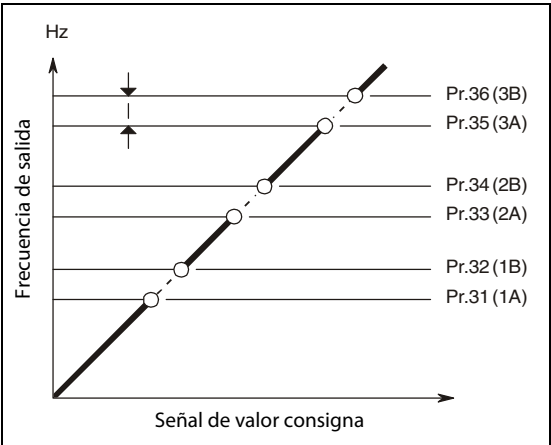


Fig. 6-11: Definición de los rangos de salto

1000019C

Los siguientes diagramas clarifican la selección del lugar de salto. El diagrama de la izquierda muestra un desarrollo con el que el salto se produce al final del rango de frecuencia suprimido. Aquí hay que entrar la frecuencia menor en el parámetro 31 "Salto de frecuencia 1A". En el diagrama de la derecha el salto se produce al comienzo del rango de frecuencia suprimido. Para este caso hay que entrar primero la frecuencia mayor en el parámetro 31 "Salto de frecuencia 1A".

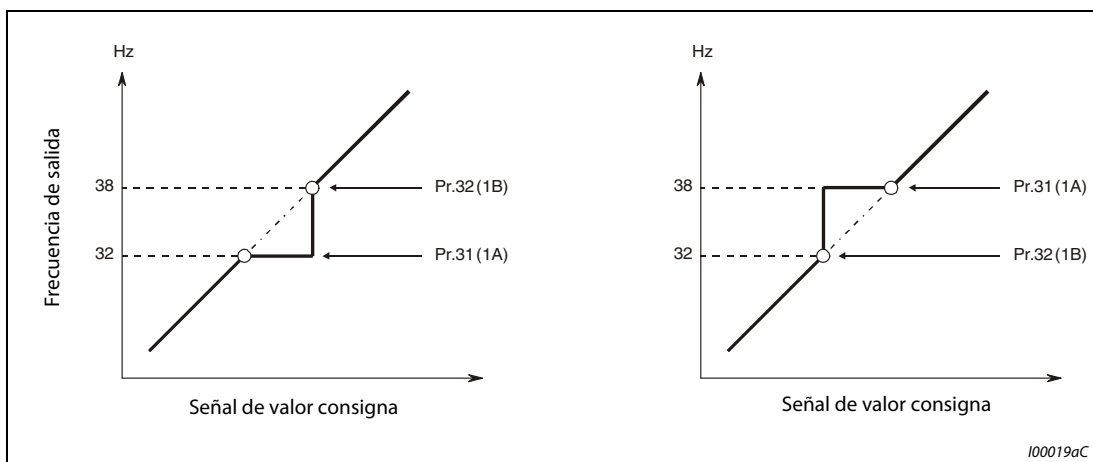


Fig. 6-12: Selección del punto de salto

INDICACIÓN

Durante la fase de aceleración o de frenado, los rangos de salto son atravesados con las rampas ajustadas.

6.5 Curva V/f

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Punto de trabajo del motor	Frecuencia base, tensión máxima de salida	Pr. 3, Pr. 19, Pr. 47	6.5.1
Selección de una curva V/f en correspondencia con la carga	Selección de curva de carga	Pr. 14	6.5.2

6.5.1 Punto de trabajo del motor (Pr. 3, Pr. 19, Pr. 47)

Los parámetros sirven para adaptar el variador de frecuencia al motor.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
3	Curva V/f (frecuencia base)	50 Hz	0–400 Hz	Ajuste de la frecuencia con la que el motor alcanza su par de giro nominal (50 Hz/60 Hz)	14 Selección de la curva de carga	6.5.2
19	Tensión máxima de salida ①	8888	0–1000 V	Ajuste de la tensión nominal del motor	29 Curva de aceleración /de frenado	6.7.3
			8888	95 % de la tensión de red	83 Tensión de red del motor para autoajuste	6.8.3
			9999	Tensión de red	84 Frecuencia nominal del motor para autoajuste	6.8.3
47	2a curva V/f ①	9999	0–400 Hz	Ajuste de la frecuencia base con la señal RT conectada	178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.1
			9999	2a curva V/f desactivada	Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general	6.3.3
					Regulación vectorial de flujo magnético avanzado	6.3.2

① Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Ajuste de la frecuencia base (Pr. 3)

Por regla general, en el parámetro 3 se ajusta la frecuencia nominal del motor. Los datos acerca de la frecuencia nominal se indican en la placa de características del motor. Si la frecuencia nominal del motor indicada en la placa de características es de 60 Hz, ajuste 60 Hz. Una sobrecarga, especialmente con el parámetro 14 ajustado a "1", puede dar lugar a una desconexión del variador de frecuencia.

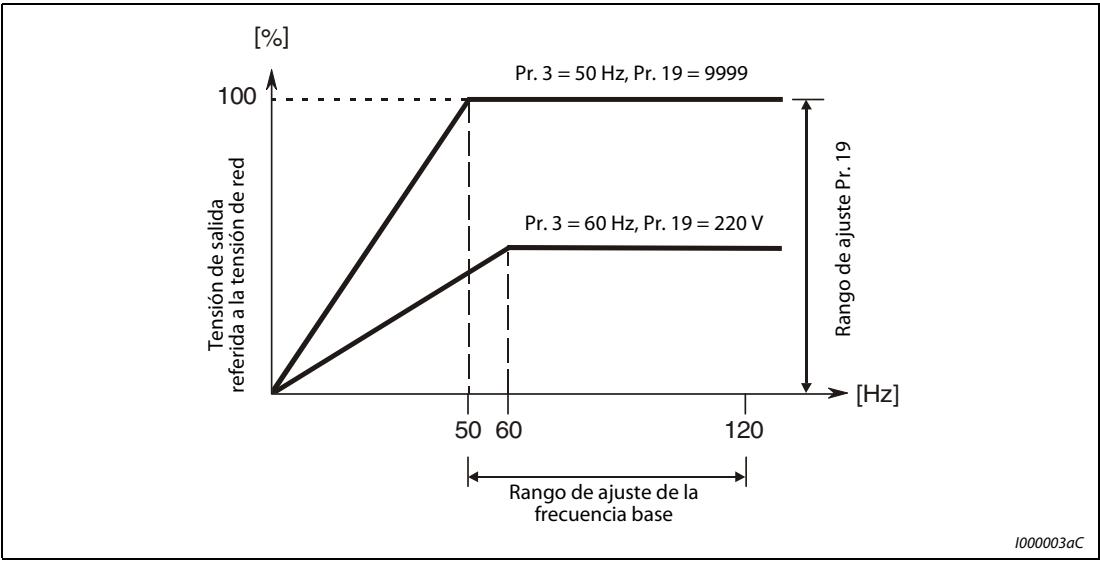


Fig. 6-13: Relación de la tensión de salida con la frecuencia de salida

Ajuste de la segunda curva V/f (Pr. 47)

La segunda curva V/f (2a frecuencia base) se selecciona con el borne RT. La segunda frecuencia base permite p.ej. un cambio entre diferentes motores en la salida del variador de frecuencia.

INDICACIONES

Si está conectada la señal RT, también se encuentran activas todo el resto de las segundas funciones, como p.ej. el segundo aumento del par de giro.

Ajustando a "3" uno de los parámetros 178 a 182, es posible asignar la señal RT a un borne.

Ajuste de la tensión máxima de salida (Pr. 19)

Por medio del parámetro 19 es posible ajustar la tensión máxima de salida del variador de frecuencia. Para ello el parámetro es ajustado a la tensión de salida máxima permitida (ver placa de características del motor).

Además, el parámetro 19 puede emplearse en los siguientes casos:

- Cuando se produce una regeneración frecuente (funcionamiento regenerativo continuo)
Durante la regeneración, la tensión de salida puede exceder el valor de referencia y dar lugar con ello a un disparo de sobrecorriente (E.OC□) debido a una corriente mayor del motor.
- Con grandes fluctuaciones de la tensión de red
Si la tensión de red excede la tensión nominal del motor, pueden presentarse fluctuaciones de velocidad y existe peligro de que el motor se sobrecaliente debido a elevados pares de giro o a altas corrientes del motor.

INDICACIONES

Quando se selecciona la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general, carecen de efecto los ajustes de los parámetros 3, 19 y 47. Rigen los valores de los parámetros 83 y 84.

Observe que por medio de los parámetros 3 ó 47 se ajustan los puntos de inflexión de la curva en forma de S cuando el parámetro 29 "Curva de aceleración /de frenado" está ajustado a "1" (curva de aceleración/frenado en forma de S, modelo C).

Un cambio en la asignación de los bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Observe que el variador de frecuencia no puede entregar ninguna tensión por encima de la tensión de red.

6.5.2 Selección de curva de carga (Pr. 14)

Con el parámetro 14 es posible adaptar óptimamente la curva V/f del variador de frecuencia a la aplicación.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
14	Selección de la curva de carga	0	0	Par de carga constante	0 Aumento del par de giro	6.3.1
			1	Par cuadrático	46 2o aumento manual del par de giro	6.3.1
			2	Aplicación de elevación con par de carga constante (aumento de par de giro con marcha a la izquierda: 0 %)	3 Frecuencia base	6.5.1
			3	Aplicación de elevación con par de carga constante (aumento de par de giro con marcha a la derecha: 0 %)	178–184 Asignación de función de los bornes de entrada Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general Regulación vectorial de flujo magnético avanzado	6.10.1 6.3.3 6.3.2

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Par de carga constante (Pr. 14 = 0, ajuste de fábrica)

La tensión de salida aumenta linealmente con la frecuencia de salida hasta su valor máximo. Este ajuste es apropiado para cargas cuyo par de carga es constante con velocidades variables (p.ej. cintas de transporte y accionamientos de rodillos).

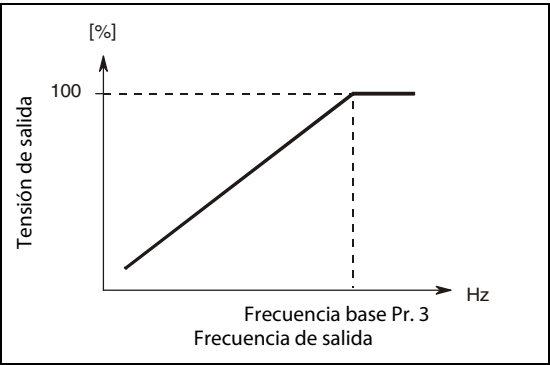


Fig. 6-14:
Curva lineal

1001322C

Par cuadrático (Pr. 14 = 1)

La tensión de salida aumenta al cuadrado con la frecuencia de salida hasta su valor máximo. Este ajuste es apropiado para cargas cuyo par de carga se modifica al cuadrado con las velocidades (p.ej. ventiladores o un gran número de bombas).

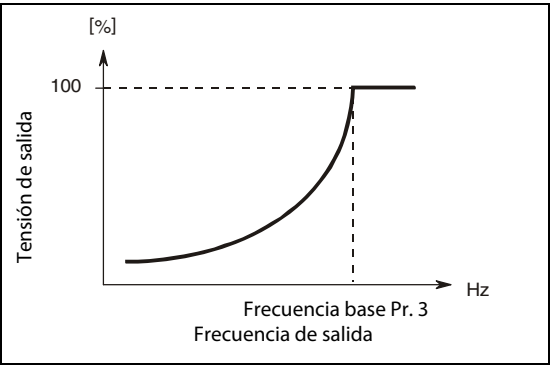


Fig. 6-15:
Curva proporcional al cuadrado

1001323C

Aplicaciones de elevación (Pr. 14 = 2 ó 3)

Elija el ajuste "2" para una aplicación de elevación con carga accionada en marcha a la derecha y carga regenerativa en marcha a la izquierda.

Durante la marcha a la derecha es efectivo el aumento de par de giro ajustado en el parámetro 0. Durante la marcha a la izquierda es activo el aumento de par de giro "0 %".

Con la señal RT conectada, tiene efecto la segunda elevación de par de giro ajustada con el parámetro 46.

Elija el ajuste "3" con una aplicación de elevación con carga accionada en marcha a la izquierda y carga regenerativa en marcha a la derecha, p.ej. con un sistema con contrapeso.

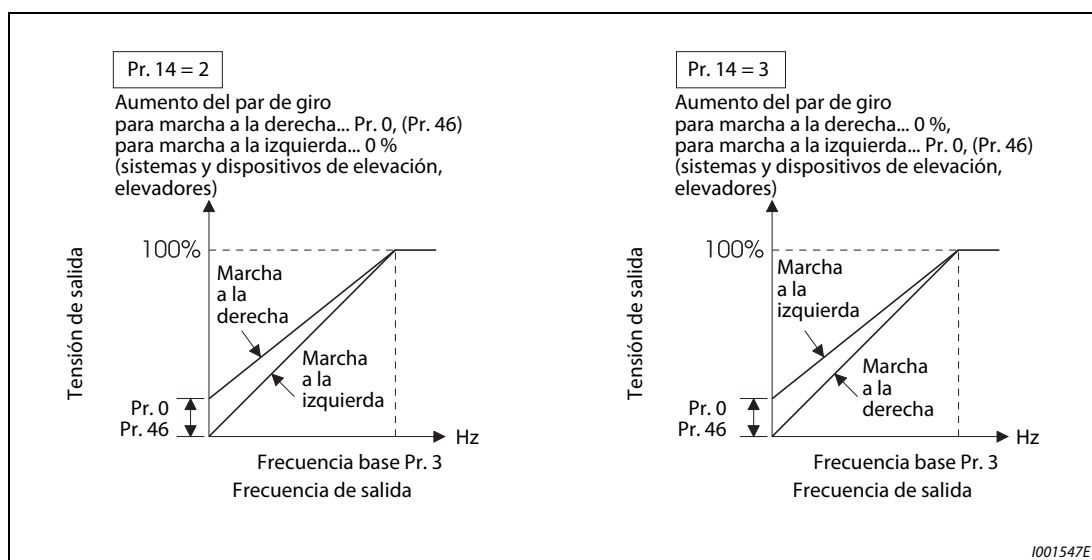


Fig. 6-16: Curva con aumento manual de tensión

INDICACIONES

Ajustando a "3" uno de los parámetros 178 a 184, es posible asignar la señal RT a un borne.

Si en una aplicación de elevación se generan continuamente pares de giro en funcionamiento regenerador, la corriente en el funcionamiento regenerador puede dar lugar a un disparo de sobrecorriente. Ajuste en tal caso el parámetro 19 "Tensión máxima de salida".

Si está conectada la señal RT, son efectivos los segundos ajustes de parámetro.

Los ajustes del parámetro carecen de efecto con la selección de la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o de la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178-184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

6.6 Ajuste de valor consigna de frecuencia mediante señales digitales externas

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Preselección de velocidad mediante combinación de bornes	Preselección de revoluciones/velocidad	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27 Pr. 232–Pr. 239	6.6.1
Ejecución del funcionamiento en JOG	Funcionamiento en JOG	Pr. 15, Pr. 16	6.6.2
Ajuste continuo de velocidad mediante bornes	Selección del potenciómetro digital motorizado	Pr. 59	6.6.3

6.6.1 Preselección de revoluciones/velocidad (Pr. 4 hasta Pr. 6, Pr. 24 hasta Pr. 27, Pr. 232 hasta Pr. 239)

Los variadores de frecuencia disponen de 15 frecuencias fijas ajustables (velocidades), que pueden ser determinadas por el usuario cuando haga falta por medio de los parámetros 4, 5, 6, 24 hasta 27, así como por medio de los parámetros 232 hasta 239.

La selección de las frecuencias de salida fijas tiene lugar por medio de los bornes RH, RM, RL y REX.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
4	Preselección de revoluciones/velocidad - RH	50 Hz	0–400 Hz	Frecuencia con señal RH conectada	15 Frecuencia de funcionamiento en JOG 59 Selección del potenciómetro digital motorizado 79 Selección de modos de funcionamiento 178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.6.2
5	Preselección de revoluciones/velocidad - RM	30 Hz	0–400 Hz	Frecuencia con señal RM conectada		6.6.3
6	Preselección de revoluciones/velocidad - RL	10 Hz	0–400 Hz	Frecuencia con señal RL conectada		6.18.1
24	4a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999	La selección de la 4a a la 15a preselección de revoluciones/velocidad tiene lugar mediante la combinación de las señales de conmutación RH, RM, RL y REX. 9999: ninguna selección		6.10.1
25	5a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999			
26	6a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999			
27	7a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999			
232	8a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999			
233	9a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999			
234	10a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999			
235	11a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999			
236	12a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999			
237	13a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999			
238	14a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999			
239	15a preselección de revoluciones/velocidad ①	9999	0–400 Hz/9999			

Los parámetros pueden ajustarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando está puesto a "0" el parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros".

① Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Al conectar la señal RH, el funcionamiento tiene lugar con la frecuencia ajustada en el parámetro 4, al conectar la señal RM con la frecuencia ajustada en el parámetro 5, y al conectar la señal RL con la frecuencia ajustada en el parámetro 6.

La selección de la 4a a la 15a preselección de revoluciones/velocidad tiene lugar mediante la combinación de los bornes RH, RM, RL y REX. Ajuste los valores de frecuencia en los parámetros 24 a 27 y 232 a 239. En el ajuste de fábrica están bloqueadas las preselecciones de revoluciones/velocidad de la 4a a la 15a.

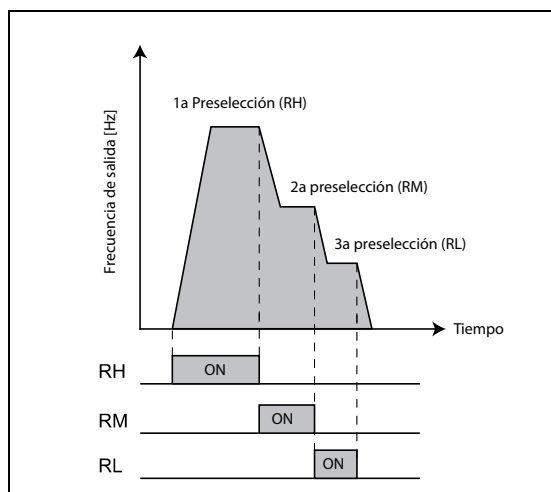
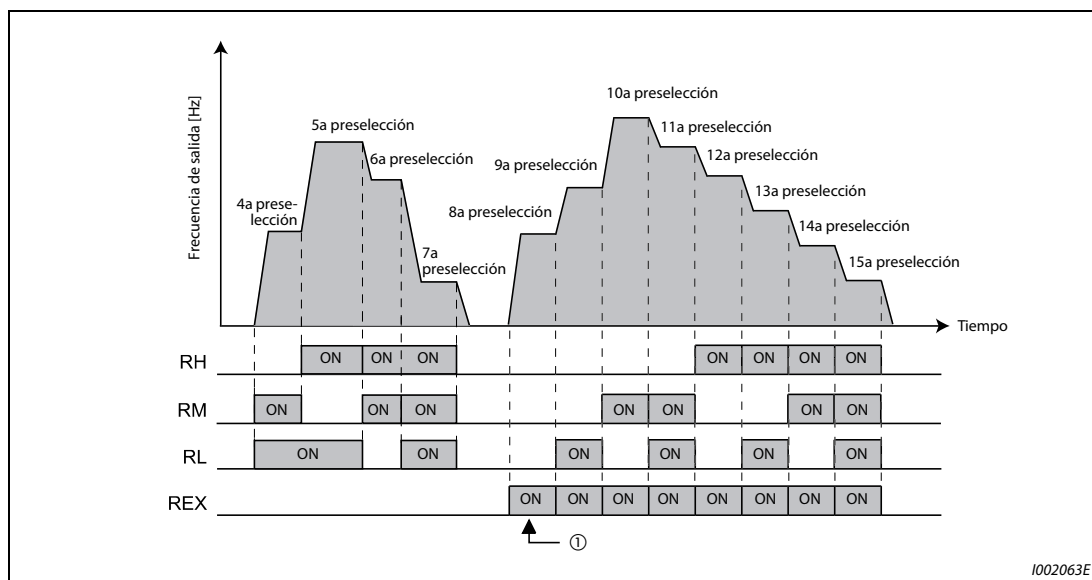


Fig. 6-17:

Determinación de las preselecciones de velocidad en dependencia de la asignación de los bornes de señales

1002062E



1002063E

Fig. 6-18: *LLamada de las preselecciones de velocidad en dependencia de la asignación de los bornes de señales*

- ① Si el parámetro 232 está puesto a "9999" y se conecta la señal REX, tiene lugar la salida de la frecuencia ajustada con el parámetro 6.

INDICACIONES

Si se emplean exclusivamente los parámetros 4, 5 y 6 para la preselección de la velocidad (parámetros 24 a 27 = "9999") y al mismo tiempo se han seleccionado por error dos velocidades, las señales presentan las siguientes prioridades: RL antes de RM y RM antes de RH.

En el ajuste de fábrica, las señales RH, RM y RL están asignadas a los bornes RH, RM y RL. Ponga a "0 (RL)", "1 (RM)" ó "2 (RH)" uno de los parámetros 178 a 184 "Asignación de función de los bornes de entrada" para asignar la función correspondiente a un borne de entrada.

Ponga a "8" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función REX a un borne.

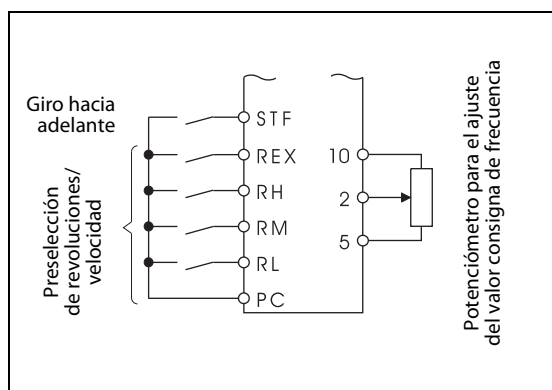


Fig. 6-19:
Ejemplo de conexión

1001127E

INDICACIONES

Para el ajuste de frecuencia mediante señales externas se aplican las prioridades siguientes:
Funcionamiento en JOG > preselección de revoluciones/velocidad > señal analógica de entrada en borne 4 > señal analógica de entrada en borne 2 (ver también sección 6.16).

Para ello, el variador de frecuencia tiene que encontrarse en el modo de funcionamiento "Funcionamiento externo" o en el funcionamiento combinado "Externo/PU" (Pr. 79 = 3 ó 4).

El ajuste de los parámetros para las preselecciones de revoluciones/velocidad puede tener lugar tanto en el funcionamiento externo como en el funcionamiento a través de la unidad de mando.

Los parámetros 24 hasta 27 y 232 hasta 239 no tienen prioridades entre sí.

Si el parámetro 59 está puesto a un valor distinto de "0", las señales RH, RM y RL sirven para controlar las funciones para el potenciómetro digital motorizado. Las preselecciones de revoluciones/de velocidad carecen entonces de efecto.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

6.6.2 Funcionamiento en JOG (Pr. 15, Pr. 16)

El funcionamiento en JOG sirve para la preparación de una máquina. Es posible ajustar la frecuencia de funcionamiento en JOG y el tiempo de aceleración/frenado para el funcionamiento en JOG. En cuanto que el variador de frecuencia recibe la señal de marcha, es acelerado con el tiempo preajustado de aceleración/frenado (parámetro 16) a la frecuencia indicada en el parámetro 15 (frecuencia de funcionamiento en JOG). La ejecución del funcionamiento en JOG es posible tanto en el funcionamiento externo como por medio de la unidad de mando.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
15	Frecuencia de funcionamiento en JOG	5 Hz	0–400 Hz	Ajuste de la frecuencia para el funcionamiento en JOG	13 Frecuencia de marcha 29 Curva de aceleración /de frenado	6.7.2 6.7.3
16	Tiempo de aceleración/frenado en func. en JOG	0,5 s	0–3600/360 s	Ajuste del tiempo de aceleración/de frenado para el funcionamiento en JOG El valor se refiere a la frecuencia de referencia ajustada en el parámetro 20, así como a la resolución determinada en el parámetro 21. Pr. 21 = 0 (Ajuste de fábrica) Rango de ajuste: 0–3600 s Resolución: 0,1s Pr. 21 = 1 Rango de ajuste: 0–360 s Resolución: 0,01s No es posible ajustar separadamente el tiempo de aceleración y el de frenado.	20 Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/de frenado 21 Resolución para aceleración/desaceleración 79 Selección de modos de funcionamiento 178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.7.1 6.7.1 6.18.1 6.10.1

Los parámetros aducidos arriba se indican sólo como parámetros básicos cuando se conecta la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07. Si no hay conectada ninguna unidad de mando, el ajuste de los parámetros puede llevarse a cabo sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Funcionamiento en JOG en el modo externo

En el modo de funcionamiento externo, el funcionamiento en JOG tiene lugar por medio de una señal en el borne JOG. La dirección de giro se determina por medio de los bornes STF y STR. Ponga a "5" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función JOG a un borne.

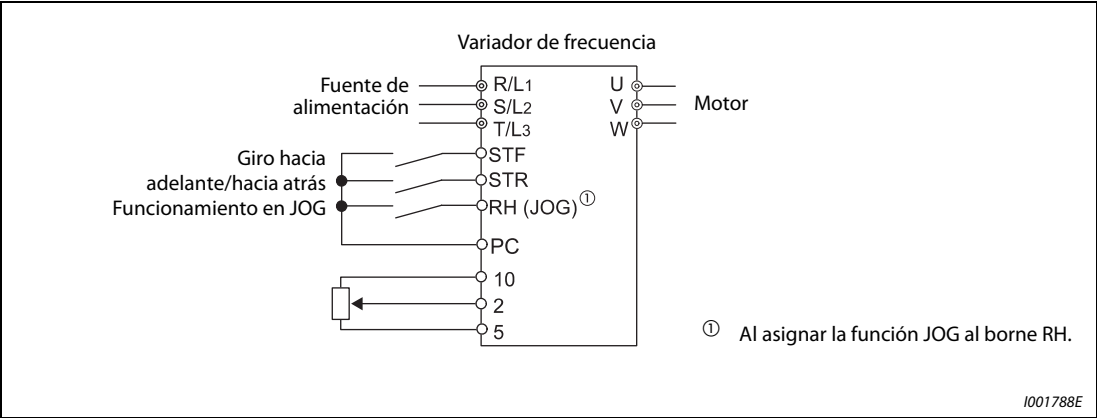
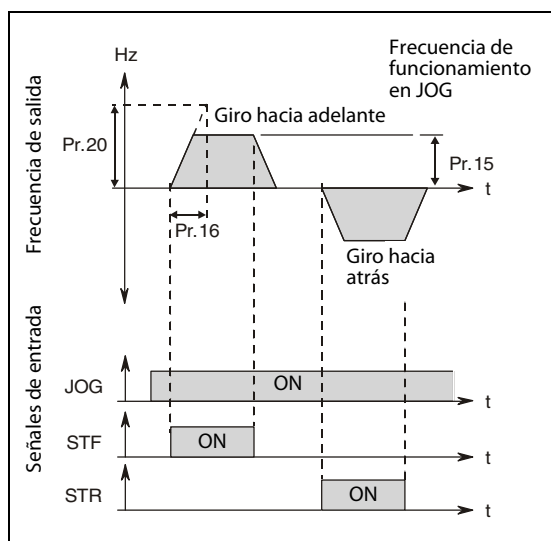
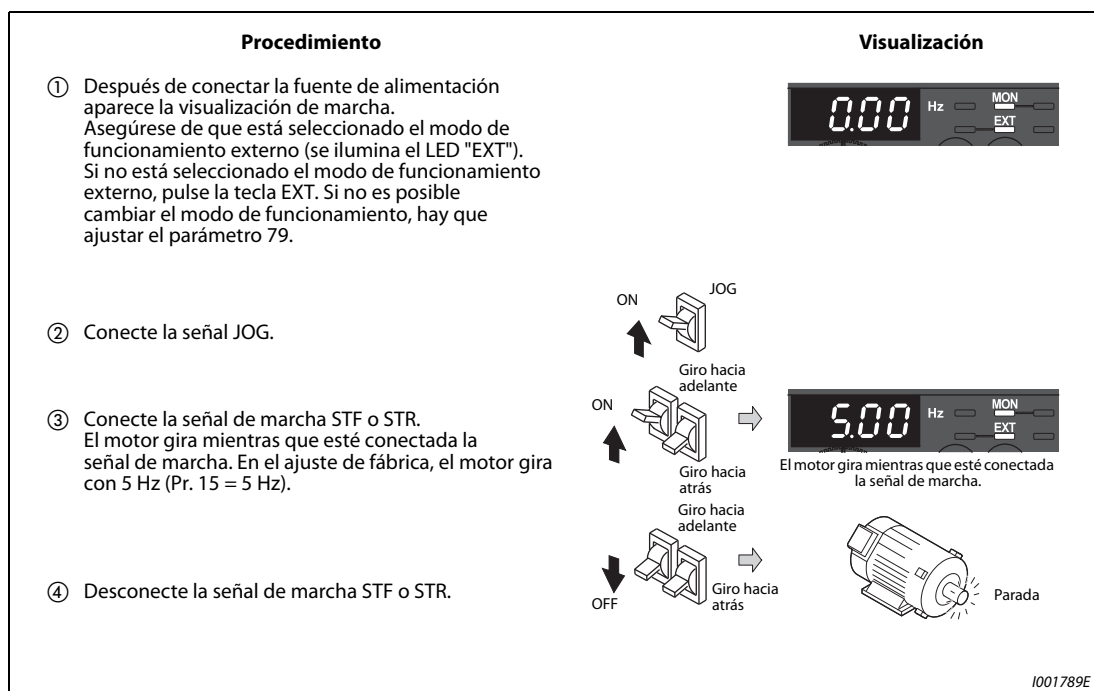


Fig. 6-20: Ejemplo de conexión para el funcionamiento en JOG en el modo de funcionamiento externo

**Fig. 6-21:**

Transcursos temporales de las señales en el funcionamiento en JOG

I001324C



I001789E

Fig. 6-22: Funcionamiento en JOG en el funcionamiento externo

Funcionamiento en JOG mediante unidad de mando

Seleccione el funcionamiento paso a paso mediante la unidad de mando FR-PU04 ó FR-PU07.

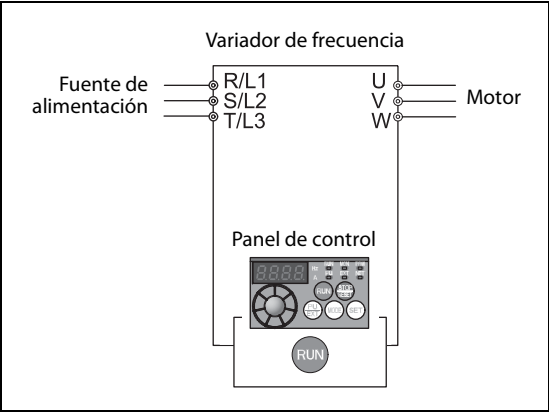


Fig. 6-23:
Ejemplo de conexión para el funcionamiento en JOG mediante el panel de control

I001790E

Procedimiento	Visualización
① Compruebe el estado de funcionamiento y el modo de funcionamiento. Tiene que estar seleccionada la visualización de monitor. El variador de frecuencia tiene que estar parado.	
② Seleccione el modo de funcionamiento "PU JOG" pulsando la tecla PU/EXT.	
③ Pulse la tecla RUN. El motor gira mientras esté pulsada una tecla. En el ajuste de fábrica, el motor gira con 5 Hz (Pr. 15 = 5 Hz).	
④ El motor se detiene en cuanto se suelta la tecla RUN.	
Cambio de la frecuencia en el modo PU JOG:	
⑤ Pulse la tecla MODE para acceder al menú para el ajuste de parámetros.	
⑥ Ajuste el número de parámetro 15 girando el dial digital.	
⑦ Pulse la tecla SET para visualizar el valor actual (5 Hz).	
⑧ Ajuste la frecuencia de salida a 10,00 Hz.	
⑨ Pulse la tecla SET para guardar el valor.	
⑩ Ejecute los pasos ① hasta ④ para un funcionamiento JOG con 10 Hz.	

I001791E

Fig. 6-24: Funcionamiento en JOG mediante el panel de control

INDICACIONES

Con la curva en forma de S (Pr. 29 = 1), el tiempo ajustado es el tiempo requerido para alcanzar la frecuencia base (parámetro 3).

Seleccione el para el ajuste del parámetro 15 un valor igual o mayor que el del ajuste del parámetro 13.

La asignación de función de la señal JOG a un borne de entrada tiene lugar a través de uno de los parámetros 178–184. Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

En el funcionamiento en JOG no es posible activar el segundo tiempo de aceleración/de frenado por medio de la señal RT. Sin embargo es posible activar el resto de las segundas funciones (ver también sección 6.10.3).

Si el parámetro 79 está ajustado a "4", es posible poner en marcha el motor por medio de la tecla RUN del panel de control o las teclas FWD/REV de la unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07), y detenerlo con la tecla STOP/RESET.

Con el parámetro 79 ajustado a "3" no es posible un funcionamiento en JOG.

6.6.3 Potenciómetro digital motorizado (Pr. 59)

La funcionalidad del "potenciómetro digital motorizado" permite un ajuste continuo de la frecuencia mediante las señales de control digitales.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Está en relación con parámetro	Ver sección
				Función de los bornes RH, RM y RL	Guardar valor de frecuencia		
59	Selección del potenciómetro digital motorizado	0	0	Preselección de velocidad/revoluciones	—	1 Frecuencia máxima de salida	6.4.1
			1	Potenciómetro digital motorizado	✓	18 Límite de frecuencia de alta velocidad	6.4.1
			2	Potenciómetro digital motorizado	—	7 Tiempo de aceleración	6.7.1
			3	Potenciómetro digital motorizado	(El valor de frecuencia se borra desconectando el borne STF o STR.)	8 Tiempo de frenado	6.7.1
44 2o Tiempo de aceleración/de frenado	6.7.1						
						45 2o tiempo de frenado	6.7.1
						178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.1

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

El parámetro 59 permite seleccionar un potenciómetro digital motorizado. Poniendo el parámetro 59 al valor "1" existe la posibilidad de guardar el valor de frecuencia. El último valor de frecuencia ajustado se guarda en la E²PROM y vuelve a ser el valor consigna de frecuencia válido al reconectar la tensión de red.

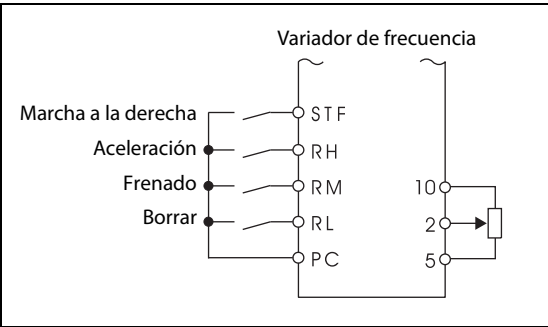
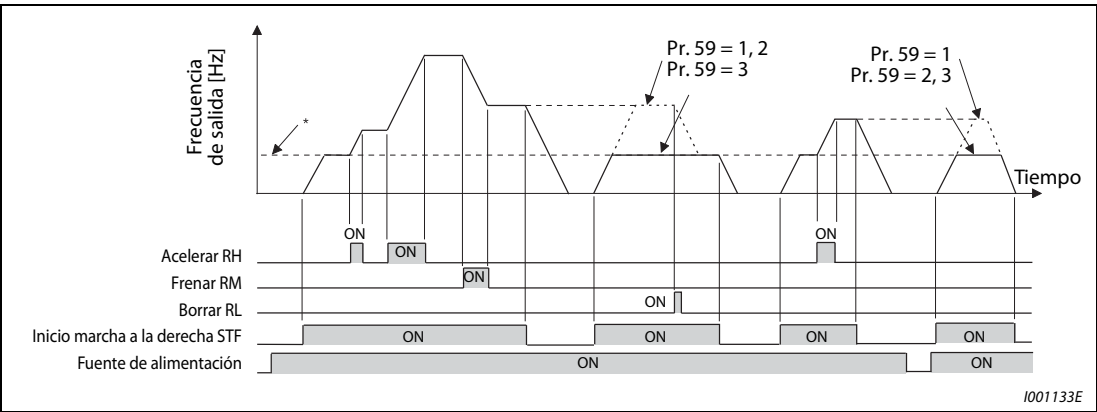


Fig. 6-25: Ejemplo de conexión para el empleo del potenciómetro digital motorizado

I001132E

Si se selecciona el potenciómetro digital motorizado, cambian las funciones de los bornes: RH ⇒ Arranque, RM ⇒ Frenado y RL ⇒ Borrar.



I001133E

Fig. 6-26: Ejemplo de funcionamiento mediante potenciómetro digital motorizado

* Valor consigna analógico de los bornes o ajuste de frecuencia de la unidad de mando

Potenciómetro digital motorizado

Al emplear el potenciómetro digital motorizado es posible compensar la frecuencia de salida del variador de frecuencia:

Funcionamiento externo (inclusive Pr. 79 = 4):	La frecuencia ajustada mediante los bornes RH/RM puede ser superpuesta por un ajuste de frecuencia externo, excepto por una preselección de revoluciones/velocidad.
Funcionamiento externo y combinado (Pr. 79 = 3):	La frecuencia ajustada mediante los bornes RH/RM puede ser superpuesta por un ajuste de frecuencia externa mediante la unidad de mando o mediante borne 4.
Funcionamiento mediante unidad de mando:	La frecuencia ajustada mediante los bornes RH/RM puede ser superpuesta por una frecuencia de la unidad de mando.

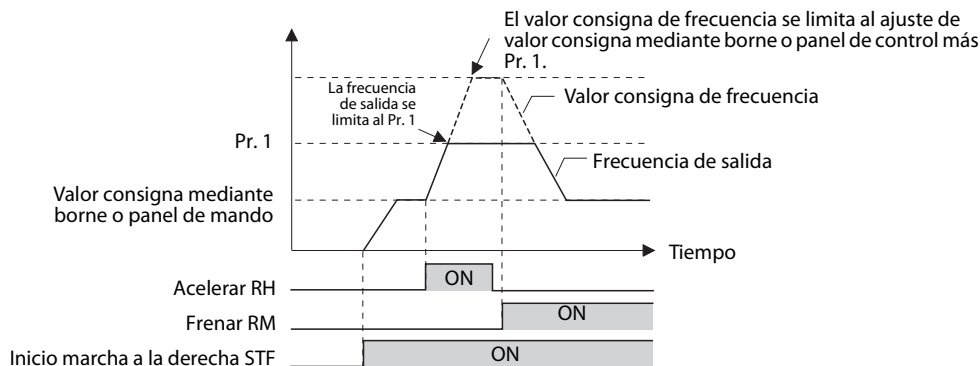
Guardar valor de frecuencia

El valor de frecuencia se guarda en la E²PROM deteniendo el variador de frecuencia mediante las entradas STF/STR. El funcionamiento prosigue con el valor guardado después de desconectar y volver a conectar la tensión de alimentación.

El valor de frecuencia se guarda al desconectar la entrada STF o STR o un minuto después de desconectar y volver a conectar las dos señales RH y RM. (La frecuencia se guarda cuando el valor actual no se corresponde con el valor guardado un minuto antes. El borne RL no tiene efectos sobre la memorización.)

INDICACIONES

Las frecuencias pueden modificarse mediante los bornes RH (arranque) y RM (frenado) dentro de un rango de 0 hasta hasta la frecuencia máxima de salida (Pr. 1 ó Pr. 18). El valor máximo del valor consigna de frecuencia resulta del valor consigna analógico de los bornes o del ajuste de frecuencia del panel de control y de la frecuencia máxima de salida.



Si está activa la señal al conectar la señal de arranque o de frenado, entonces la frecuencia se modifica con los tiempos de aceleración o desaceleración ajustados en los parámetros 44 y 45. Entonces carecen de efecto los ajustes de los parámetros 7 y 8. Si los valores de los parámetros 44 y 45 son menores que los valores de los tiempos de aceleración y de frenado (parámetros 7 y 8), entonces el variador de frecuencia acelera o frena con los valores ajustados en los parámetros 7 y 8 (si está desconectada la señal RT).

Si está desconectada la señal de marcha (STF o STR), una conmutación de los bornes RH (acelerar) o RM (frenar) cambia la frecuencia de salida preajustada.

Si se desconecta a menudo la señal de marcha o si la frecuencia cambia a menudo mediante las señales RH o RM, desactive la función "Guardar valor de frecuencia (E²PROM)" (Pr. 59 = 2 ó 3), ya que la capacidad de ciclos de escritura de la E²PROM es limitada.

La asignación de función de las señales RH, RM y RL a un borne de entrada tiene lugar por medio de los parámetros 178–184. Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

La función puede emplearse también en el funcionamiento de red.

En el funcionamiento en JOG o durante la regulación PID no es posible emplear la función del potenciómetro digital motorizado.

Valor consigna de frecuencia = 0 Hz

- Si el valor consigna de frecuencia es 0 Hz y la señal RL (borrar) se conecta después de haber conectado y desconectado las señales RH y RM, la salida del valor de frecuencia guardado en último lugar se produce cuando se desconecta y vuelve a conectar la tensión de alimentación antes de que transcurra un minuto después de la conexión o la desconexión de las señales RH y RM.

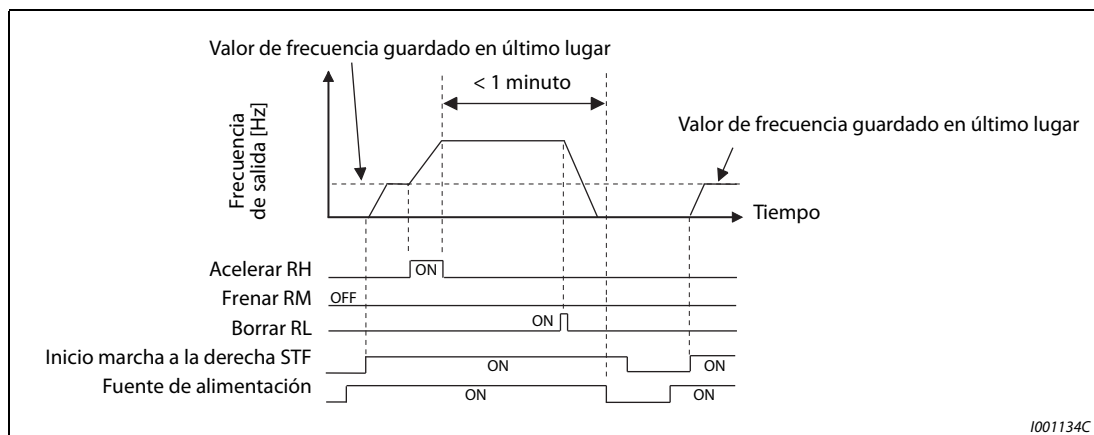


Fig. 6-27: Salida del valor consigna de frecuencia guardado en último lugar

- Si el valor consigna de frecuencia es 0 Hz y la señal RL (borrar) se conecta después de haber conectado y desconectado las señales RH y RM, la salida del valor de frecuencia actual se produce cuando se desconecta y vuelve a conectar la tensión de alimentación después transcurrido de un minuto o más después de la conexión o la desconexión de las señales RH y RM.

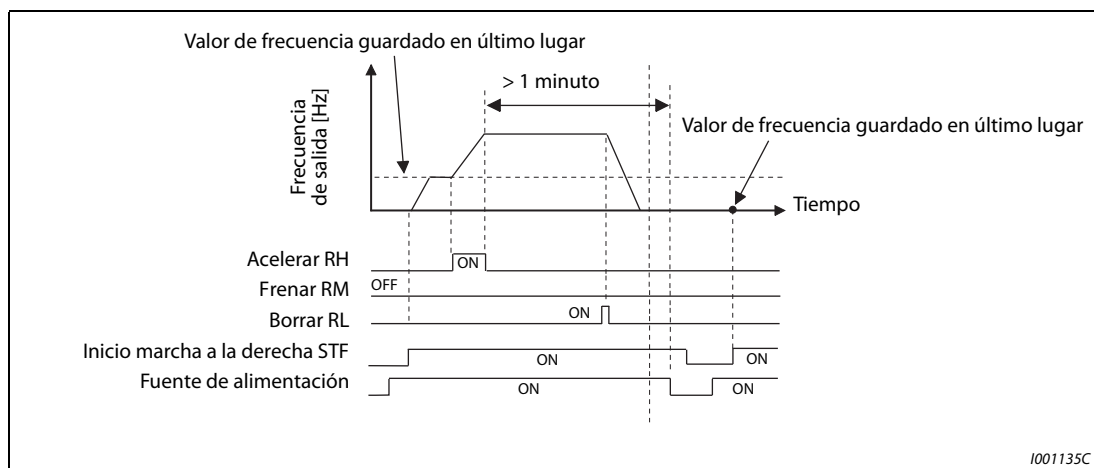


Fig. 6-28: Salida del valor consigna de frecuencia actual



ATENCIÓN:

Si el parámetro 59 está puesto al valor "1", el motor vuelve a ponerse en marcha después de un corte de la tensión cuando está presente la orden de dirección de giro.

6.7 Aceleración y frenado

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Ajuste del tiempo de aceleración y frenado del motor	Tiempo de aceleración/de frenado	Pr. 7, Pr. 8, Pr. 20, Pr. 21, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 147	6.7.1
Frecuencia de marcha	Frecuencia de marcha y tiempo de mantenimiento de la frecuencia de marcha	Pr. 13, Pr. 571	6.7.2
Selección de la curva de aceleración/frenado	Curva de aceleración/de frenado y compensación de juego de transmisión	Pr. 29	6.7.3
Ajuste automático del tiempo de aceleración /de frenado adecuado	Aceleración/desaceleración óptima	Pr. 61–Pr. 63, Pr. 292	6.7.4

6.7.1 Tiempo de aceleración y de frenado (Pr. 7, Pr. 8, Pr. 20, Pr. 21, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 147)

Los parámetros sirven para el ajuste de los tiempos de aceleración y de frenado. Cuanto mayor es el valor de parámetro ajustado, tanto menor es el cambio de velocidad por unidad de tiempo.

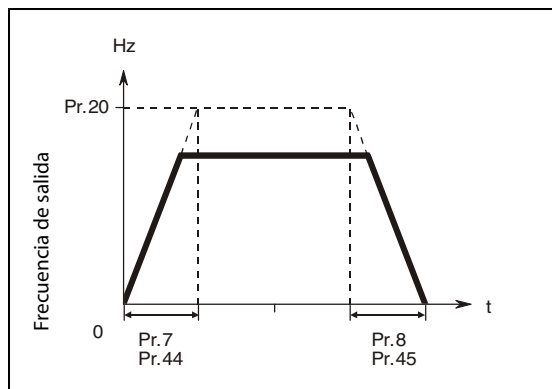
Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica		Rango de ajuste	Descripción		Está en relación con parámetro	Ver sección
7	Tiempo de aceleración	FR-E720S-110SC ó menor, FR-E740-095SC ó menor	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ②	Ajuste del tiempo de aceleración del motor		3 Frecuencia base	6.5.1
		FR-E740-120SC y 170SC	10 s				10 Frenado DC (frecuencia de marcha)	6.9.1
		FR-E740-230SC y 300SC	15 s				29 Curva de aceleración/de frenado	6.7.3
8	Tiempo de frenado	FR-E720S-110SC ó menor, FR-E740-095SC ó menor	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ②	Ajuste del tiempo de frenado del motor		125 Consigna de velocidad a entrada analógica máxima	6.16.3
		FR-E740-120SC y 170SC	10 s				126 Consigna de velocidad a entrada analógica máxima	6.16.3
		FR-E740-230SC y 300SC	15 s				178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.1
20	Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/de frenado ①	50 Hz		1–400 Hz	Ajuste de la frecuencia de referencia para el tiempo de aceleración/de frenado Ajuste como tiempo de aceleración/de frenado el tiempo que se requiere para el cambio de frecuencia de parada a Pr. 20.			
21	Resolución para aceleración/desaceleración ①	0		0	Resolución: 0,1 s Rango de ajuste: 0–3600 s	Ajuste de la resolución y del rango de ajuste para el tiempo de aceleración/de frenado		
				1	Resolución: 0,01 s Rango de ajuste: 0–360 s			
44	2o tiempo de aceleración/de frenado ①	FR-E720S-110SC ó menor, FR-E740-095SC ó menor	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ②	Ajuste del tiempo de aceleración/de frenado con la señal RT conectada			
		FR-E740-120SC y 170SC	10 s					
		FR-E740-230SC y 300SC	15 s					
45	2o tiempo de frenado ①	9999		0–3600 s/ 0–360 s ②	Ajuste del tiempo de frenado con la señal RT conectada			
				9999	Tiempo de aceleración = tiempo de frenado			
147	Frecuencia de conmutación para aceleración/desaceleración ①	9999		0–400 Hz	Frecuencia con la que tiene lugar el cambio de aceleración/desaceleración en Pr. 44 y Pr. 45			
				9999	Sin función			

^① Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

^② El valor depende del ajuste del parámetro 21. El ajuste de fábrica para el rango de ajuste es "0–3600 s", y la resolución es de "0,1 s".

Ajuste del tiempo de aceleración (Pr. 7, Pr. 20)

Con el parámetro 7 es posible determinar el tiempo de aceleración para el accionamiento. El tiempo de aceleración describe el espacio de tiempo (en segundos) requerido para acelerar de 0 Hz hasta la frecuencia ajustada en el parámetro 20. Hay que tener en consideración el valor de ajuste del parámetro 13 "Frecuencia de marcha".

**Fig. 6-29:***Tiempo de aceleración/de frenado*

1000006C

Determine el tiempo de aceleración por ajustar con ayuda de la siguiente fórmula:

$$\text{Ajuste del tiempo de aceleración} = \frac{\text{Pr. 20}}{\text{Frecuencia máxima de funcionamiento} - \text{Pr. 13}} \times \text{Tiempo de aceleración desde parada hasta frecuencia de funcionamiento máxima}$$

Ejemplo ▽

Pr. 20 = 50 Hz (ajuste de fábrica), Pr. 13 = 0,5 Hz

El tiempo de aceleración a la frecuencia máxima de funcionamiento de 40 Hz debe ser de 10 s.

$$\text{Pr. 7} = \frac{50 \text{ Hz}}{40 \text{ Hz} - 0,5 \text{ Hz}} \times 10 \text{ s} = 12,7 \text{ s}$$

△

Ajuste del tiempo de frenado (Pr. 8, Pr. 20)

Los tiempos de frenado, es decir el espacio de tiempo (en segundos) dentro del que el accionamiento es frenado desde la frecuencia fijada en el parámetro 20 hasta 0 Hz, pueden determinarse por medio del parámetro 8.

Hay que tener en consideración el valor de ajuste del parámetro 10 "Frenado DC" con el freno DC activado.

Determine el tiempo de frenado por ajustar con ayuda de la siguiente fórmula:

$$\text{Ajuste del tiempo de frenado} = \frac{\text{Pr. 20}}{\text{Frecuencia máxima de funcionamiento} - \text{Pr. 10}} \times \text{Tiempo de frenado desde la frecuencia de funcionamiento máxima hasta la parada}$$

Ejemplo ▽

Pr. 20 = 120 Hz, Pr. 10 = 3 Hz

El tiempo de frenado desde la frecuencia máxima de funcionamiento de 40 Hz hasta la parada debe ser de 10 s.

$$\text{Pr. 8} = \frac{120 \text{ Hz}}{40 \text{ Hz} - 3 \text{ Hz}} \times 10 \text{ s} = 32,4 \text{ s}$$

△

Cambio del rango de ajuste y de la resolución del tiempo de aceleración/de frenado (Pr. 21)

Todas las visualizaciones temporales de los parámetros se refieren al rango de entre 0 y 3600 segundos con una resolución de 0,1 segundo, o bien al rango de entre 0 y 360 segundos con una resolución de 0,01 segundos. La selección del rango temporal, y con ello de la resolución, se lleva a cabo del mismo modo para todos los datos temporales por medio del valor "0" ó "1" en el parámetro 21.



ATENCIÓN:

Un cambio del parámetro 21 cambia los tiempos de aceleración/de frenado (Pr. 7, Pr. 8, Pr. 16, Pr. 44, Pr. 45). Sin embargo, el tiempo de aceleración al reiniciar (Pr. 611) no resulta afectado.
Ejemplo:
Si el parámetro 21 se cambia de "0" a "1" con el parámetro 7 ajustado a "5 s", el tiempo de aceleración cambia de 5 s a 0,5 s.

Selección de tiempos de aceleración/de frenado diferentes (señal RT, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 147)

Los ajustes de los parámetros 44 y 45 se activan conmutando la señal RT o por el exceso del valor de frecuencia ajustado en el parámetro 147. Cambiando los juegos de parámetros es posible operar en el variador de frecuencia motores con datos técnicos diferentes.

Si el parámetro 45 está ajustado a "9999", el segundo tiempo de frenado es igual que el segundo tiempo de aceleración (Pr. 44).

Ponga a "3" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función RT a un borne.

El tiempo de aceleración/de frenado cambia cuando se conecta la señal RT o cuando la frecuencia de conmutación alcanza o excede el valor ajustado en el Pr. 147.

Pr. 147	Tiempo de aceleración/de frenado	Descripción
9999 (Ajuste de fábrica)	Pr. 7, Pr. 8	Sin cambio automático del tiempo de aceleración/frenado
0,00 Hz	Pr. 44, Pr. 45	Segundo tiempo de aceleración/frenado después de poner en marcha
0,00 Hz ≤ Pr. 147 ≤ Valor consigna de frecuencia	Frecuencia de salida < Pr. 147: Pr. 7, Pr. 8 Pr. 147 ≤ Frecuencia de salida: Pr. 44, Pr. 45	Cambio automático del tiempo de aceleración/frenado ①
Valor consigna de frecuencia < Pr. 147	Pr. 7, Pr. 8	Sin cambio automático, ya que la frecuencia de salida no alcanza la frecuencia de conmutación.

Tab. 6-5: Tiempos de aceleración/desaceleración en función del parámetro 147

① Con la señal RT conectada tiene lugar un cambio al segundo tiempo de aceleración/de frenado, también cuando no se alcanza la frecuencia de conmutación en el parámetro 147.

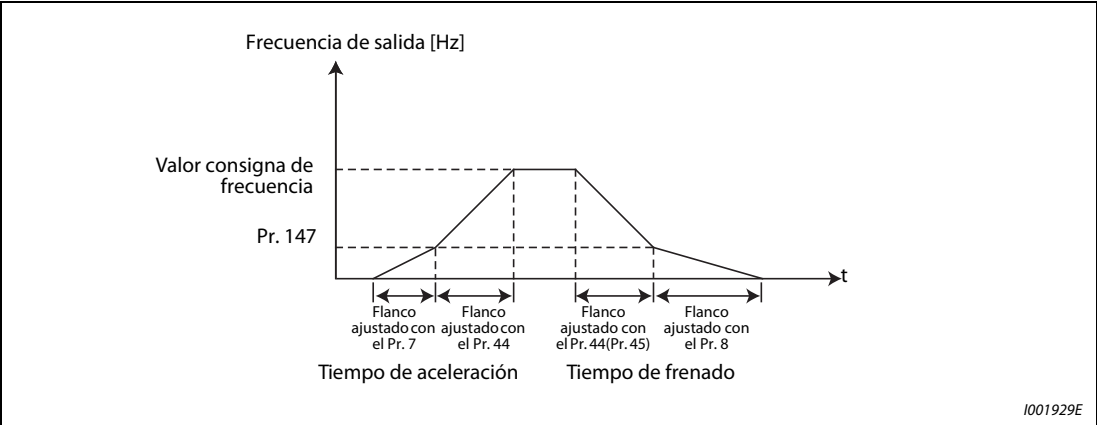


Fig. 6-30: Cambio automático del tiempo de aceleración/frenado

Tiempo de aceleración/de frenado con curva en forma de S

Si con el parámetro 29 se ha seleccionado una curva de aceleración/de frenado en forma de S, el tiempo de aceleración/de frenado se corresponde con el tiempo necesario para alcanzar la frecuencia base ajustada con el parámetro 3. Si la frecuencia ajustada es igual o mayor que la frecuencia base, el tiempo de aceleración/de frenado puede calcularse como se indica a continuación:

$$t = \frac{4}{9} \times \frac{T}{(\text{Pr. 3})^2} \times f^2 + \frac{5}{9} T$$

T: Ajuste del tiempo de aceleración/de desaceleración en segundos

f: Frecuencia de referencia ajustada para tiempo de aceleración/de frenado

INDICACIÓN

Una descripción detallada del parámetro podrá encontrarla en la sección 6.7.3.

La siguiente tabla muestra los tiempos de aceleración/desaceleración con una frecuencia base de 50 Hz (0 Hz hasta frecuencia de referencia).

Tiempo ajustado de aceleración/ desaceleración	Ajuste de frecuencia [Hz]			
	50	120	200	400
5	5	16	38	145
15	15	47	115	435

Tab. 6-6: Tiempos de aceleración/desaceleración con una frecuencia base de 50 Hz

INDICACIONES

Si se cambian los bornes asignados por medio de los parámetros 178 hasta 184, ello afecta también a otras funciones. Compruebe por ello las asignaciones de los bornes antes de ajustar los parámetros (ver también sección 6.10.3).

Un cambio del parámetro 20 no tiene efecto alguno sobre los parámetros 125 y 126 (ganancias para el ajuste de valor consigna).

Si uno de los valores de parámetro 7, 8, 44 ó 45 está puesto a un valor menor de 0,03 s, el tiempo de aceleración/de frenado es de 0,04 s.

El tiempo de aceleración/de frenado predeterminado por el par de inercia no puede ser excedido por los ajustes de los parámetros.

6.7.2 Frecuencia de marcha y tiempo de mantenimiento de la frecuencia de marcha

Los parámetros permiten el ajuste de una frecuencia de marcha y de un tiempo de mantenimiento para esa frecuencia de marcha. Emplee la función si su aplicación requiere un par de arranque o una puesta en marcha suave del motor.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
13	Frecuencia de marcha	0,5 Hz	0–60 Hz	La frecuencia de marcha puede ajustarse dentro de un rango de 0–60 Hz. Si la señal de valor consigna con la señal de marcha presente es mayor que la frecuencia de marcha, el motor arranca con la frecuencia de marcha introducida.	2 Frecuencia de salida mínima	6.4.1
571	Tiempo de mantenimiento frecuencia de marcha	9999	0,0–10,0 s	Tiempo de mantenimiento para la frecuencia de marcha ajustada con Pr. 13		
			9999	Función de mantenimiento desactivada		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Ajuste de la frecuencia de marcha (Pr. 13)

En cuanto que el variador de frecuencia recibe una señal de marcha y una señal de valor consigna mayor o igual que la frecuencia de marcha ajustada, el motor se pone en marcha con la frecuencia de marcha introducida.

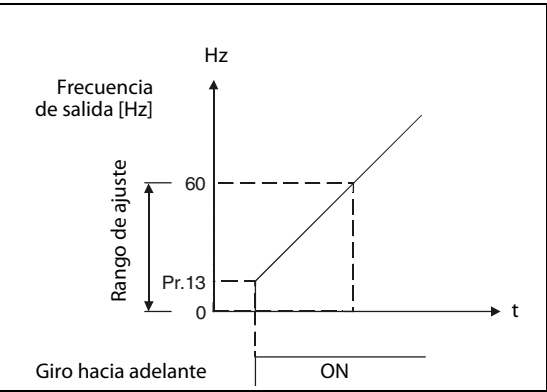


Fig. 6-31: Parámetro para la frecuencia de marcha

1000008C

INDICACIÓN

Si la señal de marcha es menor que la frecuencia de marcha ajustada en el parámetro 13, el motor permanece parado.

Ejemplo ▽

Si el parámetro 13 está ajustado a "5 Hz", el motor arranca cuando la señal de valor consigna alcanza 5 Hz.

△



PELIGRO:

Si el valor del parámetro 13 es igual o menor que el valor ajustado en el parámetro 2, el motor arranca al valor de frecuencia del parámetro 2 inmediatamente después de conectar la señal de marcha.

Ajuste del tiempo de mantenimiento de la frecuencia de marcha (Pr. 571)

La frecuencia de salida permanece igual a la frecuencia de marcha durante el tiempo ajustado en el parámetro 571. Esta excitación previa da lugar a una puesta en marcha suave del motor.

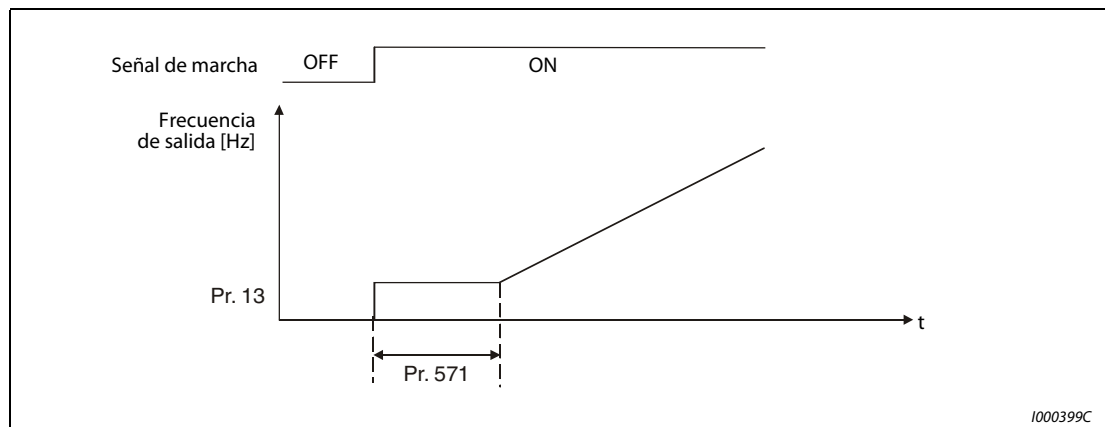


Fig. 6-32: Tiempo de mantenimiento frecuencia de marcha

INDICACIONES

Si la señal de marcha se desconecta durante el tiempo de mantenimiento de la frecuencia de marcha, la desaceleración comienza en el momento de la desconexión.

En caso de un cambio entre giro hacia adelante y hacia atrás, la frecuencia de marcha sigue siendo efectiva, pero no el tiempo de mantenimiento de la misma.

La frecuencia de marcha se pone a 0,01 Hz con el parámetro 13 ajustado a "0".

6.7.3 Selección de la curva de aceleración y de frenado (Pr. 29)

Con ayuda del parámetro 29 es posible seleccionar la curva de aceleración/de frenado. Los procesos de aceleración y de frenado pueden interrumpirse con frecuencias ajustables. La duración de la interrupción puede ajustarse por medio de parámetros.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
29	Curva de aceleración / de frenado	0	0	Curva lineal de aceleración /de frenado	3 Frecuencia base	6.5.1
			1	Curva de aceleración/de frenado en forma de S, modelo A	7 Tiempo de aceleración	6.7.1
			2	Curva de aceleración/de frenado en forma de S, modelo B	8 Tiempo de frenado	6.7.1
					20 Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/de frenado	6.7.1

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Curva lineal de aceleración /de frenado (Pr. 29 = 0, ajuste de fábrica)

Para el ajuste de la curva de aceleración/de frenado hay disponibles tres modelos diferentes. Si se entra un "0" en el parámetro 29, se obtiene una recta con la que la frecuencia aumenta o decrece linealmente con el valor consigna predeterminado (ver fig. 6-33). Se trata de la "curva" estándar de aceleración/de frenado con incremento o decremento lineales de las revoluciones/de la velocidad entre 0 Hz y la frecuencia máxima.

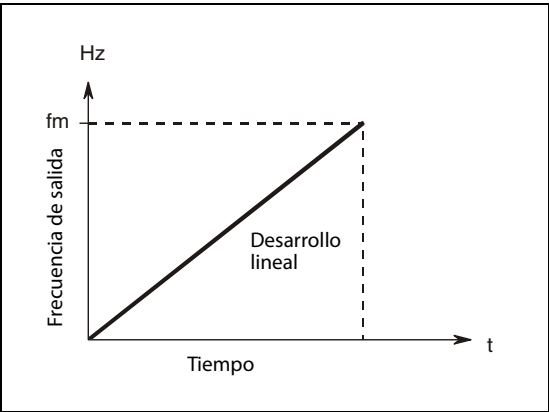
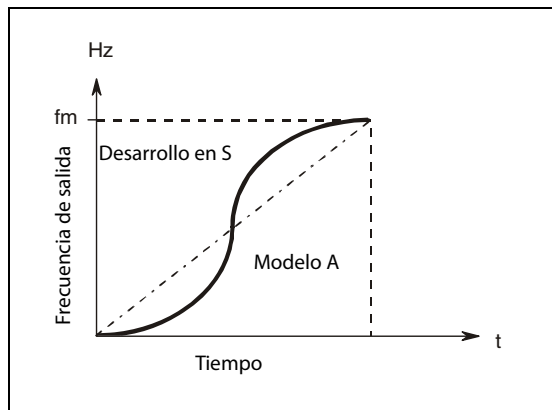


Fig. 6-33: Curva resultante cuando el parámetro 29 = "0"

1000015C

Curva de aceleración/de frenado en forma de S, modelo A (Pr. 29 = 1)

Cuando se entra un "1", el esquema del incremento desde la parada hasta la frecuencia máxima tiene forma de S (ver fig. 6-34). El ajuste resulta apropiado para aplicaciones con cabezales máquina-herramienta en las que el aumento a una frecuencia máxima tiene que ocurrir después de atravesar la frecuencia base dentro de un tiempo breve. La frecuencia base representa entonces el punto de inflexión de la curva. Campo de aplicación: Husillos de máquinas herramienta.

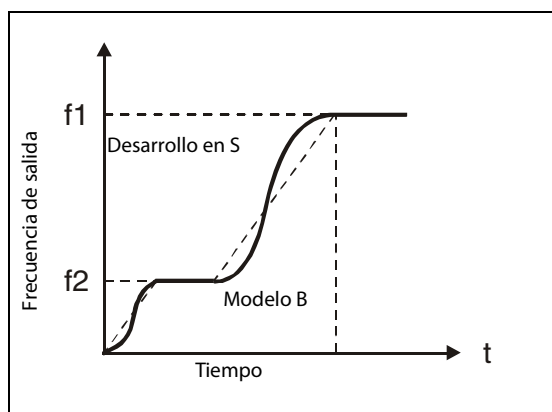
**Fig. 6-34:**

Curva resultante cuando el parámetro 29 = "1"

1000016C

Curva de aceleración/de frenado en forma de S, modelo B (Pr. 29 = 2)

Si se entra un "2" todo cambio de frecuencia sigue un esquema en forma de S. Si por ejemplo se acelera un accionamiento de 0 a 30 Hz y desde allí de nuevo a 50 Hz, tanto la aceleración de 0 a 30 Hz como la de 30 Hz a 50 Hz se lleva a cabo conforme a una rampa en forma de S. El tiempo de rampa no resulta mayor para la rampa en forma de S que para la rampa lineal (ver fig. 6-35). Con ello se evitan sacudidas al emplearse p.ej. con cintas transportadoras o de desplazamiento.

**Fig. 6-35:**

Curva resultante cuando el parámetro 29 = "2"

1000017C

INDICACIÓN

Ajuste para el tiempo de aceleración/de frenado el tiempo requerido para alcanzar la frecuencia base ajustada con el parámetro 3 (no la frecuencia de referencia para el tiempo de aceleración/de frenado ajustada con el parámetro 20).

6.7.4 Ayuda automática de ajuste de aceleración y de frenado (Pr. 61 hasta Pr. 63, Pr. 292, Pr. 293)

Para simplificar la puesta en marcha, los variadores de frecuencia están equipados con una ayuda automática de ajuste. Esta ayuda automática de ajuste es un sistema autoadaptativo que determina por sí mismo los datos relevantes en cada caso y modifica automáticamente los parámetros correspondientes.

Si no se ajustan el tiempo de aceleración /de frenado y la curva V/f, es posible operar el variador de frecuencia como si estuvieran puestos los valores adecuados de los parámetros. De este modo es posible una rápida puesta en marcha sin una calibración de precisión.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
61	Corriente nominal para ayuda automática de ajuste	9999	0–500 A	Ajuste del valor de referencia para la ayuda automática de ajuste	0 Aumento de par de giro	6.3.1
			9999	Corriente nominal del variador de frecuencia	7 Tiempo de aceleración	6.7.1
62	Límite de corriente para ayuda de ajuste automática (aceleración)	9999	0–200 %	Ajuste del límite de corriente con la aceleración más breve	8 Tiempo de frenado	6.7.1
			9999	150 % es el valor límite	22 Limitación de corriente	6.3.5
63	Límite de corriente para ayuda de ajuste automática (desaceleración)	9999	0–200 %	Ajuste del límite de corriente con la desaceleración más breve		
			9999	150 % es el valor límite		
292	Aceleración/desaceleración automáticas	0	0	Sin autoajuste		
			1	Tiempo mínimo de aceleración y desaceleración (sin circuito de frenado)		
			11	Tiempo mínimo de aceleración y desaceleración (con circuito de frenado)		
			7/8	Funcionamiento de frenado 1/2 (ver sección 6.9.5)		
293	Asignación de la aceleración/desaceleración automática	0	0	Cálculo del tiempo mínimo de aceleración/de frenado		
			1	Cálculo del tiempo mínimo de aceleración		
			2	Cálculo del tiempo mínimo de frenado		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Tiempo mínimo de aceleración/de desaceleración (Pr. 292 = 1, 11, Pr. 293)

- El motor acelera y desacelera en el tiempo más breve posible dentro del límite de corriente. El objetivo consiste en una reducción de los tiempos de aceleración/desaceleración p.ej. en máquinas herramienta, cuando no es posible acceder al valor determinado por las constantes de la máquina.
- Al comienzo de una fase de aceleración/de frenado tiene lugar una adaptación del tiempo de aceleración/de desaceleración, de manera que el proceso de aceleración o de frenado se ejecuta en correspondencia con los ajustes de los parámetros 7 y 8 con el par de giro máximo. (No se cambian los ajustes de los parámetros 7 y 8.)
- Con ayuda del parámetro 293 "Asignación de la aceleración/desaceleración automática" es posible elegir si se ha de optimizar el tiempo de aceleración o el de frenado. Con el parámetro ajustado a "0" se optimizan ambos valores.
- Ajuste el parámetro 292 a "11" cuando conecte una resistencia de frenado externa o una unidad de frenado. De este modo es posible reducir más el tiempo de desaceleración.
- Si está seleccionado el tiempo mínimo de aceleración/de desaceleración, el límite de corriente en la fase de aceleración/de frenado cambia a 150 % (ajustable mediante Pr. 61 hasta 63). El ajuste del límite de corriente mediante el parámetro 22 es válido sólo con velocidades constantes.
- Indicaciones para el empleo de la función:
 - En aplicaciones con una gran proporción de inercia de la carga como p.ej. en ventiladores (≥ 10) no se recomienda el empleo de la función. Dado que la limitación de corriente está activada durante un periodo de tiempo prolongado, es posible que se dispare una función de protección p.ej. debido a la sobrecarga del motor.
 - Por lo general es recomendable un funcionamiento con un tiempo constante de aceleración/de frenado.

INDICACIONES

Si está activada la función para el ajuste automático del tiempo mínimo de aceleración/desaceleración, tiene lugar un cambio al funcionamiento normal cuando en estado de parada se entra la señal JOG (funcionamiento paso a paso) o RT (selección del segundo juego de parámetros). El funcionamiento en JOG y el segundo juego de parámetros tienen una prioridad mayor. Si la entrada de la señal JOG o RT tiene lugar durante el funcionamiento con el tiempo mínimo de aceleración/desaceleración, entonces las señales carecen de efecto.

Dado que la aceleración/desaceleración se lleva a cabo con la limitación de corriente activada, el tiempo de aceleración/de frenado depende de la carga.

Un ajuste óptimo de los parámetros 7 y 8 puede dar lugar a tiempos de aceleración/de desaceleración más breves que la activación de la función para el ajuste automático del tiempo mínimo de aceleración/desaceleración.

Ajuste de los parámetros de optimización (Pr. 61 hasta Pr. 63)

Mediante el ajuste de los parámetros 61 hasta 63 es posible aumentar el rango de las aplicaciones.

N° de par.	Significado	Rango de ajuste	Descripción
61	Corriente nominal para ayuda automática de ajuste	0–500 A	Ajuste p.ej. la corriente del motor cuando la talla de potencia del motor no coincida con la del variador de frecuencia. Ajuste la corriente de referencia del límite de corriente durante la aceleración/desaceleración.
		9999 (Ajuste de fábrica)	La corriente nominal para la ayuda automática de ajuste se corresponde con la corriente nominal del variador de frecuencia.
62	Límite de corriente para ayuda automática de ajuste (aceleración)	0–200 %	Ajuste el valor con un cambio del valor de referencia para la aceleración o para la desaceleración. Ajuste el límite de corriente (referido al parámetro 61) durante la aceleración/desaceleración.
63	Límite de corriente para ayuda automática de ajuste (desaceleración)	9999 (Ajuste de fábrica)	El límite de corriente es 150 %.

Tab. 6-7: Ajuste de los parámetros de optimización

INDICACIÓN

Dado que los parámetros 61 hasta 63 son reseteados al ajuste de fábrica de "9999" al cambiar el parámetro 292, hay que ajustar el parámetro 292 antes de ajustar los parámetros 61 hasta 63.

6.8 Protección del motor y autoajuste del motor

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Protección del motor contra sobrecarga	Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	Pr. 9, Pr. 51	6.8.1
Motor utilizado	Selección de motor	Pr. 71	6.8.2
Optimización de la potencia del motor con regulación vectorial de flujo magnético de propósito general	Autoajuste de los datos del motor	Pr. 71, Pr. 80–Pr. 84, Pr. 90–Pr. 94, Pr. 96, Pr. 859	6.8.3

6.8.1 Protección del motor contra sobrecarga (Pr. 9, Pr. 51)

Los variadores de frecuencia FR-E700 EC disponen de una función termoelectrónica interna para protección del motor. Ésta registra las revoluciones y la corriente del motor. En función de estos dos factores y de la corriente nominal del motor, la protección termoelectrónica del motor se hace cargo de disparar las funciones de protección en caso de sobrecarga. La función termoelectrónica de protección del motor sirve en primera línea como protección contra un calentamiento no permitido cuando se opera a bajas revoluciones y con un par de giro elevado. Entre otras cosas también se tiene en consideración la reducción del rendimiento del ventilador del motor de los motores con ventilación propia.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
9	Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	Corriente nominal ①	0–500 A	Ajuste de la corriente nominal del motor	71 Selección de motor	6.8.2
51	2o ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor ② ③	9999	0–500 A	Activada con la señal RT conectada Ajuste de la corriente nominal del motor	72 Función PWM	6.15.1
			9999	2o ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor desactivado	178–184 Asignación de función de los bornes de entrada 190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.1 6.10.5

- ① El ajuste de fábrica de los variadores de frecuencia FR-E720S-050SC ó menores y FR-E740-026SC ó menores es de 85 %.
- ② El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".
- ③ Al registrar el parámetro con la unidad de mando FR-PU04 se indica un nombre de parámetro diferente.

Protección termoelectrónica del motor (parámetro 9)

En el parámetro 9 se indica la corriente nominal del motor en amperios. (Con tensiones de red de 400 V/440 V, 60 Hz hay que ajustar un valor de $1,1 \times$ corriente nominal del motor.)

Para desactivar la protección termoelectrónica del motor, se pone a "0" el parámetro 9 (p.ej. al emplear un guardamotor externo). Aún así se mantiene activa la protección contra sobrecarga del variador de frecuencia (E.THT).

Cuando se emplea un motor con ventilación externa hay que poner el parámetro 71 a uno de los valores "1, 13 a 16, 50, 53 ó 54" con objeto de aprovechar la totalidad del rango de velocidad sin que tengan efecto las curvas térmicas de reducción. Seguidamente se ajusta el parámetro 9 a la tensión nominal.

La siguiente figura muestra las curvas de la protección contra sobrecarga del motor. En la zona de la derecha de la curva responde la protección del motor y se produce el aviso de error "E.THM". La zona de la izquierda de la curva corresponde al funcionamiento normal.

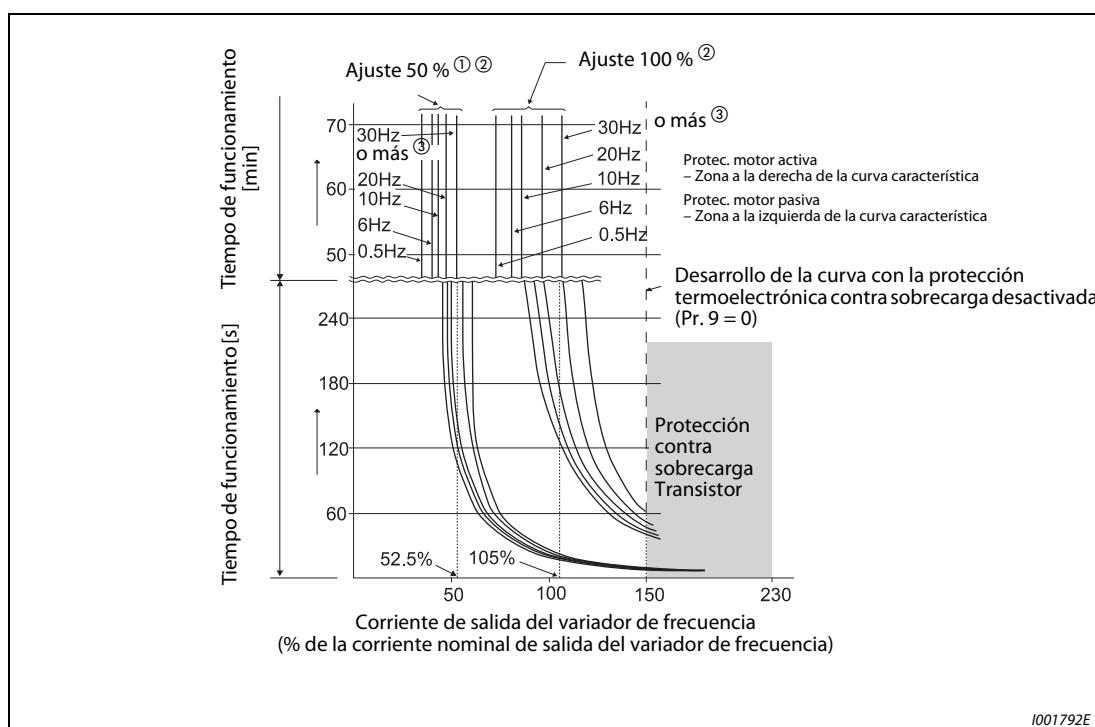


Fig. 6-36: Curvas de la protección del motor

- ① Vale para un ajuste del 50 % de la corriente nominal del variador de frecuencia.
- ② La visualización porcentual se refiere a la corriente nominal de salida del variador de frecuencia y no a la corriente nominal del motor.
- ③ La curva vale cuando se elige un motor con ventilación externa y con un funcionamiento con una frecuencia mayor o igual que 6 Hz.

INDICACIONES

La función del guardamotor electrónico del variador de frecuencia se resetea mediante la desconexión y la reconexión de la tensión de alimentación o mediante la conexión de la señal de RESET. Por esta razón hay que evitar un reset y una desconexión innecesarios del variador de frecuencia.

Si hay varios motores conectados a un variador de frecuencia no queda garantizada una protección térmica suficiente del motor. En este caso hay que desconectar el guardamotor interno del motor. La protección térmica del motor tiene que estar garantizada por medio de una protección externa del mismo. Esto puede llevarse a cabo p.ej. mediante sensores de temperatura en las bobinas del motor (elementos PTC o similares) o por medio de guardamotors externos en las correspondientes líneas de alimentación de cada uno de los motores.

En caso de una gran divergencia de potencia entre variador de frecuencia y motor con un valor de parámetro pequeño no queda garantizada una protección térmica suficiente del motor. La protección térmica del motor tiene que quedar garantizada por medio de un guardamotor externo (p.ej. elementos PTC o similares).

La protección térmica de los motores especiales tiene que quedar garantizada por medio de un guardamotor externo (p.ej. elementos PTC o similares).

Con un ajuste mayor del Pr. 72, el tiempo de funcionamiento se reduce hasta que responde el transistor de la protección contra sobrecarga.

Si el ajuste de corriente del guardamotor electrónico está ajustado a un valor menor de 5 % de la corriente nominal del variador de frecuencia, entonces no funciona la función de protección del motor.

Ajuste de una segunda protección termoelectrónica del motor (Pr. 51)

Esta función se emplea cuando se desea operar dos motores con diferentes corrientes nominales con un solo variador de frecuencia. Si se desea operar dos motores conjuntamente con un solo variador de frecuencia, hay que prever un guardamotor externo.

En el parámetro 51 se indica la corriente nominal del segundo motor en amperios. El valor es efectivo con la señal RT conectada.

Ponga a "3" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función RT a un borne.

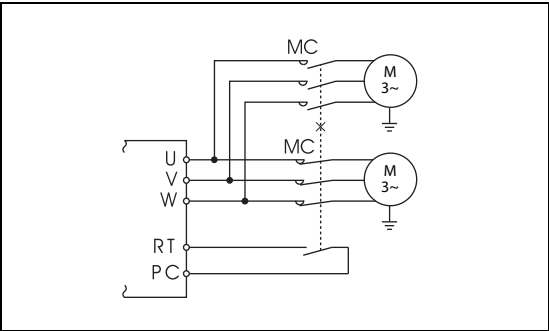


Fig. 6-37:
Operación de dos motores en un variador de frecuencia

1001137C

Pr. 450 2a selección de motor	Pr. 9 Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	Pr. 51 2o ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	RT = OFF		RT = ON	
			1er Motor	2o Motor	1er Motor	2o Motor
9999	0	9999	—	—	—	—
		0	—	—	—	—
		0,01–500	—	△	—	●
9999	≠ 0	9999	●	—	●	—
		0	●	—	△	—
		0,01–500	●	△	△	●
≠ 9999	0	9999	—	—	—	—
		0	—	—	—	—
		0,01–500	—	△	—	●
≠ 9999	≠ 0	9999	●	△	△	●
		0	●	—	△	—
		0,01–500 (0,1–3600)	●	△	△	●

Tab. 6-8: Cambio de la protección termoelectrónica del motor

- Cálculo del calentamiento del motor sin que fluya corriente de motor. Esto significa que se toma en consideración el calentamiento del motor.
- △ El cálculo del estado térmico del motor se lleva a cabo con una corriente de salida de 0 A.
- La protección termoelectrónica del motor no está activada (sin el cálculo del calentamiento del motor).

INDICACIÓN

Si está conectada la señal RT, también se encuentran activas todo el resto de las segundas funciones (ver sección 6.10.3).

Visualización de prealarma (TH) y salida (señal THP) de la señal prealarma de la función de protección de sobrecarga

La visualización de la prealarma (TH) y la salida de la señal de prealarma THP tiene lugar cuando se ha alcanzado el 85 % del valor ajustado en el parámetro 9 o en el parámetro 51. Cuando se alcanza el 100 % tiene lugar la salida de los avisos de error E.THM.

INDICACIÓN

La señal de prealarma "THP" también se activa en cuanto la carga térmica de las etapas finales IGBT del variador de frecuencia es de 85 %. Si la carga sigue ascendiendo hasta 100 %, se dispara la protección térmica contra sobrecarga del variador de frecuencia y se produce el aviso de error "E.THT".

La salida del variador de frecuencia no se desconecta cuando se activa la señal de prealarma. Para asignar la señal THP a un borne, hay que poner uno de los parámetros de 190 a 192 a "8" (lógica positiva) ó a "108" (lógica negativa).

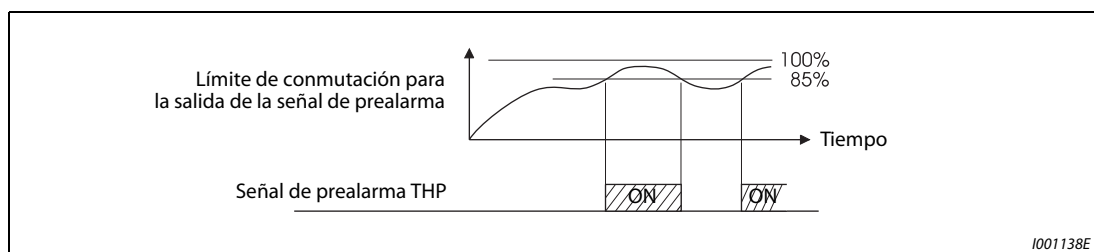


Fig. 6-38: Salida de la señal de prealarma

INDICACIÓN

Si se cambian los bornes asignados por medio de los parámetros 190 hasta 192, ello afecta también a otras funciones. Compruebe por ello las asignaciones de los bornes antes de ajustar los parámetros.

Entrada de guardamotor externo (señal OH)

El borne OH sirve para la conexión al variador de frecuencia de un interruptor de protección externo del motor (ver fig. 6-39) o de un guardamotor integrado en el motor.

La apertura de la conexión OH-PC da lugar a la desconexión de la salida del variador de frecuencia y a la salida de la señal de alarma E.OHT.

Para asignarle a un borne la señal OH hay que poner a "7" uno de los parámetros 178 hasta 184.

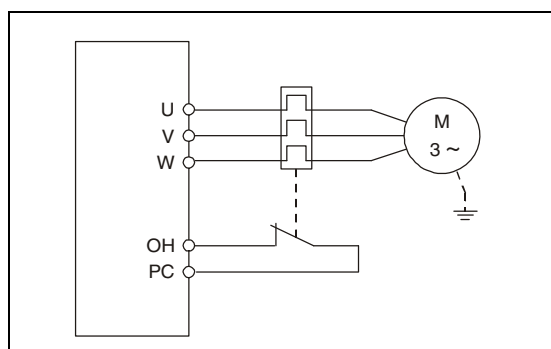


Fig. 6-39: Conexión de un guardamotor externo

INDICACIÓN

Si se cambian los bornes asignados por medio de los parámetros 178 hasta 184, ello afecta también a otras funciones. Compruebe por ello las asignaciones de los bornes antes de ajustar los parámetros.

6.8.2 Selección del motor (Pr. 71, Pr. 450)

El parámetro 71 permite seleccionar diferentes funciones relacionadas con el motor. El variador de frecuencia está ajustado de fábrica para la conexión de un motor autoventilado.

Si está activada la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general, también se ajusta el formato con el que se representan las constantes del motor que han sido determinadas por el autoajuste (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, etc.). Además es posible seleccionar una activación de la entrada manual de las constantes del motor.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción
71	Selección de motor	0	0/1–3–6/ 13–16/23/24/40/ 43/44/50/53/54	Selección de un motor autoventilado o con ventilación externa
450	2a selección de motor	9999	0/1	Ajuste al conectar un segundo motor
			9999	2o motor desactivado (los ajustes se corresponden con los del Pr. 71)

Está en relación con parámetro	Ver sección
0 Aumento del par de giro (manual)	6.3.1
12 Frenado DC (tensión)	6.9.1
80 Potencia nominal de motor	6.8.3
81 Número de polos de motor	6.8.3
82–84 Constantes del motor	6.8.3
90–94	
96	
800 Selección de la regulación	6.2.1

Selección del motor

Ajuste conforme a la siguiente tabla los parámetros para el motor conectado.

Pr. 71	Pr. 450	Característica de disparo de la protección termoelectrónica del motor		Motor	
				Autoventilado (SF-JR etc.)	Con ventilación externa (SF-JRCA etc.)
0 (Ajuste de fábrica)		Motor autoventilado		✓	—
1		Motor con ventilación externa			✓
40	—	Motor especial Mitsubishi SF-HR		✓ ^①	
50	—	Motor con ventilación externa SF-HRCA			✓ ^②
3	—	Motor autoventilado	Autoajuste de los datos del motor	✓	
13	—	Motor con ventilación externa			✓
23	—	Motor especial Mitsubishi SF-JR 4P (1,5 kW ó menor)		✓	
43	—	Motor especial Mitsubishi SF-HR		✓ ^①	
53	—	Motor con ventilación externa SF-HRCA			✓ ^②
4	—	Motor autoventilado	Optimización de los datos de motor autoajustados (lectura y escritura posibles)	✓	
14	—	Motor con ventilación externa			✓
24	—	Motor especial Mitsubishi SF-JR 4P (1,5 kW ó menor)		✓	
44	—	Motor especial Mitsubishi SF-HR		✓ ^①	
54	—	Motor con ventilación externa SF-HRCA			✓ ^②
5	—	Motor autoventilado	Conexión en estrella	✓	
15	—	Motor con ventilación externa	Entrada directa de los datos del motor		✓
6	—	Motor autoventilado	Conexión en triángulo	✓	
16	—	Motor con ventilación externa			✓
—	9999 (Ajuste de fábrica)	Sin segundo motor conectado			

Tab. 6-9: Selección del motor con Pr. 71 y Pr. 450

- ① Constantes del motor especial Mitsubishi SF-HR.
 ② Constantes del motor con ventilación externa SF-HRCA.

INDICACIÓN

Para variadores de frecuencia FR-E740-120SC y 170SC, cambie los ajustes de los parámetros 0 y 12 en función del parámetro 71 (ver la tabla siguiente).

Pr. 71	0, 3-6, 23, 24, 40, 43, 44	1, 13-16, 50, 53, 54
Pr. 0	3 %	2 %
Pr. 12	4 %	2 %

Tab. 6-10: Cambio de los parámetros 0 y 12 en función del parámetro 71

**ATENCIÓN:**

Si conecta un motor con engranaje (series GM-S, GM-D, GM-SY, GM-HY2), ajuste la función protección termoelectrónica del motor para un funcionamiento con regulación vectorial de flujo magnético de propósito general o regulación vectorial de flujo magnético avanzado activada a un valor para un motor con ventilación externa.

Conexión de dos motores (Pr. 450)

- Ajuste el parámetro 450 cuando desee operar dos motores diferentes en un variador de frecuencia.
- La función está desactivada cuando el parámetro 450 está ajustado a "9999".
- Si el parámetro 450 está ajustado a un valor distinto de "9999", al conectar la señal RT se activa el ajuste para el segundo motor.
- Ponga a "3" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función RT a un borne.

INDICACIONES

Si está conectada la señal RT, también se encuentran activas el resto de las segundas funciones (ver sección 6.10.3).

Si se cambian los bornes asignados por medio de los parámetros 178 hasta 184, ello afecta también a otras funciones. Compruebe por ello las asignaciones de los bornes antes de ajustar los parámetros.

**ATENCIÓN:**

Observe que los parámetros concuerden con los datos del motor conectado. Un ajuste erróneo de los parámetros puede dar lugar a un sobrecalentamiento del motor. Existe peligro de incendio.

6.8.3 Autoajuste de los datos del motor (Pr. 71, Pr. 80 hasta Pr. 84, Pr. 90 hasta Pr. 94, Pr. 96, Pr. 859)

El autoajuste de los datos del motor permite una adaptación óptima del variador de frecuencia al motor.

Modo de trabajo del autoajuste de los datos del motor:

- Con la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o con la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general, es posible operar el motor de forma óptima mediante medición de las constantes del motor (autoajuste de los datos del motor) también con constantes del motor que varían, al emplear el motor de otro fabricante o con una longitud de línea mayor.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica		Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
71	Selección de motor	0		0/1-3-6/13-16/23/24/40/43/44/50/53/54	Selección de un motor autoventilado o con ventilación externa	7 Tiempo de aceleración	6.7.1
80	Potencia nominal de motor	9999		0,1-15 kW	Ajuste de la capacidad del motor	8 Tiempo de frenado	6.7.1
				9999	Regulación V/f	9 Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	6.8.1
81	Número de polos de motor	9999		2/4/6/8/10	Ajuste del número de polos del motor	71 Selección de motor	6.8.2
				9999	Regulación V/f	80 Potencia nominal de motor	6.2.1
82	Corriente de excitación del motor	9999		0-500 A	Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.)	81 Número de polos de motor	6.2.1
				9999	Conexión de un motor Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)	156 Selección de la limitación de la corriente	6.3.5
83	Tensión de red del motor para autoajuste	Clase de 200 V	200 V	0-1000 V	Ajuste de la tensión nominal del motor	178-184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.1
		Clase de 400 V	400 V				
84	Frecuencia nominal del motor para autoajuste	50 Hz		10-120 Hz	Ajuste de la frecuencia nominal del motor	190-192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.5
90	Constante del motor (R1)	9999		0-50 Ω /9999	Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.) 9999: Motor Mitsubishi SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA	800 Selección de la regulación	6.2.1
91	Constante del motor (R2)	9999		0-50 Ω /9999	Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.) 9999: Motor Mitsubishi SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA		
92	Constante del motor (L1)	9999		0-1000 mH/9999			
93	Constante del motor (L2)	9999		0-1000 mH/9999			
94	Constante del motor (X)	9999		0-100 %/9999			
96	Autoajuste de los datos del motor	0		0	Sin autoajuste		
				1	Para la regulación vectorial de flujo magnético avanzado Autoajuste con el motor parado (todas las constantes del motor)		
				11	Para la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general Autoajuste con el motor parado (sólo constante del motor R1)		
				21	Para regulación V/f (reinicio automático después de un corte breve del suministro eléctrico con registro de la frecuencia)		
859	Corriente que genera par de giro	9999		0-500 A	Valor del autoajuste (Se pone automáticamente el valor registrado con el autoajuste.)		
				9999	Motor Mitsubishi SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

El rango de ajuste y la resolución de los parámetros 82, 90 hasta 94 y 859 dependen de los valores de ajuste de los parámetros 71 y 96.

Motor		Valor guardado internamente ^①		Valor entrado manualmente ^②		Valor de medición del autoajuste ^③	
Pr.	Significado	Rango de ajuste	Resolución	Rango de ajuste	Resolución	Rango de ajuste	Resolución
82	Corriente de excitación del motor	0–500 A, 9999	0,01 A	0–500 A, 9999	0,01 A	0–****, 9999	1
90	Constante del motor R1	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
91	Constante del motor R2	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
92	Constante del motor L1	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
93	Constante del motor L2	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
94	Constante del motor X	0–100 %, 9999	0,1 %	0–500 Ω, 9999	0,01 Ω	0–****, 9999	1
859	Corriente que genera par de giro	0–500 A, 9999	0,01 A	0–500 A, 9999	0,01 A	0–****, 9999	1

Tab. 6-11: Rangos de ajuste de los parámetros

- ① Con un ajuste del parámetro 71 a "0, 1, 40 ó 50" ó cuando después del autoajuste los valores registrados del parámetro 96 son diferentes de "3, 13 ó 23".
- ② Con un ajuste del parámetro 71 a "5, 6, 15 ó 16".
- ③ Con un ajuste del parámetro 71 a "3, 13, 23, 43 ó 53" ó cuando después del autoajuste los valores registrados del parámetro 96 son diferentes de "3, 13 ó 23". O con un ajuste del parámetro 71 a "4, 14, 24, 44 ó 54".

- Un autoajuste de los datos del motor es posible sólo cuando está seleccionada la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general mediante los parámetros 80 y 81.
- Las constantes del motor pueden copiarse a otro variador de frecuencia por medio de la unidad de mando FR-PU07.
- En caso de una longitud de línea mayor (≥ 30 m) o cuando se emplean otros motores (otros fabricantes, SF-JRC etc.) que no sean los motores autoventilados de Mitsubishi, los motores autoventilados (SF-JR con 0,2 kW o mayor), los motores especiales (SF-HR con 0,2 kW o mayor), o los motores con ventilación externa (motor de 4 polos SF-JRCA, SF-HRCA de 0,2 kW hasta 15 kW), el motor puede operarse de forma óptima por medio del autoajuste.
- El autoajuste puede llevarse a cabo con el motor bajo carga.



ATENCIÓN:

Durante el autoajuste puede producirse un ligero movimiento de giro del motor. Si de ello resultaran problemas técnicos relacionados con la seguridad, es posible fijar el motor por medio de un freno mecánico. Este punto hay que tenerlo en consideración especialmente en el caso de aplicaciones de elevación. El autoajuste no resulta afectado por el movimiento de giro del motor.

- Los datos del motor ajustados por medio del autoajuste pueden leerse, escribirse y copiarse por medio de una unidad de mando.
- El progreso del autoajuste puede visualizarse por medio de las unidades de mando.
- No conecte a la salida del variador de frecuencia ningún filtro de salida FFR-DT.

Antes del autoajuste

Antes del autoajuste de los datos del motor hay que observar los siguientes puntos:

- Asegúrese de que está seleccionada la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general (Pr. 80, Pr. 81). (El autoajuste puede llevarse a cabo también en la regulación V/f si está conectada la señal X18.)
- El autoajuste sólo puede llevarse a cabo con el motor conectado. Al comienzo del autoajuste el motor tiene que estar parado.
- La potencia del motor tiene que ser igual o una talla por debajo de la del variador de frecuencia empleado (la potencia mínima es de 0,1 kW).
- La salida de frecuencia máxima es de 120 Hz.
- En motores especiales no es posible llevar a cabo un autoajuste.



ATENCIÓN:

Durante el autoajuste puede producirse un ligero movimiento de giro del motor. Si de ello resultaran problemas técnicos relacionados con la seguridad, es posible fijar el motor por medio de un freno mecánico. Este punto hay que tenerlo en consideración especialmente en el caso de aplicaciones de elevación. El autoajuste no resulta afectado por el movimiento de giro del motor.

- El autoajuste no se lleva a cabo correctamente cuando a la salida del variador de frecuencia hay conectado un filtro de salida FFR-DT. Retire el filtro antes del autoajuste.

Ajuste

- Seleccione la regulación vectorial de flujo magnético avanzado (ver sección 6.3.2) o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general (ver sección 6.3.3).
- Ajuste el parámetro 96 a "1" o a "11":
 - "1" para el autoajuste de todas las constantes del motor con el motor parado
Ajuste a "1" el parámetro 96 para una regulación vectorial de flujo magnético avanzado.
En función del tipo de motor y de la potencia del variador de frecuencia, el proceso del autoajuste dura entre 25 y 75 segundos. (El proceso de autoajuste produce ruidos de motor.)
 - "11" para el autoajuste de las constantes del motor R1 con el motor parado
Ajuste a "11" el parámetro 96 para una regulación vectorial de flujo magnético de propósito general.
El proceso de autoajuste dura unos 9 segundos.
- Ajuste la corriente nominal del motor (el ajuste de fábrica es la corriente nominal del variador de frecuencia) en el parámetro 9 (ver sección 6.8).
- Ajuste la tensión nominal del motor en el parámetro 83 y la frecuencia nominal en el parámetro 84.
- Seleccione el motor con el parámetro 71.

Motor		Pr. 71 ^①
Motor autoventilado, motor especial Mitsubishi	SF-JR	3
	SF-JR 4P-1,5 kW ó menor	23
	SF-HR	43
	Otros	3
Motor con ventilación externa	SF-JRCA 4P	13
	SF-HRCA	53
	Otros (SF-JRC etc.)	13
Motor autoventilado de otro fabricante	—	3
Motor con ventilación externa de otro fabricante	—	13

Tab. 6-12: Selección del motor

^① Otros ajustes del parámetro 71 podrá encontrarlos en la sección 6.8.2.

Inicio del autoajuste

**ATENCIÓN:**

Antes de comenzar con el autoajuste, asegúrese de que el variador de frecuencia está preparado para el mismo. Compruebe para ello la visualización de la unidad de mando (ver tab. 6-13). El motor arranca cuando se da la orden de marcha en la regulación V/f.

Dé inicio al autoajuste en el funcionamiento mediante la unidad de mando pulsando la tecla RUN del panel de control o la tecla FWD o REV de la unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07).

Dé inicio al autoajuste durante el funcionamiento externo conectando el borne STF o STR con el borne PC (lógica positiva) o con el borne SD (lógica negativa).

INDICACIONES

Para cancelar el autoajuste, conecte la señal MRS o la señal RES o pulse la tecla STOP. Desconecte la señal de marcha para detener el motor.

Durante el autoajuste son efectivas las siguientes señales E/S:

- Señales de entrada:
MRS, RES, STF y STR
- Señales de salida:
RUN, AM, A, B y C

El progreso del autoajuste se entrega también al borne AM cuando se selecciona la velocidad y la frecuencia de salida.

Dado que la señal RUN se conecta con el autoajuste, hay que tener especial cuidado al operar un freno mecánico empleando la señal RUN.

Ponga la señal de marcha para el autoajuste sólo después de conectar la alimentación de tensión (R/L1, S/L2, T/L3).

Si se conecta la señal para la selección del segundo juego de parámetros (RT) durante el autoajuste, el autoajuste no se lleva a cabo correctamente.

No conecte a la salida del variador de frecuencia ningún filtro de salida FFR-DT.

Visualización durante el autoajuste

Durante el autoajuste se visualizan las indicaciones siguientes en la unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07). El valor indicado se corresponde con el valor del parámetro 96.

	Visualización en la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07		Visualización del panel de control	
Pr. 96	1	11	1	11
Inicio				
Auto ajuste				
Conclusión				
Activación de error (cuando se dispara una función de protección del variador de frecuencia)				

Tab. 6-13: Secuencia de las visualizaciones (display)

Autoajuste	Tiempo
Autoajuste de todas las constantes del motor (Pr. 96 = 1)	Aprox. entre 25 y 75 segundos (La duración del autoajuste depende de la potencia del variador de frecuencia y del tipo del motor.)
Autoajuste de las constantes del motor R1 (Pr. 96 = 11)	Aprox. 9 segundos

Tab. 6-14: Duración del autoajuste (con el ajuste de fábrica)

INDICACIÓN

Durante el autoajuste, la frecuencia ajustada se visualiza con 0 Hz.

Retorno al modo normal de funcionamiento

Si el autoajuste ha finalizado con éxito, es posible retornar de nuevo al modo normal de funcionamiento. Esto se lleva a cabo:

- durante el funcionamiento a través de una unidad de mando: con la tecla STOP
- durante el funcionamiento externo: retirando la conexión entre el borne STF ó STR y el borne SD/PC (interruptor externo o similar).

INDICACIÓN

El ajuste del parámetro 96 no debe cambiarse después de concluir el autoajuste, ya que en caso contrario se pierden los datos del mismo. Entonces hay que llevar a cabo de nuevo el autoajuste.

Si el autoajuste no ha sido llevado a cabo con éxito, ello significa que no ha sido posible determinar los datos del motor. En este caso hay que resetear el variador de frecuencia y repetir el autoajuste.

Valor en el parámetro 96	Significado	Solución
8	Cancelación forzada	Ponga el Pr. 96 a "1" o a "11" y repita el autoajuste.
9	Durante el autoajuste se ha disparado una función de protección.	Compruebe las condiciones para la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general.
91	Durante el autoajuste se ha disparado la función de protección contra sobrecarga.	Ponga a "1" el parámetro 156.
92	Durante el autoajuste se ha activado el límite de baja tensión.	Compruebe la tensión de red.
93	– Error de cálculo – No hay ningún motor conectado.	Compruebe la conexión del motor y repita el autoajuste. Ajuste la corriente nominal del motor en el parámetro 9.

Tab. 6-15: Significado del parámetro 96

En caso de una cancelación forzada del autoajuste, p.ej. debido al accionamiento de la tecla STOP o a la desactivación de la señal de marcha (STR o STF), hay que resetear el variador de frecuencia y repetir el autoajuste.

Si emplea el motor con los datos que se detallan a continuación, después de haber ejecutado el autoajuste ponga el parámetro 9 "Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor" al siguiente valor:

- Ajuste el parámetro 9 a un valor que equivalga a 1,1 veces (x 1,1) la corriente nominal del motor cuando éste haya sido diseñado para tensiones de red de 200/220 V (400/440 V) y 60 Hz.
- Si se emplea como protección del motor una resistencia PTC o un motor con sensor de temperatura (p.ej. Klixon), ponga el parámetro 9 a "0" (protección termoelectrónica del motor desactivada).

INDICACIONES

Los datos del autoajuste se guardan como parámetros y se mantienen hasta que se lleva a cabo otro autoajuste.

El autoajuste se cancela en caso de corte de la tensión de red. Cuando se restablece la tensión de red el variador de frecuencia sigue funcionando en el modo normal. El motor se pone en marcha si están conectadas las señales STF o STR.

Durante el autoajuste, los errores que se presentan son procesados como durante el funcionamiento normal.

La función "Reinicio después de la activación de una función de seguridad" está desactivada.



ATENCIÓN:

Durante el autoajuste puede producirse un ligero movimiento de giro del motor. Si de ello resultaran problemas técnicos relacionados con la seguridad, es posible fijar el motor por medio de un freno mecánico. Este punto hay que tenerlo en consideración especialmente en el caso de aplicaciones de elevación. El autoajuste no resulta afectado por el movimiento de giro del motor.

Ajuste y modificación de los datos medidos del motor

Las constantes del motor pueden ajustarse de dos maneras diferentes. Los datos medidos por medio del autoajuste pueden ser transferidos a otro variador y ser editados entonces, o los datos se ajustan manualmente.

Si desea modificar las constantes autoajustadas del motor, ello puede hacerse con el siguiente procedimiento:

- ① Ajuste el motor conectado en el parámetro 71:

Motor		Pr. 71 ①
Motor autoventilado, motor especial Mitsubishi	SF-JR	4
	SF-JR 4P (1,5 kW ó menor)	24
	SF-HR	44
	Otros	4
Motor con ventilación externa	SF-JRCA 4P	14
	SF-HRCA 4P	54
	Otros (SF-JRC etc.)	14
Motor para regulación vectorial	SF-V5RU, SF-THY	34
Motor autoventilado de otro fabricante	—	4
Motor con ventilación externa de otro fabricante	—	14

Tab. 6-16: Selección del motor

- ① Otros ajustes del parámetro 71 podrá encontrarlos en la sección 6.8.2.

- ② Lea las constantes de motor autoajustadas en el menú para el ajuste de los parámetros y ajuste los valores deseados.

Parámetros	Significado	Rango de ajuste	Resolución	Ajuste de fábrica
82	Corriente de excitación del motor	0_****, 9999	1	9999
90	Constante del motor R1	0_****, 9999	1	9999
91	Constante del motor R2	0_****, 9999	1	9999
92	Constante del motor L1	0_****, 9999	1	9999
93	Constante del motor L2	0_****, 9999	1	9999
94	Constante del motor X	0_****, 9999	1	9999
859	Corriente que genera par de giro	0_****, 9999	1	9999

Tab. 6-17: Rangos de ajuste de los parámetros

INDICACIONES

Ponga a "9999" los parámetros 82, 90 hasta 94 y 859 para emplear las constantes de un motor Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA).

Dado que los datos calculados del autoajuste son transformados en datos internos, para el ajuste proceda del siguiente modo:

Para obtener por ejemplo un aumento del 5 % de la constante del motor R1, hay que leer el valor del parámetro y multiplicarlo por 1,05.

Si el parámetro 90 se indica con un valor "2516", ajústelo a 2642, ya que $2516 \times 1,05 = 2641,8$.

Ajuste manual de las constantes del motor

La entrada de las constantes del motor para los parámetros 90 hasta 94 se lleva a cabo en Ω , en $m\Omega$ o en mH. Antes de realizar la entrada, asegúrese de cuál es la unidad correcta.

Entrada de todas las constantes del motor en ohmios [Ω] o [$m\Omega$]

① Ajuste el parámetro 71 a uno de los siguientes valores:

	Conexión en estrella	Conexión en triángulo
Motor autoventilado	5	6
Motor con ventilación externa	15	16

Tab. 6-18: Ajuste del parámetro 71

② Ajuste las constantes del motor.

I_q = Corriente que genera par de giro, I_{100} = Corriente nominal, I_0 = Corriente sin carga

$$I_q = \sqrt{I_{100}^2 - I_0^2}$$

Pr.	Significado	Rango de ajuste	Resolución	Ajuste de fábrica
82	Corriente de excitación del motor (Corriente sin carga)	0–500 A, 9999	0,01 A	9999
90	Constante del motor R1	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
91	Constante del motor R2	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
92	Constante del motor L1	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
93	Constante del motor L2	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
94	Constante del motor X	0–500 Ω , 9999	0,01 Ω	9999
859	Corriente que genera par de giro	0–500 A, 9999	0,01 A	9999

Tab. 6-19: Ajuste de los parámetros 82, 90 hasta 94 y 859

③ Ajuste la tensión nominal del motor en el parámetro 83 y la frecuencia nominal del motor en el parámetro 84.

Pr.	Significado	Rango de ajuste	Resolución	Ajuste de fábrica
83	Tensión de red del motor para autoajuste	0–1000 V	0,1 V	400 V
84	Frecuencia nominal del motor para autoajuste	10–120 Hz	0,01 Hz	50 Hz

Tab. 6-20: Ajuste de los parámetros 83 y 84

INDICACIONES

Ponga a "9999" los parámetros 82, 90 hasta 94 y 859 para emplear las constantes de un motor Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA).

Si al ajustar el parámetro 71 se ha producido una confusión entre conexión en estrella y conexión en triángulo, entonces la regulación vectorial de flujo magnético avanzado y la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general no funcionarán como es debido.

Entrada de las constantes del motor Pr. 92 y Pr. 94 en milihenrios [mH]

① Ajuste el parámetro 71 a uno de los siguientes valores:

Motor		Pr. 71 ①
Motor autoventilado, motor especial Mitsubishi	SF-JR	0
	SF-HR	40
Motor con ventilación externa	SF-JRCA 4P	1
	SF-HRCA	50

Tab. 6-21: Selección del motor

① Otros ajustes del parámetro 71 podrá encontrarlos en la sección 6.8.2.

② Ajuste las constantes del motor.
Calcule el valor del parámetro 94 con ayuda de la siguiente fórmula:

$$\text{Pr. 94} = \left(1 - \frac{M^2}{L1 \times L2}\right) \times 100 [\%]$$

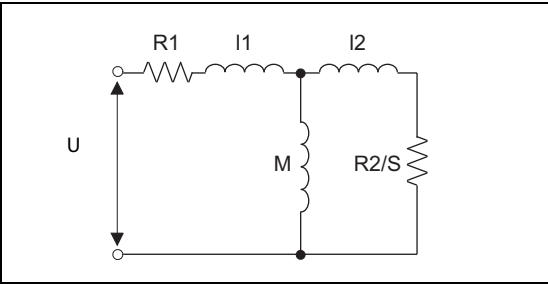


Fig. 6-40:
Diagrama de recambio del motor

1001556E

- R1: Resistor bobinado óhmico del estator
- R2: Resistor bobinado óhmico del rotor
- L1: Inductancia de dispersión del estator
- L2: Inductancia de dispersión del rotor
- M: Inductancia mutua
- S: Deslizamiento
- $L1 = I1 + M$: Inductancia del estator
- $L2 = I2 + M$: Inductancia del rotor

Pr.	Significado	Rango de ajuste	Resolución	Ajuste de fábrica
82	Corriente de excitación del motor (Corriente sin carga)	0–500 A, 9999	0,01 A	9999
90	Constante del motor R1	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
91	Constante del motor R2	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
92	Constante del motor L1	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	9999
93	Constante del motor L2	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	9999
94	Constante del motor X	0–100 %, 9999	0,1 %	9999
859	Corriente que genera par de giro	0–500 A, 9999	0,01 A	9999

Tab. 6-22: Ajuste de los parámetros 82, 90 hasta 94 y 859

- ③ Ajuste la tensión nominal del motor en el parámetro 83 y la frecuencia nominal del motor en el parámetro 84.

Pr.	Significado	Rango de ajuste	Resolución	Ajuste de fábrica
83	Tensión de red del motor para autoajuste	0–1000 V	0,1 V	400 V
84	Frecuencia nominal del motor para autoajuste	10–120 Hz	0,01 Hz	50 Hz

Tab. 6-23: Ajuste de los parámetros 83 y 84

INDICACIÓN

Ponga a "9999" los parámetros 82, 90 hasta 94 y 859 para emplear las constantes de un motor Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA).

6.9 Frenado DC y selección de parada

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Ajuste del comportamiento de frenado	Frenado DC	Pr. 10–Pr. 12	6.9.1
Aumento de la capacidad de frenado con una opción externa	Selección de un circuito de frenado regenerador	Pr. 30, Pr. 70	6.9.2
Comportamiento del motor al parar	Selección del método de parada	Pr. 250	6.9.3
Parada del motor con freno mecánico (supresión de vibraciones con parada por contacto)	Parada por contacto	Pr. 6, Pr. 48, Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276	6.9.4
Parada del motor con freno mecánico (control del freno)	Funcionamiento de frenado	Pr. 278–Pr. 283, Pr. 292	6.9.5

6.9.1 Frenado DC (Pr. 10 hasta Pr. 12)

El variador de frecuencia FR-E700SC EC dispone de una función de frenado DC ajustable.

Mediante la conexión de una tensión continua sincronizada en el soporte del motor, éste es detenido como con un freno de corrientes parasitarias. De este modo es posible obtener altas precisiones de parada con accionamientos de posicionamiento.

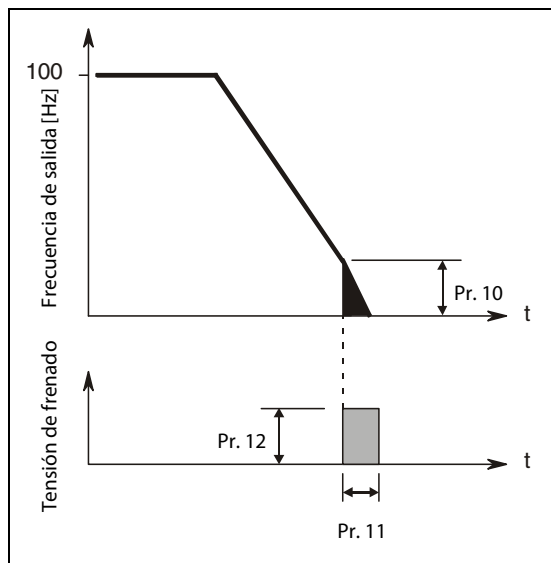
Mediante la tensión continua sincronizada en el soporte del motor es posible lograr pares de detención de aprox. 25 hasta 30 % del par nominal del motor.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica		Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
10	Frenado DC (frecuencia de marcha)	3 Hz		0–120 Hz	Ajuste para la frecuencia de marcha para el frenado DC	13 Frecuencia de marcha	6.7.2
11	Frenado DC (tiempo)	0,5 s		0	Frenado DC desactivado	71 Selección de motor	6.8.2
				0,1–10 s	Ajuste de la duración de conexión del frenado DC		
12	Frenado DC (tensión)	FR-E720S-008SC hasta 015SC	6%	0–30 %	Magnitud de la tensión continua sincronizada en porcentaje de la tensión nominal del motor (par de frenado) El frenado DC está desactivado con un ajuste a "0"		
		FR-E720S-030SC hasta 110SC, FR-E740-016SC hasta 170SC	4%				
		FR-E740-230SC y 300SC	2%				

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Ajuste de la frecuencia de marcha (Pr. 10)

Si durante el proceso de frenado la frecuencia de salida alcanza la frecuencia de marcha ajustada en el Pr. 10, se activa el frenado DC.

**Fig. 6-41:**

Ajuste del Pr. 11 a un valor entre 0,1 y 10 s

1000007C

Ajuste del tiempo (Pr. 11)

En el parámetro 11 se entra la duración de conexión del frenado DC.

Si el motor no se detiene debido a la gran inercia de la carga, aumente el ajuste del parámetro 11.

Si el frenado DC debe estar inactivo, hay que poner a "0" el valor del parámetro. Con un proceso de frenado, el motor desacelera sin tensión.

Ajuste de la tensión (Pr. 12)

En el parámetro 12 se entra la magnitud de la tensión continua sincronizada en tanto por ciento de la tensión de entrada. La magnitud del par de frenado es aproximadamente proporcional a la magnitud de la tensión continua.

Si el frenado DC debe estar inactivo, hay que poner a "0" el valor del parámetro. Con un proceso de frenado, el motor desacelera sin tensión.

Al emplear un motor con ventilación externa (SF-JRCA) o de un motor que ahorra energía (SF-HR, SF-HRCA), el ajuste del parámetro 12 hay que realizarlo como se indica a continuación:

Motor con ventilación externa SF-JRCA:	
FR-E720S-110SC ó menor, FR-E740-095SC ó menor	4 %
FR-E740-120SC ó mayor	2 %
Motor de ahorro de energía SF-HR, SF-HRCA:	
FR-E720S-110SC ó menor, FR-E740-095SC ó menor	4 %
FR-E740-120SC y 170SC	3 %
FR-E740-230SC y 300SC	2 %

INDICACIONES

Si el parámetro 12 está ajustado para los variadores FR-E740-120SC y 170SC a uno de los siguientes valores, el valor cambia automáticamente con el ajuste del parámetro 71:

Parámetro 12 = 4 % (ajuste de fábrica)

El valor del parámetro 12 cambia a 2 % cuando el parámetro 71 cambia de un motor autoventilado (0, 3–6, 23, 24, 40, 43, 44) a un motor con ventilación externa (1, 13–16, 50, 53, 54).

Parámetro 12 = 2 %

El valor del parámetro 12 cambia a 4 % cuando el parámetro 71 cambia de un motor con ventilación externa (1, 13–16, 50, 53, 54) a un motor autoventilado (0, 3–6, 23, 24, 40, 43, 44).

El par de frenado es limitado, de manera que la corriente de salida también queda por debajo de la corriente nominal del variador de frecuencia cuando se aumenta el parámetro 12.

El frenado DC no ha de considerarse como freno alternativo de parada.

6.9.2 Selección de un circuito de frenado regenerador (Pr. 30, Pr. 70)

- Si durante la operación del variador de frecuencia se presentan a menudo procesos de marcha y de parada, emplee una resistencia de frenado externa FR-ABR o una unidad de frenado FR-BU2 para aumentar la capacidad de frenado.
- Emplee una unidad central de alimentación/regeneración FR-CV para el funcionamiento regenerador continuo.
La unidad opcional FR-HC sirve para la reducción de armónicos y con ello para la mejora del grado de efectividad, así como para el funcionamiento regenerador continuo del variador de frecuencia.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
30	Selección de un circuito de frenado regenerador	0	0	Variadores de frecuencia sin función regenerativa, Unidad de frenado externa (FR-BU2), Unidad central de alimentación/regeneración (FR-CV), Unidad combinada de regeneración/filtro de red (FR-HC)	57 Tiempo de sincronización después de corte del suministro eléctrico	6.12.1
			1	Resistencia de frenado externa (FR-ABR)	178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.1
			2	Unidad combinada de regeneración/filtro de red (FR-HC) con reinicio automático	190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.5
70	Ciclo de frenado regenerador	0 %	0–30 %	Duración relativa de conexión (ED) al conectar una resistencia de frenado externa (FR-ABR) (10 %)		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Conexión de una unidad de frenado externa (FR-BU2), una unidad central de alimentación/regeneración (FR-CV) o una unidad combinada de regeneración/filtro de red (FR-HC)

Ponga a "0" el parámetro 30 (ajuste de fábrica). No es posible ajustar el parámetro 70. Para la duración relativa de conexión vale lo siguiente:

- FR-E720S-030SC ó mayor 3 %
- FR-E740-016SC ó mayor 2 %
- Asigne la señal X10 al borne de entrada.
X10: Conexión FR-HC, FR-CV (autorización para la operación del variador de frecuencia)
Para que el variador de frecuencia arranque sólo después de la entrada de la señal de autorización, hay que unir el borne RDY de la opción FR-HC ó el borne RDYB de la opción FR-CV con el borne X10.
- Ponga a "10" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función X10 a un borne.

Conexión de una resistencia interna de frenado (FR-ABR) (FR-E720S-030SC ó mayor, FR-E740-016SC ó mayor)

Al emplear una resistencia de frenado externa (FR-ABR) hay que ajustar el parámetro 30 a "1". Ajuste el parámetro 70 al siguiente valor:

- FR-E720S-110SC ó menor, FR-E740-170SC ó menor 10 %
- FR-E740-230SC y 300SC 6 %

Al conectar una unidad combinada de regeneración/filtro de red (FR-HC) y con el reinicio automático después de un corte breve del suministro eléctrico activado

- Si está activado el reinicio automático después de un corte breve del suministro eléctrico tanto con la unidad combinada de regeneración/filtro de red como con el variador de frecuencia (valor de ajuste del parámetro 57 distinto de "9999"), ponga a "2" el parámetro 30.
- Ponga a "0 %" el parámetro 70 (ajuste de fábrica).
- Si la unidad combinada de regeneración/filtro de red (FR-HC) registra un fallo del suministro eléctrico durante el funcionamiento del variador de frecuencia, se conecta la señal RDY y el motor desacelera sin tensión. Si se desconecta la señal RDY después del restablecimiento de la tensión de alimentación, el variador de frecuencia registra las revoluciones del motor (en función del ajuste del parámetro 162 "Reinicio automático tras un fallo de red eléctrica") y pone en marcha de nuevo el variador de frecuencia.

Sobrecarga del circuito de frenado regenerador y señal de alarma (señal RBP)

- Si la energía regenerativa alcanza el 85 % el valor ajustado en el parámetro 70, se produce el aviso de error RB y se entrega la señal RBP. Si la energía regenerativa asciende a 100 %, tiene lugar una desconexión por máximo de tensión (E.OV1 hasta E.OV3). El aviso de advertencia RB no se entrega con el parámetro 30 puesto a "0".
- La salida del aviso de advertencia RB no trae consigo la desconexión del variador de frecuencia.
- Para asignar la señal RBP a un borne, hay que poner uno de los parámetros de 190 a 192 a "7" (lógica positiva) ó a "107" (lógica negativa).

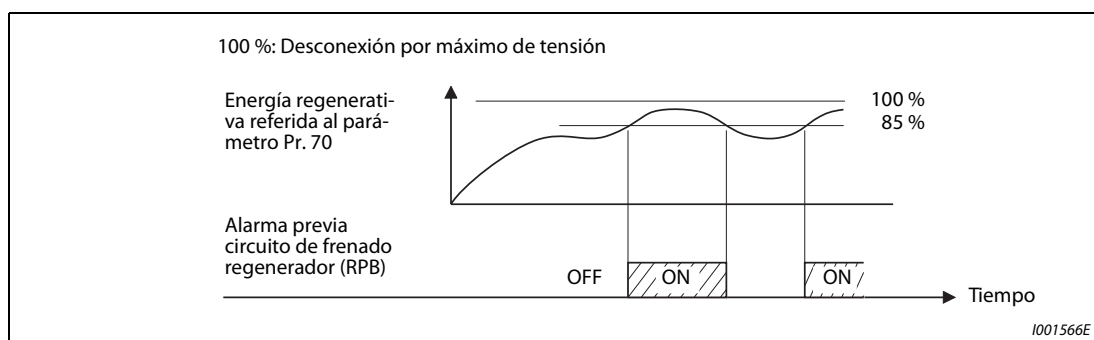


Fig. 6-42: Sobrecarga regenerativa

INDICACIONES

En lugar de la señal X10 es posible emplear también la señal MRS.

En la sección 3.7 podrá encontrar más informaciones relativas a la conexión de una resistencia externa de frenado (FR-ABR), de la unidad combinada de regeneración/filtro de red (FR-HC) y de la unidad de alimentación/regeneración (FR-CV).

Si se cambian los bornes asignados por medio de los parámetros 178 hasta 184 ó 190 hasta 192, ello afecta también a otras funciones. Compruebe por ello las asignaciones de los bornes antes de ajustar los parámetros.



ATENCIÓN:

El ajuste del parámetro 70 no debe exceder el valor permitido de la resistencia de frenado, ya que en caso contrario ésta puede sobrecalentarse.

6.9.3 Selección del método de parada (Pr. 250)

Con ayuda del parámetro 250 es posible seleccionar el método para la parada del motor (desaceleración por falta de tensión o frenado) cuando se desconecta la señal de marcha (STR/STF). La función sirve p.ej. para emplear un freno mecánico para una parada del motor al desconectar la señal de marcha. Las funciones de la señal de marcha pueden ajustarse (ver sección 6.10.4).

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Está en relación con parámetro	Ver sección
				Señal de marcha (STF/STR)	Método de parada		
250	Método de parada	9999	0–100 s	STF: Señal de marcha a la derecha STR: Señal de marcha a la izquierda	El motor desacelera sin tensión después de desconectar la señal de marcha y después de transcurrido el tiempo ajustado hasta la parada.	7 Tiempo de aceleración 8 Tiempo de frenado 13 Frecuencia de marcha	6.7.1 6.7.1 6.7.2
			1000 s – 1100 s	STF: Señal de marcha STR: Marcha a la derecha/ a la izquierda	El motor desacelera sin tensión después de desconectar la señal de marcha y de transcurrido el tiempo [(Pr. 250 – 1000) s] hasta que se para.		
			9999	STF: Señal de marcha a la derecha STR: Señal de marcha a la izquierda	El motor es frenado hasta que se para cuando se desconecta la señal de marcha.		
			8888	STF: Señal de marcha STR: Marcha a la derecha/ a la izquierda			

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Si el parámetro 250 está puesto a "8888" ó a "9999", el motor es frenado hasta que se para en cuanto se desconecta la señal de marcha.

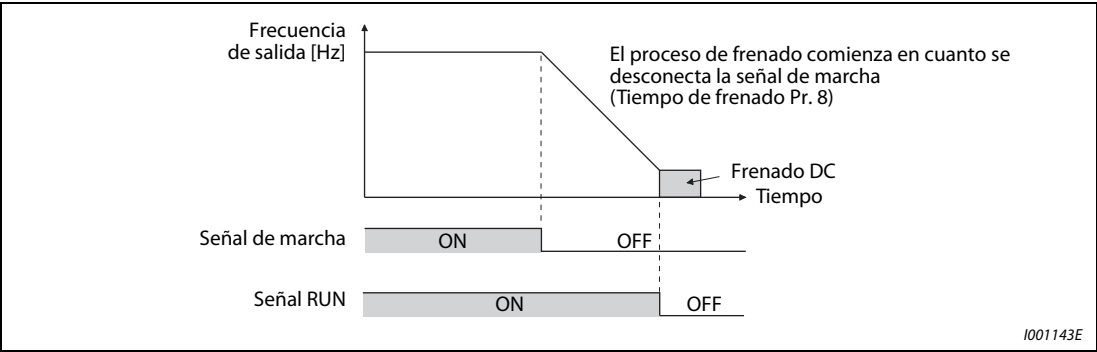


Fig. 6-43: Método de parada con parámetro 250 = 9999

Si el parámetro 250 está ajustado a un valor diferente de "8888" ó de "9999", la salida del variador de frecuencia se desconecta después de transcurrido el tiempo ajustado en el parámetro 250 [con un ajuste entre 1000 y 1100 (Pr. 250 – 1000) s]. El motor desacelera sin tensión hasta detenerse.

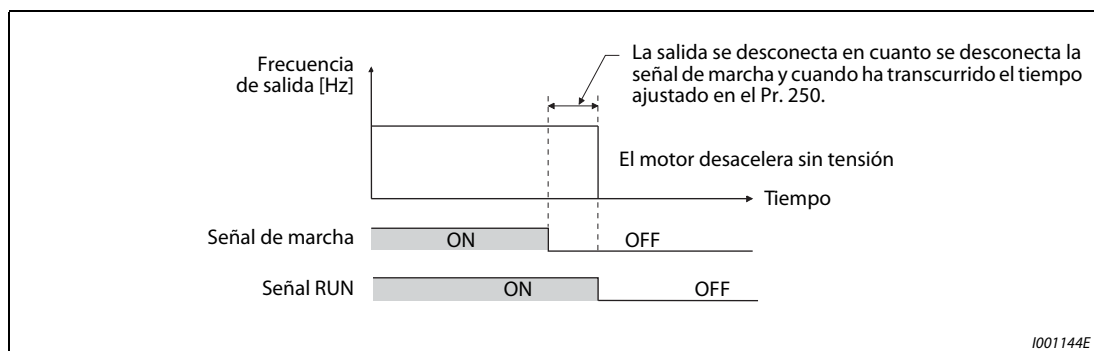


Fig. 6-44: Método de parada con parámetro 250 ≠ 8888 ó 9999

INDICACIONES

La señal RUN se desconecta en cuanto se desconecta la salida del variador de frecuencia.

El método de parada seleccionado carece de efecto cuando está activada una de las siguientes funciones:

- Método de parada en caso de corte del suministro eléctrico (Pr. 261)
- Parada mediante unidad de mando (Pr. 75)
- Frenado hasta la parada debido a un error de comunicación (Pr. 502)
- PARADA DE EMERGENCIA mediante comunicación LonWorks

Si el parámetro 250 está ajustado a un valor diferente de "8888" ó de "9999", el proceso de aceleración/frenado se lleva a cabo en conformidad con el ajuste del valor consigna hasta la desconexión de la orden de marcha y de la salida.

Si la señal se conecta con el motor desacelerando sin tensión, entonces el motor arranca con la frecuencia de marcha ajustada en el parámetro 13.

6.9.4 Parada por contacto (Pr. 6, Pr. 48, Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276)

Para llevar a cabo un posicionamiento exacto hasta un tope, p.ej. de un dispositivo de elevación, por medio de la función de parada por contacto es posible activar un freno mecánico al tiempo que se mantiene el par de giro del motor. Esta función permite la supresión de las vibraciones del motor en aplicaciones verticales.

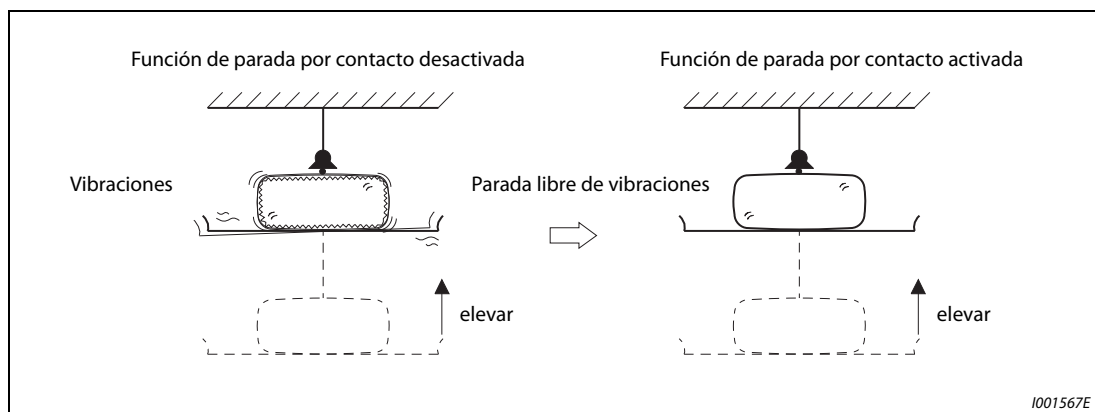


Fig. 6-45: Supresión de vibraciones en aplicaciones verticales

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
6	3a preselección de revoluciones/velocidad - RL	10 Hz	0-400 Hz	Ajuste de la frecuencia para la función de parada por contacto	4-6 Preselección de revoluciones/velocidad	6.6.1
48	2o límite de corriente ^①	9999	0-200 %	Ajuste del límite de corriente para la función de parada por contacto	24-27 Frecuencia de funcionamiento en JOG	6.6.2
			9999	Ajuste del parámetro 22	48 2o límite de corriente	6.3.5
270	Parada por contacto ^①	0	0	Funcionamiento normal	59 Selección del potenciómetro digital motorizado	6.6.3
			1	Parada por contacto activa	72 Función PWM	6.15.1
275	Corriente de excitación con parada por contacto ^{① ②}	9999	0-300 %	Ajuste del par de giro de frenado con parada por contacto Ajuste a un valor entre 130 % y 180 %	79 Selección de modos de funcionamiento	6.18.1
			9999	Sin compensación	128 Selección de la dirección de actuación de la regulación PID	6.20.1
276	Frecuencia de conmutación PWM con parada por contacto ^①	9999	0-9	Ajuste de la frecuencia de conmutación PWM con parada por contacto	178-184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.1
			9999	Ajuste del parámetro 72	292 Aceleración/desaceleración automáticas	6.7.4

^① El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

^② Este parámetro puede modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros" está puesto a "0".

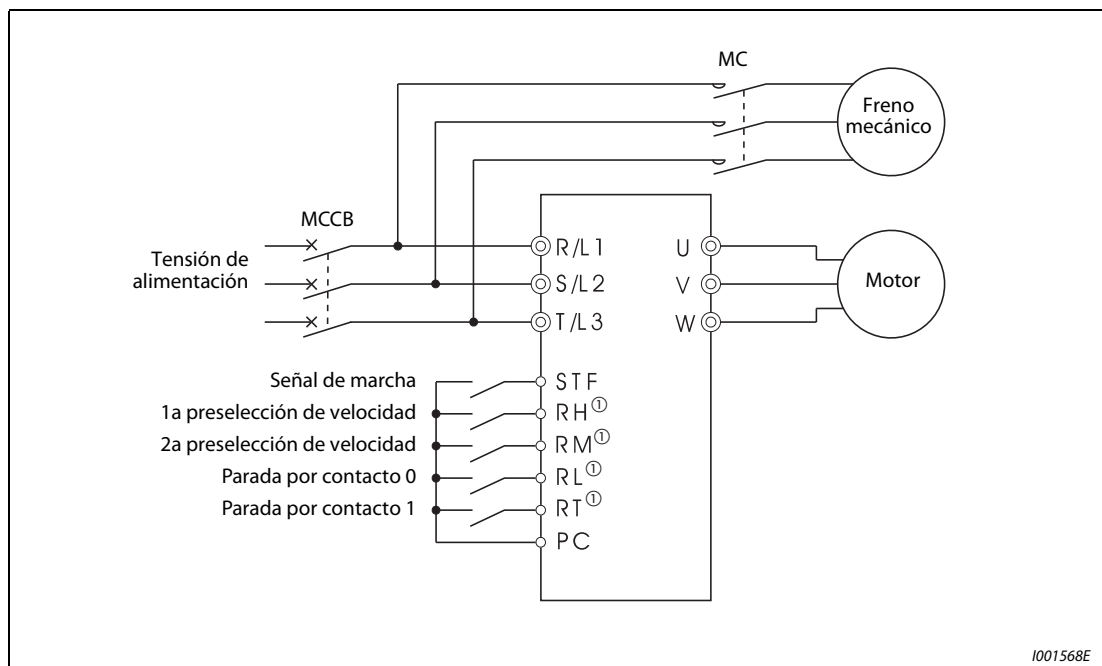


Fig. 6-46: Ejemplo de conexión

① La asignación de los bornes depende del ajuste de los parámetros 178 a 184.

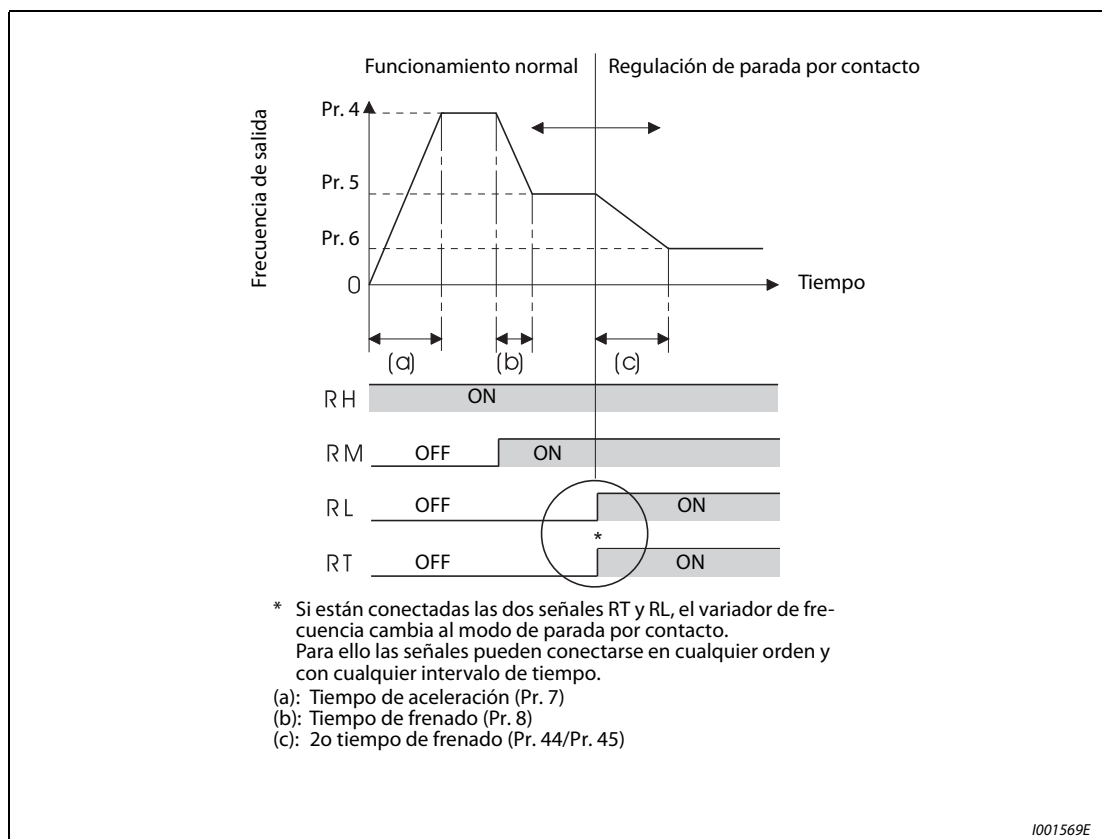


Fig. 6-47: Cambio a parada por contacto

Ajuste de la regulación de parada por contacto

- El variador de frecuencia tiene que encontrarse en el modo de funcionamiento externo (ver sección 6.18.1).
- Tiene que estar seleccionada la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general.
- El parámetro 270 "Parada por contacto" tiene que estar puesto a "1".
- Ajuste la frecuencia de salida para la regulación de parada por contacto en el parámetro 6 "3a preselección de revoluciones/velocidad - RL".
La frecuencia tiene que ser lo más baja posible (aprox. 2Hz). Con un ajuste mayor de 30 Hz, la frecuencia queda limitada a 30 Hz.
- Si están conectadas las dos señales RT y RL, el variador de frecuencia cambia al modo de parada por contacto. La frecuencia de salida es entonces el valor puesto con el parámetro 6 (velocidad baja), independientemente de la velocidad actual.
- Ponga a "3" uno de los parámetros de 178 a 184 para asignar a un borne la función RT, y a "0" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función RL a un borne.

INDICACIONES

Si se aumenta el valor del parámetro 275 aumenta también concomitantemente el par de giro con bajas velocidades (parada por contacto). Pero en tal caso aumenta también la posibilidad de un aviso de error de sobrecorriente (E.OCT) o de que se produzcan vibraciones con la parada por contacto.

Al contrario que el bloqueo servo, la función de parada por contacto debe emplearse sólo durante tiempos breves, ya que en caso contrario puede producirse un sobrecalentamiento del motor. Retire la función después de una parada por contacto y emplee un freno mecánico para sostener la carga.

La función de parada por contacto carece de efecto bajo las condiciones siguientes:

- Funcionamiento mediante unidad de mando (Pr. 79)
- Funcionamiento paso a paso (señal JOG)
- Funcionamiento combinado externo/unidad de mando (Pr. 79)
- Regulación PID (Pr. 128)
- Funcionamiento mediante potenciómetro digital motorizado (Pr. 59)
- Aceleración/desaceleración automática (Pr. 292)

Cambio de función con regulación de parada por contacto

Función	Funcionamiento normal (RL, RT ó ambas están OFF)	Regulación de parada por contacto (RL y RT están ON)
Frecuencia de salida	Preselección de la velocidad 0–5 V/0–10 V/4–20 mA etc.	Pr. 6
Limitación de corriente	Pr. 22	Pr. 48 (Pr. 22 con Pr. 48 = 9999)
Corriente de excitación para velocidad baja	—	En el funcionamiento normal la corriente se compensa con el factor ajustado en el Pr. 275 (0–300 %).
Frecuencia de conmutación PWM	Pr. 72	Con una frecuencia de salida de 3 Hz o menor Pr. 276 (Pr. 72 con Pr. 276 = 9999)
Supervisión inteligente de corriente de salida	Activado	Desactivado

Tab. 6-24: Cambio de función con regulación de parada por contacto

Velocidad con la regulación de parada por contacto (Pr. = 1)

La tabla siguiente muestra las velocidades con combinación de las señales (RH, RM, RL, RT, JOG). Si está activado el potenciómetro digital motorizado (Pr. 59 = 1 ó 3), está desactivada la regulación de la parada por contacto.

Señal de entrada					Regulación de parada por contacto	Velocidad
RH	RM	RL	RT	JOG		
ON						Pr. 4 "1a preselección de revoluciones/velocidad - RH"
	ON					Pr. 5 "2a preselección de revoluciones/velocidad - RM"
		ON				Pr. 6 "3a preselección de revoluciones/velocidad - RL"
			ON			Dependiendo del ajuste 0–5 V, 0–10 V, 4–20 mA
				ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
ON	ON					Pr. 26 "6a preselección de revoluciones/velocidad"
ON		ON				Pr. 25 "5a preselección de revoluciones/velocidad"
ON			ON			Pr. 4 "1a preselección de revoluciones/velocidad - RH"
ON				ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
	ON	ON				Pr. 24 "4a preselección de revoluciones/velocidad"
	ON		ON			Pr. 5 "2a preselección de revoluciones/velocidad - RM"
	ON			ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
		ON	ON		Activo	Pr. 6 "3a preselección de revoluciones/velocidad - RL"
		ON		ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
			ON	ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
		ON	ON	ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
	ON		ON	ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
	ON	ON		ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
	ON	ON	ON		Activo	Pr. 6 "3a preselección de revoluciones/velocidad - RL"
ON			ON	ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
ON		ON		ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
ON		ON	ON		Activo	Pr. 6 "3a preselección de revoluciones/velocidad - RL"
ON	ON			ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
ON	ON		ON			Pr. 26 "6a preselección de revoluciones/velocidad"
ON	ON	ON				Pr. 27 "7a preselección de revoluciones/velocidad"
	ON	ON	ON	ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
ON		ON	ON	ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
ON	ON		ON	ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
ON	ON	ON		ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
ON	ON	ON	ON		Activo	Pr. 6 "3a preselección de revoluciones/velocidad - RL"
ON	ON	ON	ON	ON		Pr. 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG"
						Dependiendo del ajuste 0–5 V, 0–10 V, 4–20 mA

Tab. 6-25: Velocidad con combinación de las señales de entrada**INDICACIÓN**

Si se cambian los bornes asignados por medio de los parámetros 178 hasta 184, ello afecta también a otras funciones. Compruebe por ello las asignaciones de los bornes antes de ajustar los parámetros.

6.9.5 Control freno mecánico externo (Pr. 278 hasta Pr. 283, Pr. 292)



Esta función sirve para la salida de una señal para el control de un freno mecánico en el motor. En aplicaciones verticales, p.ej. en elevadores o montacargas, se evita la caída de la carga al arrancar en caso de que se presenten errores de control temporal del freno mecánico.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
278	Frecuencia para soltar el freno mecánico	3 Hz	0–30 Hz	Ajuste el Pr. a la frecuencia nominal de deslizamiento + aprox. 1 Hz. Pr. 278 puede ajustarse sólo cuando Pr. 278 ≤ Pr. 282.	80 Potencia nominal de motor	6.2.1
279	Corriente para soltar el freno mecánico	130 %	0–200 %	Ajuste el parámetro a 50–90 %. Con valores muy reducidos puede bajar la carga al arrancar. Ponga la corriente nominal del variador de frecuencia igual a 100 %.	81 Número de polos de motor	6.2.1
280	Intervalo de tiempo del registro de la corriente	0,3 s	0–2 s	Ajuste este parámetro a aprox. 0,1–0,3 s.	180–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.1
281	Tiempo de retardo al arrancar	0,3 s	0–5 s	Con Pr. 292 = 7: Ajuste aquí el tiempo de demora al abrir el freno mecánico. Con Pr. 292 = 8 (no se emplea señal BRI): Ajuste el tiempo de demora al abrir el freno mecánico + 0,1–0,2 s.	190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.5
282	Límite de frecuencia para resetear la señal BOF	6 Hz	0–30 Hz	Con esta frecuencia se desconecta la señal BOF para la ventilación del freno de parada. Ponga entonces el valor al valor del Pr. 278 + 3–4 Hz. Pr. 282 puede ajustarse sólo cuando Pr. 278 ≤ Pr. 282.	800 Selección de la regulación	6.3.2
283	Tiempo de retardo al parar	0,3 s	0–5 s	Con Pr. 292 = 7: Ajuste el tiempo de demora al cerrar el freno mecánico + 0,1 s. Con Pr. 292 = 8 (no se emplea señal BRI): Ajuste el tiempo de demora al cerrar el freno mecánico + 0,2–0,3 s.		
292	Aceleración/desaceleración automáticas	0	0	Funcionamiento normal		
			1/11	Tiempo mínimo de aceleración y desaceleración (ver página 6-78)		
			7	Funcionamiento de frenado 1		
			8	Funcionamiento de frenado 2		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

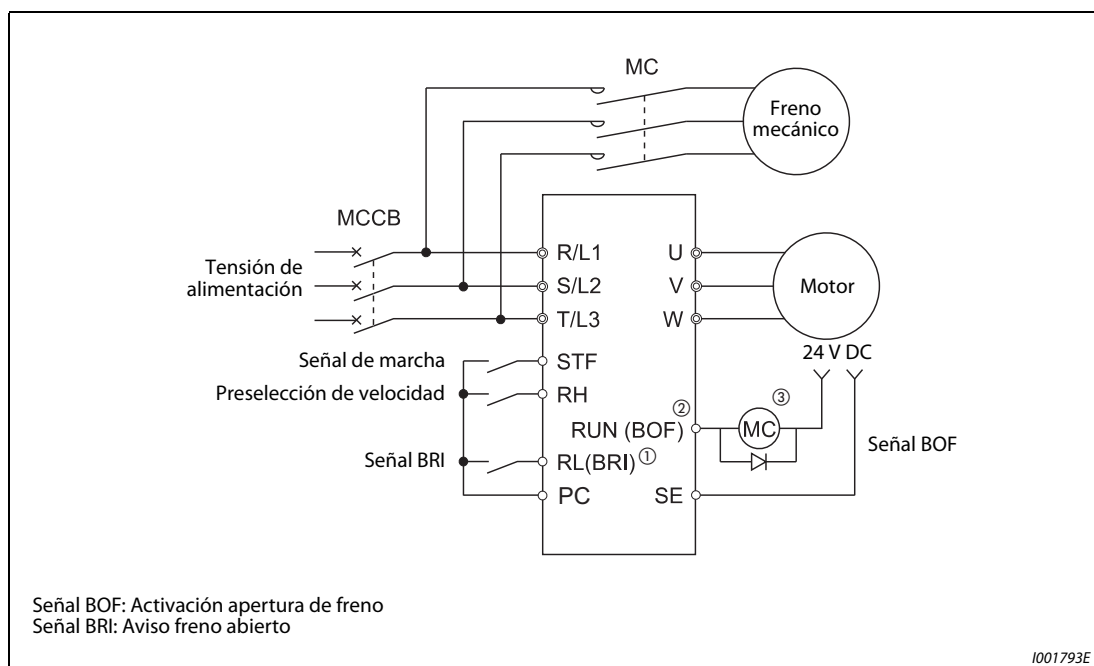


Fig. 6-48: Ejemplo de conexión con freno mecánico (Pr. 184 = 15, Pr. 190 = 20)

- ① La asignación de los bornes de entrada depende del ajuste de los parámetros 178 a 184.
- ② La asignación de los bornes de salida depende del ajuste de los parámetros 190 a 192.
- ③ No debe excederse la corriente máxima permitida del transistor de salida (24 V/0,1 A DC).

INDICACIONES

Si está desactivada la función para el control del freno, ya no es posible ningún reinicio automático después de un corte breve del suministro eléctrico.

Ajuste un tiempo de aceleración de 1 segundo como mínimo.

El cambio de las asignaciones de función de los bornes de entrada y de salida a través de los parámetros del 178 hasta el 184 ó del 190 hasta el 192 afecta también a otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las asignaciones de función de los bornes.

Ajuste de los parámetros

- Seleccione la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general. La función para el control del freno mecánico puede emplearse sólo con el funcionamiento externo, con el modo de funcionamiento combinado 1 (externo/unidad de mando) o en el funcionamiento de red.
- Ponga a "7" ó a "8" el parámetro 292 para la selección del control del freno mecánico. Un control más preciso es posible empleando la señal BRI "Señal freno abierto" con el parámetro ajustado a "7".
- Ponga a "15" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función BRI a un borne.
- Para asignar la señal BOF a un borne, hay que poner uno de los parámetros de 190 a 192 a "20" (lógica positiva) ó a "120" (lógica negativa).



ATENCIÓN:

Por motivos de seguridad, en aplicaciones de elevación en las que una apertura involuntaria del freno de parada puede ocasionar daños personales o materiales, la señal BOF puede emplearse sólo en lógica positiva, es decir con el valor "20" ajustado.

Control empleando la señal BRI (Pr. 292 = 7)

- Al arrancar: El variador de frecuencia arranca entrando la señal de marcha. Si la frecuencia de salida alcanza el valor ajustado en el parámetro 278 y la corriente de salida no es menor que la ajustada en el parámetro 279, el variador entrega la señal BOF después de que ha transcurrido el tiempo ajustado en el parámetro 280. Si ha transcurrido el tiempo ajustado en el parámetro 281 dentro del cual se ha registrado la señal BRI (señal freno de parada abierto), entonces el valor de la frecuencia de salida asciende hasta el valor ajustado.
- Al parar: Si la frecuencia de salida pasa a estar por debajo del valor ajustado con el parámetro 282, se desconecta la señal BOF y la señal de salida sigue bajando hasta el valor ajustado con el parámetro 278. Después de cerrar el freno de parada, el variador de frecuencia registra la retirada de la señal BRI y mantiene la frecuencia de salida ajustada en el parámetro 278 durante el tiempo ajustado en el parámetro 283. Después el variador de frecuencia reduce de nuevo la frecuencia de salida y para en cuanto ésta alcanza el valor ajustado en el parámetro 13 (frecuencia de inicio) o cuando la frecuencia de salida se encuentra por debajo de 0,5 Hz, según cuál valor sea el menor de los dos.

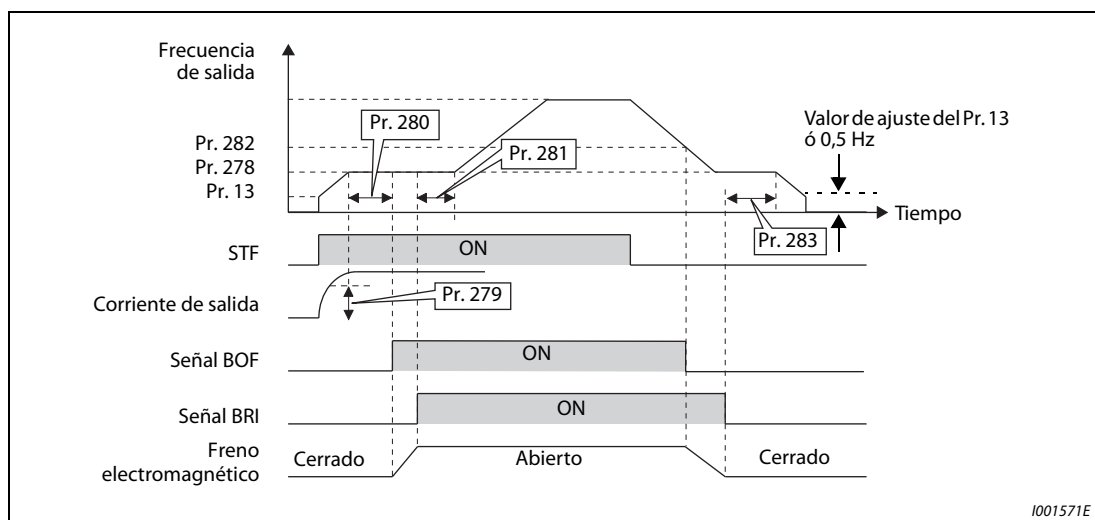
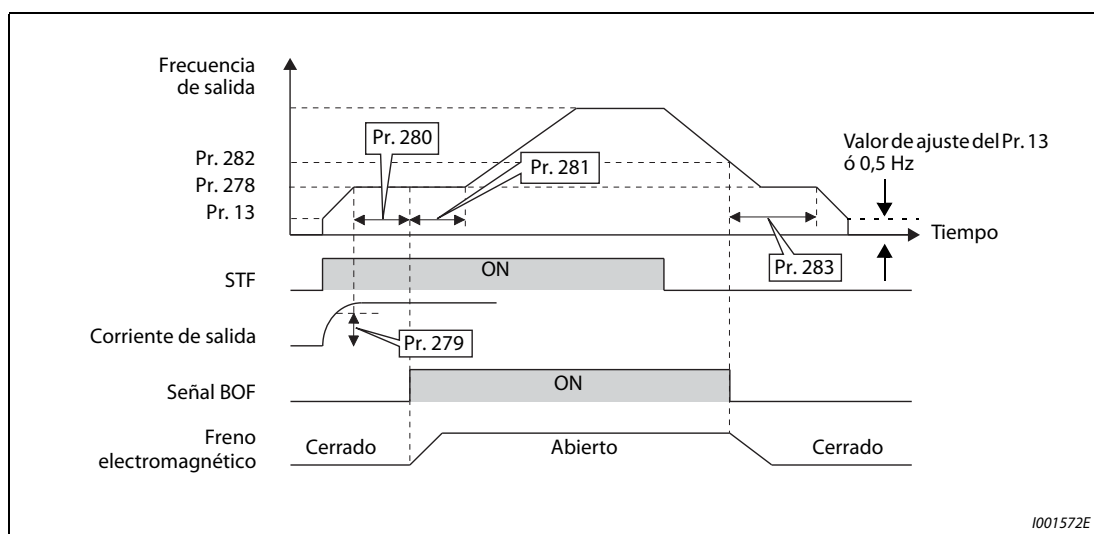


Fig. 6-49: Funcionamiento con parámetro 292 = 7

Control sin emplear la señal BRI (Pr. 292 = 8)

- Al arrancar: El variador de frecuencia arranca entrando la señal de marcha. Si la frecuencia de salida alcanza el valor ajustado en el parámetro 278 y la corriente de salida no es menor que la ajustada en el parámetro 279, el variador entrega la señal BOF después de que ha transcurrido el tiempo ajustado en el parámetro 280. Si ha transcurrido el tiempo ajustado en el parámetro 281 después de la salida de la señal BRI, entonces el valor de la frecuencia de salida asciende hasta el valor ajustado.
- Al parar: Si la frecuencia de salida pasa a estar por debajo del valor ajustado con el parámetro 282, se desconecta la señal BOF y la señal de salida sigue bajando hasta el valor ajustado con el parámetro 278. Esta frecuencia es mantenida por el variador durante el tiempo ajustado en el parámetro 283 después de desconectar la señal BOF. Después el variador de frecuencia reduce de nuevo la frecuencia de salida y para en cuanto ésta alcanza el valor ajustado en el parámetro 13 (frecuencia de inicio) o cuando la frecuencia de salida se encuentra por debajo de 0,5 Hz, según cuál valor sea el menor de los dos.

**Fig. 6-50:** Funcionamiento con parámetro 292 = 8**INDICACIÓN**

Si está activado el control del freno mecánico, tiene lugar un cambio al funcionamiento normal cuando se entra la señal JOG (funcionamiento en JOG) o la señal RT (segundo juego de parámetros). Entonces se encuentra activo el funcionamiento en JOG o el segundo juego de parámetros. Durante el funcionamiento con el control del freno mecánico activado, no tiene efecto una entrada de las señales JOG y RT.

Funciones de protección

La salida del variador de frecuencia se desconecta, así como la señal BOF, cuando se presenta un error durante el funcionamiento de frenado.

Aviso de error	Descripción
E.MB4	La señal BOF no se conecta después de más de 2 s después de la entrada de la señal de marcha.
E.MB5	No se dispone de la señal BRI después de más de 2 s después de conectar la señal BOF.
E.MB6	Aunque está conectada la señal BOF, se ha desconectado la señal BRI.
E.MB7	No se dispone de la señal BRI después de más de 2 s después de desconectar la señal BOF durante el proceso de frenado.

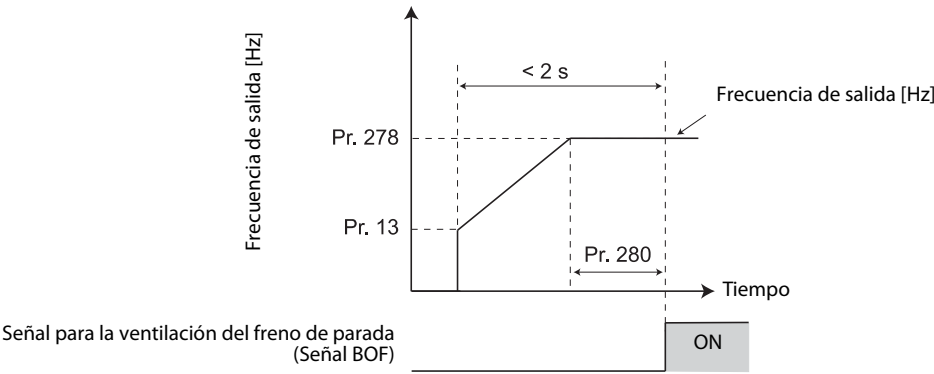
Tab. 6-26: Funciones de protección

INDICACIONES

Al parar, el variador de frecuencia reduce la frecuencia de salida hasta alcanzar el valor ajustado en el Pr. 13 (frecuencia de inicio) ó 0,5 Hz, según cuál valor de los dos sea menor. Después se desconecta la salida del variador. Al ajustar la frecuencia para soltar el freno mecánico (Pr. 278), tenga en cuenta que ésta debe ajustarse a un valor mayor que el del Pr. 13 ó mayor que 0,5 Hz.

Si el ajuste del parámetro 278 "Frecuencia para soltar el freno mecánico" es demasiado elevado, puede producirse un disparo de sobrecorriente con el aviso de error E.MB4.

Si la suma de los tiempos de la frecuencia de marcha Pr. 13 hasta la frecuencia para soltar el freno mecánico en Pr. 280 más el intervalo de tiempo del registro de la corriente es mayor de 2 segundos, se produce el aviso de error E.MB4.



6.10 Asignación de función de los bornes

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Asignación de una función a un borne de entrada	Asignación de función de los bornes de entrada	Pr. 178–Pr. 184	6.10.1
Conexión del borne asignado a la señal MRS con un contacto de reposo NC o de trabajo NA	Selección de función MRS	Pr. 17	6.10.2
Asignación de la señal de marcha y de giro a otros bornes	Función de la señal de marcha (STF/STR)	Pr. 250	6.10.4
Asignación de una función a un borne de salida	Asignación de función de los bornes de salida	Pr. 190–Pr. 192	6.10.5
Supervisión de la frecuencia de salida	Comparación nominal/real y supervisión de frecuencia	Pr. 41–Pr. 43	6.10.6
Supervisión de la corriente de salida	Supervisión de corriente de salida y de corriente nula	Pr. 150–Pr. 153	6.10.7
Función de salida descentralizada	Salidas descentralizadas	Pr. 495–Pr. 497	6.10.8

6.10.1 Asignación de función de los bornes de entrada (Pr. 178 hasta Pr. 184)

Mediante los parámetros 178–184 es posible asignar una función a los bornes de entrada correspondientes.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Función con el ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Está en relación con parámetro	Ver sección
178	Asignación de función borne STF	60	STF (señal de marcha a la derecha)	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/60/62/65–67/9999	—	
179	Asignación de función borne STR	61	STF (señal de marcha a la izquierda)	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/61/62/65–67/9999		
180	Asignación de función borne RL	0	RL (ajuste bajo de velocidad)	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/62/65–67/9999		
181	Asignación de función borne RM	1	RM (ajuste medio de velocidad)			
182	Asignación de función borne RH	2	RH (ajuste alto de velocidad)			
183	Asignación de función bit MRS ①	24	MRS (bloqueo de regulación)			
184	Asignación de función borne RES	62	RES (entrada de RESET)			

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

① Este ajuste está activo sólo en el funcionamiento de comunicación (ver sección 6.19).

Asignación de las funciones a los bornes de entrada

Ajuste	Borne	Función		Está en relación con parámetro	Ver página
0	RL	Pr. 59 = 0 (Ajuste de fábrica)	Velocidad baja	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239	6-58
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Potenciómetro digital motorizado (borrar ajustes)	Pr. 59	6-65
		Pr. 270 = 1 ②	Parada por contacto 0	Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276	6-105
1	RM	Pr. 59 = 0 (Ajuste de fábrica)	Velocidad media	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239	6-58
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Potenciómetro digital motorizado (retardo)	Pr. 59	6-65
2	RH	Pr. 59 = 0 (Ajuste de fábrica)	Velocidad alta	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239	6-58
		Pr. 59 = 1, 2 ①	Potenciómetro digital motorizado (aceleración)	Pr. 59	6-65
3	RT	Segundo juego de parámetros		Pr. 44–Pr. 51	6-119
		Pr. 270 = 1 ②	Parada por contacto 1	Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276	6-105
4	AU	Asignación de función borne AU		Pr. 267	6-175
5	JOG	Selección funcionamiento paso a paso		Pr. 15, Pr. 16	6-61
7	OH	Entrada guardamotor externo ③		Pr. 9	6-80
8	REX	Selección 15 velocidades (combinado con RL, RM, RH)		Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239	6-58
10	X10	Activación del funcionamiento de variador de frecuencia (conexión FR-HC ó FR-CV)		Pr. 30, Pr. 70	6-101
12	X12	Bloqueo externo del funcionamiento mediante unidad de mando		Pr. 79	6-204
14	X14	Activación de la regulación PID		Pr. 127–Pr. 134	6-277
15	BRI	Señal freno abierto		Pr. 278–Pr. 285	6-109
16	X16	Cambio funcionamiento unidad de mando/funcionamiento externo (el funcionamiento externo está seleccionado con la señal X16 conectada.)		Pr. 79, Pr. 340	6-213
18	X18	Cambio regulación V/f (la regulación V/f se lleva a cabo con la señal X18 conectada.)		Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800	6-31, 6-36, 6-39, 6-88
24	MRS	Bloqueo de regulación		Pr. 17	6-117
25	STOP	Autoenclavamiento de la señal de marcha		—	6-120
60	STF	Señal de marcha a la derecha (sólo borne STF, Pr. 178)		—	6-120
61	STR	Señal de marcha a la izquierda (sólo borne STR, Pr. 179)		—	6-120
62	RES	Reinicialización del variador de frecuencia		—	—
65	X65	Cambio funcionamiento PU/NET (el funcionamiento PU está seleccionado con la señal X65 conectada.)		Pr. 79, Pr. 340	6-216
66	X66	Cambio funcionamiento externo/funcionamiento NET (el funcionamiento NET está seleccionado con la señal X66 conectada.)		Pr. 79, Pr. 340	6-216
67	X67	Selección del control (si la señal X67 está desconectada, el ajuste de las instrucciones de funcionamiento y de velocidad tiene lugar mediante los parámetros 338 y 339.)		Pr. 338, Pr. 339	6-218
9999	—	Sin función		—	—

Tab. 6-27: Asignación de las funciones a los bornes de entrada

- ① Con los ajustes de parámetro siguientes cambian las funciones de los bornes RL, RM y RH:
Pr. 59 = 1 ó 2.
- ② Con el siguiente ajuste de parámetro cambian las funciones de los bornes RL y RM:
Pr. 270 = 1.
- ③ Está activa cuando el contacto está abierto.

INDICACIONES

Si se cambian los bornes asignados por medio de los parámetros 178 hasta 184, ello afecta también a otras funciones. Compruebe por ello las asignaciones de los bornes antes de ajustar los parámetros.

Una misma función puede ser asignada a varios bornes. En caso de varios bornes con la misma función asignada, la operación lógica de los bornes entre es una disyunción (OR).

La prioridad de los bornes de ajuste de frecuencia es como sigue: JOG > RH/RM/RL/REX > PID (X14).

Si no está asignada la señal X10 para la opción FR-HC ó FR-CV, la función es asumida por la señal MRS.

Si el parámetro 79 está puesto a "7" y la señal para el bloqueo de la unidad de mando (X12) no está asignada, la función puede ser asumida por la señal MRS.

La preselección de velocidades (7 velocidades) y el potenciómetro digital motorizado con controlados a través de los mismos bornes, por lo que no pueden combinarse entre sí.

Conmute la regulación por medio de la señal X18 sólo cuando el variador se encuentre en el estado de paro. Si se cambia durante el funcionamiento entre la regulación V/f y la regulación vectorial de flujo magnético avanzado (regulación vectorial), el cambio no tiene lugar de inmediato, sino sólo después de que se haya parado el variador. Además las segundas funciones sólo se activan cuando se cambia a la regulación V/f durante el funcionamiento.

La conexión del borne AU desactiva el borne 2 (entrada de tensión).

Tiempo de respuesta de las señales

El tiempo de respuesta de la señal X10 es menor de 2 ms.

El tiempo de respuesta de las otras señales es menor de 20 ms.

6.10.2 Señal de interrupción de la salida del variador (señal MRS, Pr. 17)

Por medio del parámetro 17 es posible determinar si la función "Bloqueo de regulación" debe ser ejecutada por una señal de contacto de trabajo o de reposo.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
17	Selección de función MRS	0	0	Señal externa y comunicación: Contacto abierto NA	178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.1
			2	Señal externa y comunicación: Contacto normalmente cerrado NC		
			4	Señal externa: Contacto normalmente cerrado NC Comunicación: Contacto abierto NA		

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Bloqueo de regulación

Una conexión de la señal MRS da lugar a la desconexión de la salida del variador de frecuencia y el motor se detiene libremente.

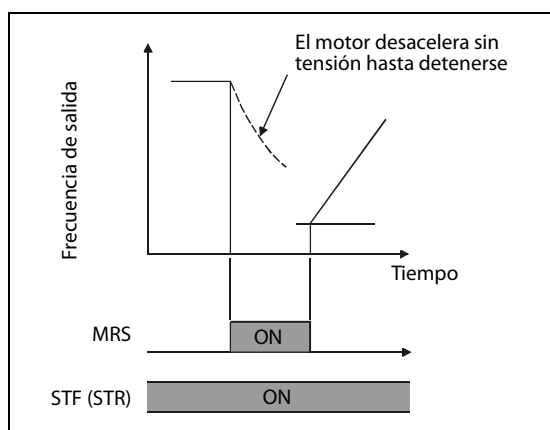


Fig. 6-51:
Bloqueo de regulación

1001325C

El empleo del bloqueo de regulación resulta conveniente por ejemplo en los casos siguientes:

- Cuando un freno electromagnético ha de llevar a cabo una parada del motor. La salida del variador de frecuencia se desconecta cuando se activa el freno.
- Cuando se desea bloquear el funcionamiento del variador de frecuencia. Con la señal MRS conectada, no es posible poner en marcha el variador de frecuencia, tampoco entrando la señal de marcha.
- Cuando se desea que el motor se detenga por sí solo sin tensión. Después de desconectar la señal de marcha, el motor es frenado hasta la parada con el tiempo de frenado ajustado. Si se emplea, sin embargo, la señal MRS para desconectar la salida del variador de frecuencia, el motor se detiene por sí mismo sin tensión.

Selección de función MRS

Ponga a "2" el parámetro 17 para excitar el bloqueo de regulación a través de un contacto normalmente cerrado NC. La salida del variador de frecuencia se desactiva entonces desconectando la señal.

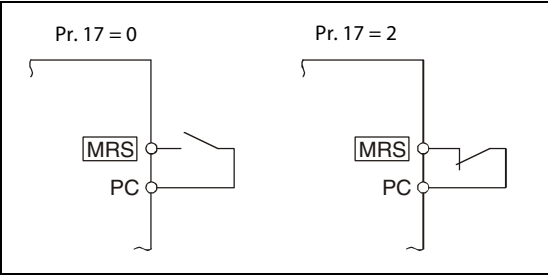


Fig. 6-52:
Conexión de la señal MRS en lógica positiva

1000011C

Activación del bloqueo de regulación mediante señal externa o comunicación (Pr. 17 = 4)

Ponga a "4" el parámetro 17 para excitar el bloqueo de regulación mediante un contacto normalmente cerrado NC con control a través de una señal externa, o mediante un contacto abierto con control a través de comunicación serie. La función resulta conveniente cuando el funcionamiento ha de tener lugar mediante comunicación serie y el bloqueo de regulación está conectado a través de la señal externa.

Señal MRS externa	Señal MRS mediante comunicación	Pr. 17		
		0	2	4
OFF	OFF	Funcionamiento permitido	Salida desconectada	Salida desconectada
OFF	ON	Salida desconectada	Salida desconectada	Salida desconectada
ON	OFF	Salida desconectada	Salida desconectada	Funcionamiento permitido
ON	ON	Salida desconectada	Funcionamiento permitido	Salida desconectada

Tab. 6-28: Activación del bloqueo de regulación mediante señal externa o comunicación

INDICACIONES

Ajustando a "24" uno de los parámetros 178 a 184, es posible asignar la señal MSR a un borne de entrada.

En caso de asignación de un borne externo para la entrada de la señal MRS, resulta posible la desconexión de la salida del variador de frecuencia en cualquier modo de funcionamiento.

Si se cambian los bornes asignados por medio de los parámetros 178 hasta 184, ello afecta también a otras funciones. Compruebe por ello las asignaciones de los bornes antes de ajustar los parámetros.

6.10.3 Selección del segundo juego de parámetros (borne RT, Pr. 155)

La selección del segundo juego de parámetros se lleva a cabo conectando la señal RT. Ponga a "3" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función RT a un borne.

Un cambio entre juegos de parámetros resulta conveniente por ejemplo en los casos siguientes:

- Con un cambio entre funcionamiento normal y funcionamiento en caso de error
- Con un cambio entre carga ligera y pesada
- Con un cambio de los tiempos de aceleración/frenado
- Con un cambio entre un motor principal y un motor auxiliar

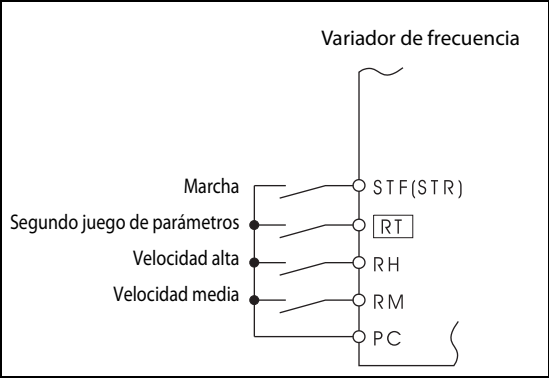


Fig. 6-53:
Empleo de conexión para la selección del segundo juego de parámetros

1001145C

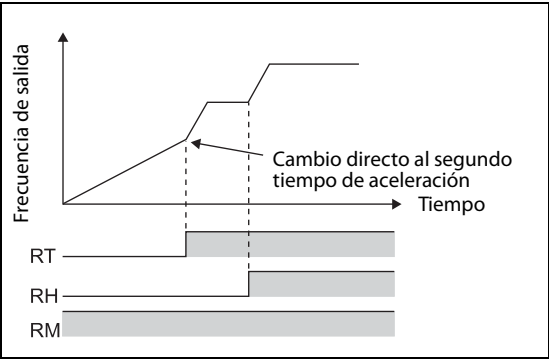


Fig. 6-54:
Ejemplo de cambio de los tiempos de aceleración/frenado

1001794E

Las funciones siguientes puede seleccionarse con el segundo juego de parámetros:

Función	Número de parámetro en		Página de referencia
	1er juego de parámetros	2o juego de parámetros	
Aumento del par de giro	Pr. 0	Pr. 46	6-33
Frecuencia base	Pr. 3	Pr. 47	6-54
Tiempo de aceleración	Pr. 7	Pr. 44	6-69
Tiempo de frenado	Pr. 8	Pr. 44, Pr. 45	6-69
Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	Pr. 9	Pr. 51	6-80
Limitación de corriente	Pr. 22	Pr. 48	6-42
Selección de motor	Pr. 71	Pr. 450	6-85

Tab. 6-29: Funciones para la selección en el segundo juego de parámetros

INDICACIONES

Si está conectada la señal RT, se encuentran activas todas las otras segundas funciones aducidas en la tabla de arriba bajo segundo juego de parámetros.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178-184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

6.10.4 Asignación de la señal de marcha (borne STF, STR, STOP, Pr. 250)

Con ayuda del parámetro 250 es posible seleccionar la función del borne de marcha (STF/STR).

Además es posible el ajuste del método de parada (desacelerar sin tensión o frenar). La función sirve p.ej. para la excitación de un freno mecánico para una parada del motor al desconectar la señal de marcha (ver sección 6.9.3).

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Está en relación con parámetro	Ver sección
				Señal de marcha (STF/STR)	Método de parada		
250	Método de parada	9999	0–100 s	STF: Señal de marcha a la derecha STR: Señal de marcha a la izquierda	El motor desacelera sin tensión después de desconectar la señal de marcha y después de transcurrido el tiempo ajustado hasta la parada.	4–6 Preselección de velocidad/revoluciones 178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.6.1 6.10.1
			1000 s – 1100 s	STF: Señal de marcha STR: Marcha a la derecha/ a la izquierda	El motor desacelera sin tensión después de desconectar la señal de marcha y de transcurrido el tiempo [(Pr. 250 – 1000) s] hasta que se para.		
			9999	STF: Señal de marcha a la derecha STR: Señal de marcha a la izquierda	El motor es frenado hasta que se para cuando se desconecta la señal de marcha.		
			8888	STF: Señal de marcha STR: Marcha a la derecha/ a la izquierda			

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Excitación mediante un cable de control de 2 conductores (STF y STR)

La figuras siguientes muestran la conexión de un cable de control de dos conductores.

En el ajuste de fábrica, las señales STF y STR sirven de señales de marcha y de parada. Al conectar las señales, el motor arranca en la dirección de giro correspondiente. Al conectar o desconectar simultáneamente las señales, el motor se frena hasta que se detiene.

El ajuste de velocidad puede llevarse a cabo o bien por medio de una tensión de 0–10 V DC en los bornes 2-5, o bien mediante la selección de las preselecciones de velocidad/revoluciones (Pr. 4 hasta Pr. 6, ver también sección 6.6.1).

Si el parámetro 250 está puesto a uno de los valores "1000–1100" ó "8888", la señal STF sirve de señal de marcha, y la señal STR sirve de ajuste de la dirección de giro.

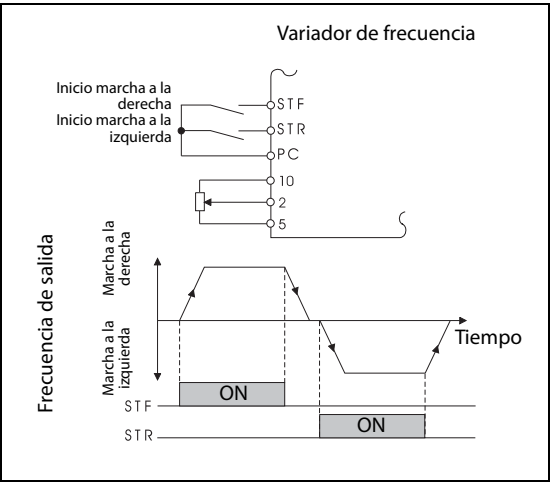
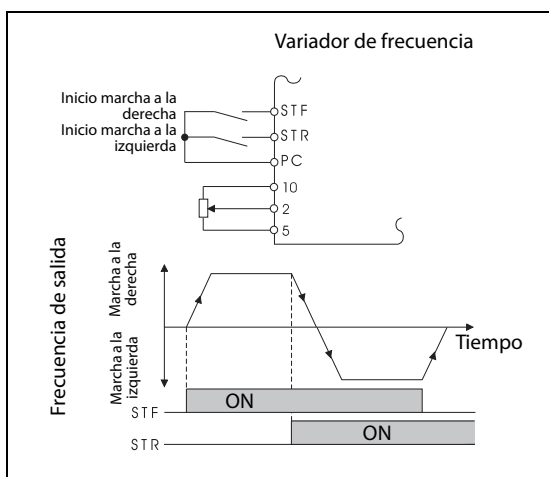


Fig. 6-55: Excitación mediante un cable de control de dos conductores (Pr. 250 = 9999)

I001148E

**Fig. 6-56:**

Excitación mediante un cable de control de dos conductores (Pr. 250 = 8888)

1001149E

INDICACIONES

Si el parámetro 250 está ajustado a uno de los valores "0-100" ó "1000-1100", el motor se detiene por inercia sin tensión cuando se desconecta la señal (ver sección 6.9.3).

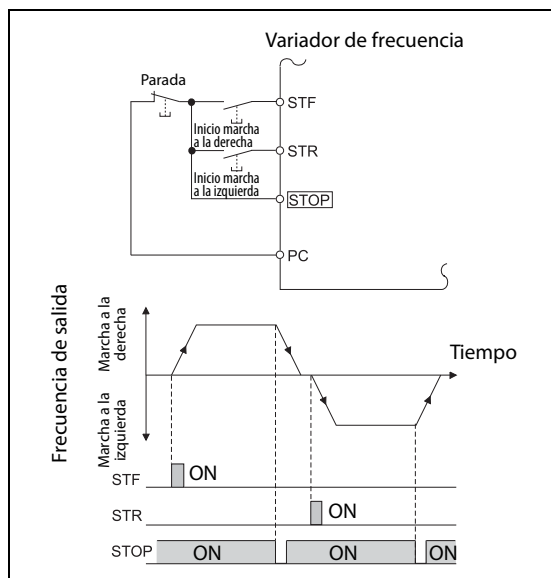
En el ajuste de fábrica, las señales STF y STR están asignadas a los bornes STF y STR. La señal STF puede ser asignada por medio del parámetro 178 exclusivamente al borne STF, y la señal STR puede serlo exclusivamente al borne STR.

Excitación mediante un cable de control de 3 conductores (STF, STR y STOP)

La figuras siguientes muestran la conexión de un cable de control de tres conductores.

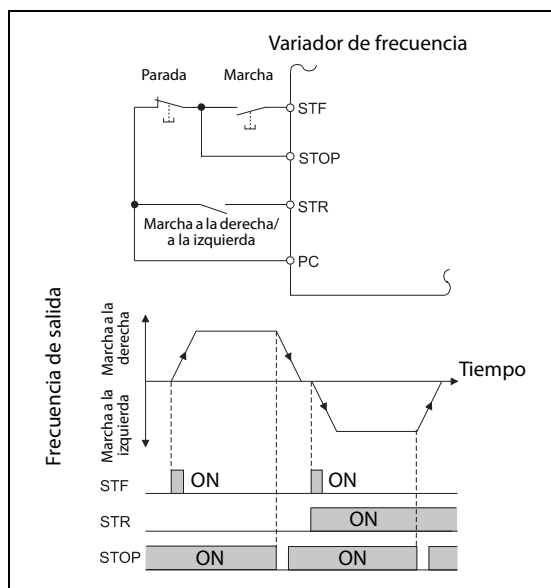
El autoenclavamiento de la señal de marcha se activa por medio de la conexión de la señal de STOP. La señales STF y STR sirven de señales de marcha.

Después de la conexión de la señal de marcha (STF o STR), se mantiene la señal de marcha y el motor arranca. Para la inversión de la dirección de giro hay que conectar y desconectar la señal correspondiente. Para detener el accionamiento hay que desconectar la señal de STOP. Ajustando a "25" uno de los parámetros 178 a 184, es posible asignar la señal STOP a un borne.

**Fig. 6-57:**

Excitación mediante un cable de control de tres conductores (Pr. 250 = 9999)

I001150E

**Fig. 6-58:**

Excitación mediante un cable de control de tres conductores (Pr. 250 = 8888)

I001151E

INDICACIONES

Si está conectado el borne JOG, la señal STOP carece de efecto. El funcionamiento en JOG tiene preferencia.

Conectando la señal MRS no se desactiva la función de autoenclavamiento.

Función del borne STF/STR

STF	STR	Estado de funcionamiento del variador de frecuencia	
		Pr. 250 = 0–100 s/9999	Pr. 250 = 1000–1100 s/8888
OFF	OFF	Parada	Parada
OFF	ON	Marcha a la izquierda	
ON	OFF	Marcha a la derecha	Marcha a la derecha
ON	ON	Parada	Marcha a la izquierda

Tab. 6-30: *Función del borne STF/STR*

6.10.5 Asignación de función de los bornes de salida (Pr. 190 hasta Pr. 192)

Mediante los parámetros 190–192 es posible asignar una función a las salidas de colector abierto o de relé correspondientes.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Función con el ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Está en relación con parámetro	Ver sección
190	Asignación de función borne RUN	0	RUN (salida de señal con marcha del motor)	0/1/3/4/7/8/11–16/20/25/26/46/47/64/80/81/90/91/93/95/96/98/99/100/101/103/104/107/108/111–116/120/125/126/146/147/164/180/181/190/191/193/195/196/198/199/9999	13 Frecuencia de marcha	6.7.2
191	Asignación de función borne FU	4	FU (supervisión de la frecuencia de salida)			
192	Asignación de función borne ABC	99	ALM (salida de alarma)	0/1/3/4/7/8/11–16/20/25/26/46/47/64/80/81/90/91/95/96/98/99/100/101/103/104/107/108/111–116/120/125/126/146/147/164/180/181/190/191/195/196/198/199/9999		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

La tabla siguiente muestra la asignación de las funciones a los bornes de salida.

0–99: Lógica positiva

100–199: Lógica negativa

Ajuste		Borne	Denominación	Función	Está en relación con parámetro	Ver página
Lógica positiva	Lógica negativa					
0	100	RUN	Marcha del motor	La salida conecta cuando la frecuencia de salida del variador es igual o mayor que la frecuencia de salida (Pr. 13).	—	6-127
1	101	SU	Comparación valor consigna/real de frecuencia ①	La salida conecta cuando la frecuencia de salida alcanza el valor consigna.	Pr. 41	6-129
3	103	OL	Alarma de sobrecarga	La salida conecta con la limitación de corriente activada.	Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66	6-42
4	104	FU	Supervisión frecuencia de salida	La salida conecta cuando la frecuencia de salida alcanza el valor ajustado en el parámetro 42 (o bien en el parámetro 43 para el giro a la izquierda).	Pr. 42, Pr. 43	6-129
7	107	RBP	Alarma previa circuito de frenado regenerador	La salida conecta cuando se alcanza el 85 % del valor ajustado en el parámetro 70.	Pr. 70	6-101
8	108	THP	Alarma previa protección termoelectrónica contra sobrecorriente	La salida conecta cuando se alcanza el 85 % del valor preajustado. (La función de alarma se dispara cuando la carga de la protección contra sobrecarga (E.THT/E.THM) 100 % alcanza el 100 %).	Pr. 9	6-84
11	111	RY	Variador listo para el funcionamiento	La salida está conectada cuando el variador está dispuesto para el funcionamiento.	—	6-127
12	112	Y12	Supervisión de corriente de salida	La salida conecta cuando no se alcanza la corriente de salida ajustada en el parámetro 150 durante el tiempo determinado en el parámetro 151.	Pr. 150, Pr. 151	6-131

Tab. 6-31: Asignación de las funciones a los bornes de salida (1)

Ajuste		Borne	Denominación	Función	Está en relación con parámetro	Ver página
Lógica positiva	Lógica negativa					
13	113	Y13	Supervisión de corriente nula	La salida conecta cuando no se alcanza la corriente de salida ajustada en el parámetro 152 durante el tiempo determinado en el parámetro 153.	Pr. 152, Pr. 153	6-131
14	114	F DN	Valor límite PID inferior	La salida conecta cuando el valor real queda por debajo del valor límite inferior	Pr. 127–Pr. 134	6-277
15	115	F UP	Valor límite PID superior	La salida conecta cuando el valor real excede el valor límite superior		
16	116	RL	Marcha adelante/atrás con regulación PID	La salida conecta con marcha hacia delante durante la regulación PID		
20	120	BOF	Activación apertura de freno	Activación para la apertura del freno con el funcionamiento de frenado activado	Pr. 278–Pr. 283, Pr. 292	6-109
25	125	FAN	Error de ventilador	La salida conecta cuando se presenta un error de ventilador.	Pr. 244	6-301
26	126	FIN	Alarma previa sobrecalentamiento disipador de calor	La salida conecta cuando la temperatura del disipador de calor alcanza el 85 % de la temperatura de respuesta de la protección contra sobrecalentamiento del disipador de calor.	—	7-12
46	146	Y46	Método de parada con fallo de red (hay que resetear)	La salida conecta durante el proceso de frenado cuando se produce un fallo de la red eléctrica.	Pr. 261	6-163
47	147	PID	Regulación PID	La salida se conecta con la regulación PID activa	Pr. 127–Pr. 134	6-277
64	164	Y64	Reinicio	La salida está conectada durante el reinicio	Pr. 65–Pr. 69	6-167
80	180	SAFE	Salida de supervisión "Parada segura"	La salida conecta cuando la salida del variador de frecuencia está desconectada por la función "Parada segura"	—	3-23
81	181	SAFE2	Salida de supervisión 2 "Parada segura"	La salida conecta cuando no hay ningún error del circuito interno de seguridad (E.SAF, E.6, E.7, E.CPU).	—	3-23
90	190	Y90	Alarma de tiempo de vida	La salida se conecta cuando ha transcurrido el tiempo de vida del capacitor del circuito principal, del capacitor del circuito principal, de la limitación de la corriente de conexión o de un ventilador de refrigeración.	Pr. 255–Pr. 259	6-303
91	191	Y91	Salida de alarma 3 (señal alimentación de tensión OFF)	La salida se conecta con un error del variador de frecuencia o con un error de conexión.	—	6-128
93	193	Y93	Salida valor medio de corriente	El valor medio de corriente y el intervalo de mantenimiento se entregan en forma de impulso. (La función no puede ser asignada a las salidas de relé.)	Pr. 555–Pr. 557	6-308
95	195	Y95	Aviso de mantenimiento	La salida se conecta cuando el parámetro 503 alcanza o excede el valor del parámetro 504.	Pr. 503, Pr. 504	6-307
96	196	REM	Salida remota	La salida se conecta cuando se escribe un valor en este parámetro.	Pr. 495–Pr. 497	6-133

Tab. 6-31: Asignación de las funciones a los bornes de salida (2)

Ajuste		Borne	Denominación	Función	Está en relación con parámetro	Ver página
Lógica positiva	Lógica negativa					
98	198	LF	Error leve	La salida se conecta cuando se produce un error leve (error de ventilador o de comunicación).	Pr. 121, Pr. 244	6-232, 6-301
99	199	ALM	Salida de alarma	La salida se conecta cuando la salida del variador de frecuencia es desconectada debido a una función de protección (error grave). La señal se repone también en caso de un reset.	—	6-128
9999		—	Sin función	—	—	—

Tab. 6-31: Asignación de las funciones a los bornes de salida (3)

- ① Un cambio de la salida de frecuencia por medio de una señal analógica de entrada o mediante el manejo del dial digital del panel de control puede dar lugar, en función de la velocidad y del tiempo de aceleración/de frenado, a estados de conmutación alternantes de la salida SU. Ponga a "0" el tiempo de aceleración/de frenado para evitar la conexión de la salida.

INDICACIONES

- Una misma función puede ser asignada a varios bornes.
- Con valores entre 0 y 99, la activación de una función da lugar a la conexión, y con valores entre 100 y 199 a la desconexión de la salida correspondiente.
- Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.
- No asigne señales con estados que cambian frecuentemente a las salidas A, B y C, ya que ello da lugar a un desgaste prematuro de los contactos de relé.

Señal de disposición para el funcionamiento (RY) y marcha del motor (RUN)

La disposición para el funcionamiento del variador de frecuencia es indicada por la señal RY. La señal permanece conectada durante el funcionamiento.

Si la frecuencia de salida del variador de frecuencia excede la frecuencia de marcha ajustada en el parámetro 13, se produce la salida de la señal RUN. La señal está desconectada en estado de parada o durante el frenado DC.

Para la asignación de la señal RY a uno de los bornes de salida, ponga uno de los parámetros 190 a 192 a "11" (lógica positiva) ó a "111" (lógica negativa), o a "0" (lógica positiva) ó a "100" para la asignación de la señal RUN a un borne de salida.

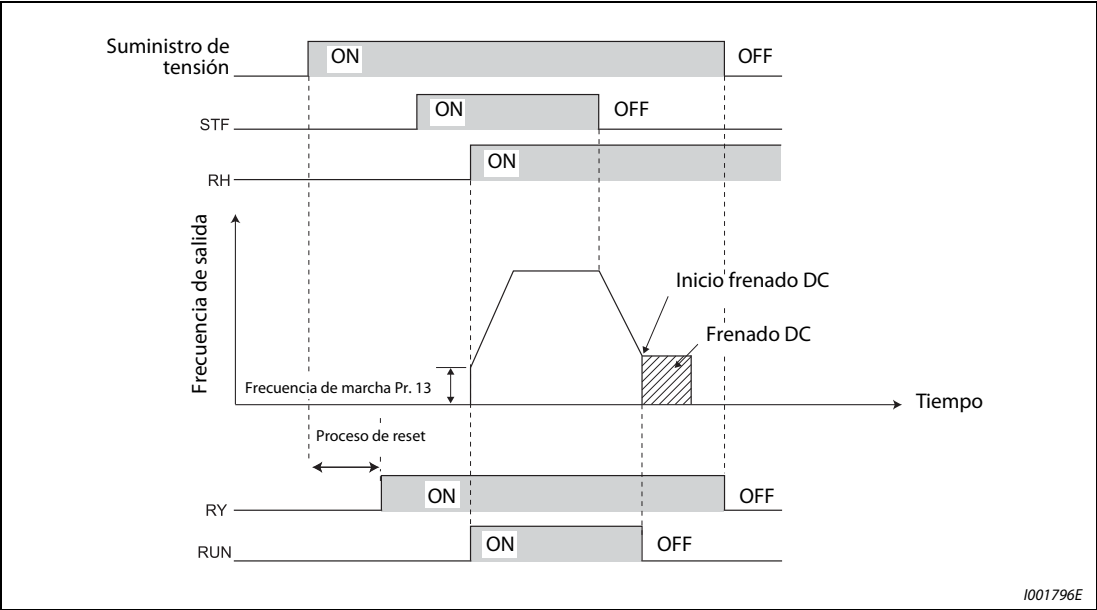


Fig. 6-59: Disposición para el funcionamiento y marcha del motor

Señales de salida	Proceso de reset (Reset)	Señal de marcha OFF (en parada)	Señal de marcha ON (en parada)	Señal de marcha ON (en funcionamiento)	Frenado DC activo	Bloqueo de regulación ②	Reinicio automático tras un fallo de red		
							El motor desacelera sin tensión		Reinicio
							Señal de marcha ON	Señal de marcha OFF	
RY	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON ①		ON
RUN	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF		ON

Tab. 6-32: Salida de las señales de salida

- ① La señal está desconectada en caso de un fallo de red eléctrica y de baja tensión.
② En caso de error, con la señal MRS conectada o con "parada segura".

INDICACIÓN

En el ajuste de fábrica, la señal RUN está asignada al borne RUN.

Salida de alarma (ALM)

Con una parada de alarma, el variador de frecuencia entrega la señal ALM (ver también sección 7.1).

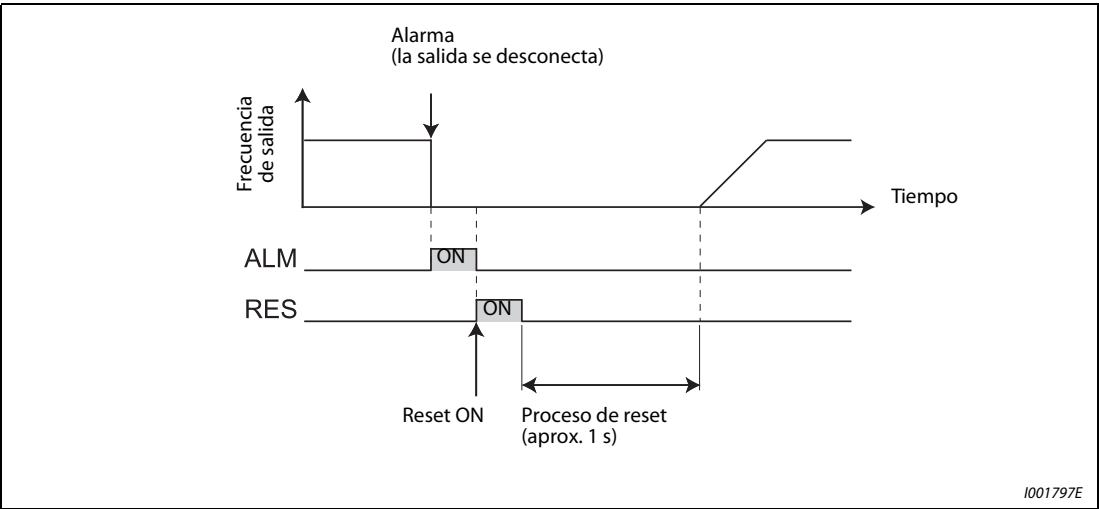


Fig. 6-60: Señales de alarma

INDICACIÓN

En el ajuste de fábrica, la señal ALM está asignada a los bornes A, B y C. Ponga a "99" (lógica positiva) o a "199" (lógica negativa) uno de los parámetros de 190 a 192 para la asignación de la señal ALM a un borne de salida.

Señal de desconexión salida de alarma 3 (Y91)

La salida de la señal Y91 tiene lugar en caso de un error interno del variador de frecuencia o en caso de un error de conexión. Ponga a "91" (lógica positiva) o a "191" (lógica negativa) uno de los parámetros de 190 a 192 para la asignación de la señal Y91 a un borne de salida.

Visualización del panel de control		Alarma
E. bE	E.BE	Transistor de frenado dañado
E. GF	E.GF	Sobrecorriente debido a contacto a tierra
E. LF	E.LF	Fase de salida abierta
E. PE	E.PE	Error de memoria
EPE2	E.PE2	Error en la tarjeta interna
E. 6 E. 7 E.CPU	E. 6/ E. 7 E.CPU	Error de CPU
E. OH	E.IOH	Sobrecalentamiento de la resistencia de conexión

Tab. 6-33: Error que dan lugar a la salida de la señal Y91

INDICACIÓN

Si se presenta un contacto a tierra (E.GF), puede visualizarse el aviso de error para una sobrecorriente en la fase de aceleración (E.OC1). Entonces se produce la salida de la señal Y91.

6.10.6 Deteccion de frecuencia de salida (SU, FU, Pr. 41 hasta Pr. 43)

Estos parámetros permiten una supervisión de la frecuencia de salida del variador de frecuencia y la salida de señales de control.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
41	Comparación valor consigna/real (salida SU)	10 %	0–100 %	Valor límite para la salida de la señal SU	190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.5
42	Supervisión de frecuencia de salida (salida FU)	6 Hz	0–400 Hz	Frecuencia para la salida de la señal FU		
43	Supervisión de frecuencia con marcha a la izquierda	9999	0–400 Hz	Frecuencia para la salida de la señal FU con marcha a la izquierda		
			9999	Como ajustado en Pr. 42		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Comparación valor consigna/real (SU, Pr. 41)

Si la frecuencia de salida alcanza el valor consigna, se produce la salida de la señal SU. La banda de tolerancia puede ajustarse con el parámetro 41 dentro de un rango de 0 % hasta ± 100 %. El 100 % se corresponde con el valor consigna de frecuencia.

Con ayuda de la señal de control es posible p.ej. entregar una señal de marcha para equipos externos al alcanzar el valor consigna de frecuencia.

Ponga a "1" (lógica positiva) o a "101" (lógica negativa) uno de los parámetros de 190 a 192 para la asignación de la señal SU a un borne de salida.

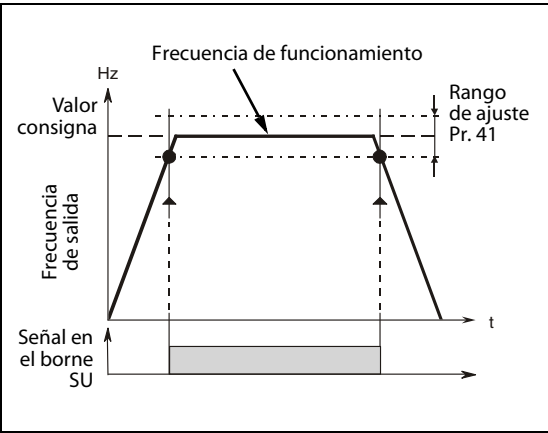


Fig. 6-61:
Diagrama de la señal de salida en el borne SU

1000020C

Supervisión de frecuencia de salida (FU, Pr. 42, Pr. 43)

Con ayuda de la supervisión de frecuencia de salida es posible supervisar una frecuencia determinada mediante el parámetro 42 dentro del rango de 0 Hz hasta 400 Hz. En cuanto que la frecuencia de salida alcanza o excede el valor preajustado, se entrega una señal en el borne FU. La señal sirve p.ej. para controlar un freno electromagnético.

El parámetro 43 permite una supervisión de frecuencia separada según marcha a la derecha y marcha a la izquierda. Así por ejemplo, es posible ventilar un freno en el funcionamiento de elevación con diferentes frecuencias para subir y para bajar. Si el parámetro 43 $\neq$ 9999, entonces el ajuste del parámetro 42 rige para la marcha a la derecha y el ajuste del parámetro 43 para la marcha a la izquierda.

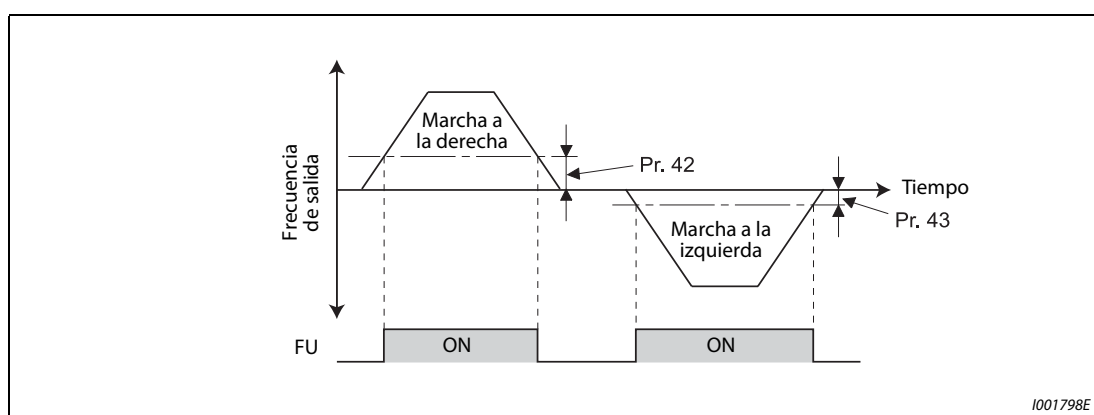


Fig. 6-62: Supervisión de frecuencia con marcha a la derecha y a la izquierda

INDICACIÓN

En el ajuste de fábrica, la señal FU está asignada al borne FU. Ponga a "4" (lógica positiva) o a "104" (lógica negativa) uno de los parámetros de 190 a 192 para la asignación de la señal FU a un borne de salida.

Durante el frenado DC están desconectadas todas las señales.

La frecuencia de salida que se compara con el valor consigna de frecuencia es la frecuencia de salida antes de la compensación de deslizamiento.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

6.10.7 Supervisión de corriente de salida (Y12, Y13, Pr. 150 hasta Pr. 153)

Estos parámetros permiten una supervisión de la corriente de salida del variador de frecuencia y la salida de señales de control.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
150	Supervisión de la corriente de salida	150 %	0–200 %	Valor límite para la salida de la señal Y12 100 % se corresponde con la corriente nominal de salida del variador de frecuencia	190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.5
151	Tiempo de retraso de la activación de la señal de detección de corriente	0 s	0–10 s	Espacio de tiempo desde la trasgresión del valor límite hasta la salida de la señal Y12		
152	Supervisión de corriente nula	5 %	0–200 %	Valor límite para la salida de la señal Y13 100 % se corresponde con la corriente nominal de salida del variador de frecuencia		
153	Tiempo de retraso de la activación de la señal de detección de corriente nula	0,5 s	0–1 s	Espacio de tiempo desde el momento en que el valor pasa a estar bajo el valor límite hasta la salida de la señal Y13		

Estos parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Supervisión de la corriente de salida (Y12, Pr. 150, Pr. 151, Pr. 166, Pr. 167)

La supervisión de corriente de salida sirve por ejemplo para el registro de transgresiones de par de giro.

Si se excede la corriente de salida ajustada con el parámetro 150 durante un espacio de tiempo mayor que el parámetro 151, se entrega una señal con una duración de impulso de 100 ms en el borne Y12 (salida de colector abierto o de relé).

Ponga a "12" (lógica positiva) o a "112" (lógica negativa) uno de los parámetros de 190 a 192 para la asignación de la señal Y12 a un borne de salida.

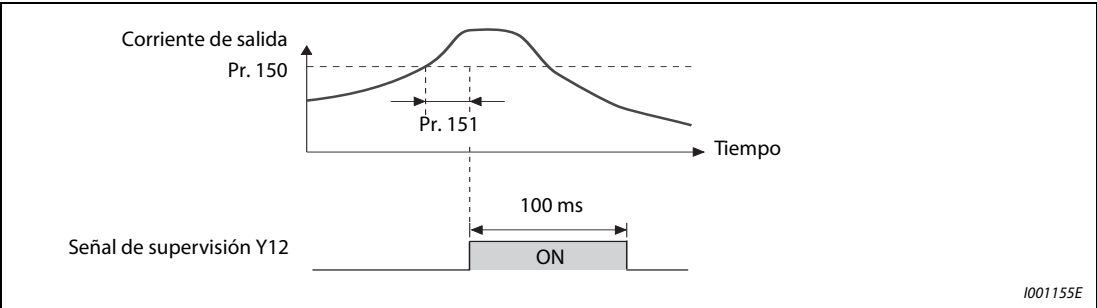


Fig. 6-63: Supervisión de corriente de salida

Supervisión de corriente nula (Y13, Pr. 152, Pr. 153)

Si la corriente desciende por debajo del valor de corriente ajustado en el parámetro 152 (Corriente nula) durante más tiempo que el determinado en el parámetro 153, se entrega una señal en el borne Y13 (salida de colector abierto o de relé). En cuanto que la señal de supervisión se entrega en el borne Y13, permanece conectada durante 100 ms.

Al emplear el variador de frecuencia en aplicaciones de elevación es particularmente importante disponer de un par de giro suficiente con el freno de parada abierto. Si baja la corriente de salida al valor del parámetro 152 "Corriente nula", el variador de frecuencia puede así entregar una señal. Esta señal puede excitar un freno de parada y evitar así la caída de la carga elevada.

Ponga a "13" (lógica positiva) o a "113" (lógica negativa) uno de los parámetros de 190 a 192 para la asignación de la señal Y13 a un borne de salida.

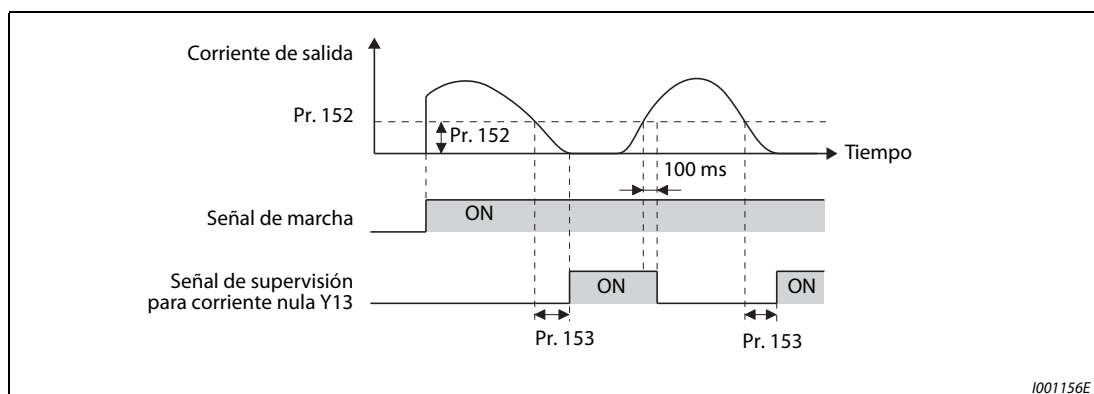


Fig. 6-64: Supervisión de corriente nula

INDICACIONES

- La función es efectiva también con un autoajuste de los datos del motor.
- El tiempo de respuesta de las señales Y12 y Y13 es de 0,1 s. Depende de las condiciones de carga.
- Con el parámetro 152 ajustado a "0", no tiene lugar ninguna supervisión de corriente nula.
- Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

**ATENCIÓN:**

No elija un valor demasiado bajo para la corriente nula ni uno demasiado alto para la duración, ya que en caso contrario no se entregará ninguna señal con una corriente de salida pequeña aunque no se disponga de un par de giro suficiente. Emplee un dispositivo de seguridad adicional, p. ej. un freno de emergencia por si acaso llegaran a producirse situaciones con peligro de muerte.

6.10.8 Función de salida remota (REM, Pr. 495 hasta Pr. 497)

En lugar de las salidas descentralizadas (remotas) de un PLC, con ayuda de esta función es posible conmutar las salidas del variador de frecuencia.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	
495	Función salida remota	0	0	Reset de las salidas de control del variador de frecuencia al desconectar la alimentación de tensión	Restaurar las salidas de control del variador de frecuencia al llevar a cabo un reset
			1	No restaurar las salidas de control del variador de frecuencia al desconectar la alimentación de tensión	
			10	Reset de las salidas de control del variador de frecuencia al desconectar la alimentación de tensión	No restaurar las salidas de control del variador de frecuencia al llevar a cabo un reset
			11	No restaurar las salidas de control del variador de frecuencia al desconectar la alimentación de tensión	
496	Datos de salida descentralizados 1 ①	0	0–4095	Ver fig. 6-65	
497	Datos de salida descentralizados 2 ①	0	0–4095		

Está en relación con parámetro	Ver sección
190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.5

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

- ① Los parámetros pueden modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 está ajustado a "0".

En dependencia del parámetro 496 ó del 497, la función de salida remota (remote output) permite conmutar las salidas del variador de frecuencia. El control de las salidas puede llevarse a cabo por medio de la interface PU o de una opción de comunicación.

Ponga a "96" (lógica positiva) o a "196" (lógica negativa) uno de los parámetros de 190 a 192 para la asignación de las salidas REM a los bornes de salida.

En lógica positiva, cuando se pone un bit a "1" se conecta la salida correspondiente, en tanto que se desconecta en lógica negativa. En lógica positiva, cuando se pone un bit a "0" se desconecta la salida correspondiente, en tanto que se conecta en lógica negativa (ver también fig. 6-65).

Ejemplo ▽

Con el parámetro 190 "Asignación de función borne RUN" puesto a "96" (lógica positiva) y el parámetro 496 puesto a "1" (H01), el borne se pone a RUN.

△

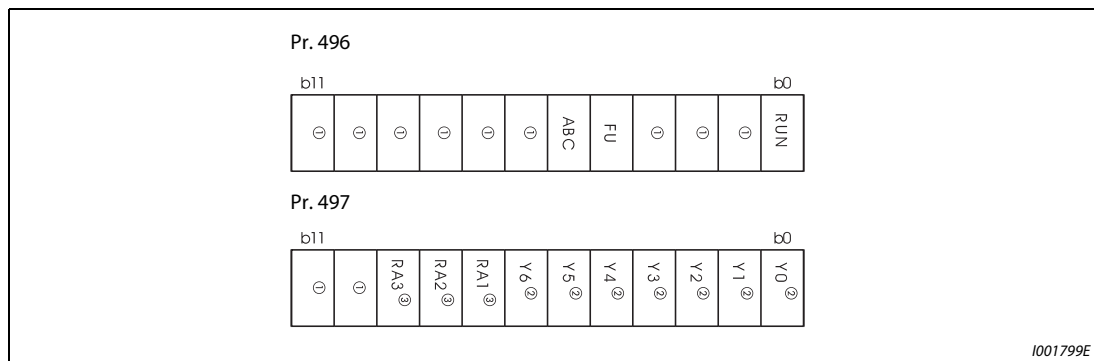


Fig. 6-65: Datos de salida descentralizados

- ① Sin asignar (al leer siempre "0")
- ② Las salidas Y0 hasta Y6 están disponibles sólo con la opción FR-A7AY-Ekit-SC-E montada (salidas adicionales).
- ③ Las salidas RA1 hasta RA3 están disponibles sólo con la opción FR-A7AR-Ekit-SC-E montada (salidas de relé).

Si el parámetro 495 está puesto a "0" ó a "10", se restauran las salidas descentralizadas cuando se resetea el variador de frecuencia desconectando y volviendo a conectar la alimentación de tensión (o en caso de un fallo de la red eléctrica). (Los estados de conexión de los bornes se corresponden con los ajustes de los parámetros de 190 hasta 192.) Los parámetros 496 y 497 también se ponen a "0".

Si el parámetro 495 está puesto a "1" ó a "11", los datos de salidas descentralizadas se escriben en la E²PROM antes de desconectar la alimentación de tensión, de manera que los datos de después de conectar la alimentación de tensión se corresponden con los datos de antes de desconectarla. Al resetear el variador de frecuencia por medio del borne de reset o por medio de la comunicación serie, los datos no se guardan.

Si el parámetro 495 está puesto a "10" ó a "11", los datos se conservan también después de un reset.

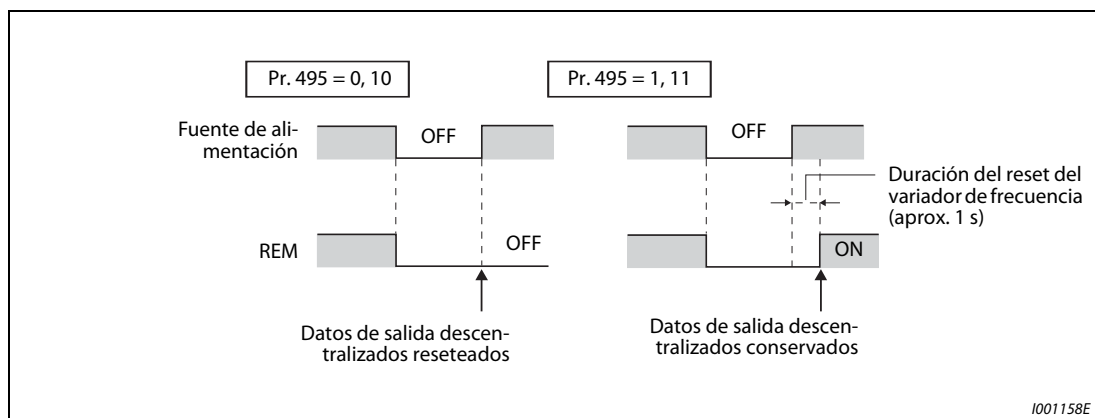


Fig. 6-66: Datos de salida descentralizados al desconectar la tensión de alimentación

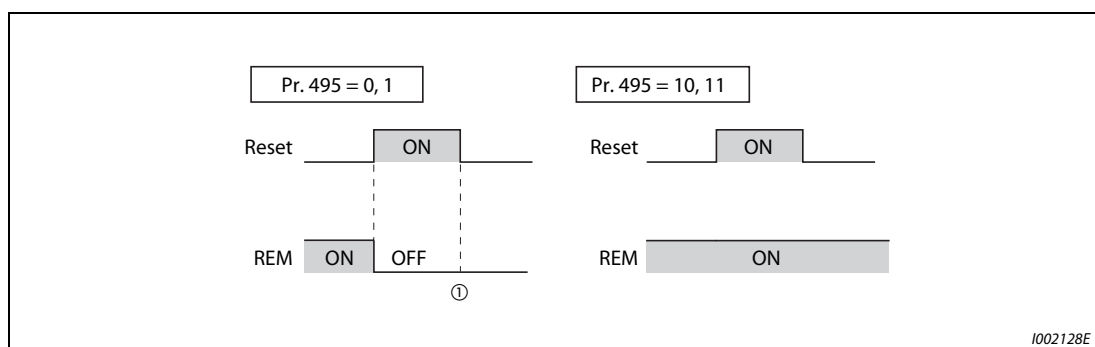


Fig. 6-67: Datos descentralizados de salida al resetear el variador de frecuencia

- ① A los datos descentralizados de salida guardados en la E²PROM (datos antes de desconectar la alimentación de tensión) se accede de nuevo después del reset cuando el parámetro 495 es puesto a "1".

INDICACIONES

Si la señal REM no está asignada a una salida a través de los parámetros 190 a 192, no es posible conectar la salida por medio de los parámetros 496 ó 497. (La salida se conecta entonces por medio de la función a ella asignada.)

Al resetear el variador de frecuencia por medio del borne de reset o por medio de una solicitud de comunicación, se ponen a "0" los parámetros 496 y 497. Si el parámetro 495 está puesto a "1" ó a "11", los datos se corresponden con los que había antes de desconectar la alimentación de tensión. (Los datos se guardan al desconectar la alimentación de tensión.) Si el parámetro 495 está puesto a "10" ó a "11", los datos se corresponden con los que había antes del reset.

6.11 Funciones de visualización

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Visualización de las velocidades de trabajo y de las revoluciones del motor	Visualización de velocidad y de revoluciones	Pr. 37	6.11.1
Cambio de la visualización en la unidad de mando	Visualización en la unidad de mando, reset de los contadores	Pr. 52, Pr. 54, Pr. 170, Pr. 171, Pr. 268, Pr. 563, Pr. 564	6.11.2
Salida en el borne AM	Salida borne AM	Pr. 158	6.11.3
Magnitud de referencia para la salida en el borne AM	Magnitud de referencia borne AM	Pr. 55, Pr. 56	6.11.3
Calibración de la salida AM	Calibración del borne AM	Pr. 645, Pr. 900	6.11.4

6.11.1 Visualización de velocidad y de revoluciones (Pr. 37)

En el panel de mando y en las unidades de mando FR-PU04/FR-PU07 o en las salidas AM es posible entregar revoluciones, velocidades o cantidades transportadas en dependencia de la frecuencia de salida.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
37	Visualización de velocidad	0	0	Visualización de frecuencia, valor consigna de frecuencia	1 Frecuencia máxima de salida	6.4.1
			0,01–9998	Velocidad de trabajo con 60 Hz	52 Visualización en la unidad de mando 800 Selección de la regulación	6.11.2 6.3.2

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

El valor máximo del rango de ajuste depende del ajuste del parámetro 1 "Frecuencia máxima de salida" (parámetro 18 "Límite de frecuencia de alta velocidad") y puede calcularse por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Ajuste máximo de Pr. 37} < \frac{16777,215 \times 60 \text{ [Hz]}}{\text{Ajuste de Pr. 1 (Pr. 18) [Hz]}}$$

El ajuste máximo está limitado a 9998.

Para la visualización de la velocidad de trabajo hay que poner en el parámetro 37 el valor de ajuste para el valor de referencia de 60 Hz. Si la velocidad, por ejemplo, es de 55 m/min con 60 Hz, hay que entrar "55" como valor de ajuste. En la visualización aparece entonces el valor "55" con una frecuencia del motor de 60 Hz.

Pr. 37	Visualización de la frecuencia de salida	Visualización del valor consigna de frecuencia	Ajuste de frecuencia Ajuste de parámetros
0 (Ajuste de fábrica)	Hz	Hz	Hz
0,01–9998	Velocidad de trabajo ^①	Velocidad de trabajo ^①	

Tab. 6-34: Rango de ajuste para el parámetro 37

- ① Cálculo de la velocidad de trabajo: $\text{Pr. 37} \times \text{Frecuencia} / 60 \text{ Hz}$
 ② La resolución de la unidad "Hz" es de 0,01 Hz, y la de la velocidad de trabajo de 0,001.

INDICACIONES

Si está seleccionada la regulación V/f, es posible que, debido al deslizamiento del motor, las revoluciones indicadas difieran de las revoluciones efectivas. En la regulación vectorial de flujo magnético avanzado y con la compensación de deslizamiento activada, la visualización de las revoluciones efectivas se deriva del valor calculado del deslizamiento del motor.

Con el parámetro 52 se selecciona la magnitud de funcionamiento que se ha de indicar.

En el panel de control no es posible visualizar valores con más de 4 dígitos. En caso de un valor superior a 9999 aparece "----".

No cambie la velocidad de trabajo por medio de las teclas de cursor de la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07 cuando la velocidad ajustada exceda el valor "65535", ya que en caso contrario se pondrá un valor aleatorio.

Con una visualización de la velocidad de trabajo, los valores de otros parámetros referidos a las revoluciones (p.ej. Pr. 1) se visualizan en la unidad de frecuencia. Ajuste en la unidad de frecuencia todos los parámetros relacionados con la velocidad (p.ej. Pr. 1).

Debido a la resolución, es posible que la visualización difiera del valor efectivo a partir del segundo dígito.

Si la visualización de la frecuencia o del valor consigna de frecuencia tiene lugar por medio de una opción de red (con excepción de la opción FR-A7NC-Ekit-SC-E), se indica la frecuencia independientemente del ajuste del parámetro 37.



ATENCIÓN:

Proceda cuidadosamente al ajustar la velocidad. Un ajuste erróneo puede dar lugar a un número excesivo de revoluciones del motor y provocar la destrucción de la máquina de trabajo.

6.11.2 Selección de la visualización (Pr. 52, Pr. 158, Pr. 170, Pr. 171, Pr. 268, Pr. 563, Pr. 564)

Para la salida de diferentes datos de funcionamiento mediante el panel de control y las unidades de mando FR-PU04/FR-PU07, el variador de frecuencia dispone de diferentes funciones de visualización. Estas funciones pueden determinarse por medio de parámetros.

Además es posible entregar las señales a través de la salida AM (salida analógica de tensión).

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
52	Visualización de la unidad de mando ①	0 (Frecuencia de salida)	0/5/7-12/ 14/20/23-25/ 52-57/61/62/ 100	Selección de la visualización de la unidad de mando (ver tab. 6-35)	30 Selección de un circuito de frenado regenerador	6.9.2
158	Salida borne AM ①	1 (Frecuencia de salida)	1-3/5/ 7-12/14/21/ 24/52/53/ 61/62	Selección de la magnitud de funcionamiento para la salida en el borne AM	70 Ciclo de frenado regenerador	6.9.2
170	Reset del contador de vatio-horas	9999	0	Borrado del contador de vatio-horas	37 Visualización de velocidad	6.11.1
			10	Valor máximo con comunicación serie dentro del rango 0-9999 kWh	55 Cambio de la visualización de velocidad	6.11.3
			9999	Valor máximo con comunicación serie dentro del rango 0-65535 kWh	56 Magnitud de referencia para visualización externa de corriente	6.11.3
171	Reset del contador de horas de funcionamiento	9999	0/9999	0: Borrar el contador de horas de funcionamiento 9999: Sin función		
268	Visualización del número de decimales ①	9999	0	Visualización números enteros		
			1	Visualización con resolución 0,1		
			9999	Sin función		
563	Trasgresión de la duración de conexión	0	0-65535 (sólo lectura)	Se indica la duración de conexión por encima de 65535 h.		
564	Trasgresión de la duración de funcionamiento	0	0-65535 (sólo lectura)	Se indica la duración de funcionamiento por encima de 65535 h.		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

- ① Los parámetros pueden modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 está ajustado a "0".

Salida de las magnitudes de funcionamiento (Pr. 52)

- Seleccione con el parámetro 52 la visualización de las diferentes magnitudes de funcionamiento en el panel de control y en las unidades de mando FR-PU04 y FR-PU07.
- Seleccione mediante el parámetro 158 el valor que ha de entregarse en el borne AM (salida analógica de tensión 0–10 V DC).

Visualización	Resolución	Pr. 52		Pr. 158 (AM)	Magnitud de funcionamiento		Descripción
		Panel de control	Visualización PU				
Frecuencia de salida	0,01 Hz	0/100		1	Pr. 55		Visualización de la frecuencia de salida del variador de frecuencia
Corriente de salida	0,01 A/0,1 A	0/100		2	Pr. 56		Visualización del valor efectivo de la corriente de salida del variador de frecuencia
Tensión de salida	0,1 V	0/100		3	Clase de 200 V	400 V	Visualización de la tensión de salida del variador de frecuencia
					Clase de 400 V	800 V	
Visualización de alarmas	—	0/100		—	—		Visualización de las últimas 8 alarmas
Valor consigna de frecuencia	0,01 Hz	5	①	5	Pr. 55		Visualización del valor consigna de frecuencia
Par de giro	0,1 %	7	①	7	Par de giro nominal del motor empleado × 2		Visualización del par de giro del motor en relación con el par de giro nominal del motor como 100 % (En la regulación V/f se indica "0").
Tensión bus DC	0,1 V	8	①	8	Clase de 200 V	400 V	Visualización de la tensión bus DC
					Clase de 400 V	800 V	
Carga del circuito de frenado	0,1 %	9	①	9	Pr. 70		Visualización de la duración de conexión ajustada con Pr. 30 y Pr. 70
Carga de la protección termoelectrónica del motor	0,1 %	10	①	10	100 %		El límite de conmutación está definido como 100 %. ⑥
Corriente de pico	0,01 A	11	①	11	Pr. 56		Se mantiene el valor de pico de la corriente de salida y se borra con cada puesta en marcha.
Tensión bus DC de pico	0,1 V	12	①	12	Clase de 200 V	400 V	Se mantiene el valor punta de la tensión bus DC y se borra con cada puesta en marcha.
					Clase de 400 V	800 V	
Potencia de salida	0,01 kW	14	①	14	Potencia nominal del variador × 2		Visualización de la potencia en el lado de salida
Estado bornes de entrada	—	—	①	—	—		Visualización de los estados de conmutación de los bornes de entrada en la PU (ver página 6-143 para la visualización en el panel de control)
Estado bornes de salida	—		①	—	—		Visualización de los estados de conmutación de los bornes de salida en la PU (ver página 6-143 para la visualización en el panel de control)
Duración de conexión total ②	1 h	20		—	—		Visualización de la duración de conexión total desde la entrega. La duración de conexión por encima de 65535 h puede leerse en el parámetro 563.
Salida analógica (desviación máxima)	—	—		21	—		Borne AM: máximo 10 V
Horas de funcionamiento ② ③	1 h	23		—	—		Visualización de las horas de funcionamiento. La duración de funcionamiento por encima de 65535 h puede leerse en el parámetro 564. El valor puede borrarse con el parámetro 171 (ver página 6-144).

Tab. 6-35: Valores de parámetro para la selección de diferentes magnitudes de funcionamiento (1)

Visualización	Resolución	Pr. 52		Pr. 158 (AM)	Magnitud de funcionamiento	Descripción
		DU-LED	Visualización PU			
Carga del motor	0,1 %	24		24	200 %	Visualización de la corriente de salida con relación a la corriente nominal del variador 100 % Valor indicado = Corriente de salida/corriente nominal × 100 [%]
Potencia de salida total (contador kWh) ⑤	0,01 kWh ④	25		—	—	Visualización de la potencia total en relación con el contador de vatio-horas El valor puede borrarse con el parámetro 170 (ver página 6-144).
Valor consigna PID	0,1 %	52		52	100 %	Visualización del valor consigna, del valor real y de la variable activa para la regulación PID (ver página 6-277).
Valor real PID	0,1 %	53		53	100 %	
Desviación de regulación PID	0,1 %	54		—	—	
Estado bornes de entrada/salida	—	55	—	—	—	Visualización de los estados de conmutación de los bornes de entrada y de salida en la PU (ver página 6-143 para la visualización en el panel de control)
Estado bornes de entrada de la unidad opcional	—	56	—	—	—	Visualización de los estados de conmutación de las entradas digitales de la opción FR-AX7AX-Ekit-SC-E en el panel de control (ver página 6-143)
Estado bornes de salida de la unidad opcional	—	57	—	—	—	Visualización de los estados de conmutación de las salidas digitales de la opción FR-A7AY-Ekit-SC-E o de las salidas de relé de la opción FR-A7AR-Ekit-SC-E en el panel de control (ver página 6-143)
Carga térmica del motor	0,1 %	61		61	Límite de respuesta protección térmica del motor (100 %)	Se visualiza la carga térmica del motor. (Con 100 % tiene lugar una activación de la protección termoelectrónica del motor.)
Carga térmica del variador de frecuencia	0,1 %	62		62	Límite de respuesta protección térmica de las etapas finales IGBT (100 %)	Se visualiza la carga térmica de las etapas finales IGBT. (Con 100 % tiene lugar una activación de la protección contra sobrecarga.)

Tab. 6-35: Valores de parámetro para la selección de diferentes magnitudes de funcionamiento (2)

- ① Los valores dentro del rango desde "Valor consigna de frecuencia" hasta "Estado de los bornes de salida" pueden representarse en la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07 mediante hojear (cambio de página) de la visualización del display.
- ② La duración total de conexión y las horas de funcionamiento se cuentan desde 0 hasta 65535 para empezar después otra vez desde cero. El panel de control indica los valores hasta un máximo de 65.53 (65530 h). 1 h se corresponde con un valor de 0,001.
- ③ Las horas de funcionamiento se visualizan sólo después de un tiempo de funcionamiento del variador de frecuencia de 1 hora como mínimo.
- ④ Las unidades de mando FR-PU04/FR-PU07 indican "kW".
- ⑤ En el panel de control no es posible visualizar valores con más de 4 dígitos. En caso de un valor superior a 9999 aparece "----".
- ⑥ Se indican desviaciones mayores entre la temperatura del motor y de los transistores. Aunque el variador de frecuencia esté parado, con una alta temperatura ambiente (temperatura de disipador de calor) se indica un valor distinto de "0".

INDICACIONES

Si el parámetro 52 está ajustado al valor "0", entonces es posible cambiar con la tecla SET las visualizaciones de la frecuencia de salida, de la corriente de salida, de la tensión de salida y de la memoria de alarmas.

El panel de control indica sólo las unidades Hz ó A.

La magnitud de funcionamiento seleccionada con el parámetro 52 aparece como tercera visualización. Cambie la visualización de la corriente de salida para la visualización de la carga del motor.

La primera visualización es la que aparece después de conectar la alimentación de tensión. Seleccione la visualización que ha de aparecer en primer lugar y pulse la tecla SET durante un segundo. (Para retornar a la primera visualización de la frecuencia de salida, acceda a la visualización y pulse durante un segundo la tecla SET.)

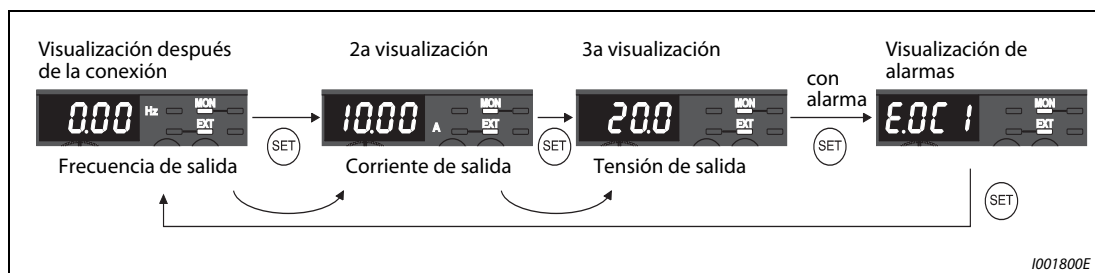


Fig. 6-68: Visualización de las diversas magnitudes de funcionamiento

Ejemplo ▽

Si Pr. 52 = 20 (Duración de conexión total), la visualización aparece como tercera visualización.

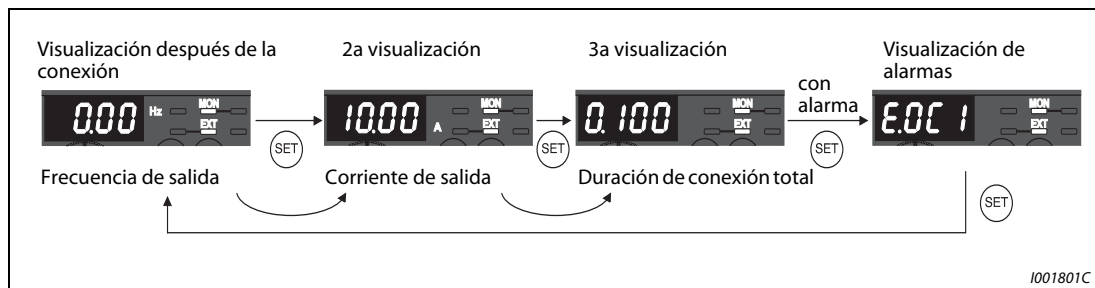


Fig. 6-69: Selección de la tercera visualización

Visualización de frecuencia en parada (Pr. 52)

Si el parámetro 52 está puesto a "100", la visualización cambia durante una parada y durante el funcionamiento entre el valor consigna de frecuencia y la frecuencia de salida. EL LED del indicador Hz parpadea durante una parada y se ilumina permanentemente durante el funcionamiento.

	Parámetro 52		
	0	100	
	Funcionamiento/parada	Parada	Funcionamiento
Frecuencia de salida	Frecuencia de salida	Valor consigna de frecuencia ^①	Frecuencia de salida
Corriente de salida	Corriente de salida		
Tensión de salida	Tensión de salida		
Visualización de alarmas	Visualización de alarmas		

Tab. 6-36: Visualización con funcionamiento y parada

- ① El valor consigna de frecuencia visualizado es el valor que se ha de entregar después de conectar la señal de marcha. A diferencia del valor que se indica con el parámetro 52 ajustado a "5", el valor visualizado se basa en la frecuencia máxima/mínima de salida y en saltos de frecuencia.

INDICACIONES

Si se presenta un error, se visualiza la frecuencia que era actual en el momento de presentarse el error.

En parada y con una desconexión del variador de frecuencia mediante la señal MRS se visualizan los mismos valores.

Durante el autoajuste tiene preferencia la visualización del mismo.

Visualización de los estados de señal de los bornes de E/S en el panel de control

Si el parámetro 52 está puesto a un valor de entre "55" y "57", en el panel de control se visualizan los estados de señal de los bornes E/S.

La visualización de los estados de señal de los bornes E/S tiene lugar en la tercera visualización.

EL LED se ilumina con el borne conectado. El segmento central se ilumina permanentemente.

Pr. 52	Descripción
55	Visualización de los estados de conmutación de los bornes E/S del variador de frecuencia
56 ①	Visualización de los estados de conmutación de las entradas digitales de la opción FR-A7AX-Ekit-SC-E
57 ①	Visualización de los estados de conmutación de las salidas digitales de la opción FR-A7AY-Ekit-SC-E o de las salidas de relé de la opción FR-A7AR-Ekit-SC-E

Tab. 6-37: Visualización de los estados de señal de los bornes E/S

① Si no está instalada la opción y el parámetro 52 está ajustado a uno de los valores "56" o "57", no se ilumina ninguno de los LEDs.

Con la visualización de los estados de conmutación de los bornes E/S del variador de frecuencia (Pr. 52 = 55), los LEDs superiores indican los estados de las señales de entrada, y los de abajo los estados de las señales de salida.

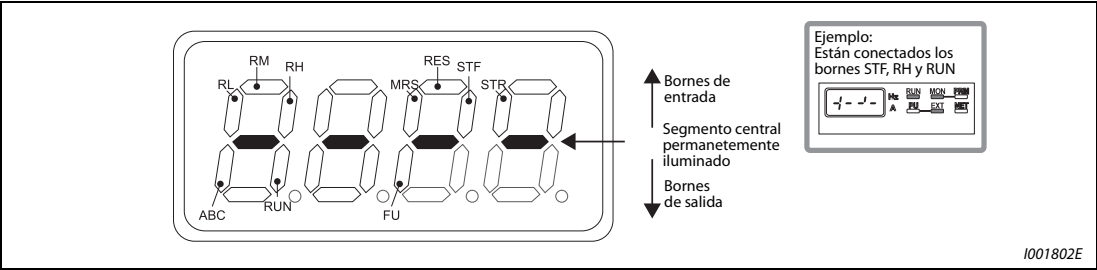


Fig. 6-70: Visualización de los estados conmutación de los bornes E/S

Con la visualización de los estados de conmutación de las entradas digitales de la opción FR-A7AX-Ekit-SC-E (Pr. 52 = 56) se ilumina el punto decimal de la primera posición.

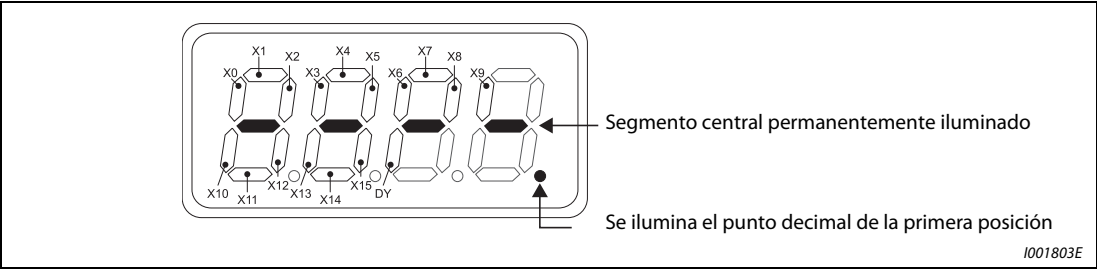


Fig. 6-71: Visualización con la opción FR-A7AX-Ekit-SC-E montada

Con la visualización de los estados de conmutación de las opciones FR-A7AY-Ekit-SC-E ó FR-A7AR-Ekit-SC-E (Pr. 52 = 57) se ilumina el punto decimal de la segunda posición.

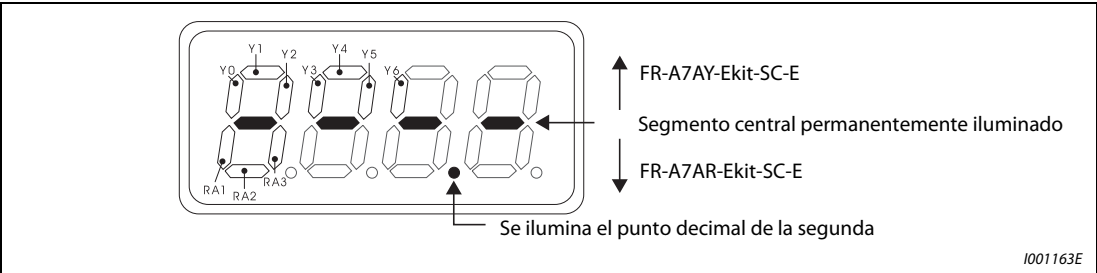


Fig. 6-72: Visualización con la opción FR-A7AY-Ekit-SC-E ó FR-A7AR-Ekit-SC-E montada

Visualización y borrado del contador de vatio-horas (Pr. 170)

Para esta visualización (Pr. 52 = 25) se va sumando la energía y se actualiza cada hora. La tabla siguiente muestra la visualización de las unidades y el rango de visualización en el panel de control y en las unidades de mando FR-PU04 y FR-PU07 y mediante la comunicación serie (RS485 u opción de comunicación):

Panel de control ①		FR-PU04/FR-PU07 ②		Comunicación serie		
Rango	Unidad	Rango	Unidad	Rango		Unidad
				Pr. 170 = 10	Pr. 170 = 9999	
0-99,99 kWh	0,01 kWh	0-999,99 kWh	0,01 kWh	0-9999 kWh	0-65535 kWh (Ajuste de fábrica)	1 kWh
100-999,9 kWh	0,1 kWh	1000-9999,9 kWh	0,1 kWh			
1000-9999 kWh	1 kWh	10000-99999 kWh	1 kWh			

Tab. 6-38: Unidades y rango de visualización del contador de vatio-horas

- ① La energía se registra dentro de un rango de 0-9999,99 kWh y se indica con cuatro dígitos. Si el valor por visualizar excede "99,99", se lleva a cabo un "transporte", por ejemplo: 100,0 y el valor se visualiza con una resolución de 0,1 kWh.
- ② La energía se registra dentro de un rango de 0-99999,99 kWh y se indica con cinco dígitos. Si el valor por visualizar excede "999,99", se lleva a cabo un "transporte", por ejemplo: 1000,0 y el valor se visualiza con una resolución de 0,1 kWh.

El valor del contador de vario-horas puede borrarse poniendo a "0" el parámetro 170.

INDICACIÓN

Si el parámetro 170 está ajustado a "0", al leer el parámetro aparece la visualización "9999" ó "10".

Visualización de la duración de conexión y de las horas de funcionamiento (Pr. 171, Pr. 563, Pr. 564)

La actualización de la duración de conexión (Pr. 52 = 20) tiene lugar cada hora.

La visualización de las horas de funcionamiento (Pr. 52 = 23) también se actualiza cada hora, pero en este caso no se registran los tiempos de parada.

La duración de conexión y las horas de funcionamiento se cuentan desde 0 hasta 65535, para empezar después otra vez desde cero. La horas por encima de 65535 pueden leerse del parámetro 563 para la duración de conexión, y del parámetro 564 para las horas de funcionamiento.

El valor del contador de horas de funcionamiento puede borrarse poniendo a "0" el parámetro 171. No es posible borrar la duración de conexión.

INDICACIONES

Las horas de funcionamiento se visualizan sólo después de un tiempo de funcionamiento del variador de frecuencia de 1 hora como mínimo.

Si el parámetro 171 está ajustado a "0", al leer el parámetro aparece la visualización "9999". El contador de horas de funcionamiento no se borra con el ajuste "9999".

Selección de la posición de la coma con la visualización (Pr. 268)

El panel de control visualiza 4 dígitos. La posición de la coma puede cambiarse con ayuda del parámetro 268, por ejemplo para aumentar la precisión de lectura de magnitudes analógicas.

Pr. 268	Descripción
9999 (Ajuste de fábrica)	Sin función
0	Se truncan uno o dos decimales (ancho de paso: 0,1 ó 0,01) y se indica el número entero (ancho de paso: 1). Un valor menor o igual a "0,99" se indica como "0".
1	De dos decimales (resolución: 0,01) se indica la primera (resolución: 0,1) y se trunca la segunda (resolución: 0,01). La visualización de números enteros tiene lugar con la resolución de 1.

Tab. 6-39: Ajuste del número de decimales

INDICACIÓN

No se cambia el número de posiciones de la visualización de la duración total de conexión (Pr. 52 = 20), de las horas de funcionamiento (Pr. 52 = 23) ni de la potencia de salida total (Pr. 52 = 25).

6.11.3 Borne AM (Pr. 55, Pr. 56)

Para la salida de señales analógicas, el variador de frecuencia dispone de un borne de salida AM. Las funciones pueden determinarse por medio de parámetros.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción
55	Magnitud de referencia para visualización externa de frecuencia ^①	50 Hz	0–400 Hz	Ajuste de la frecuencia con la que se ha de entregar el valor máximo al borne AM.
56	Magnitud de referencia para visualización externa de corriente ^①	Corriente nominal	0–500 A	Ajuste de la corriente con la que se ha de entregar el valor máximo al borne AM.

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

- ① Los parámetros pueden modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 está ajustado a "0".

Magnitud de referencia para la visualización externa de frecuencia (Pr. 55)

En el parámetro 55, cuando se entrega una magnitud referida a la frecuencia (frecuencia de salida/valor consigna de frecuencia), se ajusta la frecuencia con la que se entrega el valor máximo en el borne AM. Ajuste el valor de frecuencia siempre de manera que se aproveche la totalidad del rango de tensión de salida del borne AM.

- Ajuste la frecuencia con la que la tensión de salida del borne AM debe tener un valor de 10 V. La tensión de salida del borne AM es proporcional a la frecuencia de salida. La tensión de salida máxima en el borne AM es de 10 V DC.

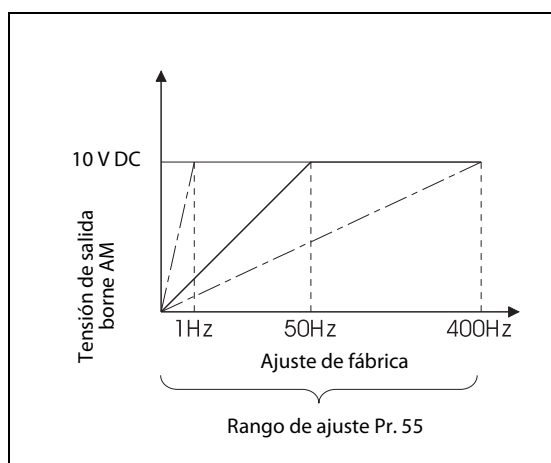


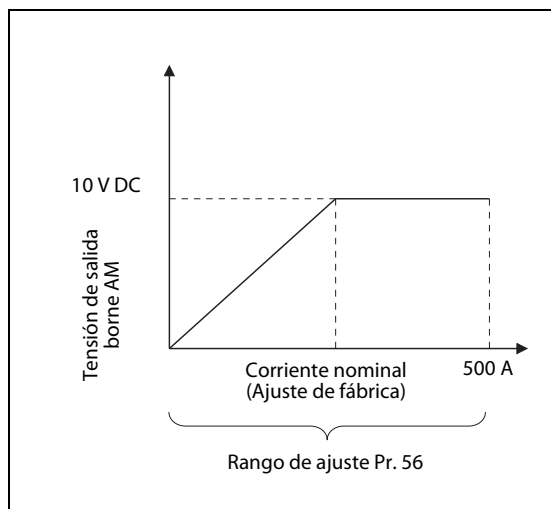
Fig. 6-73:
Magnitud de referencia para visualización externa de frecuencia

1001164F

Magnitud de referencia para la visualización externa de corriente (Pr. 56)

En el parámetro 56, cuando se entrega una magnitud referida a la corriente (corriente de salida etc.), se ajusta la corriente con la que se entrega el valor máximo en el borne AM. Ajuste el valor de corriente siempre de manera que se aproveche la totalidad del rango de tensión de salida del borne AM.

- Ajuste la corriente con la que la tensión de salida del borne AM debe tener un valor de 10 V. La tensión de salida del borne AM es proporcional a la corriente de salida. La tensión de salida máxima en el borne AM es de 10 V DC.

**Fig. 6-74:**

Magnitud de referencia para visualización externa de corriente

1001165E

6.11.4 Calibración del borne AM [Pr. 645, C1 (Pr. 901)]

Empleando este parámetro es posible calibrar la salida analógica AM con relación a su valor máximo y mínimo. Además es posible la compensación de tolerancias de los equipos de medición empleados.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
645	Calibración de 0 V de la salida AM	1000	970–1200	Adaptación del equipo analógico de medición con tensión de salida de 0 V	55 Magnitud de referencia para visualización externa de frecuencia	6.11.3
C1 (901)	Calibración de la salida AM	—	—	Adaptación al equipo de visualización conectado del valor máximo entregado en AM	56 Magnitud de referencia para visualización externa de corriente	6.11.3
					158 Salida borne AM	6.11.3

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Los números de parámetro indicados entre paréntesis son válidos cuando se emplea la unidad de mando FR-PA02 o la FR-PU04/FR-PU07.

Los parámetros pueden modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 está ajustado a "0".

Ajuste del offset en el borne AM

Ajuste el offset en la salida AM con ayuda del parámetro 645. El parámetro 645 permite una calibración de punto cero del equipo de medición conectado al borne AM. Un cambio del valor del parámetro 645 de $\pm 1\%$ tiene como consecuencia un cambio de aprox. ± 5 mV. (El valor mínimo ajustable de la salida analógica es de -100 mV.)

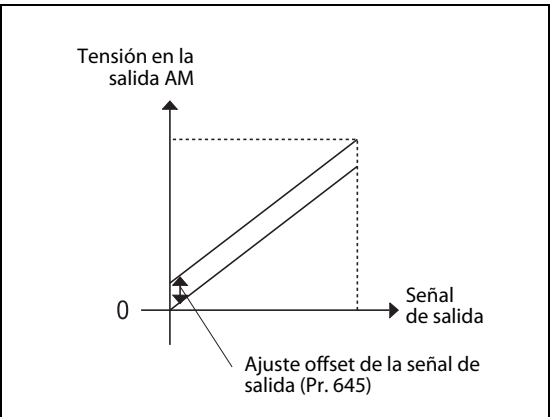


Fig. 6-75:
Ajuste del offset en la salida AM

1001931E

INDICACIONES

Después de un recambio del bloque de bornes de control hay que adaptar los ajustes del offset y de la ganancia. Ajuste los valores por medio de los parámetros 645 y C1 (901).

Después de un ajuste del offset (Pr. 645), lleve a cabo también un ajuste de la ganancia (C1 (Pr. 901)).

Calibración del borne AM [C1 (Pr. 901)]

El borne AM está calibrado de fábrica de manera que se entrega una tensión de 10 V DC cuando se alcanza el valor máximo de la magnitud de funcionamiento a él asignada. Con ayuda del parámetro C1 (Pr. 901) es posible variar esa tensión con objeto de adaptarla a la desviación máxima del equipo de visualización conectado. La tensión máxima de salida es de 10 V DC, la capacidad de carga de 1 mA.

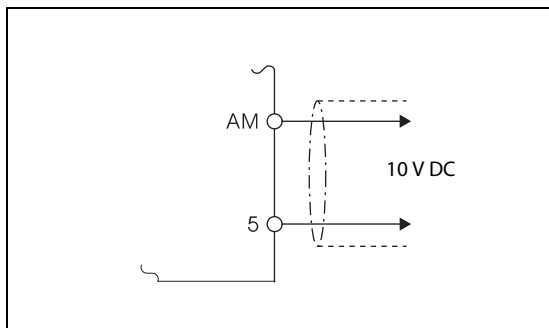


Fig. 6-76:

Conexión de una visualización analógica a la salida AM

1001168C

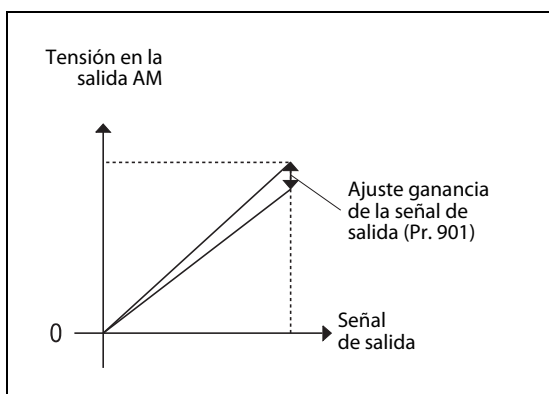


Fig. 6-77:

Ajuste de la ganancia en la salida AM

1001932E

Procedimiento de ajuste:

- ① Conecte una unidad de visualización de 0–10 V DC a los bornes AM y 5. Tenga en cuenta la polaridad. AM es el borne positivo.
- ② Seleccione con el parámetro 158 la magnitud de funcionamiento cuyo valor desea que se visualice de forma analógica mediante el borne AM (ver página 6-146). Con la visualización deseada de la frecuencia o de la corriente de salida, ajuste el valor máximo de frecuencia o de corriente en el parámetro 55 o en el 66, alcanzado el cual debe tener lugar la salida de 10 V.
- ③ Ponga en marcha el variador de frecuencia en funcionamiento PU mediante la unidad de mando o mediante la regleta de bornes de control (funcionamiento externo).
- ④ Calibre la desviación máxima del equipo de visualización mediante el parámetro C1 (Pr. 901) y accionando seguidamente el dial digital. Tenga en cuenta que el valor de la magnitud de funcionamiento indicada en C1 no cambia aunque se accione el dial digital. Sin embargo, en tal caso reacciona la tensión analógica entregada en AM. Confirme el valor de calibración hallado pulsando la tecla SET (con ello se le asigna la salida de la tensión analógica máxima al valor indicado de la magnitud de funcionamiento).

INDICACIÓN

Si no es posible poner al máximo valor la magnitud por medir con objeto de llevar a cabo la calibración, es posible poner a "21" el parámetro 158. De este modo se entrega permanentemente aprox. 10 V DC en el borne AM. Ello permite la calibración del valor máximo en el equipo de visualización. Si se emplea el parámetro C1 para la calibración de la desviación máxima, aquí tiene lugar la visualización de "1000". Seguidamente, por medio del parámetro 158 es posible determinar de nuevo la magnitud de funcionamiento deseada.

Calibración del valor máximo en el borne AM con el panel de control

En el siguiente ejemplo se calibra el valor máximo del borne AM con respecto a la frecuencia de salida de 60 Hz. Este ajuste tiene lugar en el modo de funcionamiento PU.

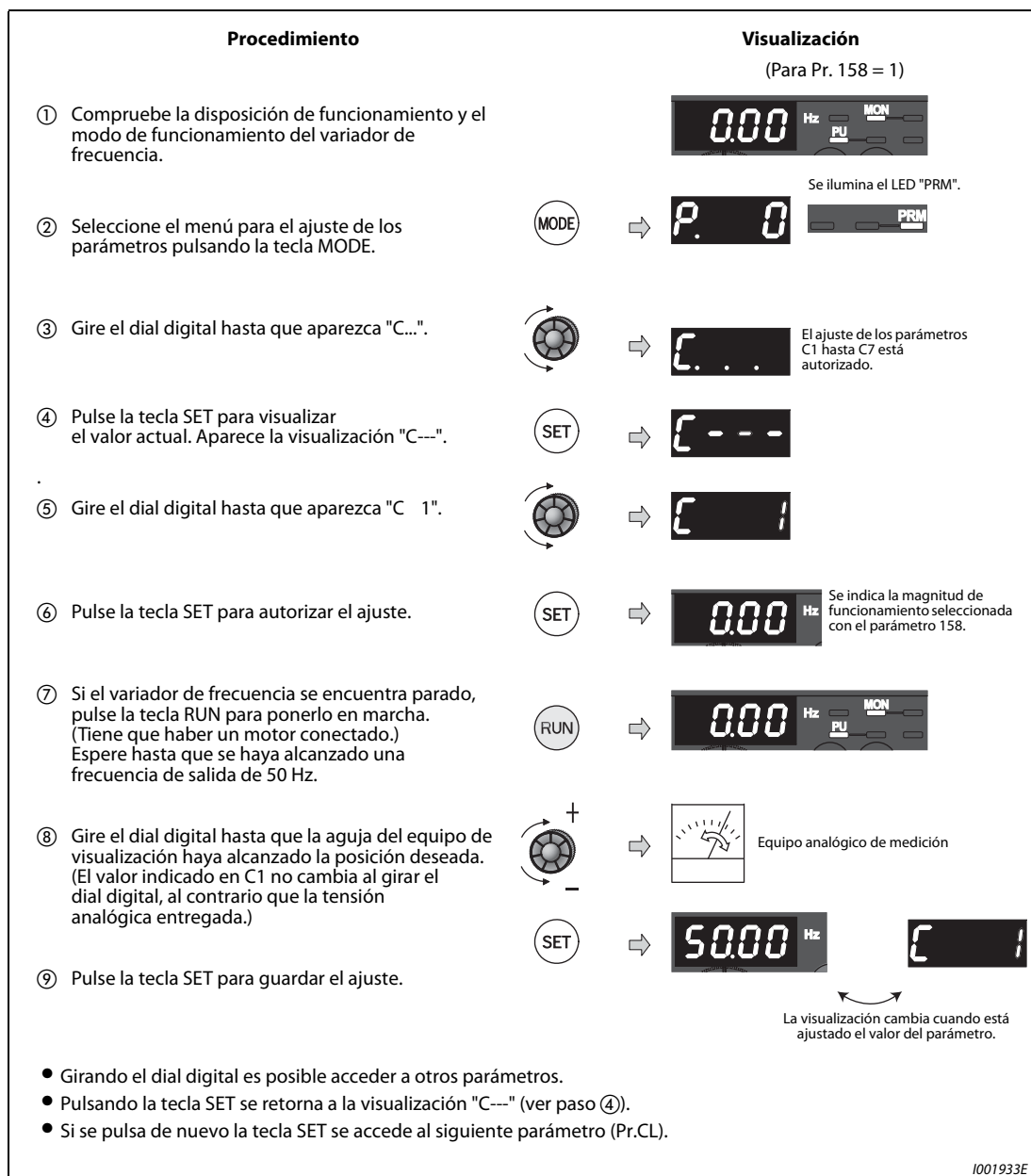


Fig. 6-78: Calibración del borne AM

INDICACIONES

La calibración puede llevarse a cabo también en el modo externo de funcionamiento. Ajuste para ello la frecuencia de salida en el modo de funcionamiento externo y lleve a cabo la calibración del borne AM tal como se ha descrito anteriormente.

La calibración puede llevarse a cabo también durante el funcionamiento.

La descripción del proceso de calibración con la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07 la encontrará en las instrucciones de la unidad de mando correspondiente.

6.12 Funcionamiento en caso de corte del suministro eléctrico

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
En caso de un corte breve de la red eléctrica se produce un reinicio automático sin parada del motor.	Reinicio automático tras un fallo de red eléctrica/arranque al vuelo	Pr. 30, Pr. 57, Pr. 58, Pr. 96, Pr. 162, Pr. 165, Pr. 298, Pr. 299, Pr. 611	6.12.1
En caso de baja tensión o de corte del suministro eléctrico, puede frenarse el motor hasta que se detiene.	Método de parada en caso de corte del suministro eléctrico	Pr. 261	6.12.2

6.12.1 Reinicio automático (Pr. 30, Pr. 57, Pr. 58, Pr. 96, Pr. 162, Pr. 165, Pr. 298, Pr. 299, Pr. 611)

El empleo de esta función permite arrancar un motor que ya está girando sin que sea necesario detenerlo previamente.

Esto puede tener lugar p.ej.

- con el reinicio del motor después de un fallo de la red eléctrica, o
- al capturar un motor que ya está girando (p.ej. debido a corriente de aire).

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción
30	Selección de un circuito de frenado regenerador	0	0/1	El motor arranca con una frecuencia en cuanto que se conecta la señal MRS (X10).
			2	El reinicio automático está activado cuando está conectada la señal MRS (X10).
57	Tiempo de sincronización después de corte del suministro eléctrico	9999	0	FR-E720S-080SC ó menor, FR-E740-040SC ó menor.....1 s FR-E720S-110SC, FR-E740-060SC hasta 170SC.....2 s FR-E740-230SC y 300SC 3 s
			0,1–5 s	Tiempo de espera interno del variador (desde la detección de la señal "CS activo" hasta el comienzo del reinicio del motor
			9999	Sin reinicio automático
58	Tiempo búfer hasta sincronización automática	1 s	0–60 s	Tiempo para el aumento de la tensión de salida al reiniciar
96	Autoajuste de los datos del motor	0	0	Sin autoajuste
			1	Para la regulación vectorial de flujo magnético avanzado Autoajuste con el motor parado (todas las constantes del motor) (ver sección 6.3.2)
			11	Para la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general Autoajuste con el motor parado (sólo constante del motor R1) (ver sección 6.3.3)
			21	Para la regulación V/f y para el reinicio automático después de un corte breve del suministro eléctrico con búsqueda de frecuencia
162	Reinicio automático tras un fallo de red	0	0	Con búsqueda de frecuencia de salida.
			1	No se busca la frecuencia de salida: La tensión de salida aumenta sin tener en consideración la velocidad actual del motor hasta que se alcanza la frecuencia preajustada.
			10	La frecuencia de salida se busca con cada puesta en marcha.
			11	La tensión de salida aumenta con cada puesta en marcha sin tener en consideración la velocidad actual del motor hasta que se alcanza la frecuencia preajustada.
165	Limitación de corriente con reinicio	150 %	0–200 %	Limitación de corriente en reinicio La corriente nominal del variador de frecuencia se determina con 100 %.
298	Ganancia de la búsqueda de frecuencia de salida	9999	0–32767	Con un autoajuste de los datos del motor en la regulación V/f, la ganancia de la búsqueda de frecuencia de salida se pone exactamente igual que las constantes de motor (R1).
			9999	Ajuste de las constantes del motor para un motor Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)
299	Detección de dirección de giro en reinicio	9999	0	Sin detección de la dirección de giro
			1	Detección de la dirección de giro
			9999	Detección de la dirección de giro con Pr. 78 = 0 Sin detección de la dirección de giro con 78 = 1 ó 2
611	Tiempo de aceleración al reiniciar	9999	0–3600 s	Tiempo de aceleración hasta que se alcanza el valor consigna de frecuencia al reiniciar
			9999	El tiempo de aceleración al reiniciar se corresponde con el tiempo general de aceleración (p. ej. Pr. 7).

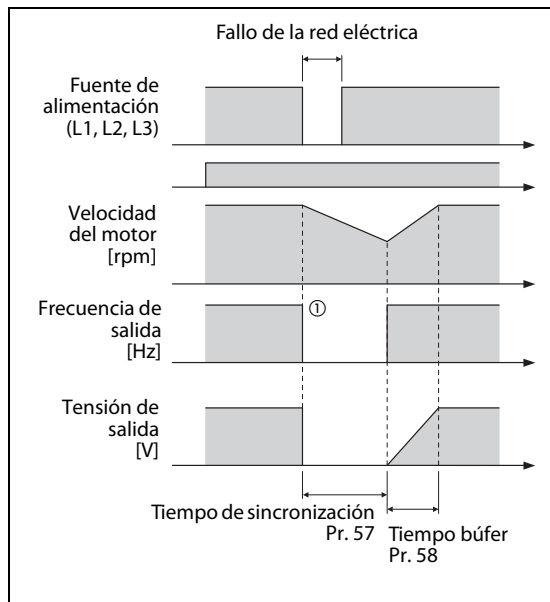
Está en relación con parámetro	Ver sección
7 Tiempo de aceleración	6.7.1
21 Resolución para aceleración/desaceleración	6.7.1
13 Frecuencia de marcha	6.7.2
65 Selección de la función de protección para el reinicio automático	6.13.1
67–69 Reinicio después de la activación de una función de seguridad	6.13.1
71 Selección de motor	6.8.2
78 Prohibición de inversión	6.17.3
178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.1

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Reinicio automático tras un fallo de red (Pr. 30, Pr. 162, Pr. 299)

● Sin búsqueda de frecuencia de salida

Con el parámetro 162 ajustado a "1" (ajuste de fábrica) ó a "11", se aumenta la tensión de salida hasta que se alcanza la frecuencia preajustada sin tener en consideración la velocidad actual del motor.

**Fig. 6-79:**

Reinicio automático sin búsqueda de la frecuencia de salida

(Pr. 162 = 1/11)

I001901E

① El tiempo de desconexión depende de las condiciones de carga.

INDICACIÓN

La frecuencia de salida y la dirección de giro antes de un fallo de la red eléctrica se guardan en la RAM, y se recuperan con el reinicio. Si la alimentación de tensión del circuito de control falla durante más de 200 ms, el valor se pierde y el variador de frecuencia arranca con la frecuencia de marcha ajustada en el parámetro 13 con la dirección de giro predeterminada con el reinicio.

- Con búsqueda de frecuencia de salida
Con un ajuste del parámetro 162 a "0" ó a "10" se captura un motor que aún gira sin tensión, p.ej. después de un corte breve del suministro eléctrico, para acelerarlo hasta el valor consigna ajustado. La talla de potencia del motor tiene que concordar con la del variador de frecuencia o ser una talla menor.)
Antes de la activación del reinicio con búsqueda de frecuencia de salida, hay que llevar a cabo un autoajuste de los datos del motor (ver también página 6-88 para la regulación vectorial de flujo magnético avanzado y para la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general, y la página 6-158 para la regulación V/f).
Dado que se busca la dirección de giro, también es posible reiniciar el motor cuando éste marcha en la dirección contraria. Con ayuda del parámetro 299 es posible seleccionar si ha de detectarse o no la dirección de giro. Si la talla de potencia del motor difiere de la del variador de frecuencia, hay que poner a "0" (sin detección de la dirección de giro) el parámetro 299.

Pr. 299	Pr. 78		
	0	1	2
9999 (Ajuste de fábrica)	Detección de la dirección de giro	Sin detección de la dirección de giro	Sin detección de la dirección de giro
0	Sin detección de la dirección de giro	Sin detección de la dirección de giro	Sin detección de la dirección de giro
1	Detección de la dirección de giro	Detección de la dirección de giro	Detección de la dirección de giro

Tab. 6-40: Detección de la dirección de giro

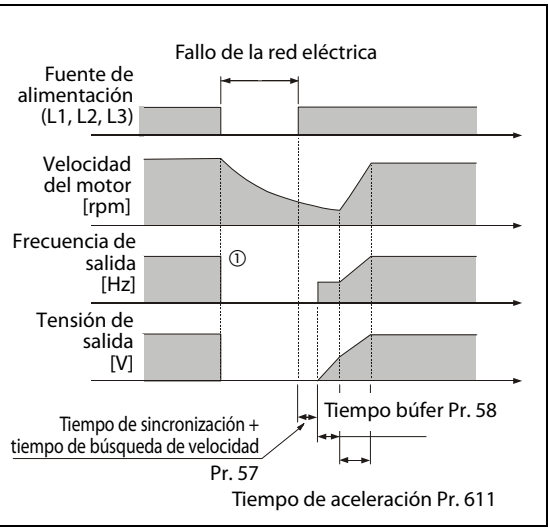


Fig. 6-80:
Reinicio automático con búsqueda de la frecuencia de salida (Pr. 162 = 0/10)

1000722C

① El tiempo de desconexión depende de las condiciones de carga.

INDICACIONES

El tiempo de búsqueda de velocidad depende de la velocidad del motor y es de 100 ms como máximo.

Si la potencia del variador de frecuencia es de una o dos tallas mayor que la del motor, o si se trata de un motor especial (p.ej. con una frecuencia nominal mayor de 60 Hz), la medición de la frecuencia puede dar errores, en cuyo caso se producirían un aviso de error de sobrecorriente (OCT) al arrancar. Entonces ya no es posible capturar el motor, por lo que no se debe emplear la medición de frecuencia.

Con frecuencias de motor de aprox. 10 Hz ó inferiores, el variador de frecuencia acelera de 0 Hz hasta el valor consigna.

Si a un variador de frecuencia hay conectados varios motores en paralelo, la búsqueda de frecuencia no puede llevarse a cabo correctamente con el reinicio automático, y es posible que se produzcan avisos de error de sobrecorriente (OCT). Es conveniente desactivar la búsqueda de frecuencia (poner el Pr. 162 a "1" ó a "11").

Si con un ajuste del parámetro 78 a "1" (marcha a la izquierda no posible) se detecta una marcha a la izquierda, después del frenado de la misma tiene lugar un giro a la derecha cuando se ha determinado la orden de marcha para un giro a la derecha. El motor permanece parado en caso de que se haya determinado la orden de marcha a la izquierda.

Si con el reinicio automático después de un fallo de la red eléctrica, el motor gira a bajas velocidades (< 10 Hz), el motor se pone en marcha en la dirección de giro que tenía antes del fallo de la red eléctrica, sin que se detecte la dirección de giro (Pr. 299 = 1).

Si la frecuencia registrada excede el valor consigna de frecuencia, la frecuencia de salida queda limitada al valor consigna de frecuencia.

Si la longitud de cable excede los 100 m, seleccione el reinicio sin búsqueda de frecuencia (Pr. 162 = 1 ó 11).

- **Reinicio con cada puesta en marcha**
Si el parámetro 162 está ajustado a "10" ó a "11", la función "Reinicio automático tras un fallo de red" se ejecuta con cada puesta en marcha. Si el parámetro 162 está ajustado a "0", la función "Reinicio automático tras un fallo de red" se ejecuta con la primera puesta en marcha después de conectar la tensión de alimentación, y con cada puesta en marcha siguiente el variador de frecuencia arranca con la frecuencia de marcha.
- **Selección del reinicio automático mediante la señal MRS (X10)**
Un ajuste del parámetro 30 permite la selección del reinicio automático mediante la conexión y desconexión de la señal MRS (X10). Si está activado el reinicio automático y al mismo tiempo se emplea la unidad combinada de regeneración/filtro de red activada, hay que poner el parámetro 30 a "2".

Pr. 30	Funcionamiento después de conectar y desconectar la señal MRS (X10)
0/1	Arranque con la frecuencia de marcha ajustada en el parámetro 13
2	Reinicio (el arranque tiene lugar con la frecuencia registrada)

INDICACIÓN

Cuando la salida ha sido desconectada a través de los bornes S1 y S2 para "parada segura", el reinicio del variador de frecuencia funciona exactamente como después de la desconexión de salida mediante la señal MRS.

Tiempo de sincronización (Pr. 57)

El tiempo de sincronización es el tiempo que transcurre desde la detección de la señal CS hasta el comienzo del reinicio automático.

Si el parámetro 57 está puesto a "0", el reinicio tiene lugar con los valores estándar preajustados:

FR-E720S-080SC ó menor, FR-E740-040SC ó menor 1 s

FR-E720S-110SC, FR-E740-060SC hasta 170SC 2 s

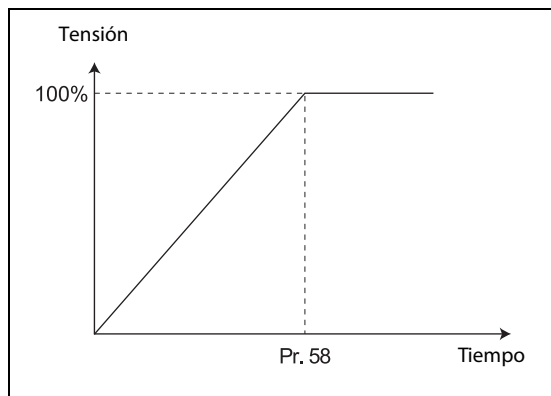
FR-E740-230SC y 300SC 3 s

En función de la frecuencia de salida y de la inercia de la carga, es posible que se produzcan errores con la ejecución del reinicio automático. En tal caso, ajuste el parámetro 57 a un valor entre 0,1 y 5 s en correspondencia con la carga.

Tiempo búfer hasta sincronización automática (Pr. 58)

El tiempo búfer es el tiempo durante el que aumenta la tensión de salida hasta alcanzar la velocidad del motor registrada (frecuencia de salida antes del corte del suministro eléctrico, cuando el valor del parámetro es igual a "1" ó a "11").

Por regla general puede emplearse el ajuste de fábrica. Sin embargo, es siempre posible adaptarlo a la aplicación correspondiente.

**Fig. 6-81:**

Aumento de la tensión con el reinicio automático

1001170E

Ajuste del reinicio automático (Pr. 165, Pr. 611)

Por medio del parámetro 165 es posible determinar la limitación de corriente con un reinicio.

Con ayuda del parámetro 611 es posible determinar el tiempo para la aceleración hasta la frecuencia de referencia del tiempo de aceleración/de frenado (Pr. 20) con un reinicio automático.

INDICACIÓN

Un cambio de la resolución para la aceleración/desaceleración mediante el parámetro 21 no tiene efecto sobre la resolución del parámetro 611.

Ganancia de la búsqueda de frecuencia de salida (Pr. 298), autoajuste de los datos del motor (Pr. 96)

Para una activación del reinicio automático después de un fallo de la red eléctrica en la regulación V/f (con búsqueda de frecuencia de salida), hay que llevar a cabo un autoajuste de los datos del motor. Para un ajuste automático del parámetro 298, lleve a cabo el autoajuste en la regulación V/f como se indica a continuación (ver también página 6-88 para la regulación vectorial de flujo magnético avanzado y para la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general).

Antes del autoajuste

Antes del autoajuste de los datos del motor hay que observar los siguientes puntos:

- Asegúrese de que está seleccionada la regulación V/f.
- El autoajuste sólo puede llevarse a cabo con el motor conectado. Al comienzo del autoajuste el motor tiene que estar parado.
- La potencia del motor tiene que ser igual o una talla por debajo de la del variador de frecuencia empleado.
- En motores especiales no es posible llevar a cabo un autoajuste.
(La salida de frecuencia máxima es de 120 Hz.)
- Aunque esté seleccionado el autoajuste con el motor parado (parámetro 96 = 21), es posible que se produzca un leve movimiento de giro del motor. Si de ello resultaran problemas técnicos relacionados con la seguridad, es posible fijar el motor por medio de un freno mecánico. Este punto hay que tenerlo en consideración especialmente en el caso de aplicaciones de elevación. El autoajuste no resulta afectado por el movimiento de giro del motor.
- El autoajuste no se lleva a cabo correctamente cuando a la salida del variador de frecuencia hay conectado un filtro de salida FFR-DT. Retire el filtro antes del autoajuste.

Ajuste

- Ajuste a "21" el parámetro 96 para un autoajuste de los datos del motor con el motor parado. En función del tipo de motor y de la potencia del variador de frecuencia, el proceso del autoajuste dura aprox. 9 segundos.
- Ajuste la corriente nominal del motor (el ajuste de fábrica es la corriente nominal del variador de frecuencia) en el parámetro 9 (ver sección 6.8).
- Seleccione el motor con el parámetro 71.

Motor		Pr. 71 ^①
Motor autoventilado, motor especial Mitsubishi	SF-JR	3
	SF-JR 4P-1,5 kW ó menor	23
	SF-HR	43
	Otros	3
Motor con ventilación externa	SF-JRCA 4P	13
	SF-HRCA	53
	Otros (SF-JRC etc.)	13
Motor autoventilado de otro fabricante	—	3
Motor con ventilación externa de otro fabricante	—	13

Tab. 6-41: Selección del motor

- ^① Otros ajustes del parámetro 71 podrá encontrarlos en la sección 6.8.2.

Inicio del autoajuste**ATENCIÓN:**

Antes de comenzar con el autoajuste, asegúrese de que el variador de frecuencia está preparado para el mismo. Compruebe para ello la visualización de la unidad de mando (ver tab. 6-13).

Dé inicio al autoajuste en el funcionamiento mediante la unidad de mando pulsando la tecla RUN del panel de control.

Dé inicio al autoajuste durante el funcionamiento externo conectando el borne STF o STR con el borne PC (lógica positiva) o con el borne SD (lógica negativa).

INDICACIONES

Para cancelar el autoajuste, conecte la señal MRS o la señal RES o pulse la tecla STOP. Desconecte la señal de marcha para detener el motor.

Durante el autoajuste son efectivas las siguientes señales E/S:

- Señales de entrada:
MRS, RES, STF y STR
- Señales de salida:
RUN, AM, A, B, y C

El progreso del autoajuste se entrega también al borne AM cuando se seleccionan la velocidad y la frecuencia de salida.

Dado que la señal RUN se conecta con el autoajuste, hay que tener especial cuidado al operar un freno mecánico empleando la señal RUN.

Ponga la señal de marcha para el autoajuste sólo después de conectar la alimentación de tensión (R/L1, S/L2, T/L3).

Si se conecta la señal para la selección del segundo juego de parámetros (RT) durante el autoajuste, el autoajuste no se lleva a cabo correctamente.

Visualización durante el autoajuste

Durante el autoajuste son posibles las siguientes visualizaciones en la unidad de mando. El valor indicado se corresponde con el valor del parámetro 96.

	Visualización en la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07	Visualización del panel de control
Pr. 96	21	21
Inicio	READ:List 21 --STOP PU	
Autoajuste	TUNE 22 STF FWD PU	
Conclusión	TUNE 23 COMPLETION STF STOP PU	parpadea 
Activación de errores (cuando se dispara una función de protección del variador de frecuencia)	TUNE ERROR 9 STF STOP PU	

Tab. 6-42: Secuencia de las visualizaciones (display)

Autoajuste	Tiempo
Autoajuste de las constantes del motor R1 (Pr. 96 = 21)	Aprox. 9 segundos (La duración del autoajuste depende de la potencia del variador de frecuencia y del tipo del motor.)

Tab. 6-43: Duración del autoajuste (con el ajuste de fábrica)

Retorno al modo normal de funcionamiento

Si el autoajuste ha finalizado con éxito, es posible retornar de nuevo al modo normal de funcionamiento. Esto se lleva a cabo:

- durante el funcionamiento a través de una unidad de mando: con la tecla STOP
- durante el funcionamiento externo: retirando la conexión entre el borne STF ó STR y el borne SD/ PC (interruptor externo o similar).

INDICACIÓN

El ajuste del parámetro 96 no debe cambiarse después de concluir el autoajuste, ya que en caso contrario se pierden los datos del mismo. Entonces hay que llevar a cabo de nuevo el autoajuste.

Si el autoajuste no ha sido llevado a cabo con éxito, ello significa que no ha sido posible determinar los datos del motor. En este caso hay que resetear el variador de frecuencia y repetir el autoajuste.

Valor en el parámetro 96	Significado	Solución
8	Cancelación forzada	Ponga el Pr. 96 a "21" y repita el autoajuste.
9	Durante el autoajuste se ha disparado una función de protección del variador de frecuencia.	Compruebe las condiciones para la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general.
91	Durante el autoajuste se ha disparado una función de protección contra sobrecarga.	Ponga a "1" el parámetro 156.
92	La tensión de salida del variador de frecuencia ha alcanzado el 75 % de la tensión nominal.	Compruebe la tensión de red.
93	– Error de cálculo – No hay ningún motor conectado.	Compruebe la conexión del motor y repita el autoajuste. Ajuste la corriente nominal del motor en el parámetro 9.

Tab. 6-44: Significado del parámetro 96

En caso de una cancelación forzada del autoajuste, p.ej. debido al accionamiento de la tecla STOP o a la desactivación de la señal de marcha (STR o STF), no es posible determinar las constantes del motor. En este caso hay que resetear el variador de frecuencia y repetir el autoajuste.

Si emplea el motor con los datos que se detallan a continuación, después de haber ejecutado el autoajuste ponga el parámetro 9 "Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor" al siguiente valor:

- Ajuste el parámetro 9 a un valor que equivalga a 1,1 veces (x 1,1) la corriente nominal del motor cuando éste haya sido diseñado para tensiones de red de 200/220 V (400/440 V) y 60 Hz.
- Si se emplea como protección del motor una resistencia PTC o un motor con sensor de temperatura (p.ej. Klixon), ponga el parámetro 9 a "0" (protección termoelectrónica del motor desactivada).

INDICACIONES

Los datos del autoajuste se guardan como parámetros y se mantienen hasta que se lleva a cabo otro autoajuste.

El autoajuste se cancela en caso de corte de la tensión de red. Cuando se restablece la tensión de red el variador de frecuencia sigue funcionando en el modo normal. El motor se pone en marcha si están conectadas las señales STF o STR.

Durante el autoajuste, los errores que se presentan son procesados como durante el funcionamiento normal.

La función "Reinicio después de la activación de una función de seguridad" está desactivada.

Durante el autoajuste, la frecuencia ajustada se indica con 0 Hz.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Las señales SU y FU no se entregan durante el reinicio, sino sólo después de transcurrido el tiempo búfer.

La función "Reinicio automático tras un fallo de red" se ejecuta también después de la anulación de un reset o con un reinicio automático (después de una alarma del variador).

**ATENCIÓN:**

Antes de la activación del reinicio automático después de un corte del suministro eléctrico hay que asegurarse de que este modo de funcionamiento está soportado por el accionamiento correspondiente.

Si está activado el reinicio automático después de un corte de la red eléctrica, el motor puede ponerse en marcha súbitamente. Manténgase a una distancia suficiente del motor y de la máquina y señalice debidamente el peligro existente por medio de un letrero de advertencia bien visible.

Si con un reinicio automático después de un corte de la red eléctrica se desconecta la señal de marcha durante el tiempo búfer o se pulsa la tecla STOP, entonces tiene lugar el proceso de frenado una vez transcurrido el "Tiempo búfer hasta sincronización automática" ajustado en el parámetro 58.

6.12.2 Método de parada en caso de corte del suministro eléctrico (Pr. 261)

En caso de un corte del suministro eléctrico o en caso de baja tensión, el variador de frecuencia puede frenarse hasta que la parada y ser acelerado entonces hasta el valor consigna de frecuencia.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
261	Método de parada en caso de corte del suministro eléctrico	0	0	En caso de baja tensión o de corte del suministro eléctrico, se desconecta la salida del variador y el motor desacelera sin tensión.	57 Tiempo de sincronización después de corte del suministro eléctrico	6.12.1
			1	En caso de baja tensión o de corte del suministro eléctrico, el variador desacelera hasta la parada.	190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.5
			2	En caso de baja tensión o de corte del suministro eléctrico, el variador desacelera hasta la parada. Si se restablece la tensión, el variador de frecuencia acelera de nuevo.		

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Ajuste de parámetros

Con el parámetro 261 ajustado a "1" ó a "2", el motor se frena hasta que se detiene cuando se presenta una baja tensión o un corte del suministro eléctrico.

Funcionamiento en caso de corte del suministro eléctrico

Si se presenta una baja tensión o un fallo de la red eléctrica, la frecuencia de salida es reducida a 0 Hz hasta la parada, al tiempo que se controla de manera que la tensión bus DC es constante.

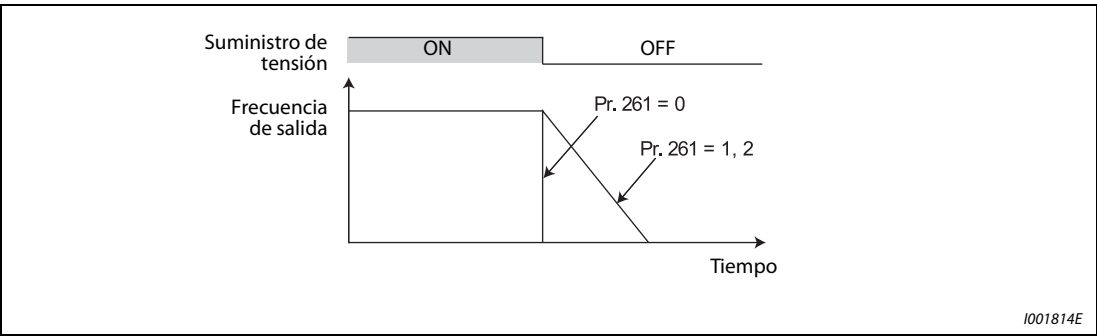


Fig. 6-82: Parámetro para método de parada en caso de fallo de la red eléctrica

Modo de parada en caso de corte del suministro eléctrico (Pr. 261 = 1)

Si se restablece el suministro de tensión durante el proceso de frenado, el variador de frecuencia desacelera el motor hasta que se para. Para un reinicio hay que desconectar la señal de marcha y conectarla de nuevo.

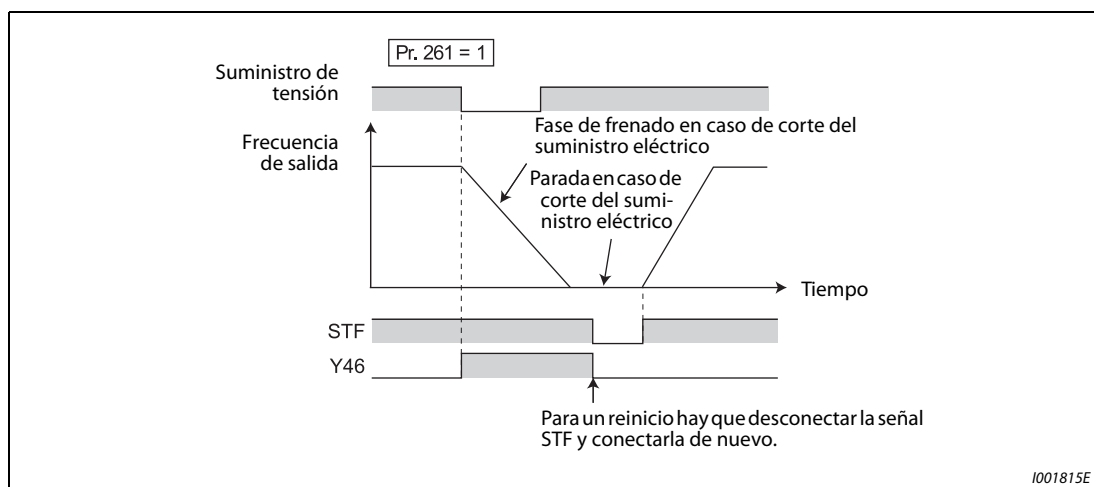


Fig. 6-83: Restablecimiento del suministro de tensión

INDICACIONES

La función carece de efecto cuando está activado el reinicio automático después de fallo de red eléctrica (Pr. 57 ≠ 9999).

Si en caso de baja tensión o de corte del suministro eléctrico el variador frena hasta la parada (Pr. 261 = 1), no se produce ningún reinicio, tampoco en el caso de que la señal de inicio (STF/STR) esté conectada al restablecer la alimentación de tensión. Para un reinicio después del restablecimiento del suministro de tensión, hay que desconectar y volver a conectar la señal de marcha.

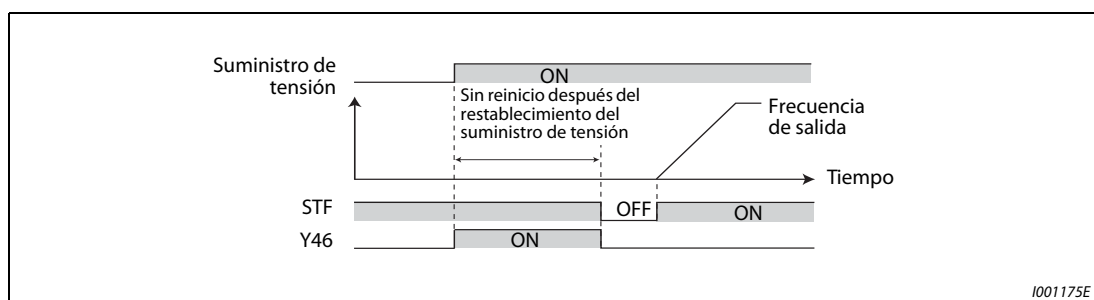


Fig. 6-84: Reinicio con el restablecimiento del suministro de tensión

Descripción del funcionamiento después de un fallo de la red eléctrica (Pr. 261 = 2)

Si se restablece el suministro de tensión durante el proceso de frenado, el motor acelera hasta el valor consigna de frecuencia.

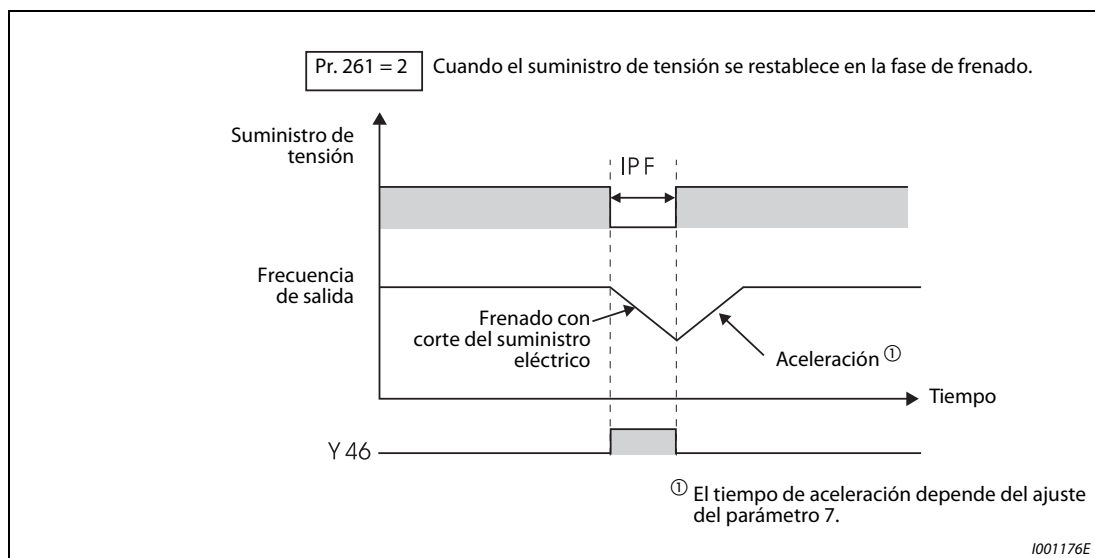


Fig. 6-85: Descripción del funcionamiento después de un fallo de la red eléctrica

En combinación con la función del reinicio automático (Pr. 57 ≠ 9999), la función puede emplearse para frenar el motor con un fallo del suministro eléctrico y acelerarlo cuando se restablece el suministro de tensión.

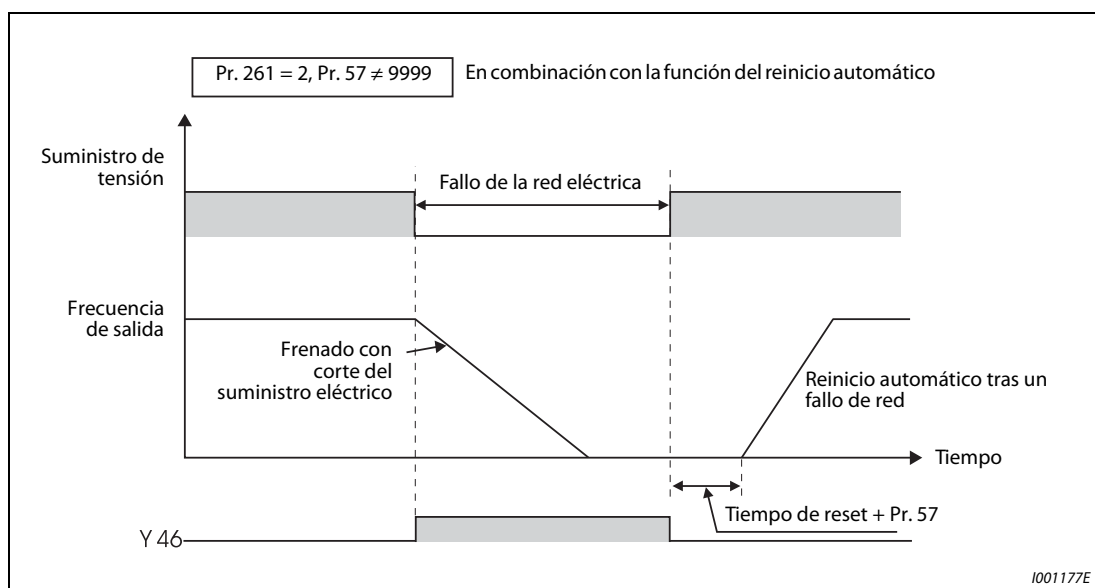


Fig. 6-86: Descripción del funcionamiento después de un fallo de la red eléctrica

INDICACIÓN

Para un funcionamiento continuo después de un fallo de red eléctrica, la señal de marcha (STF/STR) debe permanecer conectada también durante el fallo de la red. Si se desconecta la señal de marcha, el variador de frecuencia frena con el tiempo de frenado ajustado, de manera que el motor desacelera sin tensión con una energía regenerativa demasiado reducida.

Señal para la visualización de fallo de la red eléctrica y del frenado (Y46)

Si el variador de frecuencia no se pone en marcha después del proceso de frenado después de un corte del suministro eléctrico aunque está presente la señal de marcha, hay que comprobar la señal Y46. (Cuando se presenta un error de fases de entrada (E.LF) etc.)

Con un corte del suministro eléctrico durante la fase de frenado o en parada después de la fase de frenado, está conectada la señal Y46. Para asignar la señal Y46 a un borne, hay que poner uno de los parámetros de 190 a 192 a "46" (lógica positiva) ó a "146" (lógica negativa).

INDICACIONES

La función "Método de parada en caso de fallo de la red eléctrica" carece de efecto con el variador de frecuencia en estado de parada o cuando se presenta un error.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

**ATENCIÓN:**

Si está seleccionada la función de frenado en caso de un corte del suministro eléctrico, es posible que se produzca un disparo del variador de frecuencia debido a la carga, con lo que el motor desacelera sin tensión. Si la energía mecánica acumulada en el accionamiento es demasiado reducida o si el motor tiene una energía regenerativa demasiado grande, es posible también que se produzca una alarma del variador y que el motor decelere entonces sin tensión.

6.13 Reinicio después de la activación de una función de seguridad

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Reinicio después de la activación de una función de protección	Reinicio	Pr. 65, Pr. 67–Pr. 69	6.13.1
Salida de un error de fases de entrada/salida	Función de protección para errores de fases de entrada y de salida	Pr. 251, Pr. 872	6.13.2
Detección de un contacto a tierra al arrancar	Supervisión de contacto a tierra	Pr. 249	6.13.3

6.13.1 Reinicio (Pr. 65, Pr. 67 hasta Pr. 69)

Si el variador de frecuencia ha parado debido a que se ha disparado una función de protección, existe la posibilidad de un reset automático de la función de protección con un reinicio subsiguiente.

Si está seleccionado el reinicio automático después de un corte del suministro eléctrico (Pr. 57 ≠ 9999), el reinicio después del disparo de una función de protección tiene lugar en correspondencia con el reinicio después de un fallo de la red eléctrica (ver sección 6.12.1).

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
65	Selección de la función de protección para el reinicio automático	0	0–5	Selección de la función de protección después de la que esta permitido un reinicio	57 Tiempo de sincronización después de corte del suministro eléctrico	6.12.1
67	Número de intentos de reinicio	0	0	Sin reinicio		
			1–10	Número de intentos de reinicio después del disparo de una función de protección Durante el reinicio tiene lugar una salida de alarma.		
			101–110	Número de intentos de reinicio después del disparo de una función de protección (El número resulta del valor ajustado menos 100.) Durante el reinicio tiene lugar una salida de alarma.		
68	Tiempo de espera para reinicio automático	1 s	0,1–360 s	Tiempo de espera hasta el reinicio después del disparo de una función de protección		
69	Registro de los reinicios automáticos	0	0	Borrado de los intentos registrados de reinicio		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Después del disparo de una función de protección, el variador de frecuencia espera con el reset de la función de protección el tiempo ajustado en el parámetro 68 y procede entonces al reinicio con la frecuencia de marcha ajustada.

La activación del reinicio tiene lugar ajustando el parámetro 67 a un valor distinto de "0". En el parámetro 67 se ajusta el número de intentos de reinicio después del disparo de una función de protección.

Si el número de intentos de reinicio excede el valor ajustado con el parámetro 67, entonces se produce la salida del aviso de error "E.RET" (ver también fig. 6-88).

Ajuste el tiempo de espera desde el disparo de la función de protección hasta el reinicio automático dentro de un rango de 0,1 a 360 s en el parámetro 68. (Con un ajuste de "0 s", el tiempo de espera es de 0,1 s)

Una supervisión del número de los reinicios exitosos después del disparo de una función de protección es posible con el parámetro 69. El valor del parámetro aumenta con el factor 1 después de cada reinicio exitoso. Un reinicio automático exitoso se da cuando no se dispara ninguna función de protección más hasta transcurrido un tiempo que se corresponde con el tiempo ajustado en el parámetro 68 multiplicado por cinco. (Con un reinicio exitoso, se resetea el número de reinicios registrado.) Un reset del parámetro 69 tiene lugar entrando el valor "0", así como borrando todos los parámetros.

Durante un reinicio se produce la salida de la señal Y64. Para asignar la señal Y64 a un borne, hay que poner uno de los parámetros de 190 a 192 a "64" (lógica positiva) ó a "164" (lógica negativa).

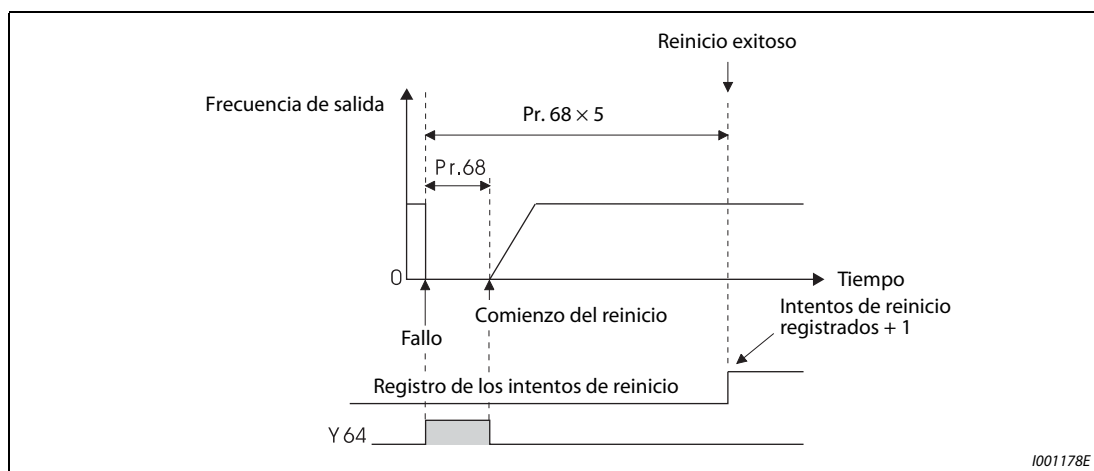


Fig. 6-87: Ejemplo de un reinicio realizado con éxito

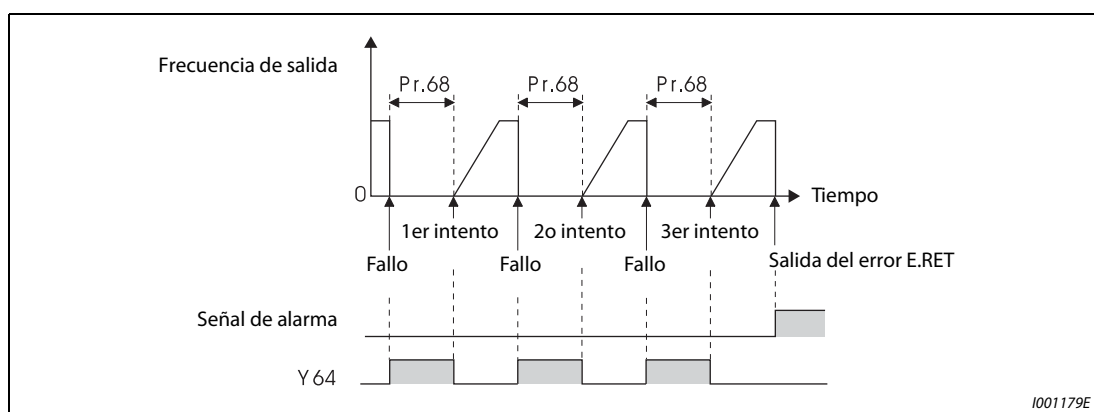


Fig. 6-88: Ejemplo de intentos de reinicio no ejecutados con éxito

Si el reinicio automático debe estar permitido sólo para funciones de protección especiales, hay que llevar a cabo una selección conforme a la tabla siguiente y entrar el valor correspondiente en el parámetro 65.

Visualización LED	Significado	Ajuste del parámetro 65					
		0	1	2	3	4	5
E.OC1	Sobrecorriente durante la aceleración	✓	✓	—	✓	✓	✓
E.OC2	Sobretensión durante velocidad constante	✓	✓	—	✓	✓	—
E.OC3	Sobrecorriente durante desaceleración o parada	✓	✓	—	✓	✓	✓
E.OV1	Circuito intermedio sobretensión durante la aceleración	✓	—	✓	✓	✓	—
E.OV2	Circuito intermedio sobretensión durante velocidad constante	✓	—	✓	✓	✓	—
E.OV3	Circuito intermedio sobretensión durante la desaceleración	✓	—	✓	✓	✓	—
E.THM	Sobrecarga del motor	✓	—	—	—	—	—
E.THT	Sobrecarga variador de frecuencia	✓	—	—	—	—	—
E.BE	Transistor de frenado dañado/Fallo en circuito interno	✓	—	—	—	✓	—
E.GF	Sobrecorriente debido a contacto a tierra	✓	—	—	—	✓	—
E.USB	Error con la comunicación a través del puerto USB	✓	—	—	—	✓	—
E.OHT	Disparo de un guardamotor externo	✓	—	—	—	—	—
E.OLT	Protección de desconexión - protección contra el ahogamiento del motor	✓	—	—	—	✓	—
E.OPT	Error con opción de comunicación conectada	✓	—	—	—	✓	—
E.OP1	Fallo de la unidad opcional interna instalada (slot de extensión) (p.ej. error de conexión o de contacto)	✓	—	—	—	✓	—
E.PE	Error de memoria	✓	—	—	—	✓	—
E.MB4	Error al excitar los frenos	✓	—	—	—	✓	—
E.MB5		✓	—	—	—	✓	—
E.MB6		✓	—	—	—	✓	—
E.MB7		✓	—	—	—	✓	—
E.ILF	Error de fases de entrada	✓	—	—	—	✓	—

Tab. 6-45: Posibilidades de selección

INDICACIONES

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Con el reinicio automático después del disparo de una función de protección sólo se guarda una alarma.

Con el reset automático se conservan los datos de la función termoelectrónica de protección contra sobrecarga, del ciclo regenerador de frenado, al contrario de lo que ocurre con el reset que se lleva a cabo desconectando y conectando de nuevo el suministro de tensión.

Si al conectar se presenta el error de memoria E.PE, no se lleva a cabo ningún reinicio.

Si durante el reinicio o durante el tiempo de espera hasta el reinicio se presentara un error con el que no se permite un reinicio, se interrumpe el reinicio y se sigue visualizando el error.



ATENCIÓN:

Al activar del reinicio automático después del disparo de una función de protección, hay que prestar atención para que quede excluido todo tipo de peligro que pueda derivarse de esta función tomando las medidas de protección correspondientes (indicaciones).

6.13.2 Error de fase de entrada/de salida (Pr. 251, Pr. 872)

Con un error de fase del lado de salida es posible desactivar la función de protección que desconecta la salida del variador de frecuencia cuando una de las tres fases del lado de carga (U, V, W) no está conectada.

Es posible desactivar la función de protección que desconecta la salida del variador de frecuencia cuando no está conectada una de las tres fases de entrada (R/L1, S/L2, T/L3).

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
251	Error de fase de salida	1	0	Función de protección desactivada	—	
			1	Función de protección activada		
872	Error de fase de entrada ①	1	0	Función de protección desactivada		
			1	Función de protección activada		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

① Disponible sólo con el modelo trifásico.

Error de fase de salida (Pr. 251)

Si durante la operación del variador de frecuencia se produce un error de fase de salida (excepto con un frenado DC o con una frecuencia de salida de 1 Hz ó menor), entonces responde la función de protección, se produce el aviso de error E.LF, y se desconecta la salida.

Si el parámetro 251 está puesto a "0", la función de protección (E.LF) está desactivada.

Error de fase de entrada (Pr. 872)

Con el parámetro 872 ajustado a "1", la salida del aviso de error E.LF tiene lugar cuando una de las tres fases del lado de entrada no está conectada durante más de 1 s.

INDICACIONES

Con un error de fase de salida que dura más tiempo estando el variador de frecuencia en funcionamiento, se reduce el tiempo de vida del circuito intermedio y la capacidad del mismo.

El registro de un error de fase tiene lugar en función de la tensión bus DC. El error no puede detectarse si la carga es demasiado reducida o durante una parada. Un error de fase tampoco puede detectarse con seguridad también con una alimentación asimétrica de tensión.

En el funcionamiento regenerador no es posible el registro de un error de fase.

Si se copian parámetros de un variador de frecuencia para la conexión monofásica a un variador de frecuencia para la conexión trifásica, puede resultar necesario un ajuste del parámetro 872. Compruebe el ajuste del parámetro 872 después del proceso de copiado.

6.13.3 Supervisión de contacto a tierra

Con ayuda del parámetro 249 es posible activar una supervisión de contacto a tierra con la puesta en marcha. La supervisión tiene lugar sólo directamente después de la entrada de la señal de marcha.

La supervisión de contacto a tierra no se activa cuando se produce un contacto a tierra durante el funcionamiento.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
249	Supervisión de contacto a tierra	0	0	Supervisión de contacto a tierra desactivada	—	
			1	Supervisión de contacto a tierra activada		

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

INDICACIONES

Con la supervisión de contacto a tierra activada, con el proceso de puesta en marcha se produce una demora de 20 ms.

Si el parámetro 249 está puesto a "1", con la puesta en funcionamiento se supervisa el contacto a tierra del lado de salida del variador de frecuencia. Si se detecta un contacto a tierra, el variador de frecuencia desconecta la salida y se produce el aviso de error "E.GF" (ver también la página 7-13).

Si la potencia del motor con los variadores de frecuencia FR-E740-120SC ó mayores es menor que la potencia del variador de frecuencia, no es posible llevar a cabo una supervisión de contacto a tierra.

6.14 Modo de ahorro y supervisión de energía

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Modo de ahorro	Modo de ahorro de energía y regulación de corriente de excitación óptima	Pr. 60	6.14.1

6.14.1 Corriente de excitación óptima (Pr. 60)

El variador de frecuencia se opera automáticamente en el modo de ahorro sin un ajuste fino de los parámetros. Es óptimamente apropiado para el control de ventiladores y de un gran número de bombas.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
60	Selección de la función de ahorro de energía ^①	0	0	Funcionamiento normal	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado	6.3.2
			9	Corriente de excitación óptima	Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general	6.3.3
					57 Tiempo de sincronización después de corte del suministro eléctrico	6.12.1

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

① Al registrar el parámetro con la unidad de mando FR-PU04 se indica un nombre de parámetro diferente.

La regulación de corriente de excitación óptima está seleccionada cuando el parámetro 60 está ajustado a "9".

Mediante la regulación de la corriente de excitación tiene lugar una reducción de la energía requerida y una reducción de las pérdidas del motor, especialmente en el rango de carga reducida.

INDICACIONES

Si la potencia del motor es demasiado pequeña con relación a la potencia del variador de frecuencia, o si hay conectados dos o más motores a un variador de frecuencia, los efectos de ahorro de energía no son tan efectivos como en caso de un dimensionamiento correcto del variador o de un funcionamiento con un solo motor.

Si está activada la regulación de corriente de excitación óptima, el tiempo de frenado hasta la parada puede resultar mayor que el valor preajustado. Comparado con un funcionamiento con carga constante, en este modo es más probable también un disparo de sobretensión. Aumente en tales casos el tiempo de frenado.

La regulación de la corriente de excitación óptima es efectiva sólo con la regulación V/f. La función carece de efecto con la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o con la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general.

La regulación de la corriente de excitación óptima no puede ejecutarse durante un reinicio automático después de un corte de la red eléctrica.

Dado que la tensión de salida se regula durante la regulación de la corriente de excitación, es posible que aumente ligeramente la corriente de salida.

6.15 Ruidos de motor, interferencias electromagnéticas y resonancias de la máquina

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Reducción de los ruidos de motor, reducción de las interferencias electromagnéticas y corrientes de fuga	Frecuencia de conmutación y Soft-PWM	Pr. 72, Pr. 240	6.15.1
Reducción de resonancias mecánicas	Supresión de vibraciones	Pr. 653	6.15.2

6.15.1 Frecuencia de conmutación y Soft-PWM (Pr. 72, Pr. 240)

Es posible reducir los ruidos del motor.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
72	Función PWM ①	1	0–15 (valor entero)	Es posible modificar la frecuencia de conmutación. La visualización tiene lugar en kHz. Los ajustes se corresponden con los siguientes valores de frecuencia: 0 0,7 kHz Ajustes de 1–14 se corresponden directamente con la frecuencia de conmutación 15 14,5 kHz	156 Selección de la limitación de la corriente	6.3.5
240	Soft-PWM ①	1	0 1	Soft-PWM desactivada Con un ajuste del Pr. 72 entre "0" y "5", la Soft-PWM está activa.		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

- ① Los parámetros pueden modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 está ajustado a "0".

Cambio de la frecuencia de conmutación (Pr. 72)

La frecuencia de conmutación del variador de frecuencia es ajustable.

Por medio del parámetro 72, cambiando la frecuencia de conmutación, es posible reducir los ruidos de motor que dependen de la carga, evitar vibraciones producidas por resonancias, y reducir interferencias electromagnéticas y corrientes de fuga.

Función SOFT-PWM (Pr. 240)

Por medio del parámetro 240 es posible reducir los ruidos metálicos del motor.

INDICACIONES

Una reducción de la frecuencia de conmutación reduce la emisión de interferencias CEM del variador de frecuencia y las corrientes de fuga, pero aumentan los ruidos del motor.

Si la frecuencia de conmutación está ajustada a un valor menor o igual a 1 kHz ($\text{Pr. } 72 \leq 1$), en función del motor es posible que se dispare la supervisión inteligente de la corriente de salida o la limitación de corriente debido a corrientes armónicas, dando lugar así a una reducción del par de giro. En tal caso, desactive la supervisión inteligente de la corriente de salida por medio del parámetro 156.

Tenga en cuenta que la corriente nominal del variador de frecuencia se reduce cuando éste se opera con el parámetro 72 puesto a 2 kHz ó más y con una temperatura ambiente de más de 40 °C (ver anexo A-1).

6.15.2 Supresión de vibraciones (Pr. 653)

Debido a las vibraciones producidas por las resonancias mecánicas del accionamiento, puede tener lugar una corriente de salida inestable (par de giro). En tal caso es posible reducir las fluctuaciones de la corriente de salida (del paro de giro) y reducir las vibraciones por medio de un cambio de la frecuencia de salida.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
653	Supresión de vibraciones	0	0–200 %	Aumente o reduzca el valor comenzando con aprox. 100 %, y compruebe si se reducen las vibraciones.	—	

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Modo de funcionamiento

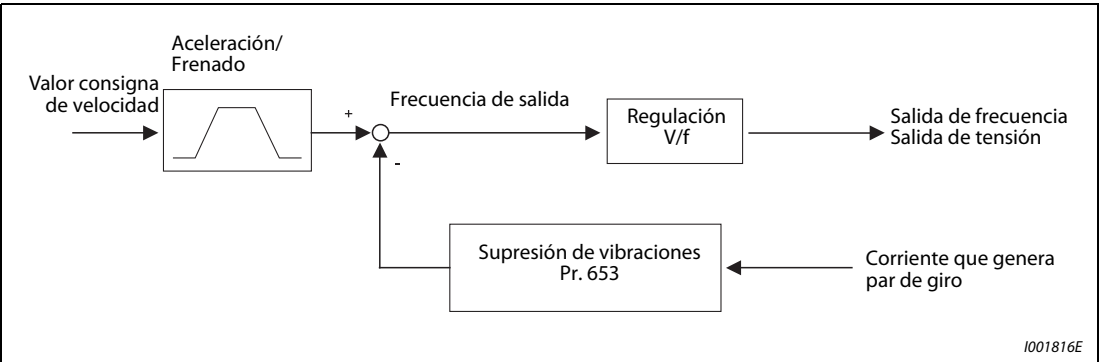


Fig. 6-89: Modo de funcionamiento de la supresión de vibraciones

Ajuste

Si se presentan vibraciones producidas por resonancias mecánicas, ponga el parámetro 653 a "100 %". Opere el variador de frecuencia con la frecuencia que produce las máximas vibraciones y compruebe si las vibraciones cesan o no después de unos pocos segundos.
Si se produce una mejora, aumente paulatinamente el valor de ajuste del parámetro 653 y compruebe si se reducen las vibraciones.
Si las vibraciones aumentan al aumentar el valor ajustado, reduzca el valor del parámetro 653.

INDICACIÓN

En función del accionamiento, es posible que no tenga lugar una reducción de las vibraciones o que el ajuste del parámetro 653 carezca de efecto.

6.16 Ajuste de frecuencia mediante entrada analógica (bornes 2 y 4)

Ajuste	Parámetros por ajustar	Ver sección
Selección de la entrada de tensión/corriente (bornes 2 y 4) y del control de la dirección de giro	Ajuste de los datos de entrada de valor consigna	Pr. 73, Pr. 267
Calibración del ajuste analógica de frecuencia y tensión (corriente)	Offset y ganancia de los valores consigna de tensión/de corriente	Pr. 125, Pr. 126, Pr. 241, C2–C7 (Pr. 902–Pr. 905)

6.16.1 Selección entrada analógica (Pr. 73, Pr. 267)

Con ayuda de los parámetros es posible ajustar las entradas de valor consigna para diferentes condiciones de entrada.

Se dispone de las siguientes posibilidades de ajuste:

- Selección de las tensiones de referencia y corrientes: 0–10 V, 0–5 V ó 0/4–20 mA
- Prevención de inversión de la dirección de giro

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Está en relación con parámetro	Ver sección
73	Ajuste de los datos de entrada de valor consigna	1	0	Borne 2: 0–10 V	No es posible la inversión de la dirección de giro	125 Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 (frecuencia)	6.16.3
			1	Borne 2: 0–5 V		126 Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 (frecuencia)	6.16.3
			10	Borne 2: 0–10 V	Es posible la inversión de la dirección de giro	C2 Offset para ajuste del valor consigna en borne – 2 (frecuencia)	6.16.3
			11	Borne 2: 0–5 V		C7 Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de ganancia	6.16.3
267	Ajuste de los datos de entrada de valor consigna en borne 4	0	Selector de entrada de tensión/de corriente		Descripción		
			0		Borne 4: 0/4–20 mA		
			1		Borne 4: 0–5 V		
			2		Borne 4: 0–10 V		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Ajuste de los datos de entrada

Para el borne 2 para el ajuste de valor consigna es posible seleccionar un rango de tensión de entrada de 0–5 V (ajuste de fábrica) ó de 0–10 V. Para el borne 4 es posible seleccionar un rango de tensión de entrada de 0–5 V/0–10 V ó un rango de corriente de entrada de 0/4–20 mA (ajuste de fábrica) para el ajuste analógico de valor consigna. Seleccione los datos mediante los parámetros 73 y 267 y el selector de entrada de tensión/de corriente.

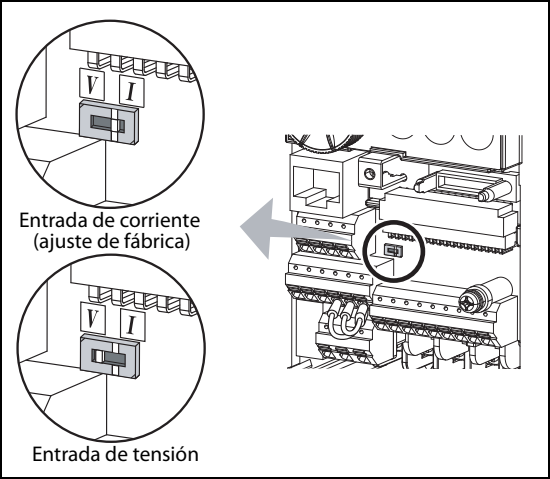


Fig. 6-90:
Selector de entrada de tensión/de corriente

I002131E

Los datos nominales de la entrada 4 dependen del ajuste del selector de entrada de tensión/de corriente:

- Entrada de tensión: Resistencia de entrada 10 kΩ ± 1 kΩ, tensión máxima permitida 20 V DC
- Entrada de corriente: Resistencia de entrada 233 Ω ± 5 Ω, corriente máxima permitida 30 mA



ATENCIÓN:
Lleve a cabo muy cuidadosamente el ajuste del parámetro 267 y del selector de entrada de corriente/de tensión, y entre seguidamente una señal de entrada analógica en correspondencia con los ajustes. Un mal ajuste puede dar lugar a disfunciones, tal como se indica en la siguiente tabla. Otros ajustes diferentes a los indicados en la tabla pueden causar un comportamiento incontrolado de la máquina.

Ajustes que dan lugar a errores		Funcionamiento
Posición de interruptor	Función de borne	
I (Entrada de corriente)	Entrada de tensión	Puede dar lugar a la destrucción de los circuitos de entrada de unidades externas (aumenta la carga eléctrica del circuito analógico de señales de la unidad externa)
V (Entrada de tensión)	Entrada de corriente	Puede dar lugar a la destrucción de los circuitos de entrada del variador de frecuencia (aumenta la potencia de salida del circuito analógico de salida de la unidad externa)

La selección de la ocupación se lleva a cabo conforme a la siguiente tabla. Las entradas que aparecen sobre fondo gris en la tabla son entradas de valor consigna.

Pr. 73	Borne 2	Borne 4		Inversión de dirección de giro		
		Señal AU				
0	0–10 V	OFF	—	No		
1 (Ajuste de fábrica)	0–5 V					
10	0–10 V			Sí		
11	0–5 V					
0	—	ON	Dependiente del Pr. 267: 0: 4–20 mA (Ajuste de fábrica) 1: 0–5 V 2: 0–10 V	No		
1 (Ajuste de fábrica)						
10	—			Sí		
11						

Tab. 6-46: Ajustes de los parámetros 73 y 267

Ponga a "4" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función AU a un borne.

INDICACIONES

Conecte la señal AU para liberar el borne 4.

El ajuste del parámetro y la posición del interruptor tienen que concordar. Un ajuste incongruente puede dar lugar a disfunciones, fallos o desperfectos.

Mediante los parámetros 125 ó 126 es posible ajustar un cambio de la frecuencia máxima de salida con tensión máxima de entrada o con corriente máxima de salida. Tiene que estar presente una señal de entrada. Un ajuste del parámetro 73 no tiene efecto alguno sobre el tiempo de aceleración/de frenado.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Ajuste de valor consigna mediante tensión analógica de entrada

El ajuste de la señal de valor consigna tiene lugar en los bornes 2-5 dentro de un rango de tensión de 0–5 V DC (ó bien 0–10 V DC). Con 5 ó con 10 V se entrega la frecuencia máxima de salida.

La señal de valor consigna 0–5 V DC puede generarse empleando la fuente interna de tensión de 5 V ó una fuente de tensión externa. La señal de valor consigna 0–10 V DC tiene que ser generada por una fuente externa de tensión. La tensión interna de 5 V se encuentra en los bornes 10-5.

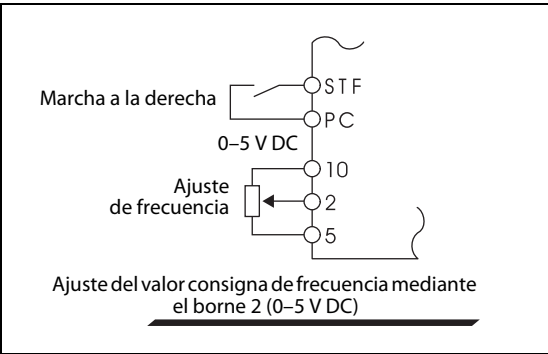


Fig. 6-91:
Ajuste de frecuencia mediante tensión 0–5 V DC

1001182E

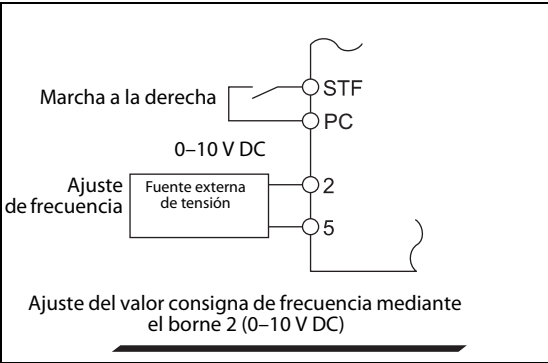


Fig. 6-92:
Ajuste de frecuencia mediante tensión 0–10 V DC

1001884E

Borne	Tensión interna de alimentación	Resolución del valor consigna de frecuencia	Pr. 73 (Tensión de entrada en borne 2)
10	5 V DC	0,1 Hz/50 Hz	0–5 V DC

Tab. 6-47: Fuente de alimentación interna

Ajuste a "0" ó a "10" el parámetro 73 con una tensión de entrada de 10 V DC en el borne 2. (En el ajuste de fábrica el rango de tensión es 0–5 V.)

Ajustando el parámetro 267 a "1" (0–5 V DC) ó a "2" (0–10 V DC), el borne 4 se convierte en una entrada de tensión si el selector de entrada de tensión/de corriente se encuentra en la posición OFF. Al conectar la señal AU se activa el borne 4.

INDICACIÓN

La longitud máxima permitida de las líneas de conexión para los bornes 10, 2 y 5 es de 30 m.

Ajuste de valor consigna mediante corriente analógica de entrada

Si se emplea un ventilador o una bomba para la regulación de la presión o de la temperatura, puede tener lugar una regulación automática alimentando una señal de captador en la entrada de corriente de 4–20 mA mediante los bornes 4-5.

INDICACIÓN

Para activar la entrada de corriente (borne 4), tiene que estar conectada la señal AU. Ponga a "4" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función AU a un borne.

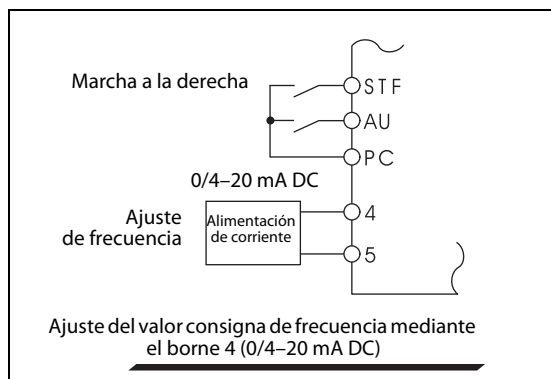


Fig. 6-93:

Ajuste del valor consigna de frecuencia mediante el borne 4 programado con la función "Entrada de corriente 0/4–20 mA"

I001184E

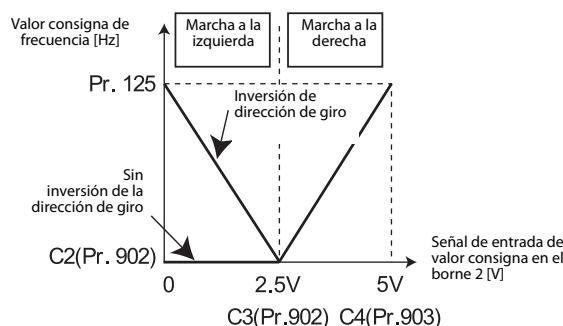
Inversión de dirección de giro mediante entrada analógica

Ajustando a "10" ó a "11" el parámetro 73 y mediante el ajuste de los parámetros 125 (Pr. 126) y C2 (Pr. 902) hasta C7 (Pr. 905), se libera la inversión de dirección de giro mediante la entrada analógica en el borne 2 (borne 4).

Ejemplo ▽

La inversión de la dirección de giro tiene lugar por medio del borne 2 (0–5 V).

- ① Ajuste a "11" el parámetro 73 para liberar la inversión de la dirección de giro. Ajuste la frecuencia para la señal analógica de entrada máxima en el parámetro 125 (Pr. 903).
- ② Ajuste en el parámetro C3 (Pr. 902) la mitad del valor ajustado en el parámetro C4 (Pr. 903).
- ③ La inversión de la dirección de giro se encuentra activa de 0 hasta 2,5 V DC, y en el rango de 2,5 hasta 5 V DC se lleva a cabo un giro a la derecha.



△



PELIGRO:

Con la inversión de la dirección de giro seleccionada, el motor puede ponerse en marcha en la dirección inversa cuando falla la señal de entrada con la señal de marcha aplicada (p.ej. rotura de conductor). Existe riesgo de lesiones.

INDICACIÓN

Si está activada la inversión de dirección de giro, en el ajuste de fábrica tiene lugar un giro a la derecha cuando se emplea el borne 4 (0–4 mA: giro a la izquierda, 4–20 mA: giro a la derecha).

6.16.2 Nivel de respuesta de las entradas analógicas (Pr. 74)

Si la señal de valor consigna (borne 2 ó 4) es una señal inestable, por ejemplo superpuesta con interferencias, existe la posibilidad de filtrar la inestabilidad o las interferencias aumentando el valor de ajuste del parámetro 74.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
74	Filtro de señales de valor consigna	1	0–8	Ajuste de la constante temporal para el filtro de la entrada analógica Un valor de ajuste mayor se traduce en un efecto de filtrado mayor.	—	

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Aumente el valor de ajuste cuando no sea posible un funcionamiento estable debido a disfunciones. Un aumento del valor tiene como efecto necesariamente un aumento del tiempo de respuesta de las señales de valor consigna. (El rango de ajuste de 0 a 8 se corresponde con un rango de la constante temporal de 5 ms hasta 1 s.)

6.16.3 Frecuencia de salida en dependencia de la señal de valor consigna [Pr. 125, Pr. 126, Pr. 241, C2 (Pr. 902) hasta C7 (Pr. 905)]

La frecuencia de salida puede ajustarse en dependencia de la señal de valor consigna (0–5 V, 0–10 V ó 0/4–20 mA).

Por medio de estos parámetros es posible una adaptación precisa del variador de frecuencia a las señales de valor consigna que no alcanzan exactamente 5 ó 10 V ó 20 mA o que exceden algo estos valores. También es posible parametrizar una regulación inversa (gran frecuencia de salida con un valor consigna mínimo, mínima frecuencia de salida con valor consigna máximo).

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Está en relación con parámetro	Ver sección
125	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 (frecuencia)	50 Hz	0–400 Hz	Ajuste consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 en Hz (valor máximo)		20 Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/de frenado	6.7.1
126	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 (frecuencia)	50 Hz	0–400 Hz	Ajuste consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 en Hz (valor máximo)		73 Ajuste de los datos de entrada de valor consigna	6.16.1
241	Cambio de la visualización de la señal de entrada analógica ① ③	0	0	Visualización en %	Selección de la unidad para la visualización	267 Ajuste de los datos de entrada de valor consigna en borne 4	6.16.1
			1	Visualización en V/mA		79 Selección de modos de funcionamiento	6.18.1
C2 (902)	Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia) ① ②	0 Hz	0–400 Hz	Ajuste del offset para valor consigna en borne 2 en Hz			
C3 (902)	Valor de offset de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de offset ① ②	0 %	0–300 %	Ajuste de un valor de offset (valor mínimo) para la señal de entrada analógica en el borne 2 (en % ó V/mA)			
C4 (903)	Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de ganancia ① ②	100 %	0–300 %	Ajuste del valor de ganancia (valor máximo) para la señal de entrada analógica en el borne 2 (en % ó V/mA)			
C5 (904)	Offset para ajuste del valor consigna en borne 4 (frecuencia) ① ②	0 Hz	0–400 Hz	Ajuste del offset para valor consigna en borne 4 en Hz			
C6 (904)	Valor de offset de la señal de entrada en borne 4 asignado al valor de frecuencia de offset ① ②	20 %	0–300 %	Ajuste de un valor de offset (valor mínimo) para la señal de entrada analógica en el borne 4 (en % ó V/mA)			
C7 (905)	Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 4 asignado al valor de frecuencia de ganancia ① ②	100 %	0–300 %	Ajuste del valor de ganancia (valor máximo) para la señal de entrada analógica en el borne 4 (en % ó V/mA)			

- ① Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".
- ② Los números de parámetro indicados entre paréntesis son válidos cuando se emplea la unidad de mando FR-PA02 ó FR-PU04/FR-PU07.
- ③ Este parámetro puede modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 está ajustado a "0".

Ajuste de la frecuencia con valor analógico máximo (Pr. 125, Pr. 126)

El ajuste del valor de frecuencia (ganancia) asignado a la señal máxima de tensión (de corriente) de entrada analógica tiene lugar por medio del parámetro 125 (Pr. 126 para la señal de corriente). No es necesario ajustar los parámetros C2 (Pr. 902) hasta C7 (Pr. 905).

**Ajuste del offset y de la ganancia para la entrada analógica
[C2 (Pr. 902) hasta C7 (Pr. 905)]**

Por medio de los parámetros para el offset y para la ganancia es posible adaptar el variador de frecuencia con precisión a las señales de valor consigna que no son exactamente de 5 ó 10 V ó de 20 mA. El ajuste de las frecuencias de salida asignadas al valor de señal mínimo y máximo puede llevarse a cabo libremente y por separado para los bornes 2 y 4. Con ello es posible por ejemplo también la parametrización de una característica inversa de regulación (gran frecuencia de salida con un valor consigna mínimo, mínima frecuencia de salida con valor consigna máximo).

Con el parámetro C2 (Pr. 902) se ajusta el valor de frecuencia de offset para el borne 2 (que se corresponde con la señal analógica mínima) como valor consigna de frecuencia. (Este valor está ajustado de fábrica a 0 Hz.)

Con el parámetro C3 (Pr. 902) se ajusta el offset de la señal de entrada en el borne 2, es decir el valor mínimo de la señal analógica conectada al borne 2. Con señales menores que este valor, el valor consigna de frecuencia se limita al valor ajustado en el parámetro C2.

Con el parámetro 125 se ajusta la ganancia de la frecuencia de salida para el borne 2 (el valor consigna de frecuencia que se corresponde con la señal analógica máxima dependiendo del ajuste seleccionado en el parámetro 73). (Este valor está ajustado de fábrica a 50 Hz.)

Con el parámetro C4 (Pr. 903) se ajusta la ganancia de la señal de entrada en el borne 2, es decir el valor máximo de la señal analógica conectada al borne 2. Con señales que exceden este valor, el valor consigna de frecuencia se limita al valor ajustado en el parámetro 125.

Con el parámetro C5 (Pr. 904) se ajusta el valor de frecuencia de offset para el borne 4 (el valor consigna de frecuencia que se corresponde con la señal analógica mínima). (Este valor está ajustado de fábrica a 0 Hz.)

Con el parámetro C6 (Pr. 904) se ajusta el offset de la señal de entrada en el borne 4, es decir el valor mínimo de la señal analógica conectada al borne 4. Con señales menores que este valor, el valor consigna de frecuencia se limita al valor ajustado en el parámetro C5. (Este valor está ajustado de fábrica a 20 % (se corresponde con aprox. 4 mA).)

Con el parámetro 126 se ajusta la ganancia de la frecuencia de salida para el borne 4 (el valor consigna de frecuencia que se corresponde con la señal analógica máxima dependiendo del ajuste seleccionado en el parámetro 73). (Este valor está ajustado de fábrica a 50 Hz.)

Con el parámetro C7 (Pr. 905) se ajusta la ganancia de la señal de entrada en el borne 4, es decir el valor máximo de la señal analógica conectada al borne 4. Con señales que exceden este valor, el valor consigna de frecuencia se limita al valor ajustado en el parámetro 126.

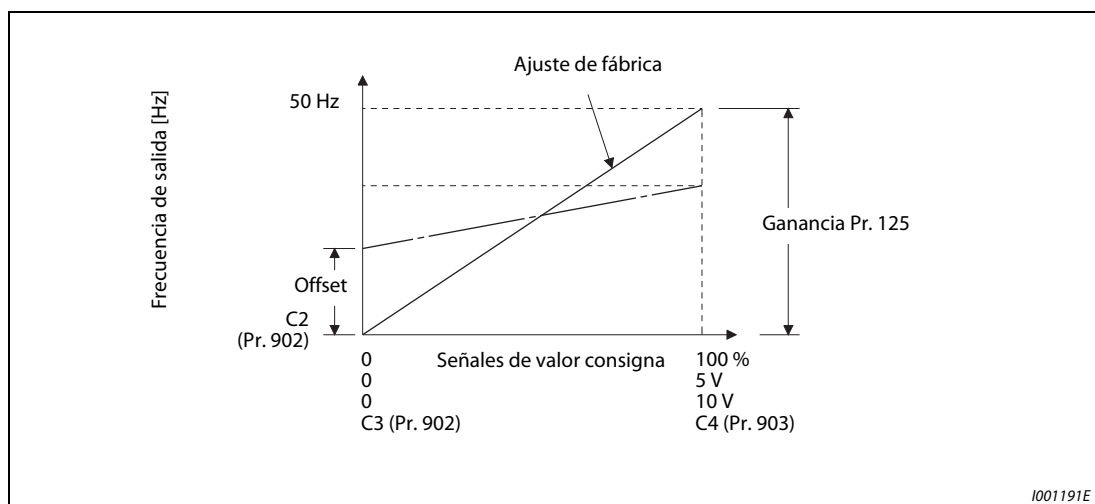


Fig. 6-94: Calibración de señal en borne 2

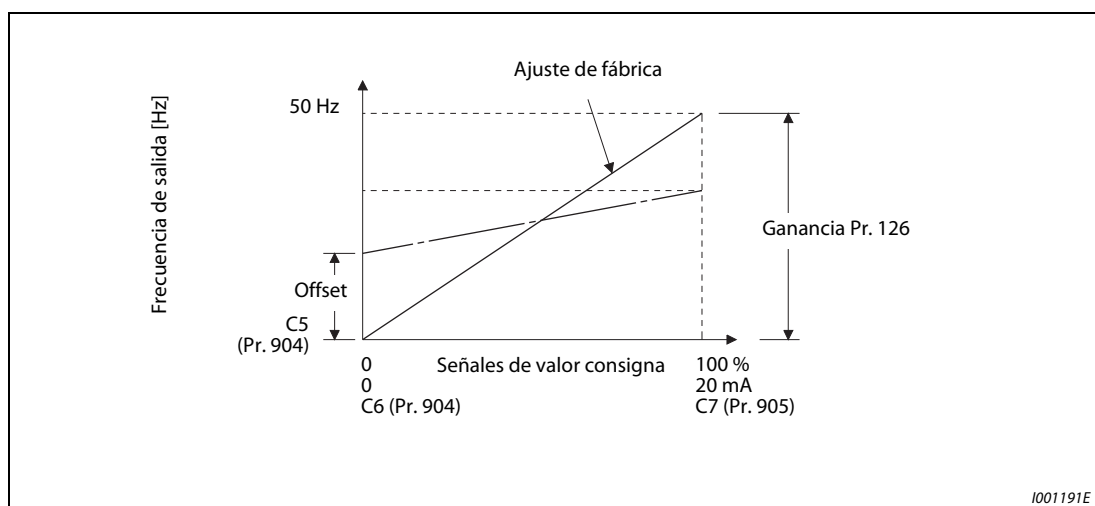


Fig. 6-95: Calibración de señal en borne 4

Offset y ganancia pueden ajustarse de tres maneras:

- Se ajusta un punto con una tensión (una corriente) en los bornes 2-5 (4-5) (ver página 6-185).
- Se ajusta un punto sin una tensión (una corriente) en los bornes 2-5 (4-5) (ver página 6-186).
- No se ajusta un offset de tensión (offset de corriente) (ver página 6-187).

INDICACIÓN

Si se cambian los datos de entrada de valor consigna para el borne 4 mediante el parámetro 267 ó mediante el selector de entrada de tensión/de corriente, hay que llevar a cabo de nuevo la calibración.

Cambio de la visualización de la señal analógica de entrada (Pr. 241)

La visualización de la magnitud de la señal conectada al borne 2 ó al 4 puede cambiarse entre % y V ó mA.

En función de los ajustes de los parámetros 73 y 267 y del selector de entrada de tensión/de corriente, la visualización de los parámetros C3 (Pr. 902), C4 (Pr. 903), C6 (Pr. 904) y C7 (Pr. 905) tiene lugar tal como se indica en la siguiente tabla:

Ajuste analógico de valor consigna (Borne 2, 4) (como se ha ajustado en Pr. 73, Pr. 267 y en el selector de entrada de tensión/de corriente)	Pr. 241 = 0 (Ajuste de fábrica)	Pr. 241 = 1
0–5 V	La señal analógica conectada 0–5 V se indica como señal entre 0–100 %	La señal analógica conectada 0–5 V se indica como señal entre 0–5 V
0–10 V	La señal analógica conectada 0–10 V se indica como señal entre 0–100 %	La señal analógica conectada 0–10 V se indica como señal entre 0–10 V
0/4–20 mA	La señal analógica conectada 0–20 mA se indica como señal entre 0–100 %	La señal analógica conectada 0–20 mA se indica como señal entre 0–20 mA

Tab. 6-48: Unidades con la visualización de los valores nominales

Tenga en cuenta que con el parámetro 241 ajustado a "1" y la visualización de los ajustes para C3/C4 ó C6/C7, se ilumina el LED "A" como visualización adicional.

Ajuste del offset y de la ganancia de los valores consigna**1. Ajuste de un punto con una tensión (una corriente) en los bornes 2-5 (4-5)**

En la figura siguiente se supone que el parámetro 241 está ajustado a "0":

Procedimiento	Visualización
① Compruebe la disposición de funcionamiento y el modo de funcionamiento del variador de frecuencia. El variador de frecuencia tiene que estar parado. El variador de frecuencia tiene que estar en el modo de funcionamiento "PU" (cambio mediante la tecla PU/EXT).	
② Seleccione el menú para el ajuste de los parámetros pulsando la tecla MODE.	 →  Se ilumina el LED "PRM". Aparece el número de parámetro leído en último lugar.
③ Gire el dial digital hasta que aparezca "C...".	 → 
④ Pulse la tecla SET. Aparece la visualización "C---".	 →  El ajuste de los parámetros C1 hasta C7 está autorizado.
⑤ Gire el dial digital hasta que aparezca "C 4 (C 7)". Se ha accedido al parámetro C4 "Ganancia para ajuste de valor consigna en borne 2".	 →  Entrada borne 2  Entrada borne 4
⑥ Pulse la tecla SET para visualizar el valor analógico (corriente o tensión) en %.	 →  Se visualiza la tensión analógica (la corriente analógica) de los bornes 2-5 (4-5) en %.
⑦ Aplique la señal de valor consigna completa. (Gire el potenciómetro externo hasta el valor máximo.)	 →  En el tope final del potenciómetro, el valor es casi 100 %.
ATENCIÓN: Después del paso ⑥ ya no se debe mover más el dial digital.	
⑧ Pulse la tecla SET para guardar el ajuste.	 →  En el tope final del potenciómetro, el valor es casi 100 %. Entrada borne 2:  Entrada borne 4:  La visualización cambia cuando está ajustado el valor del parámetro. El ajuste ha concluido.
• Girando el dial digital es posible acceder a otros parámetros. • Pulsando la tecla SET se retorna a la visualización "C---" (ver paso ④). • Si se pulsa de nuevo la tecla SET se accede al siguiente parámetro (Pr.CL).	

1001886E

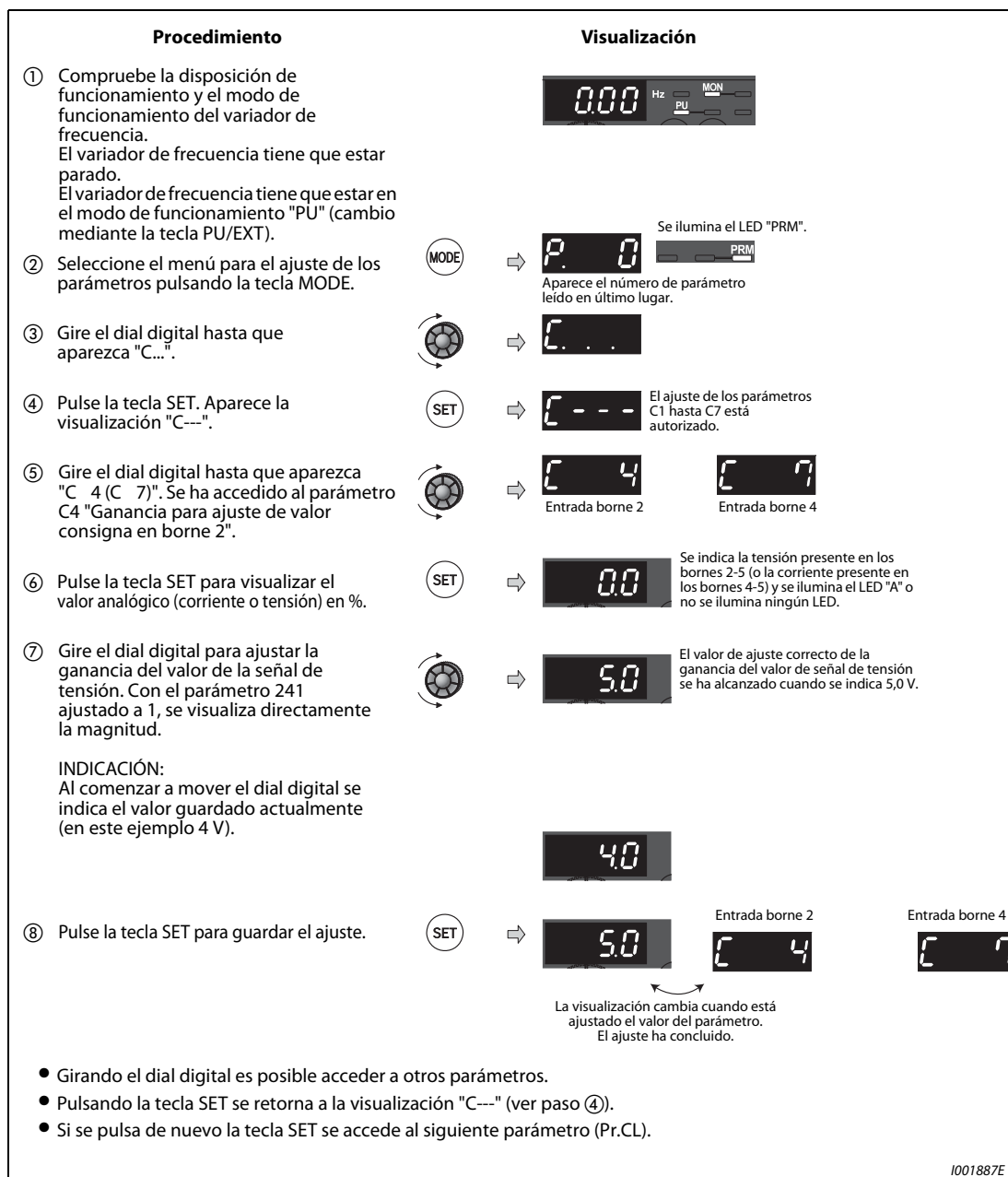
Fig. 6-96: Calibración del offset y de la ganancia con señal de referencia

INDICACIONES

Si el equipo de medición conectado a los bornes AM-5 no indica el valor para 50 Hz, ajuste el parámetro C1 (ver sección 6.11.4).

Si los valores de frecuencia para ganancia y offset difieren menos de 5 %, es posible que se produzca el aviso de error Er3 al guardar. Corrija los ajustes de frecuencia y guarde de nuevo.

2. Ajuste de un punto sin una tensión (una corriente) en los bornes 2-5 (4-5)
(El cambio se lleva a cabo aquí a modo de ejemplo de 4 V a 5 V. En la figura siguiente se supone que el parámetro 241 está ajustado a "1".)



I001887E

Fig. 6-97: Calibración del offset y de la ganancia sin señal de referencia

INDICACIÓN

Después del paso ⑥, pulse el dial digital para visualizar el ajuste de frecuencia actual para la ganancia o para el offset. Después del paso ⑦ ya no es posible visualizar ese valor.

3. Ajuste de la frecuencia sin ajuste de la tensión (de la corriente) (El cambio de la frecuencia para la ganancia tiene lugar de 50 Hz a 40 Hz.)

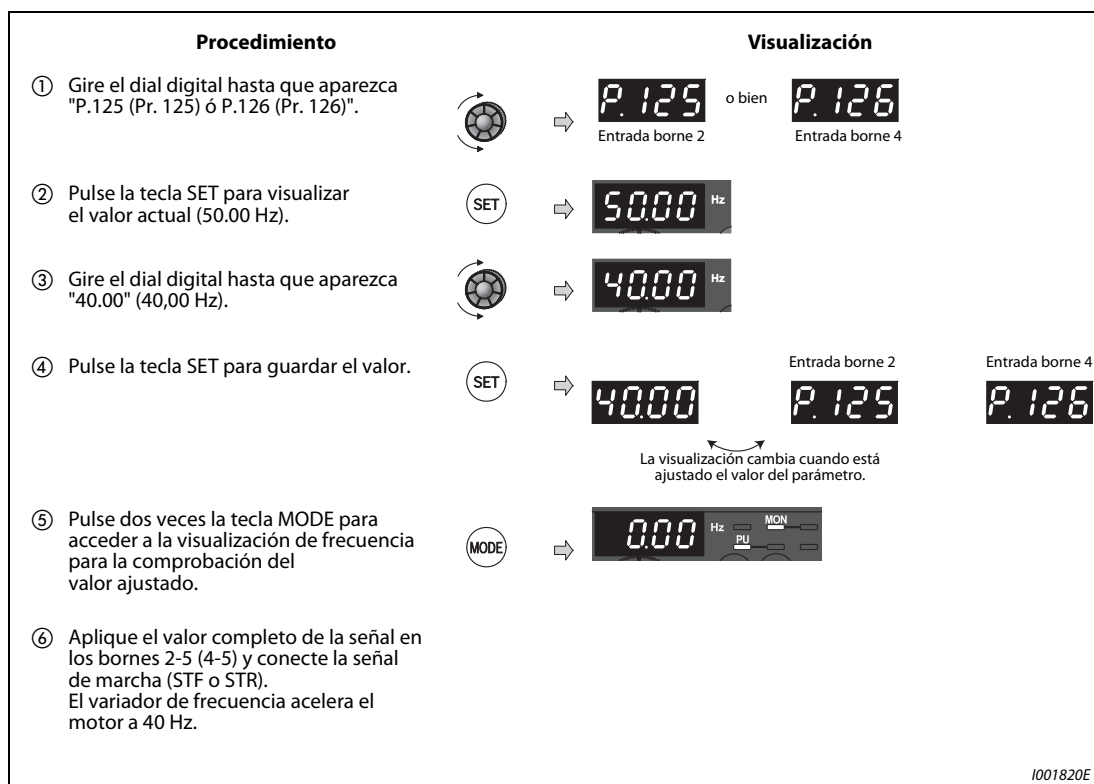


Fig. 6-98: Ajuste de la frecuencia sin ajuste de la tensión (de la corriente)

INDICACIONES

Un cambio del parámetro C4 (Pr. 903) o del C7 (Pr. 905) (ganancia) no tiene efecto alguno sobre el valor del parámetro 20.

El procedimiento para la calibración con la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07 lo encontrará en las instrucciones de la unidad de mando correspondiente.

Con la frecuencia ajustada por encima de 120 Hz, hay que cambiar primero el parámetro 18 (Límite de frecuencia de alta velocidad) (ver página 6-50).

El ajuste del offset se lleva a cabo por medio de los parámetros C2 (Pr. 902) ó C5 (Pr. 904) (ver página 6-182).



ATENCIÓN:

Si el valor de frecuencia del offset con 0 V (0/4 mA) es distinto de "0", el motor arranca con la frecuencia ajustada en cuanto recibe una señal de marcha, aunque no haya ninguna señal de valor consigna.

6.17 Funciones de protección del manejo

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Restricción de la función de reset Parada de alarma en caso de interrupción de la conexión con la unidad de mando Parada a través de la unidad de mando	Selección de reset/detección desconexión PU/Selección parada PU	Pr. 75	6.17.1
Función de protección contra la escritura	Protección contra la escritura para parámetros	Pr. 77	6.17.2
Bloqueo de la inversión de dirección de giro del motor	Prohibición de inversión	Pr. 78	6.17.3
Visualización de los parámetros deseados	Visualización de todos los parámetros o de los parámetros en grupos de usuarios	Pr. 160, Pr. 172–Pr. 174	6.17.4
Restricción del acceso de escritura y de lectura a parámetros	Protección mediante contraseña	Pr. 296 Pr. 297	6.17.5
Selección del lugar de memoria para parámetros en el funcionamiento de comunicación	Selección acceso E ² PROM	Pr. 342	6.19.3

6.17.1 Selección de reset/detección desconexión PU/Selección parada PU (Pr. 75)

Por medio del parámetro 75 es posible seleccionar la condición para el reset del variador de frecuencia, la supervisión de la conexión con la unidad de mando y la función de la tecla de STOP de la unidad de mando.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
75	Selección de reset/detección desconexión PU/Selección parada PU	14	0–3/ 14–17	En el ajuste de fábrica siempre es posible un reset, no tiene lugar ninguna supervisión de la conexión PU, y está liberada la función de parada.	250 Selección del método de parada 551 Instrucción de funcionamiento modo PU	6.9.3 6.18.3

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Este parámetro puede modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 está puesto a "0", y no se resetea al borrar todos los parámetros.

Pr. 75	Selección de reset	Detección desconexión PU	Selección parada PU
0	Reset posible siempre	El funcionamiento prosigue en caso de un error de conexión.	Una parada por medio de la tecla de STOP de la unidad de mando resulta posible sólo en el funcionamiento mediante unidad de mando.
1	Reset posible sólo después del disparo de una función de protección		
2	Reset posible siempre	En caso de un error de conexión se dispara una función de protección.	
3	Reset posible sólo después del disparo de una función de protección		
14 (Ajuste de fábrica)	Reset posible siempre	El funcionamiento prosigue en caso de un error de conexión.	Una parada con la tecla de STOP de la unidad de mando resulta posible sólo en el funcionamiento mediante la unidad de mando, en el funcionamiento externo y en el funcionamiento de comunicación.
15	Reset posible sólo después del disparo de una función de protección		
16	Reset posible siempre	En caso de un error de conexión se dispara una función de protección.	
17	Reset posible sólo después del disparo de una función de protección		

Tab. 6-49: Ajuste del parámetro 75

Selección de reset

Por medio del parámetro 75 es posible determinar si es posible en todo momento un reset del variador de frecuencia mediante una señal RES o una orden de reset por comunicación serie, o si tiene que haberse disparado antes una función de protección.

Si el parámetro 75 está ajustado a uno de los valores "1, 3, 15 ó 17", un reset es posible sólo después del disparo de una función de protección.

INDICACIONES

Si durante el funcionamiento se lleva a cabo un RESET, se desconecta la salida del variador de frecuencia, se resetean los datos del ajuste de corriente para guardamotor electrónico y los datos de la duración de conexión anterior del circuito de frenado regenerador, y el motor se para.

La tecla RESET de la unidad de mando es efectiva sólo cuando se dispara una función de protección independientemente del parámetro 75.

Detección desconexión PU

Con esta función es posible seleccionar si una interrupción de la conexión entre el variador de frecuencia y la unidad de mando de más de 1 segundo de duración ha de dar lugar o no a la parada del variador de frecuencia y al disparo de la función de protección E.PUE.

Si el parámetro 75 está ajustado a uno de los valores "0, 1, 14 ó 15", el funcionamiento prosigue también después de que se presente un error de conexión.

INDICACIONES

Si al conectar o al resetear el variador de frecuencia no hubiera ninguna conexión entre éste y la unidad de mando, ello no da lugar al disparo de la función de protección.

Para un reinicio hay que comprobar la conexión entre el variador de frecuencia y la unidad de mando y resetear el variador de frecuencia.

Si el parámetro 75 está ajustado a uno de los valores "0, 1, 14 ó 15", el motor es frenado hasta su detención en caso de una interrupción de la conexión durante el funcionamiento JOG. Si la conexión estaba interrumpida, el motor no para.

Con una comunicación serie mediante la interface PU están liberadas las funciones "Selección de reset" y "Selección parada PU", pero la función "Detección desconexión PU" está bloqueada.

Selección parada PU

Es posible determinar si es posible parar el motor en los modos de funcionamiento "Funcionamiento mediante unidad de mando", "Funcionamiento externo" o "Funcionamiento de red" pulsando la tecla STOP de la unidad de mando.

Con el modo de funcionamiento externo seleccionado y con una parada del motor a través de la función de parada de la unidad de mando (ver también sección 4.3 "Panel de control"), aparece "PS" en la visualización. Sin embargo no se entrega un aviso de error.

Después de que el motor ha sido parado por medio de la unidad de mando, hay que resetear el variador de frecuencia para un reinicio mediante la unidad de mando.

El motor puede ponerse en marcha de nuevo después de resetear la función de parada desconectando y volviendo a conectar la alimentación de tensión, o conectando la señal de reset.

Con el parámetro 75 ajustado a "0-3", el motor puede pararse pulsando la tecla STOP sólo en el funcionamiento mediante la unidad de mando.

INDICACIÓN

En el modo PU, el motor es frenado hasta que se para con comunicación serie mediante la conexión PU o con comunicación USB pulsando la tecla STOP de la unidad de mando (parada PU).

Reinicio después de una parada mediante la unidad de mando durante el funcionamiento externo (visualización "PS")

Panel de control

- ① Desconecte la señal de dirección de giro STF ó STR después de que el motor se haya detenido.
- ② Pulse la tecla PU/EXT para cambiar al funcionamiento mediante unidad de mando. Se ilumina el LED PU del panel de control. Se resetea el aviso "PS".
- ③ Pulse la tecla PU/EXT para cambiar al modo de funcionamiento externo. Se ilumina el LED EXT del panel de control.
- ④ Vuelva a conectar la señal STF o la señal STR.

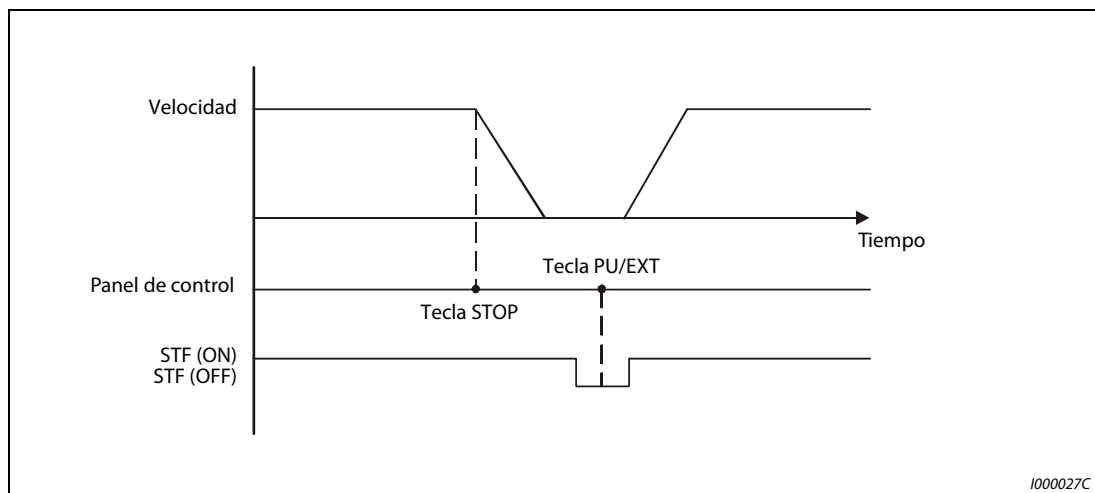


Fig. 6-99: Parada durante el modo de funcionamiento externo

Unidad de mando FR-PU04/FR-PU07

- ① Desconecte la señal de dirección de giro STF ó STR después de que el motor se haya detenido.
- ② Pulse la tecla EXT. Se resetea el aviso "PS".
- ③ Vuelva a conectar la señal STF o la señal STR.

El motor puede reiniciarse conectando y desconectando la fuente de alimentación o conectando la señal RES.

INDICACIÓN

Si, debido a que el parámetro 250 "Selección del método de parada" está ajustado a un valor diferente de "9999", está seleccionada la función "Desaceleración del motor sin tensión hasta su parada", cuando se pulsa la tecla STOP de la unidad de mando, el motor no desacelera sin tensión, sino que es frenado hasta que se para.

Reinicio después de una parada mediante la unidad de mando durante el funcionamiento mediante otra unidad de mando (visualización "PS")

Una parada PU (visualización "PS") se da cuando el motor ha sido parado en el modo PU por una unidad que no estaba autorizada para el ajuste de una instrucción de funcionamiento (panel de control, unidad de mando FR-PU04/FR-PU07 ó FR-PA02).

Si el parámetro 551 está ajustado p.ej. a "9999" (ajuste de fábrica), se produce una parada PU (visualización "PS" cuando se entra la señal de parada desde panel de control con la unidad de mando conectada.

Parada del motor por la PU al seleccionar la unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07) como fuente para el ajuste de instrucciones de funcionamiento

- ① Pulse la tecla STOP/RESET de la unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07) después de que el motor se encuentre totalmente parado.
- ② Pulse la tecla PU/EXT para cambiar al modo de funcionamiento externo. Se ilumina el LED EXT del panel de control. Se resetea el aviso "PS".
- ③ Pulse la tecla PU/EXT de la unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07) para seleccionar el funcionamiento mediante la unidad de mando.
- ④ Pulse la tecla FWD o la tecla REV de la unidad de funcionamiento (FR-PU04/FR-PU07).

INDICACIÓN

En el modo PU, con el parámetro 551 ajustado a "9999" rigen las prioridades siguientes: Interface USB > Unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07) > Panel de control.



PELIGRO:

No resetee el variador de frecuencia con la señal de marcha conectada. El motor se pone entonces en marcha de inmediato después del reset y pueden producirse situaciones con peligro de muerte.

6.17.2 Función de protección contra la escritura (Pr. 77)

Este parámetro puede servir de función de protección para los valores de parámetro ajustados evitando un cambio involuntario de los mismos.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
77	Protección contra la escritura para parámetros	0	0	La escritura de parámetros es posible sólo durante una parada	79 Selección de modos de funcionamiento	6.18.1
			1	No es posible la escritura de parámetros		
			2	La escritura de parámetros es posible independientemente del estado en cualquier modo de funcionamiento		

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

El parámetro 77 puede ajustarse en todo momento independientemente del modo y del estado de funcionamiento.

Escritura de parámetros sólo durante una parada (Pr. 77 = 0)

La escritura de parámetros es posible sólo en el funcionamiento mediante la unidad de mando y durante una parada.

Los parámetros sobre trasfondo gris en la sinopsis de parámetros en tab. 6-1 pueden ajustarse en todo momento independientemente del estado de funcionamiento. Los parámetros 72 "Función PWM", 240 "Soft-PWM" y 275 „Corriente de excitación con parada por contact" pueden ajustarse en funcionamiento mediante la unidad de mando también durante el funcionamiento. En el funcionamiento externo no es posible llevar a cabo ningún ajuste.

Bloqueo de la escritura de parámetros (Pr. 77 = 1)

No es posible la escritura de parámetros.

No es posible ejecutar las funciones "Borrar parámetro" ni "Borrar todos los parámetros".

Los parámetros aducidos en la tabla siguiente pueden escribirse también con el parámetro 77 puesto a "1".

Parámetros	Denominación
22	Limitación de corriente
75	Selección de reset/Detección desconexión PU/Selección parada PU
77	Protección contra la escritura para parámetros
79	Selección de modos de funcionamiento
160	Lectura grupo de usuarios
296	Nivel de la protección mediante contraseña
297	Activar la protección mediante contraseña

Tab. 6-50: Parámetros que pueden escribirse también con Pr. 77 = 1

Activación de la escritura de parámetros durante el funcionamiento (Pr. 77 = 2)

La escritura de parámetros es posible en todo momento. Los parámetros que se indican a continuación representan una excepción. Para ajustar estos parámetros hay que interrumpir el funcionamiento.

Parámetros	Denominación
23	Limitación de corriente con frecuencia aumentada
40	Ajuste de la dirección de giro tecla RUN
48	2o límite de corriente
60	Selección de la función de ahorro
61	Corriente nominal para ayuda automática de ajuste
66	Frecuencia de marcha para límite de corriente con frecuencia aumentada
71	Selección de motor
79	Selección de modos de funcionamiento
80	Potencia nominal de motor
81	Número de polos de motor
82	Corriente de excitación del motor
83	Tensión de red del motor para autoajuste
84	Frecuencia nominal del motor para autoajuste
90–94	Constantes del motor
96	Autoajuste de los datos del motor
178–184	Asignación de función de los bornes de entrada
190–192	Asignación de función de los bornes de salida
277	Cambio del límite de respuesta de la limitación de corriente
292	Aceleración/desaceleración automáticas
293	Asignación de la aceleración/desaceleración automática
298	Ganancia de la búsqueda de frecuencia de salida
329	Ajuste de la resolución para las entradas digitales (parámetros para la opción FR-A7AX-Ekit-SC-E)
450	2a selección de motor
541	Signo algebraico del valor consigna de frecuencia (CC-Link) (parámetros para la opción FR-A7NC-Ekit-SC-E)
800	Selección de la regulación
859	Corriente que genera par de giro

Tab. 6-51: Parámetros que no pueden ajustarse durante el funcionamiento

6.17.3 Prohibición de inversión (Pr. 78)

Con diversas aplicaciones (ventilador, bomba) es necesario prohibir la inversión de giro del motor. Por medio del parámetro 78 es posible determinar la prohibición correspondiente.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
78	Prohibición de inversión	0	0	Es posible la marcha a la derecha y a la izquierda	—	
			1	No es posible la marcha a la izquierda		
			2	No es posible la marcha a la derecha		

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Emplee el parámetro sólo en el caso de que esté permitida sólo una dirección de giro del motor.

El ajuste del parámetro es válido para todas las direcciones de giro del panel de control y de las unidades de mando FR-PU04 y FR-PU07, las señales de marcha mediante los bornes STF y STR y las órdenes de dirección de giro mediante comunicación.

6.17.4 Grupos de usuarios (Pr. 160, Pr. 172 hasta Pr. 174)

Los grupos de usuarios permiten el acceso a determinados parámetros mediante el panel de control y la unidad de mando.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
160	Lectura grupo de usuarios ③	0	9999	Acceso a todos los parámetros básicos	550 Escribir instrucción de funcionamiento en modo NET 551 Escribir instrucción de funcionamiento en modo PU	6.18.3
			0	Acceso a todos los parámetros		
			1	Acceso sólo a los parámetros de un grupo de usuarios		
172	Visualización de la asignación de grupos de usuarios/ Resetear asignación ①	0	(0–16)	Número de parámetros registrados en un grupo de usuarios (sólo lectura)		6.18.3
			9999	Borrar parámetros registrados del grupo de usuarios		
173	Parámetros para grupo de usuarios ① ②	9999	0–999/ 9999	Poner parámetros para el registro en un grupo de usuarios		
174	Borrar parámetros del grupo de usuarios ① ②	9999	0–999/ 9999	Poner parámetros para borrar del grupo de usuarios		

- ① El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".
- ② El valor leído de los parámetros 173 y 174 es "9999"
- ③ Este parámetro puede modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros" está puesto a "0".

Visualización de los parámetros básicos y de todos los parámetros (Pr. 160)

Con el parámetro 160 ajustado a "9999", mediante la unidad de mando es posible visualizar sólo los parámetros básicos (ver tab. 6-1).

El ajuste del parámetro 160 a "0" permite acceder a todos los parámetros.

INDICACIONES

Si hay montada una opción, también es posible el acceso a los parámetros de la misma.

Independientemente del ajuste del parámetro 160, al registrar los parámetros mediante comunicación, es posible el acceso a todos los parámetros (parámetros básicos, parámetros del rango de parámetros ampliado y parámetros opcionales).

Independientemente del ajuste del parámetro 160, al registrar los parámetros mediante comunicación serie es posible el acceso a todos los parámetros mediante el ajuste del parámetro 550 "Escribir instrucción de funcionamiento en modo NET" y 551 "Escribir instrucción de funcionamiento en modo PU".

Pr. 551	Pr. 550	Pr. 160 efectivo/no efectivo
2 (PU)	—	Efectivo
3 (USB) 9999 (automático) (Ajuste de fábrica)	0 (opción de comunicación)	Efectivo
	2 (PU)	Inefectivo (todos legibles)
	9999 (automático) (Ajuste de fábrica)	Con opción de comunicación: efectivo
		Sin opción de comunicación: inefectivo (todos legibles)

Los parámetros 15 "Frecuencia de funcionamiento en JOG", 16 "Tiempo de aceleración y de frenado en la frecuencia de funcionamiento en JOG" y 991 "Contraste LCD" se visualizan como parámetros básicos cuando se emplea la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07.

Grupos de usuarios (Pr. 160, Pr. 172 hasta Pr. 174)

Los grupos de usuarios permiten visualizar sólo los parámetros que son necesarios para la operación de un accionamiento determinado.

De entre todos los parámetros es posible seleccionar 16, y asignárselos a un grupo de usuarios. Con el parámetro 160 ajustado a "1" sólo es posible entonces acceder a estos parámetros. No es posible leer el resto de los parámetros.

En el parámetro 173 se registran los números de los parámetros que van a ser asignados al grupo de usuarios. Escriba en el parámetro 174 los números de parámetro que desee borrar del grupo de usuarios. La entrada de "9999" en el parámetro 172 tiene como consecuencia la eliminación de todos los parámetros del grupo de usuarios.

Añadir parámetros al grupo de usuarios (Pr. 173)

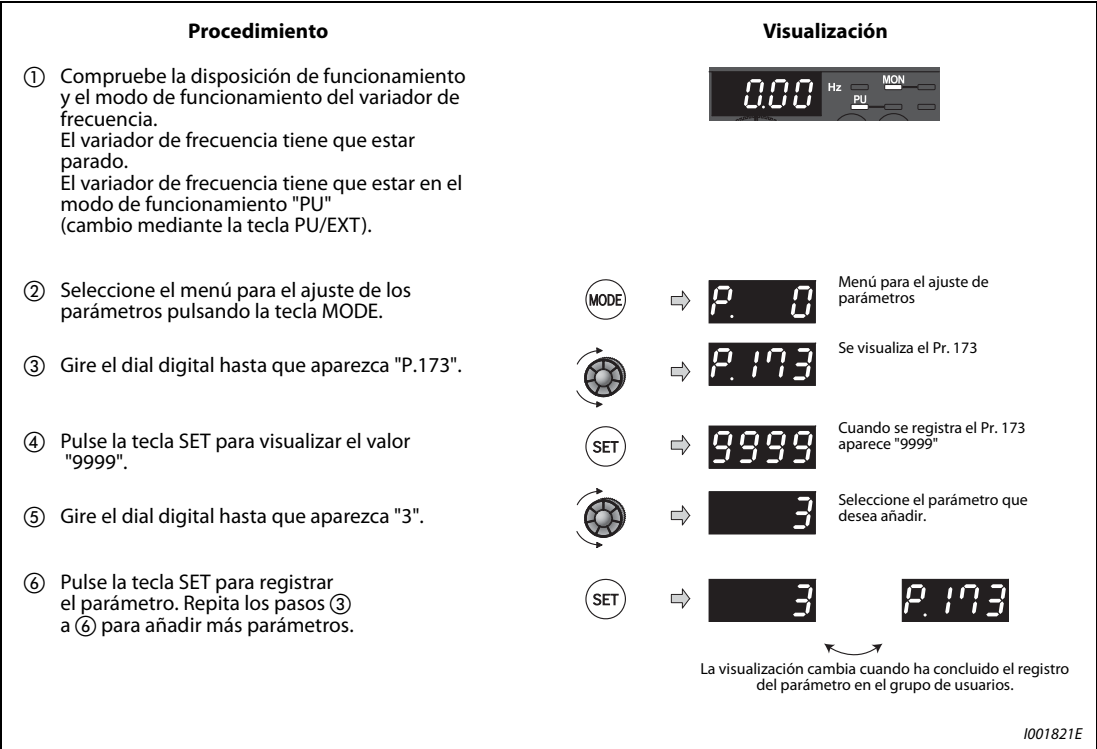


Fig. 6-100: Inclusión del parámetro 3 en el grupo de usuarios

Borrar parámetros del grupo de usuarios (Pr. 174)

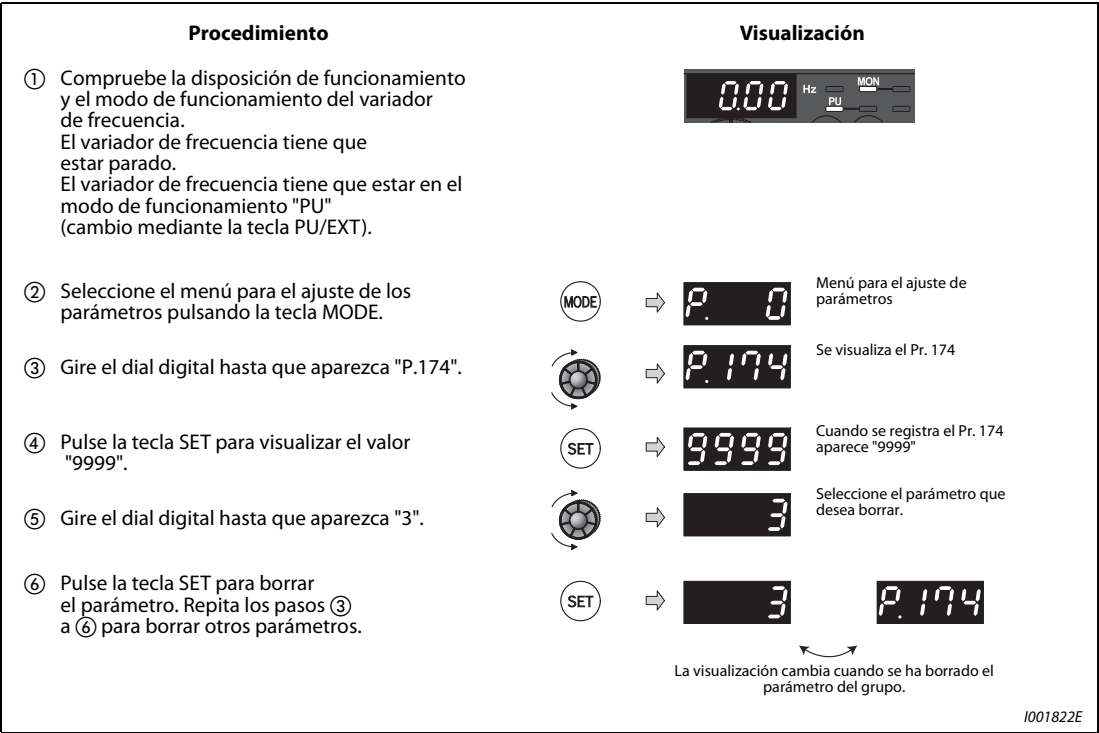


Fig. 6-101: Borrar el parámetro 3 del grupo de usuarios

- INDICACIONES
- Los valores de los parámetros 77, 160 y 991 pueden leerse en todo momento independientemente de la definición del grupo de usuarios.
 - Los parámetros 77, 160 y 172 a 174 no pueden registrarse en un grupo de usuarios.
 - Después de registrar el valor del parámetro 174, se indica "9999". La escritura del valor "9999" no tiene función alguna.
 - Un ajuste del parámetro 172 distinto de "9999" carece de efecto.

6.17.5 Protección mediante contraseña (Pr. 296, Pr. 297)

El acceso de lectura y escritura a los parámetros puede protegerse por medio de una contraseña de 4 dígitos.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
296	Nivel de la protección mediante contraseña ①	9999	0–6/99/ 100–106/199	Determinación del nivel de protección mediante contraseña para procesos de lectura y escritura	77 Protección contra la escritura para parámetros	6.17.2
			9999	Sin protección mediante contraseña	160 Lectura grupo de usuarios	6.17.4
297	Activar la protección mediante contraseña ②	9999	1000–9998	Determinación de una contraseña de 4 dígitos	550 Escribir instrucción de funcionamiento en modo NET	6.18.3
			(0–5) ③	Visualización de las entradas erróneas de contraseña (sólo lectura) (activa con Pr. 296 = 100 hasta 106)	551 Escribir instrucción de funcionamiento en modo PU	6.18.3
			(9999) ③	Sin protección mediante contraseña (sólo lectura)		

Los parámetros pueden modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 está ajustado a "0".

- ① Estos parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".
- ② Si el Pr. 296 = 9999 (protección mediante contraseña desactivada) y el parámetro 160 está ajustado a "0", es posible ajustar el parámetro 297. Cuando está activada la protección mediante contraseña (Pr. 296 ≠ 9999), es posible acceder al parámetro 297, independientemente del ajuste del parámetro 160.
- ③ La propiedad del parámetro 297 es la misma, ya se ajuste éste a "0" ó a "9999".

Nivel de la protección mediante contraseña (Pr. 296)

Con el parámetro 296 es posible seleccionar el nivel de protección mediante contraseña para un acceso de lectura /escritura mediante una instrucción en el modo PU/NET.

Pr. 296	Instrucción en modo PU c		Instrucción en modo NET ④			
			Comunicación RS485		Opción de comunicación	
	Lectura ①	Escritura ②	Lectura	Escritura ②	Lectura	Escritura ②
9999	✓	✓	✓	✓	✓	✓
0/100 ⑥	—	—	—	—	—	—
1/101	✓	—	✓	—	✓	—
2/102	✓	—	✓	✓	✓	✓
3/103	✓	✓	✓	—	✓	—
4/104	—	—	—	—	✓	—
5/105	—	—	✓	✓	✓	✓
6/106	✓	✓	—	—	✓	—
99/199	Sólo es posible leer/escribir los parámetros registrados en un grupo de usuarios. ⑤ (Para los parámetros no registrados en un grupo de usuarios rige el nivel de protección de contraseña "4/104".)					

Tab. 6-52: Nivel de la protección mediante contraseña y acceso de lectura/escritura

- ① Si está bloqueado el acceso de lectura con el Pr. 160, los parámetros no pueden leerse aunque el acceso de lectura esté marcado como autorizado "✓" en la tabla de arriba.
- ② Si está bloqueado el acceso de escritura con el Pr. 77, los parámetros no pueden escribirse aunque el acceso de escritura esté marcado como autorizado "✓" en la tabla de arriba.
- ③ Está bloqueado el acceso a parámetros mediante una unidad con la que se escriben parámetros en el modo PU (ajuste de fábrica: panel de control, unidad de mando) (En la sección 6.18.3 podrá encontrar también una descripción de la selección del control en el modo PU.)
- ④ Está bloqueado el acceso a parámetros a través de un controlador en modo NET (ajuste de fábrica: comunicación serie RS485 a través de interface PU o de una opción de comunicación instalada).
- ⑤ La lectura y la escritura están autorizadas sólo para los parámetros básicos registrados en un grupo de usuarios cuando el parámetro 160 está ajustado a "9999" y cuando está autorizada la lectura y escritura de los dos parámetros Pr. 296 y Pr. 297, independientemente del registro en un grupo de usuarios.
- ⑥ Si hay instalada una opción de comunicación, se presenta el error de opción "E.OPT" y se detiene el variador de frecuencia (ver sección 7.2).

Activar/desactivar la protección mediante contraseña (Pr. 296, Pr. 297)

● Activación

- ① Ajuste el nivel de la protección mediante contraseña (Pr. 296 ≠ 9999).

Pr. 296	Restricción para la entrada de la contraseña	Visualización Pr. 297
0 a 6/99	Sin restricciones	siempre „0“
100 a 106/199	Bloqueado después de la quinta entrada falsa	Número de entradas falsas (0 hasta 5)

Con el parámetro 296 ajustado a un valor entre „100“ a „106“ ó „199“ , si previamente se ha introducido 5 veces una contraseña falsa, no se obtiene ninguna autorización aunque se entre entonces la contraseña correcta. La liberación puede llevarse a cabo ejecutando la función "Borrar todos los parámetros". (Los parámetros son reseteados entonces a su ajuste de fábrica.)

- ② Determine en el Pr. 297 una contraseña de 4 dígitos (1000 hasta 9998).
 (El parámetro 297 no puede escribirse si el parámetro 296 está ajustado a "9999".)
 Después de haber guardado la contraseña, la escritura/lectura de parámetros queda bloqueada con el nivel determinado en el parámetro 296 hasta que tenga lugar una desactivación de la protección mediante contraseña.

INDICACIONES

Después de guardar una contraseña, el valor del parámetro 297 es un valor entre "0" y "5".

Al escribir o al leer un parámetro protegido mediante contraseña, se produce el aviso "LOCD".

Los parámetros que sobrescribe el variador de frecuencia mismo durante sus operaciones internas – como por ejemplo los tiempos de vida – se sobrescriben aunque esté activada la protección mediante contraseña.

El Pr. 991 "Contraste LCD" puede escribirse aunque esté activada la protección mediante contraseña cuando hay conectada una de las unidades de mando FR-PU04/FR-PU07.

● Desactivación

Hay dos posibilidades para desactivar la protección mediante contraseña:

- Entre la contraseña en el Pr. 297.
La autorización tiene lugar cuando se entre la contraseña correcta. Si se entra una contraseña falsa, se produce un aviso de error.
Con el parámetro 296 ajustado a un valor entre „100“ a „106“ ó „199“, si previamente se ha introducido 5 veces una contraseña falsa, no se obtiene ninguna autorización aunque se entre entonces la contraseña correcta (con la protección mediante contraseña activada).
- Borrar todos los parámetros.
Se desactiva la protección mediante contraseña. También se resetean otros parámetros.

INDICACIONES

Ejecute la función "Borrar todos los parámetros" cuando olvide la contraseña. En tal caso, también se restaura el ajuste de fábrica de todos los demás parámetros.

Durante el funcionamiento no es posible ejecutar la función "Borrar todos los parámetros".

No emplee el software FR-Configurator cuando esté bloqueada la lectura de los parámetros por medio del ajuste del parámetro 296 a „0, 4, 5, 99, 100, 104, 105 ó 199“. El software ya no funciona impecablemente.

El procedimiento para anular la protección mediante contraseña mediante "Borrado de todos los parámetros" es diferente dependiendo de si se emplea una unidad de mando/FR-PU07, la comunicación RS485 ó una opción de comunicación.

	Unidad de mando/ FR-PU07	Comunicación RS485	Opción de comunicación
Borrar todos los parámetros (Formato de datos H9966, H55AA)	✓	✓	✓
Borrar parámetros (Formato de datos H9696, H5A5A)	—	—	✓

✓: Se desactiva la protección mediante contraseña

—: No es posible anular la protección mediante contraseña

Funciones de parámetros con la protección mediante contraseña activada/desactivada

Función de parámetro		Protección mediante contraseña desactivada		Contraseña guardada	Protección mediante contraseña activada
		Pr. 296 = 9999 Pr. 297 = 9999	Pr. 296 ≠ 9999 Pr. 297 = 9999	Pr. 296 ≠ 9999 Pr. 297 = 0-4 (leer valor)	Pr. 296 = 101-106 Pr. 297 = 5 (leer valor)
Pr. 296	Lectura	✓ ^①	✓	✓	✓
	Escritura	✓ ^①	✓ ^①	—	—
Pr. 297	Lectura	✓ ^①	✓	✓	✓
	Escritura	—	✓	✓	✓ ^③
Borrar parámetros		✓	✓	— ^④	— ^④
Borrar todos los parámetros		✓	✓	✓ ^②	✓ ^②
Copiar parámetro		✓	✓	—	—

Tab. 6-53: Funciones de parámetros con la protección mediante contraseña activada/desactivada

- ① Si el acceso de lectura está bloqueado por el ajuste del parámetro 160, no es posible ningún acceso de lectura/escritura.
(En el modo NET es posible el acceso de lectura, independientemente del ajuste del parámetro 160.)
- ② No es posible durante el funcionamiento.
- ③ No se produce ninguna autorización aunque se entre la contraseña correcta.
- ④ La función "Borrar parámetros" sólo puede ejecutarse por medio de la opción de comunicación.

INDICACIONES

Con el parámetro 296 ajustado a "4, 5, 104 ó 105" no es posible un funcionamiento PU JOG cuando se emplea la unidad de mando FR-PU04 ó FR-PU07.

Con la protección mediante contraseña activada, no es posible copiar parámetros mediante la unidad de mando FR-PU07.

6.18 Selección de modos de funcionamiento y selección del control

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Ajuste del modo de funcionamiento	Selección de modos de funcionamiento	Pr. 79	6.18.1
Puesta en marcha en funcionamiento de red	Modo de funcionamiento después de la puesta en marcha	Pr. 79, Pr. 340	6.18.2
Selección del control	Selección del origen para la escritura de instrucciones de funcionamiento y de velocidad en el funcionamiento de comunicación	Pr. 338, Pr. 339, Pr. 550, Pr. 551	6.18.3

6.18.1 Selección de modos de funcionamiento (Pr. 79)

Con el parámetro 79 se determina el posible modo de funcionamiento en el que ha de operar el variador de frecuencia.

El funcionamiento puede tener lugar mediante señales externas (funcionamiento externo), mediante el panel de control, mediante las unidades de mando FR-PU04/FR-PU07 (modo PU), mediante una combinación de unidad de mando y señales externas (funcionamiento combinado) y mediante una red (mediante comunicación serie RS485 o una opción de comunicación).

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
79	Selección de modos de funcionamiento	0	0	Unidad de mando o control externo Al conectar: Control externo	15 Frecuencia de funcionamiento en JOG	6.6.2
			1	Unidad de mando	4-6 Preselección de velocidad/revoluciones	6.6.1
			2	Control externo Durante el funcionamiento es posible cambiar entre funcionamiento externo y funcionamiento de red.	232-239 Selección de reset/	6.17.1
			3	Modo de funcionamiento combinado 1 Ajuste de frecuencia: mediante panel de control, unidad de mando o señal externa [preselección de velocidad, a través de los bornes 4-5 (activo con señal AU conectada)] Señal de marcha: del controlador externo (borne STF, STR)	75 Detección desconexión PU/Selección parada PU	6.22.3
			4	Modo de funcionamiento combinado 2 Ajuste de frecuencia: mediante señales externas (bornes 2, 4, JOG, preselección de velocidad, etc.) Señal de marcha: del panel de control (tecla RUN), de la unidad de mando (teclas FWD/REV)	161 Bloquear asignación de función del dial digital/unidad de mando	6.10.1
			6	Funcionamiento de cambio Cambio entre funcionamiento mediante unidad de mando, funcionamiento externo y funcionamiento de red manteniendo el estado de funcionamiento	178-184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.5
			7	Control externo (funcionamiento mediante unidad de mando bloqueado) Señal X12 ON: Es posible el cambio al funcionamiento mediante unidad de mando (en el funcionamiento externo se desconecta la salida) Señal X12 OFF: Está bloqueado el cambio al funcionamiento mediante unidad de mando	190-192 Asignación de función de los bornes de salida	6.18.2
					340 Modo de funcionamiento después de la puesta en marcha	6.18.3
					550 Escribir instrucción de funcionamiento en modo NET	

El parámetro puede cambiarse en parada y en cualquier modo de funcionamiento.

Explicación de los modos de funcionamiento

El modo de funcionamiento sirve para determinar el origen de la orden de marcha y el ajuste del valor consigna.

- Seleccione el modo de funcionamiento externo cuando se vaya a operar el variador de frecuencia predominantemente mediante los bornes de control empleando potenciómetros e interruptores.
- Seleccione el funcionamiento mediante la unidad de mando cuando la orden de marcha y el ajuste del valor consigna vayan a provenir del panel de control, de la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07 ó de la interface PU.
- Seleccione el modo de red (modo NET) en caso de una operación mediante comunicación serie RS485 mediante interface PU o una opción de comunicación.

El modo de funcionamiento puede seleccionarse a través del panel de control o, en el modo de comunicación, por medio de un código de instrucción.

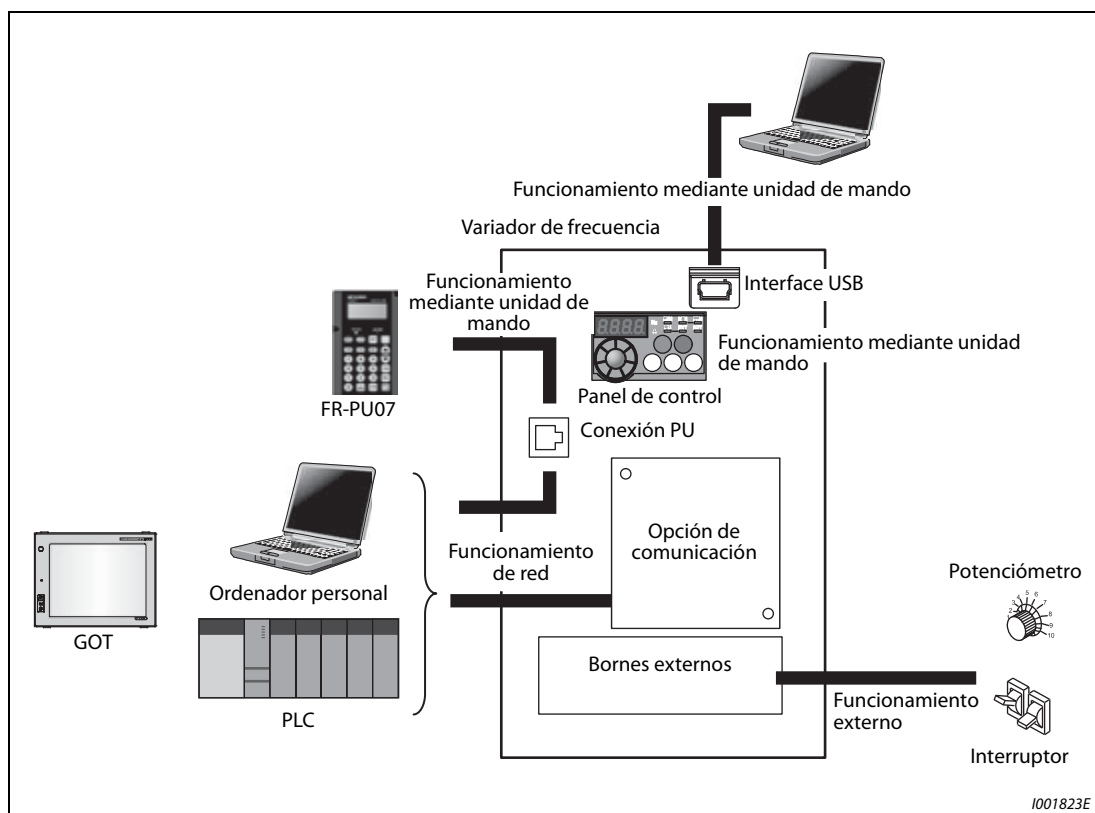
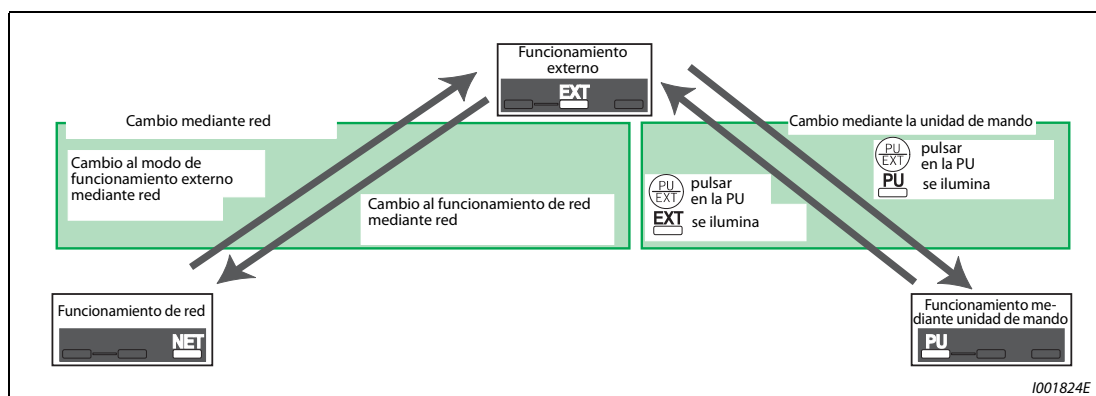
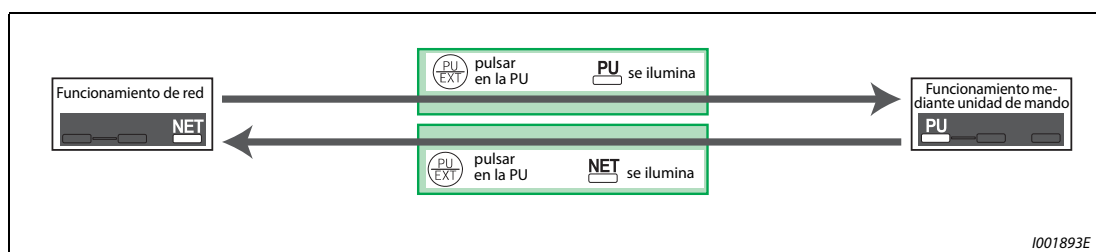


Fig. 6-102: Modos de funcionamiento del variador de frecuencia

INDICACIONES

Para la selección del modo de funcionamiento combinado hay que poner el parámetro 79 a "3" ó a "4".

En el ajuste de fábrica, la función de parada del panel de control o de la unidad de mando con la tecla STOP está liberada también en otros modos de funcionamiento a los liberados en el funcionamiento mediante la unidad de mando (ver Pr. 75 en la sección 6.17.1).

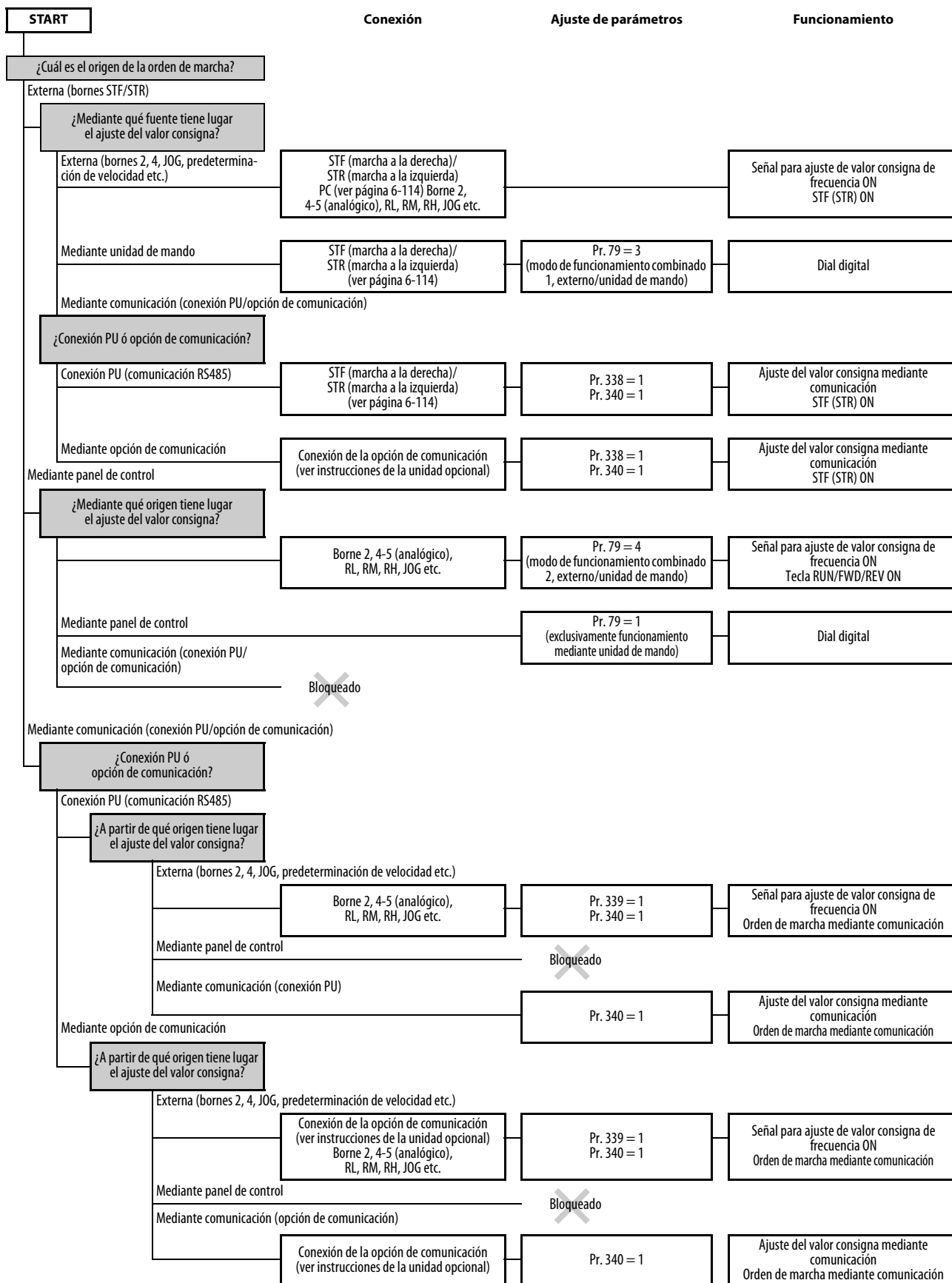
Cambio del modo de funcionamiento**Fig. 6-103:** Cambio del modo de funcionamiento con Pr. 340 = 0 ó 1**Fig. 6-104:** Cambio del modo de funcionamiento con Pr. 340 = 10**INDICACIÓN**

Informaciones para el cambio del modo de funcionamiento podrá encontrarlas bajo:

- Control externo (funcionamiento mediante unidad de mando bloqueado) (señal X12) (ver página 6-212)
- Cambio funcionamiento unidad de mando/funcionamiento externo mediante señal X16 (ver página 6-213)
- Cambio funcionamiento NET/funcionamiento externo mediante señal X65 (ver página 6-214)
- Cambio funcionamiento externo/funcionamiento NET mediante señal X66 (ver página 6-214)
- Pr. 340 "Modo de funcionamiento después de la puesta en marcha" (ver página 6-216)

Diagrama de flujo de la selección de modos de funcionamiento

El siguiente diagrama de flujo indica los parámetros y las conexiones de bornes fundamentales en cada uno de los modos de funcionamiento:



Funcionamiento externo (Pr. 79 = 0, 2)

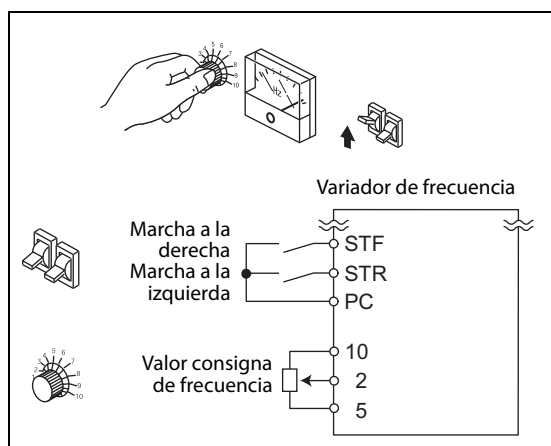
Seleccione el funcionamiento externo cuando se vaya a operar el variador de frecuencia predominantemente mediante los bornes de control empleando potenciómetros e interruptores.

Por regla general, en el modo de funcionamiento externo no es posible el ajuste de parámetros. (Es posible ajustar algunos parámetros (ver tab. 6-1)).

Si el parámetro 79 está puesto a "0" ó a "2", el variador de frecuencia se inicia después de la puesta en marcha en el funcionamiento externo (para funcionamiento de red ver sección 6.18.2).

Si no es necesario cambiar parámetros frecuentemente, puede elegirse de forma fija el modo de funcionamiento externo ajustando a "2" el parámetro 79. (Si resulta necesario cambiar frecuentemente los parámetros, hay que seleccionar el modo de funcionamiento externo ajustando a "0" el parámetro 79. Entonces el variador de frecuencia se pone en el modo de funcionamiento externo cuando se conecta la fuente de alimentación, pero puede cambiarse al funcionamiento PU pulsando la tecla PU/EXT. En el funcionamiento PU puede llevarse a cabo el cambio de parámetros requerido. Pulsando de nuevo la tecla PU/EXT es posible cambiar de nuevo al modo de funcionamiento externo.)

El ajuste de las órdenes de marcha se lleva a cabo mediante los bornes STF y STR. El ajuste del valor consigna de frecuencia tiene lugar mediante los bornes 2, 4, predeterminación de velocidad/revoluciones (RH, RM, RL), JOG etc.

**Fig. 6-105:***Modo de funcionamiento externo*

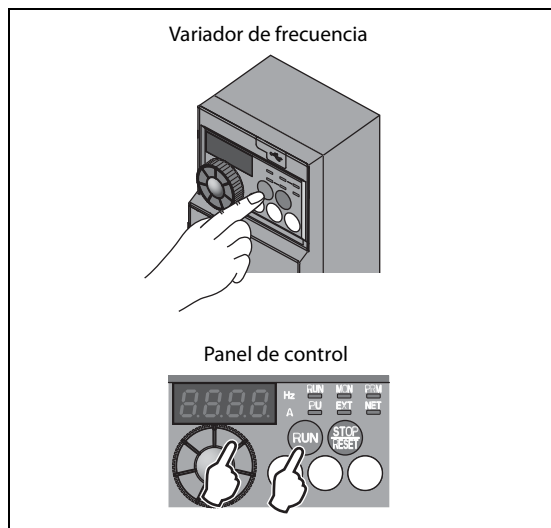
1002132E

Funcionamiento mediante unidad de mando (Pr. 79 = 1)

Elija el modo de funcionamiento mediante la unidad de mando cuando el variador de frecuencia vaya a ser operado mediante las teclas del panel de control, de la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07, ó en funcionamiento de comunicación mediante la interface PU.

Si el parámetro 79 está ajustado a "1", el variador de frecuencia se inicia en el modo de funcionamiento "Funcionamiento mediante unidad de mando" después de la puesta en marcha. El modo de funcionamiento no puede cambiarse pulsando la tecla PU/ EXT.

El dial digital puede emplearse como un potenciómetro para procesos de ajuste (ver también la sección 6.22.3).

**Fig. 6-106:**

Funcionamiento mediante unidad de mando

I002133E

Modo de funcionamiento combinado 1 (Pr. 79 = 3)

Elija el modo de funcionamiento combinado 1 cuando el ajuste del valor consigna de frecuencia haya de tener lugar a través del panel de control (dial digital) o de la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07 y el ajuste de las señales de marcha haya de tener lugar a través de los bornes externos.

Ponga a "3" el parámetro 79. El modo de funcionamiento no puede cambiarse pulsando la tecla PU/EXT.

Un ajuste de la velocidad a través de la preselección de la velocidad/revoluciones mediante señales externas tiene una prioridad mayor que el ajuste de la frecuencia por medio de la unidad de mando. Si está conectada la señal AU, se libera el borne 4.

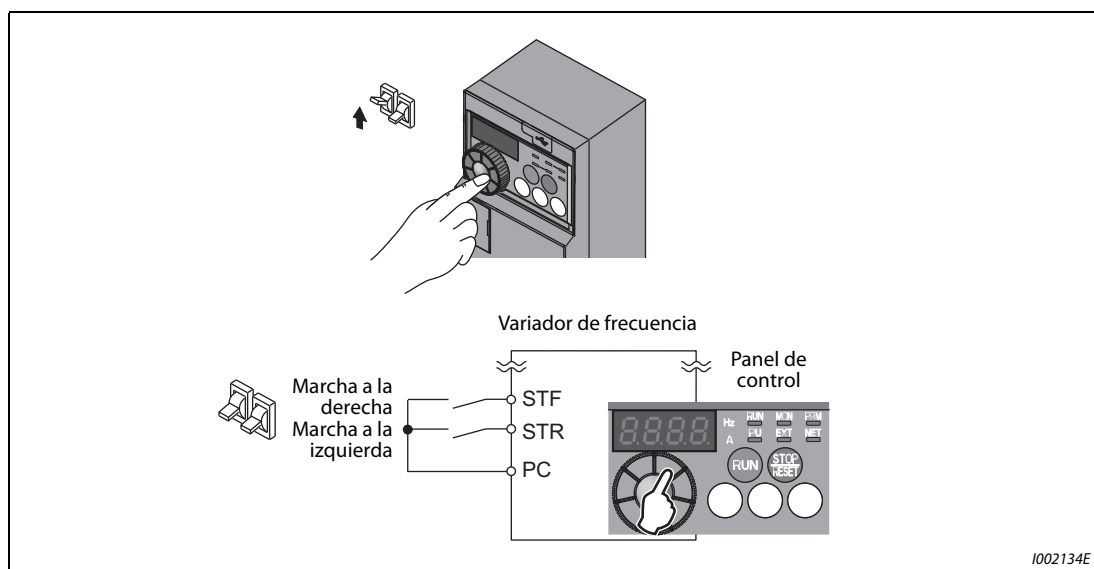


Fig. 6-107: Modo de funcionamiento combinado 1

Modo de funcionamiento combinado 2 (Pr. 79 = 4)

Seleccione el modo de funcionamiento combinado 2 cuando el ajuste del valor consigna de frecuencia haya de llevarse a cabo mediante un potenciómetro externo, la preselección de velocidad/de revoluciones o el borne JOG, y el ajuste de las señales de marcha haya de tener lugar mediante el panel de control o una unidad de mando.

Ponga a "4" el parámetro 79. El modo de funcionamiento no puede cambiarse pulsando la tecla PU/EXT.

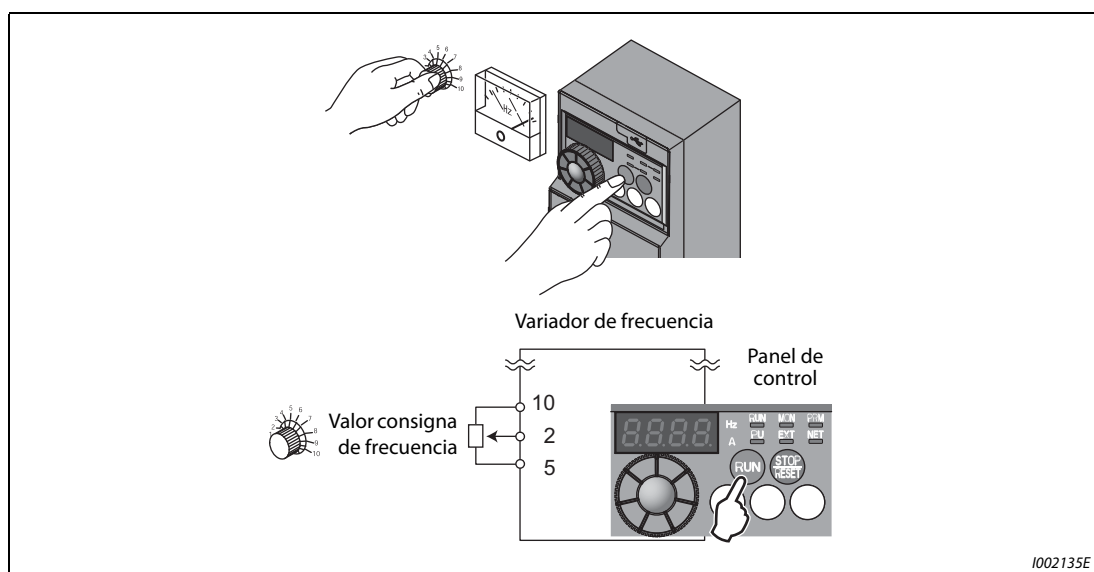


Fig. 6-108: Modo de funcionamiento combinado 2

Funcionamiento de cambio (Pr. 79 = 6)

El funcionamiento de cambio permite cambiar durante el funcionamiento entre los modos "Funcionamiento mediante unidad de mando", "funcionamiento externo" y "Funcionamiento de red" (si se emplea la segunda interface de comunicación o una opción de comunicación).

Cambio	Selección del modo de funcionamiento/estado de funcionamiento
Funcionamiento externo ⇒ Unidad de mando	El cambio de funcionamiento externo a funcionamiento mediante unidad de mando se lleva a cabo mediante el panel de control o la unidad de mando. Se mantiene la dirección de giro (es decir la misma dirección de giro que con el funcionamiento externo). El valor consigna de frecuencia es el mismo que en el funcionamiento externo (ajustado mediante bornes). (El ajuste se borra con un reset o al desconectar el variador de frecuencia.)
Funcionamiento externo ⇒ Funcionamiento mediante red	El cambio al funcionamiento mediante la red se lleva a cabo mediante la red. Se mantiene la dirección de giro (es decir la misma dirección de giro que con el funcionamiento externo). El valor consigna de frecuencia es el mismo que en el funcionamiento externo (ajustado mediante bornes). (El ajuste se borra con un reset o al desconectar el variador de frecuencia.)
Unidad de mando ⇒ Funcionamiento externo	Selección pulsando la tecla de cambio PU/EXT de la unidad de mando La dirección de giro viene determinada mediante señal externa. La frecuencia viene ajustada mediante señal externa.
Unidad de mando ⇒ Funcionamiento mediante red	El cambio al funcionamiento mediante la red se lleva a cabo mediante la red. Se mantienen la dirección y de giro y el valor consigna de frecuencia (es decir que permanecen como con el funcionamiento mediante la unidad de mando).
Funcionamiento mediante red ⇒ Funcionamiento externo	El cambio al funcionamiento externo se lleva a cabo a través de la red. La dirección de giro viene determinada mediante señal externa. El valor consigna de frecuencia viene ajustado por la señal externa.
Funcionamiento mediante red ⇒ Unidad de mando	El cambio del funcionamiento mediante red al funcionamiento mediante unidad de mando tiene lugar a través del panel de control o de la unidad de mando. Se mantienen la dirección y de giro y el valor consigna de frecuencia (es decir como se ha establecido en el funcionamiento de red).

Tab. 6-54: Estados de funcionamiento en el funcionamiento de cambio

**PELIGRO:**

Al seleccionar el funcionamiento de cambio hay que tener en cuenta que la orde de dirección de giro y el valor consigna de frecuencia se mantienen en algunos cambios a un nuevo modo de funcionamiento (ver tab. 6-54). El accionamiento, por tanto, puede girar en el nuevo modo de funcionamiento aunque no se hayan dado (aún) las correspondientes órdenes de control. Tome las medidas oportunas para asegurar que no pueden producirse situaciones peligrosas debido a los cambios descritos.

Funcionamiento externo (funcionamiento mediante unidad de mando bloqueado) (Pr. 79 = 7)

Si la señal X12 está desconectada, se selecciona el modo de funcionamiento externo.

Esta función permite el control del variador de frecuencia mediante señales externas cuando involuntariamente no se ha producido ningún cambio desde el modo de funcionamiento mediante la unidad de mando.

Ponga el parámetro 79 a "7" para activar la función. Ponga a "12" uno de los parámetros 178–184 para asignar la señal X12 a un borne de entrada (ver sección 6.10.1). Si no se ha asignado la función a ninguno de los bornes, la señal MRS sirve de señal de bloqueo.

Señal X12 (MRS)	Función	
	Modo de funcionamiento	Escribir parámetros
ON	Es posible cambiar el modo de funcionamiento (externo, unidad de mando, red). Desconexión de la salida del variador de frecuencia con funcionamiento externo.	Es posible escribir parámetros según el ajuste del parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros" (ver tab. 6-1).
OFF	Cambio forzado a funcionamiento externo Funcionamiento externo posible Está bloqueado el cambio al funcionamiento mediante unidad de mando o al funcionamiento de red.	No es posible escribir ningún parámetro, a excepción del parámetro 79.

Tab. 6-55: Función de la señal X12

Cambio de función cambiando la señal X12 (MRS)

Condiciones de operación		Señal X12 (MRS)	Modo de funcionamiento	Estado de funcionamiento	Cambio a funcionamiento PU y NET
Modo de funcionamiento	Estado				
PU/NET	Parada	ON → OFF ①	Externo ②	Después de entrar la señal de marcha, se lleva a cabo el funcionamiento con el ajuste externo de frecuencia.	Bloqueado
	Funcionamiento	ON → OFF ①			Bloqueado
Externo	Parada	OFF → ON	Externo ②	Parada	Permitido
		ON → OFF			Bloqueado
	Funcionamiento	OFF → ON		En funcionamiento → Desconexión de la salida	Bloqueado
		ON → OFF		Desconexión de la salida → En funcionamiento	Bloqueado

Tab. 6-56: Cambio de la señal X12 (MRS)

- ① Se cambia al modo de funcionamiento externo independientemente de si está conectada o no la señal de marcha. Al desconectar la señal X12 (MRS), el motor marcha en el funcionamiento externo con la señal de marcha STF o STR.
- ② Si se presenta un aviso de error, es posible resetear el variador de frecuencia pulsando la tecla STOP/RESET del panel de control.

INDICACIONES

Con la señal X12 (MRS) conectada, no es posible un cambio al funcionamiento mediante la unidad de mando cuando está conectada una señal de marcha (STF, STR).

Si la señal MRS se emplea como señal de bloqueo, la conexión de la señal MRS (en el funcionamiento mediante la unidad de mando) con un valor del parámetro 79 distinto de 7, da lugar a la ejecución de la función MRS normal (bloqueo de regulación, el motor desacelera sin tensión). En cuanto que el parámetro 79 es puesto a "7", la señal MRS se convierte en señal de bloqueo.

Si la señal MRS sirve de señal de bloqueo, la lógica depende del ajuste del parámetro 17. Si el parámetro 17 = 2, hay que invertir los estados ON y OFF de la tabla de arriba.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Cambio mediante señal X16

Conectando la señal X16, durante una parada (motor parado, señal de marcha desconectada) es posible cambiar entre el modo de funcionamiento externo y el funcionamiento mediante unidad de mando.

Para ello el parámetro 79 tiene que estar ajustado a uno de los valores "0, 6 ó 7". Si el parámetro 79 está ajustado a "6", el cambio puede llevarse a cabo también durante el funcionamiento.

Ponga a "16" uno de los parámetros 178–184 para asignar la señal X16 a un borne de entrada.

Pr. 79		Señal X16		Descripción
		ON (externo)	OFF (PU)	
0 (Ajuste de fábrica)		Externo	Unidad de mando	Es posible el cambio al funcionamiento externo, al funcionamiento mediante la unidad de mando y al funcionamiento de red.
1		Unidad de mando		Exclusivamente funcionamiento mediante la unidad de mando
2		Externo		Funcionamiento externo (es posible el cambio al funcionamiento de red.)
3/4		Funcionamiento combinado (externo/unidad de mando)		Exclusivamente funcionamiento combinado (externo/unidad de mando)
6		Externo	Unidad de mando	Es posible el cambio al funcionamiento externo, al funcionamiento mediante la unidad de mando y al funcionamiento de red también durante la operación.
7	X12 (MRS) ON	Externo	Unidad de mando	Es posible el cambio al funcionamiento externo, al funcionamiento mediante la unidad de mando y al funcionamiento de red. (En el funcionamiento externo se desconecta la salida.)
	X12 (MRS) OFF	Externo		Exclusivamente funcionamiento externo (cambio forzado al funcionamiento externo)

Tab. 6-57: Cambio mediante señal X16

INDICACIONES

El modo de funcionamiento depende también del ajuste del parámetro 340 "Modo de funcionamiento después de la puesta en marcha" y del estado de las señales X65 y X66 (ver página 6-214).

Con los parámetros 79 y 340 y con las señales rigen las siguientes prioridades:
Pr. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > Pr. 340

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Cambio del modo de funcionamiento mediante señales externas (X65, X66)

Con el parámetro 79 ajustado a uno de los valores "0, 2 ó 6", por medio de las señales X65 y X66 es posible cambiar durante una parada del motor (motor parado, señal de marcha desconectada) entre el funcionamiento mediante la unidad de mando o el externo y el funcionamiento de red. Si el parámetro 79 está ajustado a "6", el cambio puede llevarse a cabo también durante el funcionamiento.

Cambie del funcionamiento de red al funcionamiento mediante unidad de mando como se indica a continuación:

- ① Ponga el parámetro 79 a "0" (ajuste de fábrica) ó "6".
- ② Ajuste el parámetro 340 a "10".
- ③ Ponga a "65" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función de cambio PU-NET (X65) a uno de los bornes.
- ④ El modo de funcionamiento cambia al conectar la señal X65 al funcionamiento mediante la unidad de mando, y al desconectarla al modo funcionamiento de red.

Pr. 340	Pr. 79	Señal X65		Descripción
		ON (PU)	OFF (NET)	
10	0 (Ajuste de fábrica)	Unidad de mando ①	Red ②	
	1	Unidad de mando		Exclusivamente funcionamiento mediante unidad de mando
	2	Red		Exclusivamente funcionamiento de red
	3/4	Funcionamiento combinado (externo/unidad de mando)		Exclusivamente funcionamiento combinado (externo/unidad de mando)
	6	Unidad de mando ①	Red ②	EL cambio es posible también durante el funcionamiento.
	7	X12 (MRS) ON	Está autorizado un cambio entre el funcionamiento externo y el funcionamiento mediante la unidad de mando ②	En el funcionamiento externo se desconecta la salida.
		X12 (MRS) OFF	Externo	Cambio forzado a funcionamiento externo

Tab. 6-58: Cambio mediante señal X65

- ① Con la señal X66 conectada, el modo de funcionamiento cambia al funcionamiento de red.
- ② Con la señal X16 desconectada, el modo de funcionamiento cambia al funcionamiento mediante la unidad de mando. Esto vale también con el parámetro 550 "Escribir instrucción de funcionamiento en modo NET" puesto a "0" (Control mediante opción de comunicación) cuando no hay instalada ninguna opción de comunicación.
Con la señal X16 conectada, el modo de funcionamiento cambia al funcionamiento externo.

Cambie del funcionamiento de red al funcionamiento externo como se indica a continuación:

- ① Ponga el parámetro 79 a "0" (ajuste de fábrica), "2", "6" ó "7". (Con el parámetro 79 ajustado a "7", el cambio del modo de funcionamiento puede tener lugar cuando está conectada la señal X12 (MRS).)
- ② Ponga el parámetro 340 a "0" (ajuste de fábrica) ó "1".
- ③ Ponga a "66" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar la función de cambio externo/NET (X66) a uno de los bornes.
- ④ El modo de funcionamiento cambia al conectar la señal X66 al funcionamiento de red, y al desconectarla al modo funcionamiento externo.

Pr. 340	Pr. 79	Señal X66		Descripción
		ON (PU)	OFF (NET)	
0 (Ajuste de fábrica)/ 1	0 (Ajuste de fábrica)	Red ①	Externo ②	
	1	Unidad de mando		Exclusivamente funcionamiento mediante unidad de mando
	2	Red ①	Externo	No es posible el cambio al funcionamiento externo.
	3/4	Funcionamiento combinado (externo/unidad de mando)		Exclusivamente funcionamiento combinado (externo/unidad de mando)
	6	Red ①	Externo ②	EL cambio es posible también durante el funcionamiento.
	7	X12 (MRS) ON	Externo ②	En el funcionamiento externo se desconecta la salida.
		X12 (MRS) OFF	Externo	Cambio forzado a funcionamiento externo

Tab. 6-59: Cambio mediante señal X66

- ① Con el parámetro 550 "Escribir instrucción de funcionamiento en modo NET" puesto a "0" (Control mediante opción de comunicación), el modo de funcionamiento cambia a funcionamiento mediante unidad de mando cuando no hay instalada ninguna opción de comunicación.
- ② Con la señal X16 desconectada, el modo de funcionamiento cambia al funcionamiento mediante la unidad de mando. Si la señal X65 está asignada, el modo de funcionamiento cambia con el estado de señal de X65.

INDICACIONES

Con los parámetros 79 y 340 y con las señales rigen las siguientes prioridades:

Pr. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > Pr. 340

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

6.18.2 Modo de funcionamiento después de alimentar o resetear el equipo (Pr. 79, Pr. 340)

Con ayuda del parámetro 340 (Modo de funcionamiento después de la puesta en marcha), seleccione el modo de funcionamiento del variador de frecuencia al conectar la tensión de red o al volver a ponerlo en marcha después de un corte breve del suministro eléctrico.

Si después de la puesta en marcha el variador de frecuencia se encuentra en funcionamiento de red, es posible ejecutar la escritura de parámetros y el funcionamiento por medio de un programa.

Seleccione este modo de funcionamiento cuando la operación deba tener lugar mediante la conexión PU o mediante una opción de comunicación.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
79	Selección de modos de funcionamiento	0	0-4/6/7	Selección del modo de funcionamiento (ver página 6-207)	79 Selección de modos de funcionamiento	6.18.1
340	Modo de funcionamiento después de alimentar o resetear el equipo ^①	0	0	Como ajustado en Pr. 79		
			1	Se inicia en el funcionamiento de red después de la puesta en marcha.		
			10	Se inicia en el funcionamiento de red después de la puesta en marcha. El modo de funcionamiento puede cambiarse con el panel de control entre "Funcionamiento mediante unidad de mando" y "Funcionamiento de red".		

Los parámetros pueden cambiarse en parada y en cualquier modo de funcionamiento.

- ① El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0". El parámetro puede ajustarse siempre con la opción de comunicación instalada (ver sección 6.17.4).

Selección del modo de funcionamiento después de alimentar o resetear el equipo (Pr. 340)

En función de los parámetros 79 y 340, después de la puesta en marcha el modo de funcionamiento cambia como se indica en la tabla siguiente:

Pr. 340	Pr. 79	Modo de funcionamiento al conectar la tensión de red, puesta en marcha o reset	Cambio del modo de funcionamiento
0 (Ajuste de fábrica)	0 (Ajuste de fábrica)	Funcionamiento externo	Es posible el cambio al funcionamiento externo, al funcionamiento mediante la unidad de mando y al funcionamiento de red. ①
	1	Funcionamiento mediante unidad de mando	Exclusivamente funcionamiento mediante la unidad de mando
	2	Funcionamiento externo	Es posible el cambio al funcionamiento externo y al funcionamiento de red. No es posible el cambio al funcionamiento mediante unidad de mando.
	3/4	Funcionamiento combinado (externo/unidad de mando)	No es posible cambiar el modo de funcionamiento
	6	Funcionamiento externo	Es posible el cambio al funcionamiento externo, al funcionamiento mediante la unidad de mando y al funcionamiento de red también durante la operación.
	7	X12 (MRS) ON: Funcionamiento externo	Es posible el cambio al funcionamiento externo, al funcionamiento mediante la unidad de mando y al funcionamiento de red. ①
		X12 (MRS) OFF: Funcionamiento externo	Exclusivamente funcionamiento externo (cambio forzado al funcionamiento externo)
1	0	Funcionamiento de red	Como con Pr. 340 = 0
	1	Funcionamiento mediante unidad de mando	
	2	Funcionamiento de red	
	3/4	Funcionamiento combinado (externo/unidad de mando)	
	6	Funcionamiento de red	
	7	X12 (MRS) ON: Funcionamiento de red	
		X12 (MRS) OFF: Funcionamiento externo	
10	0	Funcionamiento de red	Es posible el cambio al funcionamiento mediante la unidad de mando y al funcionamiento de red. ②
	1	Funcionamiento mediante unidad de mando	Como con Pr. 340 = 0
	2	Funcionamiento de red	Exclusivamente funcionamiento de red
	3/4	Funcionamiento combinado (externo/unidad de mando)	Como con Pr. 340 = 0
	6	Funcionamiento de red	Es posible el cambio al funcionamiento mediante la unidad de mando y al funcionamiento de red también durante la operación. ②
	7	Funcionamiento externo	Como con Pr. 340 = 0

Tab. 6-60: Modo de funcionamiento del variador de frecuencia después de la puesta en marcha

- ① El modo de funcionamiento no puede cambiarse directamente entre "Funcionamiento mediante unidad de mando" y "Funcionamiento de red".
- ② El modo de funcionamiento puede cambiarse entre funcionamiento mediante la unidad de mando y funcionamiento de red por medio de la tecla PU/EXT del panel de control y la señal X65.

6.18.3 Selección del control (Pr. 338, Pr. 339, Pr. 550, Pr. 551)

En el funcionamiento de comunicación mediante la interface PU serie del variador de frecuencia es posible autorizar instrucciones externas de funcionamiento y de velocidad (mediante regleta de bornes de control). Además el control puede tener lugar también por medio de la unidad de mando. Con una unidad de mando o similar autorizada como fuente, es posible también escribir parámetros y ejecutar órdenes de marcha. La supervisión de las magnitudes de funcionamiento y la lectura de parámetros es posible en todos los modos de funcionamiento.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
338	Escribir instrucción de funcionamiento	0	0	Instrucción de funcionamiento (orden de dirección de giro) mediante comunicación	59 Selección del potenciómetro digital motorizado 79 Selección de modos de funcionamiento 270 Parada por contacto	6.6.3 6.18.1 6.9.4
			1	Ajuste externo de la instrucción de funcionamiento (orden de dirección de giro)		
339	Escribir instrucción de velocidad	0	0	Instrucción de funcionamiento (valor consigna de frecuencia) mediante comunicación		
			1	Ajuste externo de la velocidad (el ajuste de la frecuencia mediante comunicación está bloqueado, se permite el ajuste externo mediante el borne 2)		
			2	Ajuste externo de la velocidad (el ajuste de la frecuencia mediante comunicación está liberado, se permite el ajuste externo mediante el borne 2)		
550	Instrucción de funcionamiento modo NET ①	9999	0	Funcionamiento en el modo NET mediante opción de comunicación		
			2	Funcionamiento en modo NET mediante la interface PU del variador de frecuencia		
			9999	Reconocimiento automático de la opción de comunicación En el funcionamiento normal está liberada la comunicación a través de la interface PU. El funcionamiento mediante la opción de comunicación está permitido cuando ésta está instalada.		
551	Instrucción de funcionamiento modo PU ①	2	2	Selección de la interface PU en el modo PU		
			3	Selección de la interface USB en el modo PU		
			4	Selección del panel de control en el modo PU		
			9999	Detección automática conexión USB En el funcionamiento normal está liberado el manejo mediante el panel de control. Si hay conectada una unidad de mando a la interface PU, entonces está liberado el manejo mediante la unidad de mando. Si está conectada la interface USB, entonces está liberado el manejo mediante la conexión USB.		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0". Los parámetros pueden ajustarse siempre con la opción de comunicación instalada (ver sección 6.17.4).

① Los parámetros pueden modificarse en cualquier modo de funcionamiento durante la parada.

Selección del control en el funcionamiento de red (Pr. 550)

En el funcionamiento de red; el control puede llevarse a cabo o bien mediante la comunicación serie RS485 mediante la interface PU del variador de frecuencia o mediante una opción de comunicación instalada.

Si en el funcionamiento de red p.ej, el parámetro 550 está ajustado a "2", la escritura de parámetros, las órdenes de marcha y el ajuste de frecuencia tienen lugar a través de comunicación serie mediante la interface PU del variador de frecuencia, independientemente de si hay instalada o no una opción de comunicación.

INDICACIÓN

Con el ajuste de fábrica del parámetro 550 a "9999" (reconocimiento automático de la opción de comunicación), la escritura de parámetros, las órdenes de marcha y el ajuste de frecuencia no pueden tener lugar a través de la segunda comunicación serie mediante la interface PU del variador de frecuencia con una opción de comunicación instalada.

Selección del control en el modo PU (Pr. 551)

Con el parámetro 551 es posible seleccionar si el control del variador de frecuencia ha de tener lugar mediante el panel de control, mediante la interface PU o mediante la interface USB del variador de frecuencia.

Si en el modo PU p.ej, el parámetro 551 está ajustado a "2", la escritura de parámetros, las órdenes de marcha y el ajuste de frecuencia tienen lugar a través de la interface PU del variador de frecuencia.

INDICACIONES

Si el parámetro 551 con la comunicación RS485 mediante la interface PU está puesto a "9999", el ajuste de las órdenes de marcha y de la frecuencia no tiene lugar automáticamente en la interface PU. Para cambiar el origen, cambie al funcionamiento de red.

El modo PU tiene mayor prioridad con el parámetro 550 ajustado a "2" (modo NET mediante interface PU) y con el parámetro 551 ajustado a "2" (modo PU mediante interface PU). Si no hay instalada ninguna opción de comunicación, no puede tener lugar ningún cambio al funcionamiento de red.

Un cambio del ajuste de los parámetros es efectivo después de desconectar y volver a conectar el variador de frecuencia o de llevar a cabo un reset del mismo.

El protocolo Modbus-RTU no tiene efecto en el modo PU. Seleccione el modo de funcionamiento de red (modo NET).

Si el variador de frecuencia no es controlado por medio del panel de control, se apagan todos los LEDs de la visualización de modo de funcionamiento .

Pr. 550	Pr. 551	Funcionamiento mediante					Observación
		Panel de control	Interface USB	Interface PU		Opción de comunicación	
				Unidad de mando	Comunicación RS485		
0	2	—	—	PU	PU ^①	NET ^②	
	3	—	PU	—	—	NET ^②	
	4	PU	—	—	—	NET ^②	
	9999 (Ajuste de fábrica)	PU ^③	PU ^③	PU ^③	—	NET ^②	
2	2	—	—	PU	PU ^①	—	Cambio al modo NET bloqueado
	3	—	PU	—	NET	—	
	4	PU	—	—	NET	—	
	9999 (Ajuste de fábrica)	PU ^③	PU ^③	PU ^③	NET	—	
9999 (Ajuste de fábrica)	2	—	—	PU	PU ^①	NET ^②	
	3	—	PU	—	—	NET ^②	Opción de comunicación montada
				—	NET	—	Sin opción de comunicación montada
	4	PU	—	—	—	NET ^②	Opción de comunicación montada
				—	NET	—	Sin opción de comunicación montada
	9999 (Ajuste de fábrica)	PU ^③	PU ^③	PU ^③	—	NET ^②	Opción de comunicación montada
				—	NET	—	Sin opción de comunicación montada

Tab. 6-61: Ajuste de los parámetros 550 y 551

- ① En el modo PU no es posible emplear el protocolo Modbus-RTU. Al emplear el protocolo Modbus-RTU, hay que poner a "2" el parámetro 550.
- ② Si no hay instalada ninguna opción de comunicación, no puede tener lugar ningún cambio al funcionamiento de red.
- ③ En el modo PU, con el parámetro 551 ajustado a "9999" rigen las prioridades siguientes: Interface USB > Unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07) > Panel de control.

Control mediante comunicación

Control	Condición (Pr. 551)	Instrucción	Modo de funcionamiento					
			Unidad de mando	Externo	Modo de funcionamiento combinado 1 (externo/unidad de mando) (Pr. 79 = 3)	Modo de funcionamiento combinado 2 (externo/unidad de mando) (Pr. 79 = 4)	Funcionamiento NET (mediante interface PU) ⑥	Funcionamiento NET (mediante opción de comunicación) ⑦
Comunicación RS485 mediante interface PU	2 (interface PU)	Instrucción de funcionamiento (marcha)	✓	—	—	✓	—	
		Instrucción de funcionamiento (parada)	✓	◇ ③	◇ ③	✓	◇ ③	
		Valor consigna de frecuencia	✓	—	✓	—	—	
		Escribir parámetros	✓ ④	— ⑤	✓ ④	✓ ④	— ⑤	
		Reset del variador de frecuencia	✓	✓	✓	✓	✓	
	Otro ajuste diferente a 2	Instrucción de funcionamiento (marcha)	—	—	—	—	✓ ①	—
		Instrucción de funcionamiento (parada)	—	—	—	—	✓ ①	—
		Valor consigna de frecuencia	—	—	—	—	✓ ①	—
		Escribir parámetros	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	✓ ④	— ⑤
		Reset del variador de frecuencia	—	—	—	—	✓ ②	—
Comunicación mediante interface USB del variador de frecuencia	3 (Interface USB) 9999 (detección automática)	Instrucción de funcionamiento (marcha, parada)	✓	—	—	✓	—	
		Valor consigna de frecuencia	✓	—	✓	—	—	
		Escribir parámetros	✓ ④	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	
		Reset del variador de frecuencia	✓	✓	✓	✓	✓	
	Otro ajuste diferente a 3	Instrucción de funcionamiento (marcha, parada)	—	—	—	—	—	
		Valor consigna de frecuencia	—	—	—	—	—	
		Escribir parámetros	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	
		Reset del variador de frecuencia	✓	✓	✓	✓	✓ ②	—

Tab. 6-62: Volumen de funciones de cada uno de los modos de funcionamiento (1)

Control	Condición (Pr. 551)	Instrucción	Modo de funcionamiento					
			Unidad de mando	Externo	Modo de funcionamiento combinado 1 (externo/unidad de mando) (Pr. 79 = 3)	Modo de funcionamiento combinado 2 (externo/unidad de mando) (Pr. 79 = 4)	Funcionamiento NET (mediante 2a interface serie) ⑤	Funcionamiento NET (mediante opción de comunicación) ⑦
Comunicación mediante opción de comunicación	—	Instrucción de funcionamiento (marcha, parada)	—	—	—	—	—	✓ ①
		Valor consigna de frecuencia	—	—	—	—	—	✓ ①
		Escribir parámetros	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	✓ ④
		Reset del variador de frecuencia	—	—	—	—	—	✓ ②
Bomes externos	—	Reset del variador de frecuencia	✓	✓	✓	✓	✓	
		Instrucción de funcionamiento (marcha, parada)	—	✓	✓	—	— ①	
		Valor consigna de frecuencia	—	✓	—	✓	— ①	

Tab. 6-62: Volumen de funciones de cada uno de los modos de funcionamiento (2)

✓: permitido

—: bloqueado

◇: permitido parcialmente

- ① Como ajustado en el parámetro 338 "Escribir instrucción de funcionamiento" y 339 "Escribir instrucción de velocidad".
- ② Si se presenta un error de comunicación con la comunicación serie a través de la interface PU, no es posible resetear el variador de frecuencia por medio del ordenador personal.
- ③ Permitido sólo cuando se ha parado la PU. Con una parada de la PU aparece "PS" en la unidad de mando. Como está ajustado en el parámetro 75 "Selección de reset/Detección desconexión PU/ Selección parada PU" (ver sección 6.17.1)
- ④ En correspondencia con el ajuste del parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros" y el estado de funcionamiento, es posible que algunos parámetros estén protegidos contra la escritura (ver sección 6.17.2).
- ⑤ Es posible el acceso de escritura a algunos parámetros independientemente del modo de funcionamiento y de la presencia del control para el ajuste de valor consigna. Con el parámetro 77 ajustado a "2" está permitido el acceso de escritura (ver tab. 6-1). No es posible borrar parámetros.
- ⑥ Con el parámetro 550 ajustado a "2" (funcionamiento mediante la interface PU del variador de frecuencia) ó a "9999", si no hay instalada ninguna opción de comunicación
- ⑦ Con el parámetro 550 ajustado a "0" (funcionamiento mediante la opción de comunicación) ó a "9999", si hay instalada una opción de comunicación.

Funcionamiento cuando se presenta una alarma

Control	Condición (Pr. 551)	Instrucción	Modo de funcionamiento				Funcionamiento NET (mediante interface PU) ⑥
			Unidad de mando	Externo	Modo de funcionamiento combinado 1 (externo/unidad de mando) (Pr. 79 = 3)	Modo de funcionamiento combinado 2 (externo/unidad de mando) (Pr. 79 = 4)	
Error del variador de frecuencia	—	Parada					
Interrupción a la interface PU	2 (interface PU) 9999 (detección automática)	Parada/proseguir funcionamiento ① ④					
	Otro ajuste que arriba	Parada/proseguir funcionamiento ①					
Error de comunicación RS485 en la interface PU	2 (interface PU)	Parada/proseguir funcionamiento ②	Proseguir con el funcionamiento		Parada/proseguir funcionamiento ②	—	Proseguir con el funcionamiento
	Otro ajuste diferente a 2	Proseguir con el funcionamiento				Parada/proseguir funcionamiento ③	Proseguir con el funcionamiento
Error de comunicación en la interface USB	3 (Interface USB) 9999 (detección automática)	Parada/proseguir funcionamiento ②	Proseguir con el funcionamiento		Parada/proseguir funcionamiento ②	Proseguir con el funcionamiento	
	Otro ajuste diferente a 3	Proseguir con el funcionamiento					
Error de comunicación de la opción de comunicación	—	Proseguir con el funcionamiento				Parada/proseguir funcionamiento ③	Proseguir con el funcionamiento

Tab. 6-63: *Funcionamiento cuando se presenta una alarma*

- ① Selección mediante el parámetro 75 "Selección de reset/Detección desconexión PU/Selección parada PU"
- ② Selección mediante parámetro 122 "Intervalo de tiempo de chequeo de datos (interface PU)" o parámetro 548 "Intervalo de tiempo de chequeo de datos (interface USB)".
- ③ Control mediante opción de comunicación
- ④ En el funcionamiento en JOG mediante la unidad de mando se produce una interrupción del funcionamiento en caso de un error de comunicación con la unidad de mando. Con el parámetro 75 "Selección de reset/Detección desconexión PU/Selección parada PU" se ajusta si se produce el aviso de error E.PUE.
- ⑤ Con el parámetro 550 ajustado a "2" (funcionamiento mediante la interface PU del variador de frecuencia) ó a "9999", si no hay instalada ninguna opción de comunicación
- ⑥ Con el parámetro 550 ajustado a "0" (funcionamiento mediante la opción de comunicación) ó a "9999", si hay instalada una opción de comunicación.

Selección del control en el funcionamiento de red (Pr. 338, Pr. 339)

El control del variador de frecuencia tiene lugar mediante el ajuste de instrucciones de funcionamiento que sirven de señales de marcha y para la selección de funciones, y mediante el ajuste de instrucciones de velocidad que sirven para el ajuste de la frecuencia.

En el funcionamiento de red, las instrucciones se ajustan por medio de bornes externos y por medio de la red (interface PU del variador de frecuencia u opción de comunicación), tal como se muestra en la tabla siguiente:

Selección del control				Escribir instrucción de funcionamiento (Pr. 338)		0: NET			1: Externo			Observaciones
				Escribir instrucción de velocidad (Pr. 339)		0: NET	1: Externo	2: Externo	0: NET	1: Externo	2: Externo	
Ajustes fijos (funciones conforme a los bornes)				Valor consigna de frecuencia mediante red		NET	—	NET	NET	—	NET	
				Borne 2		—	Externo	—	—	Externo	—	
				Borne 4		—	Externo		—	Externo		
Ajustes variables	Ajustes de los parámetros 178 hasta 184	0	RL	Velocidad baja/Borrar valor de frecuencia/Parada por contacto 0	NET	Externo		NET	Externo		Pr. 59 = 0 (preselección de revoluciones/velocidad) Pr. 59 = 1, 2 (potenciómetro digital motorizado) Pr. 270 = 1 (Parada por contacto 0)	
		1	RM	Velocidad media/frenado	NET	Externo		NET	Externo			
		2	RH	Velocidad alta/aceleración	NET	Externo		NET	Externo			
		3	RT	Segundo juego de parámetros/parada por contacto 1	NET			Externo			Pr. 270 = 1 (Parada por contacto 1)	
		4	AU	Selección de función borne 4	—	Combinado		—	Combinado			
		5	JOG	Funcionamiento paso a paso	—				Externo			
		7	OH	Guardamotor externo	Externo							
		8	REX	Selección 15 velocidades	NET	Externo		NET	Externo		Pr. 59 = 0 (preselección de revoluciones/velocidad)	
		10	X10	Activación del funcionamiento del variador de frecuencia	Externo							
		12	X12	Bloqueo externo del funcionamiento mediante unidad de mando	Externo							
		14	X14	Activación de la regulación PID	NET	Externo		NET	Externo			
		15	BRI	Señal freno abierto	NET			NET				
		16	X16	Cambio funcionamiento mediante unidad de mando/funcionamiento externo	Externo							
		18	X18	Cambio regulación V/f	NET			Externo				

Tab. 6-64: Escritura de instrucciones de funcionamiento y de velocidad (1)

Selección del control				Escribir instrucción de funcionamiento (Pr. 338)	0: NET			1: Externo			Observaciones
				Escribir instrucción de velocidad (Pr. 339)	0: NET	1: Externo	2: Externo	0: NET	1: Externo	2: Externo	
Ajustes variables	Ajustes de los parámetros 178 hasta 184	24	MRS	Bloqueo de regulación	Combinado			Externo			Pr. 79 ≠ 7
				Bloqueo del funcionamiento mediante unidad de mando	Externo						Pr. 79 = 7 (señal X12 sin asignar)
		25	STOP	Autoenclavamiento de la señal de marcha	—			Externo			
		60	STF	Señal de marcha a la derecha	NET			Externo			
		61	STR	Señal de marcha a la izquierda	NET			Externo			
		62	RES	Entrada de RESET	Externo						
		65	X65	Cambio funcionamiento PU/NET	Externo						
		66	X66	Cambio funcionamiento externo/funcionamiento NET	Externo						
		67	X67	Selección del tipo de control	Externo						

Tab. 6-64: Escritura de instrucciones de funcionamiento y de velocidad (2)

Explicación de la tabla:

Externo: El control es posible sólo mediante señales externas.
 NET: El control es posible sólo mediante la red.
 Combinado: El control es posible tanto mediante señales externas como mediante la red.
 —: El control no es posible ni mediante señales externas ni mediante la red.

INDICACIONES

La selección de las fuentes de control se lleva a cabo mediante los parámetros 550 y 551.

Con el parámetro 77 ajustado a "2", es posible cambiar los parámetros 338 y 339 también durante el funcionamiento del variador de frecuencia. Sin embargo, los valores resultan efectivos después de una parada del variador de frecuencia. Hasta la parada del variador de frecuencia siguen siendo válidas las fuentes de control previamente ajustadas para las instrucciones de funcionamiento y de velocidad.

Cambio del control mediante la señal X67

En el funcionamiento de red puede tener lugar un cambio de las fuentes de control para las instrucciones de funcionamiento y de velocidad por medio de la señal X67.

Ponga a "67" uno de los parámetros 178 a 184 para la asignación de la señal X67 a un borne de entrada.

Si la señal X67 está desconectada, el ajuste de las instrucciones de funcionamiento y de velocidad tiene lugar mediante bornes externos.

Señal X67	Ajuste de las instrucciones de órdenes	Ajuste de las instrucciones de velocidad
Sin asignación de señal	Como ajustado en Pr. 338	Como ajustado en Pr. 339
ON		
OFF		

Tab. 6-65: Cambio del control mediante la señal X67

INDICACIONES

El estado de la señal X67 se adopta sólo en parada. Al cambiar la señal durante el funcionamiento tiene lugar la adopción del estado de señal después de una parada.

Si la señal X67 está desconectada, no es posible resetear el variador de frecuencia a través de la red.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

6.19 Funcionamiento en modo comunicación y ajustes

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Comunicación a través de la interface PU	Ajustes básicos para el funcionamiento en modo comunicación (conexión de la unidad de mando)	Pr. 117–Pr. 124	6.19.2
	Ajustes para la red Modbus-RTU	Pr. 117, Pr. 118, Pr. 120, Pr. 122, Pr. 343, Pr. 502 Pr. 549	6.19.5
Restricciones para la escritura de parámetros en el funcionamiento en modo comunicación	Acceso E ² PROM	Pr. 342	6.19.3
Comunicación mediante la interface USB (FR-Configurator)	Interface USB	Pr. 547, Pr. 548	6.19.6

6.19.1 Interface PU

La conexión para la unidad de mando (interface PU) permite el funcionamiento de comunicación del variador de frecuencia con un PLC etc. Si la interface PU se une a por medio de un cable de comunicación un ordenador personal, a un controlador o a otro ordenador, el variador de frecuencia puede ser operado por medio de un programa de aplicación, y con éste también es posible también leer y escribir parámetros, así como realizar funciones de visualización y de supervisión.

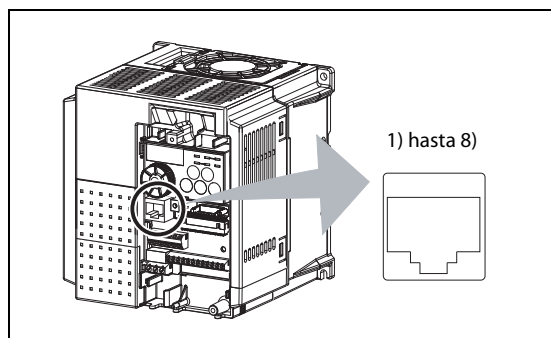


Fig. 6-109:

Asignación de bornes de la conexión de la unidad de mando (interface PU)

1001935E

Nº de pin	Denominación	Descripción
1)	SG	Masa de señal (unida al borne 5)
2)	—	Alimentación de tensión para la unidad de mando
3)	RDA	Datos recibidos+
4)	SDB	Datos enviados–
5)	SDA	Datos enviados+
6)	RDB	Datos recibidos–
7)	SG	Masa de señal (unida al borne 5)
8)	—	Alimentación de tensión para la unidad de mando

Tab. 6-66: Interface PU (denominación de bornes)

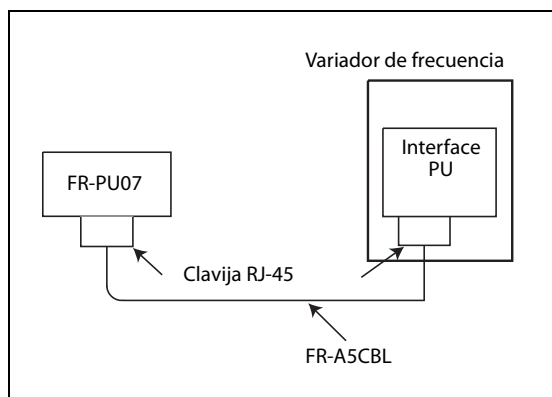
INDICACIONES

La tensión de alimentación para la unidad de mando se aplica en los bornes 2) y 8). No deben emplearse al conectar una interface RS485.

No deben conectarse ni tarjetas de red LAN, ni módems de fax ni clavijas telefónicas modulares. El variador de frecuencia puede resultar dañado.

Configuración del sistema y cableado

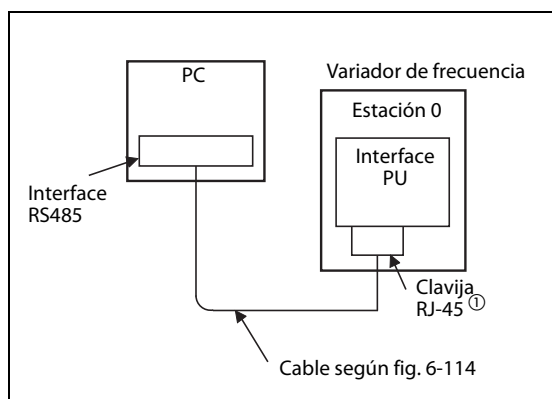
- Conexión de la unidad de mando con el variador de frecuencia

**Fig. 6-110:**

Conexión de la unidad de mando a la interface PU

I001829E

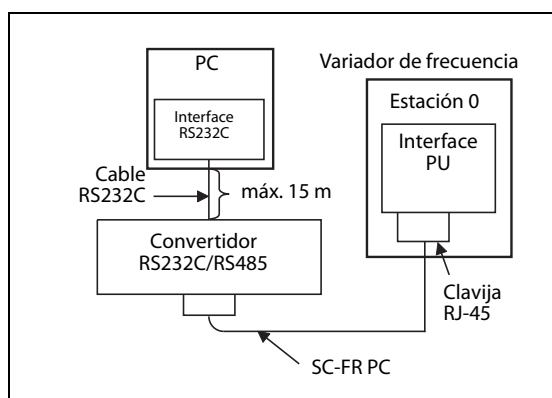
- Conexión de un ordenador con un único variador de frecuencia

**Fig. 6-111:**

Conexión de un PC con interface RS485 a la interface PU

I001211E

- ① La tensión de alimentación para la unidad de mando se aplica en los bornes 2) y 8). No deben emplearse para esta conexión.

**Fig. 6-112:**

Conexión de un PC con interface RS232 a la interface PU

I001212E

● Conexión de un ordenador con varios variadores de frecuencia

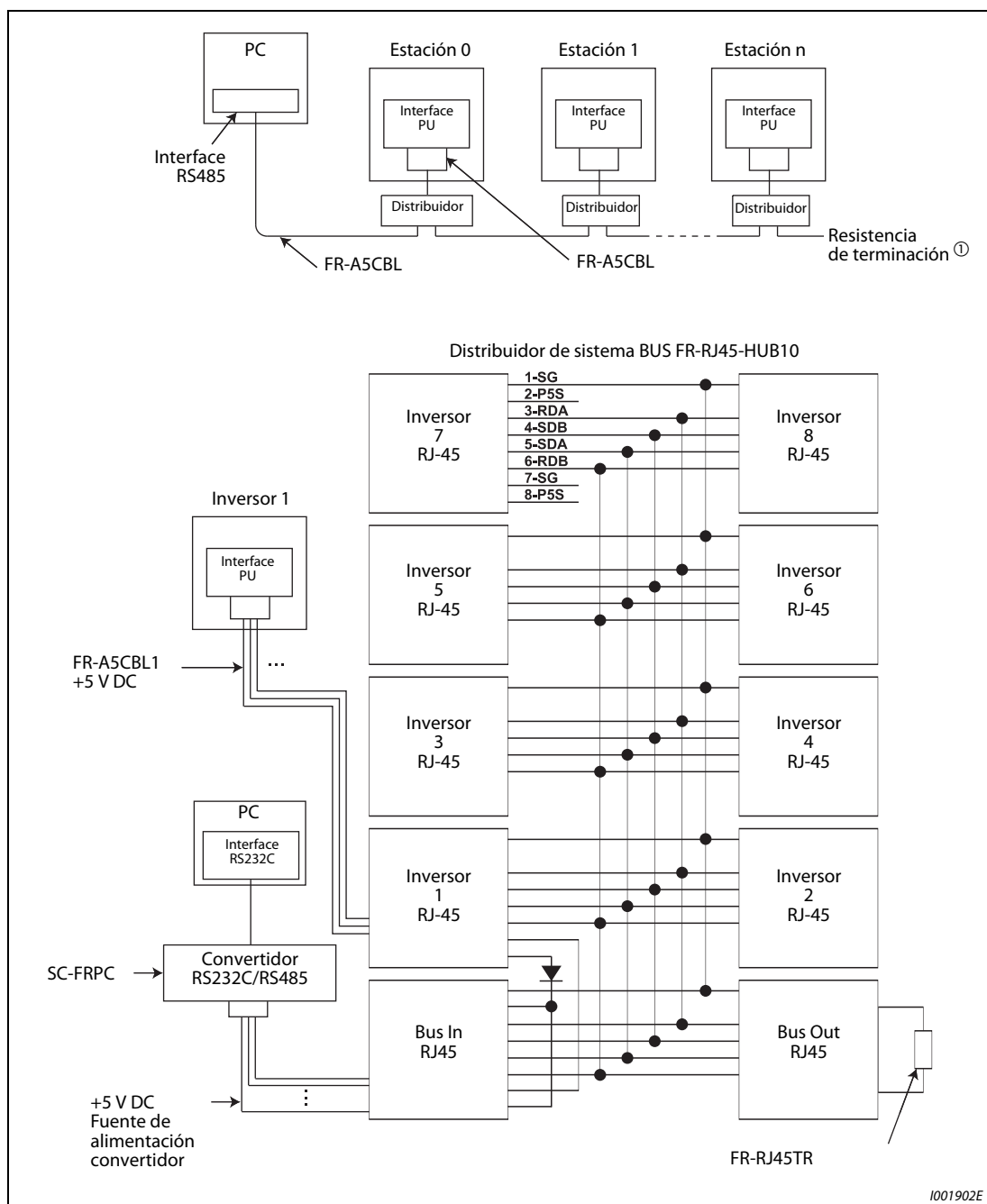
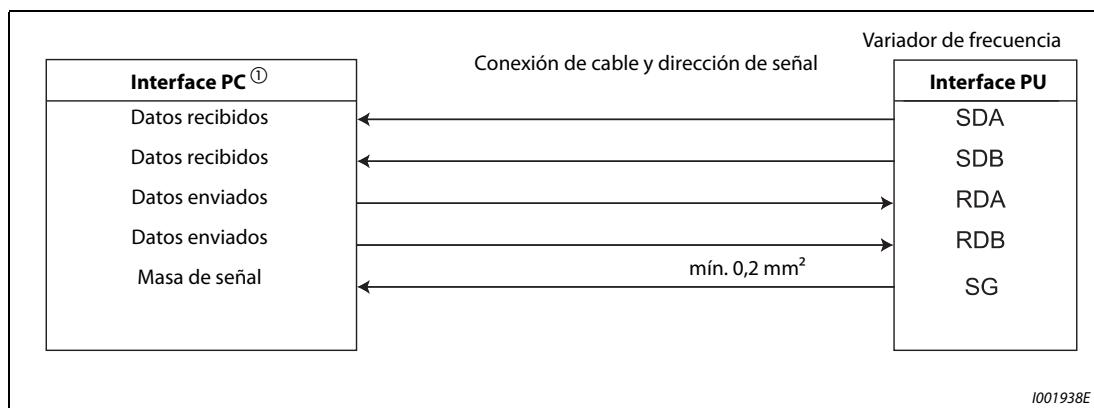


Fig. 6-113: Cableado con varios variadores de frecuencia

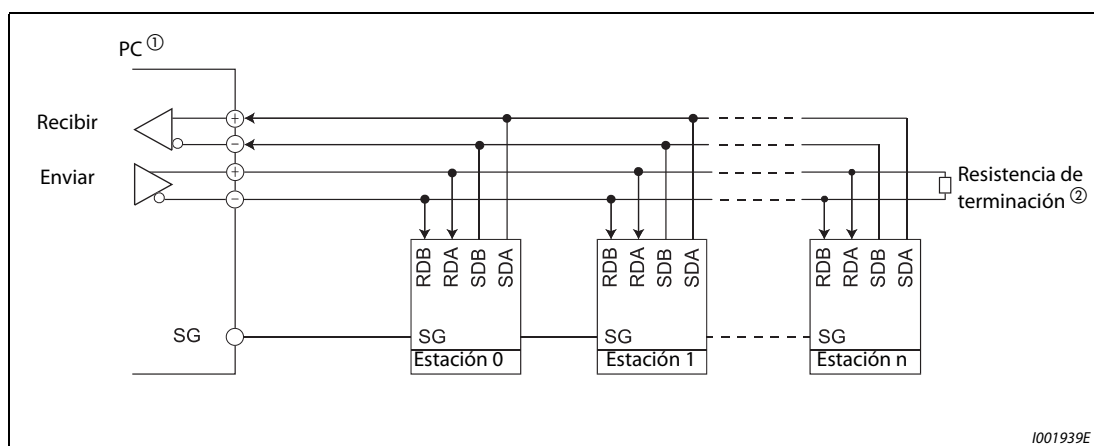
- ① En función de la velocidad de transmisión y de la longitud de línea, es posible que se presenten interferencias en la línea. Si debido a las interferencias se producen problemas en la transmisión de datos, conecte una resistencia de terminación a la línea. Si la conexión se lleva a cabo mediante la interface PU, emplee un repetidor. Hay que conectar una resistencia de terminación únicamente al último variador de frecuencia. (Resistencia de terminación: 100 Ω)

Conexión de un ordenador mediante la interface RS485

- Cableado de un ordenador con un único variador de frecuencia

**Fig. 6-114:** Cableado con un variador de frecuencia

- Cableado de un ordenador con varios variadores de frecuencia

**Fig. 6-115:** Cableado con varios variadores de frecuencia

- ① Lleve a cabo las conexiones en conformidad con las instrucciones de funcionamiento del PC empleado. Tenga en cuenta que la asignación de los pines del conector de la interface depende del PC empleado.
- ② En función de la velocidad de transmisión y de la longitud de línea, es posible que se presenten interferencias en la línea. Si debido a las interferencias se producen problemas en la transmisión de datos, conecte una resistencia de terminación a la línea. Si la conexión se lleva a cabo mediante la interface PU, emplee un repetidor.
Hay que conectar una resistencia de terminación únicamente al último variador de frecuencia. (Resistencia de terminación: 100 Ω)

INDICACIÓN

No se deben emplear las conexiones 2) y 8) del cable FR-A5CBL (ver también la página 6-227).

Conexión mediante cable de dos conductores

Si la conexión entre PC y variador de frecuencia ha de tener lugar por medio de un cable de dos conductores, hay que puentear los bornes como se indica a continuación:

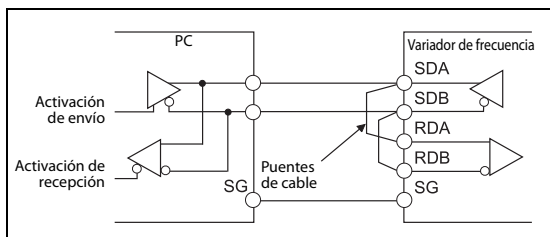


Fig. 6-116:

Conexión mediante cable de dos conductores

1001833E

INDICACIONES

Escriba un programa que bloquee el envío de datos cuando el PC no envíe ningún dato (preparado para recibir) y que bloquee la recepción de datos al enviar, con objeto de que el PC no reciba los datos enviados por él mismo.

El puente tiene que ser lo más corto posible.

6.19.2 Ajustes básicos para el funcionamiento en modo comunicación (Pr. 117 hasta Pr. 120, Pr. 123, Pr. 124, Pr. 549)

Con estos parámetros es posible llevar a cabo los ajustes de comunicación de la interface PU.

- El protocolo de variador de frecuencia Mitsubishi o el protocolo Modbus-RTU permiten la parametrización, la supervisión y el control del variador de frecuencia.
- Para posibilitar la comunicación entre el variador de frecuencia y un PC, primero es necesario llevar a cabo los ajustes básicos para el funcionamiento en modo comunicación. Sin esta inicialización o en caso de ajustes erróneos no puede tener lugar una transmisión de datos.

Parámetros para la comunicación a través de la interface PU

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Está en relación con parámetro	Ver sección
117	Número de estación (interface PU)	0	0–31 (0–247) ①	Ajuste del número de estación cuando se conecta más de un variador de frecuencia en red		—	
118	Velocidad de transmisión (interface PU)	192	48/96/ 192/384	El valor de ajuste $\times 100$ se corresponde con la tasa de transferencia. (Ejemplo: Un ajuste de 192 se corresponde con una tasa de transferencia de 19200 baudios.)			
119	Longitud de bits de stop/longitud de datos (interface PU)	1		Longitud de bits de stop	Long. datos		
			0	1 bit	8 bits		
			1	2 bits			
			10 11	1 bit 2 bits	7 bits		
120	Comprobación de paridad (interface PU)	2	0	Sin comprobación de paridad			
			1	Comprobación de paridad impar			
			2	Comprobación de paridad par			
123	Tiempo de espera respuesta (interface PU)	9999	0–150 ms	Ajuste del tiempo de espera que transcurre después de la recepción de datos del variador de frecuencia hasta la respuesta.			
			9999	Ajuste con datos de comunicación			
124	Comprobación CR/LF	1	0	Instrucción CR/LF desactivada			
			1	Instrucción CR activada			
			2	Instrucción CR/LF activada			
549	Selección de un protocolo	0	0	Protocolo Mitsubishi para la operación en red			
			1	Protocolo Modbus-RTU			

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

- ① Si el Pr. 549 está puesto a "1" (protocolo Modbus-RTU), vale el rango de ajuste indicado entre paréntesis.

INDICACIÓN

Resetea el variador de frecuencia después de ajustar los parámetros. Si no se resetea el variador de frecuencia después de ajustar los parámetros, éstos no se activan y no será posible la transmisión de datos.

Funcionamiento cuando se presenta un error de comunicación (Pr. 121, Pr. 122, Pr. 502)

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción				Está en relación con parámetro	Ver sección	
121	Número de reintentos de comunicación (interface PU)	1	0–10	Número de reintentos de comunicación en caso de mala transmisión Si la frecuencia de errores excede el valor ajustado, el variador de frecuencia se detiene con un aviso de error en función del parámetro 502 (sólo con el protocolo de variador de frecuencia de Mitsubishi seleccionado para la operación de un variador de frecuencia en red)				7 Tiempo de aceleración 8 Tiempo de frenado 190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.7.1 6.7.1 6.10.5	
			9999	Cuando se presentan errores el variador de frecuencia no se desconecta automáticamente.						
122	Intervalo de tiempo de chequeo de datos (interface PU)	0	0	Está permitida la comunicación RS485. Al cambiar el modo de funcionamiento por medio del control, se presenta un error de comunicación (E.PUE).						
			0,1 – 999,8 s	Entrada del intervalo de tiempo en segundos de chequeo de datos. Si no se transfieren datos durante el intervalo de tiempo permitido, se produce un aviso de error (en función del parámetro 502).						
			9999	Sin supervisión de tiempo (Supervisión error de conexión)						
502	Comportamiento de funcionamiento cuando se presenta un error de comunicación	0	0/3	Cuando se presenta el error	Aviso	Salida de alarma	Después de la eliminación del error			
				El motor desacelera sin tensión.	E.PUE	Sí	Parada (E.PUE)			
				1	El motor es frenado.	E.PUE también después de parada.	Permanece también después de parada			Parada (E.PUE)
				2	El motor es frenado.	E.PUE también después de parada.	No			Reinicio

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0". El parámetro puede ajustarse siempre con la opción de comunicación instalada (ver sección 6.17.4).

Número de reintentos de comunicación (Pr. 121)

Ajuste el número de reintentos permitidos de comunicación con un error de recepción de datos en el Pr. 121 (interface PU) (ver también "Códigos de error" en la página 6-245).

Si el error de recepción de datos se produce varias veces y excede el número ajustado de reintentos de comunicación, se produce el aviso de error E.PUE y el motor se para tal como se ha ajustado en el Pr. 502.

Si el parámetro está ajustado a "9999", el variador de frecuencia no se desconecta cuando se excede el número permitido de reintentos de comunicación, pero tiene lugar la salida de la señal para un aviso de error. Para asignar la señal LF a un borne, hay que poner uno de los parámetros de 190 a 192 a "98" (lógica positiva) ó a "198" (lógica negativa).

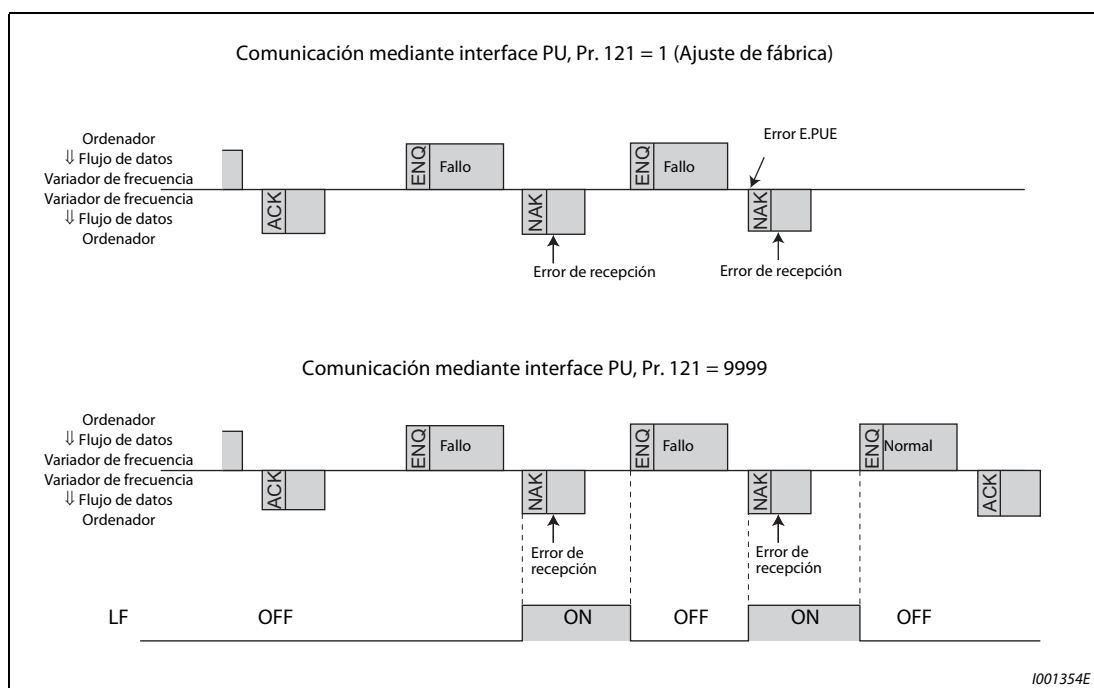
Ejemplos ▽**Comunicación mediante interface PU con diferentes ajustes del parámetro 121**

Fig. 6-117: Error de transmisión de datos

**INDICACIÓN**

El parámetro 121 es efectivo sólo con el protocolo de comunicación de Mitsubishi activado para el funcionamiento del variador de frecuencia en red. El parámetro carece de efecto con el protocolo Modbus-RTU seleccionado.

Supervisión de rotura de cable (Pr. 122)

Si la supervisión de rotura de cable registra una interrupción de la conexión (interrupción de la comunicación) entre el ordenador y el variador de frecuencia, se produce un aviso de error "E.PUE" y se desconecta la salida del variador de frecuencia, tal como se ha ajustado en el parámetro 502.

Con el parámetro ajustado a "9999" no se produce ninguna supervisión de rotura de cable.

Con el ajuste de parámetro "0", es posible una comunicación RS485. Sin embargo, con un cambio del modo de funcionamiento (ajuste de fábrica: funcionamiento de red) mediante el control, se produce el aviso de error "E.PUE".

La supervisión de rotura de cable se lleva a cabo con el parámetro ajustado entre 0,1 s y 999,8 s. Para ello es necesario que el ordenador envíe datos dentro del intervalo de tiempo de chequeo de datos (código de control para el protocolo de variador de frecuencia de Mitsubishi para la operación del variador de frecuencia en red ver página 6-243 y para el protocolo Modbus-RTU ver página 6-260). (Para la supervisión de rotura de cable (borrado del contador para la supervisión de la comunicación), es irrelevante el número de estación de los datos enviados por el master.)

La supervisión de rotura de cable tiene lugar con el primer intento de comunicación con el tipo de control seleccionado (funcionamiento de red en el ajuste de fábrica).

Ejemplo ▽

Comunicación mediante interface PU, Pr. 122 = 0,1–999,8 s

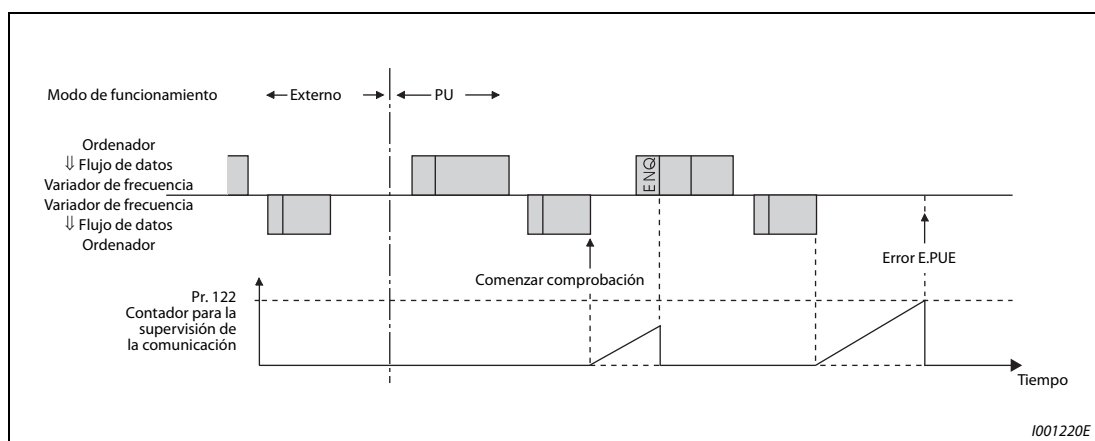


Fig. 6-118: Supervisión de rotura de cable



INDICACIONES

Para evitar errores, el variador de frecuencia está listo para la operación sólo después de que esté definido un intervalo de tiempo permitido para la comunicación.

El intercambio de información no tiene lugar automáticamente, sino sólo cuando tiene lugar una solicitud de comunicación por parte del ordenador. El variador de frecuencia, por tanto, no puede detenerse cuando la transmisión de datos se interrumpe por ejemplo debido a un fallo durante el funcionamiento. Una vez transcurrido el intervalo de tiempo permitido, el variador de frecuencia pasa al estado de parada de alarma (E.PUE). Es posible hacer que se desconecte la salida del variador de frecuencia conectando la señal de RESET o desconectando la tensión de red.

Tenga en cuenta que el variador de frecuencia no puede detectar interrupciones de la transmisión de datos cuya causa viene dada p.ej. por una línea de señales defectuosa o por un fallo en el ordenador.

Comportamiento de funcionamiento cuando se presenta un error de comunicación (Pr. 502)

Para el caso de que la frecuencia de errores exceda el valor ajustado del número permitido de reintentos de comunicación (sólo con protocolo de variador de frecuencia de Mitsubishi para la operación del variador de frecuencia en red) o de que responda la supervisión de rotura de cable, es posible seleccionar el comportamiento de parada.

Pr. 502	Funcionamiento	Aviso	Salida de alarma
0 (Ajuste de fábrica)	El motor desacelera sin tensión.	E.PUE	Sí
1	El motor es frenado	E.PUE también después de parada	Permanece también después de parada
2			No
3	Como con el ajuste "0".		

Tab. 6-67: Comportamiento de funcionamiento cuando se presenta un error

Pr. 502	Funcionamiento	Aviso	Salida de alarma
0 (Ajuste de fábrica)	Permanece parado	E.PUE	Se mantiene
1			
2	Reinicio	Visualización normal	No
3	Como con el ajuste "0".		

Tab. 6-68: Comportamiento de funcionamiento después de la eliminación del error

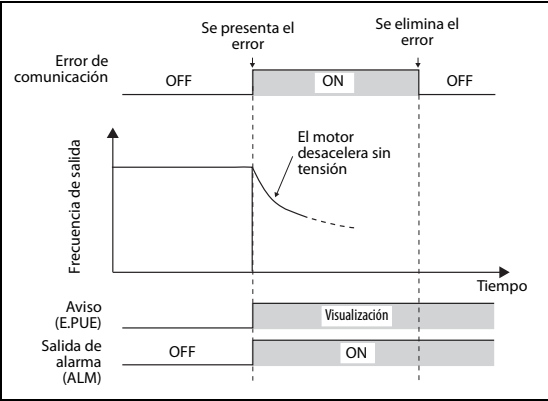


Fig. 6-119: Comportamiento de funcionamiento con Pr. 502 = "0" (ajuste de fábrica) ó "3"

1001834E

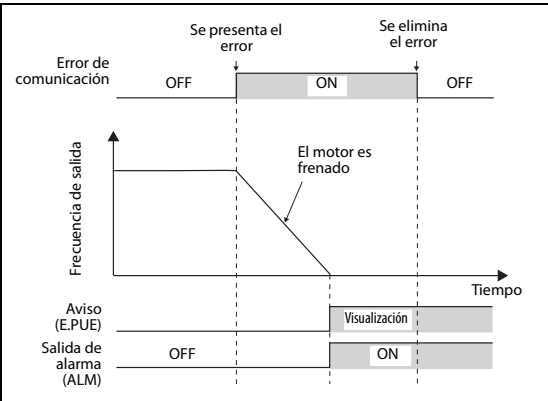


Fig. 6-120: Comportamiento de funcionamiento con Pr. 502 = "1"

1001835E

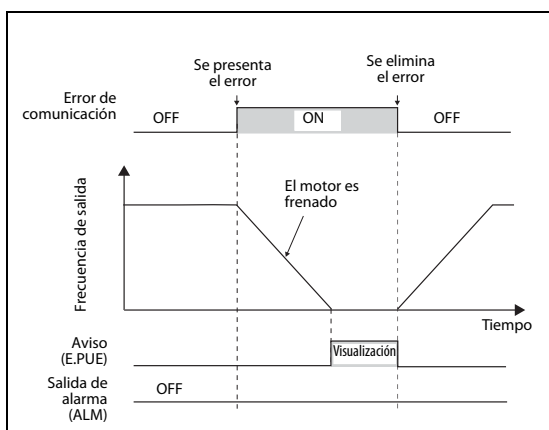


Fig. 6-121:
Comportamiento de funcionamiento
con Pr. 502 = "2"

1001836E

INDICACIONES

La salida de errores se produce mediante los contactos ABC o la salida de bit.

Con un ajuste para la salida mediante una salida de alarma, la definición del error se guarda en la lista de alarmas. Si no se ha definido ninguna salida de alarma, el error es recogido de forma volátil en la lista de alarmas, pero no se guarda. Después de la eliminación del error se resetea la visualización de alarma y la lista de alarmas visualiza la alarma que se ha presentado previamente.

Con el parámetro 502 ajustado a "1" ó a "2", el tiempo de frenado se corresponde con los ajustes usuales (p.ej. Pr. 8, Pr. 44, Pr. 45). El tiempo de aceleración con el reinicio viene determinado por los ajustes de parámetro corrientes (z. B. Pr. 7, Pr. 44).

Si el parámetro 502 está puesto a "2", la orden de funcionamiento/de velocidad con el reinicio se corresponde con la orden que era válida antes de la presentación del error.

Si con el parámetro 502 ajustado a "2" se presenta un error de la línea de transferencia, y el error es eliminado durante la fase de frenado, el variador acelera con el reinicio al valor actual en ese momento.

6.19.3 Acceso E²PROM (Pr. 342)

Los parámetros transmitidos mediante la interface PU, la interface USB una opción de comunicación pueden guardarse en la E²PROM. Si los parámetros se cambian con frecuencia, hay que poner a "1" el parámetro 342 (escribir en RAM), ya que la capacidad de ciclos de escritura de la E²PROM es limitada.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
342	Selección acceso E ² PROM	0	0	Los parámetros que se transmiten en el funcionamiento de comunicación se guardan en la E ² PROM y en la RAM.	—	
			1	Los parámetros que se transmiten en el funcionamiento de comunicación se guardan en la RAM.		

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0". El parámetro puede ajustarse siempre con la opción de comunicación instalada (ver sección 6.17.4).

INDICACIÓN

Con el ajuste del acceso a la RAM, la desconexión del variador de frecuencia tiene como consecuencia la pérdida de los parámetros que se han cambiado. Al conectar son válidos los valores guardados en la E²PROM.

6.19.4 Protocolo Mitsubishi para la operación del variador de frecuencia con un dispositivo serie (Computer link)

El protocolo de variador de frecuencia de Mitsubishi para la operación del variador de frecuencia con un dispositivo serie permite ajustes de parámetros, funciones de supervisión etc., por medio de la interface PU.

Especificaciones de la comunicación

Especificación		Descripción	Parámetros
Protocolo de transmisión		Protocolo Mitsubishi (funcionamiento mediante red)	Pr. 549
Estándar		EIA-485 (RS485)	—
Número de variadores de frecuencia		1 : N (máx. 32 variadores de frecuencia), números de estación: 0–31	Pr. 117
Tasa de transferencia	Interface PU	Opcionalmente 4800/9600/19200 y 38400 baudios	Pr. 118
Sistema de control		Asíncrono	—
Sistema de comunicación		Semidúplex	—
Comunicación	Juego de caracteres	Opcionalmente ASCII 7/8 bits	Pr. 119
	Bit de marcha	1 bit	—
	Longitud de bits de stop	Opcionalmente 1 ó 2 bits	Pr. 119
	Comprobación de paridad	Activo (par/impar)/inactivo	Pr. 120
	Reconocimiento de errores	Suma de comprobación	—
	Carácter de fin	Opcionalmente CR/LF	Pr. 124
Tiempo de espera		Opcionalmente activo/inactivo	Pr. 123

Tab. 6-69: Especificaciones de la comunicación

Protocolo de comunicación

El intercambio de datos entre ordenador y variador de frecuencia tiene lugar conforme al siguiente esquema:

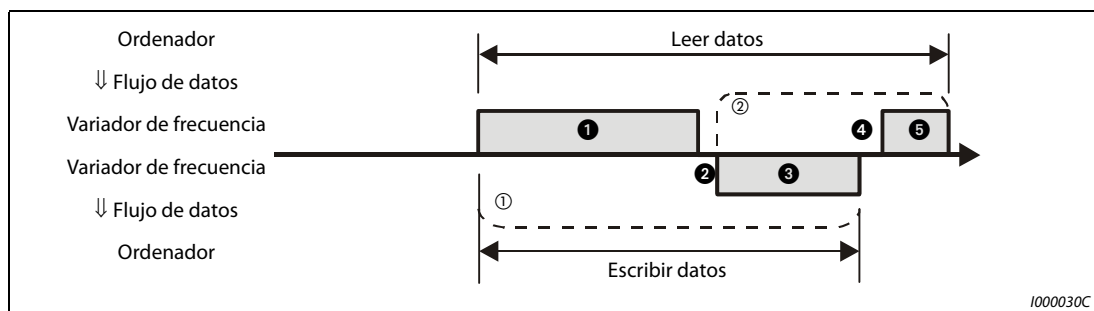


Fig. 6-122: Representación esquemática del intercambio de datos

- ① Si, debido a un error de datos, es necesario realizar otro intento, el programa de aplicación tiene que estar diseñado de manera que sea posible realizar automáticamente un nuevo intercambio de datos. Si el número de reintentos de comunicación excede el valor máximo permitido, el variador de frecuencia se detiene como consecuencia de una alarma.
- ② Al recibir datos erróneos, el variador de frecuencia devuelve los datos de respuesta ③ al ordenador. Si el número de envíos sucesivos de datos erróneos excede el valor máximo permitido, el variador de frecuencia se detiene como consecuencia de una alarma.

Comunicación y tipo del formato de datos

Los datos se guardan en formato hexadecimal. En el intercambio entre ordenador y variador de frecuencia, los datos se convierten automáticamente al formato ASCII. En la tabla siguiente, los distintos tipos de formato de datos son caracterizados con las letras de la A a la F. En la siguiente sección podrá encontrar indicaciones detalladas relativas a los formatos.

N°	Funcionamiento	Instrucción de funcionamiento	Ajuste de frecuencia	Instrucción múltiple	Escribir parámetros	Resetear variador	Función de monitor	Leer parámetros
①	Solicitud de comunicación al variador de frecuencia conforme al programa de aplicación	A1	A A2 ③	A3	A A2 ③	A	B	B
②	El variador no envía datos cuando no se le ha solicitado hacerlo.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
③	Datos de respuesta del variador de frecuencia; comprobación de la corrección de los datos ①	Sin errores ① (Solicitud aceptada)	C	C1 ④	C	C ②	E E1 E2 ③	E E2 ③
		Con errores (Solicitud denegada)	D	D	D	D ②	D	D
④	Demora temporal debido al tiempo de procesamiento del ordenador	10 ms ó mayor						
⑤	Respuesta del ordenador a los datos de respuesta ③; comprobación de la corrección de los datos de respuesta ③	Sin errores ① (no se procesan)	Inactivo	Inactivo	Inactivo (C)	Inactivo	Inactivo (C)	Inactivo (C)
		Con errores (nueva entrega de los datos de respuesta ③)	Inactivo	Inactivo	F	Inactivo	F	F

Tab. 6-70: Comunicación y formato de datos

- ① Después de reconocer los datos sin errores (ACK) transcurren 10 ms como mínimo hasta que responde el variador de frecuencia (ver página 6-245).
- ② Es posible seleccionar la respuesta del variador de frecuencia a una solicitud de reset (ver página 6-249, tab. 6-75).
- ③ Con el parámetro 37 ajustado a un valor entre 0,01 y 9998 y con la selección del formato de datos A2 ó E2 por medio del ajuste "01" en el código de instrucción HFF. Al leer y al escribir el parámetro 37, el formato de los datos es siempre A2 ó E2.
- ④ En caso de un error de modos de funcionamiento y de un error de rango de datos, los datos de C1 contienen un código de error (ver página 6-257). El código es reenviado en el formato de datos D también con estos errores.

● Escritura de datos

Solicitud de comunicación para el intercambio de datos del ordenador al variador de frecuencia ①

Formato	Número de caracteres																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	ENQ ①	Número de estación variador de frecuencia ②		Código de instrucción		Tiempo de espera ③	Datos				Suma de comprobación		④						
A1	ENQ ①	Número de estación variador de frecuencia ②		Código de instrucción		Tiempo de espera ③	Datos		Suma de comprobación		④								
A2	ENQ ①	Número de estación variador de frecuencia ②		Código de instrucción		Tiempo de espera ③	Datos						Suma de comprobación		④				
A3	ENQ ①	Número de estación variador de frecuencia ②		Código de instrucción		Tiempo de espera ③	Tipo de datos enviados	Tipo de datos recibidos	Datos 1				Datos 2				Suma de comprobación		④

Datos de respuesta del variador de frecuencia al ordenador ③ (no se han encontrado datos erróneos)

Formato	Número de caracteres																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
C	ACK ①	Número de estación variador de frecuencia ②		④															
C1	STX ①	Número de estación variador de frecuencia ②	Tipo de datos enviados	Tipo de datos recibidos	Código de error 1	Código de error 2	Datos 1				Datos 2				ETX ①	Suma de comprobación		④	

Datos de respuesta del variador de frecuencia al ordenador ③ (Datos erróneos encontrados)

Formato	Número de caracteres				
	1	2	3	4	5
D	NAK ①	Número de estación variador de frecuencia ②		Código de error	④

① Código de control (ver tab. 6-71)

② Entre el número de estación del variador de frecuencia como número hexadecimal entre H00 y H1F (estaciones 0 y 31).

③ Si el parámetro 123 ó el parámetro 337 (tiempo de espera de respuesta) están puestos a un valor distinto de "9999", no se puede indicar ningún tiempo de espera en el formato de datos de la solicitud de comunicación para el intercambio de datos. El número de caracteres se reduce con ello en 1.

④ Códigos CR y LF

Durante la transmisión de datos del ordenador al variador de frecuencia, al final de un grupo de datos se pone automáticamente el código CR (retorno de carro) ó LF (salto de línea) dependiendo del tipo del ordenador. En tal caso hay que poner los códigos correspondientes también para la transmisión de datos del variador de frecuencia al ordenador. Los códigos CR y LF pueden activarse o desactivarse por medio del parámetro 124.

● Lectura de datos

Solicitud de comunicación para el intercambio de datos del ordenador al variador de frecuencia ①

Formato	Número de caracteres								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	ENQ ①	Número de estación variador de frecuencia ②		Código de instrucción		Tiempo de espera ③	Suma de comprobación		④

Datos de respuesta del variador de frecuencia al ordenador ③ (no se han encontrado datos erróneos)

Formato	Número de caracteres												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
E	STX ①	Número de estación variador de frecuencia ②		Leer datos				ETX ①	Suma de comprobación		④		
E1	STX ①	Número de estación variador de frecuencia ②		Leer datos		ETX ①	Suma de comprobación		④				
E2	STX ①	Número de estación variador de frecuencia ②		Leer datos						ETX ①	Suma de comprobación		④

Formato	Número de caracteres								
	1	2	3	4–23		24	25	26	27
E3	STX ①	Número de estación variador de frecuencia ②		Leer datos (Informaciones de modelo variador de frecuencia)		ETX ①	Suma de comprobación		④

Datos de respuesta del variador de frecuencia al ordenador ③ (Datos erróneos encontrados)

Formato	Número de caracteres				
	1	2	3	4	5
D	NAK ①	Número de estación variador de frecuencia ②		Código de error	④

Datos enviados del ordenador al variador de frecuencia ⑤

Formato	Número de caracteres			
	1	2	3	4
C (No se han encontrado datos erróneos)	ACK ①	Número de estación variador de frecuencia ②		④
F (Datos erróneos encontrados)	NAK ①	Número de estación variador de frecuencia ②		④

① Código de control (ver tab. 6-71)

② Entre el número de estación del variador de frecuencia como número hexadecimal entre H00 y H1F (estaciones 0 y 31).

③ Si el parámetro 123 ó el parámetro 337 (tiempo de espera de respuesta) están puestos a un valor distinto de "9999", no se puede indicar ningún tiempo de espera en el formato de datos de la solicitud de comunicación para el intercambio de datos. El número de caracteres se reduce con ello en 1.

④ Códigos CR y LF

Durante la transmisión de datos del ordenador al variador de frecuencia, al final de un grupo de datos se pone automáticamente el código CR (retorno de carro) ó LF (salto de línea) dependiendo del tipo del ordenador. En tal caso hay que poner los códigos correspondientes también para la transmisión de datos del variador de frecuencia al ordenador. Los códigos CR y LF pueden activarse o desactivarse por medio del parámetro 124.

Datos

● Códigos de control

Señal	Código ASCII	Significado
STX	H02	Comienzo de texto (comienzo de datos)
ETX	H03	Fin de texto (fin de datos)
ENQ	H05	Solicitud (de intercambio de datos)
ACK	H06	Confirmación (no se han encontrado datos erróneos)
LF	H0A	Salto de línea
CR	H0D	Retorno de carro
NAK	H15	Confirmación negativa (datos erróneos encontrados)

Tab. 6-71: Códigos de control

● Número de estación del variador de frecuencia

Entre el número de estación del variador de frecuencia que se comunica con el ordenador. La entrada se lleva a cabo en forma de número hexadecimal entre H00 y H1F (estaciones 0 y 31).

● Código de instrucción

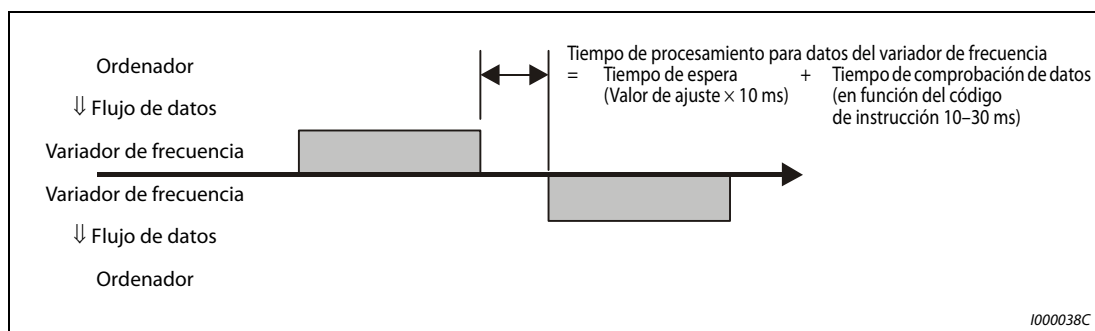
Con ayuda de los códigos de instrucción se determina qué solicitud de procesamiento (p.ej. funcionamiento, supervisión etc.) ha de enviar el ordenador al variador de frecuencia. Con ello, mediante el ajuste del correspondiente código de instrucción, existe la posibilidad de controlar y supervisar de diferentes modos el variador de frecuencia (ver el anexo para más detalles al respecto).

● Datos

Aquí se contienen frecuencias, parámetros etc. que han de ser transmitidos de y al variador de frecuencia. La definición y el rango de los datos se ajustan en correspondencia con el código de instrucción (ver arriba) (ver el anexo para más detalles al respecto).

● Tiempo de espera

Ajuste el tiempo de espera que puede transcurrir entre la recepción de los datos del ordenador en el variador de frecuencia y la transmisión de los datos de respuesta. Ajuste el tiempo de espera en correspondencia con el tiempo de respuesta del ordenador entre 0 y 150 ms, y en pasos de 10 ms (p.ej. 1 = 10 ms, 2 = 20 ms).

**Fig. 6-123:** Ajuste del tiempo de espera**INDICACIONES**

Si el parámetro 123 (tiempo de espera de respuesta) está puesto a un valor distinto de "9999", no se puede indicar ningún tiempo de espera en el formato de datos de la solicitud de comunicación para el intercambio de datos. El número de caracteres se reduce con ello en 1.

El tiempo de espera depende del código de instrucción (ver página 6-246).

- Código de suma de comprobación
El código de suma de comprobación se compone de un código de dos caracteres ASCII (hexadecimal), que representa el byte menor (8 bits) de la suma (binaria) que se deriva de los datos ASCII comprobados.

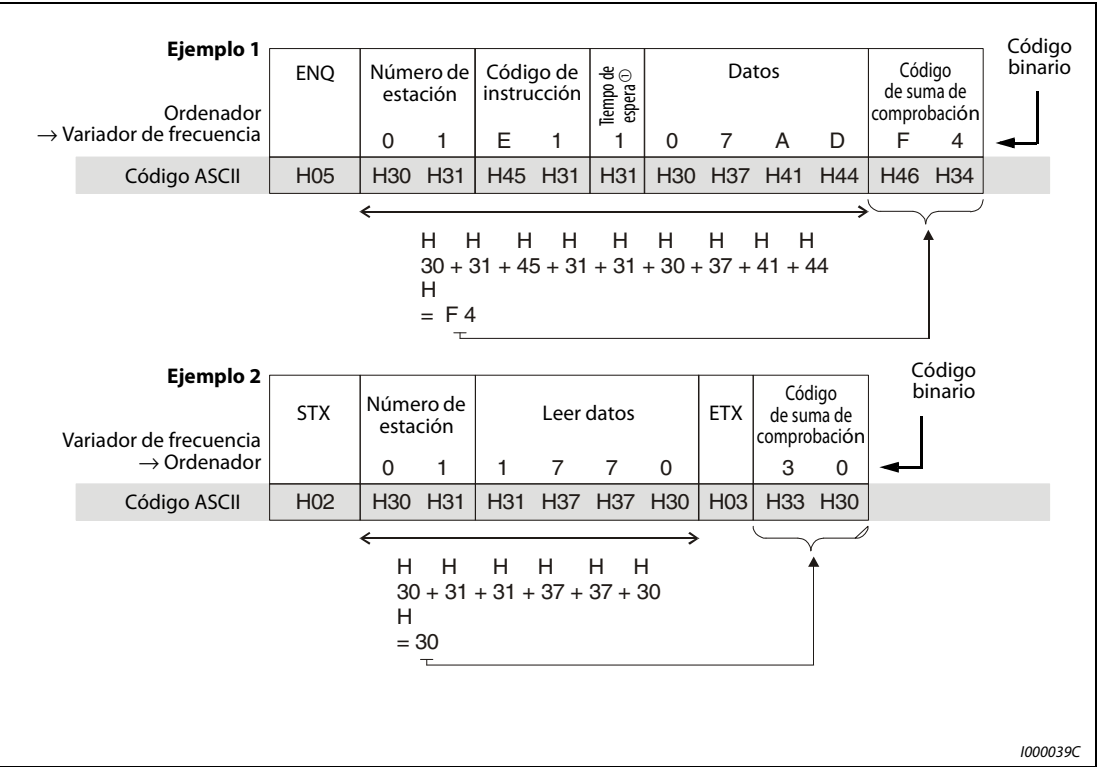


Fig. 6-124: Código de suma de comprobación (ejemplos)

- ① Si el parámetro 123 (tiempo de espera de respuesta) está puesto a un valor distinto de "9999", no se puede indicar ningún tiempo de espera en el formato de datos de la solicitud de comunicación para el intercambio de datos. El número de caracteres se reduce con ello en 1.

● Código de error

Si los datos recibidos del variador de frecuencia son erróneos, se envía al ordenador la definición correspondiente del error junto con el código NAK.

Código de error	Significado	Descripción	Comportamiento de funcionamiento
H0	Error NAK en el ordenador	El número de errores sucesivos hallados en los datos de solicitud de comunicación excede el número permitido de reintentos de comunicación.	El variador de frecuencia se pone en estado de parada de alarma (E.PUE) cuando la frecuencia de errores excede el número previsto de reintentos de comunicación.
H1	Error de paridad	El resultado de la comprobación de paridad no se corresponde con la paridad predeterminada.	
H2	Error de suma de comprobación	El código de suma de comprobación en el ordenador no concuerda con los datos recibidos en el variador de frecuencia.	
H3	Error de protocolo	El protocolo de los datos recibidos en el variador de frecuencia es erróneo, la recepción de datos no ha concluido en el tiempo predeterminado, o los códigos CR y LF no concuerdan con el ajuste de parámetros.	
H4	Error de longitud de datos	La longitud de datos de parada es diferente a la prescrita con la inicialización.	
H5	Desbordamiento de datos	El ordenador ha enviado nuevos datos antes de que el variador de frecuencia ha concluido con la recepción los datos precedentes.	
H6	—	—	—
H7	Carácter inválido	El carácter recibido no es válido (no es uno entre 0 hasta 9, A hasta F ó un código de control)	El variador de frecuencia no acepta los datos recibidos, pero no se para.
H8	—	—	—
H9	—	—	—
HA	Error de modo de funcionamiento	Se ha intentado escribir un parámetro en un modo distinto al modo para el funcionamiento en red, sin ajuste del modo de control o durante el funcionamiento de variador de frecuencia.	El variador de frecuencia no acepta los datos recibidos, pero no se para.
HB	Error de código de instrucción	La instrucción indicada no existe.	
HC	Error de rango de datos	Los datos indicados no son válidos para la escritura de parámetros, para el ajuste de la frecuencia o similares.	
HD	—	—	—
HE	—	—	—
HF	—	—	—

Tab. 6-72: Códigos de error

● Tiempo de transmisión

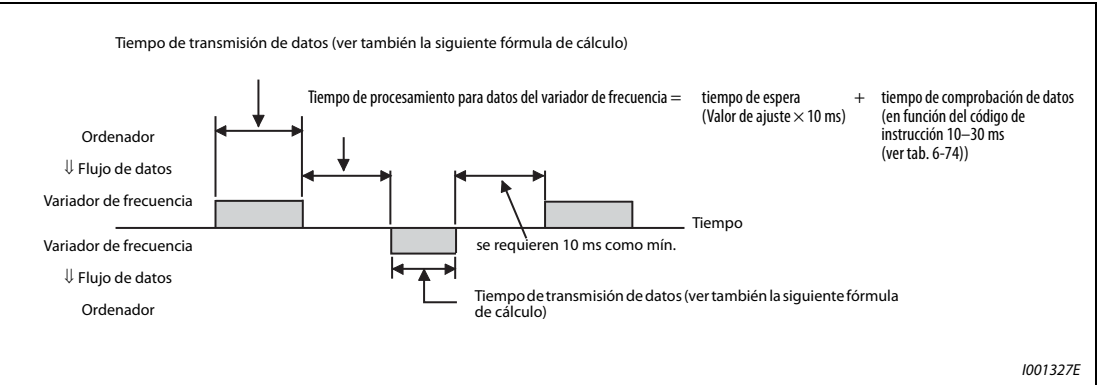


Fig. 6-125: Tiempo de transmisión

Fórmula para el cálculo del tiempo de transmisión de datos:

Tiempo de transmisión de datos [s] = $\frac{1}{\text{Velocidad de transmisión (Tasa de baudios)}}$ x Número de caracteres transmitidos (ver página 6-241) x Parámetros de comunicación (número total de bits) ①

① Los parámetros de comunicación se aducen en la tabla siguiente:

Denominación		Número de bits
Longitud de bits de stop		1 bit
		2 bits
Long. datos		7 bit
		8 bits
Comprobación de paridad	Sí	1 bit
	No	0 bits

Tab. 6-73: Parámetros de comunicación

INDICACIONES

Además de los bits aducidos en la tabla se requiere aún 1 bit como bit de marcha.

El número mínimo de bits es 9, y el número máximo de bits es 12.

La tabla siguiente muestra el tiempo de comprobación de datos con diferentes funciones:

Función	Tiempo de comprobación de datos
Diversas funciones de monitor, instrucciones de funcionamiento, ajuste de frecuencia (RAM)	< 12 ms
Leer/escribir parámetros, ajuste de frecuencia (E ² PROM)	< 30 ms
Borrar parámetros/borrar todos los parámetros	< 5 s
Reset	— (sin confirmación)

Tab. 6-74: Tiempo de comprobación de datos

Ejemplo de programación

Si son erróneos los datos del ordenador, el variador de frecuencia no los acepta. Prevea por ello en el programa de aplicación, para el caso de un error, siempre un programa para la ejecución de reintentos de comunicación.

Toda transmisión de datos, p.ej. de las instrucciones de funcionamiento o de funciones de supervisión, tiene lugar después de una solicitud de comunicación del ordenador. Sin una solicitud, el variador de frecuencia no envía ningún dato. Por ello, prevea en el programa una solicitud para el registro de los datos.

En el siguiente ejemplo se representa el cambio al funcionamiento para la comunicación serie de datos. El ejemplo de programación ha sido preparado empleando Microsoft[®] Visual C++[®] (Ver. 6.0).

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>
void main(void){
    HANDLE          hCom;          //Communication Handle
    DCB              hDcb;          //Estructura para la configuración de la comunicación
    COMMTIMEOUTS     hTim;          //Estructura para los ajustes de timeout

    char             szTx[0x10];    //Búfer de envío
    char             szRx[0x10];    //Búfer de recepción
    char             szCommand[0x10]; //Instrucción
    int              nTx,nRx;        //Para los tamaños de búfer
    int              nSum;           //Para el cálculo de sumas de control
    BOOL             bRet;
    int              nRet;
    int              i;

    //**** Abre el puerto COM1****
    hCom = CreateFile("COM1", (GENERIC_READ | GENERIC_WRITE), 0, NULL, OPEN_EXISTING, FILE_ATTRIBUTE_NORMAL, NULL);
    if (hCom != NULL) {
        //**** Configuración de comunicación del puerto COM1****
        GetCommState(hCom,&hDcb); //Lee la información de comunicación actual
        hDcb.DCBlength = sizeof(DCB); //Tamaño de la estructura
        hDcb.BaudRate = 19200; //Velocidad de transferencia = 19200 bps
        hDcb.ByteSize = 8; //Longitud de datos = 8 bits
        hDcb.Parity = 2; //Paridad par
        hDcb.StopBits = 2; //Bit de parada = 2 bits
        bRet = SetCommState(hCom,&hDcb); //Pone los datos de comunicación modificados
        if (bRet == TRUE) {
            //**** Ajustes de timeout del puerto COM1****
            GetCommTimeouts(hCom,&hTim); //Lee el valor de timeout actual
            hTim.WriteTotalTimeoutConstant = 1000; //Timeout acceso de escritura 1 s
            hTim.ReadTotalTimeoutConstant = 1000; //Timeout acceso de lectura 1 s
            SetCommTimeouts(hCom,&hTim); //Pone el ajuste de timeout modificado
            //**** Pone la instrucción para cambiar el modo de funcionamiento del variador de la estación 1 al funcionamiento de red****
            sprintf(szCommand,"01FB10000"); //Datos de envío (escribir funcionamiento de red)
            nTx = strlen(szCommand); //Tamaño datos de envío
            //**** Genera código de suma****
            nSum = 0; //Iniciación de la suma de control
            for (i = 0; i < nTx; i++) {
                nSum += szCommand[i]; //Calcula la suma de control
                nSum &= 0xff; //Enmascara datos
            }

            //**** Genera datos de envío****
            memset(szTx,0,sizeof(szTx)); //Iniciación del búfer de envío
            memset(szRx,0,sizeof(szRx)); //Iniciación del búfer de recepción
            sprintf(szTx,"%5s%02X",szCommand,nSum); //ENQ Code+Datos de envío+Suma de control
            nTx = 1 + nTx + 2; //Longitud de datos de envío ENQ Code+Longitud datos de envío+Longitud suma de control

            nRet = WriteFile(hCom,szTx,nTx,&nTx,NULL);
            //**** Proceso de envío ****
            if(nRet != 0) {
                nRet = ReadFile(hCom,szRx,sizeof(szRx),&nRx,NULL);
                //**** Proceso de recepción ****
                if(nRet != 0) {
                    //**** Indica los datos recibidos ****
                    for(i = 0; i < nRx; i++) {
                        printf("%02X ",(BYTE)szRx[i]); //Salida de consola de los datos recibidos
                        //Representa el código ASCII en hexadecimal. Indica 30 con "0".
                    }
                    printf("\n\n");
                }
            }
        }
        CloseHandle(hCom); //Cerrar puerto de comunicación
    }
}
```

Fig. 6-126: Ejemplo de programación

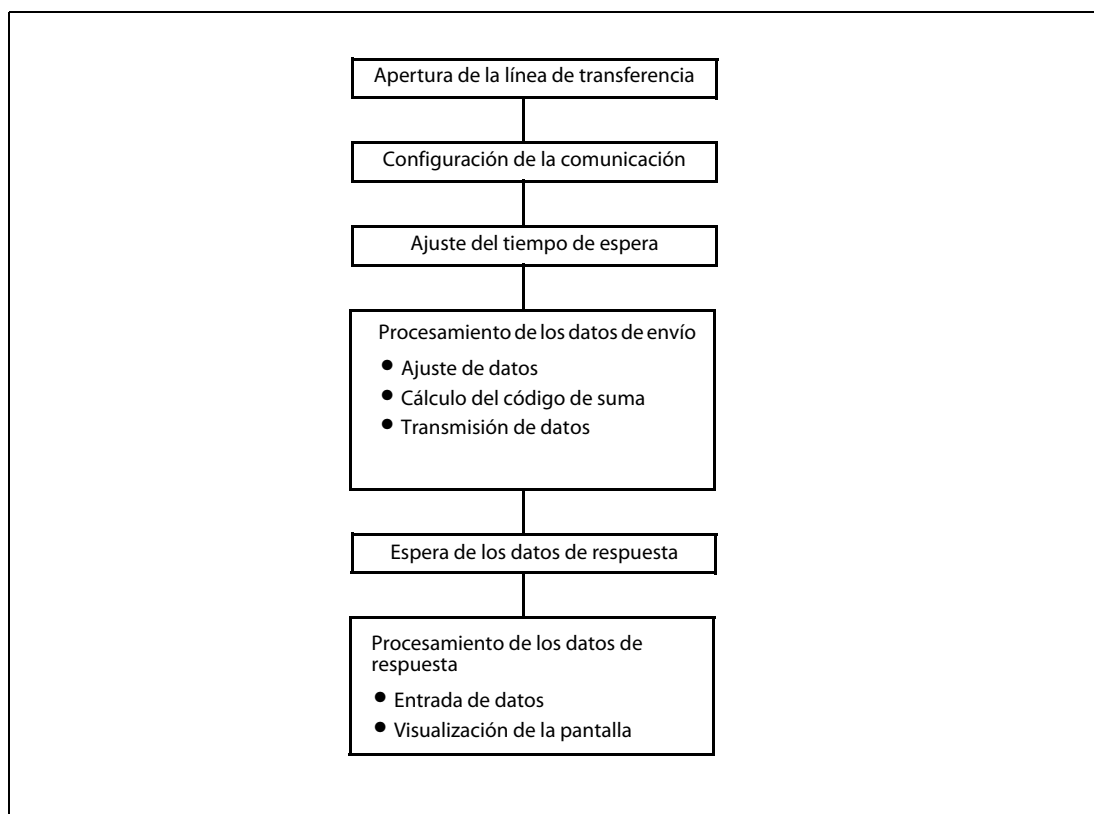


Fig. 6-127: Esquema secuencial general

INDICACIONES

Para evitar errores, el variador de frecuencia está listo para la operación sólo después de que esté definido un intervalo de tiempo permitido para la comunicación.

El intercambio de información no tiene lugar automáticamente, sino sólo cuando tiene lugar una solicitud de comunicación por parte del ordenador. El variador de frecuencia, por tanto, no puede detenerse cuando la transmisión de datos se interrumpe por ejemplo debido a un fallo durante el funcionamiento. Una vez transcurrido el intervalo de tiempo permitido, el variador de frecuencia pasa al estado de parada de alarma (E.PUE). Es posible hacer que se desconecte la salida del variador de frecuencia conectando la señal de RESET o desconectando la tensión de red.

Tenga en cuenta que el variador de frecuencia no puede detectar interrupciones de la transmisión de datos cuya causa viene dada p.ej. por una línea de señales defectuosa o por un fallo en el ordenador.

Ajustes

Después de la inicialización, ajuste los códigos de instrucción y los datos según sea preciso, e inicie entonces mediante el programa la comunicación con el control o la supervisión del funcionamiento del variador.

Nº	Característica		Lectura/ escritura	Código de instrucción	Significado	Número de posi- ciones (formato)
1	Modo de funcionamiento		Lectura	H7B	H0000: Funcionamiento de red H0001: Control mediante señales externas H0002: Funcionamiento PU	4 (B, E/D)
			Escritura	HFB		4 (A, C/D)
2	función de monitor	Frecuencia de salida/ revoluciones	Lectura	H6F	H0000 hasta HFFFF: Frecuencia de salida (hex.) en pasos de 0,01 Hz (Si el parámetro 37 está ajustado a un valor entre 0,01 y 9998, las revoluciones se definen en pasos de 1/0,001) Si el parámetro 37 está ajustado a un valor entre 0,01 y 9998 y el código de instrucción HFF está ajustado a "01", la resolución cambia a "0,001" y el formato de datos es E2. Si el parámetro 52 está ajustado a "100", el valor visualizado depende de si el variador de frecuencia se encuentra en parada o en funcio- namiento (ver sección 6.11.2)	4 6 (B, E, E2/D)
		Corriente de salida	Lectura	H70	H0000 hasta HFFFF: Corriente de salida (hex.) en pasos de 0,01 A	4 (B, E/D)
		Tensión de salida	Lectura	H71	H0000 hasta HFFFF: Tensión de salida (hex.) en pasos de 0,1 V	4 (B, E/D)
		Supervisión especial	Lectura	H72	H0000 hasta HFFFF: Selección de los datos por supervisar mediante el código de instrucción HF3	4 (B, E/D) 6 (B, E2/D)
		Número de selección para la supervisión especial	Lectura	H73	H01 hasta H3F: Selección de datos para la supervisión (ver tab. 6-78 en la página 6-253)	2 (B, E1/D)
			Escritura	HF3		2 (A1, C/D)
			Definición de alarmas	Lectura	H74 hasta H77	H0000 hasta HFFFF: b15 Penúltima alarma b8 b7 Ultimo Error b0 H 74 H 75 Cuarta última alarma Antepenúltima alarma H 76 Sexta última alarma Quinta última alarma H 77 Octava última alarma Séptima última alarma (ver tab. 6-79 en la página 6-254)
3	Señal de funcionamiento (extendido)	Escritura	HF9	Ajuste de instrucciones de funcionamiento como señal de marcha a la derecha (STF) o señal de marcha a la izquierda (STR) (ver también página 6-255)	4 (A, C/D)	
	Señal de funcionamiento	Escritura	HFA		2 (A1, C/D)	
4	Supervisión del estado del variador de frecuencia (extendido)	Lectura	H79	Supervisión de los estados de señal de salida como marcha a la derecha, marcha a la izquierda o señal de disposición para el funcio- namiento (RUN)	4 (B, E/D)	
	Supervisión del estado del variador de frecuencia	Lectura	H7A		2 (B, E1/D)	

Tab. 6-75: Ajuste de los códigos de instrucción y de los datos (1)

Nº	Característica	Lectura/escritura	Código de instrucción	Significado	Número de posiciones (formato)													
5	Frecuencia de salida (RAM)	Lectura	H6D	Lectura de la frecuencia de salida/revoluciones ajustadas de la RAM o de la E²PROM H0000 hasta HFFF: Frecuencia de salida en pasos de 0,1-Hz Velocidad en pasos de 1/0,001 (Con el parámetro 37 = 0,01–9998) Si el parámetro 37 está ajustado a un valor entre 0,01 y 9998 y el código de instrucción HFF está ajustado a "01", la resolución cambia a "0,001" y el formato de datos es E2.	4 (B, E/D) 6 (B, E2/D)													
	Frecuencia de salida (E²PROM)		H6E															
	Frecuencia de salida (RAM)	Escritura	HED	Escritura de la frecuencia de salida/revoluciones ajustadas en la RAM o de la E²PROM H0000 hasta H9C40 (0–400 Hz): Frecuencia de salida en pasos de 0,01-Hz Velocidad en pasos de 1/0,001 (Con el parámetro 37 = 0,01–9998) Si el parámetro 37 está ajustado a un valor entre 0,01 y 9998 y el código de instrucción HFF está ajustado a "01", la resolución cambia a "0,001" y el formato de datos es A2. Para cambiar continuamente la frecuencia de salida hay que escribir los datos en la RAM del variador de frecuencia (código de instrucción: HED).	4 (A, C/D) 6 (A2, C/D)													
	Frecuencia de salida (RAM, E²PROM)		HEE															
6	Reset del variador de frecuencia	Escritura	HFD	H9696: Se resetea el variador de frecuencia. Dado que el variador de frecuencia ha sido reseteado por el ordenador al comenzar la comunicación, el variador de frecuencia no puede retornar datos de respuesta al ordenador.	4 (A, C/D)													
				H9966: Se resetea el variador de frecuencia. En caso de una transmisión sin errores, se le envía ACK al ordenador y después se resetea el variador de frecuencia.	4 (A, D)													
7	Borrar lista de alarmas	Escritura	HF4	H9696: Borrar lista de alarmas	4 (A, C/D)													
8	Borrar todos los parámetros	Escritura	HFC	Se restaura el ajuste de fábrica de todos los parámetros. El reset de los parámetros de comunicación tiene lugar en función de los datos (✓: borrar, —: no borrar). Para más detalles acerca del borrado de parámetros consulte la tab. 6-1. <table><thead><tr><th>Función de borrado</th><th>Datos</th><th>Parámetros de comunicación</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="2">Borrar los parámetros</td><td>H9696</td><td>✓</td></tr><tr><td>H5A5A</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="2">Borrar todos los parámetros</td><td>H9966</td><td>✓</td></tr><tr><td>H55AA</td><td>—</td></tr></tbody></table> Al borrar los parámetros mediante H9696 ó H9966, también se restaura el ajuste de fábrica de los parámetros de comunicación. Por ello, dado el caso, antes de reanudar el funcionamiento es necesario reajustar estos parámetros. Con el proceso de borrado también se resetean los códigos de instrucción HEC, HF3 y HFF. Con la protección mediante contraseña activada, con H9966 y H55AA sólo está disponible la función "Borrar todos los parámetros".	Función de borrado	Datos	Parámetros de comunicación	Borrar los parámetros	H9696	✓	H5A5A	—	Borrar todos los parámetros	H9966	✓	H55AA	—	4 (A, C/D)
Función de borrado	Datos	Parámetros de comunicación																
Borrar los parámetros	H9696	✓																
	H5A5A	—																
Borrar todos los parámetros	H9966	✓																
	H55AA	—																

Tab. 6-75: Ajuste de los códigos de instrucción y de los datos (2)

N°	Característica	Lectura/escritura	Código de instrucción	Significado	Número de posiciones (formato)
9	Parámetros	Lectura	H00 hasta H63	Para los códigos de los parámetros, consulte la lista de parámetros del anexo. Para un ajuste a partir del parámetro Pr. 100 hay que poner el código de extensión. El formato de datos para leer y escribir el parámetro 37 es E2 y A2.	4 (B, E/D) 6 (B, E2/D)
10		Escritura	H80 hasta HE3		4 (A, C/D) 6 (A2, C/D)
11	Cambio de rango para la transmisión de parámetros	Lectura	H7F	Los parámetros cambian con el ajuste del cambio de rango H00 hasta H09.	2 (B, E1/D)
		Escritura	HFF	Informaciones detalladas relativas a los códigos de instrucción puede obtenerlas de la lista de parámetros del anexo.	2 (A1, C/D)
12	Segundo ajuste de parámetros (código HFF = 1, 9)	Lectura	H6C	Ajuste de los parámetros de calibración ^① : H00: Frecuencia ^② H01: Valor analógico ajustado mediante parámetros (%) H02: Valor analógico de los bornes	2 (B, E1/D)
		Escritura	HEC	^① Ver página 6-252 ^② El ajuste de la frecuencia (ganancia) puede llevarse a cabo también mediante el parámetro 125 (código de instrucción: H99) ó 126 (código de instrucción: H9A).	2 (A1, C/D)
13	Instrucción múltiple	Escritura/Lectura	HF0	Disponible para 2 instrucciones de escritura y para la supervisión de 2 magnitudes de los datos escritos.	10 (A3, C1/D)
14	Variador de frecuencia-Supervisión de modelo	Lectura	H7C	El modelo del variador de frecuencia se lee como código ASCII. H20 (código vacío) se pone para un rango libre. Ejemplo para FR-E740: H46, H52, H2D, H45, H37, H34, H30, H20...H20	20 (B, E3/D)
		Lectura	H7D	La talla de potencia se lee como código ASCII. Los datos se leen con una resolución de 0,1 kW. Se redondean los valores de 0,01 kW. H20 (código vacío) se pone para un rango libre. Ejemplos: 0.4K „-----4" (H20, H20, H20, H20, H20, H34) 0.75K „-----7" (H20, H20, H20, H20, H20, H37)	6 (B, E2/D)

Tab. 6-75: Ajuste de los códigos de instrucción y de los datos (3)

INDICACIONES

Una descripción detallada de los formatos A, A1, A2, A3, B, C, C1, D, E, E1, E2, E3 y F podrá encontrarla en la página 6-241.

Ponga 65520 (HFFF0) para el valor "8888" y 65535 (HFFFF) para el valor "9999"

Los valores de los códigos de instrucción HFF, HEC y HF3 se mantienen después de la escritura, pero se resetean al resetear el variador de frecuencia o al borrar todos los parámetros.

Ejemplo ▽

Registro de los ajustes de los parámetros C3 (Pr. 902) y C6 (Pr. 904) de la estación número 0.

	Datos enviados del ordenador	Datos enviados del variador de frecuencia	Descripción
①	ENQ 00 FF 0 01 82	ACK 00	Ponga a "H01" el cambio de rango para la transmisión de parámetros.
②	ENQ 00 EC 0 01 7E	ACK 00	Puesta a "H01" del segundo ajuste de parámetros.
③	ENQ 00 5E 0 0F	STX 00 0000 ETX 25	Se lee C3 (Pr. 902). Se transmite 0 %.
④	ENQ 00 60 0 FB	STX 00 0000 ETX 25	Se lee C6 (Pr. 904). Se transmite 0 %.

Tab. 6-76: Ejemplo de una transmisión de datos

Comience de nuevo con el paso ① si desea leer o escribir los ajustes del parámetro C3 (Pr. 902) y C6 (Pr. 904) después de un reset del variador de frecuencia o después de borrar todos los parámetros.



● Parámetros de calibración

Pr.	Significado	Código de instrucción			Pr.	Significado	Código de instrucción		
		Lectura	Escritura	Extendido			Lectura	Escritura	Extendido
C2 (902)	Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia)	5E	DE	1	C5 (905)	Offset para ajuste del valor consigna en borne 4 (frecuencia)	60	E0	1
C3 (902)	Valor de offset de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de offset	5E	DE	1	C6 (904)	Valor de offset de la señal de entrada en borne 4 asignado al valor de frecuencia de offset	60	E0	1
125 (903)	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 (frecuencia)	5F	DF	1	126 (905)	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 (frecuencia)	61	E1	1
C4 (903)	Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de ganancia	5F	DF	1	C7 (905)	Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 4 asignado al valor de frecuencia de ganancia	61	E1	1

Tab. 6-77: Parámetros de calibración

● Números de selección para la supervisión especial.

Una descripción detallada de la función de monitor podrá encontrarla en la sección 6.11.2.

Datos	Descripción	Unidad	Datos	Descripción	Unidad
H01	Frecuencia de salida/revoluciones ①	0,01 Hz 0,001	H14	Duración de conexión total	1 h
H02	Corriente de salida	0,01 A	H17	Horas de funcionamiento	1 h
H03	Tensión de salida	0,1 V	H18	Carga del motor	0,1 %
H05	Valor consigna de frecuencia/ Valor consigna de revoluciones ①	0,01 Hz 0,001	H19	Potencia total	1 kWh
H07	Momento de giro del motor	0,1 %	H34	Valor consigna PID	0,1 %
H08	Tensión bus DC	0,1 V	H35	Valor real PID	0,1 %
H09	Carga del circuito de frenado	0,1 %	H36	Desviación de regulación PID	0,1 %
H0A	Factor de carga del guardamotor electrónico	0,1 %	H3A	Estado 1 bornes de entrada de la unidad opcional ④	—
H0B	Salida de corriente de pico	0,01 A	H3B	Estado 2 bornes de entrada de la unidad opcional ⑤	—
H0C	Tensión de circuito intermedio	0,1 V	H3C	Estado bornes de salida de la unidad opcional ⑥	—
H0E	Potencia de salida	0,01 kW	H3D	Carga térmica del motor	0,1 %
H0F	Estado borne de entrada ②	—	H3E	Carga térmica del variador de frecuencia	0,1 %
H10	Estado borne de salida ③	—	H3F	Potencia de salida 2 total	0,01 kWh

Tab. 6-78: Números de selección para la supervisión especial

① Si el parámetro 37 está ajustado a un valor entre 0,01 y 9998 y el código de instrucción HFF está ajustado a "01", el formato de datos es de 6 posiciones (E2).

② Supervisión de los bornes de entrada – La entrada MRS está desconectada.

b15						b0										
—	—	—	—	—	RES	—	MRS	—	RH	RM	RL	—	—	STR	STF	

③ Supervisión de los bornes de salida

b15											b0					
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ABC	FU	—	—	—	RUN

④ Supervisión 1 de los bornes de entrada de la unidad opcional FR-A7AX-Ekit-SC-E
(Si la opción no está instalada, todos los bornes están OFF.)

b15											b0					
X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0	

⑤ Supervisión 2 de los bornes de entrada de la unidad opcional FR-A7AX-Ekit-SC-E
(Si la opción no está instalada, todos los bornes están OFF.)

b15											b0					
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DY

⑥ Supervisión de los bornes de salida de la unidad opcional FR-A7AY-Ekit-SC-E/A7AR-Ekit-SC-E
(Si la opción no está instalada, todos los bornes están OFF.)

b15											b0					
—	—	—	—	—	—	RA3	RA2	RA1	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	

- Datos de alarma
Una descripción detallada podrá encontrarla en la sección 7.1

Datos	Descripción	Datos	Descripción	Datos	Descripción
H00	Sin alarma	H70	E.BE	HC7	E.AIE
H10	E.OC1	H80	E.GF	HC8	E.USB
H11	E.OC2	H81	E.LF	HC9	E.SAF
H12	E.OC3	H90	E.OHT	HD8	E.MB4
H20	E.OV1	HA0	E.OPT	HD9	E.MB5
H21	E.OV2	HA1	E.OP1	HDA	E.MB6
H22	E.OV3	HB0	E.PE	HDB	E.MB7
H30	E.THT	HB1	E.PUE	HF1	E.1
H31	E.THM	HB2	E.RET	HF5	E.5
H40	E.FIN	HB3	E.PE2	HF6	E.6
H52	E.ILF	HC0	E.CPU	HF7	E.7
H60	E.OLT	HC5	E.IOH	HFD	E.13

Tab. 6-79: Datos de alarma

Ejemplo ▽

Ejemplo para la visualización de una definición de alarma (código de instrucción: H74)

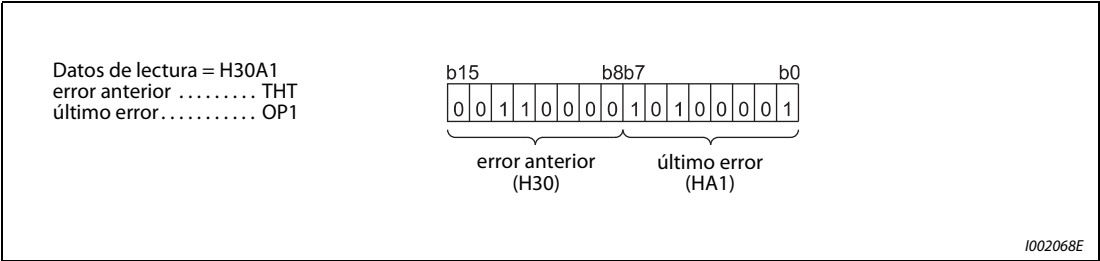


Fig. 6-128: Ejemplo de alarma

- Instrucciones de funcionamiento

Caracte- rística	Código de instrucción	Bits	Descripción	Ejemplo
Señal de funciona- miento	HFA	8	b0: AU (liberación valor consigna de corriente) ③ b1: Marcha a la derecha b2: Marcha a la izquierda b3: RL (velocidad baja) ① ③ b4: RM (velocidad media) ① ③ b5: RH (velocidad alta) ① ③ b6: RT (segundo juego de parámetros) ③ b7: MRS (bloqueo de regulación) ① ③	Ejemplo 1: H02 (marcha a la derecha) b7b0 00000010 Ejemplo 2: H00 (parada) b7b0 00000000
Señal de funciona- miento (exten- dido)	HF9	16	b0: AU (liberación valor consigna de corriente) ③ b1: Marcha a la derecha b2: Marcha a la izquierda b3: RL (velocidad baja) ① ③ b4: RM (velocidad media) ① ③ b5: RH (velocidad alta) ① ③ b6: RT (segundo juego de parámetros) ③ b7: MRS (bloqueo de regulación) ① ③ b8: — b9: — b10: — b11: RES (reset) ② ③ b12: — b13: — b14: — b15: —	Ejemplo 1: H02 (marcha a la derecha) b15b0 0000000000000010 Ejemplo 2: H0800 (funcionamiento con velocidad baja) (Cuando Pr. 184 "Asignación de función borne RES" está puesto a "0".) b15b0 0000100000000000

Tab. 6-80: Instrucciones de funcionamiento

- ① Los ajustes indicados entre paréntesis se corresponden con los ajustes de fábrica. Pueden cambiarse mediante los parámetros 180 a 184 "Asignación de función de los bornes de entrada" (ver sección 6.10.1).
- ② Los ajustes indicados entre paréntesis se corresponden con los ajustes de fábrica. Dado que la función reset no puede controlarse mediante red, los bits 11 están bloqueados en el ajuste de fábrica. Al emplear los bits 11 es posible cambiar la señal mediante el parámetro 184 (ver sección 6.10.1). (Un reset es posible mediante el código de instrucción HFD.)
- ③ Con el parámetro 551 ajustado a "2" (modo PU mediante interface PU) sólo es posible ejecutar las funciones para la marcha a la derecha/izquierda.

● Estado del variador de frecuencia

Característica	Código de instrucción	Bits	Descripción	Ejemplo
Supervisión del estado del variador de frecuencia	H7A	8	b0: RUN (marcha del motor) ^① b1: Marcha a la derecha b2: Marcha a la izquierda b3: SU (comparación de valor consigna/real de frecuencia) b4: OL (alarma de sobrecarga) b5: — b6: FU (supervisión frecuencia de salida) ^① b7: ABC (alarma) ^①	Ejemplo 1: H02 (marcha a la derecha) b7 b0 0 0 0 0 0 0 1 0 Ejemplo 2: H80 (parada como consecuencia de un error) b7 b0 1 0 0 0 0 0 0 0
Supervisión del estado del variador de frecuencia (extendido)	H79	16	b0: RUN (marcha del motor) ^① b1: Marcha a la derecha b2: Marcha a la izquierda b3: SU (comparación de valor consigna/real de frecuencia) b4: OL (alarma de sobrecarga) b5: — b6: FU (supervisión frecuencia de salida) ^① b7: ABC (alarma) ^① b8: — b9: — b10:— b11:— b12:— b13:— b14:— b15:Alarma	Ejemplo 1: H0002 (marcha a la derecha) b15 b0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 Ejemplo 2: H8080 (parada como consecuencia de un error) b15 b0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0

Tab. 6-81: Supervisión del estado del variador de frecuencia

- ^① Los ajustes indicados entre paréntesis se corresponden con los ajustes de fábrica. Pueden cambiarse mediante los parámetros 190 a 192 "Asignación de función de los bornes de salida" (ver sección 6.10.5).

● Instrucción múltiple HF0

Datos enviados del ordenador externo al variador de frecuencia

Formato	Número de caracteres																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A3	ENQ	Número de estación variador de frecuencia		Código de instrucción (HF0)		Tiempo de espera	Tipo de datos enviados ①	Tipo de datos recibidos ②	Datos 1 ③				Datos 2 ③				Suma de comprobación		CR/LF

Datos de respuesta del variador de frecuencia al ordenador (sin errores)

Formato	Número de caracteres																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
C1	STX	Número de estación variador de frecuencia		Tipo de datos enviados ①	Tipo de datos recibidos ②	Código de error 1 ⑤	Código de error 2 ⑤	Datos 1 ④				Datos 2 ④				ETX	Suma de comprobación		CR/LF

- ① Entre el tipo de los datos enviados (del ordenador al variador de frecuencia).
 ② Entre el tipo de los datos de respuesta (del variador de frecuencia al ordenador).
 ③ Los datos enviados se componen de una combinación de los datos 1 y de los datos 2.

Tipo de datos	Datos 1	Datos 2	Descripción
0	Instrucción de funcionamiento (extendido)	Valor consigna de frecuencia (RAM)	La instrucción de funcionamiento (extendido) se corresponde con el código de instrucción HF9 (ver página 6-255).
1	Instrucción de funcionamiento (extendido)	Valor consigna de frecuencia (RAM, E ² PROM)	El valor tiene siempre 4 dígitos, también cuando en el parámetro 37 se ha ajustado "0,01 hasta 9998" y en el código de instrucción HFF "01".

Tab. 6-82: Tipo de los datos enviados

- ④ Los datos de respuesta se componen de una combinación de los datos 1 y de los datos 2.

Tipo de datos	Datos 1	Datos 2	Descripción
0	Supervisión del estado del variador de frecuencia (extendido)	Frecuencia de salida (velocidad)	La supervisión del estado del variador de frecuencia (extendido) se corresponde con el código de instrucción H79 (ver página 6-256). El valor de la velocidad tiene siempre 4 dígitos (valor redondeado después del punto decimal), también cuando en el parámetro 37 se ha ajustado "0,01 hasta 9998" y en el código de instrucción HFF "01".
1	Supervisión del estado del variador de frecuencia (extendido)	Supervisión especial	La respuesta tiene lugar en correspondencia con los datos determinados con la instrucción HF3 (ver página 6-253).

Tab. 6-83: Tipo de los datos de respuesta

- ⑤ El código de error 1 contiene el código para los datos enviados 1, y el código de error 2 contiene el código para los datos enviados 2. Como respuesta se transmite un error de modo de funcionamiento (HA), un error de código de instrucción (HB), un error de rango de datos (HC) o ningún error (HF).

6.19.5 Comunicación mediante Modbus-RTU (Pr. 117, Pr. 118, Pr. 120, Pr. 122, Pr. 343, Pr. 549)

El protocolo Modbus-RTU permite el funcionamiento de comunicación o el ajuste de parámetros mediante la conexión PU del variador de frecuencia.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción				Está en relación con parámetro	Ver sección
117	Número de estación (interface PU)	0	0	Sin respuesta al master ①				—	
			1–247	Ajuste del número de estación cuando se conecta más de un variador de frecuencia en red					
118	Velocidad de transmisión (interface PU)	96	48/96/192/384	El valor de ajuste × 100 se corresponde con la tasa de transferencia. (Ejemplo: Un ajuste de 96 se corresponde con una tasa de transferencia de 9600 baudios.)					
120	Comprobación de paridad (interface PU)	2	0	Sin comprobación de paridad Longitud de bits de stop: 2 bits					
			1	Comprobación de paridad impar Longitud de bits de stop: 1 bit					
			2	Comprobación de paridad par Longitud de bits de stop: 1 bit					
122	Intervalo de tiempo de chequeo de datos (interface PU)	0	0	Está permitida la comunicación RS485. Al cambiar el modo de funcionamiento por medio del control, se presenta un error de comunicación (E.PUE).					
			0,1 – 999,8 s	Entrada del intervalo de tiempo en segundos de chequeo de datos. Si no se transfieren datos durante el intervalo de tiempo permitido, se produce un aviso de error (en función del parámetro 502).					
			9999	Sin supervisión de tiempo (supervisión error de conexión)					
343	Número de errores de comunicación	0	—	Visualización del número de errores de comunicación en el funcionamiento Modbus-RTU (sólo lectura)					
502	Comportamiento de funcionamiento cuando se presenta un error de comunicación	0	0/3	Cuando se presenta el error	Aviso	Salida de alarma	Después de la eliminación del error		
				El motor desacelera sin tensión.	E.PUE	Sí	Parada (E.PUE)		
			1	El motor es frenado.	E.PUE también después de parada.	Permanece también después de parada	Parada (E.PUE)		
			2	El motor es frenado.	E.PUE también después de parada.	No	Reinicio		
549	Selección de un protocolo	0	0	Protocolo Mitsubishi para la operación en red					
			1	Protocolo Modbus-RTU					

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

- ① En el funcionamiento Modbus-RTU, con el parámetro 117 ajustado a "0" el variador de frecuencia trabaja en el funcionamiento broadcast. Entonces no envía ningún mensaje de confirmación al maestro. Si ha de ser posible el envío de mensajes de confirmación, hay que poner el parámetro 117 a un valor distinto de "0". En el funcionamiento broadcast no están disponibles todas las funciones (ver página 6-261).

INDICACIONES

Con una ajuste a "1" del parámetro 549 y a "384" del parámetro 118 (38400 bps), está desactivada la unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07). Cambie los ajustes de los parámetros cuando emplee la unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07) mediante el panel de control.

Ponga a "1" el parámetro 549 "Selección de un protocolo" para seleccionar el protocolo Modbus-RTU.

Si está seleccionada la conexión PU en el funcionamiento de red como fuente de control (sin opción de comunicación montada y Pr. 550 = 2 ó 9999 (ajuste de fábrica)), es posible ejecutar el funcionamiento Modbus-RTU (ver también sección 6.19.2).

Especificaciones de la comunicación

Especificación		Descripción	Parámetros
Protocolo de transmisión		Protocolo Modbus-RTU	Pr. 549
Estándar		EIA-485 (RS485)	—
Número de variadores de frecuencia		1 : N (máx. 32 variadores de frecuencia), números de estación: 0–247	Pr. 117
Tasa de transferencia		Opcionalmente 4800/9600/19200 y 38400 baudios	Pr. 118
Sistema de control		Asíncrono	—
Sistema de comunicación		Semidúplex	—
Comunicación	Juego de caracteres	8 bits binario	—
	Bit de marcha	1 bit	—
	Longitud de bits de stop	Opcionalmente: sin paridad, longitud de bits de stop 2 bits paridad impar, longitud de bits de stop 1 bit paridad par, longitud de bits de stop 1 bit	Pr. 120
	Comprobación de paridad		
	Reconocimiento de errores	Comprobación CRC	—
	Carácter de fin	—	—
Tiempo de espera		—	—

Tab. 6-84: Especificaciones de la comunicación

Descripción

El protocolo Modbus desarrollado por la empresa Modicon sirve para la comunicación de diversos dispositivos de campo con un PLC.

El intercambio serie de datos entre maestro y esclavo tiene lugar empleando un formato de mensaje determinado. Este formato comprende funciones para la lectura y escritura de datos. Con estas funciones es posible leer valores de parámetros del variador de frecuencia o escribirlos en el mismo, transmitir órdenes de entrada al variador de frecuencia y supervisar estados de funcionamiento. El acceso a los datos del variador de frecuencia se lleva a cabo mediante el rango de registro holding (direcciones 40001 hasta 49999). Mediante el acceso a las direcciones del rango de registro holding, el maestro puede comunicar con el variador de frecuencia como esclavo.

INDICACIÓN

Se distingue entre dos tipos diferentes de transmisión serie de datos: el modo ASCII (American Standard Code for Information Interchange) y el modo RTU (Remote Terminal Unit). El variador de frecuencia soporta sólo el modo RTU, en el que en un byte (8 bits) se transmiten dos caracteres hexadecimales. El protocolo de comunicación se corresponde con el protocolo Modbus, pero el nivel físico no está fijado.

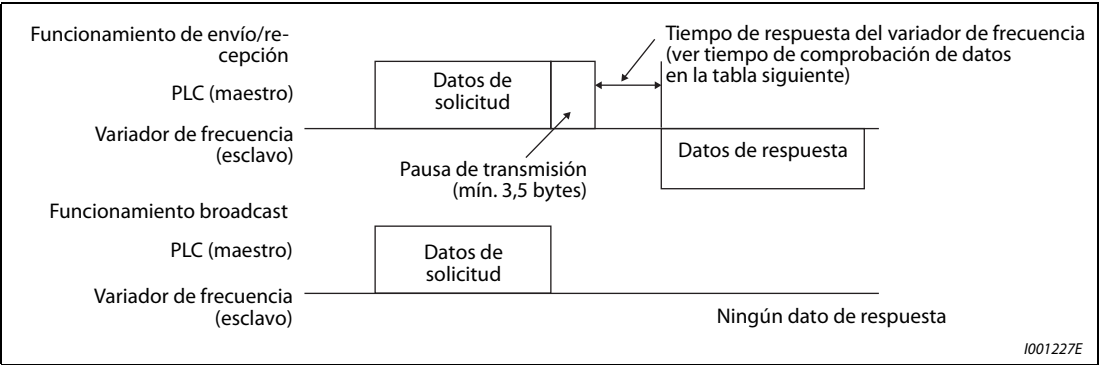


Fig. 6-129: Formato de mensajes

La tabla siguiente muestra el tiempo de comprobación de datos con diferentes funciones:

Función	Tiempo de comprobación de datos
Diversas funciones de monitor, instrucciones de funcionamiento, ajuste de frecuencia (RAM)	< 20 ms
Leer/escribir parámetros, ajuste de frecuencia (E ² PROM)	< 50 ms
Borrar parámetros/borrar todos los parámetros	< 5 s
Reset	—

Tab. 6-85: Tiempo de comprobación de datos

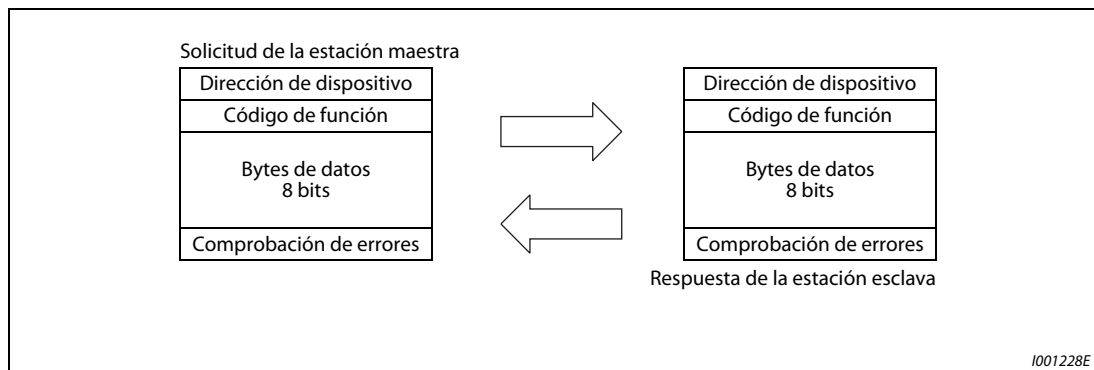
- **Solicitud (query)**
La estación maestra envía un mensaje a la estación esclava (variador de frecuencia).
- **Respuesta (response)**
Después de recibir la solicitud de la estación maestra, la estación esclava ejecuta la función requerida y envía a la estación maestra los datos de respuesta.
- **Respuesta en caso de error (error response)**
Si la solicitud contiene una función o dirección inválidas o datos erróneos, el variador de frecuencia los devuelve a la estación maestra. A esos datos se les añade un código de error. En caso de un error de hardware, de un error de formato de datos o de un error CRC no se envía ninguna respuesta.
- **Funcionamiento broadcast**
Si se indica la dirección 0, la estación maestra envía los datos a todas las estaciones esclavas. Todas las estaciones esclavas que reciben los datos ejecutan la solicitud. Sin embargo no se envía ninguna confirmación de recepción (responses).

INDICACIÓN

En el funcionamiento broadcast, el variador de frecuencia ejecuta una función independiente del número de estación del variador de frecuencia ajustado en el parámetro 117.

Formato de datos (protocolo)

Por principio, el intercambio de datos tiene lugar en tanto que la estación maestra envía una solicitud (query) y la estación esclava envía una respuesta (response). Si la comunicación se realiza sin errores, se copian la dirección de dispositivo y el código de función. Si la comunicación no se realiza sin errores (código de función o de datos inválido), se pone el bit 7 (= 80h) del código de función y se le añade un código de error a los bytes de datos.

**Fig. 6-130:** Intercambio de datos

El formato de los mensajes se compone de los cuatro campos indicados arriba. Para que la estación esclava reconozca los datos como un mensaje, se añaden además campos sin datos (T1: marcha, paro) con una longitud de 3,5 caracteres.

El protocolo tiene la estructura siguiente:

Inicio	① Dirección	② Función	③ Datos	④ Comprobación CRC		Fin
T1	8 bits	8 bits	n × 8 bits	L 8 bits	H 8 bits	T1

Campo de mensaje		Descripción																							
①	Campo de dirección	El campo de dirección abarca 1 byte (8 bits) y puede ponerse a valores de 0 a 247. Para el funcionamiento broadcast (a todas las estaciones) hay que ajustar "0" o un valor entre 1 y 247 para transmitir un mensaje a una estación esclava. Los datos de respuesta de la estación esclava contienen la dirección puesta por la estación maestra.																							
②	Campo de función	El campo de función abarca 1 byte (8 bits) y puede ponerse a valores de 0 a 255. La estación maestra pone los datos para la función que se ha de ejecutar y la estación esclava ejecuta la solicitud. La tabla siguiente muestra los códigos de función soportados. Si una solicitud contiene un código de función que no aparece aducido en la tabla, la estación esclava avisa de un error. En caso de una solicitud exenta de errores, la estación esclava devuelve el código de función puesto por la estación maestra. En caso de error, la estación esclava transmite H80 y el código de función.																							
		Código	Función	Descripción	Funcionamiento broadcast	H03	Lectura de registros holding	Lectura de los datos del registro holding	No es posible	H06	Poner registro individual	Escritura de datos en el registro holding	Posible	H08	Diagnóstico	Diagnóstico de función (sólo comprobación de comunicación)	No es posible	H10	Poner registro múltiple	Escritura de datos en varios registros holding sucesivos	Posible	H46	Leer archivo de registro (log) para frecuencia de acceso a los registros holding	Número de registros a los que se ha accedido durante la comunicación, leer	No es posible
		Código	Función	Descripción	Funcionamiento broadcast																				
		H03	Lectura de registros holding	Lectura de los datos del registro holding	No es posible																				
		H06	Poner registro individual	Escritura de datos en el registro holding	Posible																				
		H08	Diagnóstico	Diagnóstico de función (sólo comprobación de comunicación)	No es posible																				
		H10	Poner registro múltiple	Escritura de datos en varios registros holding sucesivos	Posible																				
H46	Leer archivo de registro (log) para frecuencia de acceso a los registros holding	Número de registros a los que se ha accedido durante la comunicación, leer	No es posible																						
③	Campo de datos	El formato depende del código de función (ver página 6-262). Los datos comprenden el contador de bytes, el número de bytes, la descripción del acceso al registro holding etc.																							
④	Campo de comprobación CRC	Los datos recibidos son comprobados por si presentan errores. La comprobación se lleva a cabo por medio del procedimiento CRC, y se añaden 2 bytes al final del mensaje. El byte de menor valor se añade primero, y después el de más valor. El valor CRC es calculado por la estación que envía, y añadido al mensaje. La estación receptora calcula el valor CRC al recibir, y compara con éste el valor recibido en el campo de comprobación CRC. Si los valores no concuerdan, se detecta un error.																							

Tab. 6-86: Estructura del protocolo

Formatos de mensaje

A continuación se explican los formatos de mensaje de los códigos de función de tab. 6-86.

- **Lectura de registros holding**

Es posible leer los datos de las variables del entorno del sistema, de la supervisión de tiempo real (función de monitor), de la lista de alarmas y de los parámetros (ver también sinopsis de registro en la página 6-270).

Solicitud

① Dirección estación esclava	② Función	③ Dirección de marcha		④ Número de direcciones		Comprobación CRC	
(8 bits)	H03 (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)

Respuesta

① Dirección estación esclava	② Función	⑤ Contador de bytes	⑥ Datos			Comprobación CRC	
(8 bits)	H03 (8 bits)	(8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	... n × 16 bits	L (8 bits)	H (8 bits)

Mensaje		Descripción
①	Dirección estación esclava	Dirección de la estación esclava a la que ha de enviarse el mensaje. No es posible un funcionamiento broadcast (ajuste "0" bloqueado)
②	Función	Ajuste H03
③	Dirección de marcha	Ajuste de la dirección con la que ha de comenzar la escritura de registros holding. Dirección de marcha = dirección de registro (decimal) + 40001 Ejemplo: Con el ajuste "00001" se leen los datos a partir del registro 40002.
④	Número de direcciones	Ajuste del número de registros que han de leerse. El número máximo es 125.

Tab. 6-87: Explicación de los datos de solicitud

Mensaje		Descripción
⑤	Contador de bytes	Rango de ajuste: H02–HFA (2–250) El valor se corresponde con el doble número de direcciones que se han ajustado en ④.
⑥	Datos	Se pone el número de los datos ajustados en ④. Primero se lee el byte de más valor, después el de menos valor. Para el proceso de lectura rige la siguiente secuencia: Dirección de marcha, dirección de marcha + 1, dirección de marcha + 2, ...

Tab. 6-88: Explicación de los datos de respuesta

Ejemplo ▽

Se han de leer los valores de los registros 41004 (Pr. 4) hasta 41006 (Pr. 6) de la estación esclava con la dirección 17 (H11).

Solicitud

Dirección estación esclava	Función	Dirección de marcha		Número de direcciones		Comprobación CRC	
H11 (8 bits)	H03 (8 bits)	H03 (8 bits)	HEB (8 bits)	H00 (8 bits)	H03 (8 bits)	H77 (8 bits)	H2B (8 bits)

Respuesta

Dirección estación esclava	Función	Contador de bytes	Datos						Comprobación CRC	
H11 (8 bits)	H03 (8 bits)	H06 (8 Bits)	H17 (8 bits)	H70 (8 bits)	H0B (8 bits)	HB8 (8 bits)	H03 (8 bits)	HE8 (8 bits)	H2C (8 bits)	HE6 (8 bits)

Valores leídos:

Registro 41004 (Pr. 4): H1770 (60,00 Hz)

Registro 41005 (Pr. 5): H0BB8 (30,00 Hz)

Registro 41006 (Pr. 6): H03E8 (10,00 Hz)



● Escritura registros holding (H06 ó 06)

Es posible escribir en el rango de registro holding los datos de las variables del entorno del sistema, de la supervisión de tiempo real (función de monitor), de la lista de alarmas y de los parámetros (ver también sinopsis de registro en la página 6-270).

Solicitud

① Dirección estación esclava	② Función	③ Dirección de registro		④ Datos ajustados		Comprobación CRC	
(8 bits)	H06 (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)

Respuesta

① Dirección estación esclava	② Función	③ Dirección de registro		④ Datos ajustados		Comprobación CRC	
(8 bits)	H06 (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)

Mensaje		Descripción
①	Dirección estación esclava	Dirección de la estación esclava a la que ha de enviarse el mensaje. Con el ajuste "0" tiene lugar un funcionamiento broadcast.
②	Función	Ajuste H06
③	Dirección de registro	Ajuste de la dirección con la que ha de comenzar la escritura en los registros holding. Dirección de marcha = dirección de registro (decimal) + 40001 Ejemplo: Con el ajuste "00001" se escriben los datos a partir del registro 40002.
④	Datos ajustados	Ajuste de los datos que han de ser escritos en los registros. Los datos por escribir están fijados a 2 bytes.

Tab. 6-89: Explicación de los datos de solicitud

En caso de una transmisión sin errores, los datos de respuesta ① a ④ se corresponden con los datos de solicitud (inclusive comprobación CRC). En el funcionamiento broadcast no tiene lugar ninguna respuesta.

Ejemplo ▽

Se desea escribir el valor 60,00 Hz (H1770) en el registro 40014 (valor consigna de frecuencia RAM) de la estación con el número 5 (H05).

Solicitud

Dirección estación esclava	Función	Dirección de registro		Datos ajustados		Comprobación CRC	
H05 (8 bits)	H06 (8 bits)	H00 (8 bits)	H0D (8 bits)	H17 (8 bits)	H70 (8 bits)	H17 (8 bits)	H99 (8 bits)

Respuesta

En caso de una transmisión sin errores, los datos de respuesta se corresponden con los datos enviados.

△

INDICACIÓN

En el funcionamiento broadcast no tiene lugar ninguna respuesta a la solicitud. Por ello, la siguiente solicitud puede tener lugar sólo después de transcurrido el tiempo de procesamiento interno del variador de frecuencia.

● Diagnóstico (H08 ó 08)

La comprobación de la comunicación tiene lugar mediante una devolución de los datos solicitados sin modificar como datos de respuesta con el código de subfunción H00.

Solicitud

① Dirección estación esclava	② Función	③ Subfunción		④ Datos		Comprobación CRC	
(8 bits)	H08 (8 bits)	H00 (8 bits)	H00 (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)

Respuesta

① Dirección estación esclava	② Función	③ Subfunción		④ Datos		Comprobación CRC	
(8 bits)	H08 (8 bits)	H00 (8 bits)	H00 (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)

Mensaje		Descripción
①	Dirección estación esclava	Dirección de la estación esclava a la que ha de enviarse el mensaje. No es posible un funcionamiento broadcast (ajuste "0" bloqueado)
②	Función	Ajuste H08
③	Subfunción	Ajuste H0000
④	Datos	Ajuste de los datos con una longitud de 2 bytes Rango de ajuste: H0000–HFFF

Tab. 6-90: Explicación de los datos de solicitud

En caso de una transmisión sin errores, los datos de respuesta ① a ④ se corresponden con los datos de solicitud (inclusive comprobación CRC).

- Escribir varios registros holding (H10 ó 16)
Es posible escribir datos en varios registros holding.

Solicitud

① Dirección estación esclava	② Función	③ Dirección de marcha		④ Número de direcciones		⑤ Contador de bytes	⑥ Datos				Comprobación CRC	
(8 bits)	H10 (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	...	$n \times 2 \times 8$ bits	L (8 bits)	H (8 bits)

Respuesta

① Dirección estación esclava	② Función	③ Dirección de marcha		④ Número de direcciones		Comprobación CRC	
(8 bits)	H10 (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)

Mensaje		Descripción
①	Dirección estación esclava	Dirección de la estación esclava a la que ha de enviarse el mensaje. Con el ajuste "0" tiene lugar un funcionamiento broadcast.
②	Función	Ajuste H10
③	Dirección de marcha	Ajuste de la dirección con la que ha de comenzar la escritura en los registros holding. Dirección de marcha = dirección de registro (decimal) + 40001 Ejemplo: Con el ajuste "00001" se escriben los datos a partir del registro 40002.
④	Número de direcciones	Ajuste del número de registros que han de escribirse en los datos. El número máximo es 125.
⑤	Contador de bytes	Rango de ajuste: H02–HFA (2–250) El valor se corresponde con el doble número de direcciones que se han ajustado en ④.
⑥	Datos	Se pone el número de los datos ajustados en ④. Primero se escribe el byte de más valor, después el de menos valor. En el proceso de escritura rige la siguiente secuencia: Dirección de marcha, dirección de marcha + 1, dirección de marcha + 2, ...

Tab. 6-91: Explicación de los datos de solicitud

En caso de una transmisión sin errores, los datos de respuesta ① a ④ se corresponden con los datos de solicitud (inclusive comprobación CRC).

Ejemplo ▽

El valor 0,5 s (H05) ha de escribirse en el registro 41007 (Pr. 7) y el valor 1 s (H0A) en el registro 41008 (Pr. 8) de la estación con el número 25 (H19).

Solicitud

Dirección estación esclava	Función	Dirección de marcha		Número de direcciones		Contador de bytes	Datos				Comprobación CRC	
H19 (8 bits)	H10 (8 bits)	H03 (8 bits)	HEE (8 bits)	H00 (8 bits)	H02 (8 bits)	H04 (8 bits)	H00 (8 bits)	H05 (8 bits)	H00 (8 bits)	H0A (8 bits)	H86 (8 bits)	H3D (8 bits)

Respuesta

Dirección estación esclava	Función	Dirección de marcha		Número de direcciones		Contador de bytes	Comprobación CRC	
H19 (8 bits)	H10 (8 bits)	H03 (8 bits)	HEE (8 bits)	H00 (8 bits)	H02 (8 bits)	H04 (8 bits)	H22 (8 bits)	H61 (8 bits)

△

● Lectura del archivo de registro (log) del registro holding (H46 ó 70)

La respuesta a la solicitud puede tener lugar por medio de los códigos de función H03 ó H10. Es posible leer la dirección de marcha del registro holding a la que se ha accedido con éxito durante la comunicación, y el número de registros a los que se ha accedido.

Como datos de respuesta a solicitudes distintas a las arriba indicadas se transmite un "0" para la dirección y el número de registros.

Solicitud

1 Dirección estación esclava	2 Función	Comprobación CRC	
(8 bits)	H46 (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)

Respuesta

1 Dirección estación esclava	2 Función	3 Dirección de marcha		4 Número de direcciones		Comprobación CRC	
(8 bits)	H46 (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)	L (8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)

Mensaje		Descripción
1	Dirección estación esclava	Dirección de la estación esclava a la que ha de enviarse el mensaje. No es posible un funcionamiento broadcast (ajuste "0" bloqueado).
2	Función	Ajuste H46

Tab. 6-92: Explicación de los datos de solicitud

Mensaje		Descripción
3	Dirección de marcha	Devolución de la dirección de marcha de los registros holding a los que se ha accedido con éxito durante la comunicación. Dirección de marcha = dirección de registro (decimal) + 40001 Ejemplo: Al devolver el valor "00001", la dirección de marcha de los registros holding a los que se ha accedido con éxito durante la comunicación es 40002.
4	Número de direcciones	Devolución del número de los registros a los que se ha accedido con éxito durante la comunicación.

Tab. 6-93: Explicación de los datos de respuesta

Ejemplo ▽

Se debe leer para la estación con el número 25 (H19) la dirección de marcha de los registros holding a los que se ha accedido con éxito durante la comunicación y el número de registros a los que se ha accedido.

Solicitud

Dirección estación esclava	Función	Comprobación CRC	
H19 (8 bits)	H46 (8 bits)	H8B (8 bits)	HD2 (8 bits)

Respuesta

Dirección estación esclava	Función	Dirección de marcha		Número de direcciones		Comprobación CRC	
H19 (8 bits)	H10 (8 bits)	H03 (8 bits)	HEE (8 bits)	H00 (8 bits)	H02 (8 bits)	H22 (8 bits)	H61 (8 bits)

Se transmite el acceso válido a 2 registros con la dirección de marcha 41007 (Pr. 7).

● Respuesta en caso de error

Si una solicitud contiene una función inválida, datos inválidos o una dirección inválida, la respuesta tiene lugar con un aviso de error. En caso de un error de paridad, de CRC, de desbordamiento o de rango, o en estado ocupado (busy), no tiene lugar ninguna respuesta.

INDICACIÓN

Tampoco tiene lugar ninguna respuesta en el funcionamiento broadcast.

Respuesta en caso de error

① Dirección estación esclava	② Función	③ Código de error	Comprobación CRC	
(8 bits)	H80 + función (8 bits)	(8 bits)	L (8 bits)	H (8 bits)

Mensaje	Descripción
① Dirección estación esclava	Dirección de la estación esclava enviada por la estación maestra
② Función	Se pone el código de función de la estación maestra + H80.
③ Código de error	Se pone el código de error explicado en la siguiente tabla.

Tab. 6-94: Explicación de los datos de respuesta

Código	Fallo	Descripción
01	Función inválida	El código de función enviado por la función maestra no puede ser procesado por la estación esclava.
02	Dirección inválida ①	El registro indicado en los datos de solicitud de la estación maestra no puede ser procesado por el variador de frecuencia (sin parámetros, sin permiso de lectura de parámetros, protección contra la escritura de los parámetros activada).
03	Valor de datos inválido	Los datos de la solicitud de la estación maestra no pueden ser procesados por el variador de frecuencia (trasgresión del rango de ajuste de los parámetros, modo de funcionamiento, otro error).

Tab. 6-95: Explicación de los códigos de error

- ① En los casos siguientes no se produce ningún error:
- Código de función H03 (leer registros holding)
Si el número de registros es 1 o mayor y hay presentes 1 o más registros para la lectura de datos.
 - Código de función H10 (poner registro múltiple)
Si el número de registros es 1 o mayor y hay presentes 1 o más registros para la escritura de datos.

Al acceder a varios registros mediante los códigos de función H03 ó H10, se produce un aviso de error cuando el registro holding no está presente o cuando no está autorizado el acceso de lectura o escritura.

INDICACIONES

Si no está presente ninguno de los registros holding a los que se pretende acceder, se produce un aviso de error.

Al leer datos de un registro holding no existente, se transmite un "0". La escritura de datos en un registro holding no existente carece de efecto.

Los datos enviados por la estación maestra se comprueban para determinar si presentan los errores siguientes. Sin embargo, un error no da lugar a una parada de alarma.

Fallo	Descripción del error	Estado de funcionamiento del variador de frecuencia
Error de paridad	La paridad de los datos recibidos por el variador de frecuencia difiere de la paridad de los datos enviados (Pr. 120).	En caso de un error de comunicación, el parámetro 343 aumenta en "1". Si se presenta un error, se produce la salida de la señal LF.
Error de longitud de datos	La longitud de bits de los datos recibidos por el variador de frecuencia difiere del valor predefinido (Pr. 120).	
Desbordamiento de datos	La estación maestra ha enviado nuevos datos antes de que el variador de frecuencia ha concluido con la recepción los datos precedentes.	
Error de longitud de mensaje	Se comprueba el formato de datos de los mensajes. Una longitud de datos de menos de 4 bytes se interpreta como error.	
Error de CRC	Si el resultado del cálculo determinado mediante el procedimiento CRC no concuerda con el del mensaje, se produce un aviso de error.	

Tab. 6-96: Explicación de los códigos de error

Registro Modbus

● Variables de entorno del sistema

Registro	Descripción	Lectura/escritura	Observación
40002	Reset del variador de frecuencia	Escritura	Puede escribirse cualquier valor.
40003	Borrar parámetro	Escritura	Puede escribirse el valor H955A.
40004	Borrar todos los parámetros	Escritura	Puede escribirse el valor H99AA.
40006	Borrar parámetro ^①	Escritura	Puede escribirse el valor H5A96.
40007	Borrar todos los parámetros ^①	Escritura	Puede escribirse el valor HAA99.
40009	Estado de funcionamiento del variador de frecuencia/instrucción de funcionamiento ^②	Lectura/escritura	Ver tab. 6-98
40010	Modo de funcionamiento/ajuste del variador de frecuencia ^③	Lectura/escritura	Ver tab. 6-99
40014	Frecuencia de salida (RAM)	Lectura/escritura	Dependiendo de Pr. 37, la unidad es rpm.
40015	Frecuencia de salida (E ² PROM)	Escritura	

Tab. 6-97: Variables de entorno del sistema

- ① Los parámetros de calibración no se borran.
- ② Ajuste para un proceso de escritura los datos de la instrucción de funcionamiento. Al registrar, se transmiten los datos del variador de frecuencia.
- ③ Ajuste para un proceso de escritura los datos del modo de funcionamiento. Al registrar se transmiten los datos del modo de funcionamiento.

Bit	Descripción	
	Instrucción de funcionamiento	Estado de funcionamiento
0	Parada	RUN (marcha del motor) ②
1	Marcha a la derecha	Marcha a la derecha
2	Marcha a la izquierda	Marcha a la izquierda
3	RH (velocidad alta) ①	SU (Comparación valor consigna/real de frecuencia)
4	RM (velocidad media) ①	OL (alarma de sobrecarga)
5	RL (velocidad baja) ①	0
6	0	FU (supervisión de la frecuencia de salida) ②
7	RT (segundo juego de parámetros)	ABC (alarma) ②
8	AU (liberación valor consigna de corriente)	0
9	0	0
10	MRS (bloqueo de regulación) ①	0
11	0	0
12	RES (reset) ①	0
13	0	0
14	0	0
15	0	Alarma

Tab. 6-98: Estado de funcionamiento/instrucción de funcionamiento

- ① Los ajustes indicados entre paréntesis se corresponden con los ajustes de fábrica. Pueden cambiarse mediante los parámetros 180 a 184 "Asignación de función de los bornes de entrada" (ver sección 6.10.1). En el funcionamiento NET las señales están habilitadas o bloqueadas en función de la parametrización (ver sección 6.18.3).
- ② Los ajustes indicados entre paréntesis se corresponden con los ajustes de fábrica. Pueden cambiarse mediante los parámetros 190 a 192 "Asignación de función de los bornes de salida" (ver sección 6.10.5).

Modo de funcionamiento	Valor al leer	Valor al escribir
EXT	H0000	H0010
PU	H0001	—
EXT JOG	H0002	—
PU JOG	H0003	—
NET	H0004	H0014
PU + EXT	H0005	—

Tab. 6-99: Modo de funcionamiento/ajuste del variador de frecuencia

En conformidad con la especificación del funcionamiento mediante la interface PU, rigen las restricciones de arriba para la lectura/escritura.

● Supervisión a tiempo real (función de monitor)

Una descripción detallada de las funciones de visualización podrá encontrarla en la sección 6.11.2.

Registro	Descripción	Unidad	Registro	Descripción	Unidad
40201	Frecuencia de salida/ revoluciones ①	0,01 Hz/1	40220	Duración de conexión total	1 h
40202	Corriente de salida	0,01 A	40223	Horas de funcionamiento	1 h
40203	Tensión de salida	0,1 V	40224	Carga del motor	0,1 %
40205	Valor consigna de fre- cuencia/ Valor consigna de revolu- ciones ①	0,01 Hz/1	40225	Potencia total	1 kWh
40207	Par de giro	0,1 %	40252	Valor consigna PID	0,1 %
40208	Tensión bus DC	0,1 V	40253	Valor real PID	0,1 %
40209	Carga del circuito de fre- nado	0,1 %	40254	Desviación de regulación PID	0,1 %
40210	Carga del guardamotor electrónico	0,1 %	40258	Estado 1 bornes de entrada de la unidad opcional ④	—
40211	Corriente de pico	0,01 A	40259	Estado 2 bornes de entrada de la unidad opcional ⑤	—
40212	Tensión de circuito inter- medio	0,1 V	40260	Estado bornes de salida de la unidad opcional ⑥	—
40214	Potencia de salida	0,01 kW	40261	Carga térmica del motor	0,1 %
40215	Estado borne de entrada ②	—	40262	Carga térmica del varia- dor de frecuencia	0,1 %
40216	Estado borne de salida ③	—	40263	Potencia de salida 2 total	0,01 kWh

Tab. 6-100: Supervisión a tiempo real

① Si el parámetro 37 está ajustado a un valor entre 0,01 y 9998, el valor se indica como número entero.

② Supervisión de los bornes de entrada – La entrada MRS está desconectada.

b15										b0						
—	—	—	—	—	RES	—	MRS	—	RH	RM	RL	—	—	STR	STF	

③ Supervisión de los bornes de salida

b15										b0						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ABC	FU	—	—	—	RUN	

④ Supervisión 1 de los bornes de entrada de la unidad opcional FR-A7AX-Ekit-SC-E
(Si la opción no está instalada, todos los bornes están OFF.)

b15										b0						
X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0	

⑤ Supervisión 2 de los bornes de entrada de la unidad opcional FR-A7AX-Ekit-SC-E
(Si la opción no está instalada, todos los bornes están OFF.)

b15										b0						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DY	

⑥ Supervisión de los bornes de salida de la unidad opcional FR-A7AY-Ekit-SC-E/A7AR-Ekit-SC-E
(Si la opción no está instalada, todos los bornes están OFF.)

b15										b0						
—	—	—	—	—	—	RA3	RA2	RA1	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	

● Parámetros

Parámetros	Registro	Denominación	Lectura/escritura	Observación
0-999	41000-41999	Para los nombres de los parámetros consulte la lista de los mismos tab. 6-1.	Lectura/escritura	La dirección de registro resulta del número de parámetro + 41000
C2 (902)	41902	Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia)	Lectura/escritura	
C3 (902)	42092	Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (valor analógico)	Lectura/escritura	Se lee el valor analógico (%) de C3 (902).
	43902	Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (valor analógico del borne)	Lectura	Se lee el valor analógico (%) de la tensión (de la corriente) del borne 2.
125 (903)	41903	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 (frecuencia)	Lectura/escritura	
C4 (903)	42093	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 (valor analógico)	Lectura/escritura	Se lee el valor analógico (%) de C4 (903).
	43903	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 (valor analógico del borne)	Lectura	Se lee el valor analógico (%) de la tensión (de la corriente) del borne 2.
C5 (904)	41904	Offset para ajuste del valor consigna en borne 4 (frecuencia)	Lectura/escritura	
C6 (904)	42094	Offset para ajuste del valor consigna en borne 4 (valor analógico)	Lectura/escritura	Se lee el valor analógico (%) de C6 (904).
	43904	Offset para ajuste del valor consigna en borne 4 (valor analógico del borne)	Lectura	Se lee el valor analógico (%) de la corriente (de la tensión) del borne 4.
126 (905)	41905	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 (frecuencia)	Lectura/escritura	
C7 (905)	42095	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 (valor analógico)	Lectura/escritura	Se lee el valor analógico (%) de C7 (905).
	43905	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 (valor analógico del borne)	Lectura	Se lee el valor analógico (%) de la corriente (de la tensión) del borne 4.

Tab. 6-101: Parámetros

● Lista de alarmas

Registro	Significado	Lectura/escritura	Observación
40501	Lista de alarmas 1	Lectura/escritura	Los datos se componen de 2 bytes y se guardan como "H00□□". El acceso al código de error tiene lugar mediante el byte de menor valor. Un acceso de escritura al registro 40501 borra la lista de alarmas. El valor de los datos puede elegirse libremente.
40502	Lista de alarmas 2	Lectura	
40503	Lista de alarmas 3	Lectura	
40504	Lista de alarmas 4	Lectura	
40505	Lista de alarmas 5	Lectura	
40506	Lista de alarmas 6	Lectura	
40507	Lista de alarmas 7	Lectura	
40508	Lista de alarmas 8	Lectura	

Tab. 6-102: Lista de alarmas

Datos	Descripción	Datos	Descripción	Datos	Descripción
H00	Sin alarma	H70	E.BE	HC7	E.AIE
H10	E.OC1	H80	E.GF	HC8	E.USB
H11	E.OC2	H81	E.LF	HC9	E.SAF
H12	E.OC3	H90	E.OHT	HD8	E.MB4
H20	E.OV1	HA0	E.OPT	HD9	E.MB5
H21	E.OV2	HA1	E.OP1	HDA	E.MB6
H22	E.OV3	HB0	E.PE	HDB	E.MB7
H30	E.THT	HB1	E.PUE	HF1	E.1
H31	E.THM	HB2	E.RET	HF5	E.5
H40	E.FIN	HB3	E.PE2	HF6	E.6
H52	E.ILF	HC0	E.CPU	HF7	E.7
H60	E.OLT	HC5	E.IOH	HFD	E.13

Tab. 6-103: Datos de alarma

INDICACIÓN

Una descripción detallada de los datos de alarma podrá encontrarla en la sección 7.1.

Número de errores de comunicación (Pr. 343)

El número de errores de comunicación puede leerse en el parámetro 343.

Parámetros	Rango de ajuste	Resolución	Ajuste de fábrica
343	(Sólo lectura)	1	0

Tab. 6-104: Número de errores de comunicación

INDICACIÓN

El número de errores de comunicación se guarda durante un corto tiempo en la RAM. Dado que el valor no se guarda en la E²PROM, el valor se borra al desconectar y volver a conectar la alimentación de tensión y al resetear el variador de frecuencia.

Salida de alarma LF (error de comunicación)

Con un error de comunicación se produce la salida de la señal LF a través de una salida de colector abierto para indicar que se ha producido un error leve . La asignación de la señal LF a un borne de salida se lleva a cabo mediante uno de los parámetros 190 hasta 192 "Asignación de función de los bornes de salida".

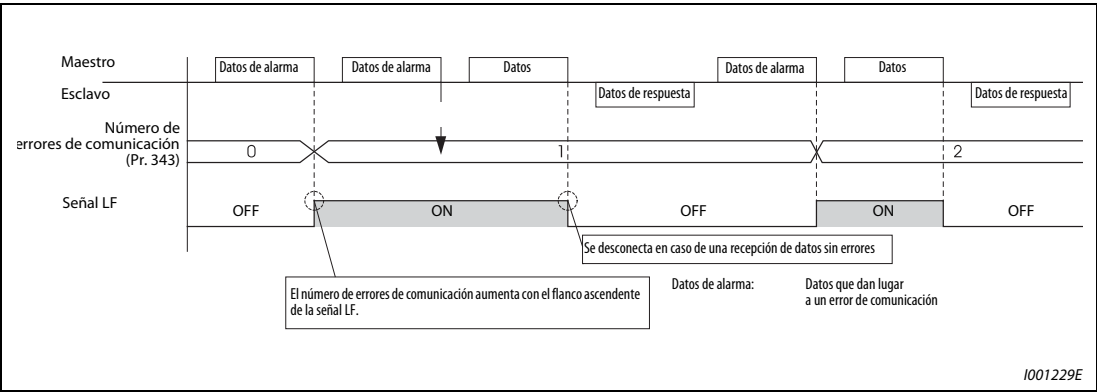


Fig. 6-131: Salida de la señal LF

INDICACIÓN

La asignación de función de la señal LF a un borne de salida tiene lugar a través de uno de los parámetros 190–192. Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

6.19.6 Comunicación mediante interface USB (Pr. 547, Pr. 548)

El variador de frecuencia puede conectarse a un ordenador personal por medio de una cable USB. Así, con ayuda del software FR es posible una sencilla puesta en funcionamiento.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
547	Número de estación (interface USB) ①	0	0–31	Ajuste del número de estación	551 Escribir instrucción de funcionamiento en modo PU	6.18.3
548	Intervalo de tiempo de chequeo de datos (interface USB) ①	9999	0	Activación de la comunicación a través del puerto USB Con un cambio al funcionamiento mediante la unidad de mando se produce el aviso de error E.USB y se desconecta la salida del variador de frecuencia.		
			0,1–999,8 s	Entrada del intervalo de tiempo en segundos de chequeo de datos. Si no se transmite ningún datos durante el intervalo de tiempo permitido, se produce el aviso de error E.USB y de desconecta la salida del variador de frecuencia.		
			9999	Sin supervisión de tiempo		

① Un cambio del ajuste de los parámetros es efectivo después de desconectar y volver a conectar el variador de frecuencia o de llevar a cabo un reset del mismo.

Especificación	Descripción
Estándar	USB 1.1
Tasa de transferencia	12 × 10 ⁶ baudios
Longitud máx. de la línea de transferencia	5 m
Conexión	Conexión USB-B (hembra mini B)
Fuente de alimentación	Suministro de tensión a través de la interface USB

Tab. 6-105: Datos técnicos de la interface USB

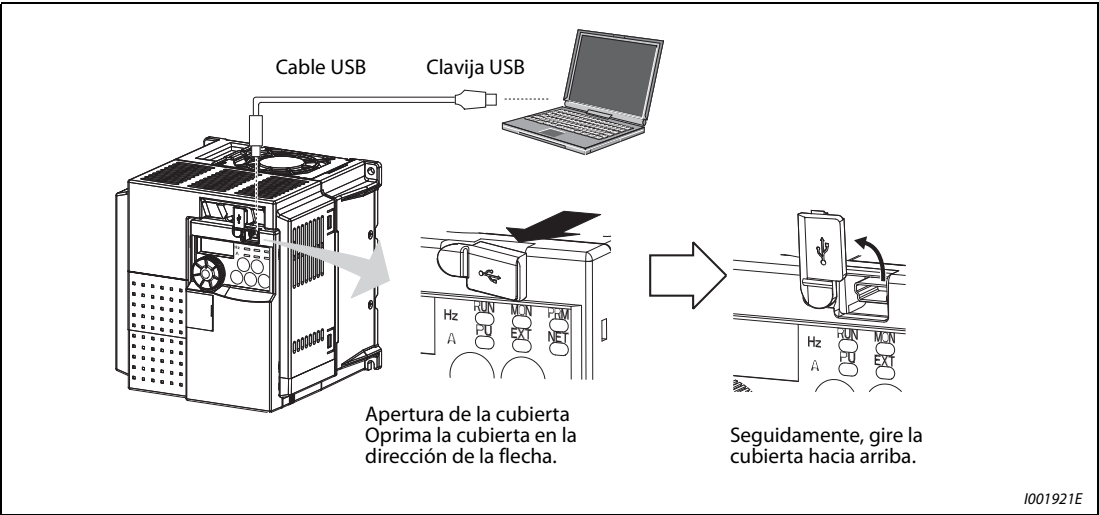


Fig. 6-132: Conexión a la interface USB

Con ayuda del software FR-Configurator es posible ajustar parámetros o supervisar las magnitudes de funcionamiento. Una descripción detallada podrá encontrarla en el manual del software FR-Configurator.

6.20 Aplicaciones especiales

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Control de procesos para p.ej. regulaciones de flujo o de presión	Regulación PID	Pr. 127–Pr. 134	6.20.1
Regulación con bailarina	Regulación PID (regulación con bailarina)	Pr. 44, Pr. 45, Pr. 128–Pr. 134	6.20.2
Adaptación de la frecuencia de salida a cargas fluctuantes	Función droop	Pr. 286, Pr. 287	6.20.3
Prevención de una alarma de sobretensión en funcionamiento regenerador mediante el aumento de la frecuencia de salida.	Función evitar regenerativa	Pr. 882–Pr. 886	6.20.4

6.20.1 Regulación PID (Pr. 127 hasta Pr. 134)

La función de regulación PID permite emplear el variador de frecuencia para el control de procesos (p.ej. regulación de flujo o de presión).

El valor consigna se ajusta mediante los bornes de entrada 2-5 ó mediante parámetros. El valor real se registra mediante los bornes 4-5.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Está en relación con parámetro	Ver sección	
127	Frecuencia de conmutación a regulador PID	9999	0–400 Hz	Ajuste de la frecuencia para el cambio a la regulación PID		59 Selección del potenciómetro digital motorizado 73 Ajuste de los datos de entrada de valor consigna 79 Selección de modos de funcionamiento 178–184 Asignación de función de los bornes de entrada 190–192 Asignación de función de los bornes de salida 261 Método de parada en caso de corte del suministro eléctrico C2 (Pr. 902) Offset y ganancia para el ajuste de valor consigna C7 (Pr. 905)	6.6.3 6.16.1 6.18.1 6.10.1 6.10.5 6.12.2 6.16.3	
			9999	Sin cambio automático				
128	Selección de la dirección de actuación de la regulación PID	0	0	Sin regulación PID				
			20	Negativo	Entrada para valor real: Borne 4			
			21	Positivo	Entrada para valor consigna: Borne 2 ó Pr. 133			
			40	Negativo	Superposición: aritmética			Valor consigna con regulación con bailarina: Pr. 133, Entrada para valor real: Borne 4,
			41	Positivo				
			42	Negativo	Superposición: porcentual			Valor consigna de frecuencia: Ajuste de frecuencia en el modo de funcionamiento correspondiente
			43	Positivo				
			50	Negativo	Ajuste señal de desviación: LonWorks, red CC-Link			
			51	Positivo				
			60	Negativo	Ajuste para valor consigna y valor real: LonWorks, red CC-Link			
			61	Positivo				
129	Valor proporcional PID ①	100 %	0,1 – 1000 %	El valor proporcional se corresponde con la inversa de la ganancia proporcional. Si el valor de ajuste es pequeño, en la magnitud de ajuste hay ya grandes desviaciones con ligeras modificaciones de la magnitud regulada. Esto significa que con un valor reducido en Pr. 129 mejora la sensibilidad, pero al mismo tiempo empeora la estabilidad del sistema de regulación (oscilaciones pendulares, inestabilidad).				
			9999	Sin regulación P				
130	Tiempo integral PID ①	1 s	0,1 – 3600 s	Con un valor de ajuste mayor, la magnitud regulada alcanza antes el valor consigna, pero también se producen sobreoscilaciones.				
			9999	Sin regulación I				
131	Valor límite superior para el valor real	9999	0–100 %	Entre el valor límite superior en el Pr. 131. Si el valor real excede el valor límite ajustado, se entrega una señal en el borne FUP. El valor real máximo en el borne 4 (20 mA/5 V/10 V) corresponde al 100 %.				
			9999	Sin función				
132	Valor límite inferior para el valor real	9999	0–100 %	Entre el valor límite inferior en el Pr. 132. Si el valor real excede el valor límite ajustado, se entrega una señal en el borne FDN. El valor real máximo en el borne 4 (20 mA/5 V/10 V) corresponde al 100 %.				
			9999	Sin función				
133	Consigna PID ①	9999	0–100 %	El Pr. 133 ajusta el valor consigna del regulador PID para el funcionamiento a través de la unidad de mando.				
			9999	Entrada para valor consigna: Borne 2				
134	Tiempo derivativo PID ①	9999	0,01 – 10,00 s	Tiempo de la regulación D para alcanzar el mismo valor real que con una regulación P Conforme aumenta el tiempo derivativo, tanto mayor es la sensibilidad.				
			9999	Sin regulación D				

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

- ① Estos parámetros pueden modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 está ajustado a "0" (ajuste de fábrica).

Configuración de sistema

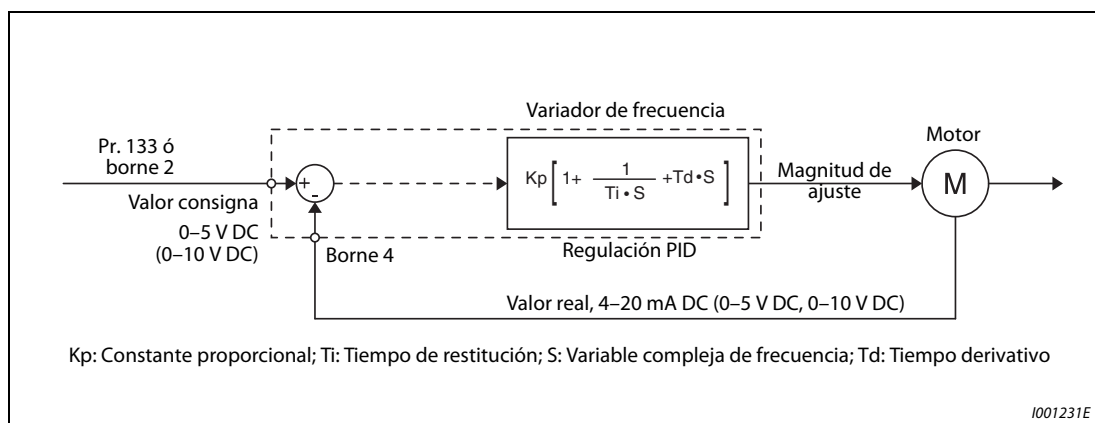


Fig. 6-133: Configuración de sistema para Pr. 128 = 20 ó 21 (conexión de valor consigna/real en variador)

Características de la regulación PI

La regulación PI es una combinación de regulación proporcional (P) e integral (I). Sirve para alcanzar una magnitud de regulación para la compensación de diferencias de regulación.

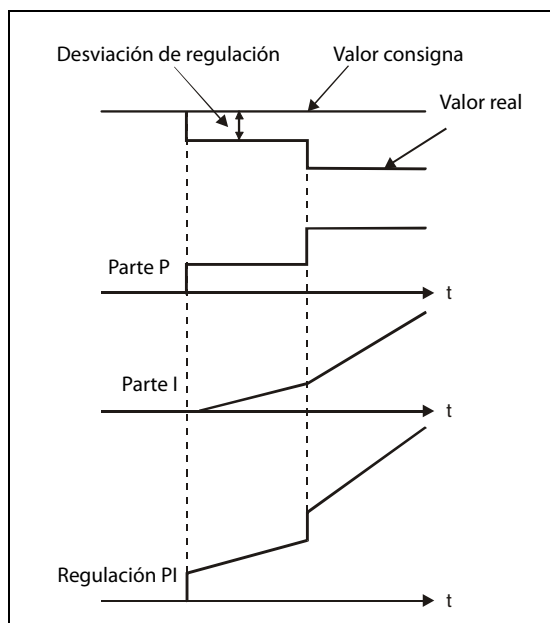


Fig. 6-134: Modo de trabajo del regulador PI

I000045C

Características de la regulación PD

La regulación PD es una combinación de regulación proporcional (P) y derivativa (D). Sirve para alcanzar una magnitud de regulación dependiente del cambio de velocidad de la desviación para la optimización de los procesos transitorios.

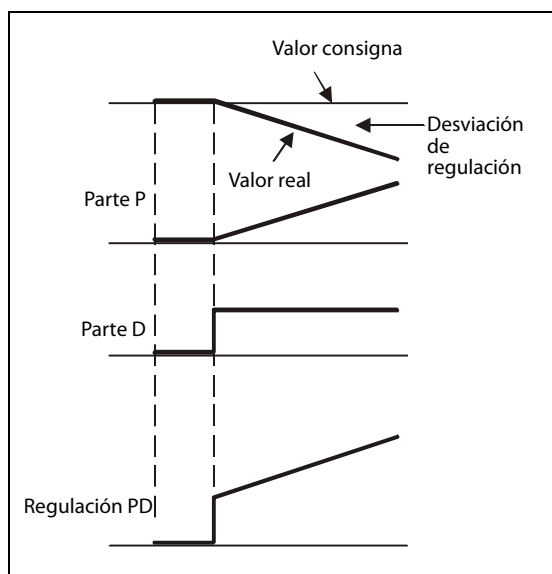


Fig. 6-135:

Modo de trabajo del regulador PD

1000046C

Características de la regulación PID

La regulación PID es una combinación de regulación proporcional (P), derivativa (D) e integral (I). Mediante la unión de los tres dispositivos de regulación se obtiene una combinación que satisface los mayores requerimientos. Para ello se compensan las desventajas de los dispositivos de regulación individuales, aprovechando así las buenas propiedades.

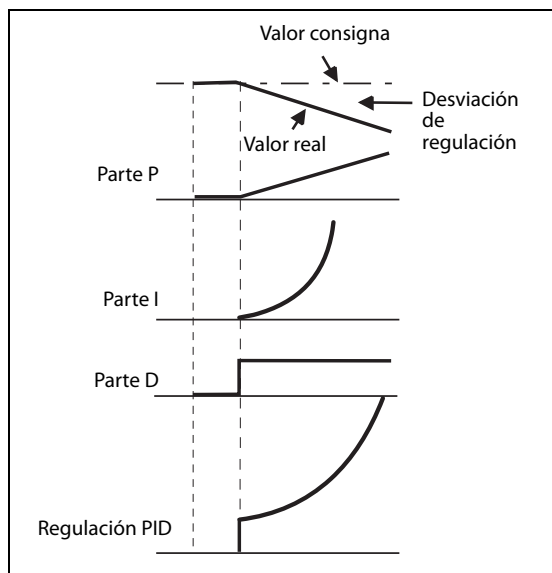


Fig. 6-136:

Modo de trabajo del regulador PID

1001233E

Funcionamiento de regulación positivo

La magnitud de regulación (frecuencia de salida f_i) aumenta con una desviación positiva de regulación X y se reduce con una desviación de regulación negativa.

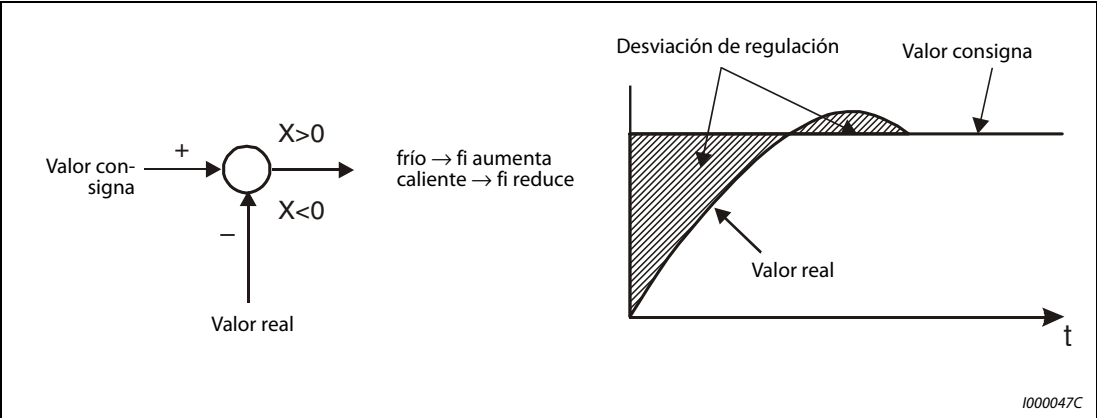


Fig. 6-137: Calefacción

Funcionamiento de regulación negativo

La magnitud de regulación (frecuencia de salida f_i) se reduce con una desviación positiva de regulación X y aumenta con una desviación de regulación negativa.

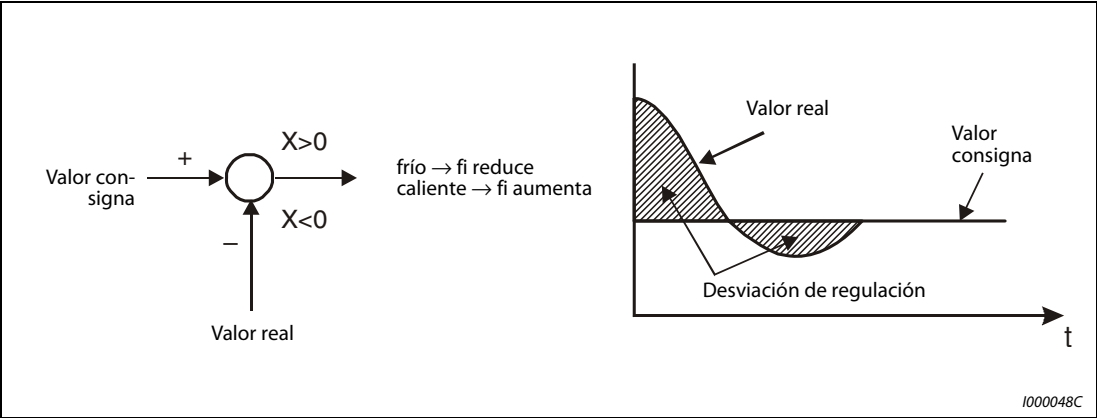


Fig. 6-138: Refrigeración

La tabla siguiente muestra la relación entre desviación de regulación y magnitud de regulación (frecuencia de salida).

	Desviación de regulación	
	Positivo	Negativo
Funcionamiento de regulación positivo		
Funcionamiento de regulación negativo		

Tab. 6-106: Relación entre desviación de regulación y magnitud de regulación

Ejemplo de conexión

La siguiente figura muestra un ejemplo típico de aplicación:

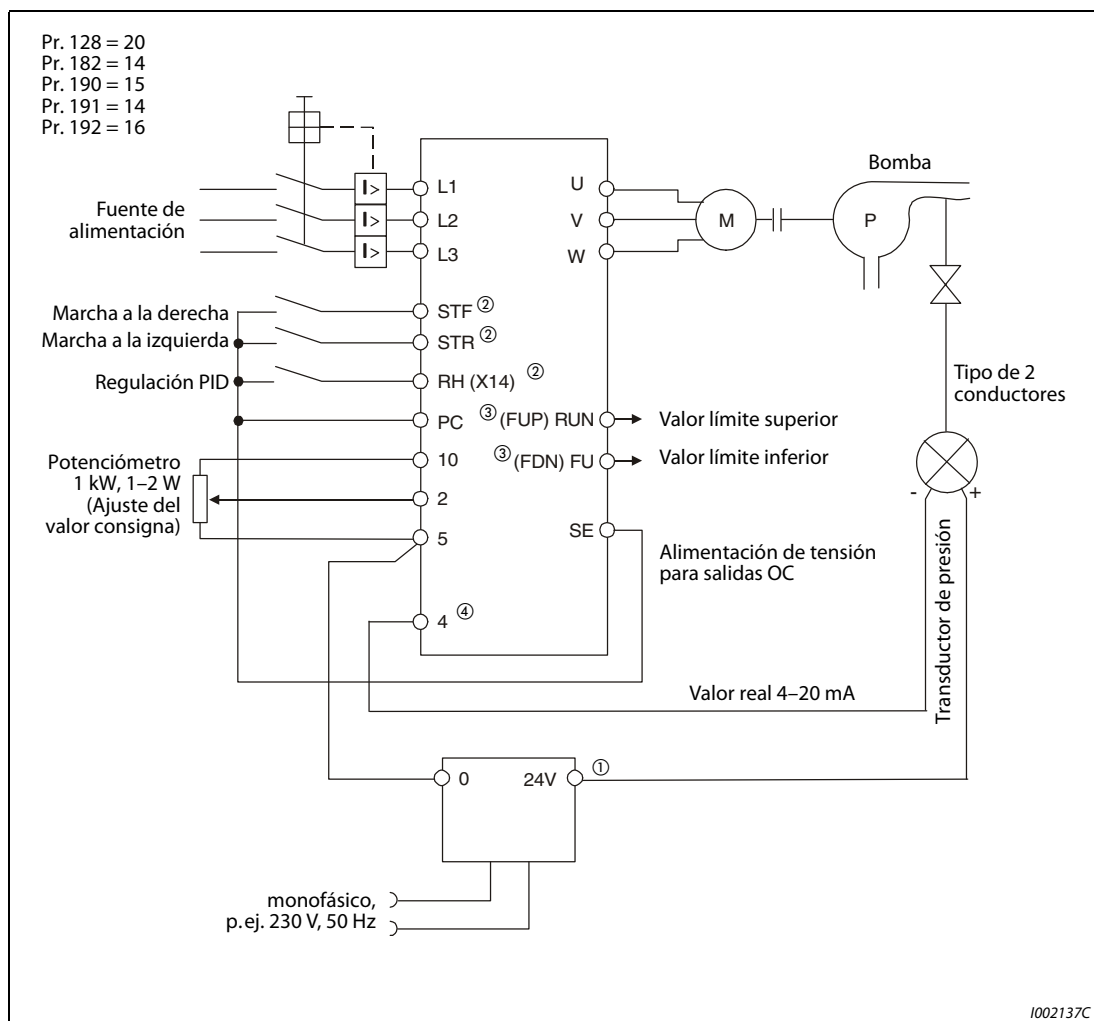


Fig. 6-139: Ejemplo de conexión en lógica positiva

- ① La fuente de alimentación hay que elegirla en conformidad con los datos técnicos del sensor empleado.
- ② La asignación de función de los bornes de entrada tiene lugar mediante los parámetros 178 a 184.
- ③ La asignación de función de los bornes de salida tiene lugar mediante los parámetros 190 a 192.
- ④ La señal AU no tiene que estar conectada.

Señales de entrada/salida y ajustes de parámetros

- ① Ponga el parámetro 128 a "20, 21, 50, 51, 60 ó 61" para activar la regulación PID.
- ② Ponga a "14" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar a un borne la señal X14 para la selección de la regulación PID. Si la señal X14 no está asignada a ningún borne, la regulación PID es activada sólo mediante el ajuste del parámetro 128.
- ③ Ajuste el valor consigna a través de los bornes 2-5 ó mediante el parámetro 133. Registre el valor real mediante los bornes 4-5.

INDICACIONES

Con el parámetro 129 ajustado a "0" o con la señal X14 desconectada, el variador de frecuencia no trabaja como regulador PID, sino en funcionamiento normal.

Si en la comunicación serie o en el funcionamiento de red se conecta el bit del borne al que está asignada la señal X14, tiene lugar una activación de la regulación PID.

	Señal	Borne	Función	Descripción	Ajuste de parámetros
Entrada	X14	Selecciona- ble con Pr. 178–184	Regulación PID	Conexión de X14 para la selección de la regulación PID ①	Ponga a "14" uno de los parámetros de 178 a 184.
	2	2	Ajuste de valor consigna	Ajuste de valor consigna para regulación PID	Pr. 128 = 20, 21; Pr. 133 = 9999
				0–5 V 0–100 %	Pr. 73 = 1 ②, 11
				0–10 V 0–100 %	Pr. 73 = 0, 10
	PU	—	Ajuste de valor consigna	Ajuste de valor consigna mediante Pr. 133 con funcionamiento mediante la unidad de mando	Pr. 128 = 20, 21; Pr. 133 = 0–100 % ⑤
	4	4	Valor real	Registro del valor real	Pr. 128 = 20, 21
				4–20 mA 0–100 %	Pr. 267 = 0 ②
				0–5 V 0–100 %	Pr. 267 = 1
				0–10 V 0–100 %	Pr. 267 = 2
	Comuni- cación ③	—	Desviación de regulación	Ajuste de la señal diferencial mediante LonWorks o red CC-Link	Pr. 128 = 50, 51
			Valor consigna, valor real	Ajuste del valor consigna y real mediante LonWorks o red CC-Link	Pr. 128 = 60, 61

Tab. 6-107: Señales de entrada/salida y ajustes de parámetros (1)

	Señal	Borne	Función	Descripción	Ajuste de parámetros
Salida	FUP	Seleccionable con Pr. 190–192	Valor límite superior	Salida cuando el valor real excede el valor límite superior (Pr. 131)	Pr. 128 = 20, 21, 60, 61 Pr. 131 ≠ 9999 Ponga a "15" ó a "115" uno de los Pr. 190–Pr. 192. ④
	FDN		Valor límite inferior	Salida cuando el valor real queda por debajo del valor límite inferior (Pr. 132)	Pr. 128 = 20, 21, 60, 61 Pr. 132 ≠ 9999 Ponga a "14" ó a "114" uno de los Pr. 190–Pr. 192. ④
	RL		Marcha a la derecha/a la izquierda	"1" con marcha a la derecha (FWD) "0" con marcha a la izquierda (REV) o parada (Stop)	Ponga a "16" ó a "116" uno de los Pr. 190–Pr. 192. ④
	PID		Regulación PID activa	Está conectada con la regulación PID activa	Ponga a "47" ó a "147" uno de los Pr. 190–Pr. 192. ④
	SE	SE	Punto de referencia para bornes de salida	Alimentación de tensión para las salidas de colector abierto	

Tab. 6-107: Señales de entrada/salida y ajustes de parámetros (2)

- ① Si la señal X14 no está asignada a ningún borne, la regulación PID es activada sólo mediante el ajuste del parámetro 128.
- ② Los campos sobre fondo gris contienen los ajustes de fábrica.
- ③ En el manual de la unidad opcional FR-A7NC-Ekit-SC-E podrá encontrar informaciones detalladas acerca de CC-Link.
En el manual de la unidad opcional FR-A7NL-Ekit-SC-E podrá encontrar informaciones detalladas acerca de LonWorks.
- ④ Con los parámetros 190 a 192 ajustados a un valor mayor o igual que 100, elija la lógica negativa para los bornes de salida (ver sección 6.10.5).
- ⑤ Si se emplea el parámetro 133 para el ajuste de valor consigna (ajuste ≠ 9999), se ignora una señal de valor consigna paralela que pudiera haber en los bornes 2-5.

INDICACIONES

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 o los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Después de un cambio del parámetro 267 compruebe el ajuste del selector de entrada de tensión/ de corriente. Un ajuste diferente del parámetro y del selector puede dar lugar a disfunciones, fallos o desperfectos (ver también página 6-176).

Frecuencia automática de conmutación del regulador PID (Pr. 127)

Para una rápida puesta en marcha del accionamiento con la regulación PID activa, el variador de frecuencia puede ponerse en marcha en el funcionamiento normal para cambiar automáticamente al modo de regulación PID al alcanzar la frecuencia de cambio.

Si la frecuencia de cambio está ajustada en el parámetro 127 a un valor entre 0 y 400 Hz, el variador de frecuencia cambia al modo de regulación PID al alcanzar el valor del parámetro. El modo de regulación PID permanece activado también cuando el valor pasa a estar por debajo de la frecuencia de cambio.

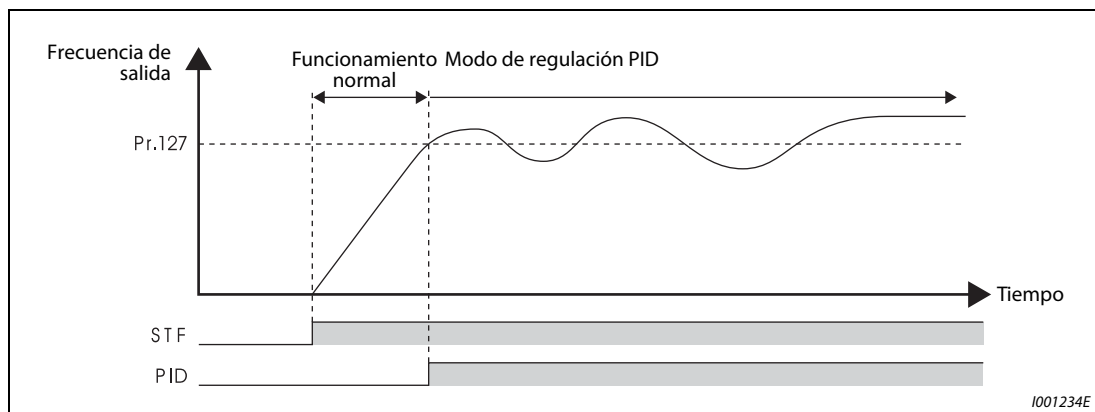


Fig. 6-140: Cambio automático al modo de regulación PID

Funciones de visualización de la regulación PID

El valor consigna, el valor real y la desviación de regulación pueden visualizarse en el panel de control y entregarse por medio del borne AM.

Con la desviación de la regulación, el valor integral se visualiza como valor % negativo, con la determinación de que 0 % se corresponde con el valor 1000. (No es posible la salida de la desviación de regulación a través del borne AM.)

Para la visualización de las magnitudes, ajuste el parámetro 52 "Visualización de la unidad de mando" y 158 "Salida borne AM".

Ajuste	Visualización	Resolución	Desviación máxima Borne AM	Observación
52	Valor consigna	0,1 %	100 %	—
53	Valor real	0,1 %	100 %	
54	Desviación de regulación	0,1 %	—	No es posible una visualización a través del borne AM. La desviación de regulación de 0 % se indica como 1000.

Tab. 6-108: Funciones de visualización en la regulación PID

Método de ajuste

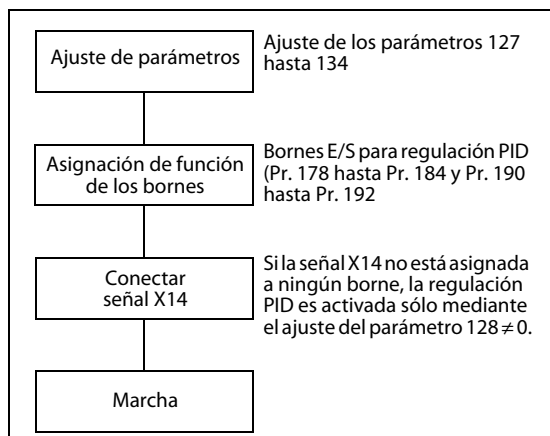


Fig. 6-141: Método de ajuste

Calibración

Ejemplo ▽

En el siguiente ejemplo se emplea un sensor analógico de valor real con 4 mA a 0 °C a 20 mA a 50 °C para adaptar a 25 °C la temperatura del recinto con ayuda de un regulador PID. El valor consigna se ajusta mediante los bornes 2 y 5 (0–5 V) del variador de frecuencia.

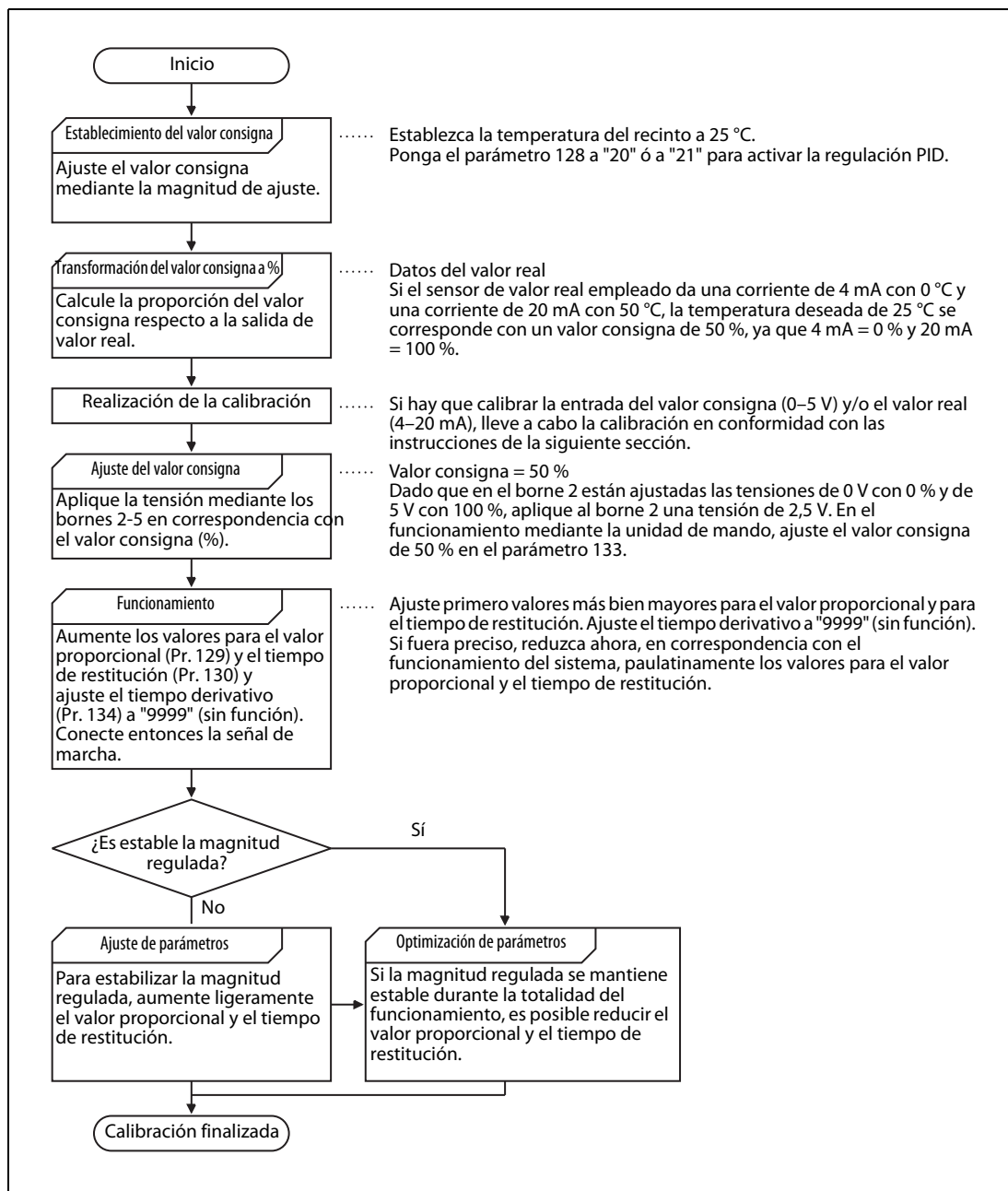


Fig. 6-142: Ejemplo de calibración

Calibración de la entrada de valor consigna

Para la calibración de la entrada de valor consigna, proceda como se indica a continuación:

- ① Aplique la tensión de entrada de valor consigna de 0 % (p. ej. 0 V) entre los bornes 2 y 5 (0 V).
- ② Ajuste el offset mediante el parámetro C2 (Pr. 902). Entre la frecuencia que ha de entregarse con una desviación de regulación de 0 % (p. ej. 0 Hz).
- ③ Ajuste la tensión con 0 % en C3 (Pr. 902)
- ④ Aplique ahora la tensión de entrada de valor consigna de 100 % (p. ej. 5 V) a los bornes 2 y 5.
- ⑤ Entre en el parámetro 125 la frecuencia que ha de entregarse con una desviación de regulación de 100 % (p. ej. 50 Hz).
- ⑥ Ajuste la tensión con 100 % en C4 (Pr. 903)

Calibración de la entrada de valor real

- ① Aplique el valor de corriente de entrada del sensor analógico para 0 % (p. ej. 4 mA) a los bornes 4 y 5.
- ② Ajuste el valor real (%) mediante el parámetro C6 (Pr. 904).
- ③ Aplique el valor de corriente de entrada para 100 % (p. ej. 20 mA) a los bornes 4 y 5.
- ④ Ajuste el valor real (%) mediante el parámetro C7 (Pr. 905).

INDICACIÓN

Las frecuencias al ajustar los parámetros C5 (Pr. 904) y 126 para el offset de valor real (Hz) tienen que ser las mismas que las del ajuste del parámetro C2 (Pr. 902) y 125 (ganancia de valor real (Hz)).

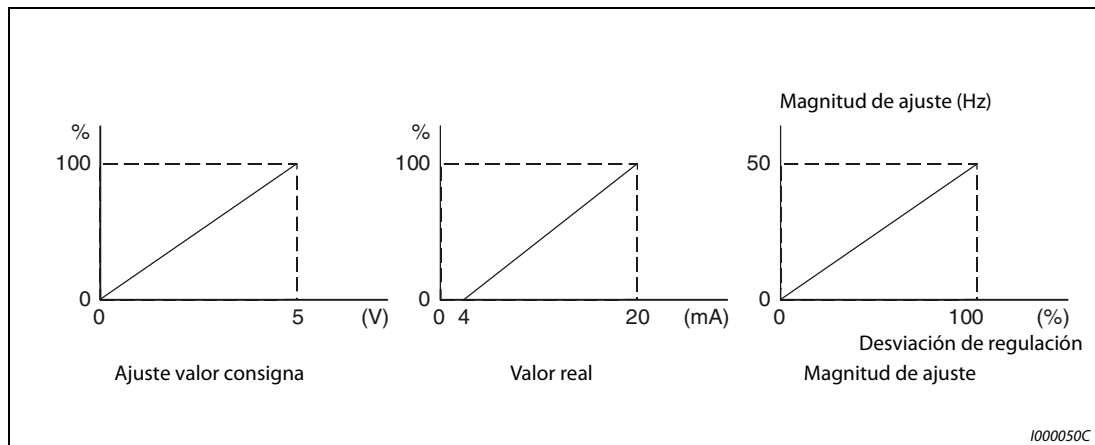


Fig. 6-143: Calibración de las entradas

INDICACIONES

Si con la señal X14 presente se entra una de las señales RH, RM, RL ó JOG, se finaliza la regulación PID y se prosigue con el funcionamiento en conformidad con la señal presente.

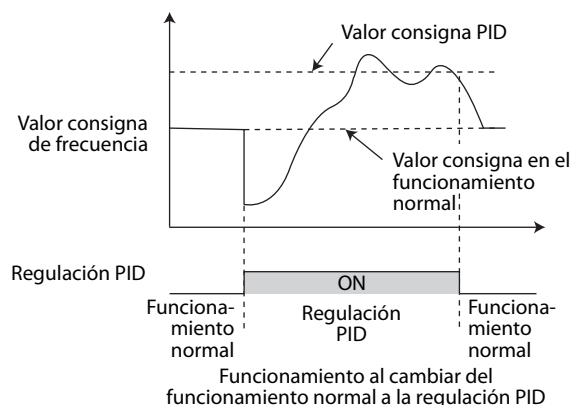
Si el parámetro 79 está ajustado a "6" (funcionamiento de cambio) o en parada está seleccionada la función "Método de parada en caso de fallo de la red eléctrica", no se lleva a cabo ninguna regulación PID.

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 o los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Con la regulación PID activa, la frecuencia mínima de salida viene ajustada por el parámetro 902, y la frecuencia máxima de salida mediante el parámetro 903. (Además tienen efecto el parámetro 1 "Frecuencia máxima de salida" y el parámetro 2 "Frecuencia mínima de salida".)

El potenciómetro digital motorizado está desactivado durante la regulación PID.

Con una activación de la regulación PID durante el funcionamiento normal, se emplea el valor consigna de frecuencia calculado por la regulación PID (valor estándar: 0 Hz) sin tener en consideración la frecuencia predeterminada para el funcionamiento normal.



6.20.2 Regulación con bailarina (Pr. 44, Pr. 45, Pr. 128 hasta Pr. 134)

Con la regulación con bailarina, la regulación PID tiene lugar realimentando una señal que registra la posición de la bailarina.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica		Rango de ajuste	Descripción		Está en relación con parámetro	Ver sección	
44	2o tiempo de aceleración/de frenado	FR-E720S-110SC ó menor FR-E740-095SC ó menor	5 s	0–3600/ 360 s	Durante la regulación con bailarina, este parámetro determina el tiempo de aceleración para el valor consigna de la frecuencia de salida. El segundo tiempo de aceleración/de frenado carece entonces de efecto.		59 Selección del potenciómetro digital motorizado	6.6.3	
		FR-E740-120SC y 170SC	10 s				73 Ajuste de los datos de entrada de valor consigna	6.16.1	
		FR-E740-230SC y 300SC	15 s				79 Selección de modos de funcionamiento	6.18.1	
45	2o tiempo de frenado	9999		0–3600/ 360 s	Durante la regulación con bailarina, este parámetro determina el tiempo de frenado para el valor consigna de la frecuencia de salida. El segundo tiempo de aceleración/de frenado carece entonces de efecto.		178–184 Asignación de función de los bornes de entrada	6.10.1	
				9999			190–192 Asignación de bornes de salida	6.10.5	
128	Selección de la dirección de actuación de la regulación PID	0		0	Sin regulación PID		C2 (Pr. 902) – C7 (Pr. 905)	6.16.3	
				20	Negativo	Entrada para valor real: Borne 4			
				21	Positivo	Entrada para valor consigna: Borne 2 ó Pr. 133			
				40	Negativo	Superposición: aritmética			Valor consigna con regulación con bailarina: Pr. 133, Entrada para valor real: Borne 4, Valor consigna de frecuencia: Ajuste de frecuencia en el modo de funcionamiento correspondiente
				41	Positivo				
				42	Negativo	Superposición: porcentual			
				43	Positivo				
				50	Negativo	Ajuste señal de desviación: LonWorks, red CC-Link			
				51	Positivo				
				60	Negativo	Ajuste para valor consigna y valor real: LonWorks, red CC-Link			
61	Positivo								
129	Valor proporcional PID ①	100 %		0,1 – 1000 %	El valor proporcional se corresponde con el valor recíproco de la ganancia proporcional. Si el valor de ajuste es pequeño, en la magnitud de ajuste hay ya grandes desviaciones con ligeras modificaciones de la magnitud regulada. Esto significa que con un valor reducido en Pr. 129 mejora la sensibilidad, pero al mismo tiempo empeora la estabilidad del sistema de regulación (oscilaciones pendulares, inestabilidad).				
				9999	Sin regulación P				
130	Tiempo integral PID ①	1 s		0,1 – 3600 s	Con un valor de ajuste mayor, la magnitud regulada alcanza antes el valor consigna, pero también se producen sobreoscilaciones.				
				9999	Sin regulación I				
131	Valor límite superior para el valor real	9999		0–100 %	Entre el valor límite superior en el Pr. 131. Si el valor real excede el valor límite ajustado, se entrega una señal en el borne FUP. El valor real máximo en el borne 4 (20 mA/5 V/10 V) corresponde al 100 %.				
				9999	Sin función				
132	Valor límite inferior para el valor real	9999		0–100 %	Entre el valor límite inferior en el Pr. 132. Si el valor real excede el valor límite ajustado, se entrega una señal en el borne FDN. El valor real máximo en el borne 4 (20 mA/5 V/10 V) corresponde al 100 %.				
				9999	Sin función				
133	Consigna PID ①	9999		0–100 %	El Pr. 133 ajusta el valor consigna del regulador PID para el funcionamiento a través de la unidad de mando.				
				9999	Siempre 50 %				
134	Tiempo derivativo PID ①	9999		0,01 – 10,00 s	Tiempo de la regulación D para alcanzar el mismo valor real que con una regulación P. Conforme aumenta el tiempo derivativo, tanto mayor es la sensibilidad.				
				9999	Sin regulación D				

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

① Estos parámetros pueden modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 está ajustado a "0" (ajuste de fábrica).

Esquema de bloques de la regulación con bailarina

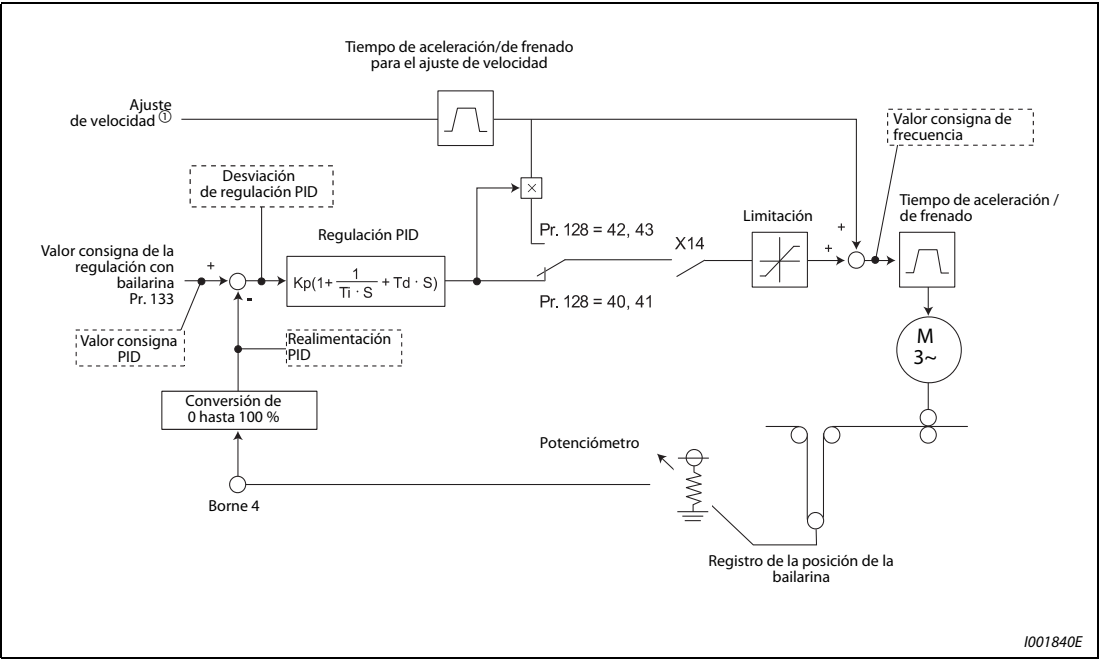


Fig. 6-144: Esquema de bloques de la regulación con bailarina

① El ajuste de velocidad puede tener lugar externamente (entrada analógica de tensión, velocidad fija), mediante la unidad de mando o mediante opción de comunicación (RS485, CC-Link).

Valor consigna y real de la regulación PID

	Ajuste	Señal de entrada	Pr. 267	Selector de entrada de tensión/de corriente
Valor consigna	Pr. 133	0–100 %	—	—
Valor real	Con registro del valor real como corriente (4–20 mA)	4 mA ... 0 %, 20 mA ... 100 %	0	
	Con registro del valor real como tensión (0–±5 V ó 0–±10 V)	0 V ... 0 %, 5 V ... 100 %	1	
		0 V ... 0 %, 10 V ... 100 %	2	

Tab. 6-109: Valor consigna y real de la regulación PID

INDICACIONES

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Después de un cambio del parámetro 267 compruebe el ajuste del selector de entrada de tensión/de corriente. Un ajuste diferente del parámetro y del selector puede dar lugar a disfunciones, fallos o desperfectos (ver también página 6-176).

Descripción de la regulación con bailarina

Ponga el parámetro 128 a un valor entre "40" y "43" para activar la regulación con bailarina. El origen del ajuste de velocidad depende del modo de funcionamiento correspondiente (externo, unidad de mando, red). La regulación PID tiene lugar para la posición registrada de la bailarina, y el resultado se añade al ajuste de velocidad. Ajuste el tiempo de aceleración para el ajuste de velocidad en el parámetro 44, y el tiempo de frenado en el parámetro 45.

Ponga a "0 s" los parámetros 7 y 8. Si el ajuste de los parámetros es demasiado grande, se reduce el comportamiento de respuesta de la regulación con bailarina en las fases de aceleración y de frenado.

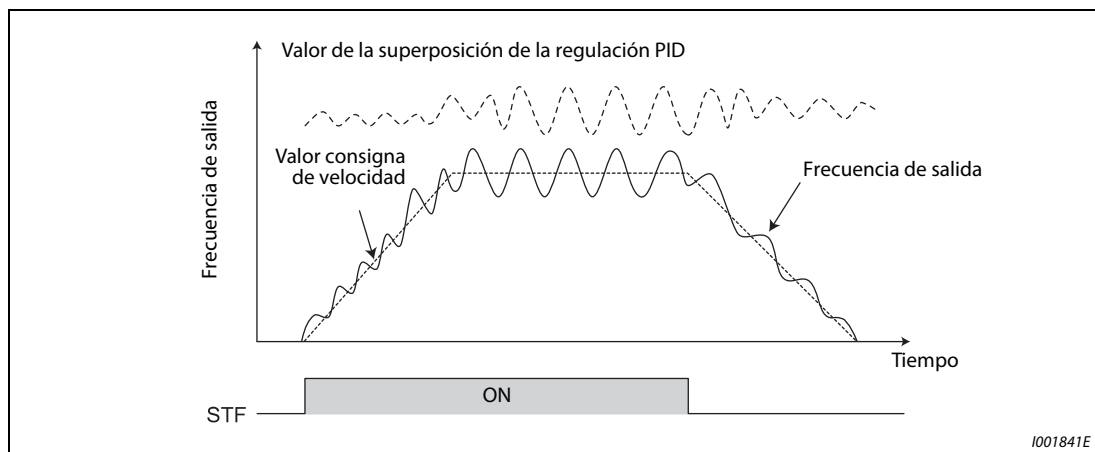


Fig. 6-145: Superposición de señal con la regulación con bailarina

Ejemplo de conexión

La siguiente figura muestra un ejemplo típico de aplicación:

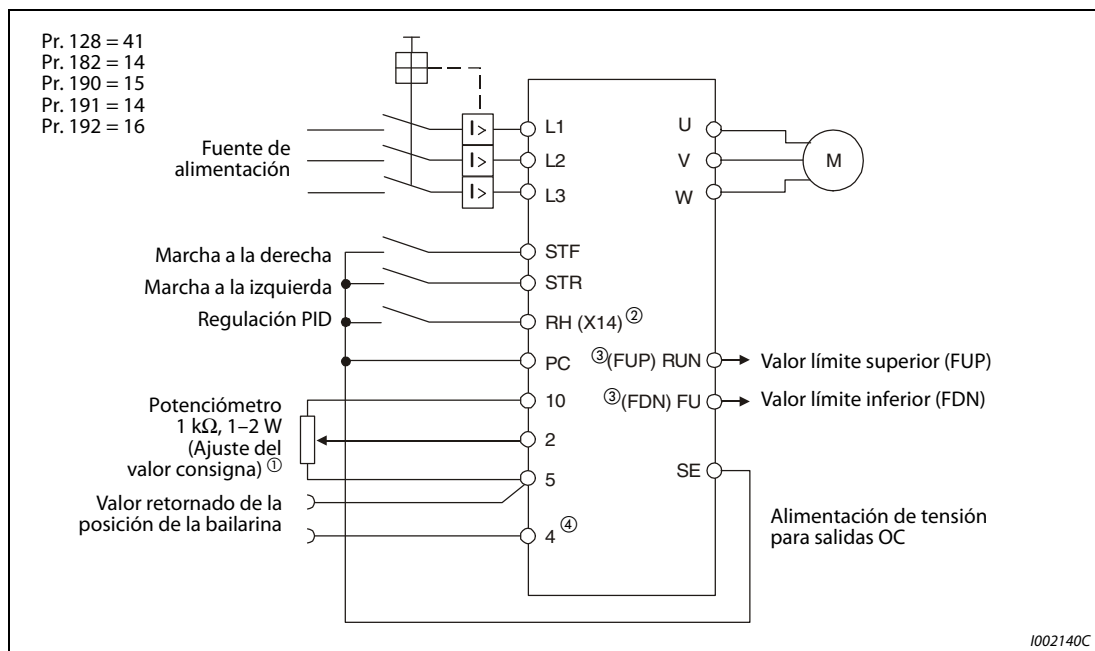


Fig. 6-146: Ejemplo de conexión en lógica positiva

- ① El ajuste del valor consigna depende del modo de funcionamiento correspondiente (externo, unidad de mando, comunicación).
- ② La asignación de función de los bornes de entrada tiene lugar mediante los parámetros 178 a 184.
- ③ La asignación de función de los bornes de salida tiene lugar mediante los parámetros 190 a 192.
- ④ La señal AU no tiene que estar conectada.

Señales de entrada/salida y ajustes de parámetros

- ① Ponga el parámetro 128 a un valor entre "40" y "43" para activar la regulación con bailarina.
- ② Ponga a "14" uno de los parámetros 178 a 184 para asignar a un borne la señal X14 para la selección de la regulación con bailarina. Si la señal X14 no está asignada a ningún borne, la regulación con bailarina activada sólo mediante el ajuste del parámetro 128.
- ③ Ajuste el valor consigna mediante el parámetro 133. Registre el valor real (señal de sensor para la posición de la bailarina) mediante los bornes 4-5.

INDICACIONES

Con el parámetro 129 ajustado a "0" o con la señal X14 desconectada, el variador de frecuencia trabaja en funcionamiento normal y la regulación con bailarina está desactivada.

Si en la comunicación serie o en el funcionamiento de red se conecta el bit del borne al que está asignada la señal X14, se activa la regulación con bailarina.

	Señal	Borne	Función	Descripción	Ajuste de parámetros
Entrada	X14	Seleccionable con Pr. 178–184	Regulación PID	Conexión de X14 para la selección de la regulación con bailarina ①	Ponga a "14" uno de los parámetros de 178 a 184.
	4	4	Valor real	Registro del valor real (señal de sensor para la posición de la bailarina)	Pr. 128 = 40, 41, 42, 43
				4–20 mA 0–100 %	Pr. 267 = 0 ②
				0–5 V 0–100 %	Pr. 267 = 1
				0–10 V 0–100 %	Pr. 267 = 2
Salida	FUP	Seleccionable con Pr. 190–192	Valor límite superior	Salida cuando el valor real excede el valor límite superior (Pr. 131)	Pr. 128 = 40, 41, 42, 43 Pr. 131 ≠ 9999 Ponga a "15" ó a "115" uno de los Pr. 190–Pr. 192. ③
	FDN		Valor límite inferior	Salida cuando el valor real queda por debajo del valor límite inferior (Pr. 132)	Pr. 128 = 40, 41, 42, 43 Pr. 132 ≠ 9999 Ponga a "14" ó a "114" uno de los Pr. 190–Pr. 192. ③
	RL		Marcha a la derecha/a la izquierda	"1" con marcha a la derecha (FWD) "0" con marcha a la izquierda (REV) o parada (Stop)	Ponga a "16" ó a "116" uno de los Pr. 190–Pr. 192. ③
	PID		Regulación PID activa	Está conectada con la regulación PID activa	Ponga a "47" ó a "147" uno de los Pr. 190–Pr. 192. ③
	SE	SE	Punto de referencia para bornes de salida	Alimentación de tensión para las salidas de colector abierto	

Tab. 6-110: Señales de entrada/salida y ajustes de parámetros

- ① Si la señal X14 no está asignada a ningún borne, la regulación PID es activada sólo mediante el ajuste del parámetro 128.
- ② Los campos sobre fondo gris contienen los ajustes de fábrica.
- ③ Con los parámetros 190 a 192 ajustados a un valor mayor o igual que 100, elija la lógica negativa para los bornes de salida (ver sección 6.10.5).

INDICACIONES

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 o los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Después de un cambio del parámetro 267 compruebe el ajuste del selector de entrada de tensión/de corriente. Un ajuste diferente del parámetro y del selector puede dar lugar a disfunciones, fallos o desperfectos (ver también página 6-176).

Descripción de los parámetros

Si la superposición es porcentual (Pr. 128 = 42 ó 43), el valor de la regulación PID se multiplica por el factor para el ajuste de velocidad, y se añade al ajuste de velocidad. El factor viene determinado por los parámetros 125 "Ganancia para ajuste del valor consigna en borne 4 (frecuencia)" y C2 (Pr. 902) "Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia)". El valor consigna de frecuencia de 0 y 100 % se corresponde en el ajuste de fábrica con un valor de frecuencia de entre 0 y 50 Hz. 50 Hz se corresponde con 100 % y 25 Hz se corresponde con 50 %.

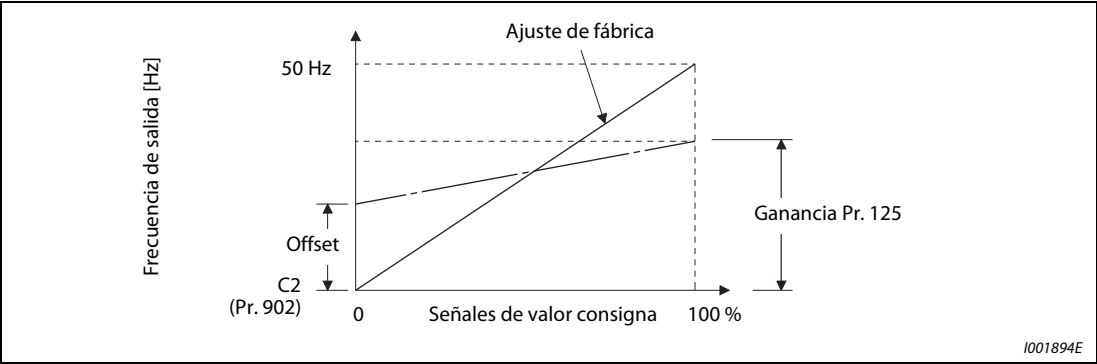


Fig. 6-147: Calibración de señal en borne 2

INDICACIONES

Aunque el parámetro C4 (Pr. 903) esté ajustado a un valor distinto de 100 %, el valor consigna de frecuencia se determina como 100 %.

Aunque el parámetro C3 (Pr. 903) esté ajustado a un valor distinto de 0 %, el valor consigna de frecuencia se determina como 0 %.

Si el parámetro C2 (Pr. 902) está ajustado a un valor distinto de 0 Hz, el valor consigna de frecuencia se determina como 0 % cuando el parámetro C2 (Pr. 902) es menor que el valor consigna de frecuencia.

La conexión y la desconexión de la señal X14 durante el funcionamiento, da lugar a los siguientes estados de funcionamiento:

X14 conectada: La frecuencia de salida se emplea sin cambios como valor consigna de frecuencia y se activa la regulación con bailarina.

X14 desconectada: Se finaliza la regulación con bailarina y se prosigue el funcionamiento con el valor consigna de frecuencia.

Pr. 128	Regulación PID	Superposición	Valor consigna	Valor real	Ajuste de velocidad
40	Negativa	Aritmética	Pr. 133	Borne 4	Ajuste de velocidad del modo de funcionamiento correspondiente
41	Positiva				
42	Negativa	Porcentual			
43	Positiva				

Tab. 6-111: Regulación PID en función del parámetro 128

Las funciones de los parámetros 129, 130, 131, 132 y 134 son las mismas que con la regulación PID. Para la relación entre la magnitud controlada (%) de la regulación PID y de la frecuencia, rige que 0 % se corresponde con el valor consigna de frecuencia ajustado en el parámetro 902, y 100 % se corresponde con el valor ajustado en el parámetro 903.

Con el ajuste del parámetro 133, el valor consigna de frecuencia ajustado en el parámetro 902 se corresponde con 0 %, y el valor ajustado en el parámetro 903 se corresponde con 100 %. Un ajuste del parámetro 133 a "9999" se corresponde con un valor consigna de 50 %.

INDICACIÓN

Carece de efecto la frecuencia automática de conmutación del regulador PID ajustada en el parámetro 127.

Señales de salida

Durante la regulación con bailarina (regulación PID) y con una parada durante la regulación PID (la regulación interna permanece activada), tiene lugar la salida de la señal PID. En el funcionamiento normal no tiene lugar ninguna salida de señal.

Para asignar la señal PID a un borne, hay que poner uno de los parámetros de 190 a 192 a "47" (lógica positiva) ó a "147" (lógica negativa).

INDICACIÓN

Un cambio de la asignación de bornes mediante los parámetros 178–184 o los parámetros 190–192 afecta también otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar las funciones de los bornes.

Funciones de visualización de la regulación PID

El valor consigna, el valor real y la desviación de regulación pueden visualizarse en el panel de control y entregarse por medio del borne AM.

Para la visualización de las magnitudes, ajuste el parámetro 52 "Visualización de la unidad de mando" y 158 "Salida borne AM".

Ajuste	Visualización	Resolución	Desviación máxima Borne AM	Observación
52	Valor consigna	0,1 %	100 %	—
53	Valor real	0,1 %	100 %	
54	Desviación de regulación	0,1 %	—	No es posible una visualización a través del borne AM. La desviación de regulación de 0 % se visualiza como 1000.

Tab. 6-112: Funciones de visualización en la regulación PID

Prioridades de los ajustes de velocidad

En el funcionamiento externo, rigen las prioridades siguientes para el ajuste de velocidad: JOG > Ajuste de velocidad (RL/RM/RH/REX) > Entrada digital de 16 bits (opción) > Borne 2

Con el parámetro 79 ajustado a "3", rigen las siguientes prioridades para el ajuste de velocidad: Ajuste de velocidad (RL/RM/RH/REX) > Valor consigna de frecuencia (unidad de mando, panel de control)

El borne 4 no puede emplearse para el ajuste de velocidad tampoco con el borne AU activado.

Aunque esté seleccionado el potenciómetro digital motorizado por medio de un ajuste distinto de "0" del parámetro 59, carece de efecto una superposición de la frecuencia predeterminada.

Ajuste de la señal para el registro de la posición de la bailarina

Si el borne 4 sirve de entrada de tensión, 0 V corresponde a la posición más baja, y 5 V (10 V) a la posición más alta. Si el borne 4 sirve de entrada de corriente, 4 mA corresponde a la posición más baja, y 20 mA (ajuste de fábrica) a la posición más alta. Si el potenciómetro p.ej. da una tensión de 0 a 7 V, tiene que tener una calibración a 7 V por medio del parámetro C7 (Pr. 905).

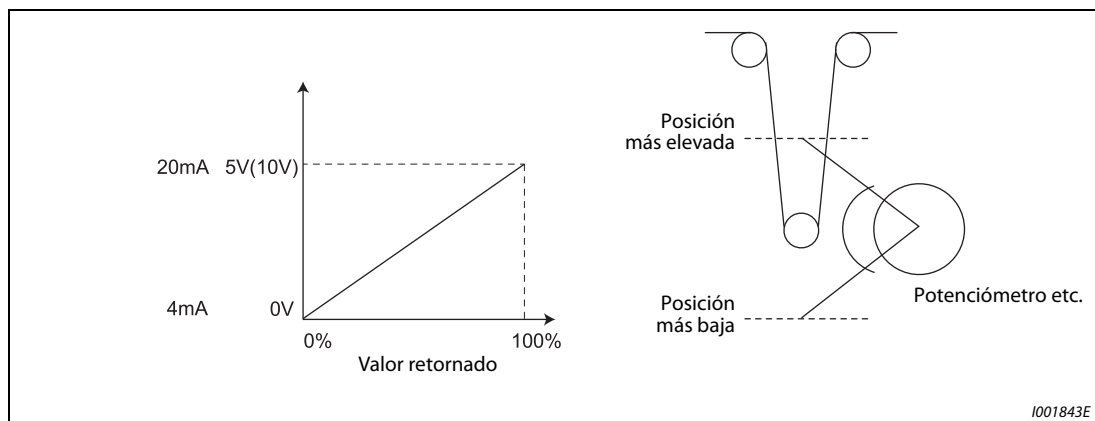


Fig. 6-148: Calibración de la señal para el registro de la posición de la bailarina

Ejemplo ▽

En el siguiente ejemplo se quiere supervisar la posición central de una bailarina con un potenciómetro que entrega de 0 a 7 V.

- ① Ajuste a "V" el selector de entrada de tensión/de corriente y ponga a "2" el parámetro 267 para emplear el borne 4 como entrada de tensión.
- ② Aplique una tensión de 0 V en los bornes 4-5 para ajustar el parámetro C6 (Pr. 904). (La visualización en % que se visualiza durante la calibración de los valores analógicos no se corresponde con el valor del valor retornado.)
- ③ Aplique una tensión de 7 V en los bornes 4-5 para ajustar el parámetro C7 (Pr. 905). (La visualización en % que se visualiza durante la calibración de los valores analógicos no se corresponde con el valor del valor retornado.)
- ④ Ajuste el parámetro 133 a 50 %.

INDICACIÓN

Después de un cambio del parámetro 267 compruebe el ajuste del selector de entrada de tensión/de corriente. Un ajuste diferente del parámetro y del selector puede dar lugar a disfunciones, fallos o desperfectos (ver también página 6-176).

INDICACIONES

La regulación PID se interrumpe en cuanto durante la misma se entra una señal para la preselección de velocidad (RH, RM, RL, REX) o se entra la señal JOG. En la regulación con bailarina se mantiene la regulación PID, y la señal introducida se emplea como ajuste de velocidad.

Durante la regulación con bailarina, los parámetros 44 y 45 sirven para el ajuste del tiempo de aceleración y de frenado. Su función en el segundo juego de parámetros es inefectiva.

La regulación con bailarina (regulación PID) está desactivada si está seleccionado el funcionamiento de cambio por medio del ajuste "6" del parámetro 79.

Durante la regulación con bailarina, carece de efecto el ajuste de velocidad por medio del borne 4 con la señal AU conectada.

El tiempo de aceleración/de frenado del ajuste de velocidad actúa como un aumento/reducción del valor consigna de frecuencia por medio de una entrada analógica.

- Por ello, la señal SU permanece también conectada cuando se desconecta/conecta la señal de marcha (siempre dentro del rango de velocidades constantes).
- La frecuencia de marcha del frenado DC al desconectar la señal de marcha no viene ajustada por medio del parámetro 10, sino por el valor menor del parámetro 13 ó 0,5 Hz.
- La visualización del valor consigna de frecuencia cambia en visualización del ajuste de velocidad + valor de la regulación PID.

El ajuste de velocidad cambia con el ajuste del tiempo de aceleración/de frenado en los parámetros 44 y 45, y la frecuencia de salida cambia con el tiempo de aceleración/de frenado ajustado en los parámetros 7 y 8. Por ello, la frecuencia de salida cambia con los valores ajustados en los parámetros 7 y 8, si el ajuste de éstos es mayor que el ajuste de los parámetros 44 y 45.

La limitación del término integral tiene lugar mediante el menor de los siguientes valores:

- de la magnitud de ajuste (%) derivada de la frecuencia máxima de salida del parámetro 1 interpolada linealmente, convertida por los parámetros 902 y 903
- 100 %

Aunque la frecuencia de salida esté limitada por el valor de la frecuencia mínima de salida, en el funcionamiento no tiene lugar ninguna limitación del término integral.

6.20.3 Función droop (Pr. 286 hasta Pr. 287)

En la regulación vectorial de flujo magnético avanzado, esta función permite adaptar la frecuencia de salida a cargas fluctuantes. La frecuencia de salida desciende linealmente conforme aumenta la carga. Esta función puede emplearse cuando una carga es movida por varios accionamientos y hay que compensar la distribución de la carga.

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
286	Ganancia droop	0 %	0	Control droop desactivado	1 Frecuencia máxima de salida Regulación PID	6.4.1
			0,1–100 %	Control droop activado La magnitud de la reducción se ajusta con el par de giro nominal en tanto por ciento de la frecuencia nominal.		6.20.1
287	Constante de filtrado droop	0,3 s	0–1 s	La constante de filtrado se adapta al componente de corriente que forma el par de giro.		

En la regulación vectorial de flujo magnético avanzado, la frecuencia de salida cambia en función de la corriente. La magnitud de la reducción se ajusta con el par de giro nominal como valor porcentual de la frecuencia nominal.

La frecuencia de compensación droop máxima es de 120 Hz.

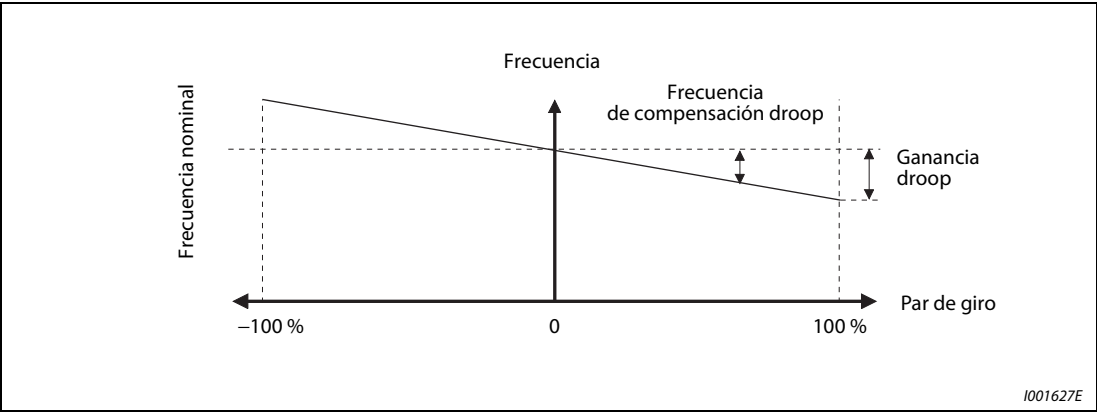


Fig. 6-149: Función droop

Frecuencia de compensación droop

$$= \frac{\text{Componente de corriente que forma el par de giro después del filtrado}}{\text{Valor consigna de la corriente que forma el par de giro}} \times \frac{\text{Frecuencia nominal del motor} \times \text{Ganancia droop}}{100}$$

INDICACIONES

- Ajuste la ganancia droop con la dimensión del deslizamiento nominal de motor.
- $$\text{Deslizamiento nominal} = \frac{\text{Revoluciones sincronas con frecuencia base} - \text{Revoluciones nominales}}{\text{Revoluciones sincronas con frecuencia base}} \times 100 \text{ [\%]}$$
- La función droop es inefectiva durante la regulación PID.
- La frecuencia máxima después de la compensación droop es o bien 120 Hz ó el valor ajustado en el parámetro 1 "Frecuencia máxima de salida", dependiendo de cuál valor sea menor.

6.20.4 Función para evitar regenerativa (Pr. 665, Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885, Pr. 886)

Esta función puede evitar la desconexión indeseada con aviso de sobretensión mediante el aumento de la frecuencia de salida.

Por medio de esta función es posible, p.ej., al controlar un ventilador cuya velocidad aumenta debido a la corriente de aire generada por un segundo ventilador que se encuentra en el mismo tubo de ventilación, suprimir un funcionamiento regenerativo demasiado fuerte mediante el aumento de la frecuencia de salida.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica		Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
882	Activación función evitar regenerativa	0		0	Función desactivada	1 Frecuencia máxima de salida 8 Tiempo de frenado 22 Limitación de corriente	6.4.1 6.7.1 6.3.5
				1	Función activada		
				2	Función evitar regenerativa activada sólo con velocidad constante		
883	Valor límite de tensión	Clase de 200 V	400 V	300–800 V	Ajuste de la tensión bus DC a partir de la cual se suprime el funcionamiento regenerador. Si el valor ajustado es pequeño, baja la probabilidad de que se produzca un disparo de sobretensión. El tiempo de frenado se incrementa. El valor ajustado tiene que ser mayor que la tensión de conexión de red $\times \sqrt{2}$.		
		Clase de 400 V	780 V				
885	Valor límite de frecuencia de compensación	6 Hz		0–10 Hz	Valor límite de frecuencia de compensación de la función de evitar regenerativa		
				9999	Sin límite de frecuencia		
886	Comportamiento de respuesta de la función evitar regenerativa (tensión)	100 %		0–200 %	Ajuste del comportamiento de respuesta de la función evitar regenerativa Un valor de ajuste mayor mejora el comportamiento de respuesta con un cambio de la tensión bus DC, pero la frecuencia de salida puede volverse inestable.		
665	Comportamiento de respuesta de la función evitar regenerativa (frecuencia)	100 %		0–200 %	Con un par de inercia alto del motor, ajuste un valor mayor en el parámetro 886. Si no es posible reducir las vibraciones mediante una reducción del valor de Pr. 886, reduzca el ajuste del Pr. 665.		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Función evitar regenerativa (Pr. 882, Pr. 883)

En el funcionamiento regenerativo aumenta la tensión bus DC. Ello puede dar lugar a una alarma de sobretensión (E.OV□). Por medio de la función evitar regenerativa, cuando se alcanza el valor límite ajustado en el Pr. 883', aumenta la frecuencia de salida y se evita con ello que siga el funcionamiento regenerativo.

La función evitar regenerativa trabaja con un ajuste del parámetro 882 a "1" tanto durante la aceleración como durante la fase de frenado, y con un ajuste del parámetro 882 a "2" sólo en funcionamiento con velocidad constante.

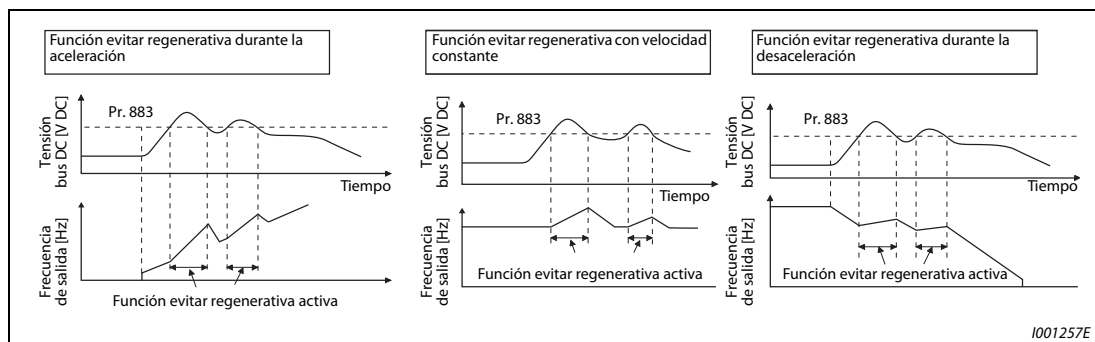


Fig. 6-150: Función evitar regenerativa

INDICACIONES

La pendiente del aumento de la frecuencia o del descenso debido a la función evitar regenerativa dependen del funcionamiento regenerativo.

La tensión del bus DC resulta normalmente del valor de la tensión de conexión de red $\times \sqrt{2}$. (Con una tensión de conexión de 220 V p.ej. resulta una tensión bus DC de 311 V DC y con una tensión de conexión de 440 V AC resulta una tensión bus DC de 622 V DC.) Sin embargo la tensión puede fluctuar en función de la forma de la curva.

El ajuste del parámetro 883 debe ser mayor que la tensión bus DC así calculada, ya que en caso contrario la función evitar regenerativa estaría activada constantemente, es decir también en el funcionamiento no regenerativo y con frecuencia en descenso.

La función protección contra sobretensión (oL) es activa sólo con el proceso de frenado e interrumpe el descenso de la frecuencia de salida cuando se dispara. La función evitar regenerativa es o bien siempre efectiva (Pr. 882 = 1) o bien sólo con velocidades constantes (Pr. 882 = 2), y aumenta la frecuencia de salida en función de la tensión DC regenerativa.

Valor límite de frecuencia de compensación (Pr. 885)

Por medio del parámetro 885 es posible ajustar una banda de frecuencia dentro de la cual puede tener lugar un aumento de la función evitar regenerativa.

Ésta resulta, durante la aceleración o con el funcionamiento con velocidad constante, de la frecuencia de salida (frecuencia antes de responder la función evitar regenerativa) + Pr. 885. Si la frecuencia con la función evitar regenerativa excede este valor durante la fase de frenado, esta limitación de frecuencia es válida hasta que la frecuencia de salida ha bajado la mitad del valor del Pr. 885.

El límite de frecuencia no puede exceder la frecuencia de salida máxima determinada con el parámetro 1.

El límite de frecuencia está desactivado cuando el parámetro 885 está ajustado a "9999".

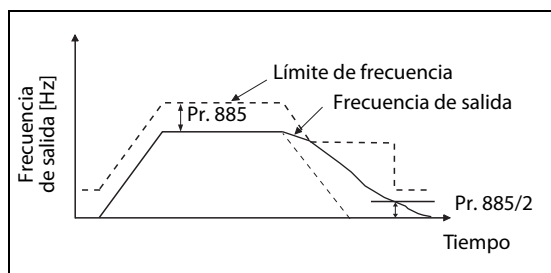


Fig. 6-151:
Restricción de la frecuencia de salida

1001260E

Comportamiento de respuesta (Pr. 665, Pr. 886)

Si se presentan inestabilidades de la frecuencia de salida con la función evitar regenerativa activa, reduzca el valor del parámetro 886. Aumente el valor si se producen desconexiones con alarma de sobretensión debido a puntas regenerativas súbitas.

Si no es posible reducir las vibraciones mediante una reducción del valor del parámetro 886, reduzca el ajuste del Parámetro 665.

INDICACIONES

Durante la función evitar regenerativa se visualiza el aviso "oL" y se entrega la señal OL. Al entregar la señal OL con la función de evitar regenerativa activa, ajuste también correspondientemente el parámetro 156 (Selección de la limitación de corriente) y el tiempo de demora para la salida de la señal OL con el parámetro 157.

Durante la función evitar regenerativa está activada la limitación de corriente (protección contra el ahogamiento del motor).

La función evitar regenerativa no puede acortar el tiempo de frenado requerido hasta la parada del motor. El tiempo de frenado depende de la capacidad de frenado del variador de frecuencia. Para reducir el tiempo de frenado hay que emplear una unidad de frenado externa (FR-BU2, FR-CV, FR-HC) y una resistencia de frenado (FR-ABR etc.).

Al conectar una unidad de frenado o una resistencia externa de frenado, ponga a "0" el parámetro 882 (desactivación de la función evitar regenerativa). Conecte una unidad de regeneración, ponga a "2" el parámetro 882 (Función evitar regenerativa activada sólo con velocidades constantes).

6.21 Funciones útiles

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Aumento de la duración de los ventiladores de refrigeración	Control del ventilador de refrigeración	Pr. 244	6.21.1
Supervisión de intervalos de mantenimiento y tiempos de vida	Supervisión del tiempo de vida de componentes	Pr. 255–Pr. 259	6.21.2
	Supervisión de los intervalos de mantenimiento	Pr. 503–Pr. 504	6.21.3
	Formación de valor medio de corriente	Pr. 555–Pr. 557	6.21.4
Parámetros libremente definibles	Parámetros libres	Pr. 888–Pr. 889	6.21.5

6.21.1 Control del ventilador de refrigeración (Pr. 244)

En los variadores de frecuencia FR-E720S-050SC ó mayores y FR-E740-040SC ó mayores es posible un control de los ventiladores internos de los mismos.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
244	Control del ventilador de refrigeración	1	0	Los ventiladores de refrigeración funcionan con la tensión de alimentación conectada, independientemente de si el variador de frecuencia se encuentra en funcionamiento o en parada.	190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.5
			1	Controlador de los ventiladores de refrigeración activo En este caso éstos giran en cuanto que el variador de frecuencia se encuentra en funcionamiento. En estado de parada, los ventiladores se conectan y desconectan en función de la temperatura del disipador de calor del variador.		

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

En caso de que un ventilador no funcione debidamente, en la unidad de mando aparece la visualización "FN". Se producen os avisos de error "FAN" y "LF" (error leve).

Un aviso de error se presenta cuando el parámetro 244 está puesto a "0" y un ventilador está parado aunque está conectada la fuente de alimentación del variador de frecuencia.

Se produce un aviso de error cuando el parámetro 244 está puesto a "1" y un ventilador está parado con la orden ON para los ventiladores, mientras que el variador se encuentra en funcionamiento.

Para asignar la señal FAN a un borne, hay que poner uno de los parámetros de 190 a 192 a "25" (lógica positiva) ó a "125" (lógica negativa). Para asignar la señal LF a un borne, hay que poner uno de estos parámetros a "98" (lógica positiva) ó a "198" (lógica negativa).

INDICACIÓN

Un cambio de la asignación de función de los bornes de salida mediante los parámetros 190 hasta 192 afecta también a otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar la asignación de función de los bornes.

6.21.2 Supervisión del tiempo de vida (Pr. 255 hasta Pr. 259)

Los parámetros permiten una supervisión del tiempo de vida del condensador del circuito principal, del condensador del circuito de control, de los ventiladores de refrigeración y del circuito limitador de conexión. Si ha concluido el tiempo de vida de un componente, puede tener lugar la salida de un aviso de error, con lo que es posible evitar disfunciones. (Todos los datos para el ajuste de la duración – a excepción del tiempo de vida de la capacidad del circuito principal – se basan en valores teóricos, por lo que han de ser entendidos como valores orientativos.) La señal Y90 para la duración de la capacidad del circuito principal se entrega cuando no se emplea el método de medición indicado en la página 6-305.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
255	Visualización del tiempo de vida	0	(0–15)	Se indica el transcurso de los tiempos de vida para la capacidad del circuito de control, la capacidad del circuito principal, los ventiladores de refrigeración y los elementos de la limitación de corriente de conexión (sólo lectura).	190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.5
256	Visualización de vida del circuito limitador de conexión	100 %	(0–100 %)	Se indica el grado de desgaste del del circuito limitador de conexión (sólo lectura).		
257	Visualización de la vida del condensador del circuito de control	100 %	(0–100 %)	Se indica el grado de desgaste del condensador del circuito de control (sólo lectura).		
258	Visualización de la vida del condensador del circuito principal	100 %	(0–100 %)	Se indica el grado de desgaste del condensador del circuito principal (sólo lectura). Se indica el valor medido en el Pr. 259.		
259	Medición de la duración del condensador del circuito principal	0	0/1 (2/3/8/9)	Ponga a "1" el parámetro 259 y desconecte la fuente de alimentación para iniciar la medición (ver las páginas siguientes). Conecte la fuente de alimentación y compruebe el valor del parámetro 259. Con un valor de "3", la medición ha concluido. El grado de desgaste puede leerse en el parámetro 258.		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

HINWEIS

Hay que evitar una conexión y desconexión frecuentes del variador de frecuencia a través del contactor magnético, ya que la ocurrencia repetida de la corriente de arranque reduce el tiempo de vida del circuito de potencia.

Visualización de la duración y salida de señal (señal Y90, Pr. 255)

Con ayuda del parámetro 255 y de la señal Y90 es posible supervisar el transcurso del tiempo de vida del condensador del circuito de control, del condensador del circuito principal, de los ventiladores de refrigeración y del circuito limitador de conexión .

- ① Lea para ello el ajuste del parámetro 255.

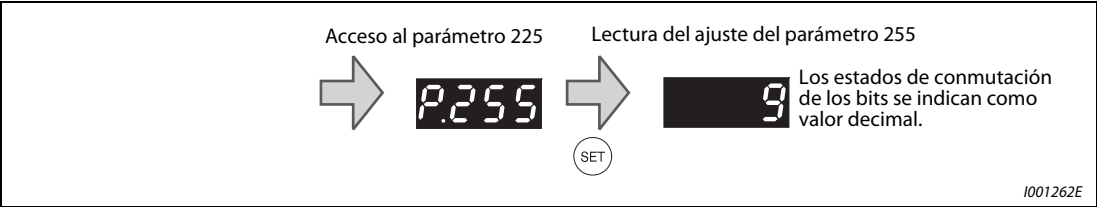


Fig. 6-152: Registro del parámetro 255

- ② Los tiempos de vida transcurridos se indican poniendo los siguientes bits.

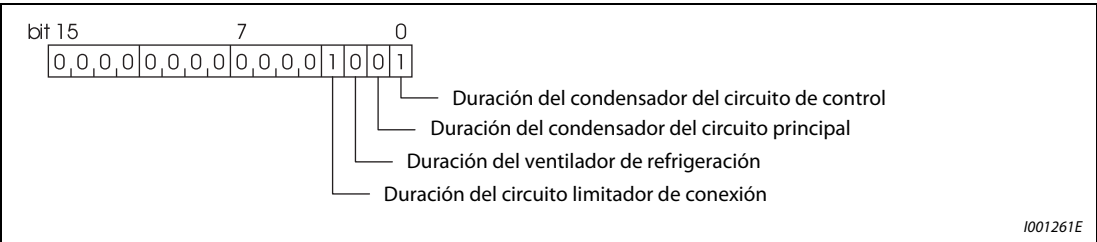


Fig. 6-153: Asignación de bits del parámetro 255

Pr. 255 (decimal)	Bits (binario)	Circuito limitador de conexión	Ventilador de refrigeración	Condensador de circuito principal	Condensador de circuito de control
15	1111	✓	✓	✓	✓
14	1110	✓	✓	✓	—
13	1101	✓	✓	—	✓
12	1100	✓	✓	—	—
11	1011	✓	—	✓	✓
10	1010	✓	—	✓	—
9	1001	✓	—	—	✓
8	1000	✓	—	—	—
7	0111	—	✓	✓	✓
6	0110	—	✓	✓	—
5	0101	—	✓	—	✓
4	0100	—	✓	—	—
3	0011	—	—	✓	✓
2	0010	—	—	✓	—
1	0001	—	—	—	✓
0	0000	—	—	—	—

Tab. 6-113: Visualización de tiempos de vida transcurridos mediante la secuencia de bits

✓: Tiempo de vida transcurrido

—: Tiempo de vida no transcurrido

Cuando ha transcurrido el tiempo de vida del condensador del circuito de control, del condensador del circuito principal, de los ventiladores de refrigeración o del circuito limitador de conexión, se produce la salida de la señal Y90.

Para asignar la señal Y90 a un borne, hay que poner uno de los parámetros de 190 a 192 a "90" (lógica positiva) ó a "190" (lógica negativa).

INDICACIÓN

Un cambio de la asignación de función de los bornes de salida mediante los parámetros 190 hasta 192 afecta también a otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar la asignación de función de los bornes.

Visualización de vida del circuito limitador de conexión (Pr. 256)

El tiempo de vida del circuito limitador de conexión (relé, contactor y resistencia de conexión) puede supervisarse con el parámetro 256.

Se cuenta el número de ciclos de conmutación (relé, contactor y tiristor). El valor inicial de 100 % se corresponde con 0 ciclos, 1 % se corresponde con 10.000 ciclos. En cuanto que el valor alcanza 10 % (900.000 ciclos de conmutación), se conecta el bit 3 del parámetro 255 y se entrega la señal Y90.

Visualización de la vida del condensador del circuito de control (Pr. 257)

El tiempo de vida del condensador del circuito de control puede supervisarse con el parámetro 257.

Durante el funcionamiento, el transcurso del tiempo de vida se determina a partir de la duración de funcionamiento y de la temperatura del disipador de calor del variador de frecuencia. El valor inicial es de 100 %. En cuanto que el valor alcanza 10 %, se conecta el bit 0 del parámetro 255 y se entrega la señal Y90.

Visualización de la vida del condensador del circuito principal (Pr. 258, Pr. 259)

El tiempo de vida del condensador del circuito principal puede visualizarse con el parámetro 258.

La duración de vida restante se registra en el parámetro 258 con cada medición, partiendo del supuesto de que el condensador del circuito principal es de 100 % en el momento de la entrega. Si el valor de medición es de 85 % o menor, se conecta el bit 1 del parámetro 255 y se entrega la señal Y90.

Para la medición del condensador proceda como se indica a continuación:

- ① Asegúrese de que el motor está conectado y de que está parado.
- ② Ponga a "1" el parámetro 259 (iniciar medición).
- ③ Desconecte la alimentación de tensión (L1, L2 y L3). Para registrar la capacidad, el variador de frecuencia desconectado alimenta ahora al motor con una tensión continua.
- ④ Si se ha apagado la visualización LED en el panel de control, conecte de nuevo el variador de frecuencia.
- ⑤ Compruebe si el valor del parámetro 259 es "3" (medición concluida). Lea la magnitud del condensador del circuito principal del parámetro 258.

Pr. 259	Descripción	Observación
0	Ninguna medición	Ajuste de fábrica
1	Iniciar medición	La medición comienza al desconectar la alimentación de tensión
2	Medición activa	Estos valores no pueden ajustarse, sino sólo leerse.
3	Medición concluida	
8	Medición cancelada (ver ③, ⑦, ⑧, ⑨)	
9	Medición errónea (ver ④, ⑤, ⑥)	

Tab. 6-114: Parámetro 259

Con una medición del condensador del circuito principal bajo las condiciones aducidas a continuación, se cancela la medición (Pr. 259 = 8), la medición es defectuosa (Pr. 259 = 9) o se mantiene el estado de marcha de la medición (Pr. 259 = 1). Por tanto, no mida el condensador del circuito principal bajo estas condiciones. Aunque tenga lugar la conclusión de la medición (Pr. 258 = 3), bajo estas condiciones no es posible una medición sin errores.

- ① hay conectada una unidad del tipo FR-HC ó FR-CV.
- ② Los bornes P/+ y N/- están conectados con una fuente de tensión continua.
- ③ La tensión de alimentación se conecta de nuevo durante la medición.
- ④ No hay ningún motor conectado al variador de frecuencia.
- ⑤ El motor marcha (desacelera sin tensión).
- ⑥ El motor es dos tallas de potencia (o más) menor que el variador de frecuencia.
- ⑦ El variador de frecuencia está parado debido al disparo de una función de protección. Estando desconectado se ha disparado una función de protección.
- ⑧ El variador de frecuencia ha sido desconectado por medio del bloqueo de regulación (MRS).
- ⑨ Durante la medición se ha conectado una señal de marcha.
- ⑩ Está conectada la unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07).
- ⑪ El borne PC se ha empleado para la alimentación de tensión.
- ⑫ Está conectado permanentemente un borne E/S del bloque de bornes.
- ⑬ Está montada una opción interna (FR-E720S-050SC ó menor, FR-E740-026SC ó menor).

Si se conecta la tensión de alimentación durante la medición antes de que se haya apagado la visualización LED del panel de control, se mantiene el estado de marcha (Pr. 259 = 2) de la medición. En tal caso, ejecute de nuevo la medición a partir del paso ②.

INDICACIÓN

Por razones de precisión, lleve a cabo la medición del condensador del circuito principal sólo después de transcurrido un tiempo de más 3 horas después de la desconexión de la alimentación de tensión, ya que en caso contrario es posible que se produzcan imprecisiones en la medición debido al efecto de la temperatura.

**PELIGRO:**

Cuando se lleva a cabo la medición del condensador del circuito principal (Pr. 259 = "1"), hay una tensión continua durante aprox. 1 segundo en la salida del variador de frecuencia inmediatamente después de desconectar la tensión de alimentación. Por ello, después de la desconexión no se deben tocar los bornes de salida del variador ni los bornes del motor. En caso de no observar este punto existe peligro de descarga eléctrica.

Duración de los ventiladores de refrigeración

Si las velocidades de un ventilador de refrigeración bajan a 40 % ó más, en el panel de control o en la unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07) se produce el aviso de error "FN". Se conecta el bit 2 del parámetro 255 y se entrega la señal Y90.

INDICACIÓN

Si un variador de frecuencia dispone de más de un ventilador de refrigeración, se produce la salida del aviso de error "FN" en cuanto que la velocidad de uno de los ventiladores baja al 50 % ó más.

6.21.3 Intervalos de mantenimiento (Pr. 503, Pr. 504)

Si el contador para intervalos de mantenimiento alcanza el valor de ajuste del parámetro 504, se produce la salida de la señal Y95 "Aviso de mantenimiento". En el panel de control aparece la visualización "MT". Con ello, los parámetros pueden emplearse para la supervisión de intervalos de mantenimiento.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
503	Contador para intervalos de mantenimiento	0	0 (1–9998)	Visualización de la duración de conexión del variador de frecuencia en pasos de 100 h (sólo lectura) Para borrar el valor, ponga el parámetro a "0".	190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.5
504	Ajuste del intervalo de mantenimiento	9999	0–9998	Ajuste del tiempo hasta la entrega de la señal Y95 para la visualización del intervalo de mantenimiento transcurrido		
			9999	Sin función		

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

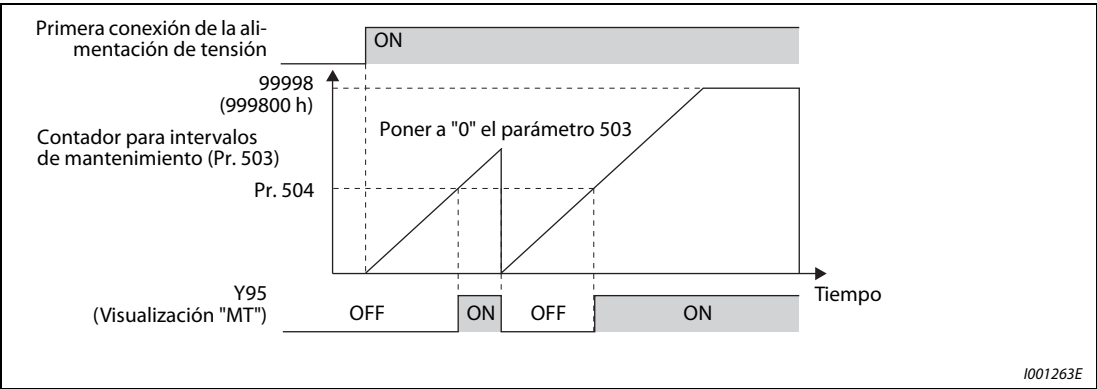


Fig. 6-154: Contador para intervalos de mantenimiento

La duración de conexión del variador de frecuencia se memoriza cada hora en la E²PROM y puede leerse mediante el parámetro 503 con una resolución de 100 h. El parámetro 503 está limitado a un valor máximo de 9998 (999800 h).

Si el valor del parámetro 503 alcanza el ajuste del intervalo de mantenimiento del parámetro 504 (resolución de 100 h) se produce la salida de la señal Y95 "Aviso de mantenimiento".

Para asignar la señal Y95 a un borne, hay que poner uno de los parámetros de 190 a 196 a "95" (lógica positiva) ó a "195" (lógica negativa).

INDICACIONES

EL registro de la duración de conexión tiene lugar cada hora. No se registra una duración de conexión inferior a una hora.

Un cambio de la asignación de función de los bornes de salida mediante los parámetros 190 hasta 192 afecta también a otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar la asignación de función de los bornes.

6.21.4 Supervisión del valor medio de corriente (Pr. 555 hasta Pr. 557)

Si se ocupa la salida de colector abierto con la función Y93, por medio de ella es posible entregar el valor medio de la corriente de salida con velocidades constantes, así como el estado del contador del temporizador de mantenimiento en forma de impulso o de pausa de impulso con longitud variable. Estas informaciones pueden emplearse p.ej. en un PLC como medida para el desgaste de máquinas o la dilatación de correas trapezoidales, o para la organización de trabajos preventivos de mantenimiento.

La salida de la señal Y93 "Visualización valor medio de corriente" tiene lugar con una duración de ciclo de 20 s, y se entrega repetidamente durante el funcionamiento con velocidades constantes.

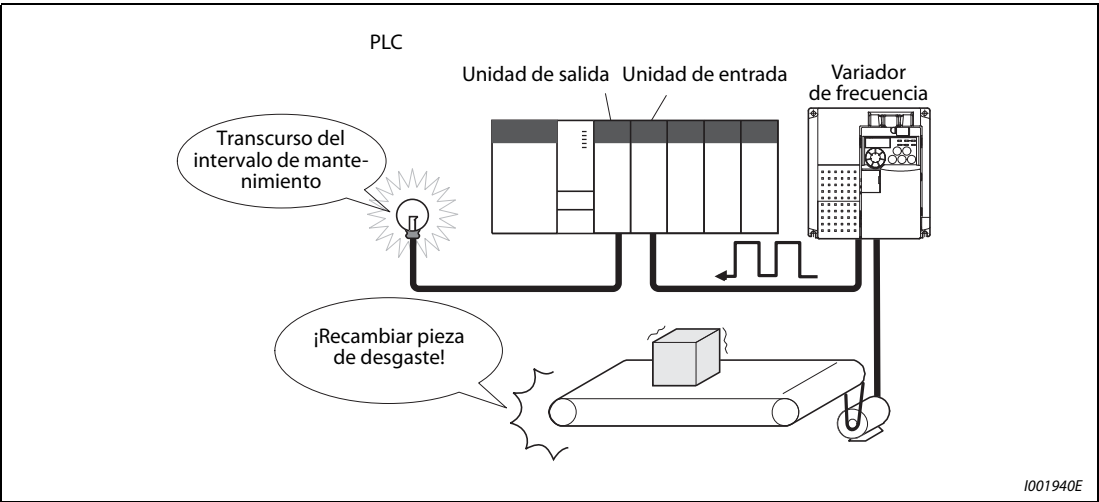


Fig. 6-155: Supervisión de intervalo de mantenimiento y valor medio de corriente

N° de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
555	Intervalo de tiempo para la formación de valor medio de corriente	1 s	0,1–1,0 s	Ajuste del intervalo de tiempo en el que se forma el valor medio de corriente durante la salida del bit de marcha (1 s).	57 Tiempo de sincronización después de corte del suministro eléctrico	6.12.1
556	Tiempo de retardo hasta la formación del valor medio de corriente	0 s	0,0–20,0 s	Tiempo de demora para la evitación de una formación de valor medio de corriente en las fases de transición	190–192 Asignación de función de los bornes de salida	6.10.5
557	Valor de referencia para la formación del valor medio de corriente	Corriente nominal	0–500 A	Ajuste del valor de referencia (100 %) para la salida del valor medio de corriente	503 Contador para intervalos de mantenimiento	6.21.3

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Los parámetros pueden ajustarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando está puesto a "0" el parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros".

La siguiente figura muestra la salida de la señal de impulso Y93.

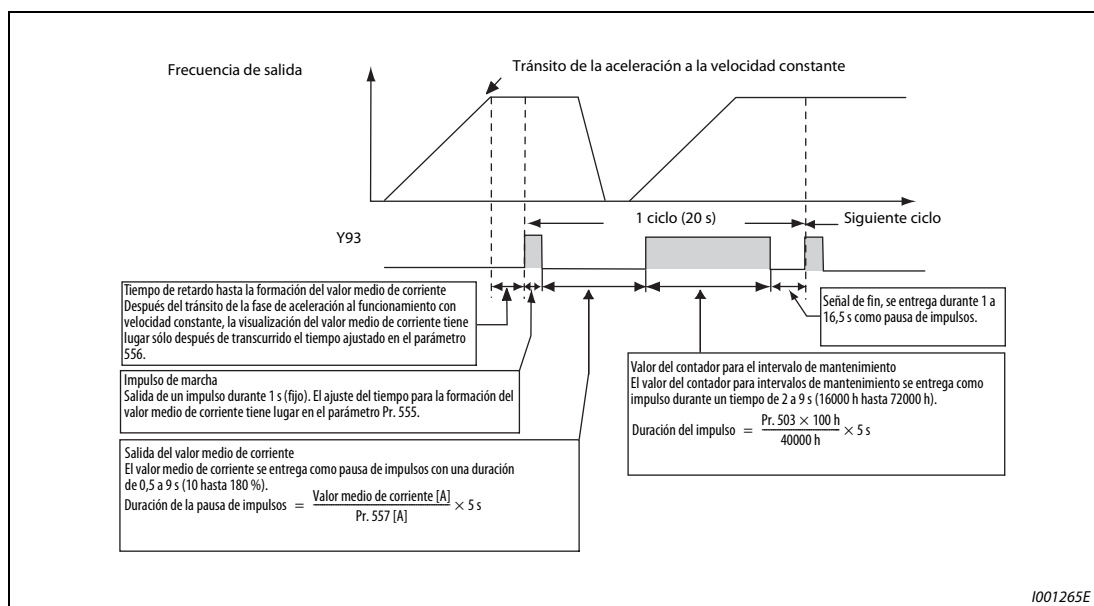


Fig. 6-156: Salida de a señal de impulso Y93

Para asignar la señal Y93 a un borne, hay que poner uno de los parámetros 190 ó 191 a "93" (lógica positiva) ó a "193" (lógica negativa). No es posible una asignación de la señal por medio del parámetro 192 "Asignación de función borne ABC".

Dado que la corriente aún no es estable después del tránsito de la fase de aceleración/frenado al funcionamiento con velocidades constantes, con el parámetro 556 es posible ajustar un tiempo de retardo para la formación del valor medio de corriente.

La formación del valor medio de corriente tiene lugar durante la salida del bit de marcha (1 s). Ajuste en el parámetro 555 el tiempo durante el que se ha de sacar la media del valor de corriente.

Ajuste el valor de referencia (100 %) para la salida de la señal del valor medio de corriente en el parámetro 557. La duración de la pausa de impulsos después del impulso fijo de marcha se calcula conforme a la siguiente fórmula.

$$\frac{\text{Valor medio de corriente}}{\text{Pr. 557}} \times 5 \text{ s (Valor medio de corriente 100 \% / 5 s)}$$

La duración de la pausa de impulsos queda dentro de un rango de 0,5 a 9 s. Una pausa de impulsos de 0,5 s se corresponde con un valor medio menor o igual que el 10 % del valor ajustado en el parámetro 557. Una pausa de impulsos de 9 s se corresponde con un valor medio mayor o igual que el 180 % del valor ajustado en el parámetro 557.

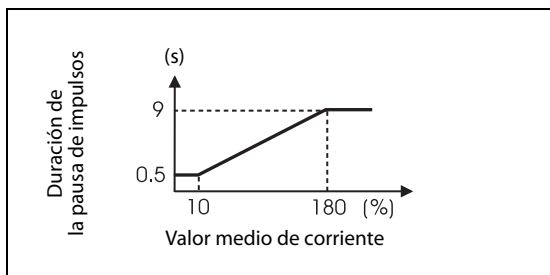


Fig. 6-157:

Duración de la pausa de impulsos para el valor medio de corriente

1001266E

Ejemplo ▽

Si el parámetro 557 está ajustado a "10 A", un valor medio de corriente de 15 V equivale a una pausa de impulsos de 7,5 s.

$$\text{Duración de la pausa de impulsos} = \frac{15 \text{ A}}{10 \text{ A}} \times 5 \text{ s} = 7,5 \text{ s}$$

△

Después de la salida del valor medio de corriente como pausa de impulsos, tiene lugar como impulso la salida del valor de contador para el intervalo de mantenimiento. La duración de impulso se calcula conforme a la fórmula siguiente.

$$\frac{\text{Pr. 503} \times 100}{40000 \text{ h}} \times 5 \text{ s (Valor del contador para el intervalo de mante 100 \% / 5 s)}$$

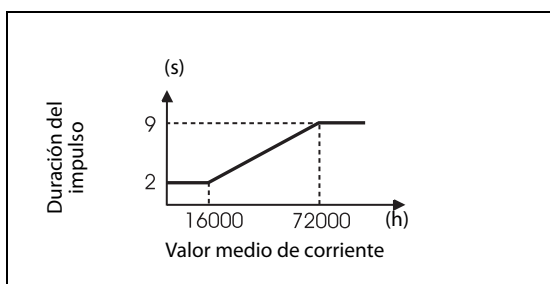


Fig. 6-158:

Duración de impulso para el valor del contador para el intervalo de mantenimiento

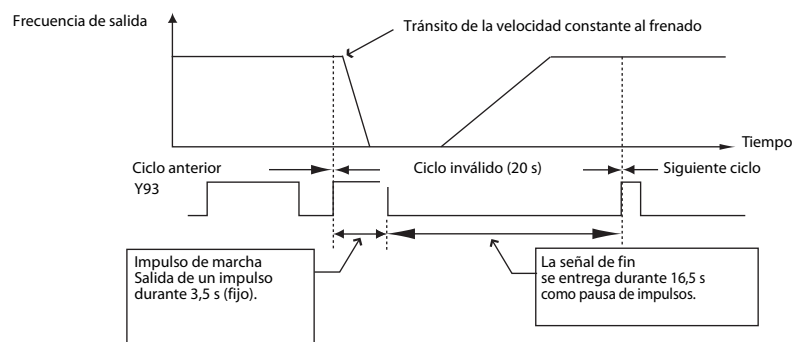
1001267E

La duración de impulso queda dentro de un rango de 2 a 9 s. Un valor del contador menor o igual que 16.000 h se corresponde con una duración de pausa de impulsos de 2 s, en tanto que un valor del contador mayor o igual que 72.000 h se corresponde con una duración de pausa de impulso de 9 s.

INDICACIONES

Durante la fase de aceleración/frenado se encuentran inactivas las funciones para la formación del valor medio de corriente.

Si durante la salida del bit de marcha se produce un tránsito del funcionamiento con velocidad constante a una fase de aceleración/frenado, los datos no son válidos y el bit de marcha se entrega como impulso con una longitud de 3,5 s. La señal de fin se entrega como pausa de impulsos con una longitud de 16,5 s. Esta señal se entrega como mínimo durante un ciclo, también cuando se prosigue el proceso de aceleración/frenado después de la salida del bit de marcha.



Si la corriente de salida (visualización de la corriente de salida) al final del primer ciclo es 0 A, no vuelve a salir la señal Y93 hasta el siguiente funcionamiento con velocidad constante.

Bajo las siguientes condiciones, no se entrega absolutamente ningún impulso para la señal Y93 durante 20 s:

- Cuando el motor ha acelerado/frenado después de transcurrido el primer ciclo.
- Cuando la salida de la señal Y93 del ciclo anterior finalizó durante el reinicio automático después de un corte breve del suministro eléctrico (Pr. 57 $\neq$ 9999).
- Cuando se ha llevado a cabo un reinicio automático después de un corte breve del suministro eléctrico (Pr. 57 $\neq$ 9999) después de transcurrido el tiempo de demora para la formación del valor medio de corriente.

Un cambio de la asignación de función de los bornes de salida mediante los parámetros 190 hasta 192 afecta también a otras funciones. Por ello, antes del ajuste hay que comprobar la asignación de función de los bornes.

6.21.5 Parámetros libres (Pr. 888, Pr. 889)

Estos parámetros libres pueden ser utilizados por el usuario. Es posible ajustarlos a valores entre "0" y "9999".

Los parámetros libres pueden emplearse p.ej. en los casos siguientes:

- Para la asignación de números de estaciones al operar varios variadores de frecuencia
- Para la identificación de una aplicación al operar varios variadores de frecuencia
- Para la visualización de la fecha de la puesta en funcionamiento o de una inspección

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
888	Parámetro libre 1	9999	0–9999	Los valores de ajuste puede elegirse libremente, y se mantienen también después de desconectar la alimentación de tensión.	—	
889	Parámetro libre 2	9999	0–9999			

Los parámetros pueden ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

Los parámetros pueden ajustarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando está puesto a "0" el parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros".

INDICACIÓN

Los parámetros 888 y 889 no afectan el funcionamiento del variador de frecuencia.

6.22 Ajustes para la unidad de mando

Ajuste	Parámetros por ajustar		Ver sección
Selección de la dirección de giro pulsando la tecla RUN del panel de control	Ajuste de la dirección de giro tecla RUN	Pr. 40	6.22.1
Selección del idioma para la visualización de la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07	Selección del idioma	Pr. 145	6.22.2
Empleo del dial digital del panel de control como potenciómetro para el ajuste de la frecuencia/Bloquear unidad de mando	Bloquear asignación de función del dial digital/unidad de mando	Pr. 161	6.22.3
Ajuste de la resolución del cambio de frecuencia mediante el dial digital	Resolución del dial digital	Pr. 295	6.22.4
Salida de un tono de señal al pulsar una tecla	Tono de señal al pulsar tecla	Pr. 990	6.22.5
Selección del contraste LCD en la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07	Contraste LCD	Pr. 991	6.22.6

6.22.1 Ajuste de la dirección de giro tecla RUN (Pr. 40)

Con el parámetro 40 es posible seleccionar la dirección de giro del motor pulsando la tecla RUN del panel de control.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
40	Ajuste de la dirección de giro tecla RUN	0	0	Giro a la derecha	—	
			1	Giro a la izquierda		

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

6.22.2 Selección del idioma (Pr. 145)

Mediante el parámetro 145 es posible ajustar el idioma que ha de emplearse para la visualización de la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
145	Selección del idioma	1	0	Japonés	—	
			1	Inglés		
			2	Alemán		
			3	Francés		
			4	Español		
			5	Italiano		
			6	Sueco		
			7	Finés		

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

6.22.3 Bloquear asignación de función del dial digital/unidad de mando (Pr. 161)

El dial digital del panel de control puede emplearse durante el funcionamiento al modo de un potenciómetro para ajustar la frecuencia. Si está desactivada la función de potenciómetro, puede emplearse el dial digital para el ajuste de frecuencias y parámetros etc.

Es posible bloquear las teclas del panel de control con objeto de evitar un manejo involuntario al pulsarlas brevemente por descuido.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción		Está en relación con parámetro	Ver sección
161	Bloquear asignación de función del dial digital/unidad de mando	0	0	Modo de ajuste de frecuencia	Función de bloqueo desactivada	—	
			1	Modo de potenciómetro			
			10	Modo de ajuste de frecuencia	Función de bloqueo activada		
			11	Modo de potenciómetro	Estos ajustes hay que confirmarlos pulsando la tecla MODE durante 2 segundos		

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

INDICACIONES

Una descripción detallada del panel de control con ejemplos de aplicación podrá encontrarla en la sección 4.3 "Panel de control".

Con la función de bloqueo activada, al pulsar una tecla aparece "HOLD" en el display.

La tecla STOP/RESET del panel de control tiene efecto también con la función de bloqueo activada.

6.22.4 Resolución del dial digital (Pr. 295)

Con un ajuste del valor consigna de frecuencia mediante el dial digital, en el ajuste de fábrica la resolución de la frecuencia es de 0,01 Hz. La resolución puede cambiarse ajustando el parámetro 295, es decir el cambio de frecuencia con un determinado ángulo de giro del dial digital.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
295	Resolución del dial digital	0	0	Función desactivada	—	
			0,01	Ajuste de la resolución del valor consigna de frecuencia con un cambio mediante el dial digital		
			0,10			
			1,00			
			10,00			

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

El parámetro puede modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros" está puesto a "0".

Ejemplo ▽

Si el parámetro 295 está a "1,00 Hz", la frecuencia cambia en 1 Hz con cada paso: 1,00 Hz -> 2,00 Hz -> 3,00 Hz.

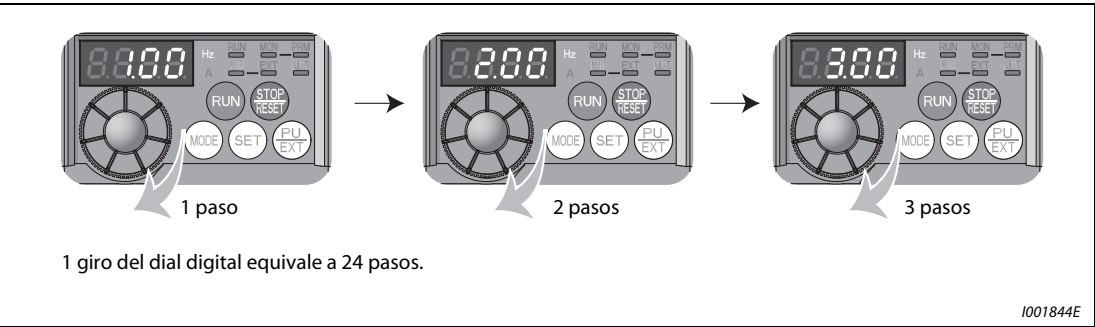


Fig. 6-159: Resolución con el parámetro 295 ajustado a "1,00"

- INDICACIONES
- La visualización de la velocidad de trabajo seleccionada con el parámetro 37 depende también del ajuste del parámetro 295. Sin embargo, el valor ajustado puede ser diferente, ya que el ajustes de la velocidad cambia al valor consigna de la velocidad de trabajo, el cual es convertido de nuevo en una visualización de velocidad.
 - Si el valor consigna de frecuencia (valor consigna de velocidad) es mayor que 100, la visualización de la frecuencia tiene lugar con una resolución de 0,1. Por ello, la resolución mínima es de 0,1, aunque en el parámetro 295 haya ajustado un valor menor que 0,1.
 - Si el valor consigna de frecuencia (valor consigna de velocidad) es mayor que 1000, la visualización de la frecuencia tiene lugar con una resolución de 1. Por ello, la resolución mínima es de 1, aunque en el parámetro 295 haya ajustado un valor menor que 1.
 - Para el parámetro 295 no se indica ninguna unidad.
 - El parámetro es efectivo sólo en el modo para el ajuste de la frecuencia. El parámetro 295 es irrelevante para el ajuste de otros parámetros referidos a la frecuencia.
 - Con parámetro 295 ajustado a "10", la frecuencia cambia en pasos de 10 Hz. Tenga en cuenta el cambio mayor de la frecuencia de salida por paso, y lleve a cabo con el máximo cuidado el cambio del valor consigna de frecuencia.

6.22.5 Tono al pulsar tecla (Pr. 990)

Con ayuda de este parámetro es posible generar un tono con cada pulsación de una tecla de las unidades de mando FR-PU04 y FR-PU07. Ponga a "1" el parámetro 990 para activar el tono.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
990	Tono al pulsar tecla	1	0	Tono OFF	—	
			1	Tono ON		

El parámetro puede ajustarse sólo cuando el parámetro 160 está puesto a "0".

El parámetro puede modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros" está puesto a "0".

6.22.6 Ajuste del contraste (Pr. 991)

Con el parámetro 991 es posible ajustar el contraste de la visualización LC de las unidades de mando FR-PU04 y FR-PU07. Cuanto mayor es el valor del parámetro, tanto mayor es el contraste. Para guardar el ajuste del contraste, pulse la tecla WRITE.

Nº de par.	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Descripción	Está en relación con parámetro	Ver sección
991	Contraste LCD	58	0–63	0: claro ↓ 63: oscuro	—	

Una visualización del parámetro como parámetro básico es posible sólo con la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07 conectada.

El parámetro puede modificarse en cualquier modo de funcionamiento y durante el funcionamiento, también cuando el parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros" está puesto a "0".

7 Diagnóstico de errores

El variador de frecuencia FR-E700SC EC dispone de numerosas funciones que protegen tanto al accionamiento como al variador contra daños en caso de fallos. Cuando se activa una de esas funciones al producirse un fallo, se bloquea la salida del variador de frecuencia y el motor se detiene libremente sin frenar. La visualización del aviso de error correspondiente tiene lugar en el panel de control. Si no es posible determinar las causas del error o si no se descubren piezas defectuosas, póngase en contacto con el servicio técnico de MITSUBISHI ELECTRIC y describa las circunstancias del error con el mayor detalle posible.

- Mantenimiento de la señal de alarma..... Si la alimentación de tensión se lleva a cabo por medio de un contactor y éste se desconecta cuando responde una función de protección, entonces no es posible mantener la señal de alarma.
- Visualización de los avisos de alarma Si están activadas las funciones de protección, los avisos de alarma se visualizan automáticamente en la unidad de mando.
- Método de reset Cuando se dispara una función de protección del variador se bloquea la salida de potencia del mismo (el motor desacelera sin tensión). El variador no puede arrancar de nuevo, a no ser que se haya configurado un reinicio automático o que se lleve a cabo un reset del variador. Por favor tenga en cuenta también las visualizaciones de advertencia de más abajo antes de proceder a la configuración de un reinicio automático o a la realización de un reset.
- Si se han activado funciones de protección (es decir, el variador se ha desconectado con un aviso de error), siga las indicaciones del manual del variador para eliminar los errores. Especialmente cuando se presentan cortocircuitos o contactos a tierra en la salida del variador y sobretensiones de red, antes de la reconexión hay que eliminar la causa del fallo, ya que la repetición a breves intervalos de tales errores puede dar lugar a un envejecimiento prematuro de los componentes, e incluso al fallo total del equipo. Después de la eliminación de la causa del error es posible resetear el variador y proseguir con la operación.

7.1 Sinopsis de los avisos de error

Visualización de la unidad de mando			Significado	Página de referencia
Aviso de error	<i>E---</i>	E---	Visualización de avisos de error guardados	7-20
	<i>HOLD</i>	HOLD	Bloqueo del panel de control	7-4
	<i>LOCD</i>	LOCD	Protegido mediante contraseña	7-4
	<i>Er 1</i> hasta <i>Er 4</i>	Er1 hasta Er4	Error de transmisión de parámetros	7-4
	<i>Err.</i>	Err.	Se resetea el variador de frecuencia.	7-5
Avisos de advertencia	<i>OL</i>	OL	Protección contra el ahogamiento del motor activada (por sobrecorriente)	7-6
	<i>oL</i>	oL	Protección contra el ahogamiento del motor activada (por sobretensión de circuito intermedio)	7-6
	<i>rb</i>	RB	Resistencia de frenado sobrecargada	7-7
	<i>TH</i>	TH	Alarma previa protección térmica electrónica del motor	7-7
	<i>PS</i>	PS	El variador de frecuencia ha sido parado por medio del panel de control	7-7
	<i>MT</i>	MT	Salida de señal para el mantenimiento	7-7
	<i>UV</i>	UV	Tensión baja	7-8
	<i>SA</i>	SA	Parada segura	7-8
Error leve	<i>FN</i>	FN	Ventilador dañado	7-8
Fallos graves	<i>E.OC 1</i>	E.OC1	Desconexión por sobrecorriente durante aceleración	7-9
	<i>E.OC 2</i>	E.OC2	Desconexión por sobrecorriente durante velocidad constante	7-9
	<i>E.OC 3</i>	E.OC3	Desconexión por sobrecorriente durante proceso de frenado o parada	7-9
	<i>E.OV 1</i>	E.OV1	Sobretensión durante la aceleración	7-10
	<i>E.OV 2</i>	E.OV2	Sobretensión durante velocidad constante	7-10
	<i>E.OV 3</i>	E.OV3	Sobretensión durante proceso de frenado o parada	7-10
	<i>E.THT</i>	E.THT	Protección contra sobrecarga (variador de frecuencia)	7-11
	<i>E.THM</i>	E.THM	Protección contra sobrecarga del motor (disparo de la protección térmica electrónica del motor)	7-11
	<i>E.FIN</i>	E.FIN	Sobrecalentamiento del disipador de calor	7-12
	<i>E.ILF</i>	E.ILF ^①	Error de fases de entrada	7-12
	<i>E.OLT</i>	E.OLT	Protección de desconexión - protección contra el ahogamiento del motor	7-12
	<i>E. bE</i>	E.BE	Transistor de frenado dañado/Fallo en circuito interno	7-13
	<i>E. GF</i>	E.GF	Sobrecorriente debido a contacto a tierra	7-13

Tab. 7-1: Sinopsis de los avisos de error (1)

Visualización de la unidad de mando			Significado	Página de referencia
Fallos graves	E. LF	E.LF	Fase de salida abierta	7-13
	E.OHT	E.OHT	Disparo de un guardamotor externo (termocontacto)	7-13
	E.OPT	E.OPT	Error con opción de comunicación conectada	7-14
	E.OP1	E.OP1	Fallo de la unidad opcional interna instalada (slot de extensión) (p. ej. error de comunicación)	7-14
	E. 1	E. 1	Fallo de la unidad opcional interna instalada (slot de extensión) (p.ej. error de conexión o de contacto)	7-14
	E. PE	E.PE	Error de memoria	7-15
	E.PE2	E.PE2	Error de la tarjeta interna	7-15
	E.PUE	E.PUE	Error de conexión con la unidad de mando	7-15
	E.RET	E.RET	Se ha excedido el número de intentos de reinicio	7-15
	E. 5 E. 6 E. 7 E.CPU	E. 5 E. 6 E. 7 E.CPU	Error de CPU	7-16
	E.IOH	E.IOH ^①	Sobrecalentamiento de la resistencia de conexión	7-16
	E.AIE	E.AIE ^①	Entrada analógica defectuosa	7-16
	E.USB	E.USB ^①	Error con la comunicación a través del puerto USB	7-16
	E.MB4 hasta E.MB7	E.MB4 hasta E.MB7	Se ha producido un error durante la secuencia de frenado.	7-17
	E.SAF	E.SAF ^①	Error en el circuito de seguridad	7-17
	E. 13	E.13	Error en el circuito interno	7-17

Tab. 7-1: Sinopsis de los avisos de error (2)

① Si al emplear la unidad de mando FR-PU04 se presenta uno de los errores "E.LF, E.PE2, E.IOH, E.AIE, E.USB ó E.SAF", se visualiza "Fallo 14".

7.2 Reconocimiento y eliminación de errores

Avisos de error

La visualización de un aviso de error se lleva a cabo por medio de la unidad de mando. La salida del variador de frecuencia no se desconecta.

Visualización de la unidad de mando	HOLD	HOLD
Denominación	Bloqueo del panel de control	
Descripción	Es posible bloquear las teclas del panel de control, con excepción de la tecla STOP/RESET (ver sección 4.3.4).	
Punto por comprobar	—	
Medida	Pulse la tecla MODE durante unos 2 segs. para anular el bloqueo.	

Visualización de la unidad de mando	LOCD	LOCD
Denominación	Protegido mediante contraseña	
Descripción	La protección mediante contraseña está activada. La visualización y el ajuste de parámetros están bloqueados.	
Punto por comprobar	—	
Medida	Entre la contraseña en el parámetro 297 para autorizar el acceso a los parámetros (ver sección 6.17.5).	

Visualización de la unidad de mando	Er1	Er 1
Denominación	Protección contra la escritura para parámetros	
Descripción	1) Se ha intentado escribir un parámetro con la protección contra escritura activada en el parámetro 77. 2) Se solapan los rangos para los saltos de frecuencia. 3) La transmisión entre la unidad de mando y el variador de frecuencia no funciona correctamente.	
Punto por comprobar	1) Compruebe el ajuste del parámetro 77 "Protección contra la escritura para parámetros" (ver sección 6.17.2). 2) Compruebe los parámetros 31 hasta 36 para el ajuste de los saltos de frecuencia (ver sección 6.4.2). 3) Compruebe la conexión entre la unidad de mando y el variador de frecuencia.	

Visualización de la unidad de mando	Er2	Er 2
Denominación	Error de escritura durante el funcionamiento	
Descripción	Ha tenido lugar un intento de escritura con un ajuste del parámetro 77 a un valor distinto de "2" (escritura de parámetros posible independientemente del estado de funcionamiento) durante el funcionamiento con la señal de marcha STF (STR) activada.	
Punto por comprobar	1) Compruebe el ajuste del parámetro 77 (ver sección 6.17.2). 2) Asegúrese de que el variador de frecuencia se encuentra parado.	
Medida	1) Ponga a "2" el parámetro 77. 2) Interrumpa el funcionamiento y ajuste los parámetros.	

Visualización de la unidad de mando	Er3	Er3
Denominación	Error de calibración	
Descripción	Los valores del offset y de la ganancia para la calibración de las entradas analógicas están demasiado cercanos.	
Punto por comprobar	Compruebe el ajuste de los parámetros C3, C4, C6 y C7 "Función de calibración" (ver sección 6.16.3).	

Visualización de la unidad de mando	Er4	Er4
Denominación	Error de modos de funcionamiento	
Descripción	1) Ha tenido lugar un intento de escritura con un ajuste del parámetro 77 a un valor distinto de "2" en el funcionamiento externo o en el funcionamiento de red. 2) Ha tenido lugar un ajuste de parámetro mientras que no está autorizado el funcionamiento a través de la unidad de mando.	
Punto por comprobar	1) Seleccione el modo de funcionamiento "Funcionamiento mediante unidad de mando". 2) Compruebe el ajuste del parámetro 77 (ver sección 6.17.2). 3) Compruebe si hay conectado un PC con el software de configuración FR-Configurator al puerto USB, o una unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07) a la interface PU cuando Pr. 551 está ajustado a "9999" (ajuste de fábrica). 4) Compruebe el ajuste de Pr. 551.	
Medida	1) Repita el intento de escritura después de haber cambiado al modo de funcionamiento "Funcionamiento mediante unidad de mando" (ver sección 6.17.2). 2) Ponga el parámetro 77 a "2" y ajústelo. 3) Separe la conexión con el PC con el software de configuración FR-Configurator en el puerto USB o la conexión con la unidad de mando (FR-PU04/FR-PU07) en la interface PU, y ajuste el parámetro. 4) Seleccione el "Panel de control en el modo PU" (Pr. 551 = 4) y ajuste el parámetro.	

Visualización de la unidad de mando	Err.	Err.
Denominación	Se resetea el variador de frecuencia.	
Descripción	1) Está conectada la señal RES o el variador de frecuencia es reseteado a través de la unidad de mando o a través de un dispositivo externo. 2) Visualización al desconectar la tensión de alimentación	
Medida	1) Desactive la señal RES.	

Advertencias

Cuando responde la función de protección no se desconecta la salida del variador de frecuencia.

Visualización de la unidad de mando	OL		FR-PU04 FR-PU07	OL
Denominación	Protección contra el ahogamiento del motor activada (por sobrecorriente)			
Descripción	Al acelerar	Si la corriente del motor (o el par de giro cuando el parámetro 277 = "1") excede el valor límite ajustado en el parámetro 22, se interrumpe el incremento de la frecuencia con objeto de evitar una desconexión por sobrecorriente. Cuando el valor de la corriente del motor pasa a estar por debajo del valor límite ajustado en el parámetro 22, la frecuencia se incrementa de nuevo.		
	Con velocidad constante	Si la corriente del motor (par de giro cuando el parámetro 277 = "1") excede el valor límite ajustado en el parámetro 22, se reduce la frecuencia con objeto de evitar una desconexión por sobrecorriente. Cuando el valor de la corriente del motor pasa a estar por debajo del valor límite ajustado en el parámetro 22, la frecuencia aumenta de nuevo a su valor consigna.		
	Al frenar	Si la corriente del motor (par de giro cuando el parámetro 277 = "1") excede el valor límite ajustado en el parámetro 22, se interrumpe la reducción de la frecuencia con objeto de evitar una desconexión por sobrecorriente. Cuando el valor de la corriente del motor pasa a estar por debajo del valor límite ajustado en el parámetro 22, la frecuencia se reduce de nuevo.		
Punto por comprobar	1) Compruebe si es demasiado grande el ajuste del parámetro 0 "Aumento del par de giro (manual)". 2) Compruebe si son demasiado reducidos los ajustes del parámetro 7 "Tiempo de aceleración" y 8 "Tiempo de frenado". 3) Compruebe si la carga es demasiado grande. 4) Compruebe las funciones de los componentes externos. 5) Compruebe si es demasiado grande el ajuste del parámetro 13 "Frecuencia de marcha". 6) Compruebe si se ha ajustado el valor correcto para la limitación de corriente con el parámetro 22.			
Medida	1) Aumente o reduzca los ajustes del parámetro 0 "Aumento del par de giro (manual)" en pasos de 1 % y compruebe al mismo tiempo el comportamiento del motor (ver sección 6.3.1). 2) Aumente los ajustes de los parámetros 7 "Tiempo de aceleración" y 8 "Tiempo de frenado" (ver sección 6.7.1). 3) Reduzca la carga. 4) Active a modo de prueba la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general. 5) Cambie el ajuste del parámetro 14 "Selección de la curva de carga". 6) Cambie el ajuste del parámetro 22 "Limitación de corriente". (El ajuste de fábrica es de 150 %.) Así es posible modificar el tiempo de aceleración y de frenado. Aumente el ajuste del parámetro 22 "Limitación de corriente" o desactive la limitación de corriente con el parámetro 156 "Selección de la limitación de corriente". (Selecione además con el parámetro 156 si se debe proseguir o no con el funcionamiento cuando se entrega la señal OL.)			

Visualización de la unidad de mando	oL		FR-PU04 FR-PU07	oL
Denominación	Protección contra el ahogamiento del motor activada (por sobretensión de circuito intermedio)			
Descripción	Al frenar	• Si la energía regenerativa del motor excede la capacidad de frenado del variador de frecuencia, se interrumpe la toma de la frecuencia con objeto de evitar una desconexión por sobretensión. El proceso de frenado se prosigue si se reduce de nuevo la energía regenerativa. • Si aumenta la energía regenerativa con la función evitar regenerativa activada (Pr. 882 = 1), esta función aumenta la frecuencia de salida y evita así una desconexión por sobretensión (sección 6.20.4).		
Punto por comprobar	• Compruebe si se presentan reducciones súbitas de revoluciones. • Compruebe si está activada la función evitar regenerativa (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885 y Pr. 886) (ver sección 6.20.4).			
Medida	Aumente el tiempo de frenado en el parámetro 8.			

Visualización de la unidad de mando	PS		FR-PU04 FR-PU07	PS
Denominación	El variador de frecuencia ha sido parado por medio del panel de control			
Descripción	La función de la tecla STOP/RESET de la unidad de mando puede ajustarse por medio del parámetro 75 "Selección de reset/Detección desconexión PU/Selección parada PU" (ver sección 6.17.1).			
Punto por comprobar	Compruebe si el variador de frecuencia ha sido detenido mediante el accionamiento de la tecla STOP/RESET de la unidad de mando.			
Medida	Desactive la señal de conexión y pulse la tecla PU/EXT de la unidad de mando.			

Visualización de la unidad de mando	RB		FR-PU04 FR-PU07	RB
Denominación	Resistencia de frenado sobrecargada			
Descripción	La energía regenerativa alcanza o excede el 85 % del valor ajustado en el parámetro 70 "Ciclo regenerativo de frenado". Si el parámetro 70 está ajustado al ajuste de fábrica "0", no tiene lugar la salida de un aviso de error. Si la energía regenerativa asciende a 100 %, tiene lugar una desconexión por máximo de tensión con el aviso de error E.OV□. Simultáneamente con la visualización del aviso "RB" es posible entregar la señal "RBP". Para asignar la función "RBP" a un borne, en uno de los parámetros de 190 a 192 (Asignación de función de los bornes de salida) se registra o bien el valor "7" (para lógica positiva) o el valor "107" (para lógica negativa) (ver también la sección 6.10.5).			
Punto por comprobar	• Compruebe si el ciclo de frenado ajustado es demasiado grande. • Compruebe los ajustes de los parámetros 30 "Selección de un circuito de frenado regenerativo" y 70 "Ciclo de frenado regenerativo".			
Medida	• Aumente el tiempo de frenado en el parámetro 8. • Asegúrese de que son correctos los ajustes de los parámetros 30 "Selección de un circuito de frenado regenerativo" y 70 "Ciclo de frenado regenerativo".			

Visualización de la unidad de mando	TH		FR-PU04 FR-PU07	TH
Denominación	Alarma previa protección térmica electrónica del motor			
Descripción	Se ha alcanzado el 85 % del valor ajustado en el parámetro 9 "Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor". Cuando se alcanza el 100 % se produce una desconexión del variador de frecuencia con el aviso de error E.THM (sobrecarga del motor). La señal THP puede entregarse paralelamente a la visualización TH. Ponga a "8" (lógica positiva) o a "108" (lógica negativa) uno de los parámetros de 190 a 192 para la asignación de la señal THP a un borne de salida (ver también sección 6.10.5).			
Punto por comprobar	1) ¿Es demasiado elevado el número de los procesos de aceleración? 2) ¿Es adecuado el ajuste del parámetro 9 "Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor" (ver sección 6.8.1)?			
Medida	1) Reduzca la carga y el número de los procesos de aceleración. 2) Ajuste el parámetro 9 "Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor" a un valor adecuado (ver sección 6.8.1).			

Visualización de la unidad de mando	MT		FR-PU04 FR-PU07	—
Denominación	Salida de una señal de mantenimiento			
Descripción	La duración de conexión del variador de frecuencia ha alcanzado un valor previamente determinado. Si el parámetro 504 está ajustado al ajuste de fábrica "9999", no tiene lugar la salida de un aviso de error.			
Punto por comprobar	El valor del parámetro 503 "Contador para intervalos de mantenimiento" ha alcanzado el valor de ajuste del parámetro 504 "Ajuste del intervalo de mantenimiento" (ver sección 6.21.3).			
Medida	Ponga a "0" el valor del parámetro 503 "Contador de intervalos de mantenimiento" para borrar la señal de mantenimiento.			

Visualización de la unidad de mando	UV		FR-PU04 FR-PU07	—
Denominación	Tensión baja			
Descripción	Si la tensión de alimentación del variador de frecuencia baja mucho, entonces ya no está en condiciones de funcionar correctamente. Además, debido a ello, el par de giro del motor ya no es lo suficientemente grande y/o el variador se sobrecalienta. Para evitarlo, cuando no se alcanza una determinada tensión de entrada se desconecta la salida del variador de frecuencia y aparece el aviso de error UV. El aviso se borra si la tensión de alimentación vuelve a alcanzar el valor normal.			
Punto por comprobar	Compruebe la tensión de alimentación del variador de frecuencia			
Medida	Compruebe la alimentación de tensión.			

Visualización de la unidad de mando	SA		FR-PU04 FR-PU07	—
Denominación	Parada segura			
Descripción	El aviso de error se emite cuando está activada la función "Parada segura" y la salida del variador de frecuencia está desconectada.			
Punto por comprobar	Compruebe si se han retirado los puentes de alambre entre los bornes S1 y PC ó S2 y PC, aunque no se emplea la función "Parada segura".			
Medida	• Si no se emplea la función "Parada segura", tienen que estar cortocircuitados los bornes S1 y PC, así como S2 y PC, para que sea posible el funcionamiento del variador de frecuencia. • Si aparece la indicación SA aunque están cortocircuitados tanto los bornes S1 y PC como S2 y PC, y se emplea la función "Parada segura" (variador de frecuencia listo para el funcionamiento), es posible que haya un error interno del variador de frecuencia. • Compruebe el cableado de los bornes S1, S2 y PC y póngase en contacto con su vendedor autorizado en caso de que los bornes estén bien cableados.			

Fallos leves

Cuando responde la función de protección no se desconecta la salida del variador de frecuencia. En caso de un error leve, también puede conectarse una salida. Para ello ponga a "98" uno de los parámetros 190 a 192 "Asignación de función de los bornes de salida" (ver sección 6.10.5).

Visualización de la unidad de mando	FN		FR-PU04 FR-PU07	FN
Denominación	Ventilador dañado			
Descripción	En variadores de frecuencia que disponen de un ventilador de refrigeración, éste está parado debido a un error o no funciona conforme al ajuste del parámetro 244 "Control del ventilador de refrigeración".			
Punto por comprobar	Compruebe el ventilador de refrigeración.			
Medida	Recambie el ventilador de refrigeración.			

Fallos graves

Cuando responde la función de protección se desconecta la salida del variador de frecuencia. Se produce un aviso de error.

Visualización de la unidad de mando	E.OC1		FR-PU04 FR-PU07	Sobrec EN AC
Denominación	Sobrecorriente durante la aceleración			
Descripción	La corriente de salida del variador de frecuencia ha alcanzado o excedido 230 % de la corriente nominal durante la aceleración, la función de protección se dispara y se desconecta la salida del variador de frecuencia.			
Punto por comprobar	1) ¿Es demasiado breve el ajuste del tiempo de aceleración? 2) En caso de una aplicación de elevación, compruebe si el tiempo de aceleración es demasiado prolongado para el movimiento de ascensión. 3) Compruebe si se ha producido un cortocircuito o un contacto a tierra en la salida. 4) Compruebe si el valor para la limitación de corriente está ajustado a un valor demasiado elevado. Compruebe si está desactivada la supervisión inteligente de la corriente de salida. 5) Asegúrese de que no se presentan estados de funcionamiento regenerador frecuentes. (Compruebe si la tensión de salida en funcionamiento generador es mayor que la tensión nominal del motor y si se presenta una sobrecorriente debido a que la corriente del motor aumenta debido a ello.)			
Medida	1) Aumente el tiempo de aceleración. (En una aplicación de elevación, reduzca el tiempo de aceleración con el movimiento ascensional.) 2) Si al arrancar se presenta continuamente la visualización "E.OC1", desemborne el motor y ponga en marcha el variador de frecuencia. Si se sigue presentando el aviso, póngase en contacto con su vendedor autorizado. 3) Compruebe el cableado de la salida para excluir la posibilidad de un cortocircuito o de un contacto a tierra. 4) Reduzca el valor para la limitación de corriente (ver sección 6.3.5). Active la supervisión inteligente de corriente de salida (ver sección 6.3.5). 5) Ajuste correctamente la tensión nominal del motor en el parámetro 19 "Tensión máxima de salida" (ver sección 6.5.1).			

Visualización de la unidad de mando	E.OC2		FR-PU04 FR-PU07	Sobrec VELCTE
Denominación	Sobretensión durante velocidad constante			
Descripción	La corriente de salida del variador de frecuencia ha alcanzado o excedido 230 % de la corriente nominal con velocidad constante, la función de protección se dispara y se desconecta la salida del variador de frecuencia.			
Punto por comprobar	1) ¿Se presentan grandes oscilaciones de carga? 2) Compruebe si se ha producido un cortocircuito o un contacto a tierra en la salida. 3) Compruebe si el valor para la limitación de corriente está ajustado a un valor demasiado elevado. Compruebe si está desactivada la supervisión inteligente de la corriente de salida.			
Medida	1) Evite grandes oscilaciones de carga. 2) Compruebe el cableado de la salida para excluir la posibilidad de un cortocircuito o de un contacto a tierra. 3) Reduzca el valor para la limitación de corriente (ver sección 6.3.5). Active la supervisión inteligente de corriente de salida (ver sección 6.3.5).			

Visualización de la unidad de mando	E.OC3		FR-PU04 FR-PU07	Sobrec EN DEC
Denominación	Sobrecorriente al frenar o al parar			
Descripción	La corriente de salida del variador de frecuencia ha alcanzado o excedido 230 % de la corriente nominal durante un proceso de frenado, la función de protección se dispara y se desconecta la salida del variador de frecuencia.			
Punto por comprobar	1) ¿Se presentan grandes bajadas de velocidad? 2) Compruebe si se ha producido un cortocircuito o un contacto a tierra en la salida. 3) ¿Funciona demasiado rápido el freno mecánico del motor? 4) Compruebe si el valor para la limitación de corriente está ajustado a un valor demasiado elevado. Compruebe si está desactivada la supervisión inteligente de la corriente de salida.			
Medida	1) Aumente el tiempo de frenado. 2) Compruebe el cableado de la salida para excluir la posibilidad de un cortocircuito o de un contacto a tierra. 3) Compruebe la excitación del freno mecánico. 4) Reduzca el valor para la limitación de corriente (ver sección 6.3.5). Active la supervisión inteligente de corriente de salida (ver sección 6.3.5).			

Visualización de la unidad de mando	E.OV1	E.OV1	FR-PU04 FR-PU07	Sobret EN AC
Denominación	Sobretensión durante la aceleración			
Descripción	Debido a la energía regenerativa, la tensión DC ha subido hasta el valor permitido o ha excedido el mismo. La función de protección responde y se desconecta la salida del variador de frecuencia. Además, una sobretensión de parte de la red puede dar lugar al disparo de la función de protección.			
Punto por comprobar	1) Compruebe si es excesivo el valor del tiempo de aceleración (p.ej. con el movimiento de descenso en aplicaciones de elevación). 2) Compruebe si no es demasiado reducido el valor límite ajustado en el parámetro 22.			
Medida	1) ● Reduzca el tiempo de aceleración. ● Compruebe si está activada la función evitar regenerativa (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885 y Pr. 886) (ver sección 6.20.4) 2) Ajuste un valor correcto en el parámetro 22 "Limitación de corriente".			

Visualización de la unidad de mando	E.OV2	E.OV2	FR-PU04 FR-PU07	Sobret VELCTE
Denominación	Sobretensión durante velocidad constante			
Descripción	Debido a la energía regenerativa, la tensión DC ha subido hasta el valor permitido o ha excedido el mismo. La función de protección responde y se desconecta la salida del variador de frecuencia. Además, una sobretensión de parte de la red puede dar lugar al disparo de la función de protección.			
Punto por comprobar	1) ¿Se presentan grandes oscilaciones de carga? 2) Compruebe si no es demasiado reducido el valor límite ajustado en el parámetro 22.			
Medida	1) ● Evite grandes oscilaciones de carga. ● Compruebe si está activada la función evitar regenerativa (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885 y Pr. 886) (ver sección 6.20.4) ● Emplee una unidad de frenado externa o una unidad central de alimentación/regeneración (FR-CV). 2) Ajuste un valor correcto en el parámetro 22 "Limitación de corriente".			

Visualización de la unidad de mando	E.OV3	E.OV3	FR-PU04 FR-PU07	Sobret EN DEC
Denominación	Sobretensión al frenar o al parar			
Descripción	Debido a la energía regenerativa, la tensión DC ha subido hasta el valor permitido o ha excedido el mismo. La función de protección responde y se desconecta la salida del variador de frecuencia. Además, una sobretensión de parte de la red puede dar lugar al disparo de la función de protección.			
Punto por comprobar	¿Se presentan grandes bajadas de velocidad?			
Medida	● Aumente el tiempo de frenado. (Elija el tiempo de frenado en conformidad con el par de inercia de la carga.) ● Emplee la función evitar regenerativa (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885 y Pr. 886) (ver sección 6.20.4). ● Emplee una unidad de frenado externa o una unidad central de alimentación/regeneración (FR-CV).			

Visualización de la unidad de mando	E.THT		FR-PU04 FR-PU07	Sobrec vari
Denominación	Protección contra sobrecarga (variador de frecuencia) ^①			
Descripción	Si sube la temperatura de los transistores de salida por encima del valor de disparo con una corriente de salida mayor que la corriente nominal, pero con la que aún no se produce un disparo de sobrecorriente (con 230 % I_N o menor), se activa una protección termoelectrónica contra sobrecarga del variador, y la salida del variador se desconecta para proteger los transistores de salida (sensibilidad de respuesta: 150 % para 60 s y 200 % para 3 s).			
Punto por comprobar	• Compruebe si el tiempo de frenado y de aceleración están ajustados de modo demasiado breve. • Compruebe el ajuste del aumento del par de giro. • ¿Concuerda la curva de carga seleccionada con la curva de carga de la máquina? • Compruebe el comportamiento del motor bajo sobrecarga. • ¿Es demasiado alta la temperatura ambiente?			
Medida	• Aumente el tiempo de aceleración/de frenado. • Ajuste correctamente el aumento del par de giro. • Seleccione la curva de carga adecuada • Reduzca la carga. • Mantenga la temperatura ambiente.			

^① Al resetear el variador de frecuencia se borran los datos de la protección termoelectrónica del motor.

Visualización de la unidad de mando	E.THM		FR-PU04 FR-PU07	Sobrec Motor
Denominación	Protección contra sobrecarga (motor) ^①			
Descripción	La protección termoelectrónica del motor registra durante el funcionamiento con velocidad constante una sobrecarga o un sobrecalentamiento del motor producido por una refrigeración insuficiente. Cuando se alcanza el 85 % del valor ajustado en el parámetro 9 "Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor", se produce la alarma previa TH. Si el valor I^2t alcanza el valor ajustado, se activa la función de protección y se desconecta la salida del variador de frecuencia. Si hay varios motores o un motor especial conectados a un variador de frecuencia, no queda garantizada una protección térmica suficiente del motor. La protección térmica del motor tiene que quedar garantizada por medio de un guardamotor externo (p.ej. elementos PTC).			
Punto por comprobar	1) Compruebe el comportamiento del motor bajo sobrecarga. 2) Compruebe si el motor seleccionado en el parámetro 71 "Selección del motor" es correcto para el motor conectado (ver sección 6.8.2). 3) Ajuste correctamente la limitación de corriente (ver sección 6.3.5).			
Medida	1) Reduzca la carga. 2) Al conectar un motor con ventilación externa, ajuste el valor del parámetro 71 "Selección del motor" correspondientemente a un motor con ventilación externa. 3) Ajuste correctamente la limitación de corriente (ver sección 6.3.5).			

^① Al resetear el variador de frecuencia se borran los datos de la protección termoelectrónica del motor.

Visualización de la unidad de mando	E.FIN		FR-PU04 FR-PU07	CAL Disipador
Denominación	Sobrecalentamiento del disipador de calor			
Descripción	En caso de un sobrecalentamiento del disipador de calor responde el sensor de temperatura y se detiene el variador de frecuencia. Cuando se alcanza el 85 % del umbral de respuesta del sensor de temperatura, puede tener lugar la salida de la señal FIN. Ponga a "26" (lógica positiva) o a "126" (lógica negativa) uno de los parámetros de 190 a 192 para la asignación de la señal FIN a un borne de salida (ver también sección 6.10.5).			
Punto por comprobar	1) ¿Es demasiado alta la temperatura ambiente? 2) ¿Está sucio el disipador de calor? 3) ¿Funciona el ventilador de refrigeración de forma correcta? (Se visualiza el aviso FN en la unidad de mando?)			
Medida	1) Respete el rango de la temperatura ambiente. 2) Limpie el disipador de calor. 3) Recambie el ventilador de refrigeración.			

Visualización de la unidad de mando	E.ILF		FR-PU04 FR-PU07	Fallo 14 fallo fase entr
Denominación	Error de fases de entrada ^①			
Descripción	La salida del variador de frecuencia se desconecta cuando la función para la detección de un error de fases de entrada está activada mediante el ajuste a "1" del parámetro 872 "Error de fases de entrada", y no está conectada una de las tres fases de entrada. (ver sección 6.13.2). La función puede dispararse con el variador de frecuencia para la conexión trifásica también en caso de una tensión de entrada muy asimétrica.			
Punto por comprobar	- Compruebe si hay alguna rotura de cables en las líneas de alimentación de la red. - Compruebe si la tensión de entrada es muy asimétrica en caso de una conexión trifásica.			
Medida	- Conecte correctamente las fases de entrada. - Elimine las roturas de cable. - Compruebe el ajuste del parámetro 872 "Error de fases de entrada". - Ponga a "0" el parámetro 872 (sin detección de error de fase de entrada) cuando la tensión de entrada sea muy asimétrica.			

^① Disponible sólo con el modelo trifásico.

Visualización de la unidad de mando	E.OLT		FR-PU04 FR-PU07	Paro Prev BLQ
Denominación	Protección de desconexión - protección contra el ahogamiento del motor			
Descripción	Si debido a la limitación de corriente activada la frecuencia baja a 1 Hz durante 3 segundos, se produce el aviso de error "E.OLT" y se desconecta la salida del variador de frecuencia. Si está activa la limitación de corriente, aparece la visualización "OL". Si está activada la limitación de corriente (OL) cuando falta una fase, es posible que no responda la función de protección "E.OLT".			
Punto por comprobar	Compruebe el comportamiento del motor bajo sobrecarga (ver sección. 6.3.5).			
Medida	- Reduzca la carga del motor. - Compruebe el ajuste del parámetro 22 "Limitación de corriente".			

Visualización de la unidad de mando	E.BE	E. BE	FR-PU04 FR-PU07	Falla Cct. FRE
Denominación	Transistor de frenado dañado/Fallo en circuito interno			
Descripción	La salida del variador de frecuencia se desconecta cuando se produce un error en el circuito de frenado debido a una energía regenerativa excesiva. En este caso es necesario desconectar el variador de frecuencia sin dilación alguna.			
Punto por comprobar	• Reduzca el par de inercia de la carga. • ¿Se recurre muy a menudo a la unidad de frenado?			
Medida	Recambie el variador de frecuencia.			

Visualización de la unidad de mando	E.GF	E. GF	FR-PU04 FR-PU07	Falla PTA TRA
Denominación	Sobrecorriente debido a contacto a tierra al arrancar			
Descripción	Se ha presentado una sobrecorriente al arrancar debido a un contacto a tierra en la salida (lado de carga) del variador de frecuencia. Se desconecta la salida del variador de frecuencia.			
Punto por comprobar	Compruebe si el motor y el cable del mismo presentan un contacto a tierra.			
Medida	Elimine la causa del contacto a tierra.			

Visualización de la unidad de mando	E.LF	E. LF	FR-PU04 FR-PU07	E.LF
Denominación	Fase de salida abierta			
Descripción	La salida del variador de frecuencia se desconecta cuando durante el funcionamiento del variador de frecuencia (excepto durante un frenado DC o con una frecuencia de salida menor de 1 Hz) no está conectada una de las tres fases de salida U, V ó W. Esta función de protección puede activarse o desactivarse por medio del parámetro 251 "Error de fase de salida".			
Punto por comprobar	• Compruebe el cable de conexión y el motor. • Asegúrese de que la potencia del motor conectado no sea menor que la potencia del variador de frecuencia empleado.			
Medida	• Conecte los cables correctamente. • Compruebe el ajuste del parámetro 251 "Error de fase de salida".			

Visualización de la unidad de mando	E.OHT	E.OHT	FR-PU04 FR-PU07	Falla Releter
Denominación	Disparo de un guardamotor externo ^①			
Descripción	Se ha activado un guardamotor externo. Si hay conectada una protección externa de motor para la supervisión térmica de los motores, a través de ésta o a través de la protección integrada en un motor puede dispararse la función de protección del variador. Para la asignación de la señal OH a un borne de entrada, uno de los parámetros 178 a 184 tiene que estar puesto a "7". La función está desactivada en el ajuste de fábrica. (La señal OH no está asignada.)			
Punto por comprobar	• Compruebe si el motor se calienta de forma inusual. • Asegúrese de que uno de los parámetros 178 hasta 184 "Asignación de función de los bornes de entrada" está puesto a "7" para asignar la señal OH a uno de los bornes de entrada.			
Medida	• Reduzca la carga y los ciclos de funcionamiento. • Aunque se produce automáticamente un reset del guardamotor externo, hay que resetear el variador de frecuencia para un reinicio.			

^① Para emplear esta función, la señal OH tiene que estar asignada a un borne por medio de uno de los parámetros 178 hasta 184 "Asignación de función de los bornes de entrada".

Visualización de la unidad de mando	E.OPT		FR-PU04 FR-PU07	Falla Opcion
Denominación	Error con opción de comunicación conectada			
Descripción	El error se presenta cuando hay conectada una opción de comunicación y el parámetro 296 está ajustado a "0" ó a "100".			
Punto por comprobar	Compruebe si está activada la protección mediante contraseña (Pr. 296 = 0 ó 100).			
Medida	• Para el empleo de la protección mediante contraseña con opción de comunicación instalada, el parámetro 296 no debe estar ajustado a "0" ó a "100". • Póngase en contacto con su vendedor autorizado en caso de que siga presentándose el error pese a las medidas descritas previamente.			

Visualización de la unidad de mando	E.OP1		FR-PU04 FR-PU07	Falla Opcion1
Denominación	Fallo de la unidad opcional de comunicación instalada internamente (slot de extensión)			
Descripción	La salida del variador de frecuencia se desconecta cuando se presenta un error de transmisión de la opción de comunicación.			
Punto por comprobar	• Compruebe los ajustes de función de la unidad opcional, así como el funcionamiento. • Asegúrese de que la unidad opcional está correctamente unida a la clavija de conexión. • Compruebe si hay alguna rotura de cables en las líneas de comunicación. • Compruebe si está conectada una resistencia de terminación que quizá sea necesaria.			
Medida	• Corrija los ajustes de función etc. • Coloque la unidad opcional cuidadosamente en el slot y observe que la conexión de enchufe sienta perfectamente. • Compruebe la conexión de las líneas de comunicación. • Si fuera preciso, conecte correctamente la resistencia de terminación.			

Visualización de la unidad de mando	E.1		FR-PU04 FR-PU07	Fallo 1
Denominación	Fallo de la unidad opcional interna instalada (slot de extensión)			
Descripción	• La salida del variador de frecuencia se desconecta cuando se produce un error de contacto de la clavija de conexión o similares entre el variador de frecuencia y una unidad de comunicación. • En la unidad opcional se han llevado a cabo cambios en el interruptor para ajustes de fábrica.			
Punto por comprobar	• Asegúrese de que la unidad opcional está correctamente unida a la clavija de conexión. • Compruebe si el variador de frecuencia está sujeto a interferencias. • Compruebe la posición del interruptor para los ajustes de fábrica.			
Medida	• Coloque la unidad opcional cuidadosamente en el slot y observe que la conexión de enchufe sienta perfectamente. • Tome medidas contra interferencias de otros equipos sobre el variador de frecuencia. Si no es posible solucionar el problema, póngase en contacto con su vendedor autorizado. • Ponga otra vez en la posición original el interruptor para los ajustes de fábrica de la unidad opcional. (Indicaciones más detalladas al respecto las encontrará en las instrucciones de la unidad opcional.)			

Visualización de la unidad de mando	E.PE	E. PE	FR-PU04 FR-PU07	MEM Corrupta
Denominación	Error de memoria (tarjeta de control)			
Descripción	Si se presenta un error al acceder a la memoria E ² PROM del variador de frecuencia, se desconecta la salida del mismo.			
Punto por comprobar	¿Se ha excedido el número máximo permitido de ciclos de escritura de la memoria E ² PROM?			
Medida	Póngase en contacto con su vendedor autorizado. Si se van a escribir frecuentemente valores de parámetros, hay que poner a "1" el parámetro 342 para que los valores de los parámetros sean escritos en la RAM. Tenga en cuenta que al desconectar la tensión de alimentación, el variador de frecuencia retorna al estado que era actual antes de escribir en la RAM.			

Visualización de la unidad de mando	E.PE2	E.PE2	FR-PU04 FR-PU07	Fallo 14 MEM Corrupta
Denominación	Error de la tarjeta interna			
Descripción	La tarjeta de control no es compatible con la tarjeta principal. Se desconecta la salida del variador de frecuencia.			
Punto por comprobar	—			
Medida	Póngase en contacto con su vendedor autorizado.			

Visualización de la unidad de mando	E.PUE	E.PUE	FR-PU04 FR-PU07	Desconex PU
Denominación	Error de conexión con la unidad de mando			
Descripción	Durante el funcionamiento se ha presentado un error de conexión entre variador de frecuencia y unidad de mando. Esta alarma se presenta sólo cuando el parámetro 75 "Selección de reset/ Detección desconexiónPU/Selección parada PU" está ajustado al valor "2", "3", "16" ó "17". Si el parámetro 121 no es igual a "9999", se desconecta la salida del variador de frecuencia cuando se excede el valor ajustado en el parámetro 121 "Número de reintentos de (interface PU)" con una comunicación serie a través de la interface PU. En caso de una comunicación RS485 mediante interface PU, la salida del variador de frecuencia se desconecta también cuando se excede el intervalo de tiempo de la comunicación de datos (interface PU) ajustado en el parámetro 122.			
Punto por comprobar	• Compruebe la conexión de la unidad de mando FR-PU04 ó FR-PU07. • Compruebe el ajuste del parámetro 75.			
Medida	Asegúrese de que sea correcta la conexión de la unidad de mando FR-PU04 ó FR-PU07.			

Visualización de la unidad de mando	E.RET	E. RET	FR-PU04 FR-PU07	EXC Cont Rei
Denominación	Se ha excedido el número de intentos de reinicio			
Descripción	Después del disparo de una función de protección no se ha logrado reiniciar automáticamente el variador de frecuencia con el número de intentos de reinicio ajustado en el parámetro 67. La función está sólo activada cuando en el parámetro 67 se ha ajustado un valor distinto al del ajuste de fábrica. La función está desactivada en el ajuste de fábrica "0".			
Punto por comprobar	Determine la causa del disparo de la función de protección.			
Medida	Hay que eliminar la causa del disparo de la función de protección original.			

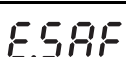
Visualización de la unidad de mando	E. 5	E. 5	FR-PU04 FR-PU07	Fallo 5
	E. 6	E. 6		Fallo 6
	E. 7	E. 7		Fallo 7
	E.CPU	E.CPU		Fallo CPU
Denominación	Error de CPU			
Descripción	Se ha presentado un error en la tarjeta CPU.			
Punto por comprobar	• Compruebe si el variador de frecuencia está sujeto a interferencias electromagnéticas. • Compruebe si están cortocircuitados los bornes PC y SD (E.6/E.7).			
Medida	• Tome medidas contra interferencias de otros equipos sobre el variador de frecuencia. • Compruebe la conexión entre los bornes PC y SC (E.6/E.7) • Si no es posible solucionar el problema, póngase en contacto con su vendedor autorizado.			

Visualización de la unidad de mando	E.IOH		FR-PU04	Fallo 14
			FR-PU07	cal resist carga
Denominación	Sobrecarga de la limitación de corriente de conexión			
Descripción	La salida del variador de frecuencia se desconecta cuando está sobrecalentada la resistencia de la limitación de corriente de conexión. Error en la limitación de la corriente de conexión.			
Punto por comprobar	Compruebe si se conecta y desconecta la tensión de alimentación en intervalos de tiempo breves.			
Medida	No conecte y desconecte la tensión de alimentación en intervalos breves de tiempo. Si no es posible solucionar el problema, póngase en contacto con su vendedor autorizado.			

Visualización de la unidad de mando	E.AIE		FR-PU04	Fallo 14
			FR-PU07	Error entr analg
Denominación	Entrada analógica dañada			
Descripción	El aviso de error se produce cuando en se aplica una tensión en el borne 4 o se alimenta una corriente y el ajuste del parámetro 267 "Selección entrada analógica de valor consigna en borne 4" no concuerda con la posición del conmutador para la entrada de corriente/tensión.			
Punto por comprobar	Compruebe el ajuste del parámetro 267 "Ajuste de los datos de entrada de valor consigna en borne 4".			
Medida	Determine la frecuencia de valor consigna como corriente o defina la entrada como entrada de tensión a través del parámetro 73 "Ajuste de los datos de entrada de valor consigna en borne 4" (ver sección 6.16.1).			

Visualización de la unidad de mando	E.USB		FR-PU04	Fallo 14
			FR-PU07	Error com US
Denominación	Error con la comunicación a través del puerto USB			
Descripción	La salida del variador de frecuencia se desconecta cuando se excede el tiempo de supervisión ajustado en el parámetro 548.			
Punto por comprobar	• Compruebe el cable USB. • Compruebe el ajuste del parámetro 548 (Tiempo de supervisión con comunicación USB).			
Medida	• Recambie el cable USB. • Aumente el Tiempo de supervisión en el parámetro 548 o ajuste allí el valor "9999" (ver sección 6.19.6).			

Visualización de la unidad de mando	E.MB4 hasta E.MB7	E.MB4 hasta E.MB7	FR-PU04	—
			FR-PU07	Fallo E.MB4 hasta Fallo E.MB7
Denominación	Error en la secuencia de frenado			
Descripción	Se ha presentado un fallo al emplear la secuencia para soltar y accionar un freno mecánico (parámetros 278 hasta 283). Se desconecta la salida del variador de frecuencia. La función está desactivada en el ajuste de fábrica (ver sección 6.9.5).			
Punto por comprobar	Busque la causa del aviso de error.			
Medida	Compruebe el ajuste de los parámetros y el cableado.			

Visualización de la unidad de mando	E.SAF		FR-PU04	Fallo 14
			FR-PU07	Fallo E.SAF
Denominación	Circuito de seguridad dañado			
Descripción	El aviso de error se presenta cuando se produce un fallo en el circuito de seguridad. El aviso de error se presenta por ejemplo cuando falta uno de los puentes entre los bornes S1 y PC ó S2 y PC.			
Punto por comprobar	• Compruebe si se han retirado los puentes de alambre entre los bornes S1 y PC ó S2 y PC, aunque no se emplea la función "Parada segura". • Al emplear la función "Parada segura", compruebe el módulo de relé de seguridad y su conexión.			
Medida	• Si no se emplea la función "Parada segura", tienen que estar cortocircuitados los bornes S1 y PC, así como S2 y PC, para que sea posible el funcionamiento del variador de frecuencia (ver también la sección 3.4.3). • Al emplear la función "Parada segura", compruebe la conexión de los bornes S1, S2 y PC, así como el funcionamiento de la unidad que da la señal, por ejemplo el módulo de relé de seguridad. En el manual „Safety stop function instruction manual, n° de documento: BCN-A211508-004“ encontrará una descripción detallada de la función "Parada segura".			

Visualización de la unidad de mando	E.13		FR-PU04 FR-PU07	Fallo 13
Denominación	Error en el circuito interno			
Descripción	La salida del variador de frecuencia se desconecta cuando se produce un error en el circuito interno.			
Medida	Póngase en contacto con su vendedor autorizado.			

INDICACIONES

Si al emplear la unidad de mando FR-PU04 se presenta uno de los errores "E.ILF, E.PE2, E.IOH, E.AIE, E.USB ó E.SAF", se visualiza "Fallo 14". En la visualización de la lista de alarmas aparece "E.14".

Si se presentan otras alarmas distintas a las indicadas arriba, póngase en contacto con su vendedor autorizado.

7.3 Reset de las funciones de protección (RESET)

Antes de volver a poner en funcionamiento el variador de frecuencia después de que se haya activado una función de protección, es necesario eliminar la causa del fallo. Al resetear el variador de frecuencia se borran los datos del guardamotor electrónico y el número de reinicios. El proceso de reseteo dura aprox. 1 s.

El reseteo del variador de frecuencia puede llevarse a cabo de tres maneras diferentes:

- Pulsando la tecla STOP/RESET en la unidad de mando.
La función puede emplearse sólo después de que se haya presentado un error grave y después de que se haya activado una función de protección (ver página 7-9).

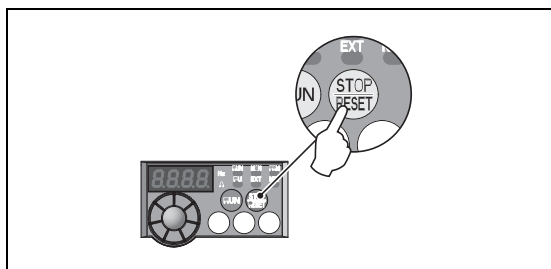


Fig. 7-1:
Reset del variador de frecuencia mediante la unidad de mando

1001859E

- Mediante la conexión de la señal de RESET (conexión de los bornes RES y SD con lógica negativa o bien, como se representa en fig. 7-2 para la lógica positiva, los bornes RES y PC) durante un mínimo de 0,1 s, y desconectando después. Si permanece conectada la señal de RESET, en la visualización aparece "Err."

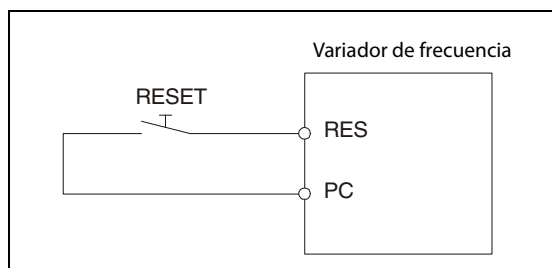


Fig. 7-2:
Reset del variador de frecuencia conectando la señal RES

1000249C

- Desconectando y – después de que se haya apagado el LED del panel de control – volviendo a conectar la alimentación de tensión.

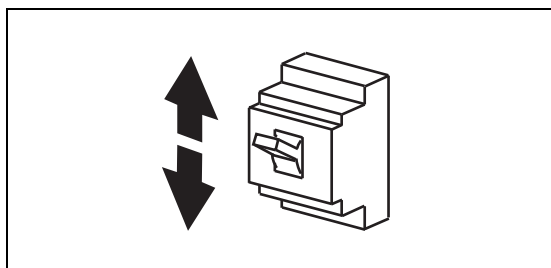


Fig. 7-3:
Reset del variador de frecuencia desconectando y volviendo a conectar la fuente de alimentación

1001297E

7.4 Indicación LED

Al contrario que el display LC en la unidad de mando (opcional) FR-PU04/FR-PU07, la representación de caracteres alfanuméricos en el display LED del panel de control se lleva a cabo de una forma simplificada. La siguiente sinopsis contiene una asignación de los códigos de visualización de este display.

0	0	A	A	M	n
1	1	B	b	N	n
2	2	C	c	O	O
3	3	D	d	o	o
4	4	E	E	P	P
5	5	F	F	S	S
6	6	G	G	T	r
7	7	H	H	U	U
8	8	I	I	V	u
9	9	J	J	r	r
		L	L	-	-

002141E

Fig. 7-4: Código de visualización de la indicación LED del panel de control

7.5 Lectura y borrado de la lista de alarmas

Lectura de la lista de alarmas después de la presentación de un error grave

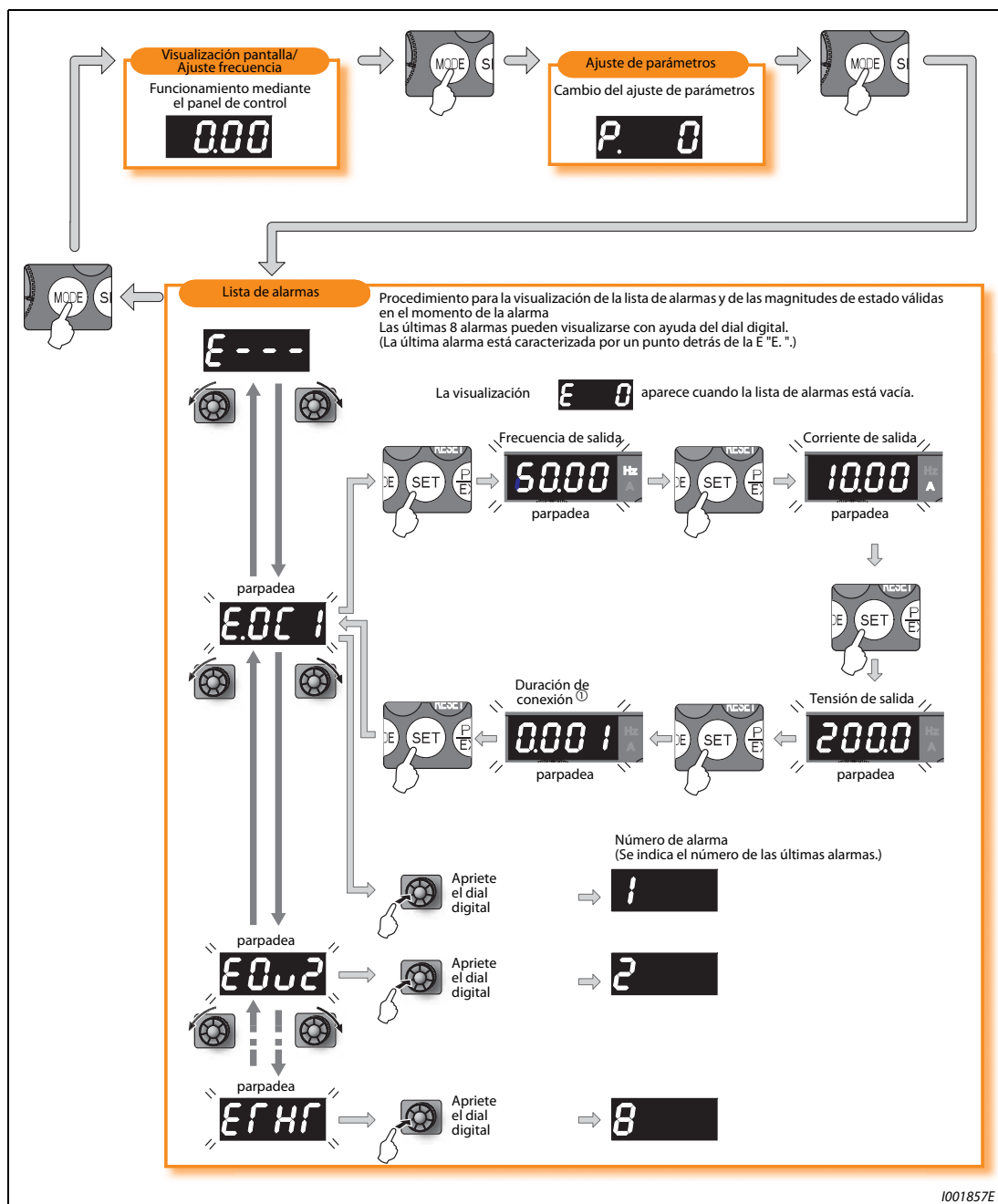


Fig. 7-5: Lectura de la lista de alarmas y de las magnitudes de estado válidas en el momento de la alarma

- ① La duración total de conexión y las horas de funcionamiento se cuentan desde 0 hasta 65535 para empezar después otra vez desde cero. El panel de control visualiza los valores hasta un máximo de 65.53 (65530 h). 1 h se corresponde con un valor de 0,001.

Borrado de la lista de alarmas

Para borrar la lista de alarmas, ponga a "1" el parámetro Er.CL "Borrar memoria de alarmas". La lista de alarmas no se borra si el parámetro 77 "Protección contra escritura para los parámetros" está puesto a "1".

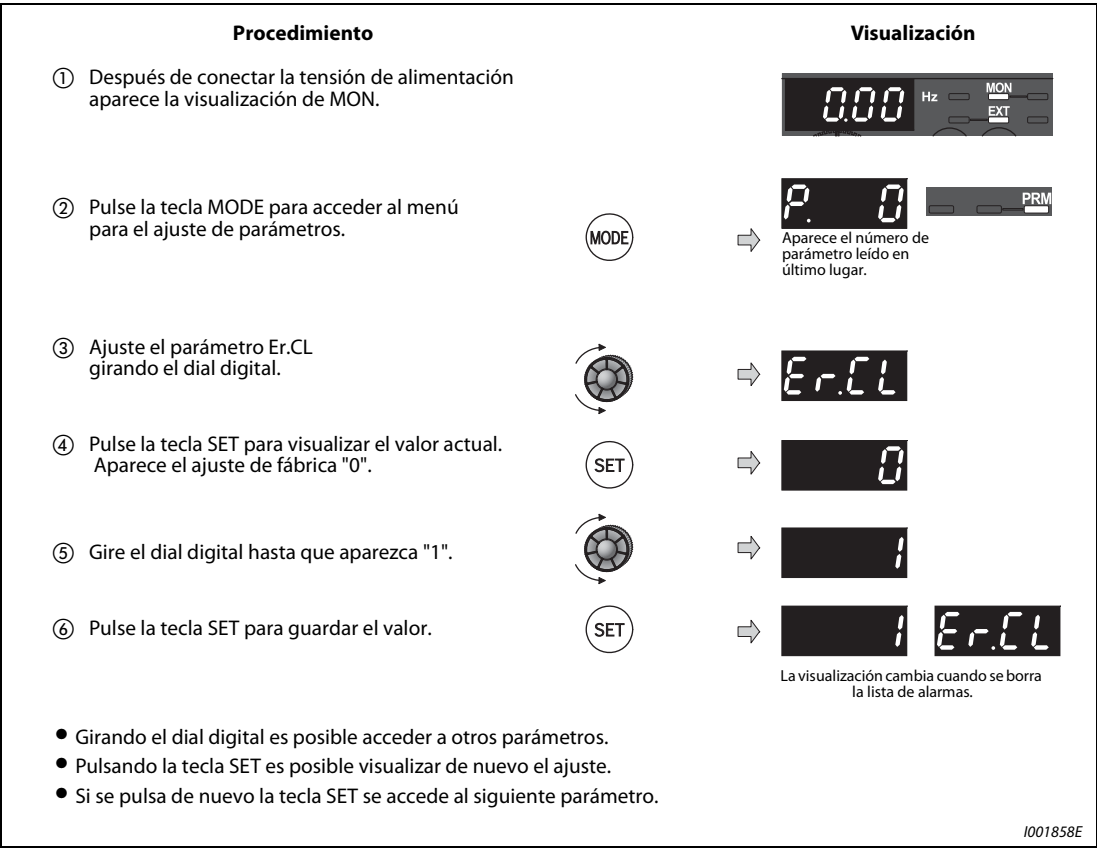


Fig. 7-6: Borrado de la lista de alarmas

7.6 Búsqueda de errores

7.6.1 El motor no gira

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Circuito de potencia	La tensión de red no es correcta. (En el panel de control no aparece ninguna visualización.)	Conecte el interruptor automático, el interruptor diferencial o el contactor magnético. Compruebe el valor de la tensión de conexión, que todas las fases están bien conectadas, y el cableado.	—
	El motor no está bien conectado.	Compruebe la conexión del motor al variador de frecuencia.	3-6
	El puente de los bornes P/+ y P1 no está conectado.	Conecte el puente entre los bornes P/+ y P1. Retire el puente sólo en el caso de que se conecte un choque intermedio (FFR-HEL-(H)-E), y conecte el choque.	3-42
Señal de entrada	No se dispone de señal de entrada.	Compruebe la fuente de la señal de entrada y entre una señal de entrada. Funcionamiento mediante unidad de mando: Tecla RUN Funcionamiento externo: Borne STF/STR	6-207
	Las señales de marcha STF y STR están presentes al mismo tiempo.	Conecte sólo una de las dos señales. El motor se para cuando se conectan a la vez las señales STF y STR.	3-14
	El valor consigna de frecuencia es igual a cero. (El LED RUN del panel de control parpadea.)	Compruebe la fuente para el ajuste del valor consigna de frecuencia y ajuste un valor consigna.	6-207
	El valor consigna de frecuencia se ajusta por medio del borne 4, pero el borne no está activado. (El LED RUN del panel de control parpadea.)	Conecte la señal AU. Mediante la conexión de la señal AU se activa el borne 4.	3-14
	Está conectada la señal de interrupción de la salida del variador (MRS) o la señal de reset (RES). (El LED RUN del panel de control parpadea mientras que está conectada la señal MRS.)	Desactive la señal MRS ó RES. Después de desactivar la señal MRS ó RES, el variador de frecuencia empieza a funcionar con la frecuencia ajustada en cuanto se aplica la señal de marcha. Asegúrese de que no pueden producirse estados peligrosos desconectando la señal.	6-117, 7-18
	El jumper para la selección de la lógica positiva/negativa está en la posición errónea. (El LED RUN del panel de control parpadea.)	Compruebe la posición del jumper para la selección de la lógica positiva/negativa. La señal de entrada no será reconocida si el jumper está en la posición errónea.	3-26
	Los puentes de cortocircuito sobre los bornes S1 y PC, ó bien sobre S2 y PC no están presentes.	Cortocircuite los bornes S1 y S2 respectivamente con el borne PC.	3-23
	El conmutador "Entrada de corriente/tensión" está mal puesto para el ajuste de la señal de entrada analógica (0 hasta 5 V/0 hasta 10 V, 0/4 hasta 20 mA) (El LED RUN del panel de control parpadea.)	Ajuste los parámetros 73 y 267 y el conmutador para la selección de la entrada de corriente/tensión y ajuste seguidamente el valor consigna en correspondencia con los ajustes.	3-14
	Se ha pulsado la tecla STOP/RESET. (En la indicación del panel de control aparece "PS".)	Compruebe con qué método es posible poner en marcha el variador de frecuencia en funcionamiento externo mediante la unidad de mando después de una parada.	7-7
	La conexión de 2 ó 3 conductores de la línea de control es defectuosa.	Compruebe la conexión. Si la excitación tiene lugar a través de un cable de control de 3 conductores, conecte la señal de STOP.	6-120

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Ajuste de parámetros	El ajuste del aumento del par de giro en el parámetro 0 en la regulación V/f es demasiado reducido.	Aumente el valor del parámetro 0 en pasos de 0,5% y observe el motor. Si el motor no reacciona, reduzca el valor.	6-33
	En el parámetro 78 hay ajustada una prohibición de inversión.	Compruebe el ajuste del parámetro 78. Ajuste el parámetro 78 en el caso de que sólo desee permitir una dirección de giro.	6-195
	En el parámetro 79 está ajustado el modo de funcionamiento erróneo.	Seleccione el modo de funcionamiento que se corresponde con el ajuste de la orden de marcha y con el valor consigna de frecuencia.	6-207
	Los ajustes del offset y de la ganancia (parámetros de calibración C2 hasta C7) no son correctos.	Compruebe los ajustes del offset y de la ganancia en los parámetros C2 hasta C7.	6-181
	La frecuencia de inicio ajustada en el parámetro 13 es mayor que el valor consigna de frecuencia.	Ajuste el valor consigna de frecuencia a un valor mayor que el de la frecuencia de inicio. El variador de frecuencia no se pone en marcha cuando el valor consigna de frecuencia es menor que el valor de la frecuencia de inicio ajustado en el parámetro 13.	6-73
	Las determinaciones de valor consigna de frecuencia individuales (p.ej. preselección de revoluciones/velocidad) son cero. La frecuencia de salida máxima en el parámetro 1 es cero.	Ajuste las determinaciones de valor consigna de frecuencia en conformidad con la aplicación. Ponga en el parámetro 1 un valor algo mayor que la determinación de frecuencia actual.	6-50
	La frecuencia de impulso ajustada en el parámetro 15 es menor que la frecuencia de inicio ajustada en el parámetro 13.	Ajuste la frecuencia de impulso en el parámetro 15 a un valor mayor que el de la frecuencia de inicio del parámetro 13.	6-61
	La fuente de escritura no vale para el modo de funcionamiento seleccionado.	Compruebe los ajustes de los parámetros 79, 338, 339, 550 y 551.	6-204, 6-218
	La función de la señal de inicio puede seleccionarse por medio del parámetro 250.	Compruebe el ajuste del parámetro 250 y la conexión de las señales STF y STR.	6-120
	En caso de un corte del suministro eléctrico, el motor es frenado hasta su detención.	Cuando se restaure la tensión, asegúrese de que el motor puede ponerse en marcha sin peligro. Para poner el motor en marcha, desconecte la señal de marcha y vuelva a conectarla seguidamente. Con el parámetro 162 ajustado a "2", el motor se pone en marcha automáticamente en cuanto se restablece el suministro de tensión.	6-163
Carga	Ejecución del autoajuste de los datos del motor	En el funcionamiento mediante la unidad de mando, después de concluido el autoajuste, pulse la tecla STOP del panel de control. En el modo de funcionamiento externo, desconecte la señal STF o STR. De este modo se retorna al modo de funcionamiento normal, y la indicación del panel de control indica el funcionamiento normal. (Si no lleva a cabo estos pasos, no es posible dar inicio al funcionamiento del variador de frecuencia.)	6-88
	Está activado el reinicio automático después de un corte del suministro eléctrico o el método de parada en caso de corte del suministro eléctrico. (Cuando se opera con sobrecarga, con un modelo monofásico del variador de frecuencia es posible que se produzcan fluctuaciones de tensión que pueden ser interpretadas como un corte del suministro eléctrico.)	- Desactive el reinicio automático y el método de parada. - Reduzca la carga. - Aumente el tiempo de aceleración cuando una de las funciones (reinicio automático o método de parada en caso de corte del suministro eléctrico) sea ejecutada en las fases de aceleración.	6-151, 6-163
Otros	La carga es demasiado elevada.	Reduzca la carga.	—
	El eje del motor está bloqueado.	Inspeccione la máquina (el motor).	—
Otros	En el panel de control se visualiza un error (p.ej. E.OC1).	Si se presenta un error, elimine la causa del mismo, resetee el variador de frecuencia y prosiga después con el funcionamiento.	7-2

7.6.2 El motor o la máquina produce ruidos extraños

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Señal de entrada	Con el ajuste analógico de valor consigna (bornes 2, 4) se presentan fallos que tienen que ver con perturbaciones electromagnéticas.	Tome medidas contra las perturbaciones electromagnéticas.	3-43
Ajuste de parámetros		Cuando debido a perturbaciones electromagnéticas no sea posible un funcionamiento estable, aumente la constante temporal del filtro de señal de valor consigna en el parámetro 74.	6-180
Ajuste de parámetros	No se producen ruidos metálicos del motor producidos por la frecuencia de conmutación.	En el ajuste de fábrica, el parámetro 240 "Soft-PWM" está ajustado de manera que los ruidos metálicos están reducidos. Por ello no se producen ruidos del motor derivados de la frecuencia de conmutación. Ponga el parámetro 240 a "0" para desactivar la función.	6-173
	Se producen resonancias en la frecuencia de salida.	Ajuste por medio de los parámetros 31 hasta 36 saltos de frecuencia para evitar puntos de resonancias mecánicas. Con ayuda de estos parámetros es posible evitar resonancias relacionadas con el sistema mecánico.	6-52
	Se producen resonancias en la frecuencia de conmutación.	Ajuste el parámetro 72 "Función PWM". Por medio del parámetro 72, cambiando la frecuencia de conmutación, es posible reducir los ruidos de motor que dependen de la carga y evitar vibraciones producidas por resonancias.	6-173
	En la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o en la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general no se lleva a cabo ningún autoajuste de los datos del motor.	Lleve a cabo un autoajuste de los datos del motor.	6-88
	El ajuste de la ganancia en la regulación PID no tiene efecto alguno.	Para la estabilización del valor real, ajuste el valor proporcional (Pr. 129) a un valor mayor, el tiempo integral (Pr. 130) paulatinamente a un valor mayor, y el tiempo derivativo (Pr. 134) paulatinamente a un valor menor.	6-277
Otros	Piezas mecánicas sueltas	Fije las piezas mecánicas sueltas.	—
Motor	No hay conectado un borne de salida.	Compruebe la conexión del motor.	—
	Póngase en contacto con el fabricante del motor.		

7.6.3 El variador de frecuencia produce ruidos extraños

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Ventilador	La cubierta del ventilador no ha sido montada correctamente después de haber recambiado el ventilador.	Monte correctamente la cubierta del ventilador.	8-6

7.6.4 El calentamiento del motor es inusualmente elevado

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Motor	El ventilador del motor no gira (acumulación de polvo).	Limpie el ventilador del motor. Compruebe las condiciones del entorno.	—
	El aislamiento de las bobinas del motor está dañado.	Compruebe el aislamiento de las bobinas del motor.	—
Circuito de potencia	La tensión de salida del variador de frecuencia (U, V, W) es asimétrica.	Compruebe la tensión de salida del variador de frecuencia. Compruebe el aislamiento de las bobinas del motor.	8-2
Ajuste de parámetros	En el parámetro 71 "Selección de motor" se ha seleccionado un tipo equivocado de motor.	Compruebe el ajuste del parámetro 71 "Selección de motor".	6-85
—	La corriente del motor es demasiado alta.	Ver sección 7.6.11 "La corriente del motor es demasiado alta"	7-29

7.6.5 La dirección de giro del motor es errónea

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Circuito de potencia	La secuencia de fases de la conexión del motor U, V y W no es correcta.	Conecte correctamente la secuencia de fases de la conexión del motor U, V y W.	3-6
Señal de entrada	Las señales de marcha (giro a la izquierda/derecha) están conectadas correctamente.	Compruebe el cableado. (STF: giro a la derecha, STR: giro a la izquierda)	3-14
	El ajuste de la frecuencia de salida no es correcta con relación a la inversión de dirección de giro seleccionada en el parámetro 73 "Ajuste de los datos de entrada de valor consigna".	Compruebe los ajustes de los parámetros 125, 126, y de C2 a C7.	6-85
Ajuste de parámetros	El ajuste del parámetro 40 ("Ajuste de la dirección de giro tecla RUN") no es correcto.	Compruebe el ajuste del parámetro 40.	6-313

7.6.6 Las revoluciones del motor son demasiado altas o demasiado reducidas

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Señal de entrada	La entrada de la señal para el ajuste del valor consigna no es correcta.	Compruebe la magnitud de la señal de entrada.	—
	Las líneas de señales de entrada son afectadas por perturbaciones electromagnéticas.	Tome medidas contra las perturbaciones electromagnéticas. Emplee por ejemplo cables apantallados.	3-47
Ajuste de parámetros	Los ajustes de los parámetros 1, 2, 18 y de los parámetros de calibración C2 hasta C7 no son correctos.	Compruebe los ajustes de los parámetros 1 "Frecuencia máxima de salida", 2 "Frecuencia mínima de salida" y 18 "Límite de frecuencia de alta velocidad".	6-50
		Compruebe los ajustes de los parámetros de calibración C2 hasta C7.	6-181
	Los ajustes de los parámetros 31 hasta 36 para el ajuste de los saltos de frecuencia no son correctos.	Reduzca el rango de los saltos de frecuencia.	6-52
Carga	La limitación de corriente está activada debido a la sobrecarga.	Reduzca la carga.	—
Ajuste de parámetros		Aumente el ajuste del parámetro 22 "Limitación de corriente" en función de la carga. (Un ajuste demasiado grande puede dar lugar a un disparo de sobrecorriente indeseado (E.OC□)).	6-42
Motor		Compruebe las clases de potencia del variador de frecuencia y del motor.	—

7.6.7

El proceso de aceleración/de frenado del motor es irregular

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Ajuste de parámetros	El tiempo de aceleración/frenado es demasiado corto.	Aumente el tiempo de aceleración/de frenado.	6-69
	El ajuste del aumento del par de giro (parámetro 0, parámetro 46) en la regulación V/f es demasiado reducido, de manera que no responde la limitación de corriente.	Aumente el valor del parámetro 0 en pasos de 0,5%.	6-33
	La frecuencia base ajustada no concuerda con el motor empleado.	En la regulación V/f, ajuste correctamente el parámetro 3 y el parámetro 47 "2a curva V/f".	6-54
		En la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o de la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general, ajuste correctamente el parámetro 84 "Frecuencia nominal del motor para autoajuste".	6-88
	La limitación de corriente está activada debido a la sobrecarga.	Reduzca la carga.	—
		Aumente el ajuste del parámetro 22 "Limitación de corriente" en función de la carga. (Un ajuste demasiado grande puede dar lugar a un disparo de sobrecorriente indeseado (E.OC□)).	6-42
	La función evitar regenerativa está activada.	Compruebe las clases de potencia del variador de frecuencia y del motor.	—
		Si durante la función evitar regenerativa se presentan inestabilidades de la frecuencia, reduzca el ajuste del parámetro 886 "Comportamiento de respuesta de la función evitar regenerativa (tensión)".	6-298

7.6.8 El motor marcha irregularmente

Con la regulación vectorial o con la compensación de deslizamiento, la frecuencia de salida puede oscilar entre 0 y 2 Hz en función de una carga que cambia. Se trata de algo normal y no representa ningún tipo de error.

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Señal de entrada	La señal para la preselección de revoluciones/velocidad oscila.	Tome las medidas oportunas para impedir rebotes en el interruptor para el ajuste de señal.	—
Carga	La carga fluctúa durante el funcionamiento.	Seleccione la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general.	6-39
Señal de entrada	La señal para el ajuste del valor consigna de frecuencia fluctúa.	Compruebe la señal para el ajuste del valor consigna de frecuencia.	—
	La señal para el ajuste del valor consigna de frecuencia está superpuesta por interferencias.	Active el filtro por medio del parámetro 74 "Filtro de señales de valor consigna". Tome medidas contra las perturbaciones electromagnéticas. Emplee por ejemplo cables apantallados.	6-180 3-47
	La conexión de las salidas de transistor da lugar a corrientes perturbadoras.	Emplee los bornes PC (SD en lógica positiva) como potencial de referencia común con objeto de evitar fallos debidos a corrientes perturbadoras.	3-26
Ajuste de parámetros	Los ajustes de los parámetros 80 "Potencia nominal del motor" y 81 "Número de polos de motor" no concuerdan con la potencia nominal del motor y del variador de frecuencia en la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o en la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general.	Compruebe los ajustes de los parámetros 80 y 81.	6-39
	Las fluctuaciones en la alimentación de tensión son demasiado grandes.	Cambie el ajuste del parámetro 19 "Curva V/f (frecuencia base)" en la regulación V/f aprox. un 3 %.	6-54
	Debido a las vibraciones producidas, el motor gira en vacío, p.ej. debido a una rigidez deficiente del sistema del lado de carga.	Desactive las funciones automáticas de control como el modo de ahorro, la supervisión inteligente de la corriente de salida, la función evitar regenerativa, la regulación vectorial de flujo magnético avanzado, la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general y la limitación de corriente. Con la regulación PID, ajuste los parámetros 129 y 130 a valores menores. Reduzca el comportamiento de respuesta a favor de un funcionamiento más estable.	—
		Modifique el ajuste del parámetro 72 "Soft-PWM".	6-173
Otros	La longitud del cable excede los 30 m con la regulación vectorial de flujo avanzado o con la regulación vectorial de propósito general.	Lleve a cabo un autoajuste de los datos del motor.	6-88
	La longitud de cable en el funcionamiento con la regulación V/f es tan grande que la tensión la tensión baja demasiado.	Aumente el valor del parámetro 0 "Aumento del par de giro (manual)" en pasos de 0,5% para un funcionamiento en el rango inferior de revoluciones.	6-33
		Cambie a la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general.	6-39

7.6.9 No es posible cambiar el modo de funcionamiento

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Señal de entrada	Está conectada la señal de entrada STF o STR.	Desconecte la señal de marcha. Con la señal de marcha conectada no será posible cambiar el modo de funcionamiento.	6-204
Ajuste de parámetros	El ajuste del parámetro 79 no es correcto.	Si el parámetro 79 "Selección de modos de funcionamiento" está ajustado a "0" (ajuste de fábrica), el variador de frecuencia se encuentra en funcionamiento externo después de conectar la tensión de alimentación. Pulsando la tecla PU/EXT en el panel de control (tecla PU en la unidad de mando FR-PU04/FR-PU07) es posible cambiar al funcionamiento mediante la unidad de mando. Con otros ajustes (1 hasta 4, 6 ó 7) está restringido el cambio a otro modo de funcionamiento.	6-204
	La fuente de escritura no vale para el modo de funcionamiento seleccionado.	Compruebe los ajustes de los parámetros 79, 338, 339, 550 y 551.	6-204, 6-218

7.6.10 En el panel de control no aparece ninguna visualización

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Circuito de potencia	No se dispone de tensión de red o hay una mala conexión.	Compruebe si se dispone de tensión de red y si la conexión está en orden.	3-4
		Compruebe si está fijado de forma segura el puente para la conexión de los bornes P/+ y P1.	
Circuito de control	No se dispone de fuente de alimentación.	Conecte una fuente de alimentación.	3-4
Ajuste de parámetros	En el funcionamiento mediante unidad de mando, la fuente de las órdenes no es el panel de control. (No se ilumina ningún LED para el modo de funcionamiento  .)	Compruebe los ajustes del parámetro 551 "Instrucción de funcionamiento modo PU". (Si hay conectada una unidad de mando FR-PU04/FR-PU07 con el parámetro 551 ajustado a "9999" (ajuste de fábrica), se apagan todos los LEDs de la visualización de modos de funcionamiento  en el panel de control.)	6-218

7.6.11 La corriente del motor es demasiado alta

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Ajuste de parámetros	El ajuste del aumento del par de giro (parámetro 0, parámetro 46) en la regulación V/f es demasiado reducido, de manera que no responde la limitación de corriente.	Aumente el valor del parámetro 0 en pasos de 0,5%.	6-33
	La curva V/f no está correctamente ajustada en la regulación V/f (parámetros 13, 14, y 19).	Ajuste la frecuencia del motor en el parámetro 3 "Curva V/f (frecuencia base)". Determine la tensión máxima de salida del variador de frecuencia con el parámetro 19 "Tensión máxima de salida" (p.ej. tensión nominal del motor).	6-54
		Seleccione la curva en el parámetro 14 en conformidad con la característica de la carga.	6-56
	La limitación de corriente está activada debido a la sobrecarga.	Reduzca la carga.	—
		Aumente el ajuste del parámetro 22 "Limitación de corriente" en función de la carga. (Un ajuste demasiado grande puede dar lugar a un disparo de sobrecorriente indeseado (E.OC□)).	6-42
		Compruebe las clases de potencia del variador de frecuencia y del motor.	—
	En la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o en la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general no se lleva a cabo ningún autoajuste de los datos del motor.	Lleve a cabo un autoajuste de los datos del motor.	6-88

7.6.12 No es posible aumentar las revoluciones

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Señal de entrada	Las señales para el ajuste de la orden de marcha y de la frecuencia oscilan.	Compruebe las señales para el ajuste de la orden de marcha y de la frecuencia.	—
	El cable que se emplea para el ajuste del valor consigna de frecuencia es demasiado largo, y como consecuencia de ello se produce una pérdida de tensión o de corriente.	Ajuste el offset y la ganancia para el ajuste analógico de valor consigna.	6-181
	Los cables de las señales de entrada resultan afectados por perturbaciones electromagnéticas.	Tome medidas contra las perturbaciones electromagnéticas. Emplee por ejemplo cables apantallados.	3-47
Ajuste de parámetros	Los ajustes de los parámetros 1, 2, 18 y de los parámetros de calibración C2 hasta C7 no son correctos.	Compruebe los ajustes del parámetro 1 "Frecuencia máxima de salida" y 2 "Frecuencia mínima de salida". Si desea operar el motor con una frecuencia mayor que 120 Hz, ajuste el parámetro 18 "Límite de frecuencia de alta velocidad".	6-50
		Compruebe los ajustes de los parámetros de calibración C2 hasta C7.	6-181
	El ajuste del aumento del par de giro (parámetro 0, parámetro 46) en la regulación V/f es demasiado reducido, de manera que no responde la limitación de corriente.	Aumente el valor del parámetro 0 en pasos de 0,5%.	6-33
	La curva V/f no está correctamente ajustada en la regulación V/f (parámetros 13, 14, y 19).	Ajuste la frecuencia del motor en el parámetro 3 "Curva V/f (frecuencia base)". Determine la tensión máxima de salida del variador de frecuencia con el parámetro 19 "Tensión máxima de salida" (p.ej. tensión nominal del motor).	6-54
		Seleccione la curva en el parámetro 14 en conformidad con la característica de la carga.	6-56
	La limitación de corriente está activada debido a la sobrecarga.	Reduzca la carga.	—
		Aumente el ajuste del parámetro 22 "Limitación de corriente" en función de la carga. (Un ajuste demasiado grande puede dar lugar a un disparo de sobrecorriente indeseado (E.OCL)).	6-42
		Compruebe las clases de potencia del variador de frecuencia y del motor.	—
	En la regulación vectorial de flujo magnético avanzado o en la regulación vectorial de flujo magnético de propósito general no se lleva a cabo ningún autoajuste de los datos del motor.	Lleve a cabo un autoajuste de los datos del motor.	6-88
	En la regulación PID, la frecuencia de salida se regula de manera que tiene lugar una nivelación del valor real al valor consigna.		6-277
Circuito de potencia	La resistencia de frenado ha sido conectada por descuido a los bornes P/+ y P1 ó P1 y PR.	Conecte la resistencia de frenado opcional (FR-ABR) a los bornes P/+ y PR.	3-34

7.6.13 No es posible la escritura de parámetros

Punto por comprobar	Causa posible	Medida	Ver página
Señal de entrada	El variador de frecuencia no se encuentra en parada (está conectada la señal STF ó la STR).	Detenga el funcionamiento. Si el parámetro 77 está ajustado a "0", la escritura de parámetros resulta posible sólo en parada.	6-193
Ajuste de parámetros	El intento de escritura ha sido llevado a cabo en el modo de funcionamiento externo.	Cambie al funcionamiento mediante unidad de mando. O ajuste el parámetro 77 a "2", de manera que sea posible escribir parámetros independientemente del modo de funcionamiento.	6-193
	La escritura de parámetros está bloqueada por el ajuste del parámetro 77.	Compruebe el ajuste del parámetro 77.	6-193
	Las teclas están bloqueadas por el ajuste del parámetro 161 "Bloquear asignación de función del dial digital/unidad de mando".	Compruebe el ajuste del parámetro 161.	6-314
	La fuente de escritura no vale para el modo de funcionamiento seleccionado.	Compruebe los ajustes de los parámetros 79, 338, 339, 550 y 551.	6-204, 6-218

7.7 Instrumentos y métodos de medición

INDICACIÓN

La sección 8.2 contiene más informaciones acerca de mediciones en el variador de frecuencia.

Dado que las tensiones y corrientes de la unidad de potencia tienen porcentajes elevados de armónicos, el resultado de la medición depende del tipo del instrumento de medición y de la estructura de la misma medición.

Con un cable de motor largo – especialmente con variadores de frecuencia con una potencia mayor de la clase de 400 V –, debido a corrientes de fuga entre cada una de las líneas puede formarse mucho calor en multímetros y amperímetros. Por ello deben emplearse sólo equipos y componentes de medición que sean apropiados para corrientes correspondientemente altas.

Para el registro de la tensión de salida y de la corriente de salida ha de emplearse preferentemente la recogida de estas informaciones a través de la salida analógica del variador (AM y 5). Asigne para ello al borne la magnitud de funcionamiento deseada.

Lleve a cabo las mediciones empleando instrumentos de medición para el rango normal de frecuencia tal como se describe a continuación.

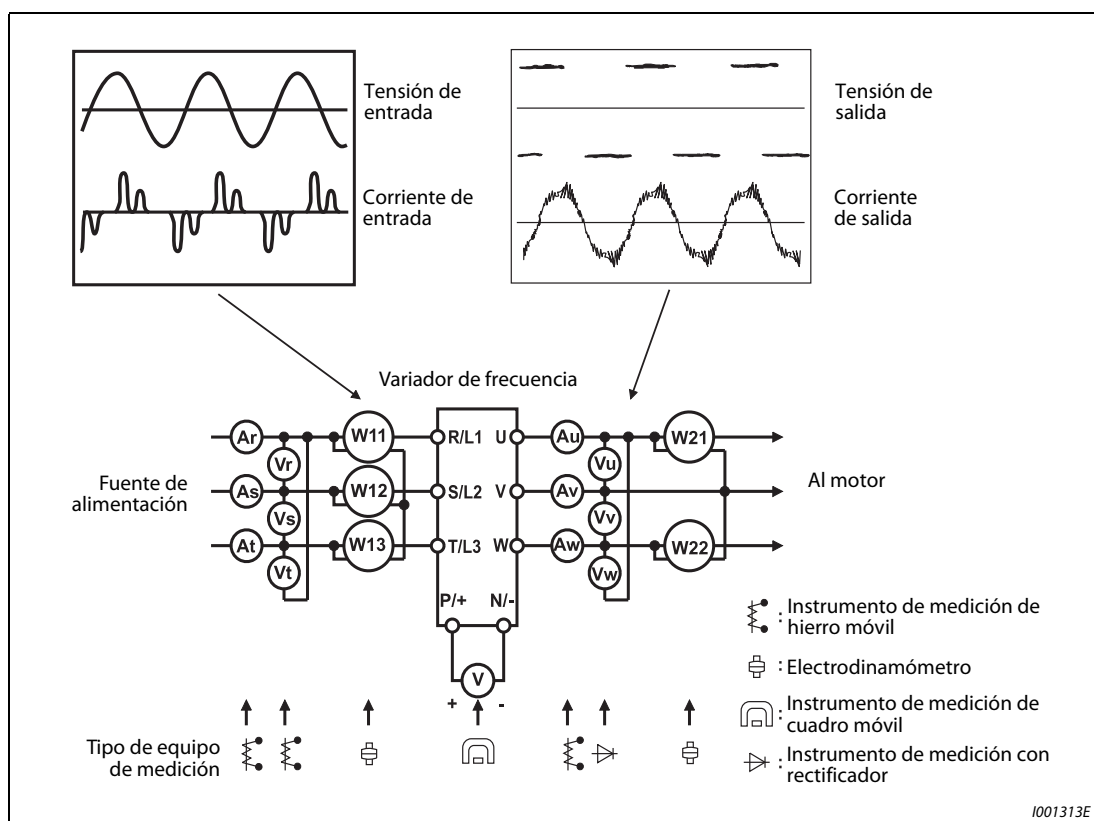


Fig. 7-7: Mediciones en la unidad de alimentación

7.7.1 Medición de potencia

La potencia de entrada y de salida del variador de frecuencia se mide empleando equipos de medición de potencia digitales (para variadores de frecuencia) o electrodinamómetros con ayuda de dos o tres equipos de medición de potencia. Dado que especialmente con la corriente se presentan asimetrías en el lado de entrada, se recomienda llevar a cabo la medición con tres vatímetros.

La siguiente figura muestra los resultados de diversos métodos de medición en función de la frecuencia. Se presentan diferencias p. ej. entre una medición de potencia con un vatímetro calculador o una medición con dos o tres equipos medidores de potencia. Si se emplea p.ej. un amperímetro en el itinerario de la corriente que no puede medir el valor efectivo real (también denominado "true RMS") o un vatímetro en el itinerario de la tensión diseñado para magnitudes sinusoidales, debido a las diferentes características de frecuencia también se presentan divergencias en los resultados de medición.

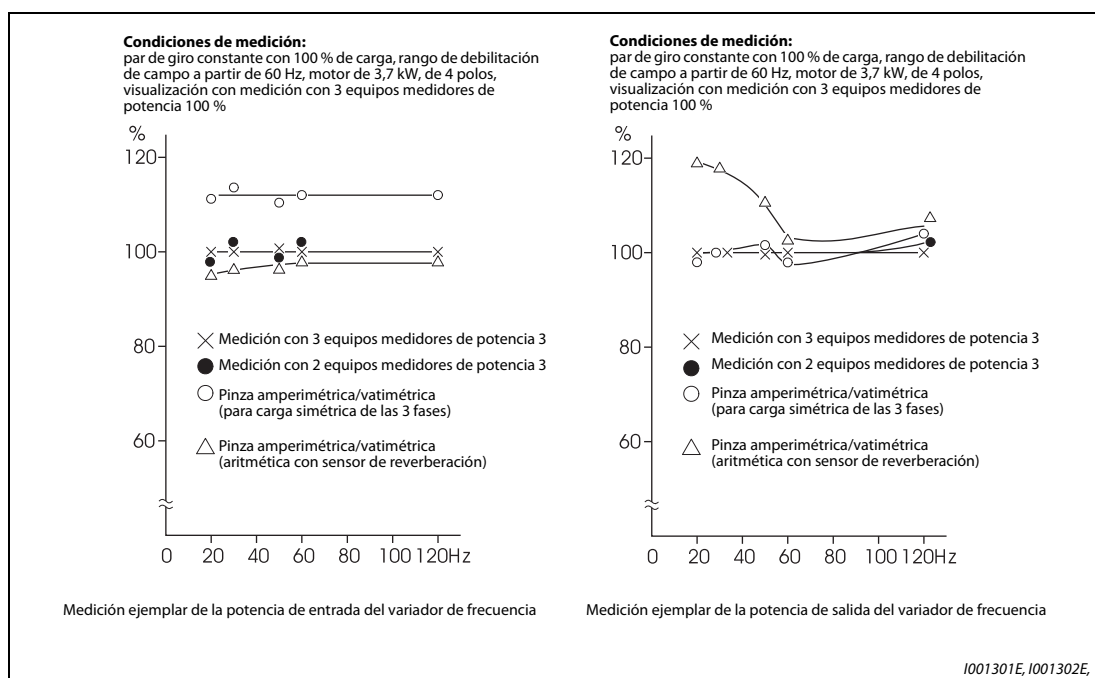


Fig. 7-8: Divergencias en la medición de potencia con diferentes equipos de medición. Los equipos de medición de potencia empleados son equipos con elementos de medición electrodinámicos.

7.7.2 Medición de tensión y empleo de un vatímetro

Circuito de entrada del variador de frecuencia

Dado que la tensión en el lado de entrada es sinusoidal y presenta pocas distorsiones, la medición puede llevarse a cabo con un equipo de medición de tensión alterna común.

Circuito de salida del variador de frecuencia

Dado que la tensión del lado de salida es una tensión rectangular PWM, para la medición de la tensión de salida no puede emplearse un instrumento sencillo de aguja, ya que éste indicaría un valor demasiado grande y podría también resultar dañado por la forma de la tensión. Un voltímetro AC indica el valor efectivo con todas las armónicas. Por ello es el valor indicado mayor que la tensión propiamente dicha. El valor visualizado a través de la unidad de mando es el calculado por el variador mismo. Así, el valor se corresponde con la tensión de salida. Por ello, para la comprobación de las magnitudes de salida se recomienda emplear las visualizaciones del display o las salidas analógicas.

Vatímetro

En la salida del variador de frecuencia no se debe emplear ningún vatímetro diseñado para la medición de magnitudes sinusoidales. Emplee un equipo de medición que indique directamente los valores. (En el lado de entrada del variador de frecuencia, la medición de la potencia puede tener lugar con un vatímetro diseñado para la medición de magnitudes sinusoidales.)

7.7.3 Medición de corriente

Para medir corrientes, emplee en el lado de entrada y en el de salida un amperímetro AC. Si la frecuencia portadora excede 5 kHz, no se permite el empleo del equipo de medición, ya que el equipo puede calentarse en exceso debido a pérdidas por corrientes parasitarias. Emplee en este caso un equipo de medición de valor efectivo.

Dado que con la corriente se presentan asimetrías en el lado de entrada, hay que medir las corrientes de todas las tres fases. No es suficiente una medición en una o en dos fases. La asimetría en el lado de salida no debe exceder el 10 %.

Si se emplea una pinza amperimétrica para la medición, hay que medir el valor efectivo real ("true RMS"). Con una medición de valor medio el error de medición es demasiado grande y se mide un valor considerablemente menor que el efectivo. El valor visualizado a través de la unidad de mando es exacto también con un cambio de la frecuencia de salida. Por ello, para la comprobación de las magnitudes de salida se recomienda la visualización de la unidad de mando o las salidas analógicas.

La siguiente figura muestra la divergencia del resultado de medición cuando al emplear diferentes equipos de medición.

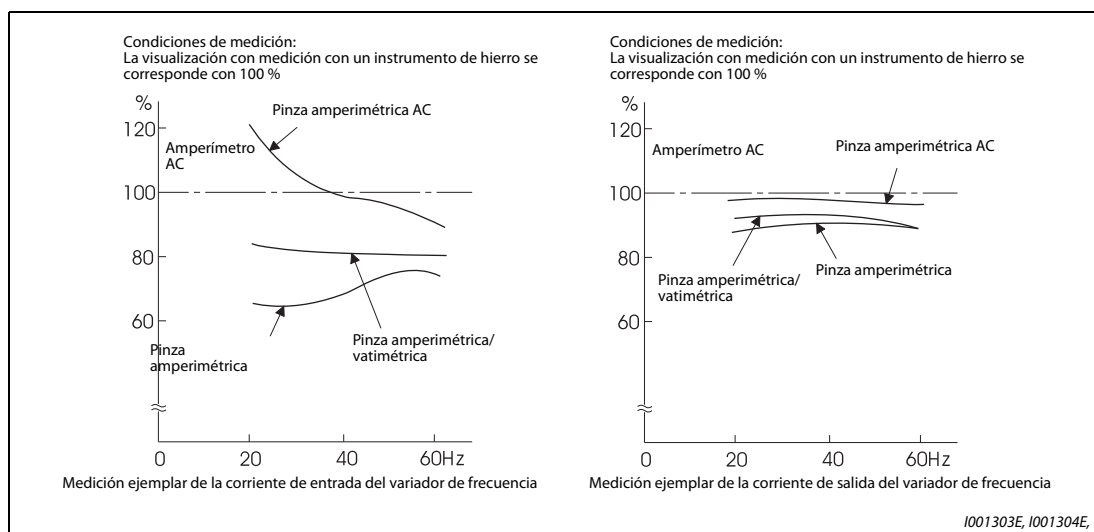


Fig. 7-9: Divergencias en la medición de corriente con diferentes equipos de medición

7.7.4 Empleo de un amperímetro y de un convertidor de valores de medición

En el circuito de entrada y de salida del variador de frecuencia es posible emplear un amperímetro que no sea capaz de medir "true RMS". Para ello, el equipo de medición tiene que disponer de una elevada capacidad de carga VA, ya que en caso contrario se producirán errores conforme menor sea la frecuencia.

7.7.5 Medición del factor de potencia de entrada

El factor de potencia de entrada del variador de frecuencia es el cociente de la potencia efectiva y la potencia aparente.

$$\begin{aligned} \text{Factor de potencia de entrada} &= \frac{\text{Potencia efectiva}}{\text{Potencia aparente}} \\ &= \frac{\text{Potencia de entrada determinada con 3 vatímetros}}{\sqrt{3} \times U \text{ (tensión de red)} \times I \text{ (valor efectivo de la corriente de entrada determinada)}} \end{aligned}$$

7.7.6 Medición de la tensión directa (bornes P/+ y N/-)

La tensión DC puede medirse con un vatímetro (comprobador) entre los bornes P/+ y N/-. En función de la tensión de alimentación, la tensión DC para los variadores de frecuencia de 200 V puede ser sin carga de entre 270 y 300 V, y de entre 540 y 600 con un variador de frecuencia de 400 V. Ella desciende con carga. Si se regenera energía generativa, la tensión DC puede ascender a entre 400 y 450 V (800 V hasta 900 V con variadores de frecuencia de 400 V). Cuando se alcanza este valor se produce el aviso de error E.OV□ y se desconecta la salida del variador de frecuencia.

8 Mantenimiento e inspección

El variador de frecuencia se emplea como una unidad de instalación fija y se compone en su mayor parte de elementos constructivos semiconductores. Todos los días tiene que tener lugar una inspección para que posibles condiciones de funcionamiento desfavorables, como pueden ser influjos de temperatura, humedad, polvo, suciedad, vibraciones, desgaste, periodos de vida concluidos etc., no den lugar a disfunciones.

**PELIGRO:**

Antes de la realización de trabajos de mantenimiento o de reparación en el variador de frecuencia sin tensión, después de desconectar la alimentación de tensión hay que dejar transcurrir un plazo de tiempo de bastante más de 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores puedan descargarse hasta alcanzar un valor de tensión no peligroso (< 25 VDC) después de desconectar la tensión de red. Antes de los trabajos, compruebe esta tensión mediante una medición entre las conexiones P/+ y N/-, o bien entre las conexiones + y -.

8.1 Inspección

8.1.1 Inspección diaria

Por lo general hay que observar los puntos siguientes:

- ¿Funciona el motor de forma impecable?
- ¿Se cumplen las condiciones ambientales permitidas?
- ¿Funciona impecablemente el sistema de refrigeración?
- ¿Se presentan vibraciones o ruidos inusuales?
- ¿Se presentan temperaturas inusualmente elevadas o decoloraciones?

8.1.2 Inspecciones periódicas

Al llevar a cabo las inspecciones periódicas, compruebe las zonas que resultan inaccesibles durante el funcionamiento. En caso de dudas, póngase en contacto con su vendedor autorizado MITSUBISHI.

- Limpie las ranuras de ventilación del variador de frecuencia y los filtros del armario de distribución etc.
- Hay que comprobar con regularidad que los cables y los bornes de tornillo sientan firmemente (ver página 3-9), ya que pueden aflojarse y soltarse debido a las vibraciones y a los cambios de temperatura.
- Hay que controlar el cableado por si presentara defectos y partes raídas o rozaduras.
- Mida la resistencia de aislamiento.
- Compruebe el funcionamiento de los ventiladores de refrigeración y del relé y recámbielos si fuera preciso.

Cuando emplee la función "Parada segura", asegúrese mediante inspecciones regulares de que el circuito de seguridad funciona impecablemente.

Podrá encontrar más información a este respecto en el manual "Safety stop function instruction manual", número de documento: BCN-A211508-004.

8.1.3 Envergadura de las inspecciones diarias y periódicas

Grupo	Componente	Objeto por inspeccionar	Tiempo		Medida en caso de aviso de error	Resultado
			Diariamente	Periódicamente ②		
General	Entorno	Temperatura ambiente, humedad del aire, polvo y suciedad etc.	✓		Instalar en un ambiente permitido	
	Variador de frecuencia	Comprobar si se producen ruidos o vibraciones inusuales	✓		Determinar la causa y eliminarla	
	Tensión de alimentación	Tensión en la unidad de potencia y en la unidad de control ①	✓		Comprobar la tensión de alimentación	
Unidad de potencia	General	1) Comprobación del aislamiento entre los bornes de la unidad de potencia y la tierra 2) Comprobar el asiento de tornillos y bornes 3) Comprobar si hay decoloraciones debidas a calentamiento 4) Comprobar si hay suciedad		✓ ✓ ✓ ✓	Ponerse en contacto con el vendedor autorizado Apertar de nuevo los tornillos Ponerse en contacto con el vendedor autorizado Limpiar	
	Líneas y cables	1) Comprobar las líneas por si presentan defectos 2) Comprobar el aislamiento de los cables		✓ ✓	Ponerse en contacto con el vendedor autorizado Ponerse en contacto con el vendedor autorizado	
	Transformadores y choques	Comprobar si se producen olores y pitidos inusuales	✓		Detener el variador de frecuencia y ponerse en contacto con el vendedor autorizado	
	Bloque de bornes	Fisuras o desperfectos		✓	Detener el variador de frecuencia y ponerse en contacto con el vendedor autorizado	
	Condensadores de filtrado	1) Comprobar si sale líquido o si presentan fisuras 2) Comprobar si la tapa de cierre presenta deformaciones o abombamientos 3) Realizar un control visual y comprobar la duración de vida restante de la capacidad del circuito principal (ver sección 8.1.4)		✓ ✓ ✓	Ponerse en contacto con el vendedor autorizado Ponerse en contacto con el vendedor autorizado	
	Relés y contactores	Comprobar que funcionan impecablemente y que no presentan errores de rebote		✓	Ponerse en contacto con el vendedor autorizado	
Circuito de control/circuito de protección de errores	Comprobación del funcionamiento	1) Comprobar la simetría de la tensión de salida del variador de frecuencia sin carga 2) Simular errores y comprobar la función de protección y la visualización		✓ ✓	Ponerse en contacto con el vendedor autorizado Ponerse en contacto con el vendedor autorizado	
	Comprobación de componentes	General		✓ ✓	Detener el variador de frecuencia y ponerse en contacto con el vendedor autorizado Ponerse en contacto con el vendedor autorizado	
		Condensadores de filtrado		✓ ✓	Ponerse en contacto con el vendedor autorizado	
Refrigeración	Ventiladores de refrigeración	1) Comprobar si se producen ruidos o vibraciones inusuales 2) Comprobar el asiento de tornillos y bornes 3) Comprobar si hay suciedad	✓	✓ ✓ ✓	Recambiar el ventilador de refrigeración Apertar los tornillos de fijación de la tapa del ventilador Limpiar	
	Disipador de calor	1) Comprobar si hay deposiciones de suciedad 2) Comprobar si hay suciedad		✓ ✓	Limpiar Limpiar	

Tab. 8-1: Inspecciones diarias y periódicas (1)

Grupo	Componente	Objeto por inspeccionar	Tiempo		Medida en caso de aviso de error	Resultado
			Diariamente	Periódicamente ②		
Visualización	Visualización	1) Comprobar la visualización	✓		Ponerse en contacto con el vendedor autorizado	
		2) Comprobar si hay suciedad		✓	Limpiar	
Visualización	Equipos de medición	Comprobar la visualización	✓		Detener el variador de frecuencia y ponerse en contacto con el vendedor autorizado	
Motor	Comprobación del funcionamiento	Comprobar si se producen ruidos o vibraciones inusuales	✓		Detener el variador de frecuencia y ponerse en contacto con el vendedor autorizado	

Tab. 8-1: Inspecciones diarias y periódicas (2)

- ① Se recomienda prever una visualización para la supervisión de las tensiones.
- ② En función de las condiciones ambientales, se recomienda un intervalo de mantenimiento de uno o de dos años. Para la realización de las inspecciones periódicas, póngase en contacto con su vendedor autorizado MITSUBISHI.

8.1.4 Supervisión del tiempo de vida

La función de autodiagnóstico del variador de frecuencia permite la supervisión del tiempo de vida del condensador del circuito principal, de los ventiladores de refrigeración y de cada uno de los componentes individuales del circuito limitador de conexión. Cuando transcurre el tiempo de vida se produce un aviso de error, de manera que es posible sustituir a tiempo el componente correspondiente.

Para el condensador del circuito principal se produce la señal de alarma Y90 sólo cuando se lleva a cabo una medición del tiempo de vida del condensador del circuito principal mediante el parámetro 259 (ver la descripción de abajo).

Para la salida de la señal de error rigen los valores orientativos siguientes:

Componente o grupo	Valores orientativos
Condensador del circuito principal	85 % de la capacidad inicial
Condensador del circuito de control	10 % de la duración de vida restante teórica
Circuito limitador de conexión	10 % de la vida restante teórica (ciclos de conexión restantes: 100 000)
Ventiladores de refrigeración	Menos del 50 % de la velocidad nominal

Tab. 8-2: Valores orientativos para la salida de la señal de error

INDICACIÓN

Una descripción detallada para la visualización de los tiempos de vida podrá encontrarla en la sección 6.21.2 "Supervisión del tiempo de vida".

8.1.5 Comprobación de los diodos y de los transistores de potencia

Separe todas las conexiones de las líneas de red (R/L1, S/L2 y T/L3) y de la línea del motor (U, V y W) con el variador de frecuencia. Ajuste en un multímetro analógico el rango de medición de resistencia de 100 Ω.

Lleve a cabo una prueba de continuidad entre los bornes R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, P/+ y N/-.



ATENCIÓN:
Observe que el condensador del circuito intermedio tiene que estar completamente descargada antes de la medición. En caso contrario el equipo de medición puede resultar dañado.

Tenga en cuenta que debido a los condensadores de filtrado el multímetro no indica "infinito" (∞) tampoco en caso de "sin continuidad". En función del elemento y del equipo de medición empleado, en caso de "continuidad" es posible que se indiquen valores que van de algunos miliohmios a algunos ohmios. Si todos los valores medidos son más o menos iguales, ello significa que los componentes no presentan fallos.

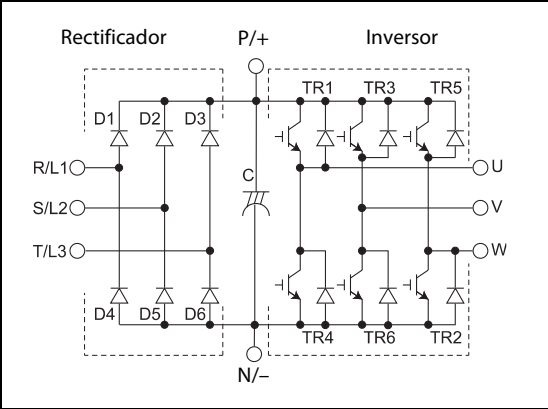


Fig. 8-1:
 Denominación de los módulos de diodo y de transistor

1002039E

		Equipo de medición de polaridad		Valor medido		Equipo de medición de polaridad		Valor medido
		⊕	⊖			⊕	⊖	
Diodos	D1	R/L1	P/+	Sin continuidad	D4	R/L1	N/-	Continuidad
		P/+	R/L1	Continuidad		N/-	R/L1	Sin continuidad
	D2	S/L2	P/+	Sin continuidad	D5	S/L2	N/-	Continuidad
		P/+	S/L2	Continuidad		N/-	S/L2	Sin continuidad
	D3 ①	T/L3 ①	P/+	Sin continuidad	D6 ①	T/L3 ①	N/-	Continuidad
		P/+	T/L3 ①	Continuidad		N/-	T/L3 ①	Sin continuidad
Transistores	TR1	U	P/+	Sin continuidad	TR4	U	N/-	Continuidad
		P/+	U	Continuidad		N/-	U	Sin continuidad
	TR3	V	P/+	Sin continuidad	TR6	V	N/-	Continuidad
		P/+	V	Continuidad		N/-	V	Sin continuidad
	TR5	W	P/+	Sin continuidad	TR2	W	N/-	Continuidad
		P/+	W	Continuidad		N/-	W	Sin continuidad

Tab. 8-3: Prueba de continuidad de los módulos

① T/L3, D3 y D6 están presentes sólo en el modelo trifásico.

8.1.6 Limpieza

Periódicamente hay que limpiar las impurezas tales como el polvo y la suciedad que se han acumulado en el variador de frecuencia. Retire la suciedad con un paño suave y con un producto de limpieza neutral o etanol.



ATENCIÓN:

No emplee para la limpieza ningún disolvente como acetona, benceno, fenilmetano o alcohol, ya que estos productos pueden dañar la superficie del variador de frecuencia.

Para la limpieza del panel de control y de las unidades de mando FR-PU04 y FR-PU07 no se deben emplear agentes limpiadores agresivos o alcohol, ya que estos productos pueden dañar la superficie del panel de control o de las unidades de mando.

8.1.7 Recambio de piezas

El variador de frecuencia está compuesto de muchos elementos electrónicos, como p.ej. elementos semiconductores. Debido a sus propiedades físicas, al cabo del tiempo se desgastan las piezas que son susceptibles a ello. Esto puede dar lugar a pérdidas de potencia o a disfunciones del variador de frecuencia. Por ello hay que sustituir las piezas de desgaste a intervalos de tiempo razonables. Emplee la función de la supervisión de tiempo de vida como orientación para el recambio de las piezas de desgaste.

Denominación	Duración de vida/ intervalo de recambio ①	Descripción
Ventilador de refrigeración	10 años	Recambio (cuando sea preciso)
Condensador del circuito principal	10 años ②	Recambio (cuando sea preciso)
Condensador de filtrado en la tarjeta	10 años	Recambio de la tarjeta (cuando sea preciso)
Relé	—	Cuando sea preciso

Tab. 8-4: Duración de las piezas de desgaste

- ① La duración de vida vale para una temperatura media anual de 40 °C en un ambiente sin gases agresivos o combustibles y sin niebla de aceite, polvo o suciedad.
- ② Corriente de salida: 80 % de la corriente nominal del variador

INDICACIÓN

Para el recambio de piezas de desgaste póngase en contacto con su vendedor autorizado MITSUBISHI.

Ventiladores de refrigeración

La duración de vida de los ventiladores internos depende mucho de la temperatura ambiente y de la composición del aire de refrigeración. Si durante la inspección se constatan ruidos o vibraciones inusuales, hay que sustituir de inmediato el ventilador de refrigeración.

INDICACIÓN

En los variadores de frecuencia FR-E720S-030SC ó menores y FR-E740-026SC ó menores no hay integrado ningún ventilador de refrigeración.



PELIGRO:

Antes de sustituir el ventilador de refrigeración, desconecte la tensión de alimentación del variador de frecuencia. Dado que en las conexiones del variador pueden presentarse tensiones letales también cuando está desconectado, el ventilador de refrigeración sólo puede sustituirse con la cubierta frontal montada.

Si no se tiene esto en cuenta, existe el riesgo de una descarga eléctrica.

● Desmontaje del ventilador de refrigeración

① Empuje hacia adentro los encajes de la tapa del ventilador, y retírela tirando de ella hacia arriba.

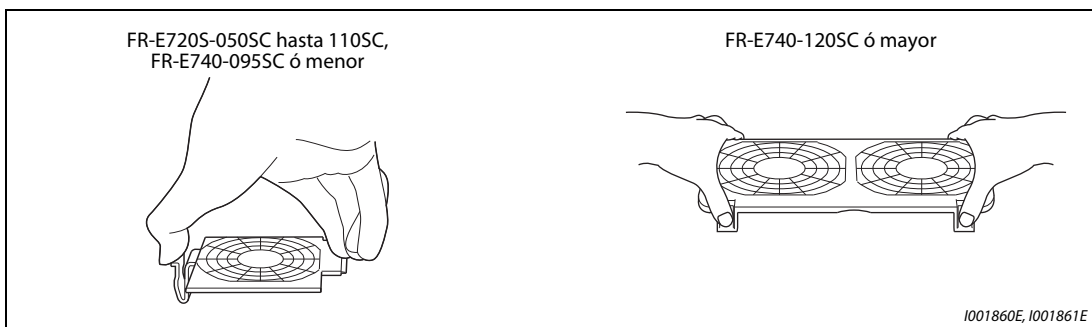


Fig. 8-2: Desmontaje de la tapa del ventilador

② Desenchufe del ventilador la clavija de conexión.

③ Retire el ventilador de refrigeración.

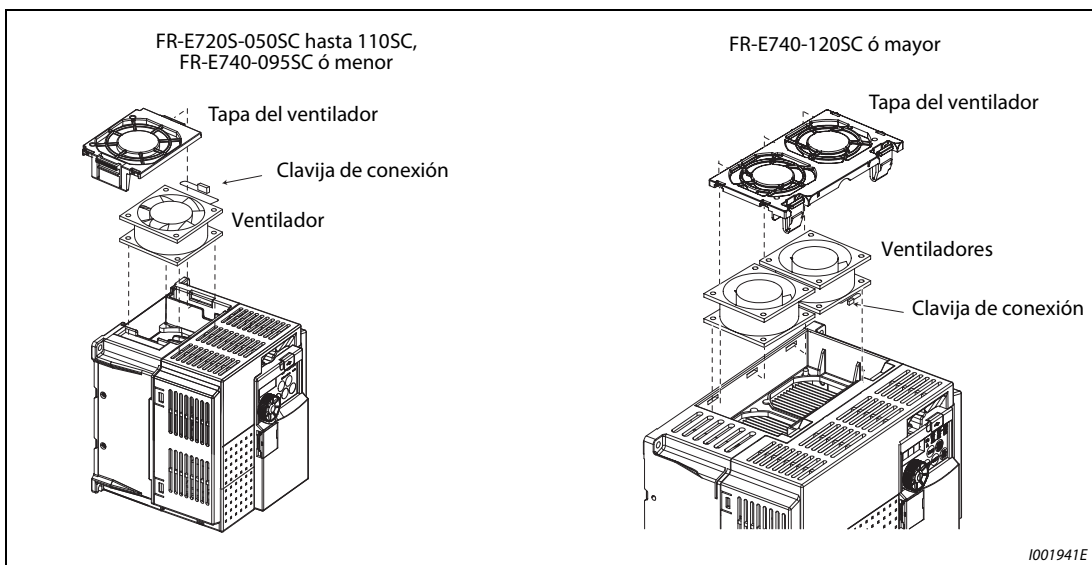


Fig. 8-3: Desmontaje del ventilador de refrigeración

● Montaje del ventilador de refrigeración

- ① Ponga el ventilador de refrigeración en el variador de frecuencia. Observe la dirección de montaje. La flecha de dirección para la corriente de aire tiene que mirar hacia arriba.

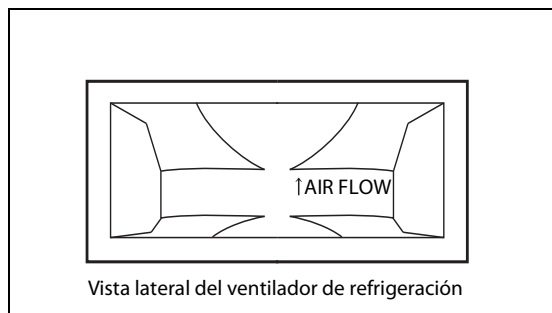


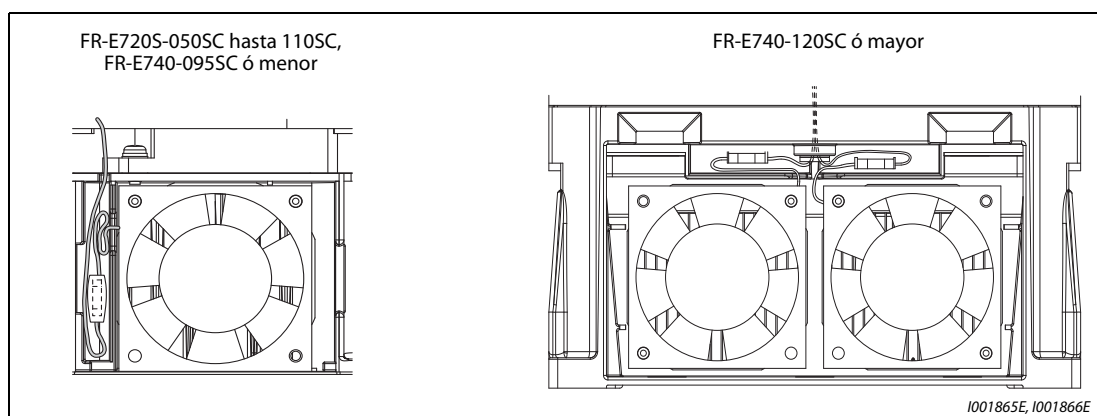
Fig. 8-4:
Dirección de montaje del ventilador de refrigeración

I001864E

INDICACIÓN

El montaje del ventilador de refrigeración en la dirección contraria tiene como consecuencia una reducción del tiempo de vida del variador de frecuencia.

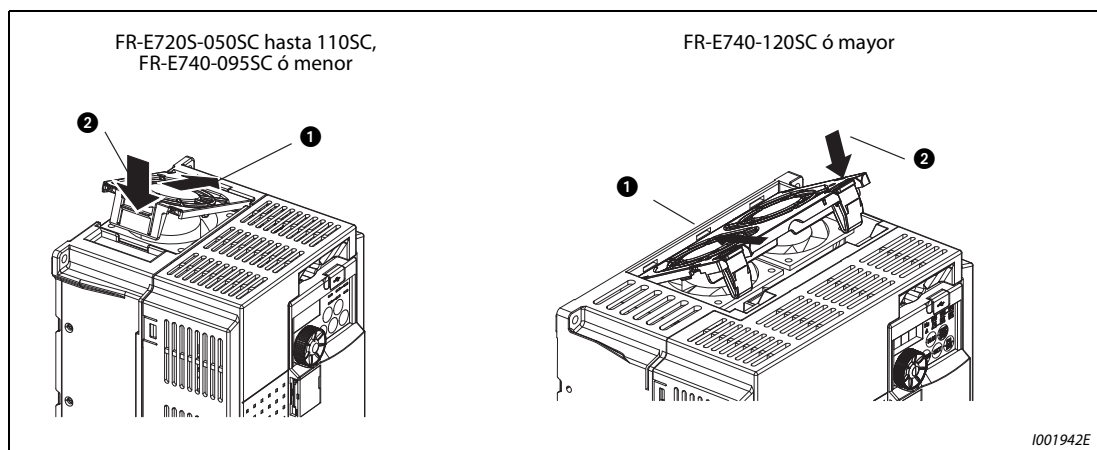
- ② Vuelva a conectar el ventilador de refrigeración. Al volver a montar, tienda el cable de conexión del ventilador de refrigeración a través de la guía de cables correspondiente para evitar que éstos puedan resultar dañados.



I001865E, I001866E

Fig. 8-5: Conexión del ventilador de refrigeración

- ③ Vuelva a colocar la tapa del ventilador. Para ello, coloque los encajes en los alojamientos correspondientes ①. Empuje la tapa hacia abajo ② hasta que encaje correctamente.



I001942E

Fig. 8-6: Montaje de la tapa del ventilador

Condensadores de filtrado

En el circuito intermedio, para el filtrado de la tensión continua se emplean condensadores electrolíticos de aluminio de alta capacidad. Otro condensador electrolítico de aluminio sirve para la estabilización de la tensión del circuito de control. La duración de vida depende considerablemente del rizado de la corriente, así como de otros factores.

El espacio de tiempo hasta que es necesario un recambio depende también en gran medida de la temperatura ambiente y de las condiciones de funcionamiento. Al operar un variador de frecuencia en un ambiente climatizado, en condiciones normales es necesario sustituir los condensadores cada 10 años.

La vida útil del condensador ha transcurrido cuando la capacidad mensurable ha bajado al 80 % de la capacidad nominal.

Después de un espacio de tiempo determinado, los condensadores pierden su capacidad más rápido que antes. Por ello, compruebe los condensadores al menos una vez al año y cada 6 meses cuando se aproxime el final de su tiempo de vida.

Compruebe con cada inspección:

- ¿Pueden apreciarse modificaciones en los lados o encima de la carcasa de los condensadores, como por ejemplo abombamientos?
- ¿Pueden apreciarse deformaciones o fisuras en la tapa de cierre?
- ¿Pueden apreciarse fisuras o decoloraciones etc. o salen líquidos?

Relé

Los relés hay que cambiarlos después de un número determinado de ciclos (frecuencia de conmutación) con objeto de evitar errores de contacto o similares.

8.1.8 Sustitución del variador de frecuencia

El bloque de bornes desmontable para las conexiones del circuito de control permite sustituir el variador de frecuencia sin necesidad de cambiar el cableado. Antes de sustituir el variador de frecuencia hay que retirar la guía de cables.



PELIGRO:

- **No confunda jamás el bloque de bornes de control con la función "Parada segura" (denominación de modelo SC) con el bloque de bornes de control de un variador de frecuencia estándar (SIN la denominación de modelo SC) o a la inversa. Después de confundir involuntariamente el bloque de bornes deja de estar garantizado el funcionamiento del variador de frecuencia.**
- **Antes de sustituir el variador de frecuencia hay que desconectar la tensión de la red y esperar como mínimo 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores puedan descargarse hasta alcanzar un valor de tensión no peligroso después de desconectar la tensión de red.**

- ① Suelte el tornillo de fijación del bloque de bornes.
Retire el bloque de bornes tirando de él hacia abajo.

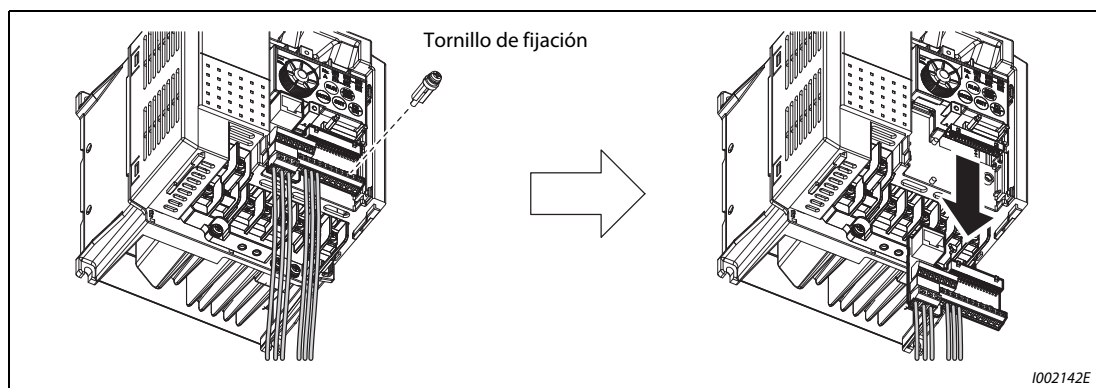


Fig. 8-7: Desmontaje del bloque de bornes

- ② Después de sustituir el variador de frecuencia, vuelva a colocar cuidadosamente el bloque de bornes sobre los contactos del nuevo equipo. Al llevar a cabo el montaje hay que prestar atención para que no se doblen los contactos. Seguidamente, apriete de nuevo el tornillo de fijación.

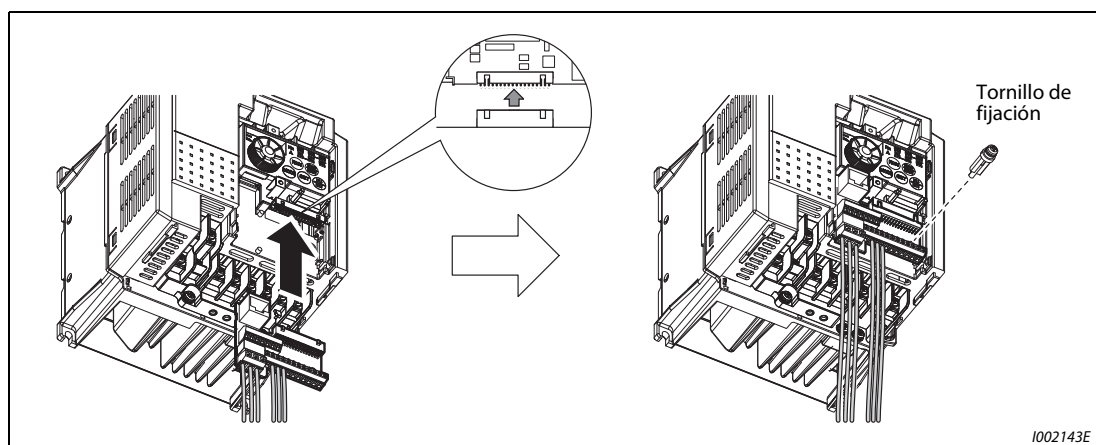


Fig. 8-8: Montaje del bloque de bornes

INDICACIÓN

Después de una sustitución del bloque de bornes de control hay que adaptar los ajustes del offset y de la ganancia. Ajuste los valores por medio de los parámetros 645 y C1 (901).

8.2 Mediciones en la unidad de alimentación

En esta sección se describen las mediciones de la tensión, de la corriente, de la potencia y de la resistencia de aislamiento en la unidad de potencia.

Al llevar a cabo mediciones, tenga en cuenta también las indicaciones relativas a los instrumentos y a los métodos de medición de la sección 7.7.

8.2.1 Medición de la resistencia de aislamiento

La comprobación del aislamiento puede llevarse a cabo sólo para la unidad de potencia, y bajo ninguna circunstancia para la unidad de control. Emplee un equipo comprobador de aislamiento de 500 V DC. El equipo para la comprobación del aislamiento hay que conectarlo como se representa a continuación.

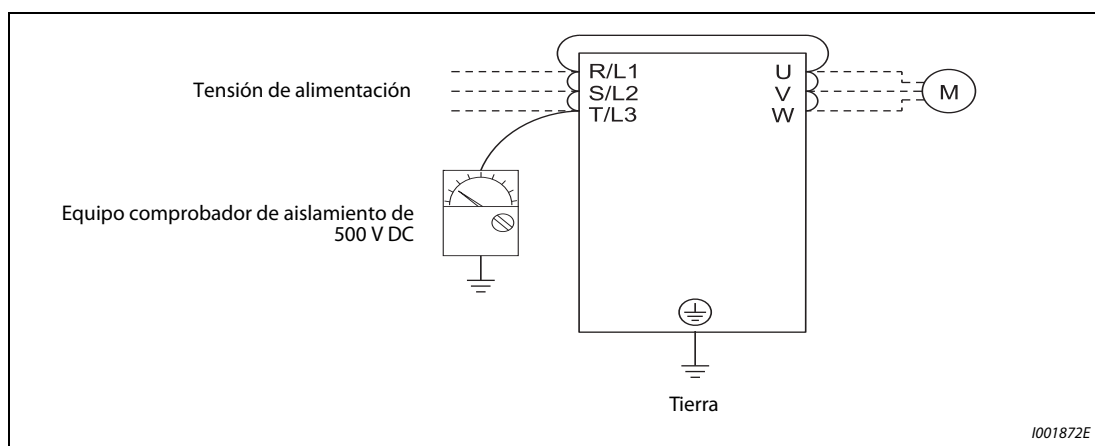


Fig. 8-9: Comprobación del aislamiento contra tierra



ATENCIÓN:

Desemborne todas las líneas de conexión del variador de frecuencia para que no acceda a los bornes de conexión ninguna tensión elevada.

INDICACIÓN

Para mediciones de continuidad eléctricas en el circuito de control, emplee un multímetro y conéctelo en el rango de medición para altas resistencias. No emplee ningún comprobador de aislamiento ni ningún comprobador de continuidad.

8.2.2 Prueba de presión

No lleve a cabo ninguna prueba de presión, ya que ello puede dar lugar a la destrucción del variador de frecuencia.

8.2.3 Medición de la tensión y de las corrientes

Dado que las tensiones y corrientes de la unidad de potencia tienen porcentajes elevados de armónicos, el resultado de la medición depende del tipo del instrumento de medición y de la estructura de la medición misma.

Con un cable de motor largo – especialmente con variadores de frecuencia con una potencia menor de la clase de 400 V –, debido a corrientes de fuga entre cada una de las líneas puede formarse mucho calor en multímetros y amperímetros. Por ello deben emplearse sólo equipos y componentes de medición que sean apropiados para corrientes correspondientemente altas.

Para el registro de la tensión de salida y de la corriente de salida ha de emplearse preferentemente la recogida de estas informaciones través la salida analógica del variador (AM y 5). Asigne para ello al borne la magnitud de funcionamiento deseada.

Lleve a cabo las mediciones empleando instrumentos de medición para el rango normal de frecuencia tal como se describe a continuación.

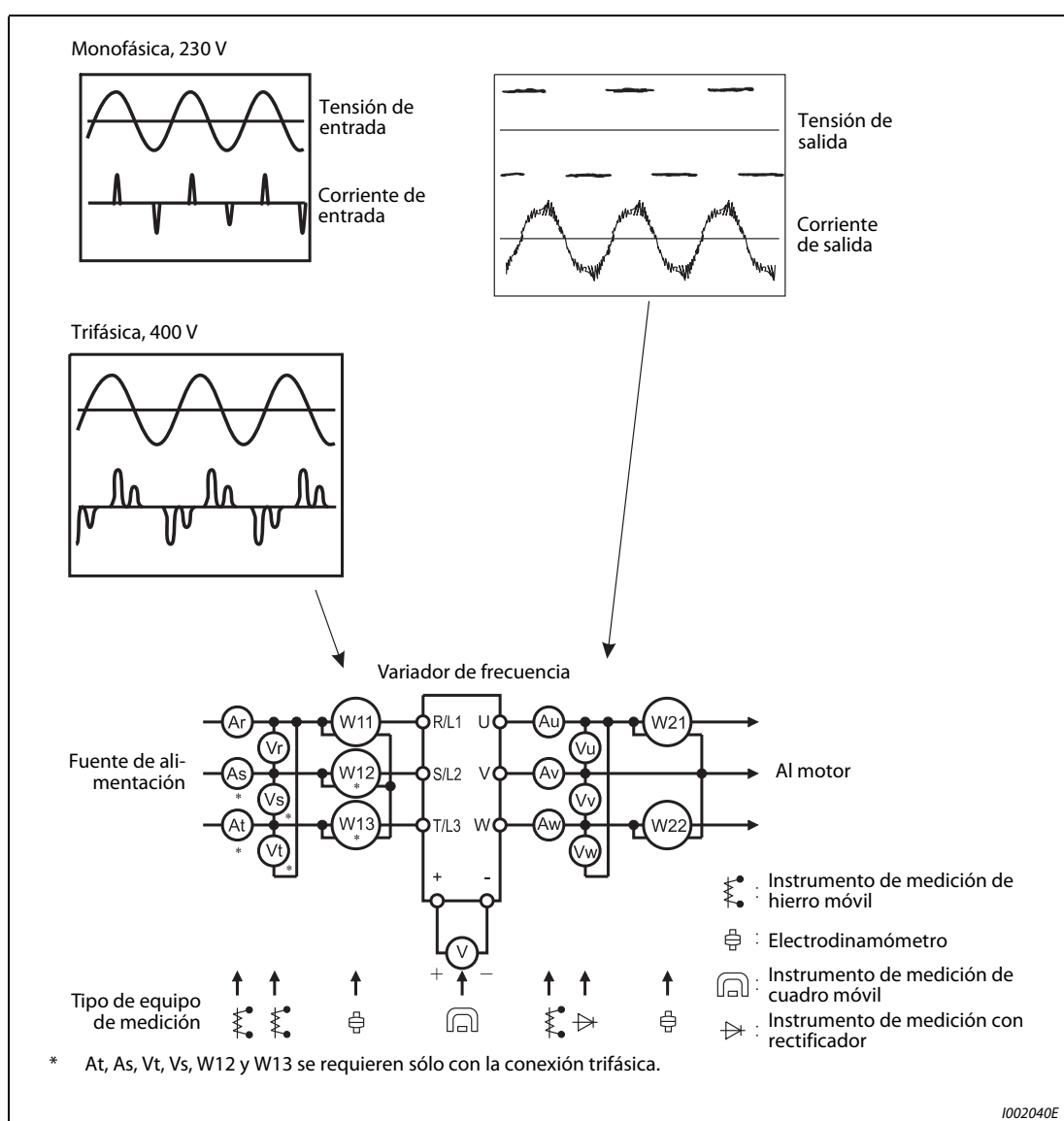


Fig. 8-10: Mediciones en la unidad de alimentación

Puntos de medición e instrumentos de medición

Magnitud de medición	Punto de medición	Instrumento de medición	Observaciones (valor de referencia)
Tensión de alimentación U1	Entre R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1 ③	Voltímetro AC para la medición de tensión alterna ④	Tensión de red, fluctuación máxima de tensión, ver datos técnicos (anexo A)
Corriente de entrada I1	Corrientes de conductor en R/L1, S/L2 y T/L3 ③	Amperímetro AC para la medición de corriente alterna ④	—
Potencia de entrada P1	R/L1, S/L2, T/L3 y R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1 ③	Equipos de medición de potencia digitales (para variadores de frecuencia) o medición de potencia de conductores individuales con vatímetro	Medición con tres equipos de medición de potencia $P1 = W11 + W12 + W13$
Factor de potencia lado de entrada Pf1	Cálculo después de la medición de tensión de alimentación, corriente de entrada y potencia de entrada Conexión monofásica $Pf1 = \frac{P1}{U1 \times I1} \times 100 \%$ Conexión trifásica $Pf1 = \frac{P1}{\sqrt{3} \times U1 \times I1} \times 100 \%$		
Tensión de salida U2	Entre U-V, V-W y W-U	Instrumento de medición de tensión para tensión alterna con rectificador ① ④ (No es posible la medición con un voltímetro AC)	La diferencia de tensión entre las fases tiene que ser como máximo $\pm 1 \%$ de la tensión de salida máxima.
Corriente de salida I2	Corrientes de las líneas U, V y W	Instrumento de medición de hierro móvil para la medición de corriente alterna ② ④	La diferencia de corriente entre las fases tiene que ser como máximo 10 % de la corriente del variador de frecuencia.
Potencia de salida P2	U, V, W y U-V, V-W	Equipos de medición de potencia digitales (para variadores de frecuencia) o medición de potencia de conductores individuales con un vatímetro	$P2 = W21 + W22$ (Medición con dos o tres equipos de medición de potencia)
Factor de potencia lado de salida Pf2	El cálculo se lleva a cabo de forma análoga al cálculo del factor de potencia del lado de entrada $Pf2 = \frac{P2}{\sqrt{3} \times U2 \times I2} \times 100 \%$		
Tensión DC	Entre P/+ y N/-	Vatímetro (p.ej. equipo de comprobación)	$1,35 \times U1$

Tab. 8-5: Puntos de medición e instrumentos de medición para mediciones en la unidad de potencia

- ① Para la medición precisa de la tensión de salida, emplee un analizador de espectro para transformada rápida de Fourier (FFT). Un instrumento de comprobación de medición múltiple no puede ofrecer resultados de medición precisos.
- ② No emplee el instrumento de medición cuando la frecuencia de conmutación sea mayor de 5 kHz, ya que existe peligro de incendio debido a las pérdidas por corrientes parasitarias. En caso de una línea de motor mayor, es posible que un amperímetro inadecuado se sobrecaliente debido a las corrientes de fuga entre las líneas.
- ③ T/L3 está presente sólo en el modelo trifásico.
- ④ Para la medición es posible emplear también un equipo de medición de potencia digital (para variadores de frecuencia).

Magnitud de medición	Punto de medición	Instrumento de medición	Observaciones (valor de referencia)	
Ajuste del valor consigna de frecuencia	Entre 2 (polo positivo) y 5	Vatímetro (p.ej. equipo de comprobación) Resistencia de entrada: mín. 50 kΩ	0 hasta 10 V DC, 4 hasta 20 mA	El borne 5 es un potencial de referencia común
	Entre 4 (polo positivo) y 5			
Salida de tensión para señal de valor consigna	Entre 10 (polo positivo) y 5		5,2 V DC	
Tensión en la salida analógica	Entre AM (polo positivo) y 5		Aprox. 10 V DC a frecuencia máx.	
Señal de marcha Señal de cambio	Entre STF, STR, RH, RM, RL y PC (polo positivo)		Con contacto abierto: 20–30 V DC Caída de tensión máxima en estado ON: 1 V	El borne PC es un potencial de referencia común (en lógica positiva)
Reset	Entre RES y PC (polo positivo)			
Señal de alarma	Entre A-C y B-C	Vatímetro (p.ej. equipo de comprobación)	Prueba eléctrica de continuidad ① Sin errores Con errores Sin continuidad Continuidad Continuidad Sin continuidad	

Tab. 8-6: Puntos de medición e instrumentos de medición para mediciones en la unidad de control

① Con un ajuste del parámetro 192 "Asignación de función del borne ABC" a lógica positiva.

A Anexo

A.1 Datos técnicos

A.1.1 Monofásica, clase de 200 V

Serie FR-E720S-□□□SC-EC		008	015	030	050	080	110
Potencia nominal del motor [kW] ①		0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
Salida	Potencia de salida [kVA] ②	0,3	0,6	1,2	2,0	3,2	4,4
	Corriente nominal del equipo [A] ③	0,8 (0,8)	1,5 (1,4)	3,0 (2,5)	5,0 (4,1)	8,0 (7,0)	11,0 (10,0)
	Capacidad de sobrecarga ④	200 % de la corriente nominal para 3 s, 150 % para 60 s					
	Tensión ⑤	trifásica, 0 V hasta tensión de conexión					
	Par de giro al frenar con regeneració ⑥	150 %		100 %		50 %	20 %
Fuente de alimentación	Tensión de conexión	monofásica, 200–240 V AC, –15 %/+10 %					
	Rango de tensión	170–264 V AC con 50/60 Hz					
	Frecuencia de conexión	50/60 Hz ± 5 %					
	Potencia nominal de entrada [kVA] ⑦	0,5	0,9	1,5	2,5	4,0	5,2
Clase de protección		IP20					
Refrigeración		Autorefrigeración			Refrigeración por ventilador		
Peso [kg]		0,6	0,6	0,9	1,4	1,5	2,0

Tab. A-1: Datos técnicos

- ① La potencia de motor indicada se corresponde con la potencia máxima permitida para el empleo de un motor estándar de 4 polos de Mitsubishi.
- ② La potencia de salida se refiere a una tensión de salida de 230 V.
- ③ Si en el parámetro 72 "Función PWM" se ajusta una frecuencia ≥ 2 kHz para posibilitar un funcionamiento con pocos ruidos a una temperatura ambiente por encima de 40 °C, los valores indicados entre paréntesis valen como corriente nominal.
- ④ Los porcentajes de la capacidad de sobrecarga del equipo representan la proporción entre la corriente de sobrecarga y la corriente de salida nominal del variador de frecuencia. Para un empleo repetido es necesario dejar enfriar el variador de frecuencia y el motor hasta que la temperatura de funcionamiento descienda por debajo del valor que se alcanza con una carga de 100 %. Si está activado el reinicio automático después de un fallo de la red eléctrica (Pr. 57) o el método de parada en caso de fallo de la red eléctrica (Pr. 261) y la tensión de alimentación baja al tiempo que sube la carga, entonces se reduce también la tensión bus DC. Esta puede bajar tanto que la función de protección se dispara para un fallo breve de la red eléctrica y ya no es posible llevar una carga de 100 %.
- ⑤ La tensión máxima de salida puede exceder el valor de la tensión de entrada. El ajuste de la tensión de salida puede tener lugar por la totalidad del rango de la tensión de entrada. La tensión de impulso en la salida del variador de frecuencia se mantiene inmodificada a aprox. $\sqrt{2}$ de la tensión de entrada.
- ⑥ El par de frenado indicado no representa un valor continuo, sino un valor medio a corto plazo (en función de las pérdidas del motor) cuando el motor accionado sin carga es frenado en el tiempo mínimo desde 60 Hz. El par de frenado medio resulta menor si el frenado tiene lugar a partir de una frecuencia mayor que la frecuencia base del motor. Como el variador de frecuencia no dispone de ninguna resistencia interna, para reducir rendimientos de frenado mayores hay que conectar una resistencia de frenado opcional. Alternativamente es posible emplear también una unidad de frenado del tipo FR-BU2. A los variadores de frecuencia FR-E720S-008SC y 015SC no se debe conectar ninguna resistencia de frenado opcional.
- ⑦ La potencia nominal de entrada depende del valor de impedancia (incluyendo cable y choque de entrada) en el lado de entrada de la red.

A.1.2 Trifásica, clase de 400 V

Serie FR-E740-□□□SC-EC		016	026	040	060	095	120	170	230	300
Potencia nominal del motor [kW] ①		0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15
Salida	Potencia de salida [kVA] ②	1,2	2,0	3,0	4,6	7,2	9,1	13,0	17,5	23,0
	Corriente nominal del equipo [A] ③	1,6 (1,4)	2,6 (2,2)	4,0 (3,8)	6,0 (5,4)	9,5 (8,7)	12	17	23	30
	Capacidad de sobrecarga ④	200 % de la corriente nominal para 3 s, 150 % para 60 s								
	Tensión ⑤	trifásica, 0 V hasta tensión de conexión								
	Par de giro al frenar con regeneració ⑥	100 %		50 %	20%					
Fuente de alimentación	Tensión de conexión	trifásica, 380–480 V AC, –15 %/+10 %								
	Rango de tensión	325–528 V AC con 50/60 Hz								
	Frecuencia de conexión	50/60 Hz ± 5 %								
	Potencia nominal de entrada [kVA] ⑦	1,5	2,5	4,5	5,5	9,5	12	17	20	28
Clase de protección		IP20								
Refrigeración		Autorefrigeración			Refrigeración por ventilador					
Peso [kg]		1,4	1,4	1,9	1,9	1,9	3,2	3,2	6,0	6,0

Tab. A-2: Datos técnicos

- ① La potencia de motor indicada se corresponde con la potencia máxima permitida para el empleo de un motor estándar de 4 polos de Mitsubishi.
- ② La potencia de salida se refiere a una tensión de salida de 440 V.
- ③ Si en el parámetro 72 "Función PWM" se ajusta una frecuencia ≥ 2 kHz para posibilitar un funcionamiento con pocos ruidos a una temperatura ambiente por encima de 40 °C, los valores indicados entre paréntesis valen como corriente nominal.
- ④ Los porcentajes de la capacidad de sobrecarga del equipo representan la proporción entre la corriente de sobrecarga y la corriente de salida nominal del variador de frecuencia. Para un empleo repetido es necesario dejar enfriar el variador de frecuencia y el motor hasta que la temperatura de funcionamiento descienda por debajo del valor que se alcanza con una carga de 100 %.
- ⑤ La tensión máxima de salida puede exceder el valor de la tensión de entrada. El ajuste de la tensión de salida puede tener lugar por la totalidad del rango de la tensión de entrada. La tensión de impulso en la salida del variador de frecuencia se mantiene inmodificada a aprox. $\sqrt{2}$ de la tensión de entrada.
- ⑥ El par de frenado indicado no representa un valor continuo, sino un valor medio a corto plazo (en función de las pérdidas del motor) cuando el motor accionado sin carga es frenado en el tiempo mínimo desde 60 Hz. El par de frenado medio resulta menor si el frenado tiene lugar a partir de una frecuencia mayor que la frecuencia base del motor. Como el variador de frecuencia no dispone de ninguna resistencia interna, para reducir rendimientos de frenado mayores hay que conectar una resistencia de frenado opcional. Alternativamente es posible emplear también una unidad de frenado del tipo FR-BU2.
- ⑦ La potencia nominal de entrada depende del valor de impedancia (incluyendo cable y choque de entrada) en el lado de entrada de la red.

A.2 Datos técnicos generales

FR-E700SC		Datos técnicos
Posibilidades de ajuste	Procedimiento de control	Control V/f, regulación de una corriente de excitación óptima, regulación vectorial de flujo magnético de propósito general (general-purpose magnetic flux vector control) o regulación vectorial de flujo magnético avanzado (advanced magnetic flux vector control)
	Procedimiento de modulación	PWM con evaluación sinusoidal, Soft-PWM
	Rango de frecuencia	0,2–400 Hz
	Resolución de frecuencia	Analógico
		0,06 Hz/0–50 Hz (borne de conexión 2, 4: 0–10 V/10 bits) 0,12 Hz/0–50 Hz (borne de conexión 2, 4: 0–5 V/9 bits) 0,06 Hz/0–50 Hz (bornes de conexión 4: 0/4–20 mA/10 bits)
	Precisión de frecuencia	Digital
		0,01 Hz
	Entrada analógica	±0,5 % de la frecuencia máxima (rango de temperatura 25 °C ± 10 °C)
		Entrada digital
		±0,01 % de la frecuencia máxima
	Curva de tensión/de frecuencia	Frecuencia base ajustable entre 0 y 400 Hz; selección de la curva entre par de giro constante y curva V/f flexible de 5 puntos
	Par de giro de arranque	≥ 200 % (con 0,5 Hz) con regulación vectorial de flujo magnético avanzado (hasta la talla de potencia 3,7K inclusive)
	Aumento del par de giro	Aumento manual del par de giro
Señales de control para el funcionamiento	Tiempo de aceleración/de frenado	0,01 hasta 360 s; 0,1 hasta 3600 s ajustable por separado
	Curva de aceleración/de frenado	Desarrollo lineal o en S, elegible libremente.
	Frenado DC	Frecuencia de funcionamiento: 0–120 Hz, el tiempo de funcionamiento (0–10 segs) y la tensión de frenado (0–30 %) pueden elegirse libremente.
	Limitación de corriente	Umbral de respuesta 0–200 %, ajustable libremente
	Valores nominales de frecuencia	Entrada analógica
		Borne de conexión 2: 0–5 V DC, 0–10 V DC Borne de conexión 4: 0–5 V DC, 0–10 V DC, 0/4–20 mA
	Señal de marcha	Digital
		Entrada mediante panel de control o mediante unidad de mando, resolución ajustable Código BCD o código binario de 16 bits de 4 posiciones (sólo con la opción FR-A7AX-Ekit-SC-E)
	Selección individual entre marcha a la derecha y a la izquierda Como entrada de marcha es posible seleccionar una señal autoenclavadora.	
	Señales de entrada	Número de entradas
		6
	Estados de funcionamiento	Por medio de los parámetros 178 hasta 184 (asignación de función de los bornes de entrada) pueden seleccionarse 7 señales: Selección de velocidad, potenciómetro digital del motor, parada por contacto, segundo juego de parámetros, selección de función borne 4, funcionamiento JOG, activación de la regulación PID, señal freno abierto, interruptor térmico externo, cambio funcionamiento unidad de mando <=> funcionamiento externo, cambio regulación V/f, bloqueo de regulación, señal de marcha autoenclavadora, giro a la derecha, giro a la izquierda, reset del variador de frecuencia, PU <=> NET, funcionamiento externo <=> NET, selección del modo de control, activación del funcionamiento de variador de frecuencia, bloqueo PU
		Ajuste de frecuencia máxima/mínima, evitar puntos de resonancias mecánicas, guardamotor externo, reinicio automático después de corte de la tensión, potenciómetro digital del motor, prohibición de inversión, excitación de frenos, segundo juego de parámetros, preselección de revoluciones/velocidad, parada por contacto, función droop, función evitar regenerativa, compensación de deslizamiento, selección de modos de funcionamiento, autoajuste de los datos del motor, regulación PID, comunicación serie de datos (RS485)
	Función "Parada segura"	
	Señales de salida	La señal para la desconexión segura de la salida puede aplicarse en los bornes S1 y S2. (En correspondencia con los estándares de seguridad EN ISO 13849-1 categoría 3, PLd EN62061, IEC61508 SIL2)
		Número de salidas de colector abierto
		2
		Número de salidas de relé
		1
	Estados de funcionamiento	Con los parámetros 190 hasta 192 (asignación de función de los bornes de salida) es posible elegir entre las siguientes señales: Marcha del motor, comparación de valor consigna/real de frecuencia, advertencia de sobrecarga, supervisión de frecuencia de salida, alarma previa circuito de frenado regenerador, alarma previa protección termoelectrónica contra sobrecorriente, variador listo para el funcionamiento, supervisión de corriente de salida, detección de corriente nula, valor límite PID inferior, valor límite PID superior, marcha adelante/atrás con regulación PID, activación apertura de freno, error de ventilador (a partir de FR-E720S-050SC, a partir de FR-E740-040SC), alarma previa sobrecalentamiento disipador de calor, deceleración en caso de corte del suministro eléctrico, regulación PID activada, salida de supervisión "Parada segura", salida de supervisión 2 "Parada segura", reinicio, duración, salida de alarma 3, valor medio de corriente, alarma de intervalo de mantenimiento, salidas descentralizadas, error leve, salida de alarma
		Número de salidas analógicas
		1: 0–10 V DC
	Salida analógica	Con el parámetro 158 (asignación de salida de tensión analógica) es posible asignar a la salida una de las siguientes indicaciones: Frecuencia de salida, corriente del motor, tensión de salida, valor consigna de frecuencia, par de giro, tensión DC, carga del circuito de frenado, carga del guardamotor electrónico, corriente de pico, tensión de pico del circuito intermedio, Salida analógica (desviación máxima), carga del motor, valor consigna PID, valor real PID, potencia de salida

Tab. A-3: Datos técnicos generales (1)

FR-E700SC			Datos técnicos
Visualización	Visualización del panel de control o de la unidad de mando FR-PU07	Estados de funcionamiento	Frecuencia de salida, corriente del motor (valor de pico y valor constante), tensión de salida, valor consigna de frecuencia, tiempo de funcionamiento acumulado, tiempo de funcionamiento actual, par de giro del motor, tensión DC (valor de pico y valor constante), carga del circuito de frenado regenerativo, carga del guardamotor electrónico, potencia de salida, potencia de salida acumulada, carga del motor, valor consigna PID, valor real PID, desviación de regulación PID, estados de los bornes E/S, indicación de los bornes opcionales de entrada/salida, carga térmica del motor, carga térmica del variador de frecuencia
		Visualización de alarmas	Después de la activación de una función de protección se produce la visualización de un aviso de error. Se guardan la tensión de salida, la corriente de salida, la frecuencia, el tiempo de funcionamiento acumulado y las últimas 8 alarmas.
	Visualización adicional en las unidades de mando FR-PU04/FR-PU07	Estados de funcionamiento	No se emplea
		Visualización de alarmas	Se guardan la tensión de salida, corriente de salida, frecuencia y tiempo de funcionamiento acumulado inmediatamente antes de la activación de la función de protección.
		Guía de manejo interactiva ^①	Guía interactiva para el manejo y la búsqueda de errores mediante la función de ayuda
Protección	Funciones de protección		Sobrecorriente (durante la aceleración, deceleración o con velocidad constante), sobretensión (durante la aceleración, la deceleración o con velocidad constante), termoprotección del variador de frecuencia, termoprotección del motor, sobrecalentamiento del disipador de calor, error de fases de entrada ^② , contacto a tierra en la salida al arrancar, fase abierta en la salida, disparo de la termoprotección externa ^③ , error en la unidad opcional ^③ , error de parámetros, error en la tarjeta interna, detección desconexión PU, número de reintentos de comunicación ^③ , error de CPU, transistor de frenado dañado, error del circuito limitador de conexión, error de comunicación (variador de frecuencia), error entrada analógica, error en la comunicación mediante interface USB, error en la excitación de un freno ^③ , error función "Parada segura"
	Advertencias		Error de ventilador (a partir de FR-E720S-050SC, a partir de FR-E740-040SC), protección contra el ahogamiento del motor por sobrecorriente, parada PU, error de escritura de parámetros, sobrecarga resistencia de frenado ^③ , alarma previa guardamotor electrónico, alarma de intervalo de mantenimiento ^③ , baja tensión, panel de control bloqueado, protección mediante contraseña, reset del variador de frecuencia, función "Parada segura"
Entorno	Temperatura ambiente		-10 °C a +50 °C (sin formación de hielo dentro del equipo) ^④
	Temperatura de almacenaje ^⑤		-20 °C hasta +65 °C
	Humedad relativa del aire		máx. 90 % (sin condensación)
	Condiciones ambientales		Sólo para interiores, emplazamiento en lugares libres de gases agresivos, niebla de aceite, polvo y suciedad
	Altitud de emplazamiento		Máx. 1.000 m sobre el nivel del mar
	Resistencia a las vibraciones		Máx. 5,9 m/s ² (JIS 60068-2-6) de 10 hasta 55 Hz (en dirección X,Y,Z)

Tab. A-3: Datos técnicos generales (2)

- ① La guía de manejo interactiva está disponible sólo con la unidad de mando FR-PU07.
- ② La función de protección está disponible sólo con los variadores de frecuencia para una conexión trifásica.
- ③ Estas funciones están desactivadas en el ajuste de fábrica del variador de frecuencia.
- ④ Los variadores de frecuencia pueden montarse directamente unos junto a otros hasta una temperatura ambiente de 40 °C.
- ⑤ El rango de temperatura indicado se permite en toda su extensión sólo durante un espacio reducido de tiempo (p. ej. durante el transporte).

A.3 Dimensiones exteriores

A.3.1 FR-E720S-008SC hasta 030SC

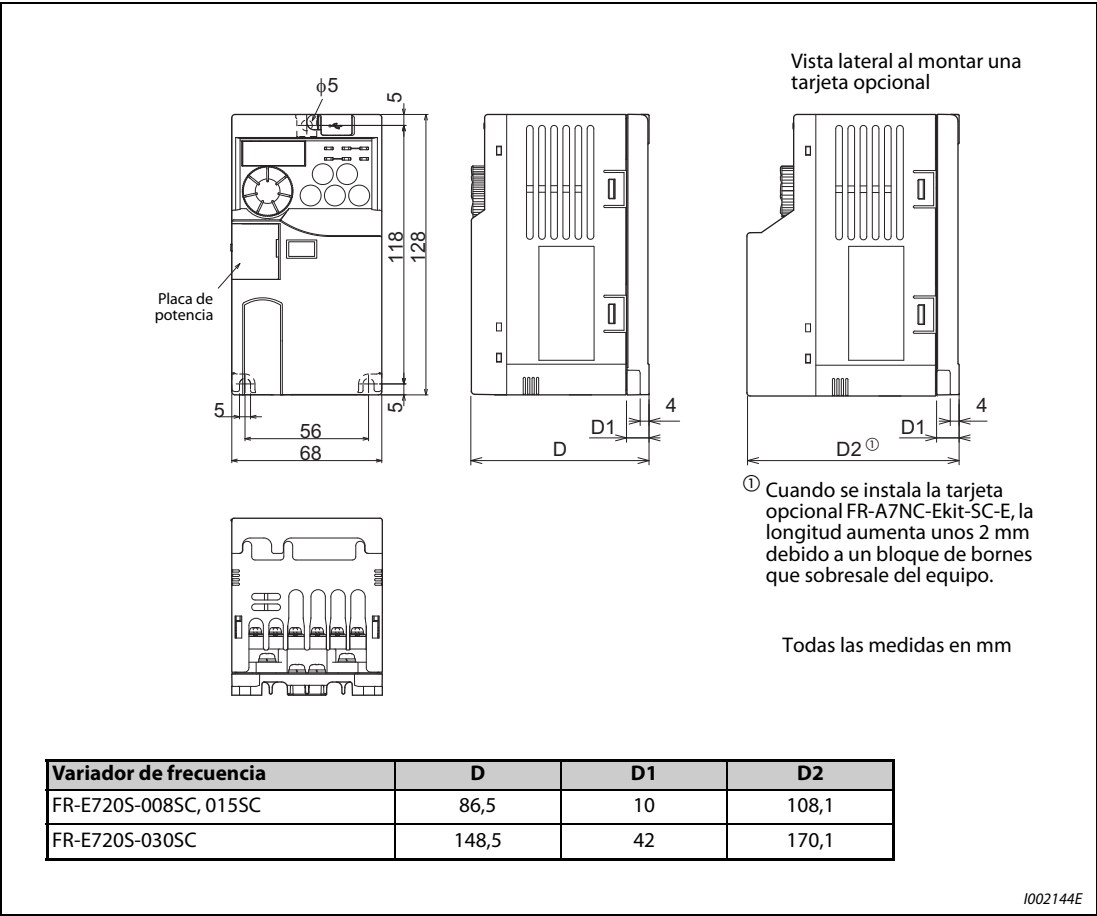


Fig. A-1: Dimensiones de los variadores de frecuencia FR-E720S-008SC hasta 030SC

A.3.2FR-E720S-050SC y 080SC

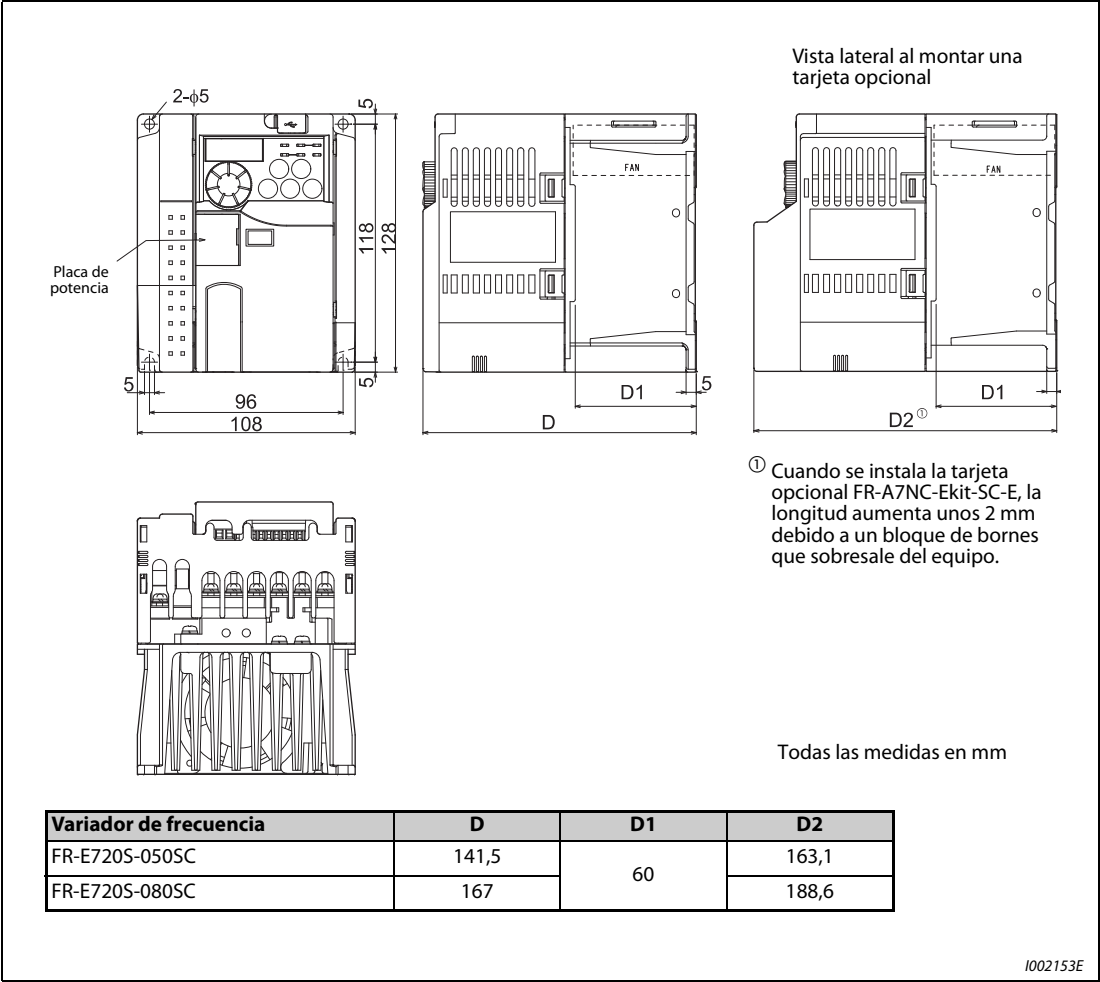


Fig. A-2: Dimensiones de los variadores de frecuencia FR-E720S-050SC y 080SC

A.3.3 FR-E720S-110SC y FR-E740-016SC hasta 095SC

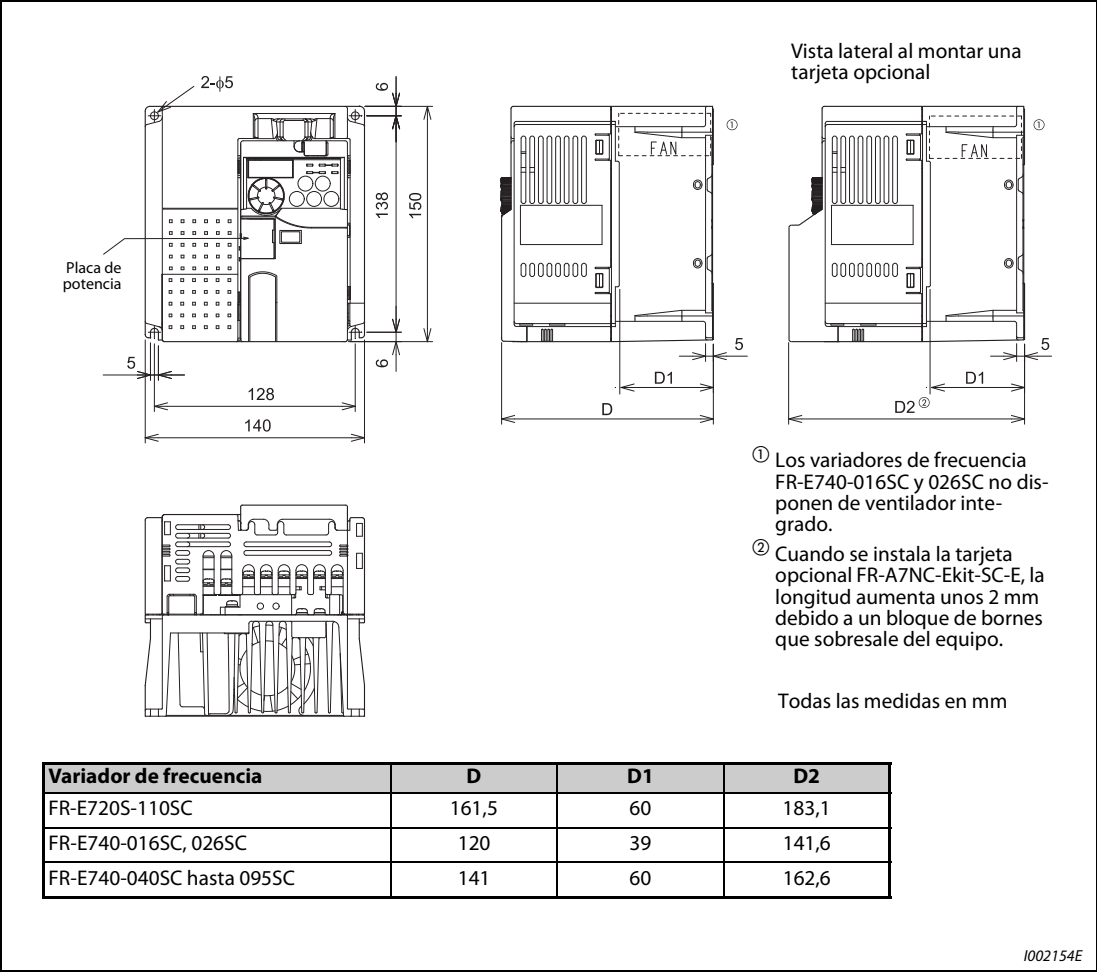


Fig. A-3: Dimensiones de los variadores de frecuencia FR-E720S-110SC y FR-E740-016SC hasta 095SC

A.3.4 FR-E740-120SC y 170SC

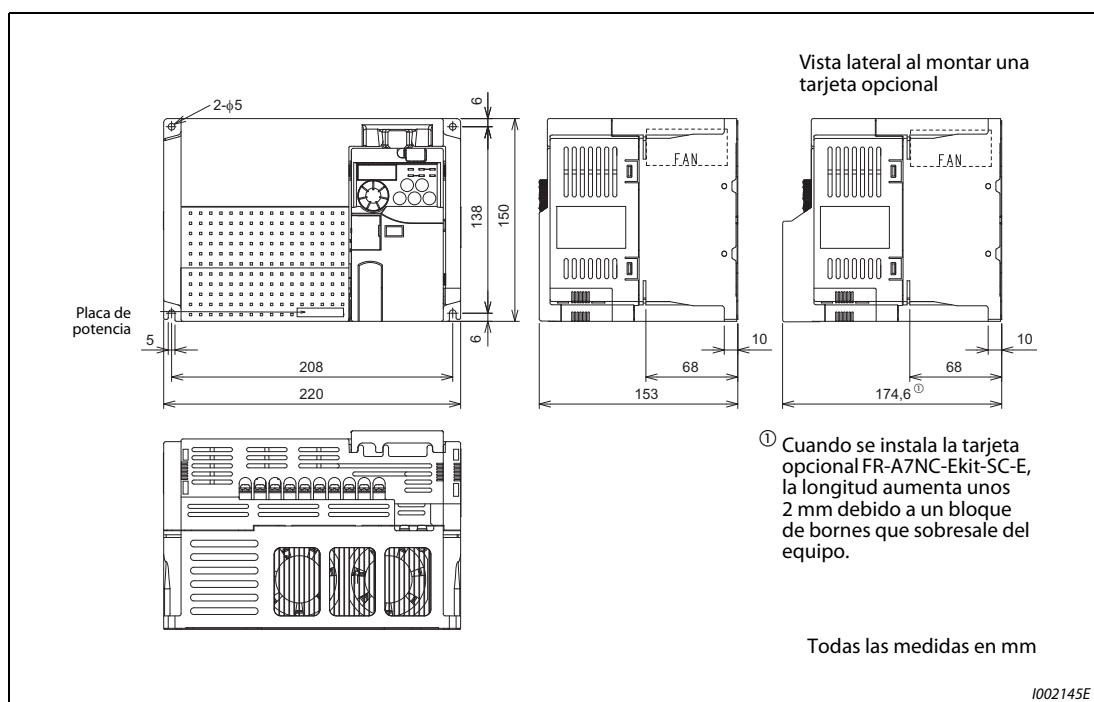


Fig. A-4: Dimensiones de los variadores de frecuencia FR-E740-120SC y 170SC

A.3.5 FR-E740-230SC y 300SC

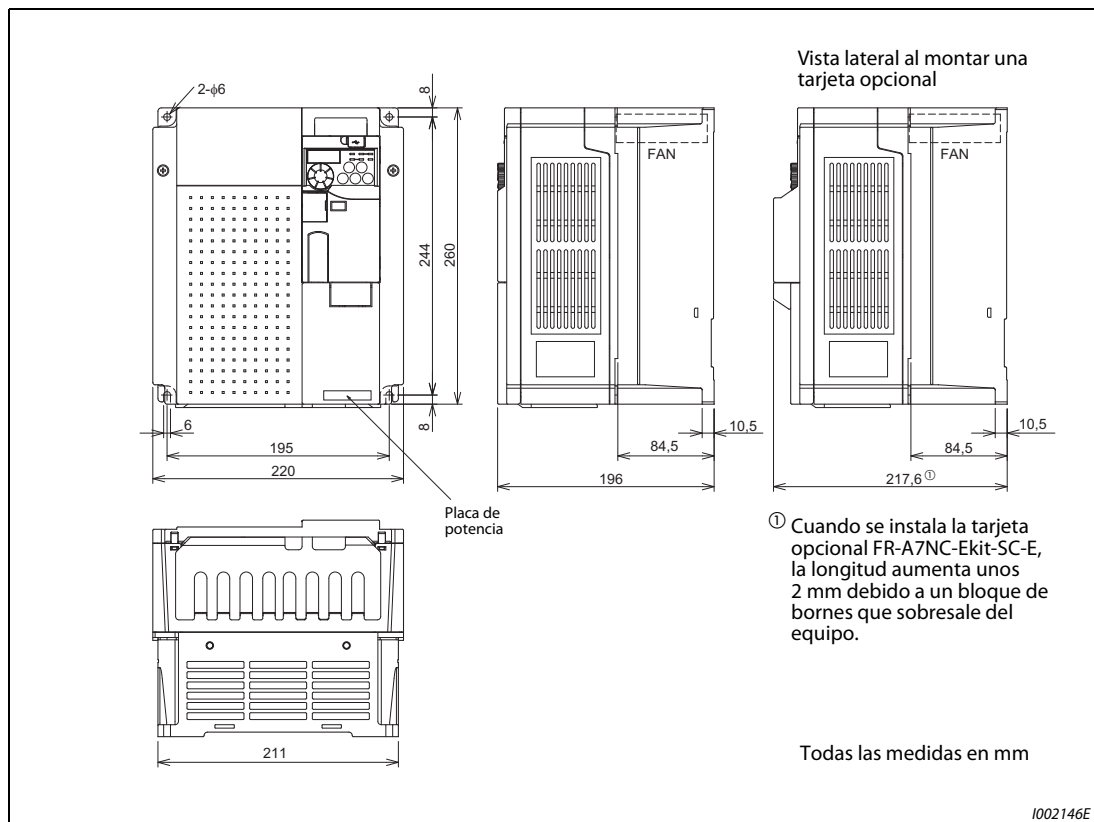


Fig. A-5: Dimensiones de los variadores de frecuencia FR-E740-230SC y 300SC

A.3.6 Unidad de mando FR-PU07

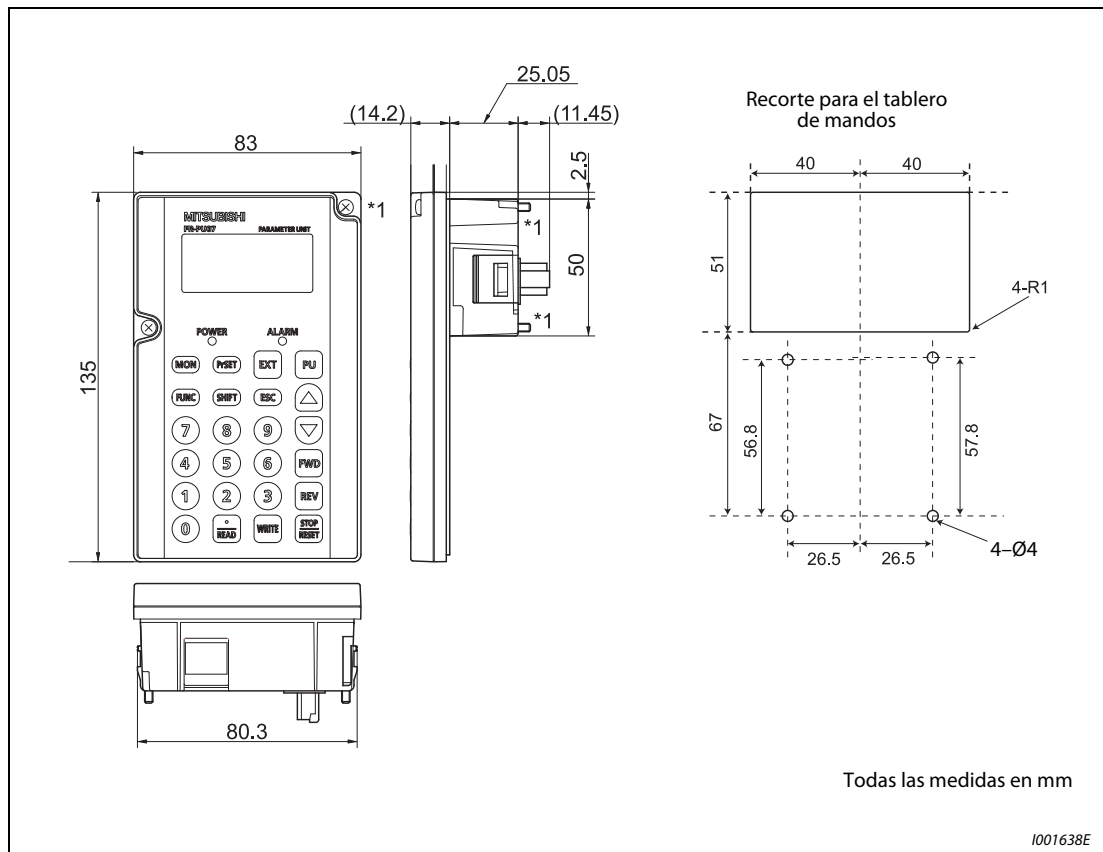


Fig. A-6: Unidad de mando FR-PU07

INDICACIONES

Para la instalación de la unidad de mando FR-PU07 en un pupitre o similares, hay que retirar los tornillos para la fijación de la FR-PU07 al variador de frecuencia o fijar la unidad con tuercas M3.

Las roscas de FR-PU07 para la fijación con tornillos M3 tienen una profundidad de 5 mm.

A.3.7 Unidad de mando FR-PA07

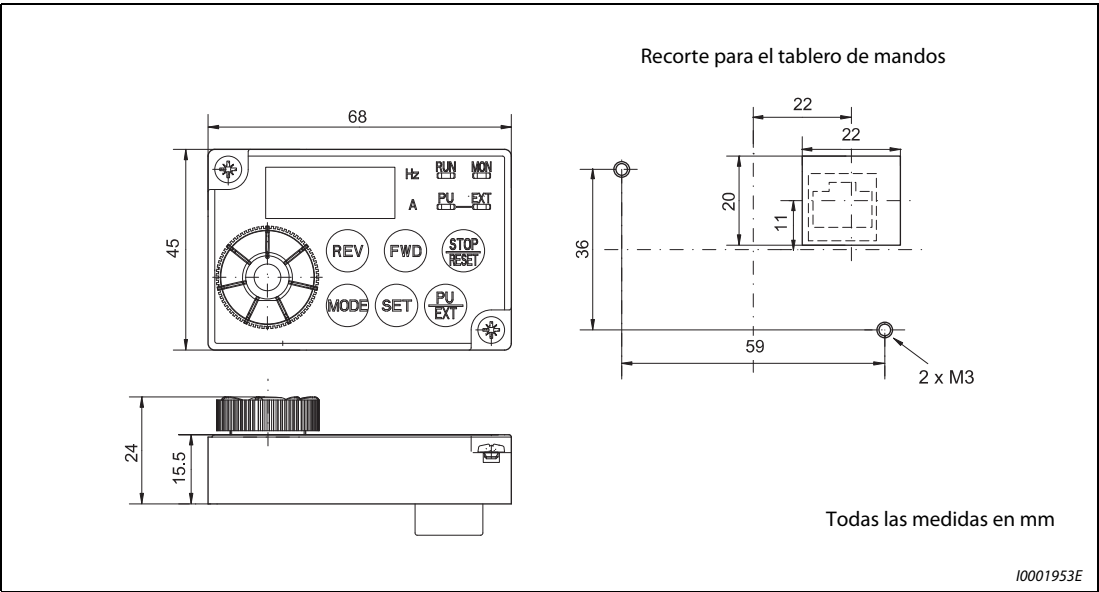


Fig. A-7: Unidad de mando FR-PA07

A.4 Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción

Durante la puesta en marcha se visualizan todos los parámetros. Mediante el ajuste del parámetro 160 es posible seleccionar qué parámetros se visualizan. Compruebe por ello el ajuste del parámetro 160 en caso de que no se visualicen parámetros, o cambie el ajuste del parámetro 160 para bloquear la visualización de determinados parámetros.

Parámetro	Significado	Ajuste de fábrica	Rango de ajuste	Observación
160	Lectura grupo de usuarios	0	9999	Acceso a los parámetros básicos
			0	Acceso a todos los parámetros (ajuste de fábrica)
			1	Acceso a los parámetros del grupo de usuarios

Tab. A-4: Posibles ajustes del parámetro 160

INDICACIÓN

Los parámetros marcados con ☉ son los parámetros básicos.

Los parámetros sobre fondo gris pueden modificarse durante el funcionamiento del variador de frecuencia, aunque esté ajustada la protección contra la escritura con el parámetro 77 (Pr. 77 = 0, ajuste de fábrica).

A los parámetros de las opciones es posible acceder sólo cuando las opciones están instaladas en el variador de frecuencia.

El código de instrucción (formato: hexadecimal) para la lectura o para la escritura se emplea para ajustar los parámetros a través de comunicación serie. El valor bajo "Extendido" se corresponde con los ajustes para el cambio de rango (ver sección 6.19). El código de datos se indica en las columnas de la tabla a la derecha de los números de los parámetros.

Los símbolos de la tabla tienen los significados que se indican a continuación:

✓: El ajuste del parámetro es posible para este modo de funcionamiento.

—: El ajuste del parámetro no es posible para este modo de funcionamiento.

Función	Parámetros	Código de instrucción			Significado	Validez del parámetro en cada uno de los modos de funcionamiento			Página de ref.	Su ajuste
		Lectura	Escritura	Extendido		Regulación V/f	Regulación de flujo magnético de propósito general	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado		
Parámetros básicos	☉ 0	00	80	0	Aumento del par de giro	✓	—	—	6-33	
	☉ 1	01	81	0	Frecuencia máxima de salida	✓	✓	✓	6-50	
	☉ 2	02	82	0	Frecuencia mínima de salida	✓	✓	✓		
	☉ 3	03	83	0	Curva característica V/f (frecuencia base)	✓	—	—	6-54	
	☉ 4	04	84	0	Preselección de revoluciones/velocidad	RH	✓	✓	6-58	
	☉ 5	05	85	0		RM	✓	✓		
	☉ 6	06	86	0		RL	✓	✓		
	☉ 7	07	87	0	Tiempo de aceleración	✓	✓	✓	6-69	
	☉ 8	08	88	0	Tiempo de frenado	✓	✓	✓		
	☉ 9	09	89	0	Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	✓	✓	✓	6-80	

Tab. A-5: Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción (1)

Función	Parámetros	Código de instrucción			Significado		Validez del parámetro en cada uno de los modos de funcionamiento			Página de ref.	Su ajuste
		Lectura	Escritura	Extendido			Regulación V/f	Regulación de flujo magnético de propósito general	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado		
Frenado DC	10	0A	8A	0	Frenado DC	Frecuencia de marcha	✓	✓	✓	6-98	
	11	0B	8B	0		Tiempo	✓	✓	✓		
	12	0C	8C	0		Tensión	✓	✓	✓		
—	13	0D	8D	0	Frecuencia de marcha		✓	✓	✓	6-73	
—	14	0E	8E	0	Selección de la curva de carga		✓	—	—	6-56	
Funcionamiento paso a paso	15	0F	8F	0	Frecuencia de funcionamiento discontinuo		✓	✓	✓	6-61	
	16	10	90	0	Tiempo de aceleración/de frenado en funcionamiento paso a paso		✓	✓	✓		
—	17	11	91	0	Selección de función MRS		✓	✓	✓	6-117	
—	18	12	92	0	Límite de frecuencia de alta velocidad		✓	✓	✓	6-50	
—	19	13	93	0	Tensión máxima de salida		✓	—	—	6-54	
Tiempo de aceleración/de frenado	20	14	94	0	Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/de frenado		✓	✓	✓	6-69	
	21	15	95	0	Unidad mínima (Resolución) para aceleración/deceleración		✓	✓	✓		
Función de protección contra sobrecorriente	22	16	96	0	Limitación de corriente		✓	✓	✓	6-42	
	23	17	97	0	Limitación de corriente con frecuencia aumentada		✓	✓	✓		
Preselección de revoluciones/velocidad	24	18	98	0	4. Preselección de revoluciones/velocidad		✓	✓	✓	6-58	
	25	19	99	0	5. Preselección de revoluciones/velocidad		✓	✓	✓		
	26	1A	9A	0	6. Preselección de revoluciones/velocidad		✓	✓	✓		
	27	1B	9B	0	7. Preselección de revoluciones/velocidad		✓	✓	✓		
—	29	1D	9D	0	Curva de aceleración /de frenado		✓	✓	✓	6-75	
—	30	1E	9E	0	Selección de un circuito de frenado regenerador		✓	✓	✓	6-101	
Evitación de resonancias	31	1F	9F	0	Salto de frecuencia 1A		✓	✓	✓	6-52	
	32	20	A0	0	Salto de frecuencia 1B		✓	✓	✓		
	33	21	A1	0	Salto de frecuencia 2A		✓	✓	✓		
	34	22	A2	0	Salto de frecuencia 2B		✓	✓	✓		
	35	23	A3	0	Salto de frecuencia 3A		✓	✓	✓		
	36	24	A4	0	Salto de frecuencia 3B		✓	✓	✓		
—	37	25	A5	0	Visualización de velocidad		✓	✓	✓	6-136	
—	40	28	A8	0	Ajuste de la dirección de giro tecla RUN		✓	✓	✓	6-313	
Ajuste de las señales de control (SU, FU)	41	29	A9	0	Comparación valor real/nominal (salida SU)		✓	✓	✓	6-129	
	42	2A	AA	0	Supervisión de frecuencia de salida (salida FU)		✓	✓	✓		
	43	2B	AB	0	Supervisión de frecuencia con marcha a la izquierda		✓	✓	✓		

Tab. A-5: Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción (2)

Función	Parámetros	Código de instrucción			Significado	Validez del parámetro en cada uno de los modos de funcionamiento			Página de ref.	Su ajuste
		Lectura	Escritura	Extendido		Regulación V/f	Regulación de flujo magnético de propósito general	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado		
Segundo juego de parámetros	44	2C	AC	0	2. Tiempo de aceleración/de frenado	✓	✓	✓	6-69	
	45	2D	AD	0	2. Tiempo de frenado	✓	✓	✓		
	46	2E	AE	0	2. Elevación manual del par de giro	✓	—	—	6-33	
	47	2F	AF	0	2. Curva V/f	✓	—	—	6-54	
	48	30	B0	0	2. Límite de corriente	✓	✓	4	6-42	
	51	33	B3	0	2. Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor	✓	✓	✓	6-80	
Funciones de visualización	52	34	B4	0	Visualización en la unidad de mando	✓	✓	✓	6-138	
	55	37	B7	0	Magnitud de referencia para visualización externa de frecuencia	✓	✓	✓	6-146	
	56	38	B8	0	Magnitud de referencia para visualización externa de corriente	✓	✓	✓		
Reinicio después de un fallo de red	57	39	B9	0	Tiempo de sincronización después de corte del suministro eléctrico	✓	✓	✓	6-151	
	58	3A	BA	0	Tiempo búfer hasta sincronización automática	✓	✓	✓		
—	59	3B	BB	0	Selección del potenciómetro digital del motor	✓	✓	✓	6-65	
—	60	3C	BC	0	Selección de la función de ahorro de energía	✓	—	—	6-172	
Ayuda automática de ajuste	61	3D	BD	0	Ayuda automática de ajuste	✓	✓	✓	6-77	
	62	3E	BE	0		✓	✓	✓		
	63	3F	BF	0		✓	✓	✓		
Función de protección para reinicio automático	65	41	C1	0	Selección de la función de protección para el reinicio automático	✓	✓	✓	6-167	
—	66	42	C2	0	Frecuencia de marcha para límite de corriente con frecuencia aumentada	✓	✓	✓	6-42	
Función de protección para reinicio automático	67	43	C3	0	Número de intentos de reinicio	✓	✓	✓	6-167	
	68	44	C4	0	Tiempo de espera para reinicio automático	✓	✓	✓		
	69	45	C5	0	Registro de los reinicios automáticos	✓	✓	✓		
—	70	46	C6	0	Ciclo de frenado regenerador	✓	✓	✓	6-101	
—	71	47	C7	0	Selección de motor	✓	✓	✓	6-85	
—	72	48	C8	0	Función PWM	✓	✓	✓	6-173	
—	73	49	C9	0	Ajuste de los datos de entrada de valor consigna	✓	✓	✓	6-175	
—	74	4A	CA	0	Filtro de señales de valor consigna	✓	✓	✓	6-180	
—	75	4B	CB	0	Selección de reset/Detección desconexión	✓	✓	✓	6-188	
—	77	4D	CD ^①	0	Protección contra la escritura para parámetros	✓	✓	✓	6-193	
—	78	4E	CE	0	Prohibición de inversión	✓	✓	✓	6-195	
—	⊗ 79	4F	CF ^①	0	Selección de modos de funcionamiento	✓	✓	✓	6-204	

Tab. A-5: Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción (3)

^① Puede emplearse sólo para el acceso de escritura a través de la conexión PU.

Función	Parámetros	Código de instrucción			Significado	Validez del parámetro en cada uno de los modos de funcionamiento			Página de ref.	Su ajuste
		Lectura	Escritura	Extendido		Regulación V/f	Regulación de flujo magnético de propósito general	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado		
Regulación de flujo magnético de propósito general	80	50	D0	0	Potencia nominal del motor	—	✓	✓	6-36	
	81	51	D1	0	Número de polos de motor	—	✓	✓		
	82	52	D2	0	Corriente de excitación del motor	—	✓	✓		
	83	53	D3	0	Tensión de red del motor para autoajuste	—	✓	✓	6-88	
	84	54	D4	0	Frecuencia nominal del motor para autoajuste	—	✓	✓		
	89	59	D9	0	Compensación de deslizamiento (regulación de flujo magnético de propósito general)	—	✓	—		
	90	5A	DA	0	Constante del motor	R1	—	✓	6-36	
	91	5B	DB	0		R2	—	✓		
	92	5C	DC	0		L1	—	✓		
	93	5D	DD	0		L2	—	✓		
	94	5E	DE	0		X	—	✓		
	96	60	E0	0	Autoajuste de los datos del motor	✓	✓	✓		
Comunicación (interface PU)	117	11	91	1	Número de estación (interface PU)	✓	✓	✓	6-232	
	118	12	92	1	Tasa de transferencia (interface PU)	✓	✓	✓		
	119	13	93	1	Longitud de bits de parada/longitud de datos (interface PU)	✓	✓	✓		
	120	14	94	1	Comprobación de paridad (interface PU)	✓	✓	✓		
	121	15	95	1	Número de reintentos de comunicación (interface PU)	✓	✓	✓		
	122	16	96	1	Intervalo de tiempo de la comunicación de datos (interface PU)	✓	✓	✓		
	123	17	97	1	Tiempo de espera respuesta (interface PU)	✓	✓	✓		
	124	18	98	1	Comprobación CR/LF (interface PU)	✓	✓	✓		
—	© 125	19	99	1	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 (frecuencia)	✓	✓	✓	6-181	
—	© 126	1A	9A	1	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 (frecuencia)	✓	✓	✓		
Regulación PID	127	1B	9B	1	Frecuencia automática de conmutación del regulador PID	✓	✓	✓	6-277	
	128	1C	9C	1	Selección de la dirección de actuación de la regulación PID	✓	✓	✓		
	129	1D	9D	1	Valor proporcional PID	✓	✓	✓		
	130	1E	9E	1	Tiempo integral PID	✓	✓	✓		
	131	1F	9F	1	Valor límite superior para el valor real	✓	✓	✓		
	132	20	A0	1	Valor inferior superior para el valor real	✓	✓	✓		
	133	21	A1	1	Consigna PID	✓	✓	✓		
	134	22	A2	1	Tiempo de diferenciación PID	✓	✓	✓		

Tab. A-5: Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción (4)

Función	Parámetros	Código de instrucción			Significado	Validez del parámetro en cada uno de los modos de funcionamiento			Página de ref.	Su ajuste	
		Lectura	Escritura	Extendido		Regulación V/f	Regulación de flujo magnético de propósito general	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado			
Unidad de mando	145	2D	AD	1	Selección del idioma	✓	✓	✓	6-313		
—	146	Parámetros de fábrica: ¡No ajustar!									
—	147	2F	AF	1	Frecuencia de conmutación para aceleración/deceleración	✓	✓	✓	6-69		
Supervisión de corriente de salida	150	32	B2	1	Supervisión de la corriente de salida	✓	✓	✓	6-131		
	151	33	B3	1	Duración de la supervisión de la corriente de salida	✓	✓	✓			
	152	34	B4	1	Supervisión de corriente nula	✓	✓	✓			
	153	35	B5	1	Duración de la supervisión de corriente nula	✓	✓	✓			
—	156	38	B8	1	Selección de la limitación de la corriente	✓	✓	✓	6-42		
—	157	39	B9	1	Tiempo de espera señal OL	✓	✓	✓			
Funciones de visualización	158	3A	BA	1	Salida borne AM	✓	✓	✓	6-138		
—	© 160	00	80	2	Lectura grupo de usuarios	✓	✓	✓	6-196		
—	161	01	81	2	Bloquear asignación de función del dial digital/unidad de mando	✓	✓	✓	6-314		
Reinicio después de un fallo de red	162	02	82	2	Reinicio automático tras un fallo de red	✓	✓	✓	6-151		
	165	05	85	2	Limitación de corriente en reinicio	✓	✓	✓			
—	168	Parámetros de fábrica: ¡No ajustar!									
—	169										
Borrar datos de funcionamiento	170	0A	8A	2	Reset del contador de vatio-horas	✓	✓	✓	6-138		
	171	0B	8B	2	Reset del contador de horas de funcionamiento	✓	✓	✓			
Grupos de usuarios	172	0C	8C	2	Reset de la visualización de la asignación de grupos de usuarios/asignación	✓	✓	✓	6-196		
	173	0D	8D	2	Parámetros para grupo de usuarios	✓	✓	✓			
	174	0E	8E	2	Borrar parámetros del grupo de usuarios	✓	✓	✓			
Asignación de función de los bornes de entrada	178	12	92	2	Asignación de función	Borne STF	✓	✓	6-114		
	179	13	93	2		Borne STR	✓	✓		✓	
	180	14	94	2		Borne RL	✓	✓		✓	
	181	15	95	2		Borne RM	✓	✓		✓	
	182	16	96	2		Borne RH	✓	✓		✓	
	183	17	97	2		Bit MRS	✓	✓		✓	
	184	18	98	2		Borne RES	✓	✓		✓	
Asignación de función de los bornes de salida	190	1E	9E	2	Asignación de función	Borne RUN	✓	✓	6-124		
	191	1F	9F	2		Borne FU	✓	✓		✓	
	192	20	A0	2		Bornes A, B y C	✓	✓		✓	

Tab. A-5: Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción (5)

Función	Parámetros	Código de instrucción			Significado	Validez del parámetro en cada uno de los modos de funcionamiento			Página de ref.	Su ajuste
		Lectura	Escritura	Extendido		Regulación V/f	Regulación de flujo magnético de propósito general	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado		
Preselección de revoluciones/velocidad	232	28	A8	2	8. Preselección de revoluciones/velocidad	✓	✓	✓	6-58	
	233	29	A9	2	9. Preselección de revoluciones/velocidad	✓	✓	✓		
	234	2A	AA	2	10. Preselección de revoluciones/velocidad	✓	✓	✓		
	235	2B	AB	2	11. Preselección de revoluciones/velocidad	✓	✓	✓		
	236	2C	AC	2	12. Preselección de revoluciones/velocidad	✓	✓	✓		
	237	2D	AD	2	13. Preselección de revoluciones/velocidad	✓	✓	✓		
	238	2E	AE	2	14. Preselección de revoluciones/velocidad	✓	✓	✓		
	239	2F	AF	2	15. Preselección de revoluciones/velocidad	✓	✓	✓		
—	240	30	B0	2	Ajuste Soft-PWM	✓	✓	✓	6-173	
—	241	31	B1	2	Unidad de la señal analógica de entrada	✓	✓	✓	6-181	
—	244	34	B4	2	Control del ventilador de refrigeración	✓	✓	✓	6-301	
Compensación de deslizamiento	245	35	B5	2	Deslizamiento nominal del motor	✓	—	✓	6-41	
	246	36	B6	2	Tiempo de respuesta de la compensación de deslizamiento	✓	—	✓		
	247	37	B7	2	Selección de rango para la compensación de deslizamiento	✓	—	✓		
—	249	39	B9	2	Supervisión de contacto a tierra	✓	✓	✓	6-171	
—	250	3A	BA	2	Método de parada	✓	✓	✓	6-103	
—	251	3B	BB	2	Error de fase de salida	✓	✓	✓	6-170	
Visualización de los tiempos de vida	255	3F	BF	2	Visualización del tiempo de vida	✓	✓	✓	6-302	
	256	40	C0	2	Visualización de vida del circuito limitador de conexión	✓	✓	✓		
	257	41	C1	2	Visualización de la vida del condensador del circuito de control	✓	✓	✓		
	258	42	C2	2	Visualización de la vida del condensador del circuito principal	✓	✓	✓		
	259	43	C3	2	Medición de la duración del condensador del circuito principal	✓	✓	✓		
Parada en caso de corte del suministro eléctrico	261	45	C5	2	Método de parada en caso de corte del suministro eléctrico	✓	✓	✓	6-163	
—	267	4B	CB	2	Ajuste de los datos de entrada de valor consigna en borne 4	✓	✓	✓	6-175	
—	268	4C	CC	2	Visualización del número de decimales	✓	✓	✓	6-138	
—	269	Parámetros de fábrica: ¡No ajustar!								
Parada por contacto	270	4E	CE	2	Parada por contacto	—	✓	✓	6-105	
	275	53	D3	2	Corriente de excitación con parada por contacto	—	✓	✓		
	276	54	D4	2	Frecuencia de conmutación PWM con parada por contacto	—	✓	✓		
—	277	55	D5	2	Cambio del límite de respuesta de la limitación de corriente	✓	✓	✓	6-42	

Tab. A-5: Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción (6)

Función	Parámetros	Código de instrucción			Significado	Validez del parámetro en cada uno de los modos de funcionamiento			Página de ref.	Su ajuste
		Lectura	Escritura	Extendido		Regulación V/f	Regulación de flujo magnético de propósito general	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado		
Control de un freno mecánico	278	56	D6	2	Frecuencia para soltar el freno mecánico	—	✓	✓	6-109	
	279	57	D7	2	Corriente para soltar el freno mecánico	—	✓	✓		
	280	58	D8	2	Intervalo de tiempo del registro de la corriente	—	✓	✓		
	281	59	D9	2	Tiempo de retardo al arrancar	—	✓	✓		
	282	5A	DA	2	Límite de frecuencia para resetear la señal BOF	—	✓	✓		
	283	5B	DB	2	Tiempo de retardo al parar	—	✓	✓		
Control droop	286	5E	DE	2	Ganancia droop	—	✓	—	6-297	
	287	5F	DE	2	Constante de filtrado droop	—	✓	—		
—	292	64	E4	2	Aceleración/deceleración automáticas	✓	✓	✓	6-77	
—	293	65	E5	2	Asignación de la aceleración/deceleración automática	✓	✓	✓		
	295	67	E7	2	Resolución del dial digital	✓	✓	✓	6-315	
Protección mediante contraseña	296	68	E8	2	Nivel de la protección mediante contraseña	✓	—	✓	6-199	
	297	69	E9	2	Activar la protección mediante contraseña	✓	✓	✓		
	298	6A	EA	2	Ganancia del registro de frecuencia de salida	✓	✓	✓	6-151	
—	299	6B	EB	2	Registro de dirección de giro en reinicio	✓	✓	✓		
Parámetros para la opción FR-A7AX-Ekit-SC-E (entrada digital de 16 bits)	300	00	80	3	Código de entrada BCD	Offset	✓	✓	—	
	301	01	81	3		Amplificación	✓	✓		
	302	02	82	3	Código binario de entrada	Offset	✓	✓		
	303	03	83	3		Amplificación	✓	✓		
	304	04	84	3	Selección de la señal digital de entrada y activación de la señal analógica de superposición	✓	✓	✓		
	305	05	85	3	Señal de aceptación de datos	✓	✓	✓		
Parámetros para la opción FR-A7AY-Ekit-SC-E (salida analógica)	306	06	86	3	Asignación de función de la salida analógica	✓	✓	✓	—	
	307	07	87	3	Punto cero de la salida analógica	✓	✓	✓		
	308	08	88	3	Valor máximo de la salida analógica	✓	✓	✓		
	309	09	89	3	Cambio tensión/corriente de la salida analógica	✓	✓	✓		
	310	0A	8A	3	Asignación de función borne de salida AM1	✓	✓	✓		
	311	0B	8B	3	Punto cero de la salida analógica de tensión	✓	✓	✓		
	312	0C	8C	3	Valor máximo de la salida analógica de tensión	✓	✓	✓		

Tab. A-5: Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción (7)

Función	Parámetros	Código de instrucción			Significado	Validez del parámetro en cada uno de los modos de funcionamiento			Página de ref.	Su ajuste
		Lectura	Escritura	Extendido		Regulación V/f	Regulación de flujo magnético de propósito general	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado		
Parámetros para las opciones FR-A7AY-Ekit-SC-E FR-A7NC-Ekit-SC-E	313	0D	8D	3	Asignación de función	Borne Y0	✓	✓	—	
	314	0E	8E	3		Borne Y1	✓	✓		
	315	0F	8F	3		Borne Y2	✓	✓		
Parámetros para la opción FR-A7AY-Ekit-SC-E (salida digital)	316	10	90	3		Borne Y3	✓	✓		
	317	11	91	3		Borne Y4	✓	✓		
	318	12	92	3		Borne Y5	✓	✓		
	319	13	93	3		Borne Y6	✓	✓		
Parámetros para la opción FR-A7AR-Ekit-SC-E (salida de relé)	320	14	94	3	Asignación de función	Borne RA1	✓	✓	—	
	321	15	95	3		Borne RA2	✓	✓		
	322	16	96	3		Borne RA3	✓	✓		
Parámetros para la opción FR-A7AY-Ekit-SC-E (salida analógica)	323	17	97	3	Ajuste 0 V para AM0		✓	✓	—	
	324	18	98	3	Ajuste 0 mA para AM1		✓	✓		
Parámetros para la opción FR-A7AX-Ekit-SC-E (entrada digital de 16 bits)	329	1D	9D	3	Resolución para entrada digital		✓	✓	—	
Comunicación (RS485)	338	26	A6	3	Escribir instrucción de funcionamiento		✓	✓	6-218	
	339	27	A7	3	Escribir instrucción de velocidad		✓	✓		
	340	28	A8	3	Modo de funcionamiento después de la puesta en marcha		✓	✓	6-216	
	342	2A	AA	3	Selección acceso E ² PROM		✓	✓	6-232	
	343	2B	AB	3	Número de errores de comunicación		✓	✓		
Parámetros para la opción FR-A7ND-Ekit-SC-E (DeviceNet)	345	2D	AD	3	Dirección DeviceNet		✓	✓	—	
	346	2E	AE	3	Tasa de transferencia DeviceNet		✓	✓	—	
Parámetros para las opciones FR-A7NC-Ekit-SC-E FR-A7ND-Ekit-SC-E FR-A7NL-Ekit-SC-E FR-A7NP-Ekit-SC-E	349	31	B1	3	Ajuste para el reset de errores		✓	✓	—	
Parámetros para la opción FR-A7NL-Ekit-SC-E (comunicación LonWorks)	387	57	D7	3	Tiempo de retardo de la transferencia de datos		✓	✓	—	
	388	58	D8	3	Intervalo de tiempo para la transmisión de datos		✓	✓		
	389	59	D9	3	Tiempo mínimo de transferencia de datos		✓	✓		
	390	5A	DA	3	Valor porcentual de referencia de frecuencia		✓	✓		
	391	5B	DB	3	Intervalo de tiempo para la recepción de datos		✓	✓		
	392	5C	DC	3	Número de variables supervisadas controlado por eventos		✓	✓		
2. Selección de motor	450	32	B2	3	Selección motor 2		✓	✓	6-85	

Tab. A-5: Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción (8)

Función	Parámetros	Código de instrucción			Significado	Validez del parámetro en cada uno de los modos de funcionamiento			Página de ref.	Su ajuste
		Lectura	Escritura	Extendido		Regulación V/f	Regulación de flujo magnético de propósito general	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado		
Función de salida descentralizada	495	5F	DF	4	Función salida remota	✓	✓	✓	6-133	
	496	60	E0	4	Datos de salida descentralizados 1	✓	✓	✓		
	497	61	E1	4	Datos de salida descentralizados 2	✓	✓	✓		
Parámetros para las opciones FR-A7NC-Ekit-SC-E FR-A7ND-Ekit-SC-E FR-A7NL-Ekit-SC-E FR-A7NP-Ekit-SC-E	500	00	80	5	Tiempo de espera hasta la detección de errores de comunicación	✓	✓	✓	—	
	501	01	81	5	Número de errores de comunicación	✓	✓	✓		
—	502	02	82	5	Comportamiento de funcionamiento cuando se presenta un error de comunicación	✓	✓	✓		
Mantenimiento	503	03	83	5	Contador para intervalos de mantenimiento	✓	✓	✓	6-307	
	504	04	84	5	Ajuste del intervalo de mantenimiento	✓	✓	✓		
Parámetros para la opción FR-A7NC-Ekit-SC-E (comunicación CC-Link)	541	29	A9	5	Selección del signo algebraico con orden de frecuencia	✓	✓	✓	—	
	542	2A	AA	5	Número de estación	✓	✓	✓		
	543	2B	AB	5	Velocidad de transmisión	✓	✓	✓		
	544	2C	AC	5	Ciclo extendido	✓	✓	✓		
Interface USB	547	2F	AD	5	Número de estación	✓	✓	✓	6-276	
	548	30	B0	5	Tiempo de supervisión de la comunicación de datos	✓	✓	✓		
Comunicación	549	31	B1	5	Selección de un protocolo	✓	✓	✓	6-232	
	550	32	B2	5	Escribir instrucción de funcionamiento en modo NET	✓	✓	✓	6-218	
	551	33	B3	5	Escribir instrucción de funcionamiento en modo PU	✓	✓	✓		
Supervisión del valor medio de corriente	555	37	B7	5	Intervalo de tiempo para la formación de valor medio de corriente	✓	✓	✓	6-308	
	556	38	B8	5	Tiempo de retardo hasta la formación del valor medio de corriente	✓	✓	✓		
	557	39	B9	5	Valor de referencia para la formación del valor medio de corriente	✓	✓	✓		
—	563	3F	BF	5	Trasgresión de la duración de conexión	✓	✓	✓	6-138	
—	564	40	C0	5	Trasgresión de la duración de funcionamiento	✓	✓	✓		
—	571	47	C7	5	Tiempo de mantenimiento frecuencia de marcha	✓	✓	✓	6-73	
—	611	0B	8B	6	Tiempo de aceleración al reiniciar	✓	✓	✓	6-151	
—	645	2D	AD	6	Calibración de 0 V de la salida AM	✓	—	✓	6-148	
Supresión de resonancias mecánicas	653	35	B5	6	Supresión de vibraciones	✓	✓	✓	6-174	
—	665	41	C1	6	Comportamiento de respuesta de la función evitar regenerativa (frecuencia)	✓	✓	✓	6-298	
—	800	00	80	8	Selección de la regulación	—	✓	✓	6-36	
—	859	3B	BB	8	Corriente que genera par de giro	—	✓	✓	6-88	
Función de protección	872	48	C8	8	Error de fase de entrada	✓	✓	✓	6-170	

Tab. A-5: Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción (9)

Función	Parámetros	Código de instrucción			Significado	Validez del parámetro en cada uno de los modos de funcionamiento			Página de ref.	Su ajuste
		Lectura	Escritura	Extendido		Regulación V/f	Regulación de flujo magnético de propósito general	Regulación vectorial de flujo magnético avanzado		
Conducción indirecta de la frecuencia de salida	882	52	D2	8	Activación de la función evitar regenerativa	✓	✓	✓	6-298	
	883	53	D3	8	Valor umbral de tensión	✓	✓	✓		
	885	55	D5	8	Valor límite de frecuencia de compensación	✓	✓	✓		
	886	56	D6	8	Comportamiento de respuesta de la función evitar regenerativa (tensión)	✓	✓	✓		
Parámetros libres	888	58	D8	8	Parámetro libre 1	✓	✓	✓	6-312	
	889	59	D9	8	Parámetro libre 2	✓	✓	✓		
Parámetros para la opción FR-A7AY-Ekit-SC-E (salida analógica)	C0 (900)	5C	DC	1	Calibración de la salida FM	✓	✓	✓	—	
Función de calibración	C1 (901)	5D	DD	1	Calibración de la salida AM	✓	✓	✓	6-148	
	C2 (902)	5E	DE	1	Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia)	✓	✓	✓	6-181	
	C3 (902)	5E	DE	1	Valor de offset de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de offset	✓	✓	✓		
	125 (903)	5F	DF	1	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 (frecuencia)	✓	✓	✓		
	C4 (903)	5F	DF	1	Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de amplificación	✓	✓	✓		
	C5 (904)	60	E0	1	Offset para ajuste del valor consigna en borne 4 (frecuencia)	✓	✓	✓		
	C6 (904)	60	E0	1	Valor de offset de la señal de entrada en borne 4 asignado al valor de frecuencia de offset	✓	✓	✓		
	126 (905)	61	E1	1	Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 (frecuencia)	✓	✓	✓		
	C7 (905)	61	E1	1	Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 4 asignado al valor de frecuencia de amplificación	✓	✓	✓		
—	C22 – C25 (922 – 923)	Parámetros de fábrica: ¡No ajustar!								
PU	990	5A	DA	9	Tono al pulsar tecla	✓	✓	✓	6-316	
	991	5B	DB	9	Contraste LCD	✓	✓	✓	6-316	
Borrar parámetro	PR.CL	—			Borrar parámetro	—	—	—	4-16	
	ALLC	—			Borrar todos los parámetros	—	—	—	4-16	
	Er.CL	—			Borrar memoria de alarmas	—	—	—	7-20	
	PR.CH	—			Parámetros que difieren del ajuste de fábrica	—	—	—	4-17	

Tab. A-5: Sinopsis de parámetros con códigos de instrucción (10)

A.5 Datos modificados

A.5.1 Comprobación del número de serie

El número de serie se encuentra en la placa de características del variador de frecuencia o en el embalaje (ver sección 1.2).

El número de serie está compuesto del siguiente modo:

- Un símbolo para la versión
- Dos números ó un número y una letra para el año y el mes de producción
(Para los primeros nueve meses desde enero hasta septiembre se emplea un número del 1 al 9, en tanto que para los meses de octubre, noviembre y diciembre se emplean respectivamente las letras X, Y y Z.)
- Seis cifras para el número de control

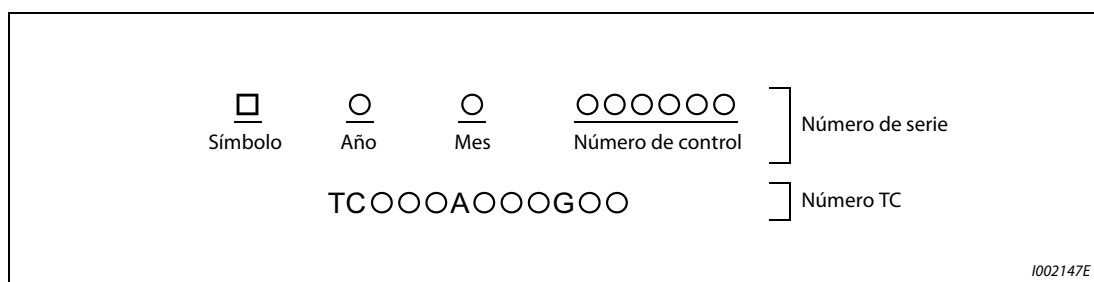


Fig. A-8: Ejemplo de una placa de características

Índice

A

Aceleración	
Curva	6-75
Ajuste de frecuencia	
Dial digital	5-23
Ajustes básicos	5-1
Armario de distribución	
Estructura	2-7
Ventilación	2-10
Autoajuste	
Datos del motor	6-88
Avisos de alarma	
Indicación LED/LCD	7-2
Sinopsis	7-2
Ayuda automática de ajuste	6-77

B

Bornes	
Asignación de función	6-114
Unidad de control	3-14
Bornes de entrada	
Asignación de función	6-114
Bornes de salida	
Asignación de función	6-124

C

Cable	
Dimensionado	3-9
Choque de entrada	3-42
Choque intermedio	3-42
Códigos de control	6-243
Códigos de instrucción	A-11
Comparación valor real/consigna	
Parámetros	6-129
Compatibilidad electromagnética	3-43
Componentes del equipo	1-2
Comprobación del aislamiento	8-11
Comunicación	
Ajustes básicos	6-232
Interface PU	6-227
Interface USB	6-276
Modbus-RTU	6-258
Protocolo Mitsubishi	6-239
Condiciones ambientales	2-7
Conductor de puesta a tierra	
Conexión	3-6
Conexión	
Cableado	3-4

Choque intermedio	3-42
Comunicación	3-16
Configuración de sistema	3-1
Contactores magnéticos	3-32
Inductancia de red	3-42
Opciones externas	3-32
Unidad central de alimentación/regeneración	3-41
Unidad combinada de regeneración/ filtro de red	3-40
Unidad de control	3-14
Unidad de frenado externa	3-37
Unidad de mando	3-29
Unidad de potencia	3-6
Conexión PLC	3-28
Contactores e interruptores	3-3
Contador de horas de funcionamiento	
Resetear	6-138
Contador de vatio-horas	
Resetear	6-138
Contraste	
Parámetros	6-316
Corriente de salida	
Supervisión	6-131
Corriente nula	
Supervisión	6-132
Corrientes de fuga	3-43
Cubierta frontal	
Colocación	2-1
Retirar	2-1
Curva	
Aceleración/frenado	6-75
Par de carga	6-56
Curva de carga	
Selección	6-56
Curva V/f	
Parámetros	6-54

D

Datos técnicos	A-1
Dial digital	
Descripción	4-8
Resolución	6-315
Dimensiones	
Unidad de mando FR-PA07	A-10
Unidad de mando FR-PU07	A-9
Variador de frecuencia	A-5

F

Fallo	
Aviso	7-2
Búsqueda	7-22
Diagnóstico	7-1
Eliminación	7-4
Visualización	7-4
Fallo de la red eléctrica	
Reinicio automático	6-151
Filtro de señales	6-180
Frecuencia base	6-54
Frecuencia de inicio	
Frenado DC	6-98
Parámetros	6-73
Frecuencia de salida	
Frecuencia de funcionamiento en JOG	6-61
Frecuencia de inicio	6-73
máxima	6-50
mínima	6-50
Preselección de velocidad	6-58
Saltos de frecuencia	6-52
Supervisión	6-130
Frenado DC	
Parámetros	6-98
Freno mecánico	
Controlador	6-109
Función de calibración	
Borne AM	6-148
Función de protección	
Resetear	7-18
Sinopsis	A-4
Función de protección contra la escritura	6-193
Función droop	6-297
Función evitar regenerativa	
Parámetros	6-298
Funcionamiento combinado	6-210
Funcionamiento en JOG	
Parámetros	6-61

G

Ganancia	
Calibración	6-181
Grupos de usuarios	
Borrado	6-198
Parámetros	6-196

I

Idioma	
Selección	6-313
Inductancia de red	3-42
Inspección	8-1
Instalación	
Armario de distribución	2-6
Instrucción múltiple	6-257
Interface USB	6-276
Intervalos de mantenimiento	
Parámetros	6-307

L

Limitación de corriente	
Parámetros	6-42
Limpieza	8-6
Lista de alarmas	
Borrado	7-20
Lectura	7-20
Lógica	
Lógica negativa	3-26
Lógica positiva	3-26

M

Mantenimiento	8-1
Modo de ahorro	6-172
Modo de funcionamiento	
Combinado	6-210
Comunicación	6-221
Después de la puesta en marcha	6-216
Funcionamiento externo	6-208
Mediante unidad de mando	6-209
Motor	
Selección	6-85

N

Número de estación	6-232
Número de serie	
Codificación	A-21
Placa de potencia/Placa de tipo	1-2

O

Offset	
Calibración	6-181

P

Panel de control	
Descripción	4-7
Funciones básicas	4-9

Par de giro	
Aumento	6-33
Parámetros	6-33
Parada por contacto	6-105
Parada segura	3-23
Parámetros	
Borrado	4-16
Códigos de instrucción	A-11
Libres	6-312
Modo Config	4-15
Parámetros básicos	5-1
Sinopsis	6-1
Potenciómetro digital del motor	
Parámetros	6-65
Preselección de velocidad	
Parámetros	6-58
Prohibición de inversión	
Parámetros	6-195
Protección contra sobrecorriente	6-42
Protección del motor	
Parámetros	6-80
Protocolo Mitsubishi	6-239
Puesta a tierra	
Corrientes de fuga	3-11
Puesta en funcionamiento	4-6

R

Refrigeración	2-10
Regulación con bailarina	
Parámetros	6-289
Regulación PID	
Parámetros	6-277
Regulación V/f	6-30
Regulación vectorial de flujo magnético avanzado	
Parámetros	6-36
Regulación vectorial de flujo magnético de propósito general	
Parámetros	6-39
Reinicio	
después de fallo de red eléctrica	6-153
después de función de protección	6-167
Reinicio automático	6-151
Reset	7-18
Resonancias	
Evitación	6-52

S

Salida	
Analógico	6-146
Salida de alarma	
Bornes	3-16
Salidas descentralizadas	
Parámetros	6-133

Salto de frecuencia	
Parámetros	6-52
Segundo juego de parámetros	
Ajuste	6-119
Selección de idioma	
Parámetros	6-313
Selección de modos de funcionamiento	
Diagrama de flujo	6-207
Parámetros	6-204
Selector	
Entrada de tensión/de corriente	6-176
Señal de marcha	
Asignación	6-120
Señales de control	
Ajuste	6-129

T

Tiempo de aceleración y de frenado	
Parámetros	6-69
Tipos de regulación	6-30
Tono	
Al pulsar tecla	6-316

U

Unidad de mando	
Conexión	3-29

V

Valor consigna	
Analógico	6-175
Calibración	6-181
Ganancia	6-185
Offset	6-185
Ventilación	2-10
Ventilador de refrigeración	
Controlador	6-301
Desmontaje	8-7
Montaje	8-8
Vida útil	
Supervisión	6-302
Visualización	
Bornes E/S	6-143
Selección	6-138
Velocidad	6-136
Visualización de frecuencia	
Magnitud de referencia	6-146
Visualización de velocidad	
Parámetros	6-136
Volumen de suministro	1-3

Mitsubishi Electric Europe B.V. Surcusal en España /// Tel. 902 131121 // +34 935653131 /// www.mitsubishi-automation.es

HEADQUARTERS EUROPEAS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Tel.: +49 (0)21 02/4 86-0
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Avenir Business Park, Radlická 714/113a
CZ-158 00 Praha 5
Tel.: +420 (0)251 551 470

ALEMANIA

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Tel.: +33 (0)1/ 55 68 55 68
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Travellers Lane
UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB
Tel.: +44 (0)1707/27 61 00

FRANCIA

REINO UNIDO

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Viale Colleoni 7
I-20041 Agrate Brianza (MB)
Tel.: +39 039/60 53 1

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
52, bld. 3 Kosmodamianskaya nab 8 floor
RU-115054 Moscow
Tel.: +7 495 721-2070

ITALIA

RUSSIA

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Krakowska 50
PL-32-083 Balice
Tel.: +48 (0)12 / 630 47 00

POLONIA