Válido para los siguientes modelos:
MSF-017 al MSF-1400

MSF
ARRANCADOR

MANUAL DE INSTRUCCIONES

Documento nº: 01-1363-04
Edición: r2
Fecha publicación: 2001-04-20
© Copyright Emotron AB 2001
Emotron se reserva el derecho de cambiar los especificaciones y las ilustraciones en el texto, sin notificación previa. El contenido de este documento no puede copiarse sin autorización explícita de Emotron AB.

Seguridad

El arrancador progresivo debería instalarse en un armario de maniobra o en una sala de control.

- El arrancador debe ser instalado por personal entrenado.
- Usar siempre fusibles estandarizados de fusión lenta, p.ej. tipo gl, gG, para proteger el cableado y prevenir los cortocircuitos. Para proteger los tiristores contra corrientes de cortocircuito, si se prefiere pueden usarse fusibles superrápidos para semiconductores. La garantía normal es válida incluso si no se utilizan fusibles superrápidos para semiconductores.

Personal operador y de mantenimiento

1. Deberá leerse todo el Manual de Instrucciones antes de instalar y poner el equipo en funcionamiento.
2. Durante todos los trabajos (funcionamiento, mantenimiento, reparaciones, etc.) hay que observar los procedimientos de desconexión dados en estas instrucciones, así como cualquier otra instrucción de funcionamiento para la máquina o sistema accionado. Véase más abajo el apartado 'Emergencia'.
3. El operador deberá evitar cualquier método de trabajo que reduzca la seguridad del arrancador.
4. El operador deberá hacer todo lo posible para asegurar que ninguna persona no autorizada se halle trabajando en el arrancador.
5. El operador deberá informar inmediatamente de cualquier cambio en el arrancador que reduzca la seguridad para el usuario.
6. EL usuario deberá llevar a cabo todas las medidas de seguridad necesarias para hacer funcionar el arrancador sólo en perfectas condiciones.

Instalación de piezas de recambio

Destacamos expresamente que cualquier pieza de recambio o accesorio no suministrado por nosotros, no ha sido verificada ni aprobada por nosotros.

La instalación y/o el uso de tales productos puede tener un efecto negativo en las características previstas para su arrancador. El fabricante no es responsable de los daños que pudieran surgir como resultado de la utilización de piezas y accesorios no originales.

Emergencia

En cualquier momento puede Ud. desconectar el arrancador con un interruptor principal intercalado entre el suministro principal y el arrancador (se desconectará tanto la tensión del motor como la del mando).

Desmontaje y desguace

La caja del arrancador progresivo está hecha de materiales reciclables tales como aluminio, acero y plástico. En caso de desguace, deberán cumplirse las disposiciones legales vigentes sobre el vertido de estos materiales.

El arrancador progresivo contiene varios componentes que exigen un tratamiento especial de vertido, como p.ej. los tiristores. Las placas de circuito impreso contiene pequeñas cantidades de estaño y plomo. En caso de desguace, deberán cumplirse las disposiciones legales vigentes sobre el vertido de estos materiales.

CONTENIDO

1. GENERALIDADES 6

1.1 Sistemas de seguridad integrados 6
1.2 Medidas de seguridad 6
1.3 Notas sobre el Manual de Instrucciones..... 6
1.4 Cómo usar este Manual de Instrucciones..... 6
1.5 Estándares 6
1.6 Pruebas según la norma EN 60204 6
1.7 Inspección en la entrega 7
1.7.1 Transporte y embalaje 7
1.8 Desembalaje del tipo MSF-310 y superiores 7

2. DESCRIPCIÓN 8

2.1 Generalidades..... 8
2.2 Métodos de control de MSF 9
2.2.1 Prestaciones 9

3. PREPARATIVOS PARA LA PUESTA EN MARCHA 10

3.1 Lista de comprobación 10
3.2 Funciones principales/Aplicaciones..... 10
3.3 Datos del motor 10
3.4 Configuración de las rampas de arranque y parada 11
3.5 Configuración de la orden de arranque 12
3.6 Visualización de la intensidad del motor..... 12
3.7 Puesta en marcha..... 12

4. SELECCIÓN DE APLICACIONES Y FUNCIONES 13

4.1 Características del arrancador progresivo según AC53a..... 13
4.2 Características del arrancador progresivo según AC53b..... 13
4.3 Características de los arrancadores progresivos MSF 14
4.4 Lista de características de aplicación..... 14
4.5 Lista de funciones de aplicación 16
4.6 Matriz de combinaciones y funciones..... 19
4.7 Condiciones especiales..... 20
4.7.1 Motor pequeño o carga baja 20
4.7.2 Temperatura ambiente por debajo de 0×C 20
4.7.3 Condensador de compensación de fases..... 20
4.7.4 Contactor de cambio de polos y motor de dos velocidades..... 20
4.7.5 Cable del motor apantallado..... 20
4.7.6 Motor de anillos rozantes 20
4.7.7 Control de bombas con arrancador conjuntamente con convertidor de frecuencia . 20
4.7.8 Arranque con cargas que giran en sentido antihorario..... 20
4.7.9 Funcionamiento de motores en paralelo..... 20
4.7.10 Cómo calular la disipación de calor en el armario de maniobra 20
4.7.11 Prueba de aislamiento del motor 20
4.7.12 Funcionamiento por encima de 1.000 m 20
4.7.13 Retroceso..... 20

5. MANEJO DEL ARRANCADOR PROGRESIVO 21

5.1 Descripción general del interface de usuario ... 21
5.2 Unidad PPU 21
5.3 Display LED 22
5.4 La Estructura del Menú 22
5.5 Las teclas..... 23
5.6 Bloqueo del teclado 23
5.7 Resumen del funcionamiento del arrancador y cuatro menús de aranque 23

6. MONTAJE/CABLEADO 24

6.1 Instalación del arrancador progresivo en un armario de maniobra..... 24
6.2 Conexiones..... 28
6.3 Conexión y ajustes de la tarjeta de control PCB 32
6.4 Cableado mínimo 33
6.5 Ejemplo de cableado 34

7. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO, MENÚ DE CONFIGURACIÓN 35

7.1 Parámetros de la rampa de arranque/paro 36
7.2 Arranque/paro/reset 37
7.2.1 Arranque/paro de 2 hilos con reset automático en el arranque..... 37
7.2.2 Arranque/paro de 2 hilos con reset separado.. 37
7.2.3 Arranque/paro de 3 hilos con reset automático en el arranque..... 37
7.3 Ampliadores de menú..... 38
7.4 Rampa de tensión dual en arranque y paro 38
7.5 Parámetros de control de par 39
7.6 Funciones de límite de intensidad (Función principal) 39
7.6.1 Rampa de tensión con límite de intensidad 39
7.6.2 Límite de intensidad..... 40
7.7 Control de bombas (función principal)..... 40
7.8 Control por entrada analógica (función principal)..... 41
7.9 Arranque directo, D.O.L. (Función principal) 41
7.10 Control del par (Función principal) 42
7.11 Intensificador de par 43
7.12 Bypass 43
7.13 Control del factor de potencia 46
7.14 Funciones de freno..... 46
7.15 Funciones de velocidad lenta y JOG 48
7.15.1 Velocidad lenta controlada por señal externa.. 48
7.15.2 Velocidad lenta durante un tiempo seleccionado 49
7.15.3 Funciones de JOG 49
7.15.4 Freno DC tras velocidad lenta en la parada 49
7.16 Configuración de los datos del motor..... 50
7.17 Relés programables K1 y K2 51
7.18 Salida analógica 52
7.19 Selección de entrada digital 53
7.20 Cuatro menús de arranque 54
7.21 Protección del motor, sobrecarga (alarma F2) 55
7.22 Protección de la red 56
7.23 Limitador de par..... 57
7.23.1 Limitador de par Max/Min (Alarmas F6 y F7).. 57

7.23.2 Pre-alarma del limitador de par 58
7.24 Reset de alarmas 61
7.24.1 Fallo de fase de entrada F1 61
7.24.2 Tiempo excedido en limite de intensidad F4 61
7.25 Velocidad lenta con teclas JOG 61
7.26 Ventana de retorno automático 62
7.27 Opción de comunicación, parámetros relacionados 62
7.28 Reset a los valores de fábrica 63
7.29 Operaciones de visualización 63
7.30 Bloqueo del teclado 65
7.31 Lista de alarmas 65

8. PROTECCIÓN Y ALARMAS 66

8.1 Descripción de la alarma 66
8.1.1 Alarma con parada, que necesita un reset separado 66
8.1.2 Alarma con parada, que sólo necesita una nueva señal de arranque 66
8.1.3 Alarma sin parada 66
8.2 Resumen de alarmas 67

9. LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS 68

9.1 Fallo, causa y solución 68

10. MANTENIMIENTO 71

11. OPCIONES 72

11.1 Comunicación en serie 72
11.2 Sistemas de bus de campo 72
11.3 PPU externa 72
11.3.1 Kit de cables para transformadores de intensidad externos 72
11.4 Clavija de terminales 73

12. DATOS TÉCNICOS 74

13. LISTA DE MENÚS DE CONFIGURACIÓN 79

14. ÍNDICE 82

14. REPRESENTANTES 85

Lista de Tablas

Tabla 1 Lista de características de aplicación 15
Tabla 2 Lista de funciones de aplicación 17
Tabla 3 Matriz de combinaciones 19
Tabla 4 Combinación arranque/paro. 19
Tabla 5 Las teclas 23
Tabla 6 Modo de control 23
Tabla 7 MSF-017 a MSF-250. 25
Tabla 8 MSF-017 a MSF-250 25
Tabla 9 MSF-310 a MSF-1400 25
Tabla 10 MSF-310 a MSF-1400. 25
Tabla 11 Distancias de las barras 26
Tabla 12 Terminales PCB 32
Tabla 13 Resumen del menú de configuración 35

Lista de figuras

Fig. 1 Material suministrado 7
Fig. 2 Desembalaje del modelo MSF-310 y superiores. 7
Fig. 3 Control de tensión 8
Fig. 4 Control de intensidad 8
Fig. 5 Control de par 9
Fig. 6 Cableado estándar. 10
Fig. 7 Ejemplo de rampa de arranque con rampa de tensión de función principal. 12
Fig. 8 Ejemplo de características de AC53a. 13
Fig. 9 Régimen de trabajo, sin bypass. 13
Fig. 10 Ejemplo características de AC53b. 13
Fig. 11 Régimen de trabajo, con bypass 13
Fig. 12 Modelos de arrancadores progresivos MSF. 21
Fig. 13 Unidad PPU 21
Fig. 14 Indicación del LED en las diferentes fases del funcionamiento. 22
Fig. 15 Estructura del menú. 22
Fig. 16 MSF-017 a MSF-250 dimensiones. 24
Fig. 17 Configuración de taladros para MSF-017 a MSF-250 (vista posterior). 24
Fig. 18 Configuración de taladros para MSF-170 a MSF-250 con consola de montaje superior en vez de DIN RAIL. 24
Fig. 19 MSF -310 a MSF -835. 26
Fig. 20 Distribución de taladros para fijación por tornillos, MSF-310 a MSF-835. Distancia entre taladros (mm). 26
Fig. 21 Distancias de las barras; MSF -310 a MSF -835. 26
Fig. 22 MSF -1000 a MSF -1400 27
Fig. 23 Distribución de taladros en las barras. 27
Fig. 24 Conexión del MSF-017 al MSF -085. 28
Fig. 25 Conexión del MSF-110 al MSF-145. 29
Fig. 26 Conexión del MSF-170 al MSF-250 30
Fig. 27 Conexión del MSF-170 al MSF-1400. 31
Fig. 28 Conexiones en la tarjeta de control PCB. 32
Fig. 29 Circuito de cableado, "Cableado mínimo". 33
Fig. 30 Entrada analógica de control, menús de arranque, salida analógica y entrada PTC 34
Fig. 31 Cableado del circuito avance/retroceso. 34
Fig. 32 Números de menú para las rampas arranque/paro, tensión inicial en el arranque y escalón de tensión en el paro. 36
Fig. 33 Números de menú para rampa de tensión dual en arranque/paro, tensión inicial en el arranque y escalón de tensión en el paro. 38
Fig. 34 Límite de intensidad 39
Fig. 35 Límite de intensidad 40
Fig. 36 Control de bomba 40
Fig. 37 Cableado de la entrada analógica. 41
Fig. 38 Ajuste de la entrada analógica por tensión o por intensidad 41
Fig. 39 Arranque con tensión total. 41
Fig. 40 Control de par en arranque/paro. 42
Fig. 41 Intensidad y velocidad en control de par.. 42
Fig. 42 El principio del Intensificador de par cuando se arranca el motor en el modo de rampa de tensión. 43
Fig. 43 Ejemplo de cableado de bypass MSF-310 - MSF-1400. 44
Fig. 44 Posición del transformador de intensidad con Bypass MSF-017 a MSF-250. 45
Fig. 45 Posición del transformador de intensidad con Bypass MSF-310 a MSF-1400. 45
Fig. 46 Tiempo de frenada 47
Fig. 47 Ejemplo de cableado del freno progresivo. 47
Fig. 48 Velocidad lenta controlada por una señal externa. 48
Fig. 49 Velocidad lenta en arranque/paro durante un tiempo seleccionado. 49
Fig. 50 Secuencia de arranque/paro y función de relé "Funcionamiento" y "Plena Tensión". 51
Fig. 51 Cableado de la salida analógica. 52
Fig. 52 Ajustar la salida por tensión o por intensidad. ..52
Fig. 53 Configuración de J1 para control de intensidad o tensión. 53
Fig. 54 Cableado para entrada externa de velocidad lenta. 53
Fig. 55 Cuatro menús de arranque 54
Fig. 56 Conexión de entradas de control externas. 54
Fig. 57 La curva térmica. 55
Fig. 58 Funciones de alarma del limitador de par. 60
Fig. 59 Las 2 teclas de JOG. 61
Fig. 60 Opción RS232/485 72
Fig. 61 Opción Profibus 72
Fig. 62 Ejemplo de PPU externa después de la incorporación. 72
Fig. 63 Kit de cables 72
Fig. 64 Clavija de terminales. 73

1. GENERALIDADES

1.1 Sistemas de seguridad integrados

El equipo está dotado de un sistema de protección que reacciona a:

- Sobretemperatura.
- Desequilibrio de fases.
- Sobretensión y Subtensión.
- Inversión de fases
- Fallo de una fase
- Protección térmica y por PTC de la sobrecarga del motor
- Limitador de par, protección de la máquina o el proceso por alarma de mínima o de máxima.
- Limitación de arranques por hora

El arrancador progresivo está dotado de una conexión para el tierra de protección ⏚ (PE).

Los arrancadores progresivos arrancador MSF tienen un grado de protección IP20, excepto los MSF-1000 y MSF-1400 que se suministran en chasis abierto IP 00.

1.2 Medidas de seguridad

Estas instrucciones constituyen una parte del arrancador y deben:

- estar disponibles en todo momento para el personal competente.
- ser leídas antes de la instalación del arrancador.
- ser observadas en relación con la seguridad, advertencias e información dada.

Las tareas en estas instrucciones están descritas de tal forma que puedan ser comprendidas por personal formado en tecnología eléctrica. El personal deberá disponer de las herramientas y los instrumentos de verificación adecuados. El personal deberá haber sido entrenado en métodos de trabajo seguros.

Hay que garantizar que se cumplen las medidas de seguridad establecidas en la norma DIN VDE 0100

El usuario deberá obtener cualquier permiso de funcionamiento local y general y cumplir con cualquier requerimiento en relación con:

- Seguridad del personal.
- Vertido del producto.
- Protección medioambiental.

NOTA: Las medidas de seguridad deben permanecer activas en todo momento. Si surgieran preguntas o dudas, por favor, póngase en contacto con su distribuidor local.

1.3 Notas sobre el Manual de Instrucciones

¡ATENCIÓN! Las llamadas de atención están marcadas con un triángulo de advertencia.

Número de serie

La información dada en estas instrucciones sólo es aplicable al arrancador con el número de serie dado en la etiqueta de la página primera. Una placa con el número de serie está fijada en el arrancador.

Importante

Para todas las consultas y pedidos de recambios, indicar el nombre correcto del arrancador y el número de serie para asegurar que su consulta o pedido es tratado correcta y rápidamente.

NOTA: Estas instrucciones sólo se aplican a arrancadores progresivos que tengan el número de serie dado en la página frontal, y no a todos los modelos.

1.4 Cómo usar este Manual de Instrucciones

Este manual de instrucciones le indica cómo instalar y hacer funcionar el arrancador progresivo MSF. Léase todo el Manual de Instrucciones antes de instalar y de arrancar la instalación. Para una puesta en marcha sencilla, léase los capítulo 2. hasta la página 8 al capítulo 3. hasta la página 10.

Una vez que esté familiarizado con el arrancador progresivo, podrá hacerlo funcionar desde el teclado consultando el capítulo 13. hasta la página 79 este capítulo describe todas las funciones y posibles ajustes.

1.5 Estándares

Este arrancador está fabricado según normas EC.

- IEC 947-4-2
- EN 60 204-1 Equipamiento eléctrico de máquinas, parte 1, Requerimientos generales y VDE 0113.
- EN 50081-2, Emisión EMC
- EN 50081-1, Emisión EMC con bypass
- EN 50082-2, Inmunidad EMC
- GOST
- UL508

1.6 Pruebas según la norma EN 60204

Antes de salir de fábrica, el arrancador ha sido sometido a las siguientes pruebas:

- Continuidad de la puesta a tierra
  a) inspección visual.
  b) comprobación que el tierra esté firmemente conectado.
- Aislamiento.
- Tensión.
- Funcionamiento.

1.7 Inspección en la entrega

Fig. 1 Material suministrado

1.7.1 Transporte y embalaje

El equipo está embalado en una caja de cartón o madera para su entrega. El embalaje exterior puede ser devuelto. Los arrancadores están cuidadosamente verificados y embalados antes de su entrega, pero no pueden descartarse daños durante el transporte.

Verificación en la recepción

- Verificar que las mercancías estén completas, según la relación en el albarán de entrega; ver el nº del tipo, etc. en la placa de características.

¿Está dañado el embalaje?

- Observar si los materiales han sufrido daños (observación visual)

Si tiene motivos de queja

- Póngase en contacto inmediatamente con la empresa de transportes
- Guarde los embalajes (para ser inspeccionados por la compañía de transporte o para devolver el arrancador)

Embalaje para devolución del arrancador

- Embale el arrancador de forma que pueda resistir los golpes

Almacenamiento intermedio

Después de la entrega o una vez desmontado, el arrancador puede ser almacenado en un lugar seco para su posterior uso.

1.8 Desembalaje del tipo MSF-310 y superiores

El arrancador progresivo está fijado a la caja/palet de carga por tornillos y debe ser desembalado como sigue:

1. Abrir sólo las placas de aseguramiento en el fondo de la caja (doblar hacia abajo). A continuación levantar la caja del palet, el sobre y los laterales de una pieza.
2. Aflojar los tres (3 pzas.) tornillos en la cubierta frontal del arrancador progresivo, bajo el logo inferior.
3. Empujar la cubierta frontal unos 20 mm de forma que pueda desmontarse la cubierta frontal.
4. Quitar los dos (2 pzas.) tornillos de montaje en la parte inferior del arrancador progresivo.
5. Levantar el arrancador progresivo del fondo unos 10 mm y a continuación empujarlo hacia atrás unos 20 mm de forma que pueda quitarse de los ganchos de montaje* en la parte superior. Los ganchos están situados bajo la placa inferior y no pueden retirarse hasta que no se haya tirado del arrancador progresivo.
6. Aflojar los tornillos (2 pzas.) de los ganchos de montaje y quitar los ganchos.
7. Los ganchos se utilizan como soporte superior para montar el arrancador progresivo.

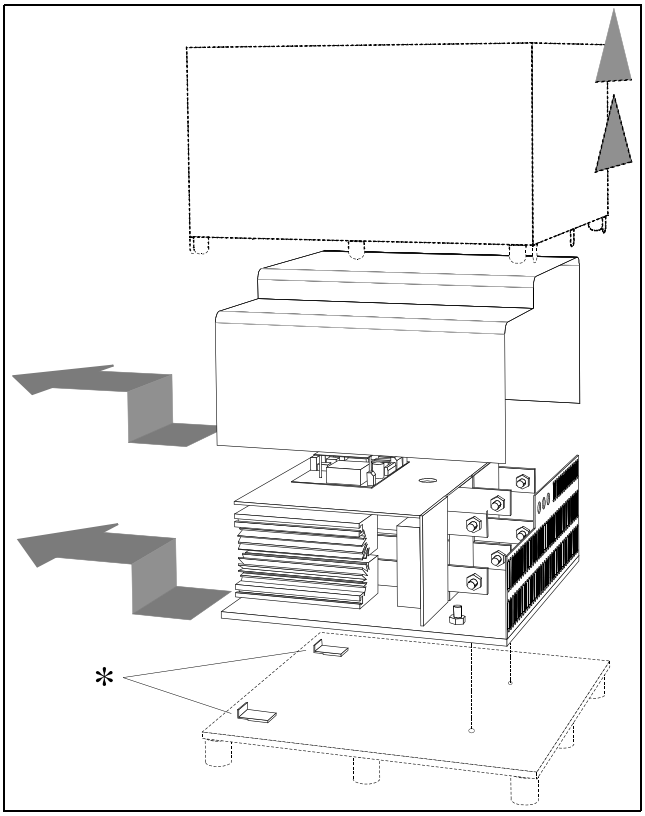
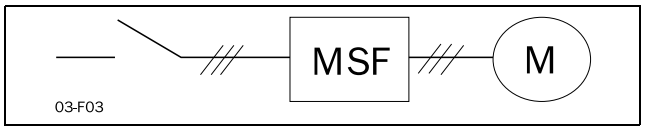


Fig. 2 Desembalaje del modelo MSF-310 y superiores.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Generalidades

El MSF se instala directamente entre la red de suministro principal y el cable de alimentación del motor. Si se usa un contactor de alimentación, puede activarse mediante el relé K1 integrado.



El MSF está diseñado para el arranque, parada y frenada progresivas de motores trifásicos.

Hay 3 métodos distintos para regular el arranque progresivo:

- **Método de control monofásico**
  Los arrancadores progresivos de control monofásico sólo reducen el par de arranque, sin controlar la intensidad ni el par. Estos arrancadores requieren un contactor de alimentación, bypass y protecciones externas del motor. El control de tensión es de bucle abierto. Estos arrancadores tienen normalmente potencias hasta 7,5 kW.
- **Método de control bifásico**
  Los arrancadores bifásicos pueden arrancar un motor sin necesidad de contactor de alimentación. No obstante, la tensión permanece en el motor después de pararlo. Estos arrancadores tienen normalmente potencias hasta 22 kW.
- **Método de control trifásico**
  En los arrancadores progresivos trifásicos hay varias técnicas:
  - Control de tensión
  - Control de intensidad
  - Control de par

Control de tensión

Éste es el método de control más utilizado. El arrancador proporciona un arranque progresivo pero no recibe retroalimentación en intensidad ni en par. Los ajustes típicos para optimizar una rampa de tensión son: Tensión inicial, tiempo de rampa y tiempo de rampa doble.

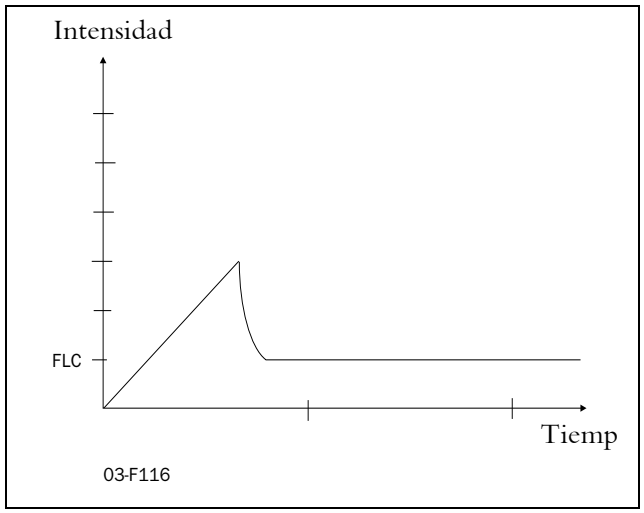


Fig. 3 Control de tensión

Control de intensidad

La rampa de tensión puede usarse con un límite de intensidad que la detiene cuando se alcanza el nivel de intensidad máxima preajustada. El nivel de intensidad máxima es el parámetro principal y debe ser ajustado por el usuario según el amperaje máximo admisible para la aplicación.

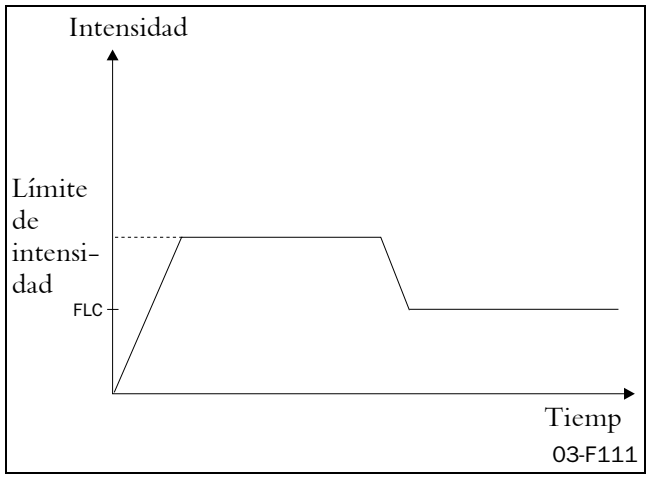


Fig. 4 Control de intensidad

Control de par

Éste es el método más adecuado para arrancar motores. A diferencia de los sistemas basados en la tensión y la intensidad, el arrancador progresivo supervisa la necesidad de par y permite el arranque con la intensidad mínima posible. Con un regulador de par de bucle cerrado también son posibles rampas lineales. La rampa de tensión no puede contener el par de arranque del motor, lo que tiene por resultado un pico de intensidad y rampas no lineales. En la rampa de intensidad no se produce intensidad máxima, sino una intensidad más alta durante un periodo de tiempo más largo durante el arranque en comparación con el control de par. El arranque de intensidad no produce rampas lineales. Las rampas lineales son muy importantes en muchas aplicaciones. Por ejemplo, la parada de una bomba con una rampa no lineal produce golpe de ariete. Los arrancadores progresivos que no supervisan el par, arrancan y paran con demasiada rapidez si la carga es inferior al ajuste de intensidad o al tiempo de rampa.

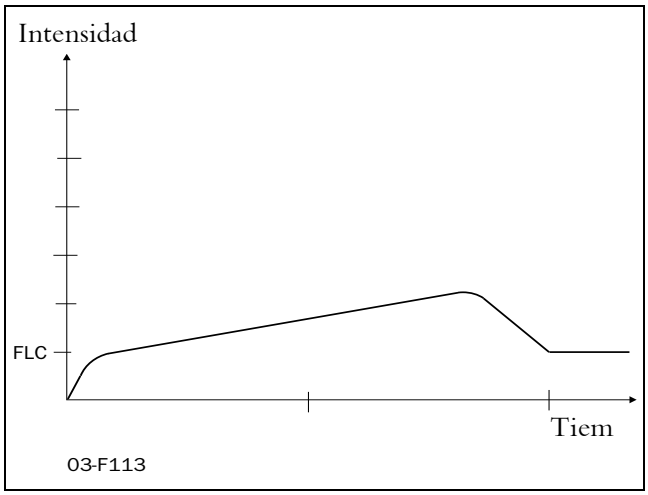


Fig. 5 Control de par

2.2 Métodos de control de MSF

Los arrancadores progresivos MSF controlan las tres fases suministradas al motor. Funcionan con los 3 métodos de arranque posibles donde el control de par con bucle cerrado es la forma más eficaz de arrancar y parar motores.

2.2.1 Prestaciones

Como se ha mencionado arriba, el arrancador progresivo MSF ofrece varias características, con lo que se dispone de las siguientes funciones:

- Arranque y paro por control de par
- Límite de intensidad en el arranque
- Aplicación "Bomba"
- Entrada de control analógica externa
- Intensificador del par en el arranque
- Arranque directo (D.O.L)
- Rampa de tensión dual en el arranque y la parada
- Bypass
- Freno DC
- Velocidad lenta en el arranque y la parada
- Avance y retroceso (JOG)
- Cuatro menús de arranque
- Salida analógica indicando intensidad, potencia o tensión
- Visualización de la intensidad, tensión, potencia, par, potencia consumida y tiempo transcurrido, etc.
- Sistema de seguridad integrado según § 1.1, página 6, con lista de alarmas.

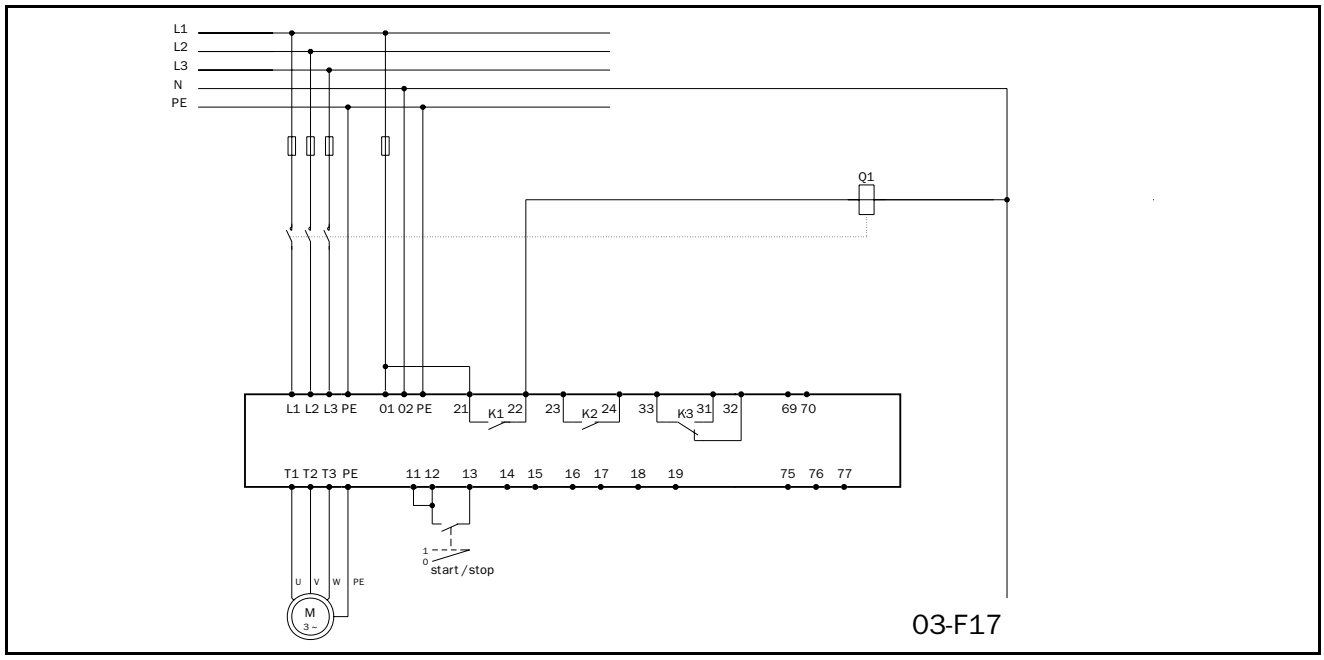


Fig. 6 Cableado estándar.

Este capítulo describe brevemente la configuración para el arranque y parada progresivos básicos utilizando la función "Rampa de Tensión".

ATENCIÓN: El montaje, el cableado y la puesta en marcha del arrancador deben ser realizados por personal adecuadamente formado. Antes de configurar, asegurarse de que la instalación está de acuerdo con el capítulo 6. hasta la página 24 y la lista de comprobación inferior.

3.1 Lista de comprobación

- Montar el arrancador progresivo según se indica en el capítulo 6. hasta la página 24.
- Considerar las pérdidas de potencia a la intensidad nominal cuando se dimensione el armario de maniobra; la temperatura ambiente máxima es de 40 ºC (véase capítulo 12. hasta la página 74).
- Conectar el circuito del motor según la Figura 6.
- Conectar el tierra de protección.
- Conectar la tensión de control a los terminales 01 y 02 (100 - 240 VAC).
- Conectar el relé K1 (terminales 21 y 22 en la PCB) al contactor - con ello el arrancador controla al contactor.
- Conectar los terminales 12 y 13 de la PCB a p.ej. un interruptor unipolar (cierre con retención), o a un PLC, etc. para tener el control del arranque/ parada progresivos.[1])
- Comprobar que la tensión de la red y la del motor corresponden a los valores de la placa de características del arrancador progresivo.
- Asegurar que la instalación cumple con las correspondientes normas locales.

1) El menú 006 debe ajustarse en 01 para controlar el arranque/ paro desde el teclado.

3.2 Funciones principales/ Aplicaciones

ATENCIÓN Asegurarse de que se han tomado todas las medidas de seguridad antes de aplicar la tensión de alimentación.

Conectar la alimentación (normalmente 1 x 230V), todos los segmentos en el display y los dos LEDs se iluminarán durante unos segundos. A continuación el display mostrará el menú 001. Un display iluminado indica que hay tensión de alimentación en la PCB. Comprobar que hay tensión de red en el contactor principal o en los tiristores. Los ajustes se realizan de acuerdo con lo siguiente:
El primer paso es configurar los menús 007 y 008 a "ON" para acceder a la selección del tipo de arranque, menús del 020-025 y datos de motor menús 041-046.

NOTA: La función principal se elige según la aplicación. La tabla para selección de aplicaciones y funciones (Tabla 1, página 15), contiene la información necesaria para la elección de la función principal apropiada.

3.3 Datos del motor

Configurar los datos (según la placa de características del motor) a fin de obtener los ajustes idóneos para arranque, parada y protección del motor.

NOTA: La configuración por defecto es para un motor 4 polos , de acuerdo con la Pnominal del arrancador. El arrancador funcionará incluso aun-que no se hayan seleccionado datos de un motor específico, pero el rendimiento no será el óptimo.

041

400

Tensión nominal del motor

Defecto:	400 V
Rango:	200-700 V

042

45

Intensidad nominal del motor

Defecto:	Intensidad nominal del arrancador
Rango:	25% - 150% de In_{soft} en Amp

043

22

Potencia nominal del motor

Defecto:	Potencia nominal del arrancador
Rango:	25% - 300% de Pn_{soft} en kW

044

1450

Velocidad nominal del motor

Defecto:	Velocidad nominal del arrancador
Rango:	500-3600 rpm

045

.86

Nominal motor cos phi

Defecto:	0,86
Rango:	0,50-1,00

046

50

Frecuencia nominal

Defecto:	50 Hz
Rango:	50/60 Hz

NOTA: Ahora retroceder al menú 007, establecerlo en "OFF" y regresar al menú 001.

3.4 Configuración de las rampas de arranque y parada

Los menús 002 y 003 se usan para ajustar el tiempo de actividad de la rampa de arranque y el tiempo de inactividad de la rampa de parada.

002

10

Tiempo de rampa 1 de arranque

Defecto:	10 sec
Rango:	1-60 sec

Estimar el tiempo de arranque del motor/máquina. Ajustar la duración de la rampa elegida (1-60 seg.) en el menú 002. Pulsar la tecla "+" o "-" para cambiar el valor y a continuación pulsar "ENTER ↵ " para confirmar el nuevo valor. Pulsar "NEXT →", "PREV ← " dos veces para ir a 004.

004

oFF

Tiempo de rampa 1 de parada

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 2-120 sec

Ajustar la duración de la rampa elegida (2-120 s) en el menú 004. Si sólo se necesita un arranque progresivo, ajustar el valor en "oFF".

3.5 Configuración de la orden de arranque

La orden de arranque predeterminada para operación remota se configura por los terminales 11, 12 y 13. Para facilitar la puesta en servicio puede configurarse la orden de arranque en la tecla de arranque de los teclados. Esto se hace con el menú 006.

006	
2	**Selección del modo de control**
Defecto:	2
Rango:	1,2,3

Para poder operar desde el teclado, debe configurarse en 1 el menú 006.

NOTA: El valor defecto de fábrica es 2, control remoto.

Para arrancar y parar desde el teclado, se utiliza la tecla "START/STOP".

Para hacer un reset desde el teclado, se utiliza la tecla "ENTER ↵ /RESET" Puede hacerse un reset cuando el motor está funcionando o cuando está parado. Un reset por teclado no pondrá en marcha ni detendrá el motor.

3.6 Visualización de la intensidad del motor

Activar el menú 005 en el display. Ahora puede visualizarse la intensidad del motor en el mismo.

005	
0.0	**Lectura de la intensidad RMS**
Defecto:	-
Rango:	0.0-9999 Amp.

NOTA: El menú 005 puede seleccionarse en cualquier momento mientras funciona el motor.

3.7 Puesta en marcha

ATENCIÓN: Asegúrese de que se han tomado todas las medidas de seguridad antes de arrancar el motor, para evitar daños personales.

Poner en marcha el motor presionando la tecla "START/STOP" en el teclado incorporado, o a través del control remoto, terminales 11, 12 y 13 en el PCB. Cuando se da una orden de arranque, el contactor de red será activado por el relé K1 (terminales 21 y 22 de la PCB), y el motor empezará a arrancar progresivamente.

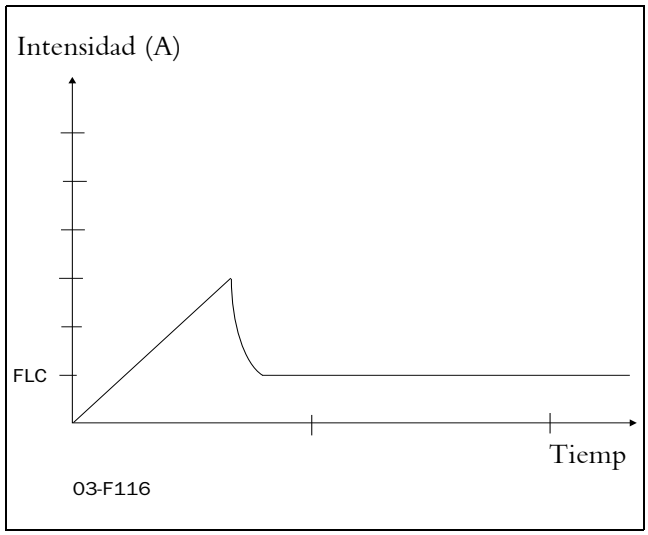


Fig. 7 Ejemplo de rampa de arranque con rampa de tensión de función principal.

4. SELECCIÓN DE APLICACIONES Y FUNCIONES

Este capítulo es una guía para seleccionar las características correctas del arrancador progresivo, así como la función principal y funciones adicionales para cada aplicación.

Para hacer la selección correcta se utilizan los instrumentos siguientes:

- **La norma AC53a.**
  Esta norma ayuda a seleccionar las características del arrancador progresivo por lo que respecta a régimen de trabajo, arranques por hora e intensidad de arranque máxima.
- **Lista de características de aplicación.**
  Con ayuda de esta lista pueden seleccionarse las características del arrancador progresivo dependiendo de la aplicación. La lista utiliza 2 niveles de la norma AC53a. Véase Tabla 1, página 15.
- **Lista de funciones de aplicación.**
  Esta tabla contiene un resumen completo de las aplicaciones y regímenes de trabajo más comunes, indicando los menús que pueden usarse para cada aplicación. Véase Tabla 2, página 17.
- **Matriz de combinaciones y funciones.**
  Con estas tablas se ven fácilmente las combinaciones posibles entre función principal y funciones adicionales. Véase Tabla 3, página 19 y Tabla 4, página 19.

4.1 Características del arrancador progresivo según AC53a

La norma IEC947-4-2 para arrancadores electrónicos define AC53a como una norma para dimensionar arrancadores progresivos.

El arrancador progresivo MSF está diseñado para funcionamiento continuo. En la tabla de aplicaciones (Tabla 1, página 15) se indican dos niveles de AC53a, que también se indican en las tablas de datos técnicos (véase capítulo 12. hasta la página 74).

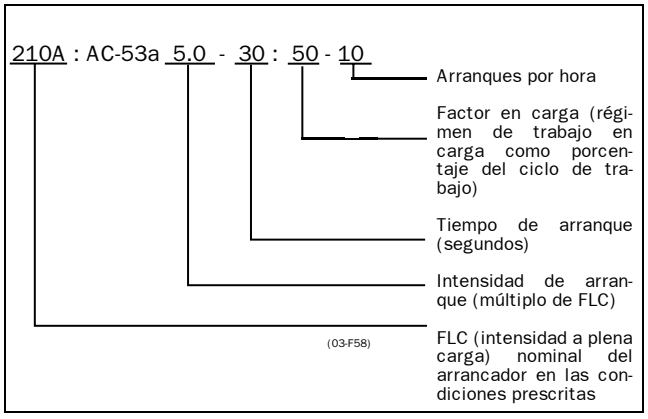


Fig. 8 Ejemplo de características de AC53a.

El ejemplo anterior indica una intensidad nominal de 210 Amps con una relación de intensidad de arranque de 5.0 x FLC (1050A) para 30 segundos con un régimen de trabajo del 50% y 10 arranques por hora.

NOTA: Si se requieren más de 10 arranques/hora u otro régimen de trabajo, consultar con el proveedor.

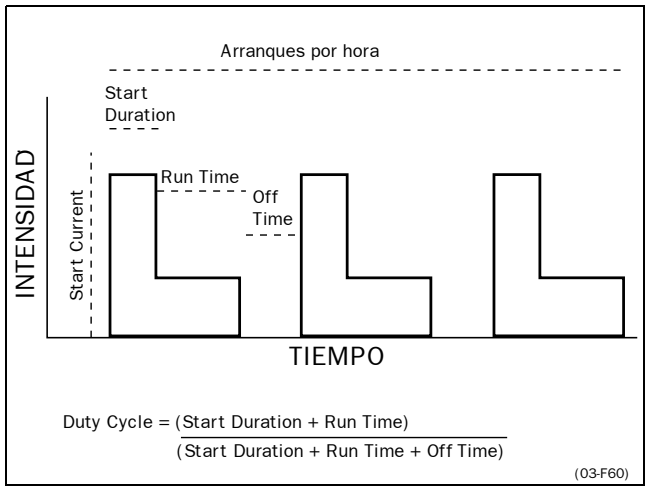


Fig. 9 Régimen de trabajo, sin bypass.

4.2 Características del arrancador progresivo según AC53b

Esta norma es aplicable a la operación con bypass. Puesto que el arrancador progresivo MSF está diseñado para funcionamiento continuo, la norma no se utiliza en las tablas de selección de este capítulo.

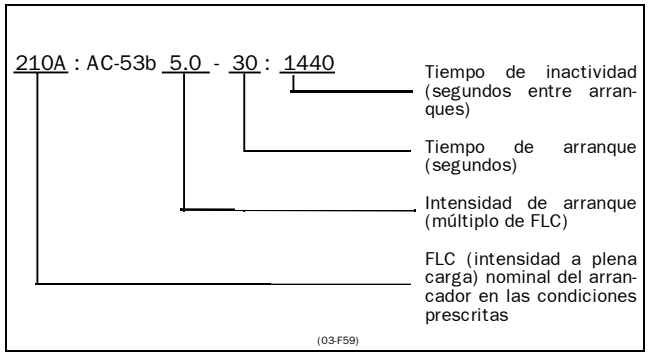


Fig. 10 Ejemplo características de AC53b.

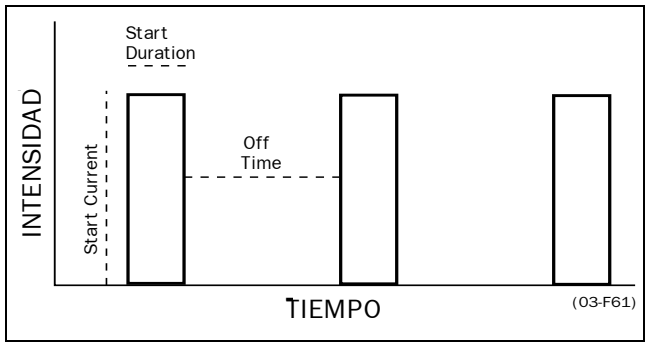


Fig. 11 Régimen de trabajo, con bypass

El ejemplo anterior indica una intensidad nominal de 210 Amps con una relación de intensidad de arranque de 5.0 x FLC (1050A) para 30 segundos con un periodo de 24 minutos entre arranques.

4.3 Características de los arrancadores progresivos MSF

Según las normas AC53a y AC53b, un arrancador progresivo puede tener muchas características.

NOTA: Puesto que el arrancador progresivo MSF está diseñado para funcionamiento continuo, la norma AC53b no se utiliza en la lista de características de aplicación.

Con ayuda de la lista de características de aplicación, con intensidades de arranque y categorías típicas y en el nivel de AC53a (véase Tabla 1, página 15 y Tabla 2, página 17) es fácil seleccionar las características de arrancador progresivo adecuadas con la aplicación.

La lista de características de aplicación usa dos niveles para la norma AC53a:

- **AC53a 5.0-30:50-10 (rendimiento severo)**
  Este nivel permite arrancar todas las aplicaciones y sigue directamente la referencia del arrancador progresivo. Ejemplo: MSF 370 es de 370 Amps FLC y da 5 veces esta intensidad en el arranque.
- **AC 53a 3.0-30:50-10 (rendimiento normal/ligero)**
  Este nivel es para aplicaciones de rendimiento algo menor y, en él, el MSF acepta una FLC (intensidad a plena carga) más alta.
  Ejemplo: En esta norma, el MSF 370 acepta 450 Amps FLC y 3 veces esta intensidad en el arranque.

NOTA: En la comparación de arrancadores progresivos no solo es importante comparar la FLC (intensidad a plena carga), sino que también es necesario verificar que los parámetros de funcionamiento sean idénticos.

4.4 Lista de características de aplicación

La tabla 1 contiene una lista de características de aplicación. Con esta lista pueden seleccionarse las características del arrancador progresivo y el menú de funciones principales.

Descripción y uso de la tabla:

- **Aplicaciones.**
  Esta columna contiene las diferentes aplicaciones. Si la máquina o aplicación no está en esta lista, intentar identificar una máquina o aplicación similar. En caso de duda, consultar con el proveedor.
- **Características AC53a.**
  Las características según la norma AC53a están clasificadas aquí en dos partes. Una para rendimiento normal/ligero (3.0-30:50-10) y una para rendimiento severo (5.0-30:50-10)
- **Intensidad de arranque típica.**
  Indica la intensidad de arranque típica para cada aplicación.
- **Menú de funciones principales.**
  Aquí se presenta el menú de funciones principales. "25;=1", significa: selección de programa 1 en el menú 25.
- **Función de parada.**
  Indica una función de parada posible, si es aplicable. "36;=1 / 38-40", significa: selección de programa 1 en el menú 36; también pueden seleccionarse los menús 38 a 40.

EJEMPLO:

Machacadora de rodillos:

- Esta aplicación es de rendimiento severo,
- Intensidad de arranque típica del 450%.
- La función principal de arranque con rampa de par (menú 25) dará el mejor resultado.
- Puede usarse la función de parada de freno dinámico (menú 36, alternativa 1).
- También puede utilizarse la velocidad lenta en arranque y parada (menú 38-40) para un mejor rendimiento de arranque y parada.

Tabla 1 Lista de características de aplicación

Aplicaciones	AC53a 3.0-30:50-10 (normal/ligero)	AC 53a 5.0-30:50-10 (severo)	Intensidad de arranque típica %	Número de Menú de funciones principales.	Número de menú de función de parada.
General y agua					
Bomba centrífuga	x		300	22	22
Bomba sumergible	x		300	22	22
Transportador		x	300-400	25;=1	36;=1 / 38-40
Compresor: tornillo	x		300	25	-
Compresor, oscilante	x		400	25;=1	-
Ventilador	x		300	25;=2	-
Mezclador		x	400-450	25;=1	-
Agitador		x	400	25;=1	-
Metalurgia y minería					
Transportador de cinta		x	400	25;=1	36;=1 / 38-40
Colector de polvo	x		350	25;=1	-
Trituradora	x		300	25;=1	36;=1
Machacadora de martillos		x	450	25;=1	36;=2
Machacadora de piedra		x	400	25;=1	-
Transportador de rodillos	x	x	350	25;=1	36;=1 / 38-40
Machacadora de rodillos		x	450	25;=1	36;=1 or 2
Tambor		x	400	25;=1	-
Trefiladora		x	450	25;=1	36;=1 or 2
Industria alimentaria					
Lavadora de botellas	x		300	25;=2	
Centrifugadora		x	400	25;=1	36;=1 or 2
Secadora		x	400	25;=2	
Molino		x	450	25;=1	36;=1 or 2
Embandejadora		x	450	25;=1	
Separador		x	450	25;=1	36;=1 or 2
Rebanadora	x		300	25;=1	
Pasta y papel					
Rebatidora de pasta		x	450	25;=1	
Desfibradora		x	450	25;=1	
Carro		x	450	25;=1	
Petroquímica					
Molino de bolas		x	450	25;=1	
Centrifugadora		x	400	25;=1	36;=1 or 2
Prensa de extrusión		x	500	25;=1	
Transportador de sinfín		x	400	25;=1	
Transporte y máquinas herramienta					
Molino de bolas		x	450	25;=1	
Rectificadora		x	350	25;=1	36;=1
Transportador de material		x	400	25;=1	36;=1 / 38-40
Embandejadora		x	450	25;=1	
Prensa		x	350	25;=1	
Machacadora de rodillos		x	450	25;=1	
Mesa rotativa		x	400	25;=1	36;=1 / 38-40
Carro		x	450	25;=1	
Escalera		x	300-400	25;=1	
Madera y derivados					
Sierra de cinta		x	450	25;=1	36;=1 or 2
Astilladora		x	450	25;=1	36;=1 or 2
Sierra circular		x	350	25;=1	36;=1 or 2
Descortezadora		x	350	25;=1	36;=1 or 2
Alisadora		x	350	25;=1	36;=1 or 2
Lijadora		x	400	25;=1	36;=1 or 2

4.5 Lista de funciones de aplicación

Esta lista contiene un resumen de numerosas aplicaciones/trabajos distintos y soluciones posibles con una de las muchas funciones de MSF.

Descripción y uso de la tabla:

- **Aplicación/Trabajo.**
  Esta columna indica las distintas aplicaciones y niveles de trabajo. Si la máquina o aplicación no está en esta lista, intentar identificar una máquina o aplicación similar. En caso de duda, consultar con el proveedor.
- **Problema.**
  En esta columna se describen problemas posibles, comunes en este tipo de aplicación.
- **Solución MSF.**
  Indica la solución posible para el problema utilizando una función MSF.
- **Menús.**
  Indica los números de menú y selección para el funcionamiento del MSF.
  "25;=1", significa: selección de programa 1 en el menú 25.
  "36;=1 / 34,35", significa: selección de programa 1 en el menú 36; los menús 34 y 35 están relacionados con esta función.

Tabla 2 Lista de funciones de aplicación

Aplicación/ Trabajo	Problema	Solución MSF	Menús
BOMBA Normal	Arranque y parada demasiado rápidos	Aplicación bomba del MSF con estas características de arranque/parada:	22
	Rampas no lineales	Rampas lineales sin tacómetro.	
	Golpe de ariete	Rampas de par cuadráticas	
	Intensidad alta y picos durante los arranques.		
	La bomba gira en sentido incorrecto	Alarma con rampa de par lineal o límite de intensidad	88
	Funcionamiento en seco	Bajacarga (Par mínimo)	96-99
	Carga alta por suciedad en la bomba	Sobrecarga (Par máximo)	92-95
COMPRESOR Normal	Sacudida mecánica en compresor, motor y transmisiones	Arranqe con rampa de par lineal o límite de intensidad.	25;=1 or 20,21
	Hay disponibles fusibles pequeños y de baja intensidad.		
	El compresor de tornillo gira en sentido incorrecto	Alarma de secuencia de fase	88
	El compresor se avería si entra amoniaco líquido en el tornillo.	Sobrecarga (Par máximo)	92-95
	Consumo energético debido a que el compresor funciona sin carga	Bajacarga (Par mínimo)	96-99
TRANSPORTADOR normal/severo	Sacudidas mecánicas en transmisiones y productos transportados.	Rampa de par lineal	25;=1
	Transportadores de carga o descarga	Velocidad lenta y posicionamiento preciso.	37-40,57,58
	Atasco del transportador	Sobrecarga (Par máximo)	92-95
	La cinta o cadena del transportador se ha salido pero el motor sigue funcionando	Bajacarga (Par mínimo)	96-99
	Arranque después de pararse el transportador de tornillo debido a sobrecarga.	Inversión lenta y arranque posterior en avance	
	Transportador bloqueado al arrancar	Función de rotor bloqueado	75
VENTILADOR Normal	Intensidad de arranque alta a fina de las rampas	Rampa de par cuadrática	25;=2
	Patinan las correas.		
	El ventilador marcha en sentido incorrecto al arrancar.	Ralentización progresiva del motor hasta velocidad cero y arranque posterior en sentido correcto.	
	Correa o acoplamiento roto	Bajacarga (Par mínimo)	96-99
	Filtro bloqueado o tiro cerrado		
PLANEADORA Severo	Carga de inercia alta con altas solicitudes de par y control de intensidad.	La rampa de par lineal proporciona una aceleración lineal y una corriente de arranque mínimizada.	25;=1
	Es necesario parar rápidamente por razones de emergencia y rendimiento.	Freno CC dinámico sin contactor, para cargas medias. Freno suave controlado sin sensor, con contactor de inversión para cargas grandes.	36;=1,34,35 36;=2,34,35
	Cadenas de alta velocidad	Ajuste de la velocidad del transportador a través de la salida analógica de par de la máquina.	54-56
	Herramienta gastada	Sobrecarga (Par máximo)	92-95
	Acoplamiento roto	Bajacarga (Par mínimo)	96-99
MACHACADOR Severo	Alta inercia	La rampa de par lineal proporciona una aceleración lineal y una corriente de arranque mínimizada.	25;=1
	Carga grande al arrancar con material	Intensificador de par	30,31
	Potencia baja si se usa un generador de motor diesel.		
	Material erróneo en la machacadora	Sobrecarga (Par máximo)	92-95
	Vibraciones al parar	Freno DC dinámico sin contactor	36;=1,34,35
SIERRA DE CINTA Severo	Carga de inercia alta con altas solicitudes de par y control de intensidad.	La rampa de par lineal proporciona una aceleración lineal y una corriente de arranque mínimizada.	25;=1
	Es necesario parar rápidamente por razones de emergencia y rendimiento.	Freno DC dinámico sin contactor, para cargas medianas. Freno suave controlado sin sensor con contactor de inversión para cargas grandes.	36;=1,34,35 36;=2,34,35
	Cadenas de alta velocidad	Ajuste de la velocidad del transportador a través de la salida analógica de Par de la sierra.	54-56
	Cinta de sierra gastada	Sobrecarga (Par máximo)	
	Acoplamiento roto, cinta de sierra o correa	Bajacarga (Par mínimo)	

Tabla 2 Lista de funciones de aplicación

Aplicación/ Trabajo	Problema	Solución MSF	Menús
CENTRIFUGADORA Severo	Carga de inercia alta	La rampa de par lineal proporciona una aceleración lineal y una corriente de arranque mínimizada.	25;=1
	Carga demasiado alta o centrifugadora desequilibrada	Sobrecarga (Par máximo)	
	Parada controlada	Freno DC dinámico sin contactor, para cargas medianas. Freno suave controlado sin sensor con contactor de inversión para cargas grandes.	36;=1,34,35 36;=2,34,35
	Es necesario abrir la centrifugadora en una posición determinad	Frenada para reducir la velocidad y, a continuación, control de posicionamiento.	37-40,57,58
AGITADOR Severo	Materiales diversos	La rampa de par lineal proporciona una aceleración lineal y una corriente de arranque mínimizada.	25;=1
	Necesidad de controlar la viscosidad del material	Salida analógica de par	54-56
	Palas rotas o dañadas	Sobrecarga (Par máximo)	92-95
		Bajacarga (Par mínimo)	96-99
MOLINO DE MARTILLOS Severo	Carga grande con par de arranque alto	La rampa de par lineal proporciona una aceleración lineal y una corriente de arranque mínimizada.	25;=1
		Intensificador de par al inicio de la rampa.	30,31
	Atasco	Sobrecarga (Par máximo)	92-95
	Parada rápida	Freno suave controlado sin sensor con contactor de inversión para cargas grandes.	36;=2,34,35
	Motor bloqueado	Función de rotor bloqueado	75

EJEMPLO:

Machacadora de martillos:

- Esta aplicación es de rendimiento severo.
- La función principal de arranque con rampa de par (menú 25) dará el mejor resultado.
- Intensificación del par para superar el par de arranque alto (menú 30 y 31)
- Función de alarma de sobrecarga para protección contra atascos (menú 92 y 95)
- Puede usarse la función de parada de freno progresivo (menú 36, selección 2). Menú 34 y 35 para configurar el tiempo y la fuerza de frenada.

4.6 Matriz de combinaciones y funciones

La Tabla 3 ofrece un resumen de todas las posibles funciones y combinaciones de funciones.

1. Seleccionar la función en la fila "Funciones principales". Sólo puede seleccionarse una función cada vez.
2. En las columnas "Funciones adicionales", hallará todas las posibles funciones que pueden utilizarse conjuntamente con la función principal seleccionada.

Tabla 3 Matriz de combinaciones

Funciones principales / **Funciones adicionales**	Rampa dual arranque	Rampa dual paro	Bypass (032)	Control del factor de potencia (033)	Intensificador del par (030)	Jog por teclado	Velocidad lenta controlada por tiempo	Velocidad lenta controlada externamente	Protección completa	4 menús de arranque (061)	Freno DC (036-1)	Softbrake (036-2)
Arranque/paro por rampa de tensión (defecto)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Arranque/paro por control de par (menú 025)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Arranque por tensión con límite de intensidad (menú 020)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Límite de intensidad en arranque (menú 021)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Control de bombas (menú 022)			X						X	X		
Entrada analógica (menú 023)									X	X		
Arranque directo (menú 024)			X						X	X		

Utilizando diferentes menús de arranque (4), es posible combinar todas las funciones de arranque/paro.

NOTA: Rampa de tensión y par para arrancar solamente con freno progresivo.

Tabla 4 Combinación arranque/paro.

START FUNCTION / **FUNCIÓN DE PARO**	Paro por rampa de tensión	Paro por control de par	Control de bombas	Entrada analógica	Paro directo	Dynamic Vector Brake	Softbrake
Arranque por rampa de tensión	X				X	X	X
Arranque por control de par		X			X	X	X
Arranque por límite de intensidad	X				X	X	X
Rampa de tensión con límite de intensidad	X				X	X	X
Control de bombas			X		X		
Entrada analógica				X	X		
Arranque directo					X		

Utilizando diferentes menús de arranque (4), es posible combinar todas las funciones de arranque/paro.

4.7 Condiciones especiales

4.7.1 Motor pequeño o carga baja

La intensidad de carga mínima para el arrancador es el 10% de la intensidad nominal del arrancador. Excepto para el MSF-017 la intensidad mínima es de 2 A. Ejemplo MSF-210, intensidad nominal = 210 A. Intensidad mínima 21 A. Por favor, observar que se trata de la "mínima intensidad de carga" y no de la "mínima intensidad nominal del motor".

4.7.2 Temperatura ambiente por debajo de 0°C

Para temperaruras ambientales inferiores a 0°C, debe instalarse un calentador eléctrico en el armario de maniobra. El arrancador también puede montarse en cualquier otro lugar, debido a que la distancia entre el motor y el arrancador no es crítica.

4.7.3 Condensador de compensación de fases

Si se utiliza un condensador para compensación de fases, debe conectarse a la entrada del arrancador, no entre el motor y el arrancador.

4.7.4 Contactor de cambio de polos y motor de dos velocidades

El dispositivo de conmutación debe conectarse entre la salida del arrancador y el motor.

4.7.5 Cable del motor apantallado

Con los arrancadores no es necesario utilizar cables apantallados. Esto es debido a que las emisiones radiadas son muy bajas.

NOTA: El arrancador debería conectarse con cable de control apantallado para cunmplir con las regulaciones EMC, según § 1.5, página 6.

4.7.6 Motor de anillos rozantes

Los motores de anillos rozantes no pueden utilizarse con el arrancador. A no ser que el motor se rebobine (como motor en jaula de ardilla).

4.7.7 Control de bombas con arrancador conjuntamente con convertidor de frecuencia

En una estación de bombeo con dos o más bombas, es posible utilizar un convertidor de frecuencia en una boma y arrancadores progresivos en cada una de las demás bombas. En este caso, el caudal de las bombas puede ser gobernado por una unidad de control común.

4.7.8 Arranque con cargas que giran en sentido antihorario

Es posible arrancar un motor en sentido horario, aunque éste se halle girando por sí mismo en sentido antihorario, p. ej. en ventiladores. Según la velocidad y la carga "en sentido opuesto", la intensidad puede ser muy elevada.

4.7.9 Funcionamiento de motores en paralelo

Cuando se ponen en marcha y se hacen funcionar motores en paralelo, la intensidad total del motor debe ser igual o inferior que la del arrancador conectado. Observar que no es posible hacer ajustes individuales para cada motor. La rampa de arranque sólo puede ajustarse como rampa estándar promedio para todos los motores conectados. Esto significa que el tiempo de arranque puede diferir de un motor a otro. Esto también se produce aunque los motores se hallen mecánicamente unidos, dependiendo de la carga, etc.

4.7.10 Cómo calular la disipación de calor en el armario de maniobra

Véase el capítulo 12. hasta la página 74 "Datos técnicos", "Pérdidas de potencia a la carga nominal del motor ((I N)", "Consumo de potencia de la tarjeta de control" y " Consumo de potencia del ventilador". Para otros cálculos, por favor, póngase en contacto con el proveedor local de armarios de maniobra (p.ej. Rittal).

4.7.11 Prueba de aislamiento del motor

Cuando se compruebe el motor con alta tensión, p.ej. en una prueba de aislamiento, debe desconectarse el arrancador del motor. Esto es debido al hecho que los tiristores se dañarían seriamente por el elevado pico de tensión.

4.7.12 Funcionamiento por encima de 1.000 m

Todas las características se refieren a 1.000 m sobre el nivel del mar. Por ejemplo, si se instala un arrancador MSF a 3.000 m debe reducirse la capacidad normal, a menos que la temperatura ambiente sea inferior a 40°C, y compensarse la presión más alta.

Para información acerca de motores y accionamientos para mayores altitudes, solicitar al proveedor la información técnica número 151.

4.7.13 Retroceso

Siempre es posible invertir la marcha del motor. Véase Fig. 31 la página 34 en cuanto a la conexión recomendada de los contactores de inversión.

Cuando se conecta el suministro intensidad de red, la placa de control supervisa la secuencia de fases. Este dato se utiliza para la alarma de inversión de fases (menu 88, véase § 7.22, página 56).

Sin embargo, si no se usa esta alarma (predeterminada de fábrica), también es posible poner los contactores de inversión de fases en la entrada del arrancador progresivo.

Fig. 12 Modelos de arrancadores progresivos MSF.

5.1 Descripción general del interface de usuario

ATENCIÓN: No hacer funcionar nunca el arrancador sin la tapa frontal.

Para obtener el funcionamiento deseado, hay que establecer determinados parámetros en el arrancador progresivo. El ajuste de parámetros se hace o bien desde el teclado incorporado o por medio de un ordenador/sistema de control a través de un interface serie (opcional). El control del motor, es decir, el arranque/paro y selección de los cautro menús de arranque, se hace desde el teclado, a través de las entradas de control remoto o a través del interface serie (opcional).

Configuración

ATENCIÓN: Asegúrese de que se han tomado todas las medidas de seguridad antes de conectar la alimentación

Conectar la alimentación (normalmente 1 x 230V), todos los segmentos en el display se iluminarán durante unos segundos. A continuación el display mostrará el menú 001. Un display iluminado indica que hay tensión de alimentación en el PCB.

Comprobar que hay la tensión de red en el contactor principal o en los tiristores. Para poder utilizar todas las funciones ampliadas y optimizar el rendimiento, hay que configurar los datos del motor.

5.2 Unidad PPU

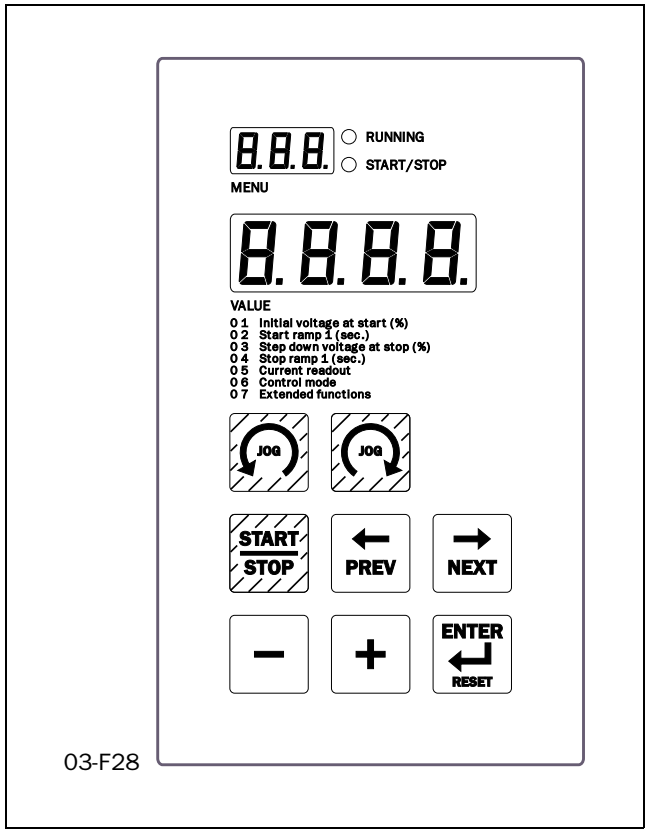


Fig. 13 Unidad PPU

La Unidad de Programación y Presentación (PPU), es un panel de operador incorporado con dos diodos emisores de luz, tres + cuatro displays LED de siete segmentos y un teclado.

5.3 Display LED

Los dos diodos emisores de luz indican arranque/paro y funcionamiento del motor/máquina. Cuando se emite una orden de arranque, sea desde la PPU, el interface serie (opcional) o a través de las entradas de control remoto, el LED de start/stop se iluminará.

Ante una orden de paro, el LED start/stop se apagará. Cuando el motor está funcionando, el LED de funcionamiento parpadea durante las rampas de subida y bajada y luce continuamente con el motor a plena tensión.

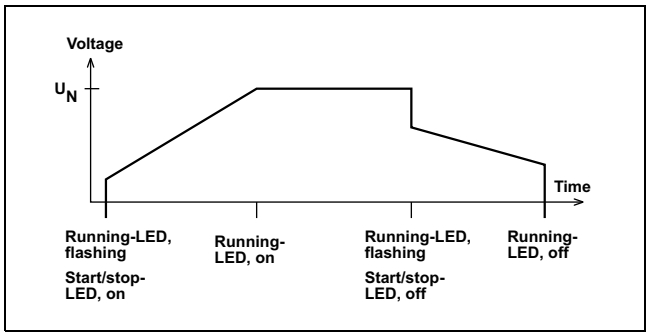


Fig. 14 Indicación del LED en las diferentes fases del funcionamiento.

5.4 La Estructura del Menú

Los menús están organizados en una sencilla estructura de un nivel, con la posibilidad de limitar el número de menús que pueden alcanzarse estableciendo el valor "oFF" en el menú 007 (Defecto de fábrica). Con este valor, sólo pueden alcanzarse los menús básicos 001, 002, 003, 004, 005, 006 y 007.

Esto simplifica la configuración cuando sólo se utilizan rampas de tensión de arranque/paro.

Si el menú 007 se halla en "on" y el menú 008 en "oFF" también es posible llegar a todos los menús de visualización y listas de alarmas.

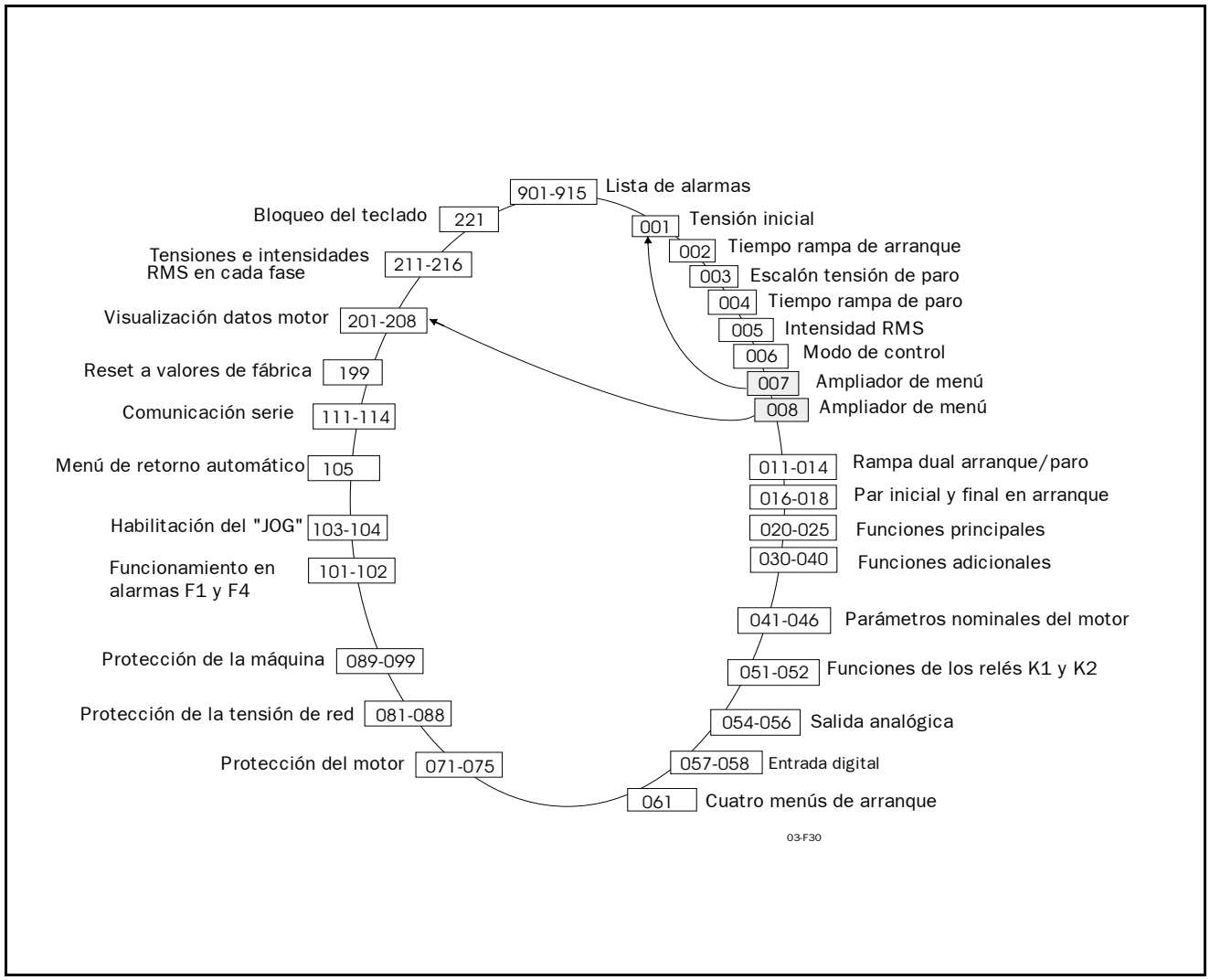


Fig. 15 Estructura del menú.

5.5 Las teclas

La función del teclado está basada en unas pocas y sencillas reglas. Al aplicar tensión, aparece automáticamente el menú 001. Use las teclas "NEXT →" y "PREV ←"para desplazarse por los menús. Para deslizarse a través de los números de menú, pulse y mantenga la tecla "NEXT →" o "PREV ←". Las teclas "+" y "-" se utilizan respectivamente para aumentar y disminuir el valor establecido. El valor parpadea durante el ajuste. la tecla "ENTER ↵" confirma el valor establecido, que deja de parpadear. La tecla "START/STOP" sólo se utiliza para arrancar y parar el motor/máquina. Las teclas y solo se utilizan para el "JOG" (avance/retroceso) desde el teclado. Observe que hay que habilitar la selección en el menú 103 ó 104; véase § 7.25, página 61.

Tabla 5 Las teclas

Arranque/paro del funcionamiento del motor	START / STOP
Ver menú anterior.	← PREV
Ver menú siguiente.	→ NEXT
Disminuir el valor establecido	−
Aumentar el valor establecido	+
Confirmar valor introducido.Reset de la alarma	ENTER ↵ RESET
JOG Retroceso	JOG
JOG Avance	JOG

5.6 Bloqueo del teclado

El teclado puede ser bloqueado para prohibir el acceso y modificación de parámetros a personas no autorizadas. Para bloquear el teclado hay que presionar ambas teclas "NEXT →" y "ENTER ↵" por un mínimo de 2 segundos. Cuando está bloqueado aparece el mensaje "Loc". Para desbloquear el teclado, pulsar las dos mismas teclas "NEXT →" y "ENTER ↵" por un mínimo de 2 segundos. Cuando está desbloqueado, aparece el mensaje "unlo".

En modo bloqueado, es posible acceder a todos los parámetros para su lectura, pero no pueden ajustarse parámetros ni controlar el arrancador progresivo desde el teclado.

Aparecerá el mensaje "-Loc" si se trata de establecer un parámetro o hacer funcionar el arrancador en modo bloqueado. El estado del bloqueo del teclado puede leerse en el menú 221.

221		
no	**Información bloqueo de teclado**	
Defecto:	no	
Rango:	no, YES	
no	El teclado no está bloqueado	
YES	El teclado sí está bloqueado	

5.7 Resumen del funcionamiento del arrancador y cuatro menús de aranque

Tabla con las posibilidades de funcionamiento y menús de arranque, en el arrancador progresivo arrancador.

El modo de control se selecciona en el menú 006 y los cuatro menús de arranque se seleccionan en el menú 061. Para la función de bloqueo del teclado, véase § 7.30, página 65.

Tabla 6 Modo de control

Modo de control	**Operación/ ajustes**	**Arranque/ paro**	**JOG avan./ retro.**	**Reset alarma**	**Selección de menús**	
					4 menús de arranque con selección externa, Menú 061=0	**4 menús de arranque con selección interna, Menú 061=1-4**
Teclado Menú 006=1	Teclado desbloqueado	Teclado	Teclado	Teclado	----------	Teclado
	Teclado bloqueado	----------	----------	----------	----------	----------
Remoto Menú 006=2	Teclado desbloqueado	Remoto	Remoto	Remoto y teclado	Remoto	Teclado
	Teclado bloqueado	Remoto	Remoto	Remoto	Remoto	----------
Com. serie Menú 006=3	Teclado desbloqueado	Com. serie	Com. serie	Com. serie y teclado	----------	Com. serie
	Teclado bloqueado	Com. serie	Com. serie	Com. serie	----------	Com. serie

El montaje, cableado y la puesta en funcionamiento del arrancador debe ser realizado por personal entrenado (electricistas especializados en tecnología de electricidad de potencia).

- de acuerdo con las normas de seguridad locales de la compañía suministradora de electricidad.
- de acuerdo con DIN VDE 0100 para la instalación de plantas de elevada corriente.

Hay que tener cuidado en asegurarse de que el personal no pueda entrar en contacto con componentes del circuito bajo tensión.

¡ATENCIÓN! No hacer funcionar nunca el arrancador progresivo con la cubierta frontal retirada.

6.1 Instalación del arrancador progresivo en un armario de maniobra.

Al instalar el arrancador progresivo:

– Asegurarse de que el armario esté suficientemente ventilado después de la instalación.
– Respetar el espacio mínimo libre, véanse las tablas en la página 25.
– Asegurarse de que el aire pueda fluir libremente desde abajo hacia arriba.

NOTA: Al instalar el arrancador, asegurarse de que no entre en contacto con partes bajo tensión. El calor generado debe ser dispersado a través de aletas de refrigeración para evitar daños a los tiristores (libre circulación de aire).

Los arrancadores MSF-017 a MSF-835 se suministran todos como versiones cerradas con apertura frontal. Las unidades tienen una entrada inferior para cables, etc. véase Fig. 25 la página 29 y Fig. 27 la página 31. MSF-1000 y MSF-1400 se suministran en un chasis abierto.

NOTA: El arrancador debería cablearse con cable apantallado de control, para cumplir con la normativa EMC; véase § 1.5, página 6.

NOTA: para homologación UL, usar solamente hilo de cobre de 75°C.

MSF-017 a MSF-250

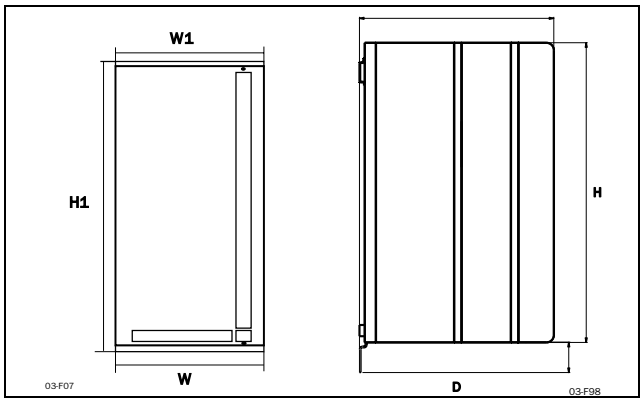


Fig. 16 MSF-017 a MSF-250 dimensiones.

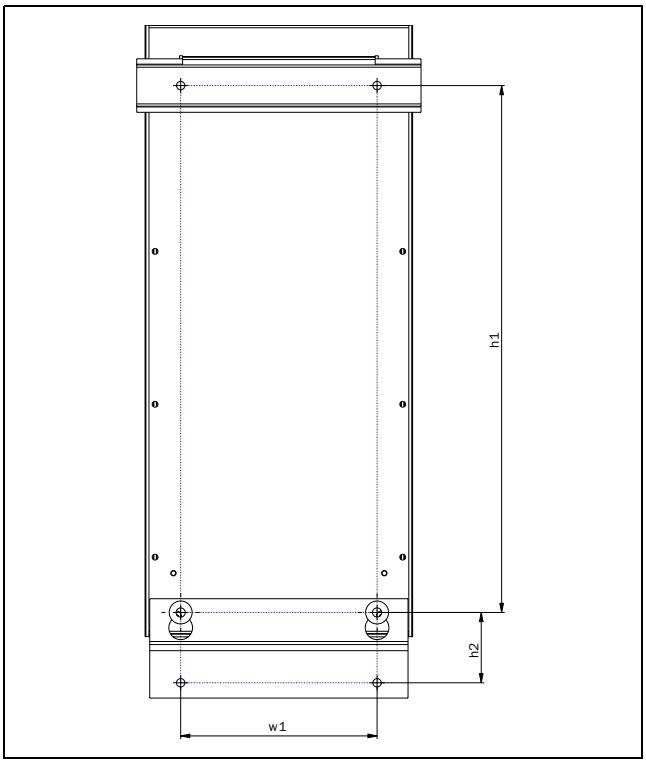


Fig. 17 Configuración de taladros para MSF-017 a MSF-250 (vista posterior).

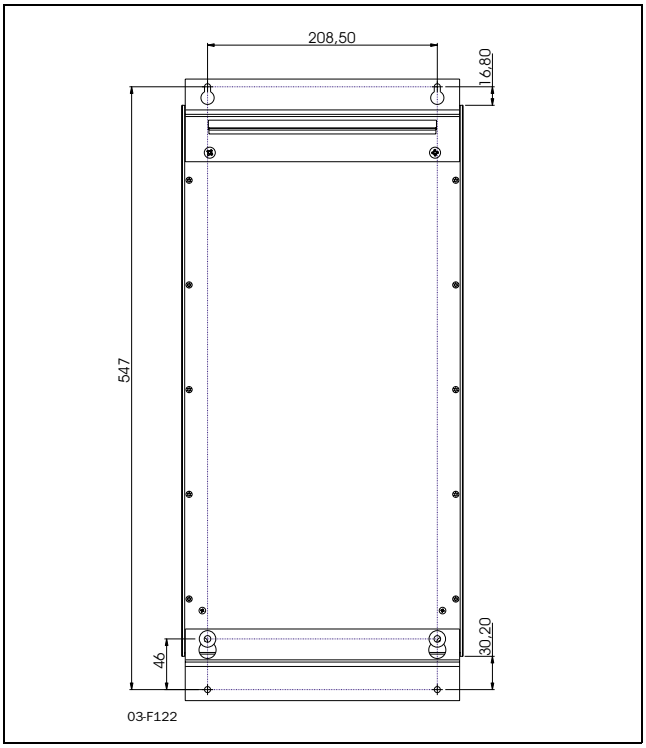


Fig. 18 Configuración de taladros para MSF-170 a MSF-250 con consola de montaje superior en vez de DIN RAIL.

MSF-017 a MSF-250

Tabla 7 MSF-017 a MSF-250.

Modelo MSF	Clase	Conexión	Conv./vent.	Dimensiones HxWxD (mm)	Dist. taladros w1 (mm)	Dist. taladros h1 (mm)	Diám./ tornillo	Peso (kg)
-017, -030	IP 20	Barras	Convección	320x126x260	78.5	265	5.5/M5	6.7
-045, -060, -075, -085	IP 20	Barras	Ventilador	320x126x260	78.5	265	5.5/M5	6.9
-110, -145	IP 20	Barras	Ventilador	400x176x260	128.5	345	5.5/M5	12.0
-170, -210, -250	IP 20	Barras	Ventilador	500x260x260	208.5	445	5.5/M5	20

Tabla 8 MSF-017 a MSF-250

Modelo MSF	Espacio libre mínimo (mm):			Barras de conexión Cu	Par de apriete por tornillo (Nm)		
	encima[1)]	debajo	lateral		Cable	Cable-PE	Alim. y PE
-017, -030, -045	100	100	0	15x4 (M6), PE (M6)	8	8	0.6
-060, -075, -085	100	100	0	15x4 (M8), PE (M6)	12	8	0.6
-110,-145	100	100	0	20x4 (M10), PE (M8)	20	12	0.6
-170, -210, -250	100	100	0	30x4 (M10), PE (M8)	20	12	0.6
1) Encima: pared-arrancador o arrancador-arrancador							

MSF-310 a MSF-1400

Tabla 9 MSF-310 a MSF-1400 véase Fig. 20 la página 26.

Modelo MSF	Clase	Conexión	Conv./vent.	Dimensiones HxWxD (mm)	Dist. taladros w1 (mm)	Dist. taladros h1 (mm)	Diám./ tornillo	Peso (kg)
-310	IP 20	Barras	Ventilador	532x547x278	460	450	8.5/M8	42
-370, -450	IP 20	Barras	Ventilador	532x547x278	460	450	8.5/M8	46
-570	IP 20	Barras	Ventilador	687x640x302	550	600	8.5/M8	64
-710	IP 20	Barras	Ventilador	687x640x302	550	600	8.5/M8	78
-835	IP 20	Barras	Ventilador	687x640x302	550	600	8.5/M8	80
-1000, -1400	IP00	Barras	Ventilador	900x875x336	Figura 23		8.5/M8	175

Tabla 10 MSF-310 a MSF-1400.

Modelo MSF	Espacio libre mínimo (mm):			Barras de conexión Cu	Par de apriete por tornillo (Nm)		
	encima[1)]	debajo	lateral		Cable	Cable-PE	Alim. y PE
-310, -370, -450	100	100	0	40x8 (M12)	50	12	0.6
-570, -710, -835	100	100	0	40x10 (M12)	50	12	0.6
-1000, -1400	100	100	100	75x10 (M12)	50	12	0.6
1) Encima: pared-arrancador o arrancador-arrancador							

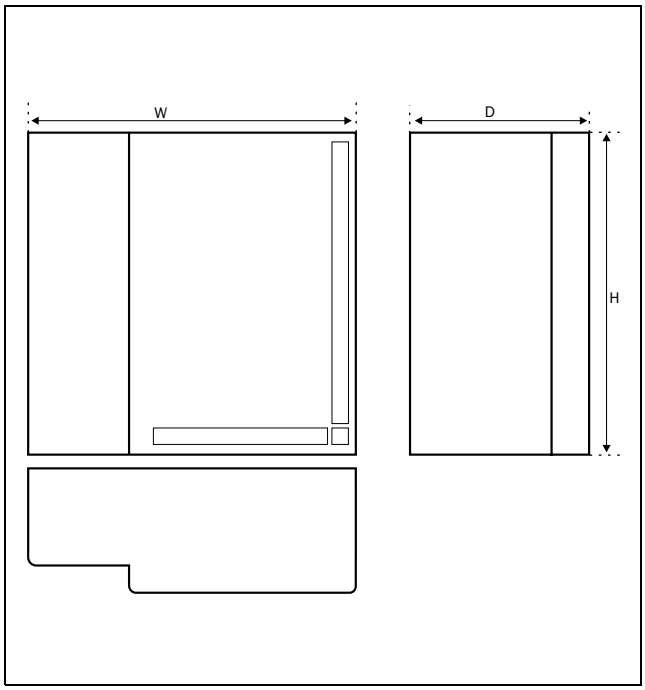


Fig. 19 MSF -310 a MSF -835.

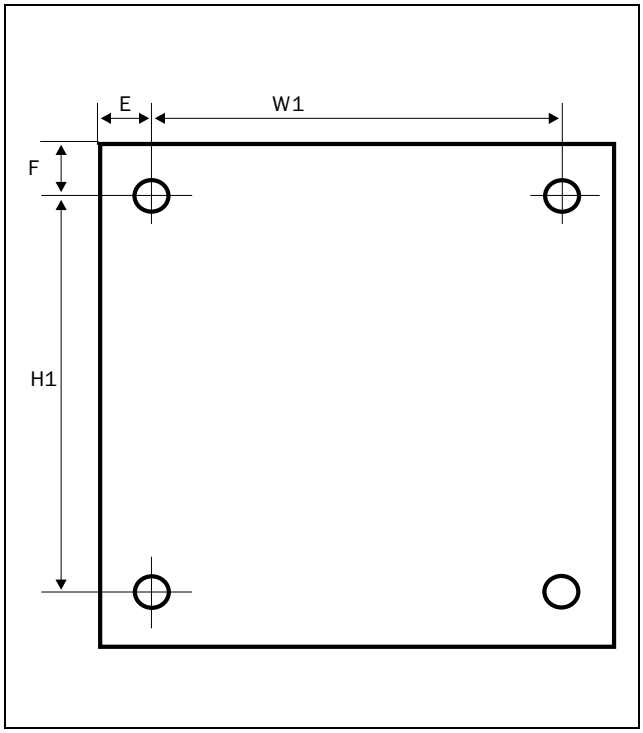


Fig. 20 Distribución de taladros para fijación por tornillos, MSF-310 a MSF-835. Distancia entre taladros (mm).

MSF	e	f
-310 a -450	44	39
-570 a -835	45.5	39

Observar que los dos ganchos de montaje suministrados (véase § 1.8, página 7 y Fig. 2 la página 7 deben ser utilizados para montar el arrancador como soporte superior (sólo MSF-310 a MSF-835).

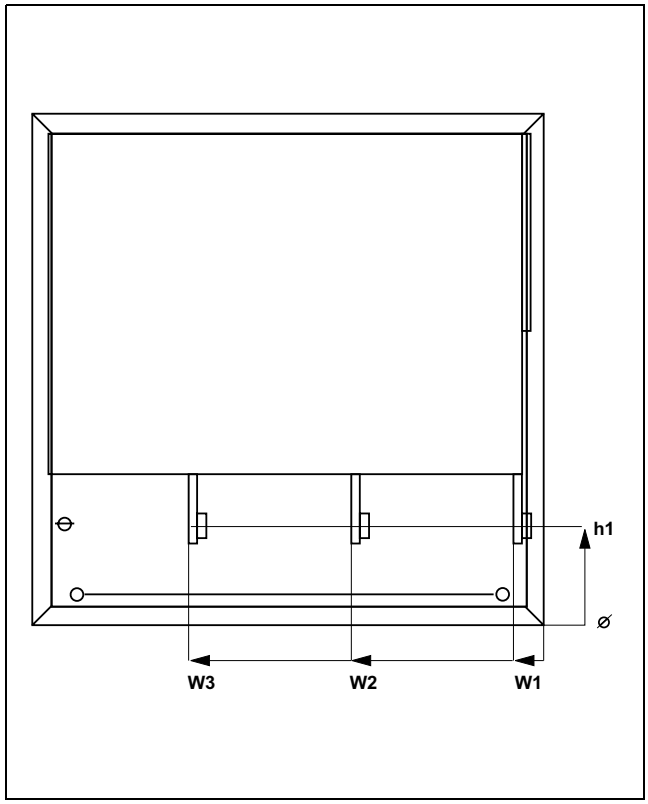


Fig. 21 Distancias de las barras; MSF -310 a MSF -835.

Tabla 11 Distancias de las barras

Modelo MSF	Dist. h1 (mm)	Dist. w1 (mm)	Dist. w2 (mm)	Dist. w3 (mm)
-310 a -450	104	33	206	379
-570 a -835	129	35	239.5	444
-1000 -1400		55	322.5	590.5

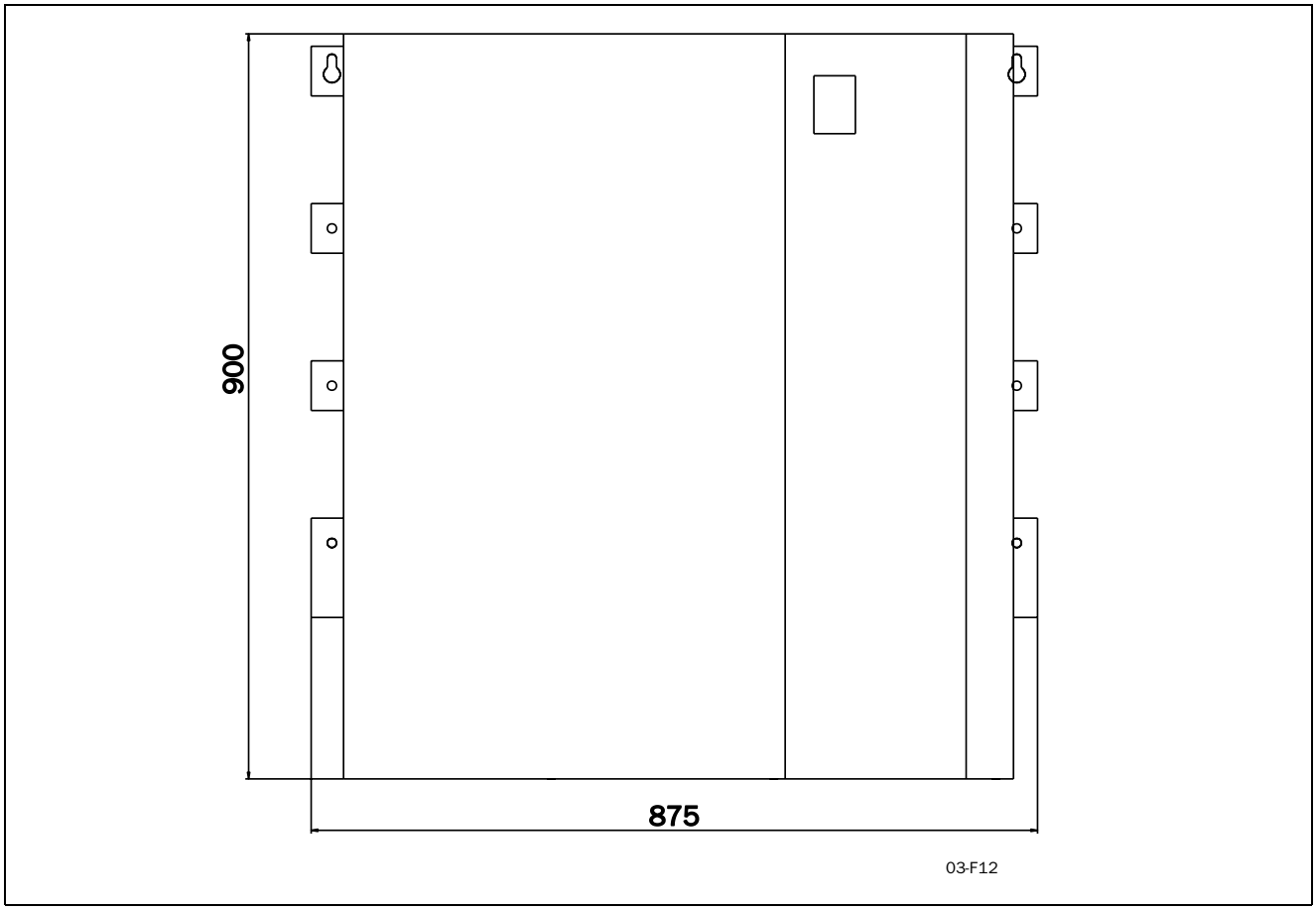


Fig. 22 MSF -1000 a MSF -1400

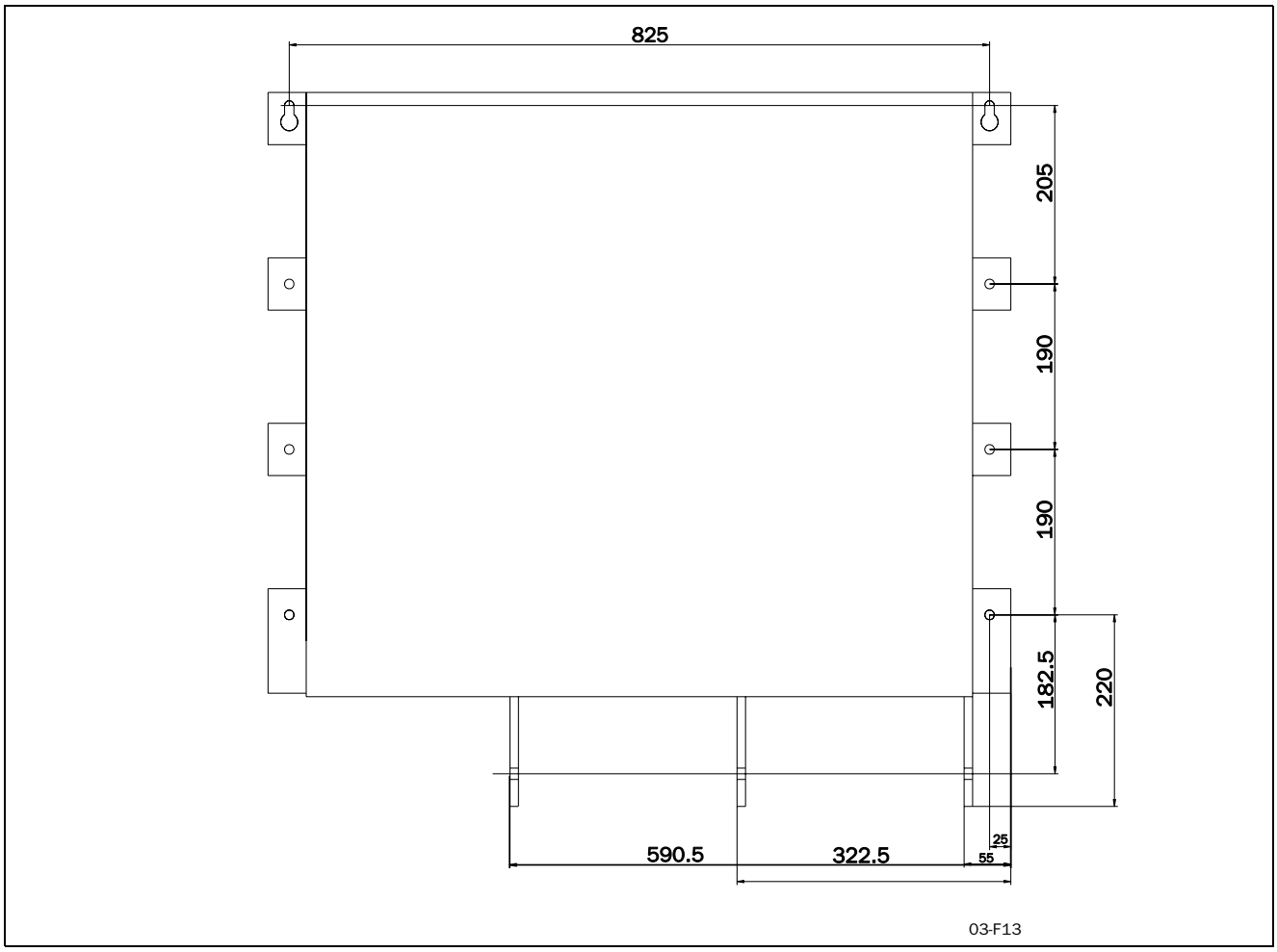


Fig. 23 Distribución de taladros en las barras.

6.2 Conexiones

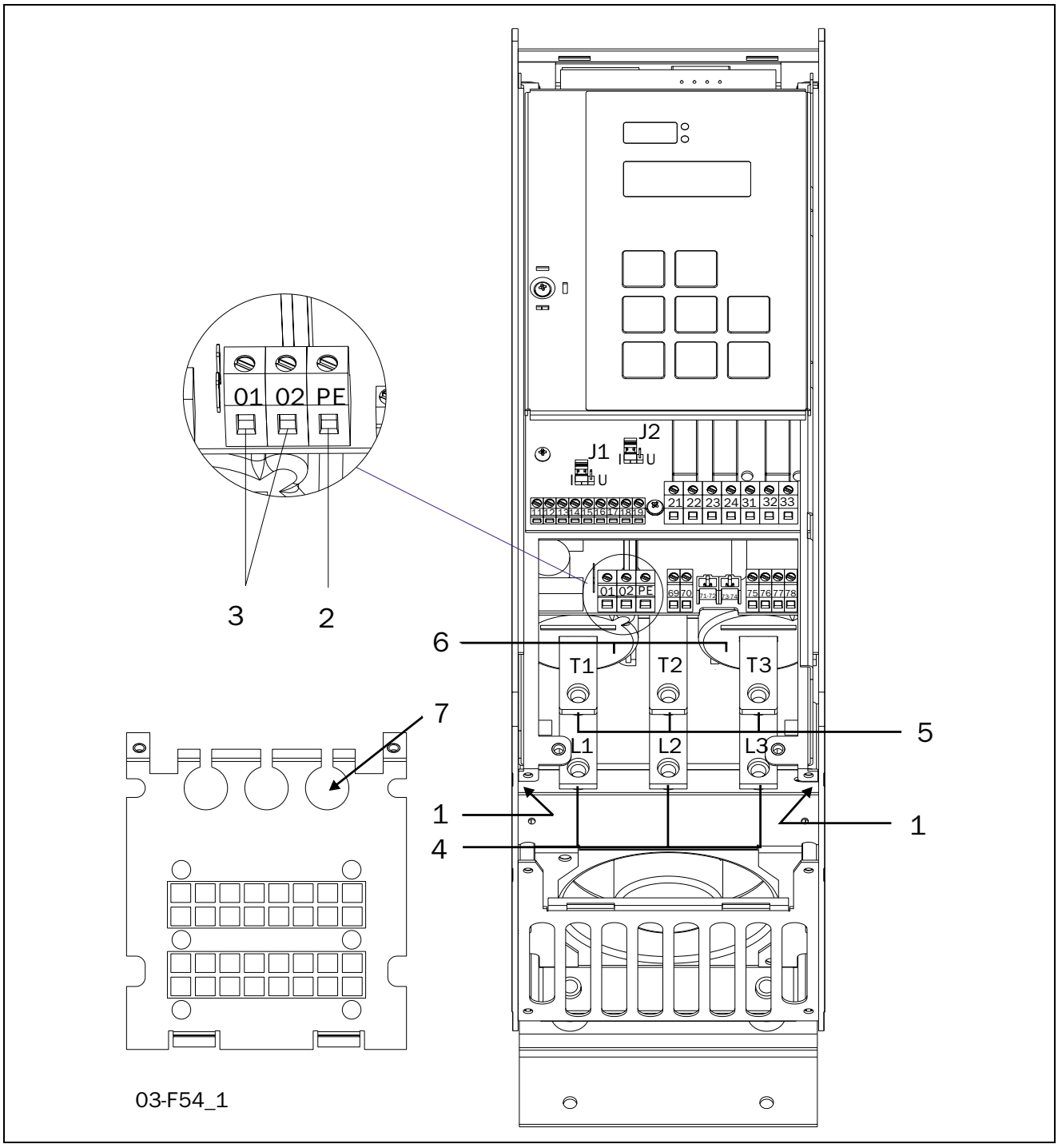


Fig. 24 Conexión del MSF-017 al MSF -085.

Conexión del MSF-017 al MSF-085

Conexiones del arrancador

1. Conexión a tierra, ⏚ **(PE)**, Alimentación de red, Motor (a derecha e izquierda dentro del armario)
2. Conexión a tierra, ⏚ **(PE)**, Tensión de control
3. Conexión de la tensión de control **01, 02**
4. Alimentación de la red **L1, L2, L3**
5. Alimentación al motor **T1, T2, T3**
6. Transformadores de intensidad (posibilidad de montaje exterior para bypass, véase § 7.12, página 43)
7. Montaje de casquillo EMC para cables de control

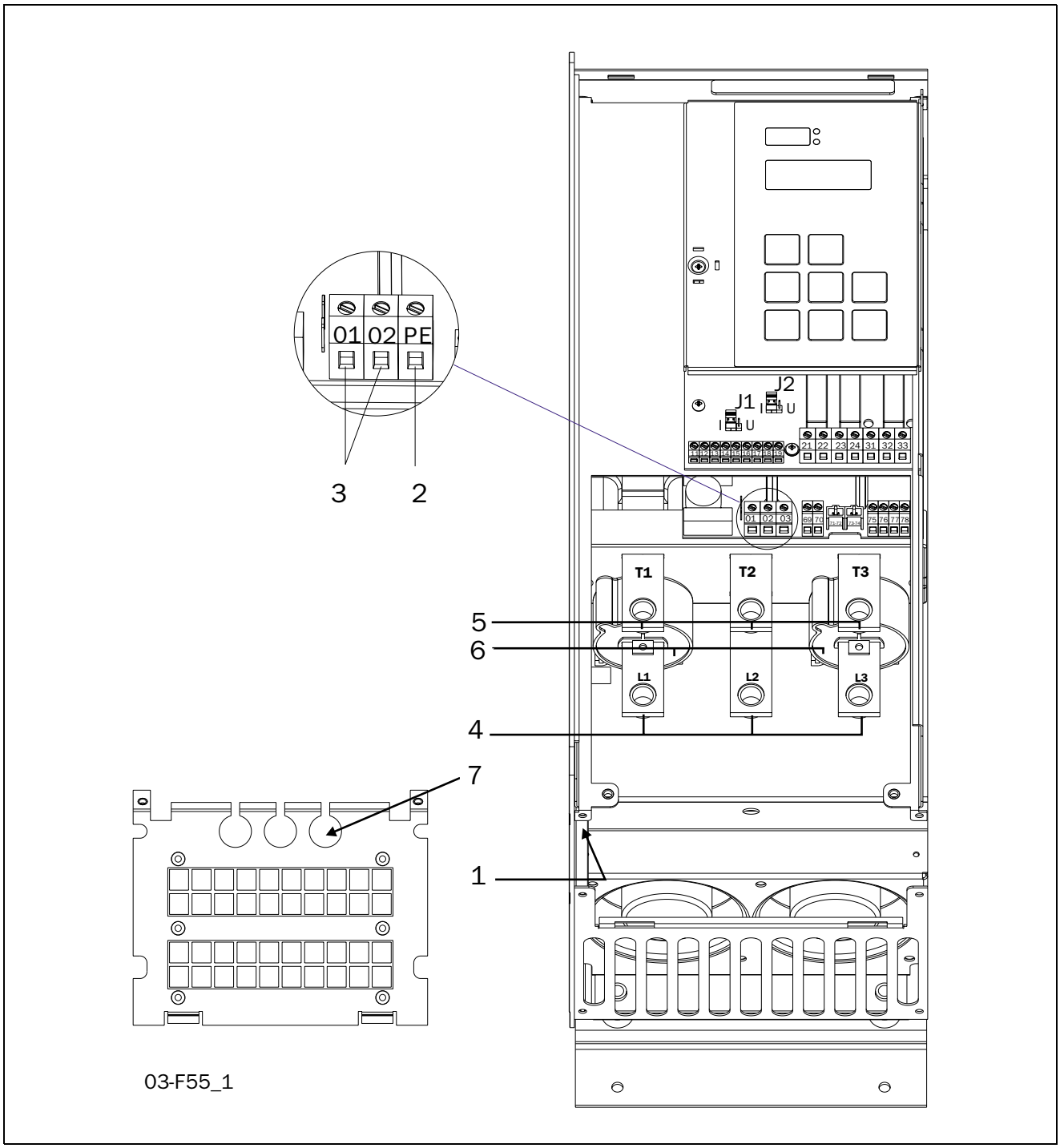


Fig. 25 Conexión del MSF-110 al MSF-145.

Conexión del MSF-110 al MSF-145

Conexiones del arrancador

1. Conexión a tierra, ⏚ **(PE)**, Alimentación de red, Motor (a derecha e izquierda dentro del armario)
2. Conexión a tierra, ⏚ **(PE)**, Tensión de control
3. Conexión de la tensión de control **01, 02**
4. Alimentación de la red **L1, L2, L3**
5. Alimentación al motor **T1, T2, T3**
6. Transformadores de intensidad (posibilidad de montaje exterior para bypass, véase § 7.12, página 43)
7. Montaje de casquillo EMC para cables de control

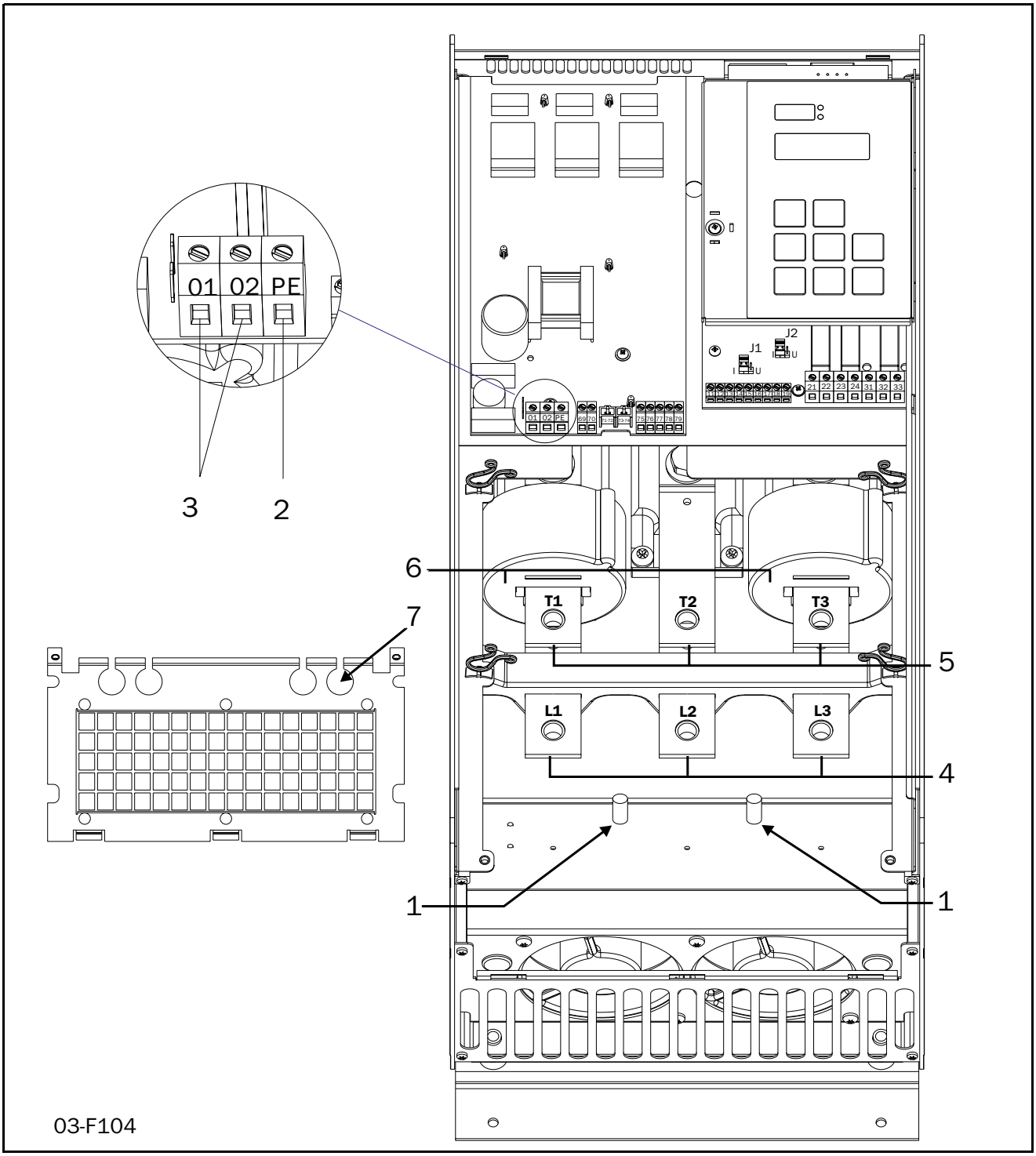


Fig. 26 Conexión del MSF-170 al MSF-250

Conexión del MSF-170 al MSF-250

Conexiones del arrancador

1. Conexión a tierra, ⏚ **(PE)**, Alimentación de red y motor
2. Conexión a tierra, ⏚ **(PE)**, Tensión de control
3. Conexión de la tensión de control **01, 02**
4. Alimentación de la red **L1, L2, L3**
5. Alimentación al motor **T1, T2, T3**
6. Transformadores de intensidad (posibilidad de montaje exterior para bypass, véase § 7.12, página 43)
7. Montaje de casquillo EMC para cables de control

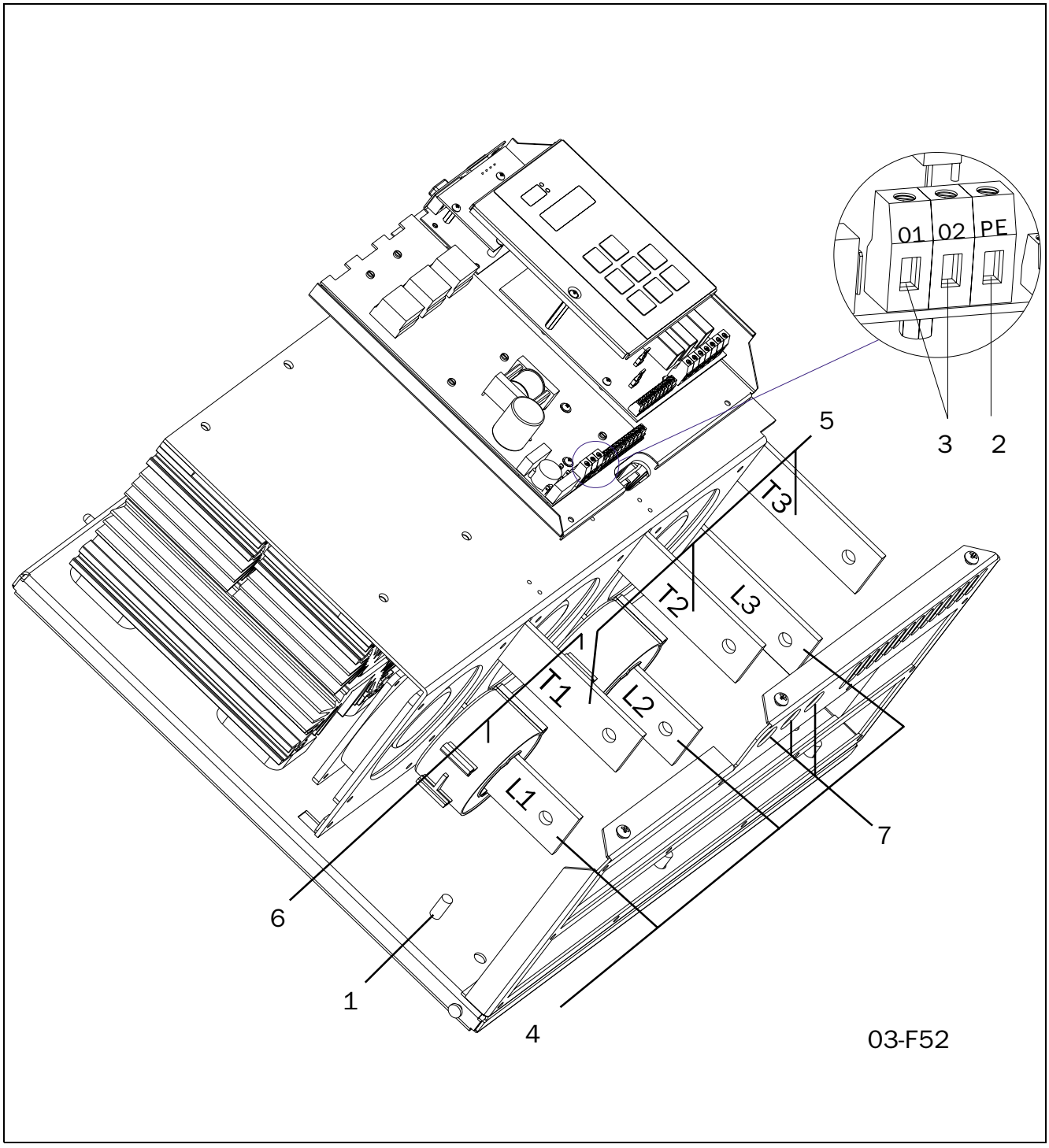


Fig. 27 Conexión del MSF-170 al MSF-1400.

Conexión del MSF-310 al MSF-1400

Conexiones del arrancador

1. Conexión a tierra, ⏚ **(PE)**, Alimentación de red y motor
2. Conexión a tierra, ⏚ **(PE)**, Tensión de control
3. Conexión de la tensión de control **01, 02**
4. Alimentación de la red **L1, L2, L3**
5. Alimentación al motor **T1, T2, T3**
6. Transformadores de intensidad (posibilidad de montaje exterior para bypass, véase § 7.12, página 43)
7. Montaje de casquillo EMC para cables de control

6.3 Conexión y ajustes de la tarjeta de control PCB

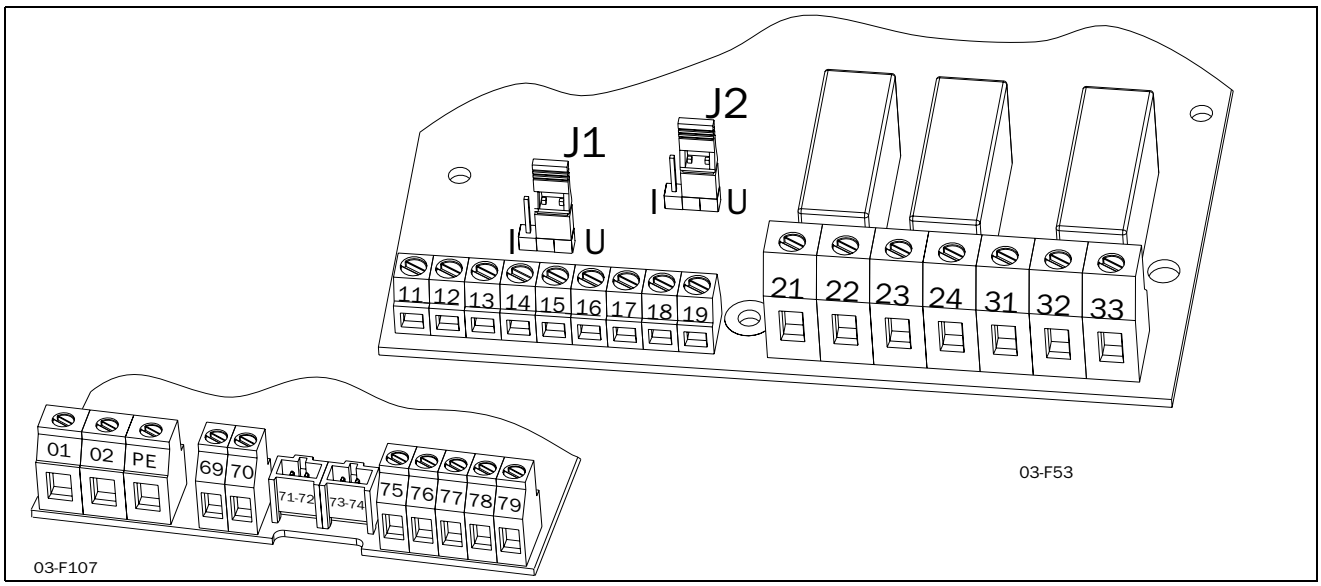


Fig. 28 Conexiones en la tarjeta de control PCB.

Tabla 12 Terminales PCB

Terminal	Función	Características Eléctricas
01	Tensión de alimentación	100-240 VAC ±10%/380-500 VAC ± 10%
02		
PE	Tierra (Gnd)	⏚
11	Entradas digitales para arranque/paro y reset	0-3 V --> 0; 8-27 V--> 1. Max. 37 V durante 10 sec. durante 10 seg. 0 VDC: 2.2 kΩ.
12		
13	Tensión de alimentación/control a los terminales 11 y 12 de la PCB, potenciómetro de 10 kΩ, etc.	+12 VDC ±5%. Intensidad máxima a +12 VDC: 50mA. A prueba de cortocircuitos.
14	Entrada analógica de control remoto, 0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA y 4-20 mA.	Impedancia al terminal 15 (0 VDC)señal de tensión: 125 kΩ, señal de intensidad: 100 Ω.
15	GND (común)	0 VDC
16	Entradas digitales para selección de "cuatro menús de arranque".	0-3 V --> 0; 8-27 V--> 1. Max. 37 V durante 10 sec. Impedancia a 0 VDC: 2.2 kΩ.
17		
18	Tensión de alimentación/control a los terminales 16 y 17 del PCB, potenciómetro de 10 kΩ, etc.	+12 VDC ±5%. Intensidad máxima a +12 VDC = 50mA. A prueba de cortocircuitos.
19	Salida analógica de control remoto	0-20mA y 4-20mA, 0-10V, 2-10V
21	Relé programable K1. El ajuste de fábrica es la indicación de "Funcionamiento" cerrando los terminales 21-22.	Contacto de cierre unipolar, 250 VAC 8A o 24 VDC 8A resistiva, 250 VAC, 3A inductiva.
22		
23	Relé programable K2. El ajuste de fábrica es la indicación de "Plena tensión" cerrando los termin. 23-24.	Contacto de cierre unipolar, 250 VAC 8A o 24 VDC 8A resistiva, 250 VAC, 3A inductiva.
24		
31	Relé de alarma K3, cerrado con 33 en alarma	Contacto conmutador unipolar, 250 VAC 8A o 24 VDC 8A resistiva, 250 VAC, 3A inductiva
32	Relé de alarma K3, abierto en alarma	
33	Relé de alarma K3, terminal común	
69-70	Entrada termistor PTC	Nivel de alarma 2.4kΩ Nivel de reconmutación 2.2kΩ.
71-72*	Termistor Klixon	Control de temperatura de las aletas de enfriamiento del arrancador MSF-310 - MSF-1400
73-74*	Termistor NTC	Medición de temperatura de las aletas de enfriamiento del arrancador.
75	Entrada del transformador de intensidad, cable S1 (azul)	Conexión del transformador de intensidad a la fase L1 o T1
76	Entrada del transformador de intensidad, cable S1 (azul)	Conexión de la fase L3, T3 (MSF 017 - MSF 145) o L2, fase T2 (MSF-310 - MSF-1400)
77	Entrada de transformador de intensidad, cable S2 (marrón)	Conexión común para el terminal 75 y 76
78*	Conexión del ventilador	24 VDC
79*	Conexión del ventilador	0 VDC

*Conexión interna, cableado en origen.

6.4 Cableado mínimo

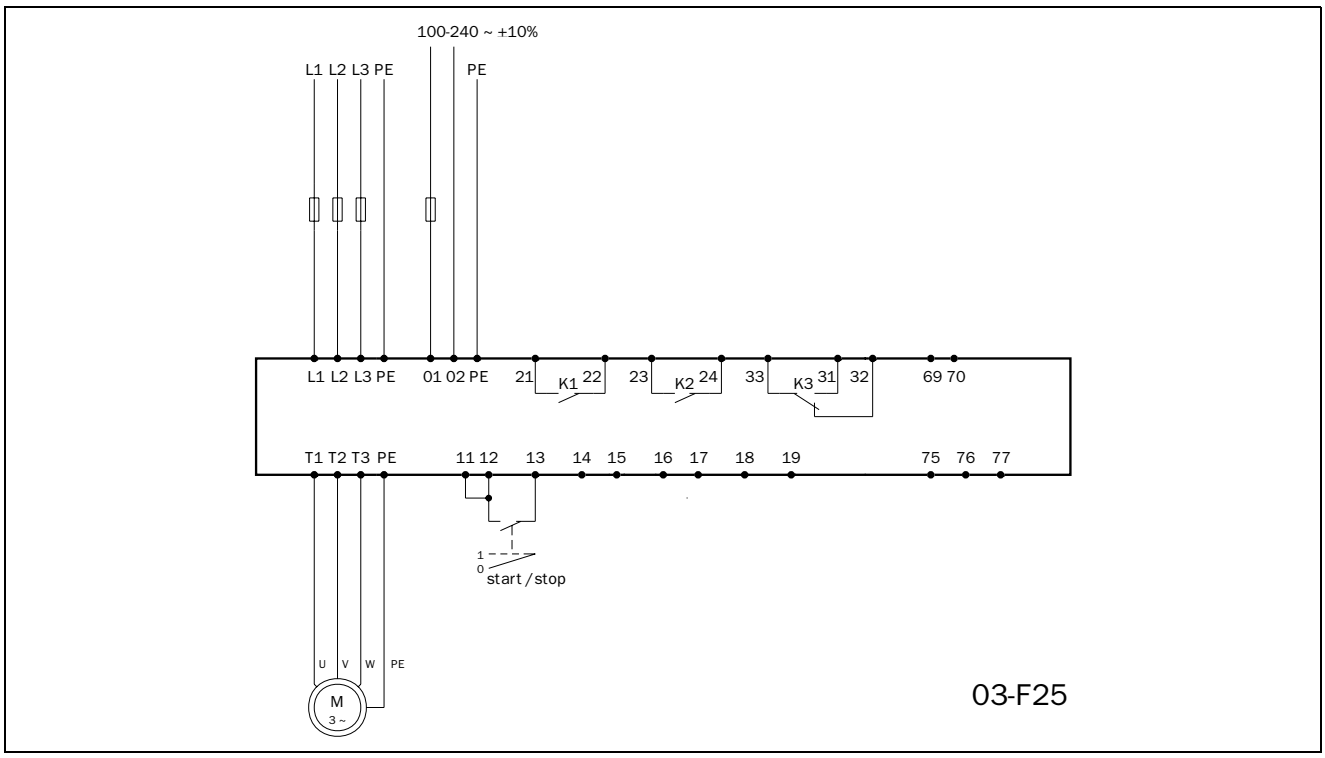


Fig. 29 Circuito de cableado, "Cableado mínimo".

La figura superior muestra el "Cableado mínimo". Véase § 6.1, página 24, para el par de apriete de los tornillos, etc.

1. Conectar el tierra de protección (PE) al tornillo de tierra marcado con ⏚ (PE).
2. Conectar el arrancador progresivo entre la alimentación trifásica de la red y el motor. En el arrancador, el lado de la red está marcado con L1, L2 y L3 y el lado del motor con T1, T2 y T3.
3. Conectar el contactor del motor frente al arrancador para asegurar que la red principal y el motor pueden aislarse.
4. Conectar la tensión de control (100-240 VAC) para la tarjeta de control en el terminal 01 y 02.
5. Conectar el relé K1 (terminales 21 y 22) al circuito de control.
6. Conectar los terminales 12 y 13 de la PCB (los terminales 11 y 12 de la PCB deben unirse), p.ej a un interruptor de dos posiciones (ON/OFF) o a un PLC, etc. para obtener la señal de control de arranque/paro del arrancador. (Para emitir la orden de arranque/paro desde el teclado, el menú 006 de estar configurado a 01).
7. Asegurarse de que la instalación cumple con las normas de seguridad adecuadas.

NOTA: El arrancador debería cablearse utilizando cable apantallado de control, para cumplir con la normativa EMC; véase § 1.5, página 6.

NOTA: Si lo permiten las normas y regulaciones locales, puede hacerse sin el contactor del motor, ya que no es necesario para arrancar y parar el motor. Utilizar siempre fusibles lentos, p.ej. del tipo gl, gG para proteger el cableado y prevenir cortocircuitos. Para proteger los tiristores contra corrientes de cortocircuito, si se prefiere pueden usarse fusibles superrápidos para semiconductores. La garantía normal es válida incluso si no se utilizan fusibles superrápidos para semiconductores. Todas las señales de entrada y salida están galvánicamente aisladas de la alimentación de la red.

6.5 Ejemplo de cableado

Figura 30 muestra un ejemplo de cableado con las funciones siguientes

- Control de entrada analógica, véase § 7.7, página 40
- Selección de conjunto de parámetros, véase § 7.20, página 54
- Salida analógica, véase § 7.18, página 52
- Entrada PTC, véase § 7.21, página 55

Para más información, véase § 6.3, página 32.

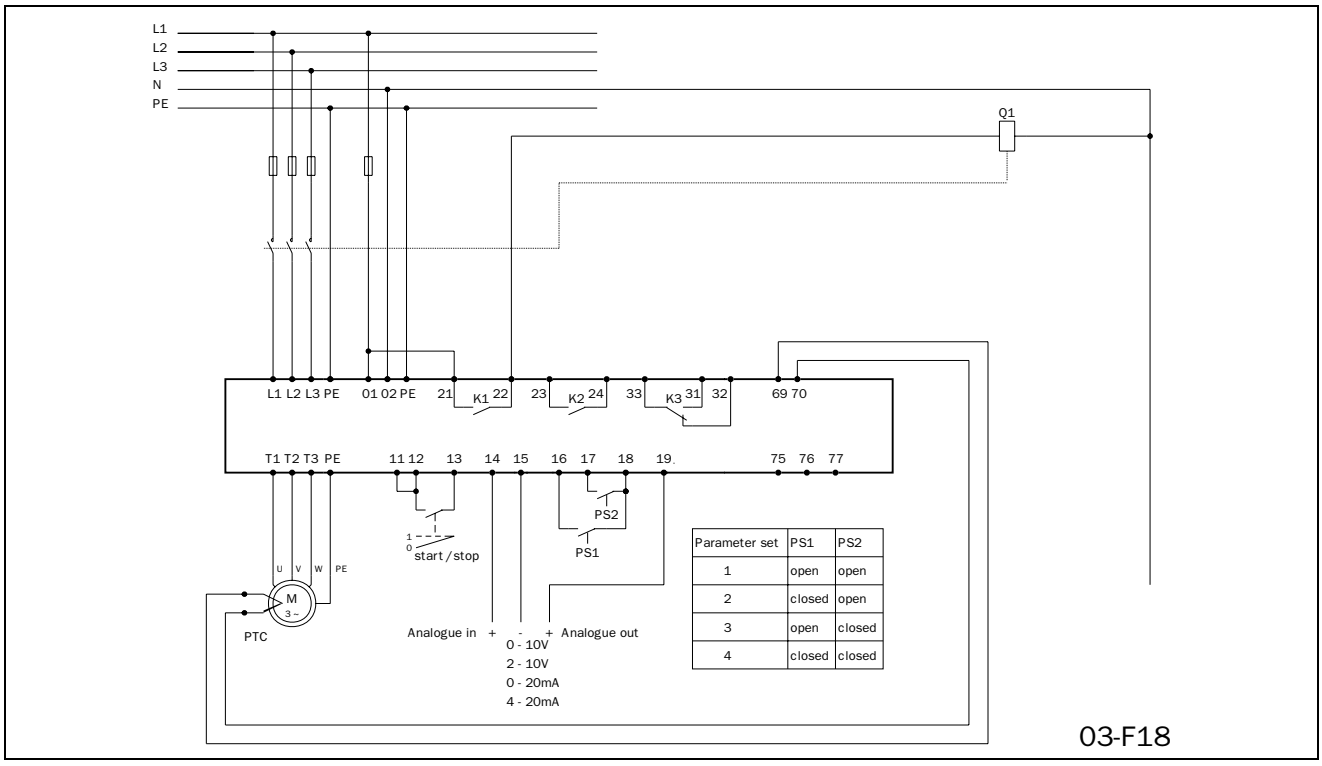


Fig. 30 Entrada analógica de control, menús de arranque, salida analógica y entrada PTC

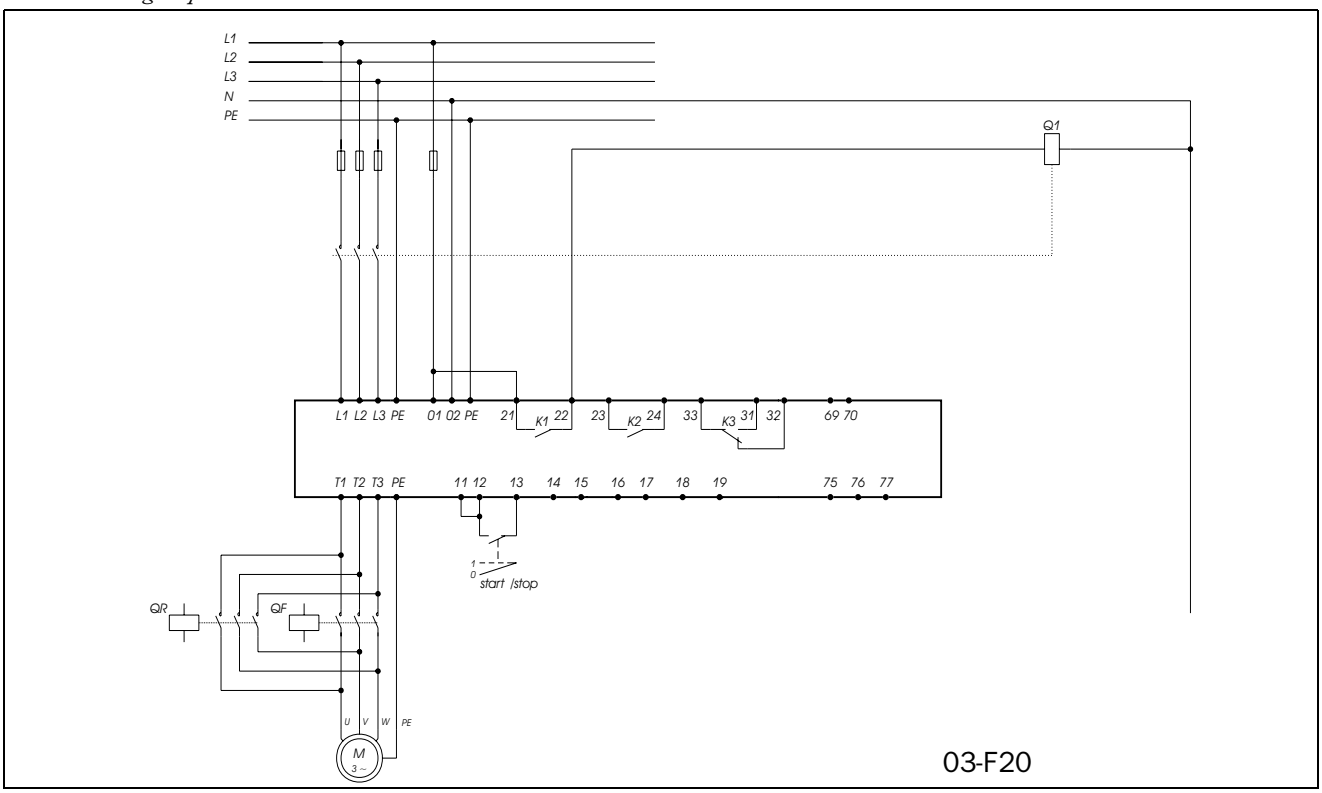


Fig. 31 Cableado del circuito avance/retroceso.

7. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO, MENÚ DE CONFIGURACIÓN

Este capítulo describe todos los parámetros y funciones en orden numérico, según aparecen en el MSF. La Tabla 13 ilustra un resumen de los menús, véase también el capítulo 13., página 79 lista de menús de configuración).

Tabla 13 Resumen del menú de configuración

	Número de menú	Conjunto de parámetros		Número de menú	Véase §
Funciones básicas	001-008	Básica	Parámetros de subida/bajada de rampa	001-005	7.1
			Orden de Arranque/Paro/Reset	006	7.2
			Apliación de menús	007-008	7.3
Funciones ampliadas	011-199	Control de tensión, rampa doble		011-014	7.4
		Parámetros de control de par		016-018	7.5
		Funciones principales		020-025	7.6 - 7.10
		Funciones adicionales		030-036	7.11 - 7.14
		Funciones de velocidad lenta y JOG		037-040, 57-58, 103-104	7.15, 7.19, 7.25
		Configuración de datos del motor		041-046	7.16
		Salidas	Relés	051-052	7.17
			Salida analógica	054-056	7.18
		Entrada	Entrada digital	057-058	7.19
		Selección de conjunto de parámetros		061	7.20
			Protección del motor	071-075	7.21
			Protección principal	081-088	7.22
			Protección de la aplicación	089-099	7.23
			Reset de alarmas	101, 102	7.24
		Menú de retorno aut		105	7.26
		Por defecto, de fábrica		199	7.28
Funciones de visualización	201-915	Vista principal		201-208	7.29
		RMS, intensidad por fase		211-213	7.29
		RMS, tensión por fase		214-216	7.29
		Estado de bloqueo del teclado		221	7.30
		Lista de alarmas		901-915	7.31

7.1 Parámetros de la rampa de arranque/paro

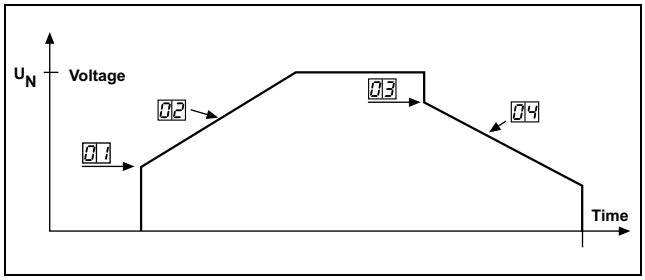


Fig. 32 Números de menú para las rampas arranque/paro, tensión inicial en el arranque y escalón de tensión en el paro.

Determinar el tiempo de arranque del motor/máquina. Cuando se establecen los tiempos de rampa para el arranque y el paro, tensión inicial en el arranque y escalón de tensión en el paro, proceder como sigue:

001

30

Ajuste de la tensión inicial en la rampa de arranque 1

Defecto:	30%
Rango:	25 - 90% U_n
Ajuste la tensión inicial. Normalmente el valor de fábrica, 30% de U_n, en un valor adecuado.	

002

10

Ajuste del tiempo de rampa 1

Defecto:	10 sec
Rango:	1-60 sec
Ajuste "Tiempo de rampa" en el paro	

003

100

Ajuste del escalón de tensión en el paro, rampa 1

Defecto:	100%
Rango:	100-40% de U_n
El escalón de tensión en el paro, en algunas aplicaciones puede utilizarse para parar rápidamente pero manteniendo una suavidad.	

004

oFF

Ajuste de la rampa de paro 1

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 2-120 sec
oFF	Rampa de paro inhabilitada
2-120	Ajuste "Tiempo de rampa" en el paro

005

0.0

Intensidad RMS

Defecto:	-------
Rango:	0.0-9999 Amp
Lectura de la intensidad RMS del motor.	

NOTA: Esta es la misma lectura que la función 201, véase § 7.28, página 63.

7.2 Arranque/paro/reset

El arranque/paro del motor y el reset de alarmas se hace o bien desde el teclado, o a través de entradas de control remoto, o a través del interface serie (opcional). Las entradas de control remoto arranque/paro/reset (terminales 11, 12 y 13 del PCB) pueden conectarse para control de 2 hilos o de 3 hilos.

006	**Selección del modo de control**
2	
Defecto:	2
Rango:	1,2,3
1	Orden de ARRANQUE/PARO/RESET desde el teclado. - Pulse la tecla "START/STOP" en el teclado para arrancar y parar el arrancador. - Pulse la tecla "ENTER/RESET" para hacer el reset de un disparo.
2	Por control remoto. Órdenes START/STOP/RESET. Son posibles los siguientes métodos: - arranque/paro de 2 hilos con reset automático, véase § 7.2.1, página 37. - arranque/paro de 2 hilos con reset separado, véase § 7.2.2, página 37. - arranque/paro de 3 hilos con reset automático en el arranque, véase § 7.2.3, página 37. **ATENCIÓN: El motor arrancará si los terminales 11, 12 y 13 se hallan en posición de arranque.**
3	Órdenes START/STOP/RESET a través de la opción del interface serie. Léase las instrucciones de funcionamiento suministradas con esta opción.

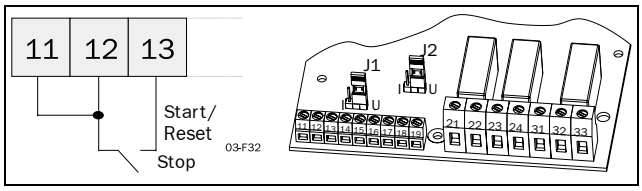
NOTA: Un reset a través del teclado, no arrancará ni parará el motor.

NOTA: El valor defecto de fábrica es 2, control remoto.

Para arrancar y parar el motor desde el teclado se utiliza la tecla "START/STOP".

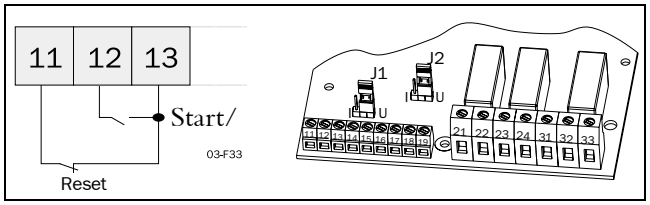
Para hacer un reset desde el teclado, se utiliza la tecla "ENTER ↵ /RESET". Un reset puede realizarse tanto si el motor está en marcha como si está parado. Un reset desde el teclado no arrancará ni parará el motor.

7.2.1 Arranque/paro de 2 hilos con reset automático en el arranque



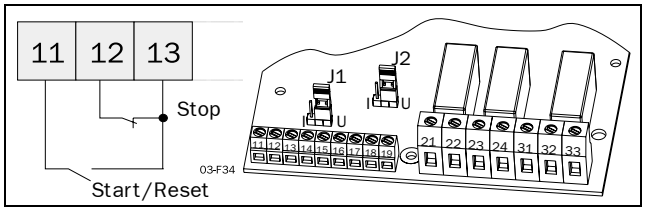
Cerrando los terminales PCB 12 y 13 y un puente entre los terminales 11 y 12, se generará una orden de arranque. La apertura de los terminales ocasionará un paro del motor. Si los terminales 12 y 13 del PCB están cerrados en el momento de aplicar tensión, se generará una orden de arranque (arranque automático al aplicar tensión). Cuando se emita una orden de arranque, habrá automáticamente un reset.

7.2.2 Arranque/paro de 2 hilos con reset separado



El cierre de los terminales 11, 12 y 13 del PCB, generará una señal de arranque y la apertura de los terminales 12 y 13 una señal de paro. Si los terminales 12 y 13 del PCB están cerrados en el momento de aplicar tensión, se generará una orden de arranque (arranque automático al aplicar tensión). Puede darse una señal de reset tanto si el motor está funcionando como si no, ya que no afectará al arranque/paro.

7.2.3 Arranque/paro de 3 hilos con reset automático en el arranque



Los terminales 12 y 13 del PCB están normalmente cerrados y los terminales 11 y 13 del PCB normalmente abiertos. Se emite una señal de arranque cerrando momentáneamente los terminales 11 y 13 del PCB. Para parar, se abren momentáneamente los terminales 12 y 13 del PCB.

Cuando se emita una orden de arranque, habrá automáticamente un reset. No habrá un arranque automático al aplicar tensión.

7.3 Ampliadores de menú

Para utilizar los menús de visualización y/o las funciones ampliadas, el menú 007 debe ajustarse a "on" y a continuación puede accederse a los menús de visualización 201-915. Para establecer cualquier función ampliada en los menús 011-199, el menú 008 también debe ajustarse a "on".

007	**Selección de funciones ampliadas y funciones de visualización**
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, on
oFF	Sólo son visibles las funciones 1-7
on	- Las funciones de visualización 201-915 son visibles - Funciones ampliadas (menú 008) seleccionables

008	**Selección de funciones ampliadas**
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, on
oFF	Sólo son visibles las funciones de visualización 201-915.
on	Son visibles todos los menús de función.

NOTA: El menú 007 debe estar en "on".

7.4 Rampa de tensión dual en arranque y paro

Para conseguir rampas de mayor suavidad en el arranque y el paro, puede utilizarse una rampa dual.

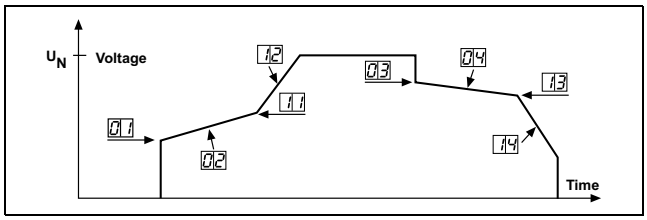


Fig. 33 Números de menú para rampa de tensión dual en arranque/paro, tensión inicial en el arranque y escalón de tensión en el paro.

Los valores se establecen empezando con los valores en los menús 001-004 y 007-008, procediendo con las siguientes etapas:

011	**Ajuste de la tensión inicial en la rampa de arranque 2**
Defecto:	90%
Rango:	30-90% U_n
Ajuste la tensión de arranque en la rampa de arranque 2. La tensión inicial para la rampa de arranque 2 está limitada a la tensión inicial en el arranque (menú 001), véase § 7.1, página 36.	

012	**Ajuste de la rampa de arranque 2**
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1-60 sec
oFF	Rampa de arranque 2 inhabilitada
1-60	Ajustar el tiempo de rampa de arranque 2. Se activa la rampa dual.

013	**Ajuste del escalón de tensión en la rampa de parada 2**
Defecto:	40%
Rango:	100-40% U_n
Ajustar el escalón de tensión en la rampa de parada 2. Este valor está limitado al escalón de tensión en la parada (menú 003).	

014	**Ajuste del tiempo de rampa de parada 2**
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 2-120 sec
oFF	Rampa de parada 2 inhabilitada
1-60	Ajustar el tiempo de rampa de parada 2. Se activa la rampa dual de tensión de parada.

7.5 Parámetros de control de par

Ver tambien§ 7.10, página 42 y capítulo 4. hasta la página 13, para maí información sobre el ajuste del control de par.

016

Par inicial de arranque

10

Defecto:	10
Rango:	0 - 250% of Tn
Entrar el par inicial de arranque en porcentaje del par nominal del motor, véase capítulo 13. hasta la página 79.	

017

Par final de arranque

150

Defecto:	150
Rango:	50 - 250% of Tn
Entrar el par final de arranque en porcentaje del par nominal del motor.	

018

Par final en la parada

0

Defecto:	0
Rango:	0 - 100% of Tn
Introducir el par final en la parada, como porcentaje del par motor nominal.	

7.6 Funciones de límite de intensidad (Función principal)

La función de límite de Intensidad se utiliza para limitar el consumo de intensidad en el arranque (150% - 500% de In). Esto significa que el límite de intensidad sólo se consigue durante el tiempo de arranque.

Se dispone de dos clases de límite de intensidad.

- **Rampa de tensión con una intensidad limitada.** Si la intensidad está por debajo del límite establecido, este arranque actuará exactamente como un arranque con rampa de tensión.
- **Arranque con límite de intensidad** El arrancador progresivo controlará la intensidad hasta llegar inmediatamente al límite establecido y lo mantendrá hasta que se haya completado el arranque o hasta que haya expirado el tiempo de arranque. Véase Figura 34 Current limit.

NOTA: Asegúrese de que la intensidad nominal del motor en el menú 042 ha sido establecida correctamente.

7.6.1 Rampa de tensión con límite de intensidad

Los valores se establecen en tres etapas

1. Estimar el tiempo de arranque del motor/máquina y seleccionar este tiempo en el menú 002 (véase § 7.1, página 36).
2. Estimar la tensión inicial y seleccionar esta tensión en el menú 001 (véase § 7.1, página 36).
3. Establecer el límite de intensidad a un valor adecuado, p.ej. el 300% de In en el menú 020.

020

Rampa de tensión con límite de intensidad en el arranque

oFF

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 150 - 500% In
oFF	Modo de Rampa de Tensión con límite de intensidad inhabilitado. Rampa de Tensión habilitada.
150-500	Nivel de límite de intensidad en modo de Rampa de Tensión.

NOTA: Sólo posible cuando el modo de rampa de tensión está habilitado. Los menús 021-025 deben estar en "oFF".

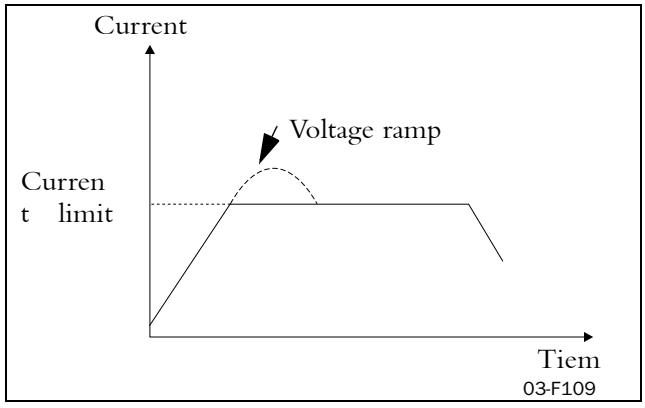


Fig. 34 Límite de intensidad

7.6.2 Límite de intensidad

Los valores se establecen en dos etapas:

1. Estimar el tiempo de arranque del motor/máquina y seleccionar este tiempo en el menú [002] (véase § 7.1, página 36).
2. Establecer el límite de intensidad a un valor adecuado, p. ej. 300% de In en el menú 021.

021

oFF

Límite de intensidad en el arranque

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 150 - 500% In
oFF	Modo de límite de intensidad inhabilitado. Rampa de Tensión habilitada.
150-500	Nivel del límite de intensidad en modo límite de intensidad.

NOTA: Sólo posible cuando el modo de rampa de tensión está habilitado. Los menús 020, 022-025 deben estar "oFF".

NOTA: A pesar de que el límite de intensidad puede ajustarse hasta el 150% del valor nominal de intensidad del motor, este valor mínimo generalmente no puede utilizarse. Hay que considerar el par de arranque y el motor antes de establecer el límite de intensidad adecuado. El "Tiempo Real de arranque" puede ser superior o inferior a los valores establecidos, dependiendo de las condiciones de la carga. Esto se aplica a ambos métodos limitadores de intensidad.

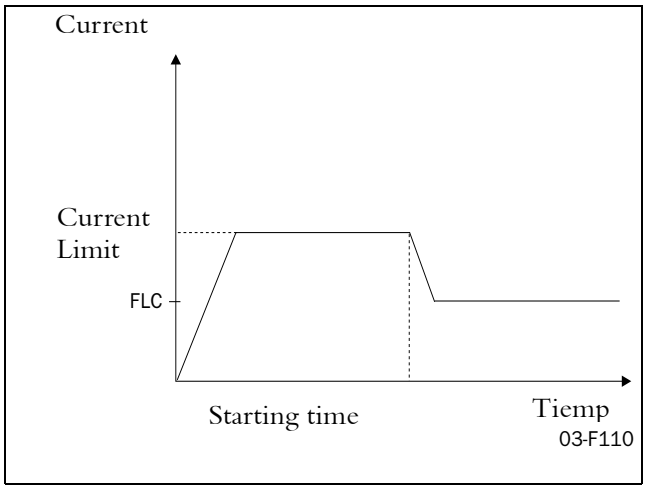


Fig. 35 Límite de intensidad

Si se excede el tiempo de arranque y el arrancador todavía funciona al nivel de intensidad, se activará una alarma. Puede optarse por dejar que el arrancador siga funcionando o que pare. Si se opta por dejar que continúe, la intensidad aumentará hasta alcanzar la velocidad nominal del motor (ver § 7.24.2, página 61).

7.7 Control de bombas (función principal)

Eligiendo control de bomba se obtiene automáticamente una rampa de parada ajustada a 15 segundos. Los parámetros que optimizan esta función principal son el tiempo de arranque y parada, el par inicial de arranque y el par final de arranque y parada. El par final en la parada se utiliza para soltar la bomba cuando ha dejado de generar presión/flujo, lo que puede variar dependiendo de la bomba. Véase Figura 36.

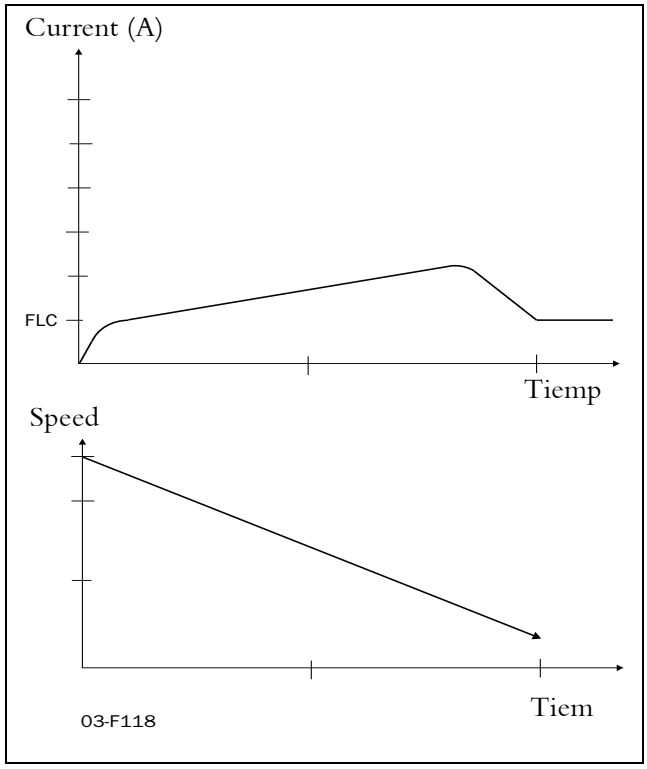


Fig. 36 Control de bomba

Aplicación de bomba

La aplicación de bomba utiliza rampas de par para carga cuadrática. Esto da la intensidad mínima posible, así como rampas de arranque y parada lineal. Los menús relacionados son 2, 4 (véase § 7.1, página 36), 16, 17 y 18 (véase § 7.5, página 39).

022

oFF

Ajuste del control de bombas

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, on
oFF	Control de bombas inhabilitado. Rampa de Tensión habilitada.
on	La aplicación de control de bombas está habilitada.

NOTA: Sólo es posible cuando el modo de Rampa de Tensión está habilitado. Los menús 020-021, 023-025 debe estar "oFF".

7.8 Control por entrada analógica (función principal)

El arranque y la parada progresivas también pueden controlarse a través de una entrada de control, analógica (0-10V, 2-10V, 0-20mA y 4-20mA). Este control permite conectar generadores de rampa opcionales o reguladores.

Tras la orden de arranque, la tensión del motor es controlada a través de la entrada remota analógica.

ATENCIÓN: El control analógico remoto no debe utilizarse para una regulación continua de la velocidad de motores estándar. Con este tipo de operación, hay que tener en cuenta el aumento de temperatura del motor.

Para instalar el control por entrada analógica, proceder como sigue:

1. Conectar el generador de rampa o regulador a los terminales 14 (+) y 15 (-).

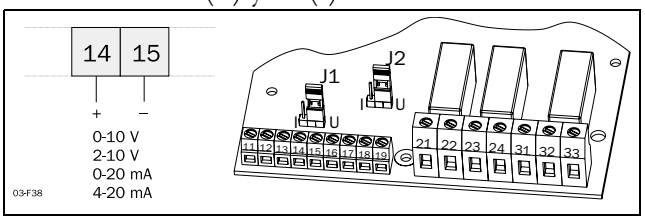


Fig. 37 Cableado de la entrada analógica.

2. Poner el puente J1 de la tarjeta de control PCB en la posición indicada para control por tensión (U) o control por intensidad (I), véase Figura 38 y Figura 24. El valor de origen es por tensión (U).

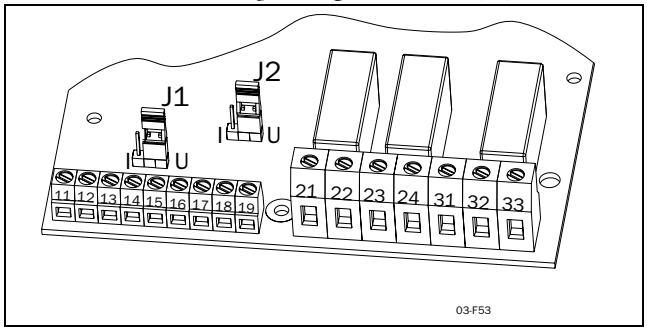


Fig. 38 Ajuste de la entrada analógica por tensión o por intensidad

023	**Selección de la entrada de control analógica**
oFF	
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1, 2
oFF	Entrada analógica inhabilitada. Rampa de Tensión habilitada.
1	La entrada analógica está configurada para una señal de control de 0-10V/0-20mA
2	La entrada analógica está configurada para una señal de control de 2-10V/4-20mA.

NOTA: Sólo es posible cuando el modo de Rampa de Tensión está habilitado. Los menús 020-022, 024, 025 debe estar en "oFF".

7.9 Arranque directo, D.O.L. (Función principal)

El motor puede ser acelerado como si estuviera conectado directamente a la red. Para este tipo de funcionamiento: Comprobar que el motor pueda acelerar la carga requerida ((Arranque directo) esta función puede utilizarse incluso con los tiristores en cortocircuito.

024 oFF	**Ajuste del arranque D.O.L.**
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, on
oFF	Arranque directo inhabilitado. Rampa de Tensión habilitada.
on	Arranque directo habilitado

NOTA: Sólo es posible cuando el modo de Rampa de Tensión está habilitado. Los menús 020-023, 025 debe estar en "oFF".

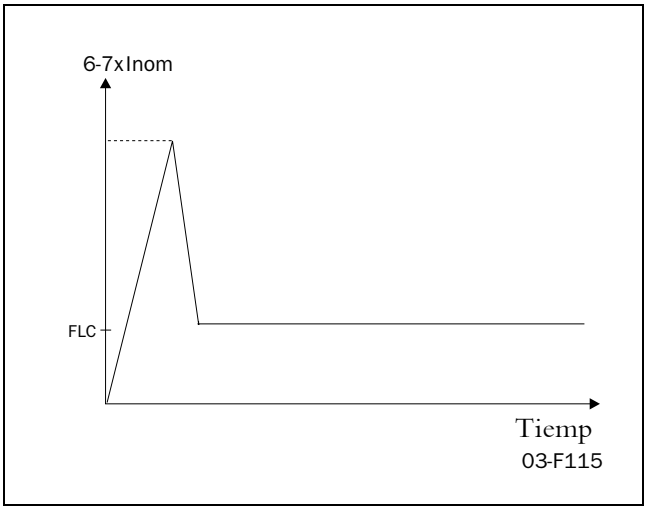


Fig. 39 Arranque con tensión total.

7.10 Control del par (Función principal)

Esta función principal puede utilizarse para realizar un arranque según una curva de referencia de par predeterminada.

Es posible seleccionar dos características de par diferentes: lineal y cuadrático. En el arranque/paro el controlador de par seguirá la característica seleccionada.

El comportamiento del par en el arranque y en la parada pueden verse en la Figura 40.

Un arranque y parada perfectos con rampas de par tienen buena linealidad de intensidad. Para optimizar, usar el ajuste del par inicial (menú 16) y par final (menú 18). Véase también § 7.5, página 39.

Ejemplo:
El valor por defecto del par inicial es 10%, por lo que si se arranca con una carga más grande se producirá un pequeño pico de intensidad al inicio de la rampa. Incrementando este valor a 30/70%, el pico de intensidad no se produce.
El par final se incrementa principalmente si la aplicación tiene una carga inercial alta, como ocurre en alisadoras, sierras y centrifugadoras. Se forma un pico de intensidad al final de la rampa porque la carga impulsa la velocidad más o menos por sí sola. Incrementando este nivel a 150-250%, la intensidad será lineal y baja.

025

oFF

Control del par en el arranque/paro

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1, 2
oFF	Control del par inhabilitado Rampa de Tensión habilitada.
1	Control de par con características lineales del par
2	Control de par con características cuadráticas del par

NOTA: El modo de control del par sólo es posible cuando el modo de Rampa de Tensión está habilitado (menú 020-024 están en "oFF").

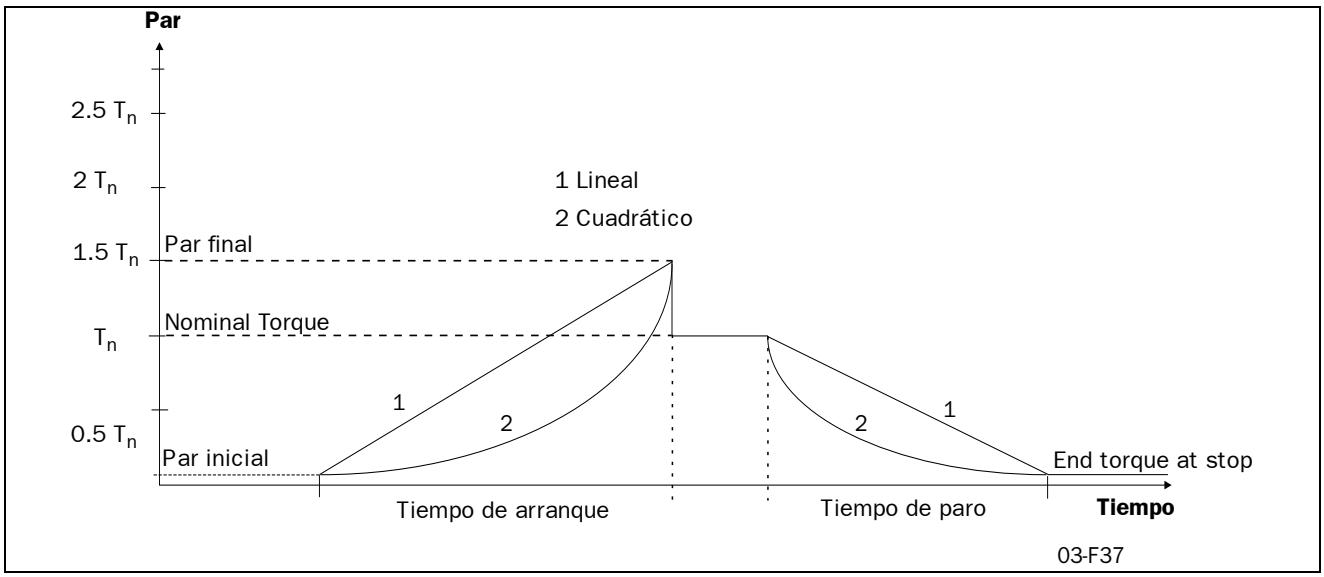


Fig. 40 Control de par en arranque/paro.

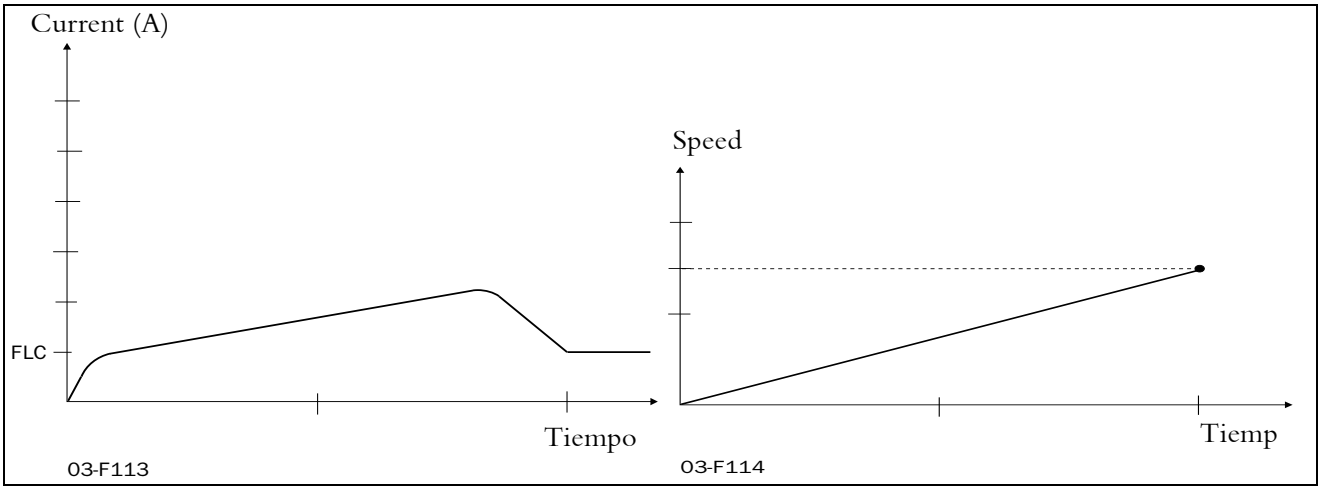


Fig. 41 Intensidad y velocidad en control de par..

7.11 Intensificador de par

El intensificador de par permite obtener un elevado par proporcionando una elevada intensidad durante 0,1-2 s en el arranque. Esto permite un arranque progresivo del motor incluso aunque el par resistente sea elevado en el arranque. Por ejemplo, en máquinas machacadoras y molinos.

Una vez finalizada la función de intensificación del par, el arranque continúa según el modo de arranque seleccionado.

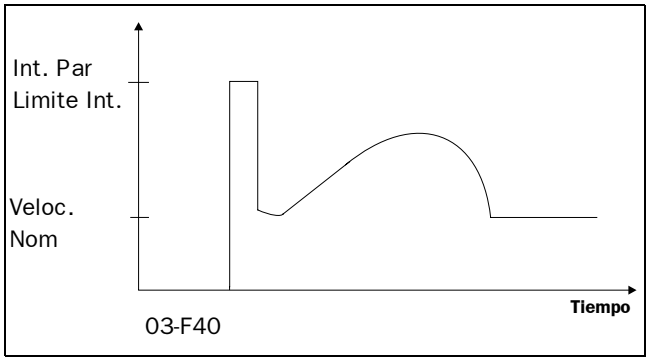


Fig. 42 El principio del Intensificador de par cuando se arranca el motor en el modo de rampa de tensión.

Esta función adicional puede usarse conjuntamente con la mayoría de las funciones principales (véase § 4.6, página 19.

030

oFF

Tiempo de actividad del intensificador de par

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 0,1 - 2 sec
oFF	Intensificador de par inhabilitado
0.1-2.0	Ajustar el tiempo de intensificador de par.

031

300

Intensificador de par con límite de intensidad

Defecto:	300
Rango:	300 - 700% de In
EL controlador de intensidad en la intensificación del par utiliza el valor seleccionado como referencia de la intensidad del motor	

NOTA: Comprobar si el motor puede acelerar la carga con el "Intensificador de Par", sin sufrir daños mecánicos perjudiciales

7.12 Bypass

En casos de elevadas temperaturas ambientales u otras razones, a veces puede ser necesario utilizar un contactor de bypass para minimizar las pérdidas de potencia a velocidad nominal (véase Datos Técnicos). Utilizando la función del relé de Plena Tensión incorporado, puede utilizarse un contactor externo para eludir (por bypass) el arrancador progresivo cuando funciona a la velocidad nominal.

El contactor de bypass también puede utilizarse si se necesita una parada progresiva. Normalmente no es necesario un contactor de bypass ya que el arrancador está diseñado para unas condiciones de funcionamiento en continuo. Fig. 29 la página 33.

NOTA: si se desea utilizar las funciones de alarma, las funciones ampliadas o las funciones de visualización, los 2 transformadores de intensidad deben montarse fuera del arrancador, como muestra la Figura 44 y Fig. 45 la página 45. Para ello se dispone de un cable de extensión opcional para los transformadores de intensidad. Código Nº 01-2020-00.

032

oFF

Ajuste del Bypass

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, on
oFF	Bypass inhabilitado
on	Bypass habilitado. Con el freno DC no seleccionado, usar el relé K2 (menú 052=2), véase esquema de cableado Fig. 17. Con el Freno DC seleccionado, usar el relé K1 (menú 052=2), véase esquema de cableado menú 51/52.

PRECAUCIÓN: Si los transformadores de intensidad no están montados como e la Fig. 43 la página 44 y § 6.2, página 28, las funciones de alarma y de visualiza-ción no funcionarán. No olvidar establecer el menú 032 en ON, de lo contrario habrá una alarma F12 y a la orden se paro se producirá un paro sin control del arrancador.

Para más información véase el véase capítulo 6.2 hasta la página 28.

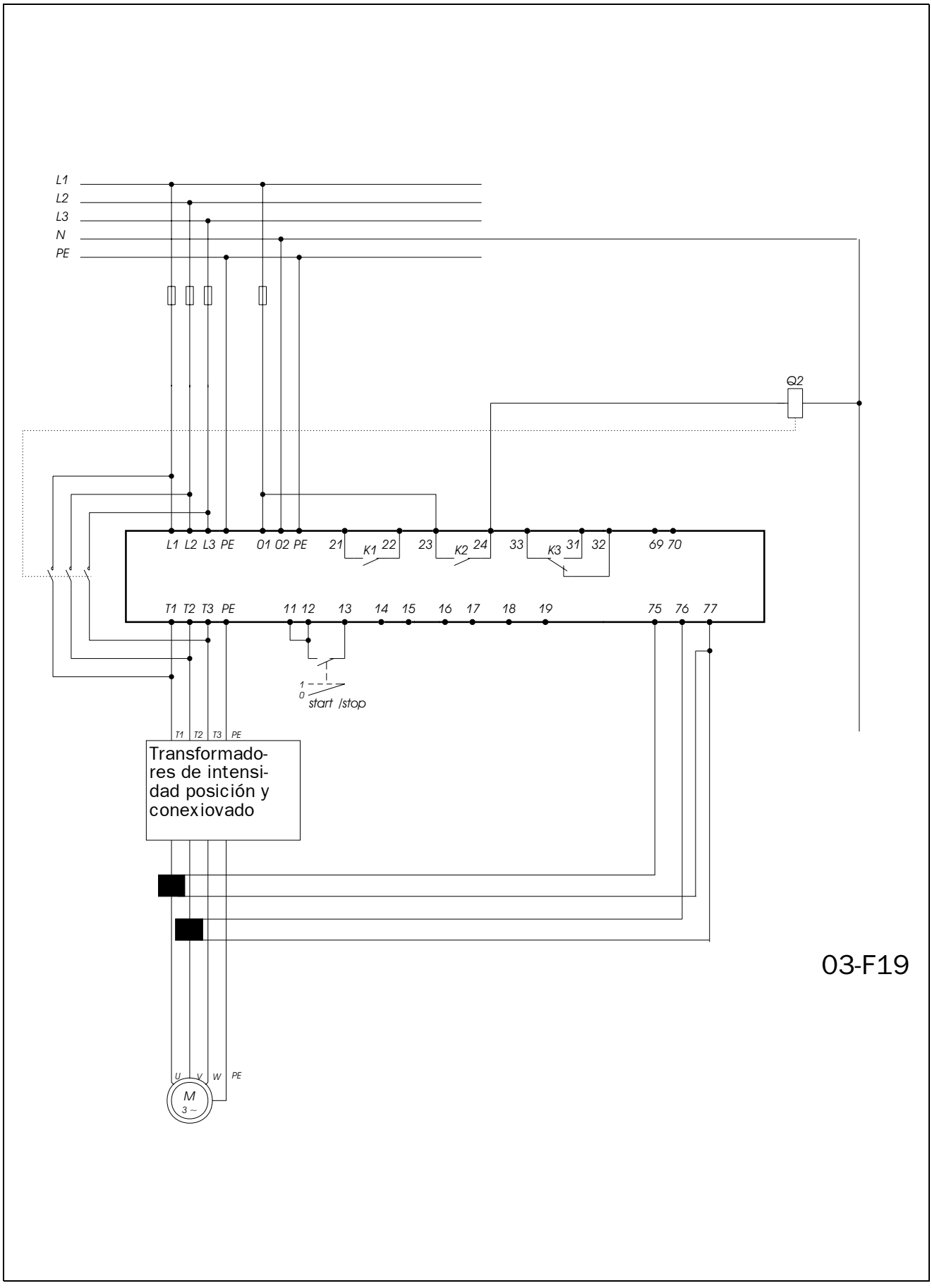


Fig. 43 Ejemplo de cableado de bypass MSF-310 - MSF-1400.

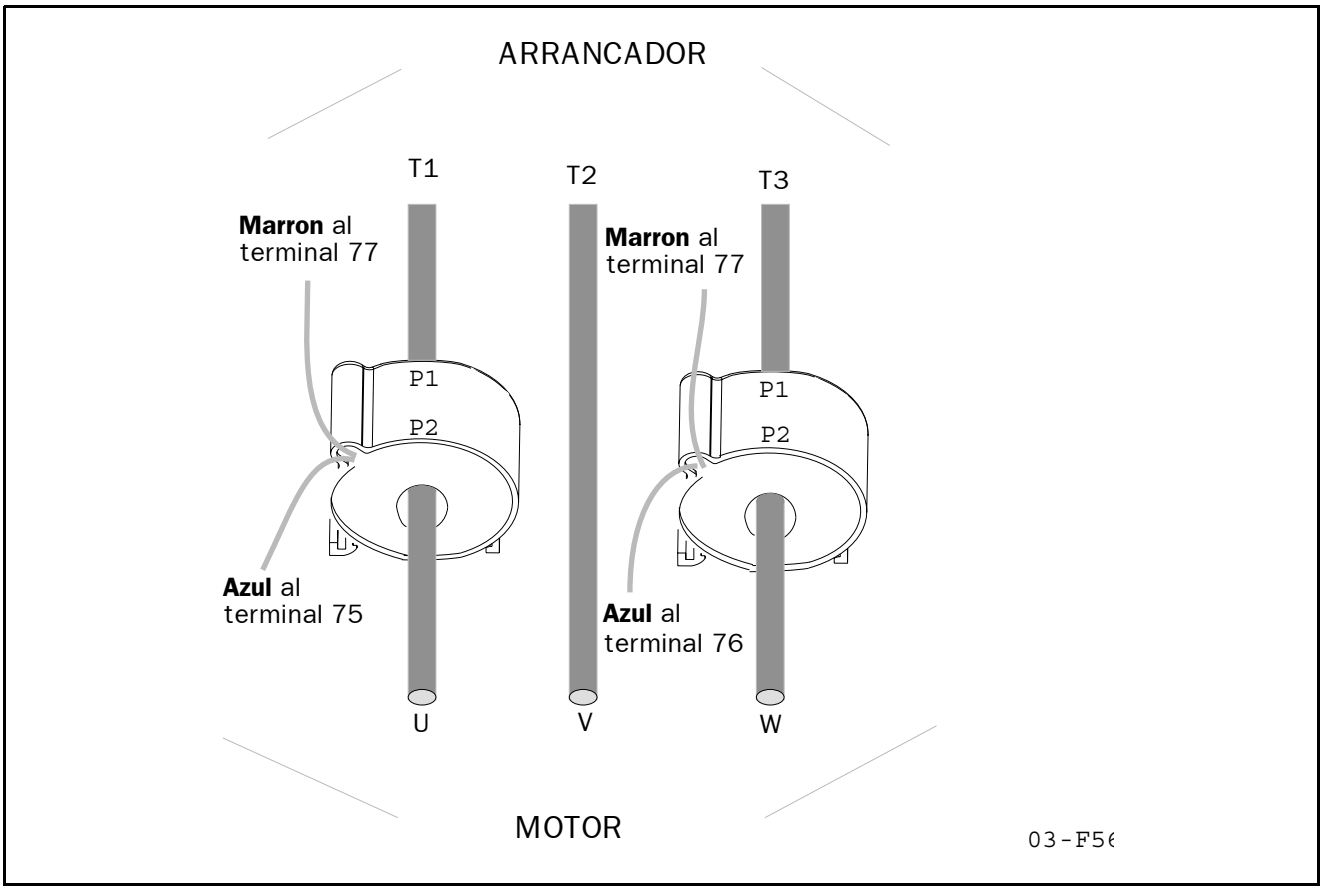


Fig. 44 Posición del transformador de intensidad con Bypass MSF-017 a MSF-250.

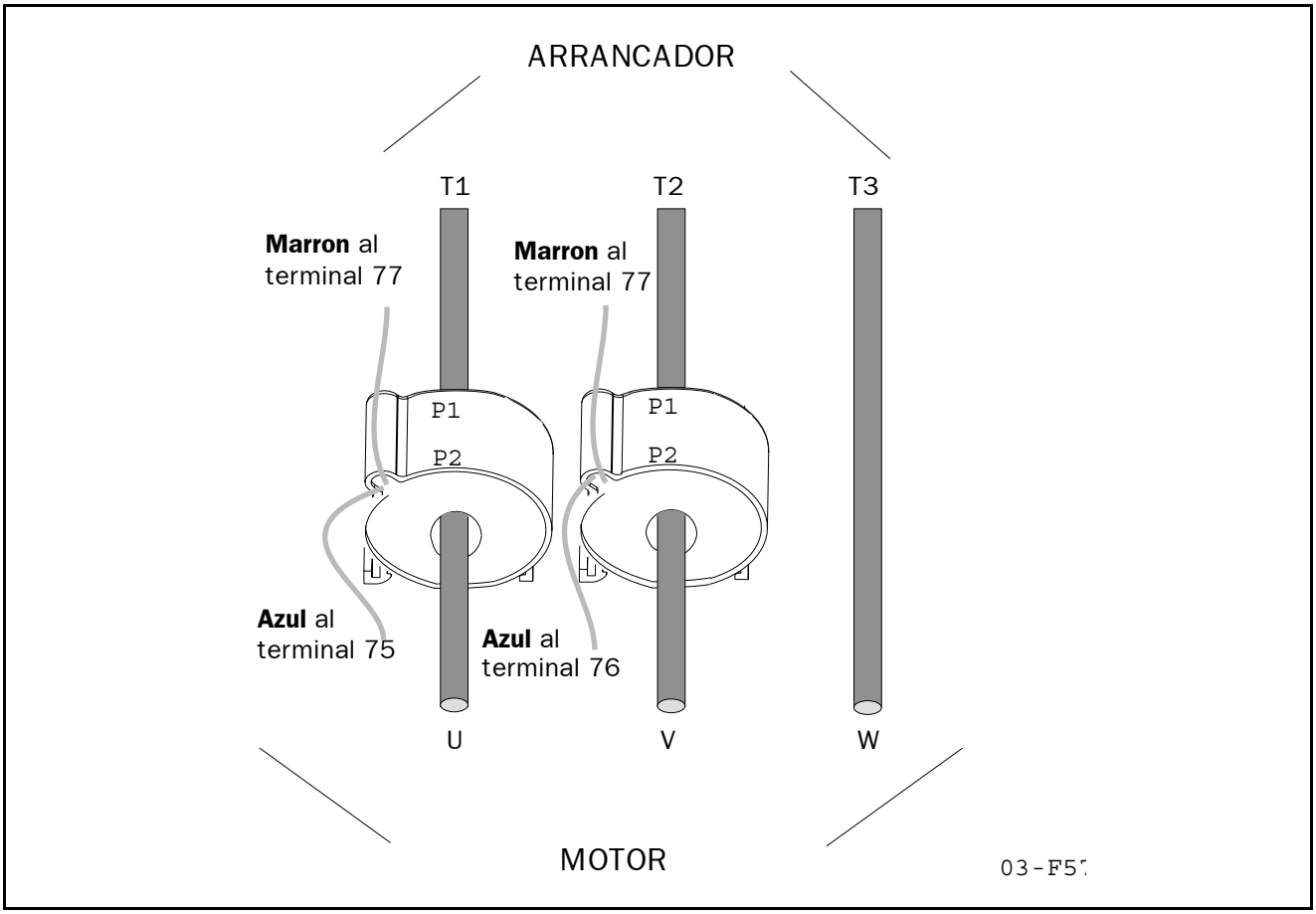
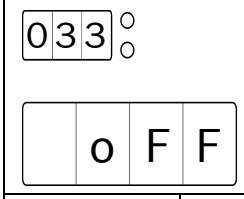


Fig. 45 Posición del transformador de intensidad con Bypass MSF-310 a MSF-1400.

7.13 Control del factor de potencia

Durante el funcionamiento, el arrancador progresivo supervisa continuamente la carga en el motor. En especial cuando marcha en vacío o cuando está cargado sólo parcialmente, a veces es deseable mejorar el factor de potencia. Si se habilita el control del factor de potencia (PFC), el arrancador reduce la tensión del motor cuando la carga es menor. El consumo de potencia disminuye y mejora el rendimiento.



Configuración del PFC

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, on
oFF	PFC inhabilitado
on	PFC habilitado. La función del relé de Plena Tensión no trabaja.

NOTA: Si se utiliza la función PFC, no se cumple con la directiva EMC.

7.14 Funciones de freno

Hay dos métodos de par de freno para aplicaciones en que no es suficiente la rampa de parada normal.

- **Freno DC dinámico**
  Aumenta el par de freno reduciendo la velocidad.
- **Freno progresivo**
  Genera un par alto en el inicio de la frenada y también incrementa el par reduciendo la velocidad.

Con ambos métodos, el MSF detecta cuándo el motor está parado, para evitar la rotación en sentido erróneo.

Freno dinámico vectorial

- Permite parar motores con carga de inercia altas, desde cierre hasta velocidad síncrona.
- Al 70% de la velocidad nominal, se activa un freno DC hasta que el motor se detiene o hasta que termina el tiempo de frenada seleccionado (véase el menú 34 en la página siguiente).
- No es necesario contactor.
- Para mayor seguridad, el arrancador progresivo tiene una señal de entrada digital que supervisa la parada y detiene de inmediato la tensión de salida cuando se ha detenido el motor (véase § 7.19, página 53).

Freno progresivo

- También pueden detenerse cargas de inercia muy altas
- El freno progresivo es una inversión controlada del motor porque el MSF mide la velocidad durante la frenada.
- Se requieren dos contactores, que pueden colocarse en la entrada o en la salida del arrancador progresivo. En la entrada, el primer contactor se conecta al relé K1, que también sirve de contactor de alimentación.
- Al 30% de la velocidad nominal, se activa un freno DC hasta que el motor se detiene o hasta que termina el tiempo de frenada seleccionado (menú 34, página siguiente).
- Para mayor seguridad, el arrancador progresivo tiene una señal de entrada digital que supervisa la parada para detener de inmediato la tensión de salida (véase menu 57-58, § 7.19, página 53).

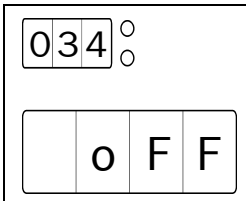
Véase Fig. 47 la página 47 para la siguiente secuencia de configuración:

- El freno progresivo se activa si el menú 36=2 y el menú 34 tienen seleccionado un tiempo (véase la página siguiente)
- Los menús 51 y 52 se ajustan automáticamente a 5 y 4 para obtener las funciones correctas en los relés K1 y K2 (véase § 7.17, página 51).
- El relé K1 debe usarse para conectar un contactor de alimentación de L1, L2, L3 para el MSF o el motor.
- El relé K2 se usa para conectar el contactor de cambio de fase para cambiar L1, L2 y L3 del MSF o el motor.
- Al arrancar se activa el K1, que conecta L1, L2, L3 para que arranque el motor. Al parar, el K1 abre y desconecta L1, L2, y L3; y seguidamente, después de 1 segundo, el K2 conecta con la otra secuencia de fase para activar la frenada del motor.

NOTA: Los relés del freno progresivo son programables. Para otras funciones, véase también la tabla de funciones del capítulo 7. hasta la página 35.

NOTA: para varios arranques/paros se recomienda usar la entrada PTC.

¡ADVERTENCIA! Si se ha seleccionado una vez la función de freno progresivo y, posteriormente, se selecciona la función de bypass, las funciones de relé en K1 y K2 permanecen en la funcionalidad del freno progresivo. Por consiguiente, las funciones de relé deben cambiarse manualmente en el menú 51-52 para la función de bypasss (véase § 7.17, página 51)), reconfigurarse como por defecto en el menú 199 (véase § 7.28, página 63)), volviendo luego a seleccionar de nuevo la función de bypass.



Tiempo de frenada

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1 - 120 sec
oFF	Desactivar la función de freno
1-120	Tiempo de frenada

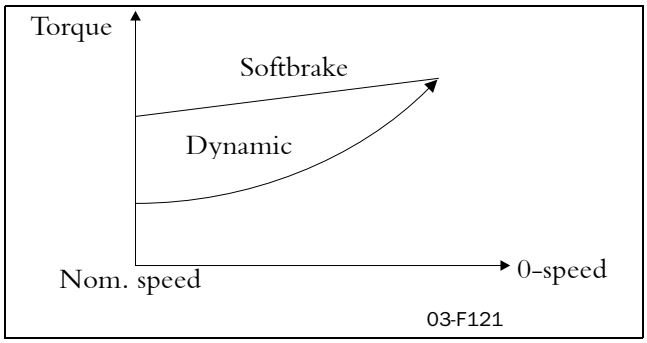


Fig. 46 Tiempo de frenada

036

1

Método de frenada

Defecto:	1
Rango:	1, 2
1	Freno dinámico vectorial, activo
2	Freno progresivo activo

035

100

Potencia de frenada

Defecto:	100
Rango:	100 - 500%

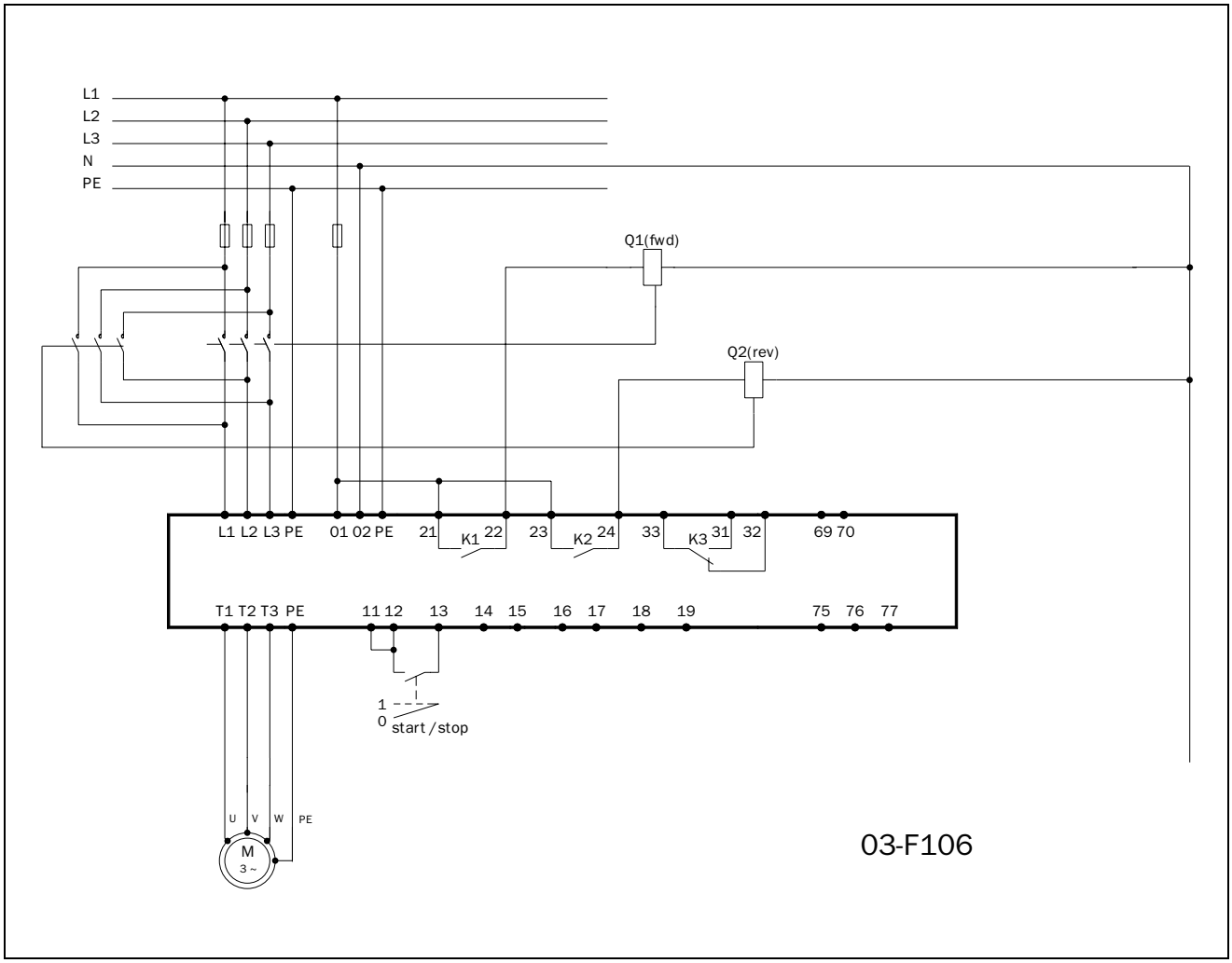


Fig. 47 Ejemplo de cableado del freno progresivo.

7.15 Funciones de velocidad lenta y JOG

El arrancador progresivo puede hacer funcionar el motor a una velocidad lenta fija durante un tiempo limitado.

La velocidad lenta será aproximadamente igual al 14% de la velocidad plena en avance, y del 9% en retroceso.

Funciones posibles:

- **Velocidad lenta controlada por señal externa.** La entrada digital se usa para el funcionamiento a velocidad lenta, con orden de arranque o parada, para un número seleccionado de impulsos (flancos) generados por un sensor externo (célula fotoeléctrica, microrruptor, etc.).Véase § 7.19, página 53, para más instrucciones.
- **Velocidad lenta durante un tiempo seleccionado.** Después de una orden de parada, la velocidad lenta estará activada durante un tiempo seleccionado. Véase § 7.19, página 53, para más instrucciones.
- **Velocidad lenta usando las órdenes de "JOG".** La velocidad lenta puede activarse con las teclas JOG del teclado o externamente por la entrada analógica.Véase § 7.25, página 61 , para más instrucciones.

7.15.1 Velocidad lenta controlada por señal externa.

Con este parámetro se puede obtener un impulso externo o señal de flanco para controlar el tiempo de activación de la velocidad lenta, bien después de una orden de arranque o una orden de parada, o con ambas órdenes. Menús pertinentes:

Menú	Funciones	Véase la página
57	Selección de entrada digital	página 53
58	Selección de impulsos	página 53
37	Par de velocidad lenta	página 49
38	Tiempo de velocidad lenta al arrancar	página 49
39	Tiempo de velocidad lenta al parar	página 49
40	Freno DC en velocidad lenta	página 49

Procedimiento de instalación:

1. Seleccionar la entrada analógica para funcionamiento en velocidad lenta. Menú 57=2. Véase § 7.19, página 53. Véase Fig. 37 la página 41, para un ejemplo de cableado.
2. En el menú 38 (véase § 7.15.2, página 49), seleccionar la velocidad lenta en tiempo de arranque. Este tiempo será el tiempo absoluto máximo para velocidad lenta que se activará después de una orden de arranque si no apareciera la señal externa.
3. En el menú 39 (véase § 7.15.2, página 49), seleccionar la velocidad lenta en tiempo de parada. Este tiempo será el tiempo absoluto máximo para velocidad lenta que se activará después de una orden de parada si no apareciera la señal externa.
4. En el menú 57 (véase § 7.19, página 53), seleccionar el número de flancos que debe ignorar la entrada de velocidad lenta antes de ejecutarse un arranque o parada a velocidad lenta. Los flancos son generados por un sensor externo (célula fotoeléctrica, microrruptor, etc.).

Si es necesario, se puede seleccionar el par de velocidad lenta (menú 37) y el freno DC después de la velocidad lenta (menú 40). (véase § 7.15.4, página 49).

En el arranque, el motor avanzará a velocidad lenta mientras el número de pulsos externos se halle por debajo del valor indicado en el menú 036 o no haya expirado el tiempo de duración máximo. Cuando se sobrepase el número de pulsos o expire el tiempo, se produce un arranque de acuerdo con la función principal seleccionada.

En la parada, el motor ejecutará la rampa descendiente (si está habilitada) y el freno DC (si está habilitado) antes de que empiece el avance a velocidad lenta. La velocidad lenta se prolongará hasta que el número de pulsos de la entrada externa se halle por debajo del valor establecido en el menú 063 y no haya expirado el tiempo de duración máximo. Cuando se sobrepase el número de pulsos o expire el tiempo, se produce el paro.

En la Fig. 48 la página 48 el número de pulsos seleccionado es 4. Es recomendable seleccionar el freno DC (véase § 7.14, página 46) antes de una velocidad lenta en la parada si la carga tiene una gran inercia. Ver Fig. 29 la página 33 Caso de utilizar freno DC, ver § 7.15.4, página 49.

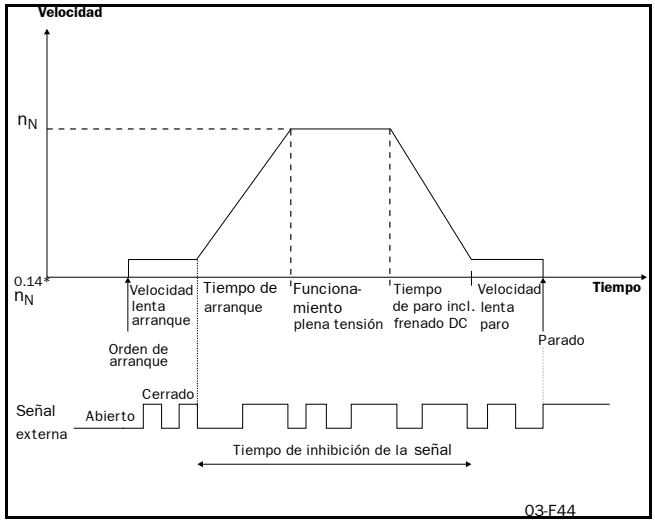


Fig. 48 Velocidad lenta controlada por una señal externa.

Esta función adicional puede utilizarse conjuntamente con muchas de las funciones principales (véase § 4.6, página 19).

037

Par a velocidad lenta

10

Defecto:	10
Rango:	10-100
Seleccionar la magnitud del par a velocidad lenta.	

7.15.2 Velocidad lenta durante un tiempo seleccionado

Es posible tener una velocidad lenta en sentido de avance antes de un arranque y después de un paro. La duración de la velocidad lenta es seleccionable en los menús 038 y 039.

Es recomendable seleccionar el freno DC (véase § 7.14, página 46) antes de una velocidad lenta en la parada si hay una elevada inercia de la carga. Esta función de velocidad lenta es posible en todos los modos de control, teclado, remoto y comunicación serie.

038

oFF

Tiempo de velocidad lenta en el arranque

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1 - 60 sec
oFF	Velocidad lenta en el arranque inhabilitada
1-60	Ajustar el tiempo de velocidad lenta en el arranque.

039

oFF

Tiempo de velocidad lenta en la parada

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1 - 60 sec
oFF	Velocidad lenta en la parada inhabilitada
1-60	Ajustar el tiempo de velocidad lenta en la parada.

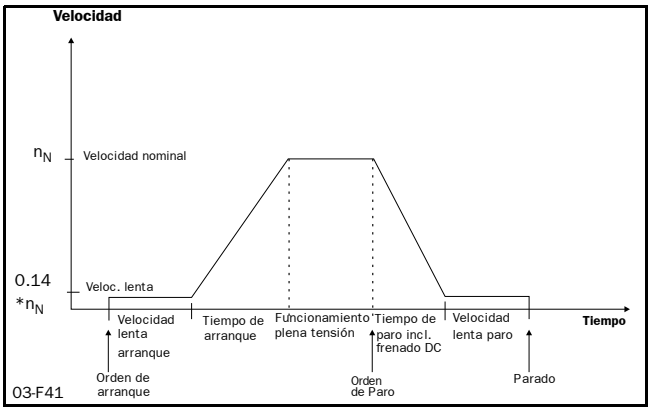


Fig. 49 Velocidad lenta en arranque/paro durante un tiempo seleccionado.

Si es necesario, puede seleccionarse el par de velocidad lenta (menú 37) y el freno DC después de velocidad lenta (menu 40, § 7.15.4, página 49).

7.15.3 Funciones de JOG

Las órdenes de JOG pueden usarse para que el motor funcione a velocidad lenta (avance o retroceso) siempre que esté activada una orden de JOG.

Hay dos formas de activar las órdenes de JOG:

- **Teclas "JOG"**
  Teclas de JOG ("JOG-Forward") y retroceso ("JOG-reverse") del panel de control. Las teclas pueden programarse por separado para cada función. Véase § 7.25, página 61, para más instrucciones.
- **Orden de JOG externa**
  La orden externa se da mediante el terminal 14 de la entrada digital. Sólo puede programarse 1 función (avance o retroceso) a la vez en la entrada digital. Véase § 7.19, página 53 para más instrucciones.

7.15.4 Freno DC tras velocidad lenta en la parada

Es posible activar el freno DC después de la velocidad lenta en la parada, p.ej. para cargas de elevada inercia o para una parada precisa.

Se controla la intensidad y se usa el valor de referencia para la función normal del freno DC (véase § 7.15.4, página 49).

Es posible seleccionar la duración del freno DC.

Las funciones de freno DC no se aplican cuando se utilizan las funciones de las teclas de JOG y JOG .

040

oFF

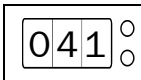
Freno DC a velocidad lenta

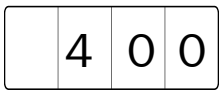
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1-60
oFF	Freno DC después de la velocidad lenta inhabilitado.
1-60	Tiempo de freno DC después de velocidad lenta en la parada.

7.16 Configuración de los datos del motor

El primer paso en la configuración es establecer el menú 007 y 008 en "ON", para poder acceder a los menús 041-046 y entrar los datos del motor.

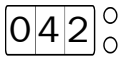
NOTA: Los valores por defectoson para un motor estándar de 4 polos según la intensidad nominal y la potencia del arrancador progresivo. El arrancador funcionará aunque no se hayan seleccionado los datos de un determinado motor, pero el rendimiento no será el óptimo.

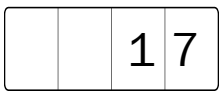




Tensión nominal del motor

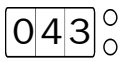
Defecto:	400 V
Rango:	200-700 V
Asegurarse de que la máxima tensión del arrancador es adecuada para la tensión del motor elegida.	

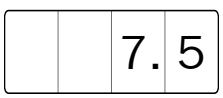




Intensidad nominal del motor

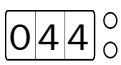
Defecto:	Intensidad nominal del arrancador
Rango:	25% - 150% de Insoft en Amp.

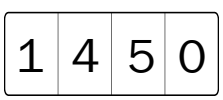




Potencia nominal del motor

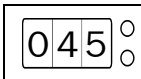
Defecto:	Potencia nominal del arrancador
Rango:	25% - 300% de Pnsoft in kW

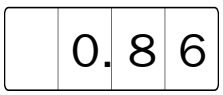




Velocidad nominal del motor

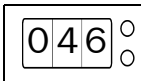
Defecto:	Velocidad nominal del motor en rpm
Rango:	500-3600 rpm





Cos phi nominal del motor

Defecto:	0,86
Rango:	0,50-1,00



Frecuencia nominal

Defecto:	50 Hz
Rango:	50/60 Hz

NOTA: Ahora retroceder al menú 007, 008 y ajustarlos en "oFF" y a continuación ir al menú 001.

7.17 Relés programables K1 y K2

El arrancador progresivo tiene tres relés auxiliares incorporados, K3 (contactos conmutados), se utiliza siempre como relé de alarma. Los otros dos relés, K1 y K2 (contactos de cierre), son programables.

K1 y K2 pueden configurarse para indicación de "Funcionamiento", "Plena Tensión" o "Pre-alarma". Si se elige freno DC, el relé K2 estará dedicado a esta función.

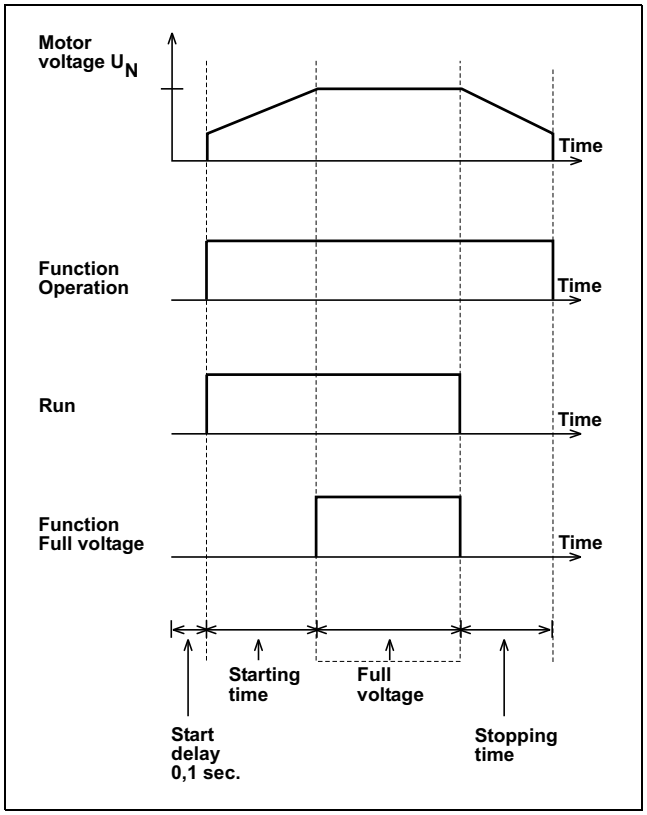


Fig. 50 Secuencia de arranque/paro y función de relé "Funcionamiento" y "Plena Tensión".

051

Ajuste de la indicación de K1

1

Defecto:	1
Rango:	1, 2, 3, 4, 5
1	K1 ajustado para "Funcionamiento"
2	K1 ajustado para "Plena Tensión "
3	K1 ajustado para "Pre-alarma de potencia"
4	Sin función
5	K1 ajustado para "Funcionamiento"

052

Ajuste de la indicación de K2

2

Defecto:	2
Rango:	1, 2, 3, 4, 5
1	K2 ajustado para "Funcionamiento"
2	K2 ajustado para "Plena Tensión"
3	K2 ajustado para "Pre-alarma de potencia"
4	K2 ajustado para "Freno progresivo"
5	K2 ajustado para "Funcionamiento"

¡ADVERTENCIA! Si se selecciona la función de bypass después de seleccionar una vez la función de freno progresivo, las funciones de relé en K1 y K2 permanecen en la funcionalidad del freno progresivo. Por consiguiente, es necesario cambiar manualmente las funciones de relé en el menú 51-52 para la función de bypasss (véase § 7.12, página 43)o reconfigurarlas a por defecto en el menú 199 (véase § 7.28, página 63), seleccionando luego de nuevo la función de bypass.

7.18 Salida analógica

El arrancador progresivo puede indicar la intensidad, la tensión y la potencia en el eje del motor en una salida analógica, para ser conectada a un instrumento de registro o un PLC. La salida puede ser configurada de 4 formas diferentes: 0-10V, 2-10V, 0-20mA o 4-20 mA. Para configurar el instrumento, proceder como sigue:

1. Conectar el instrumento al terminal 19 (+) y 15 (-).

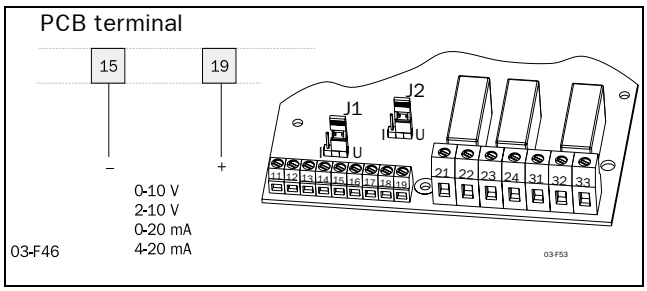


Fig. 51 Cableado de la salida analógica.

2. Poner el puente J2 en la tarjeta PCB a la posición de señal por tensión (U) o por intensidad (I). De origen está establecido en tensión (U). Véase Fig. 52 la página 52 y Fig. 24 la página 28.

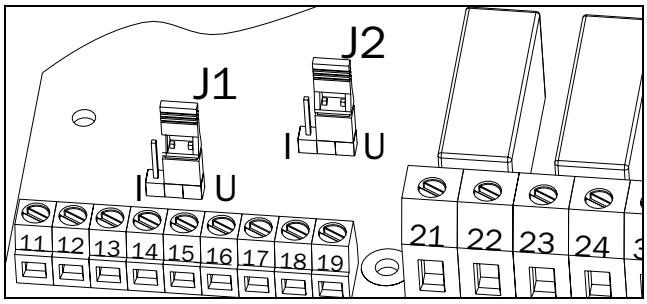


Fig. 52 Ajustar la salida por tensión o por intensidad.

3. Ajustde del menú 054.

054	**Salida analógica**
	oFF
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1, 2
oFF	Salida analógica inhabilitada
1	Salida analógica ajustada a 0-10V/0-20mA
2	Salida analógica ajustada a 0-10V/4-20mA

4. Elegir un valor de lectura en el menú 055

055	**Valor de salida analógica**
	1
Defecto:	1
Rango:	1, 2, 3
1	Intensidad RMS, Defecto, margen 0-5xIn
2	Tensión de entrada RMS, Defecto, margen 0-720V
3	Potencia en el eje del motor, Defecto, margen 0-2xPn

5. Ajustar la ganancia de la salida analógica para ajustar el margen del valor de salida analógica elegido 056.

056	**Ganancia de la salida analógica**
	100
Defecto:	100%
Rango:	5-150%

Ejemplo de ajustes:

Valor establecido	**I_{escala}**	**U_{escala}**	**P_{escala}**
100%	0-5xI_n	0-720V	0-2xP_n
50%	0-2,5xI_n	0-360V	0-P_n

7.19 Selección de entrada digital

La entrada analógica puede usarse como entrada digital. Esto se programa en el menú 57. Hay 4 funciones distintas:

- Entrada de sensor de rotación para funciones de frenada. Véase § 7.14, página 46.
- Control externo de la velocidad lenta. Véase § 7.15.1, página 48.
- Funciones de JOG, avance o retroceso, habilitadas. Véase § 7.25, página 61.

La Figura 53 ilustra la forma de configurar la entrada de control de tensión o intensidad con el puente J1 de la placa de control. El ajuste por defecto para J1 es control de tensión.

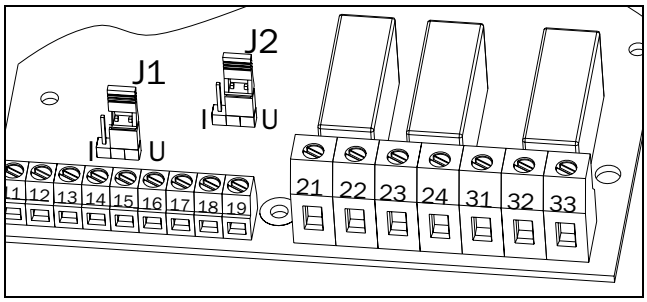


Fig. 53 Configuración de J1 para control de intensidad o tensión.

La Figura 54 muestra un ejemplo de cableado para la entrada analógica cuando se utiliza como entrada digital.

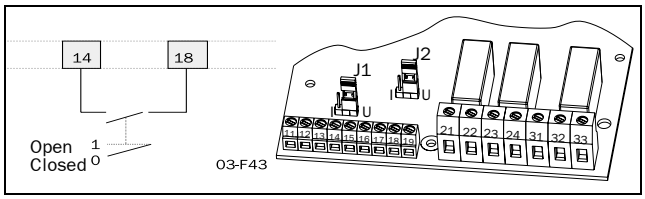


Fig. 54 Cableado para entrada externa de velocidad lenta.

NOTA: Si se preprograma la función principal de control analógico (véase § 7.8, página 41) la entrada analógica no puede utilizarse para entrada de señal digital. Entonces, el menú 57 es configurado automáticamente en OFF..

057

Selección de entrada digital

oFF

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1-4
oFF	Sin control de entrada digital
1	Sensor de rotación para funciones de freno
2	Función de velocidad lenta
3	Orden de JOG en avance
4	Orden de JOG en retroceso

NOTA: Debe estar habilitada la función de JOG en avance o retroceso, véase § 7.25, página 61.

Dependiendo de la selección hecha en el menú 57, el menú 58 se usa para programar el número de flancos. Los flancos pueden ser generados por un sensor externo (célula fotoeléctrica, microrruptor etc.).

058

Impulsos de entrada digital

1

Defecto:	1
Rango:	1-100

Si menú 57=1.
Un flanco positivo o negativo en la entrada analógica desde un sensor de rotación dará una señal de parar la tensión de frenada.
Si menú 57=2
El número de flancos que ignorará la entrada de velocidad lenta antes de ejecutarse un arranque o parada en velocidad lenta

7.20 Cuatro menús de arranque

Los cuatro menús de arranque son una función importante que puede ser útil cuando se utiliza un mismo arrancador progresivo para conectar y arrancar diferentes motores o cuando se trabaja bajo condiciones de carga variables. Por ejemplo; arranque y parada de cintas transportadoras con diferentes pesos de mercaderías o diferentes condiciones de carga.

Pueden confenccionarse hasta cuatro menús distintos de arranque, ya sea desde el teclado, las entradas de control externas o el interface serie (opción). Cada menú de arranque puede contener hasta 51 parámetros diferentes.

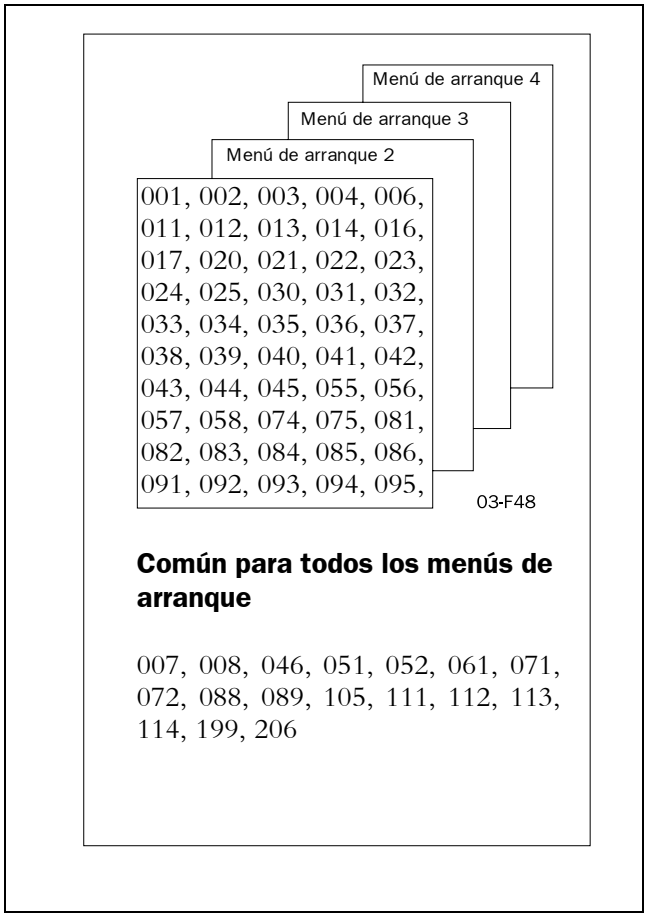


Fig. 55 Cuatro menús de arranque

Cuando "Cuatro menús de arranque" en el menú 061 se austa a 0 (selección externa), solamente pueden cambiarse los parámetros en el menú 006 (Modo de control) y 061 (4 menús de arranque). No se permite cambiar ninguno de los demás parámetros.

Es posible efectuar modificaciones en los 4 menús de arranque durante el paro y el funcionamiento a plena tensión.

061

Cuatro menús de arranque

1

Defecto:	1
Rango:	0, 1, 2, 3, 4
0	"4 menús de arranque" se selecciona por la entrada externa 16 y 17 (véase abajo).
1, 2, 3, 4	Selección del menú de arranque 1-4.

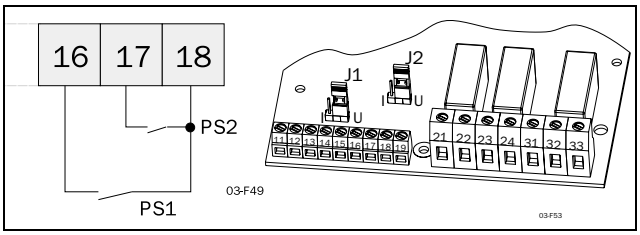


Fig. 56 Conexión de entradas de control externas.

Manús de arranque	PS1 (16-18)	PS2 (17-18)
1	Abierto	Abierto
2	Cerrado	Abierto
3	Abierto	Cerrado
4	Cerrado	Cerrado

7.21 Protección del motor, sobrecarga (alarma F2)

En muchos casos es conveniente tener un arrancador completo. El arrancador progresivo puede usar bien una señal de entrada PTC del motor, un modelo térmico interno del motor para protección térmica, o ambos juntos simultáneamente. Con ambos métodos se detectarán sobrecargas pequeñas prolongadas y varias sobrecargas de corta duración.

071

Entrada PTC del motor

no

Defecto:	no
Rango:	no, YES
no	La entrada PTC del motor está inhabilitada
YES	La entrada PTC del motor está activada: - Conectar la entrada PTC a los terminales 69 y 70, ver Tabla 12, página 32 y § Fig. 30, página 34. - Un calentamiento excesivo del motor dará una alarma F2. Solamente puede hacerse un reset a la alarma tras haberse enfriado el motor.

NOTA: Si los terminales están abiertos, se producirá inmediatamente una alarma F2. Asegurarse de que la PTC está siempre conectada o que los terminales están puenteados.

NOTA: La protección térmica interna del motor seguirá generando una alarma si no está seleccionada en oFF.

072

Protección térmica interna del motor

10

Defecto:	10
Rango:	oFF, 2-40 sec
oFF	La protección térmica interna del motor está inhabilitada.
2-40	Selección de la curva térmica según la Figura 57 - Comprobar que el menú 042 está establecido a la intensidad adecuada del motor § 7.16, página 50). - Si la intensidad sobrepasa el nivel del 100% se activa una alarma F2. - La capacidad térmica del modelo del motor debe enfriar un 95% antes de que pueda aceptarse el reset. - Consultar la capacidad térmica utilizada, en el menú 073 en § 7.21, página 55.

NOTA: Si se utiliza 'Bypass' comprobar que los transformadores de intensidad estén colocados y conectados correctamente (véase Fig. 43 la página 44).

PRECAUCIÓN: Asegurarse de que la capacidad está establecida en 0 si la tarjeta de control pierde la alimentación (terminales 01 y 02) esto significa que el modelo térmico interno empieza con un motor "frío", lo que tal vez no sea el caso en la realidad. Esto significa que el motor puede sobrecalentarse.

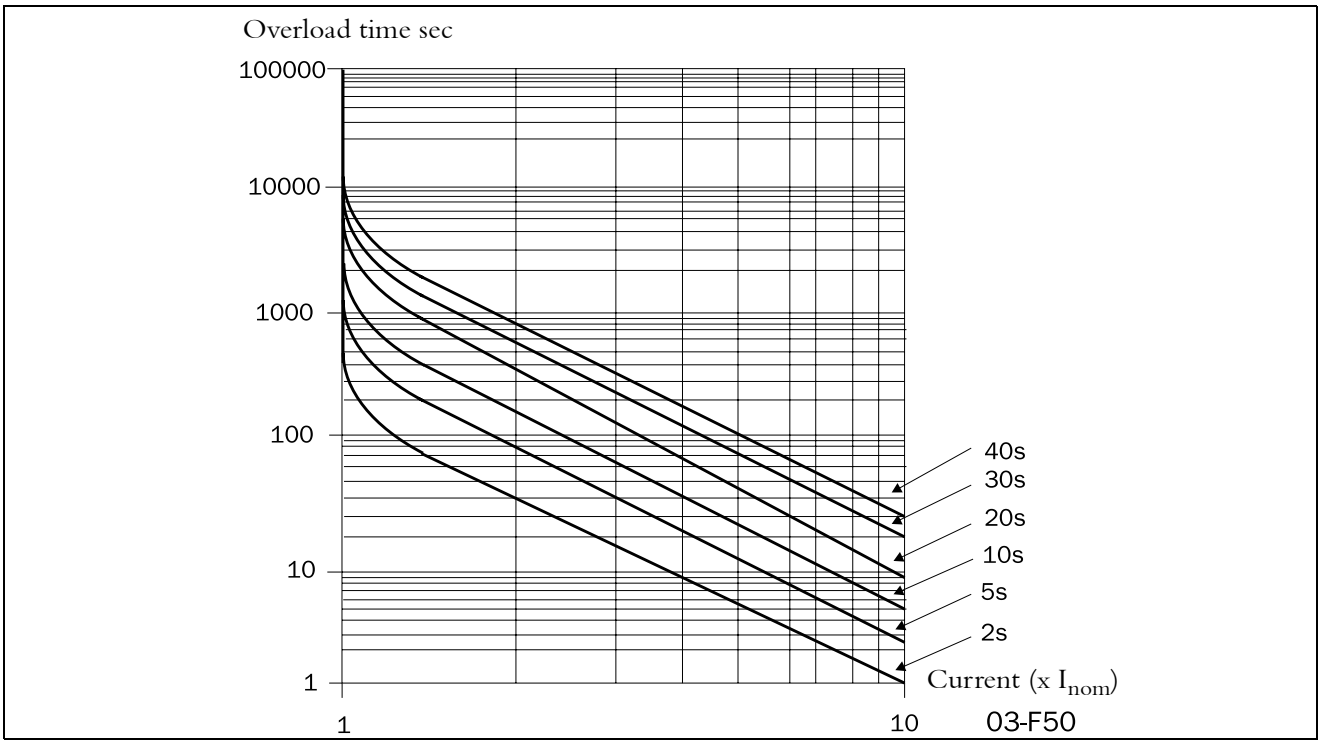


Fig. 57 La curva térmica.

7.22 Protección de la red

073

0

Capacidad térmica utilizada

Defecto:	-
Rango:	0-150%
Lectura de la capacidad térmica utilizada. Si el menú "Protección térmica interna del motor" se halla en oFF, la capacidad se muestra como se hubiera seleccionado la clase 10 predeterminada.	

074

oFF

Limitación de arranques/hora

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1-99/hour
oFF	La limitación de arranques/hora está inhabilitada.
1-99	Establece los límites de la alarma de arranques por hora. Si se sobrepasa el número seleccionado, se produce una alarma F11.

075

oFF

Alarma por rotor bloqueado

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1,0-10,0 sec
oFF	La alarma por rotor bloqueado está inhabilitada
1,0-10,0	Aparece una alarma F5 cuando se bloquea el rotor. La alarma está activa durante el arranque y el funcionamiento.

081

10

Alarma por desequilibrio de fases

Defecto:	10
Rango:	2 -25% U_n
Entrar el límite en % de la tensión nominal del motor. El desequilibrio máx. de tensión entre las 3 fases de entrada se compara con el valor seleccionado. Esta es una alarma de categoría 2.	

082

oFF

Retardo de la alarma por desequilibrio de fases

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1-60 s
oFF	La alarma por desequilibrio de tensión está inhabilitada
1-60	Establece el tiempo de retardo de la alarma por desequilibrio de fases F8.

083

115

Alarma por sobretensión

Defecto:	115
Rango:	100 -150% U_n
Entrar el límite en % de la tensión nominal del motor. La tensión máxima de las 3 fases de entrada se compara con el valor seleccionado. Esta es una alarma de cat. 2.	

084

oFF

Retardo de la alarma por sobretensión

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1-60 sec
oFF	La alarma por sobretensión está inhabilitada
1-60	Establece el tiempo de retardo ante una alarma por sobretensión F9.

085	Alarma por subtensión
oFF	
Defecto:	85
Rango:	75-100 U_n
Entrar el límite en % de la tensión nominal del motor. La tensión mínima de las 3 fases de entrada se compara con el valor seleccionado. Esta es una alarma de cat. 2.	

086	Retardo de la alarma por subtensión
oFF	
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1-60 sec
oFF	La alarma por subtensión está inhabilitada
1-60	Establece el tiempo de retardo ante una alarma por subtensión F10

087	Secuencia de las fases
- - - -	
Defecto:	-
Rango:	L123, L321
L123 es la secuencia directa de fases. L321 es la secuencia inversa de fases.	

088	Alarma por inversión de fase
oFF	
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, on
oFF	La alarma por inversión de fase está inhabilitada
on	Establece la alarma por inversión de fase. - Conectar la tensión principal. La secuencia de las fases se almacena como secuencia correcta. - Establecer el menú 088 en "on" - Cualquier inversión de fase originará la alarma F16.

NOTA: La secuencia de fases actual puede verse en el menú 87.

7.23 Limitador de par

7.23.1 Limitador de par Max/Min (Alarmas F6 y F7)

El MSF tiene un limitador de par incorporado. Esta es una función única e importante que permite la protección de máquinas y procesos accionados por un motor conectado al arrancador progresivo. Es posible seleccionar tanto un límite Máximo como un límite Mínimo.

En combinación con la función de pre-alarma, véase § 7.23.2, página 58, esto crea una potente protección. También se incluye una función de auto configuración para el Ajuste automático de los límites de alarma. Puede seleccionarse un tiempo de retardo en el arranque para evitar alarmas no deseadas durante el arranque ver Fig. 58 la página 60.

NOTA: Todas las alarmas del monitor de carga están inhabilitadas durante una rampa de parada.

089	Auto set del limitador de par
no	
Defecto:	no
Rango:	no, YES
no	El Auto set está inhabilitado
YES	El Auto set está activado si se pulsa ENTER.

090	Potencia en el eje del motor en %
0	
Defecto:	-
Rango:	0-200%
Potencia medida en el eje del motor en % de la potencia nominal del motor.	

NOTA: El sistema debe hallarse funcionando a plena tensión antes de que pueda hacerse un Auto set.

Los niveles establecidos son:

Alarma par máximo[092]:	1.15xPreal
Pre-alarma par máximo[094]:	1.10xPreal
Pre-alarma par mínimo[096]:	0.90xPreal
Alarma par mínimo[098]:	0.85xPreal

Un Auto set correcto muestra el mensaje "Set" durante 3 s, y si algo va mal, aparecerá un mensaje "no".

091

Retardo de arranque del limitador de par

10

Defecto:	10 s
Rango:	1-250 s

A partir de la orden de arranque y durante el tiempo de retardo seleccionado, todas las alarmas y pre-alarmas del limitador de par están inhabilitadas.

092

Alarma de par máximo

115

Defecto:	115
Rango:	5-200% Pn

Entrar el límite en % de la potencia nominal del motor. La potencia actual en % de la potencia nominal del motor puede leerse en el menú 090. Si la potencia en el eje del motor sobrepasa el límite seleccionado, se produce una alarma F6 tras el tiempo de retardo. La función de "Auto set" en el menú 089, afecta a este límite incluso aunque la alarma esté establecida en oFF en el menú 093. Esta es una alarma de cat. 1.

093

Retardo de la respuesta de la alarma par máximo

oFF

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 0,1-25,0 s
oFF	La Alarma de Máxima está inhabilitada.
0,1-25,0	Establece el tiempo de respuesta del nivel de Alarma de par máximo.

7.23.2 Pre-alarma del limitador de par

En el MSF es posible insertar un límite de pre-alarma tanto de máxima como de mínima, basado en la potencia en el eje de salida del motor. Si la carga sobrepasa uno de estos límites, se produce una situación de pre-alarma.

Hay que tener en cuenta que no son alarmas normales. No quedarán reflejadas en la lista de alarmas, no se activará el relé de salida de alarma, no se visualizarán en el display ni detendrán el funcionamiento. No obstante, es posible activar el relé K1 o K2 si se produce una situación de pre-alarma. Para tener el estado de pre-alarma en cualquiera de estos relés, seleccionar el valor 3 en el menú 051 ó 052 (véase § 7.17, página 51).

En el menú 091 puede ajustarse un tiempo de retardo en el arranque para evitar que durante este tiempo de produzcan pre-alarmas no deseadas. Observar que este tiempo también es compartido con las alarmas de par mínimo y máximo.

NOTA: El estado de pre-alarma siempre está disponible en la comunicación serie.

094

Pre-alarma de par máximo

110

Defecto:	110
Rango:	5 -200% Pn

Entrar el límite en % de la potencia nominal del motor. La potencia actual en % de la potencia nominal del motor, puede leerse en el menú 090. Si la potencia en el eje del motor sobrepasa el límite seleccionado, se produce una pre-alarma tras el tiempo de respuesta seleccionado. La función Auto set (Autoconfiguración) en el menú 089, afecta al límite seleccionado incluso aunque la pre-alarma esté establecida en "oFF" en el menú 095.

095

Retardo de la respuesta de la pre-alarma de par máximo

oFF

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 0,1 - 25,0 sec
oFF	Pre-alarma de máxima inhabilitada.
0,1-25,0	Establece el retardo de respuesta del nivel de pre-alarma de par máximo.

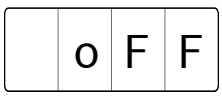
096

Pre-alarma de par mínimo

Defecto:	90%
Rango:	5 -200% Pn

Entrar el límite en % de la potencia nominal del motor. La potencia actual en % de la potencia nominal del motor, puede leerse en el menú 090. Si la potencia en el eje del motor queda por debajo del límite seleccionado, se produce una pre-alarma tras el tiempo de respuesta seleccionado. La función Auto set (Autoconfiguración) en el menú 089, afecta al límite seleccionado incluso aunque la pre-alarma esté establecida en "oFF" en el menú 097.

097



Retardo de respuesta de la pre-alarma de par mínimo

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 0,1 - 25,0 sec
oFF	Pre-alarma de mínima inhabilitada
0,1-25,0	Establece el retardo de respuesta del nivel de pre-alarma de par mínimo. La pre-alarma de mínima está inhabilitada durante la rampa descendiente de parada.

098

Alarma de par mínimo

Defecto:	85
Rango:	5-200% Pn

Entrar el límite en % de la potencia nominal del motor. La potencia actual en % de la potencia nominal del motor puede leerse en el menú 090. Si la potencia en el eje del motor queda por debajo del límite seleccionado, se produce una alarma F7 tras el tiempo de retardo. La función de "Auto set" en el menú 089, afecta a este límite incluso aunque la alarma esté establecida en oFF en el menú 099. Esta es una alarma de categoría 1.

099

Retardo de la respuesta de la alarma de par mínimo

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 0,1-25,0 sec
oFF	La Alarma de Mínima está inhabilitada
0,1-25,0	Establece el tiempo de respuesta de la alarma de par mínimo. Está inhabilitada durante una rampa descendiente de parada.

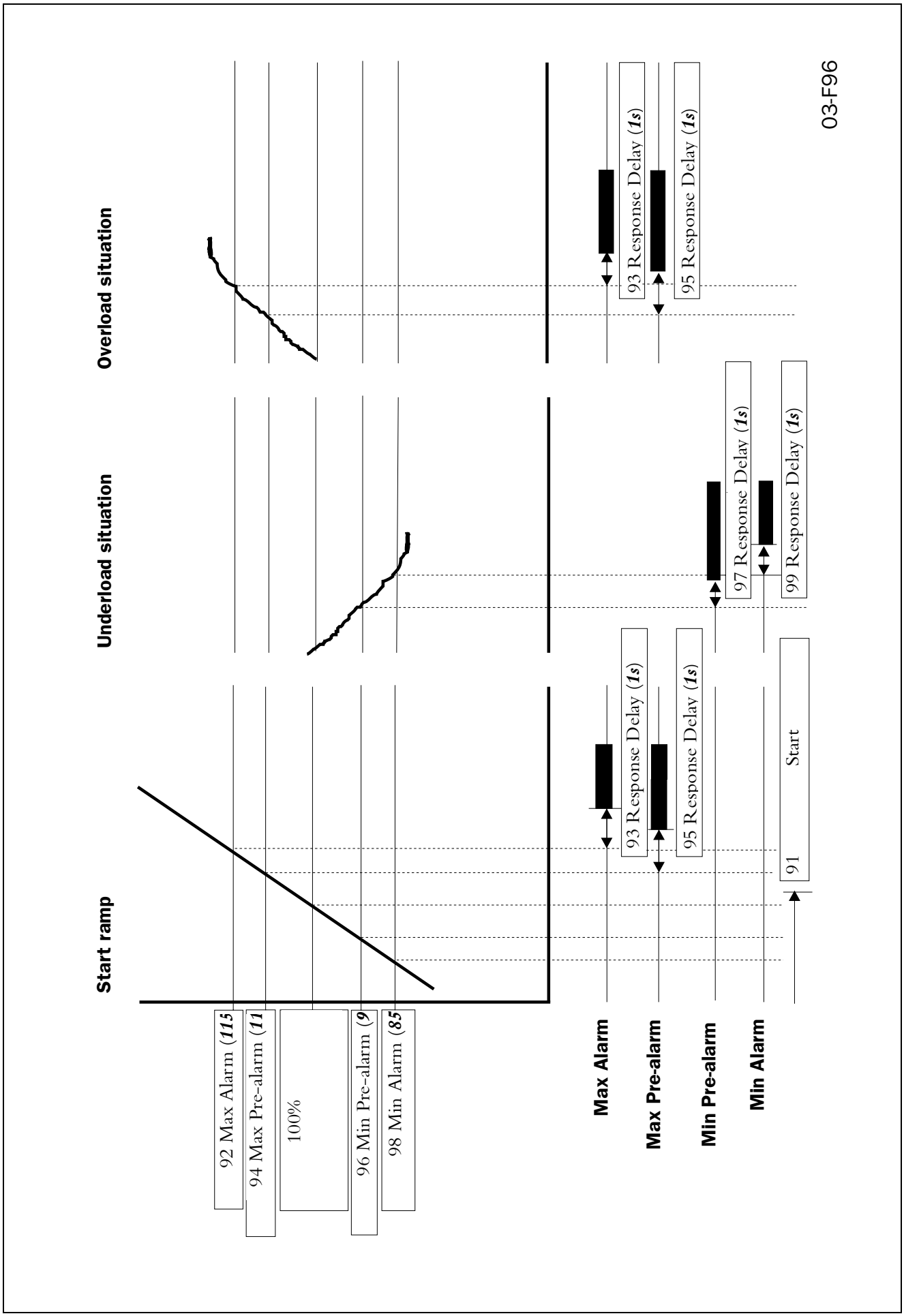


Fig. 58 Funciones de alarma del limitador de par.

7.24 Reset de alarmas

7.24.1 Fallo de fase de entrada F1

- **Fallo de varias fases**
  Un fallo de menos de 100 ms es ignorado. Si el tiempo de duración del fallo se halla entre 100 ms y 2 s, el funcionamiento se detiene temporalmente y se produce un arranque progresivo si el fallo desaparece antes de 2 s. Si el tiempo que dura el fallo es más de 2 s, se emite una alarma F1 en categoría 2.
- **Fallo de una fase**
  Durante el arranque (aceleración) el comportamiento es como el de fallo de varias fases indicado arriba. Cuando está funcionando a plena tensión, hay la posibilidad de seleccionar el comportamiento.

101	**Funcionamiento con pérdida de una fase**
	no
Defecto:	no
Rango:	no, YES
no	El arrancador da alarma si se detecta la pérdida de una fase. Aparecerá la alarma F1 (categoría 2) tras 2 s.
YES	El arrancador sigue funcionando tras la pérdida de una fase. - La alarma F1 aparece tras 2 s. - Si la fase perdida vuelve a conectarse, se produce un reset automático de la alarma. - Si está funcionando con 2 fases, una orden de paro producirá un paro directo

7.24.2 Tiempo excedido en limite de intensidad F4

En los modos "Límite de intensidad en el arranque" y "Rampa de tensión con límite de intensidad en el arranque", se activa una alarma si se sigue funcionando al nivel límite de intensidad cuando se ha sobrepasado el tiempo de rampa seleccionado. Si se produce una alarma hay posibilidad de seleccionar el comportamiento.

102	**Funcionamiento en tiempo excedido de límite de intensidad**
	no
Defecto:	no
Rango:	no, YES
no	El arrancador se desconecta si vence el tiempo del límite de intensidad. Aparece una alarma F4 (cat. 2).

102	**Funcionamiento en tiempo excedido de límite de intensidad**
	no
YES	El arrancador progresivo sigue funcionando una vez que se ha sobrepasado el tiempo de límite de la intensidad: - Aparece la Alarma F4 - La intensidad ya no está controlada y el arrancador sube en rampa hasta la plena tensión con un tiempo de rampa de 6 s. - Hacer un reset a la alarma con la tecla ENTER/RESET o dando una orden de paro.

7.25 Velocidad lenta con teclas JOG

La velocidad lenta con las teclas "JOG" sólo es posible en el modo de control por teclado. En modo terminal remoto y en modo comunicación serie, estas teclas son ignoradas. También son ignoradas si el arrancador está funcionando. La función JOG de velocidad lenta debe habilitarse para los sentidos de avance y retroceso en los menús 103 y 104.

NOTA: La función de habilitación es para todas las modalidades de control.

103	**Habilitar el avance JOG desde el teclado**
	oFF
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, on
oFF	Avance JOG inhabilitado
on	Avance JOG habilitado

104	**Habilitar el retroceso JOG desde el teclado**
	oFF
Defecto:	oFF
Rango:	oFF, on
oFF	Retroceso JOG inhabilitado
on	Retroceso JOG habilitado

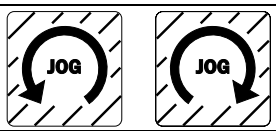


Fig. 59 Las 2 teclas de JOG.

7.26 Ventana de retorno automático

A menudo es deseable tener una ventana específica en el display durante el funcionamiento, p.ej. la intensidad RMS o el consumo de potencia. La función de ventana de retorno automático ofrece la posibilidad de seleccionar cualquier ventana en el sistema de menús.

La ventana seleccionado aparecerá en el display después de 60 s de inactividad del teclado. Los mensajes de alarma (F1-F16) tiene prioridad sobre este menú 105 (como la tienen sobre todos los menús).

105

oFF

Ventana de retorno automático

Defecto:	oFF
Rango:	oFF, 1-999
1-999	Presionando aumentar/disminuir se recorre el sistema de menús.

7.27 Opción de comunicación, parámetros relacionados

Parámetros que deben configurarse:
- Dirección de la unidad.
- Velocidad de transmisión en baudios.
- Paridad
- Comportamiento cuando se interrumpe el contacto.

El parámetro de comunicación se configura en modo de control de teclado local. Véase § 7.2, página 37.

111

1

Dirección de la unidad de comunicación en serie

Defecto:	1
Rango:	1-247
Este parámetro seleccionará la dirección de la unidad.	

112

9.6

Velocidad de transmisión en baudios para comunicación en serie

Defecto:	9.6
Rango:	2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4 kBaud
Este parámetro seleccionará la velocidad de transmisión en baudios.	

113

0

Paridad de comunicación en serie

Defecto:	0
Rango:	0.1
Este parámetro seleccionará la paridad. 0 Sin paridad. 1 Paridad par.	

Alarma de ruptura de comunicación en serie

Si el modo de control es "Control de comunicación en serie" y no hay contacto, o el contacto se ha interrumpido, el arrancador progresivo considerará que se ha interrumpido el contacto después de 15 segundos. El arrancador progresivo puede actuar de tres formas distintas:

1 Continuar sin tomar ninguna medida.
2 Parada y alarma después de 15 segundos.
3 Continuar y alarma después de 15 segundos.

Si se produce una alarma, se hará un reset automáticamente cuando se restablezca la comunicación. También es posible hacer el reset de la alarma desde el teclado del arrancador progresivo.

114

1

Contacto interrumpido de la comunicación en serie

Defecto:	1
Rango:	oFF, 1, 2
Este parámetro controlará el comportamiento del arrancador progresivo cuando se interrumpa la comunicación en serie. oFF Sin alarma y continuar funcionando. 1 Alarma y parada de funcionamiento. 2 Alarma y continua el funcionamiento.	

7.28 Reset a los valores de fábrica

Cuando se selecciona "reset a los valores de fábrica":

- Todos los parámetros en los cuatro menús de arranque adquieren los valores de fábrica.
- Aparece el menú 001 en el display.
- Observar que la lista de alarmas, el consumo de potencia y el tiempo de funcionamiento no tienen valores defectos.

199	
no	**Reset a los valores de fábrica**
Defecto:	no
Rango:	no, YES
no	No hay reset
YES	Reset de todas las funciones a los valores defectos de fábrica, incl. los 4 menús de arranque.

NOTA: No se permite el reset a valores de fábrica durante el funcionamiento.

7.29 Operaciones de visualización

General

El arrancador progresivo incluye en su versión estándar numerosas funciones de visualización que elimina la necesidad de transductores adicionales e instrumentos de medición.

Valores medidos

- Intensidad RMS trifásica y por fase
- Tensión RMS trifásica y por fase
- Potencia en el eje del motor /par kW/Nm
- Factor de potencia
- Consumo de potencia en kWh
- Tiempo transcurrido en días.

Visualización de los valores medidos

Una vez ajustados los datos del motor y las funciones ampliadas, puede ajustarse el menú 008 en oFF, con lo que se pasará automáticamente al menú 201, el primer menú de visualización de valores medidos, evitando así tener que desplazarse a través del menú 011 al 199.

201	
0.0	**Intensidad RMS**
Defecto:	-
Rango:	0.0 - 9999Amp
Lectura de la intensidad RMS del motor.	

NOTA: Esta es la misma lectura que la del menú 005, § 7.1, página 36.

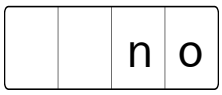
202	
0.0	**Tensión RMS**
Defecto:	-
Rango:	0-720V
La tensión de entrada principal RMS	

203	
0.0	**Potencia en el eje del motor**
Defecto:	-
Rango:	-9999 -+9999kW
La visualización mostrará un valor negativo si está en modo generador.	

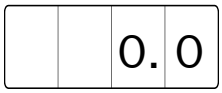
204	
0.0	**Factor de potencia**
Defecto:	-
Rango:	0,00-1
Visualización del factor de potencia actual.	

NOTA: La visualización del factor de potencia no funcionará con bypass aunque los transformadores de intensidad estén montados fuera del arrancador.

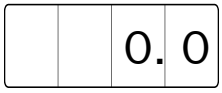
205	
0.000	**Consumo total de potencia**
Defecto:	-
Rango:	0,000 -2000MWh
Visualiza el consumo total de potencia.	



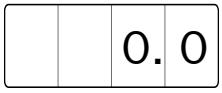
206	
no	**Reset del consumo de potencia**
Defecto:	no
Rango:	no, YES
no	No hay reset del consumo de potencia.
YES	Reset del consumo de potencia en menú 205 a 0.000.



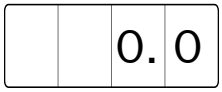
207	
0.0	**Par en el eje del motor**
Defecto:	-
Rango:	-9999 - + 9999Nm
La visualización mostrará un valor negativo si está en modo generador..	



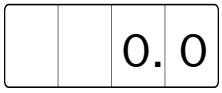
208	
0.0	**Tiempo transcurrido**
Defecto:	-
Rango:	Hours
El tiempo de funcionamiento se calcula con el arrancador progresivo en modo de funcionamiento. Después de 9.999 horas el display mostrará dos valores. Ejemplo: 12.467 horas muestra 1 1 seg. 2.467 5 seg	



211	
0.0	**Intensidad RMS en la fase L1**
Defecto:	-
Rango:	0.0 - 9999Amp
Visualiza la intensidad en la fase L1.	



212	
0.0	**Intensidad RMS en la fase L2**
Defecto:	-
Rango:	0.0 - 9999Amp
Visualiza la intensidad en la fase L2.	



213	
0.0	**Intensidad RMS en la fase L3**
Defecto:	-
Rango:	0.0 - 9999Amp
Visualiza la intensidad en la fase L3.	

214	
0	**Tensión principal L1-L2**
Defecto:	-
Rango:	0-720V
Visualización de la tensión principal L1-L2.	

215	
0	**Tensión principal L1-L3**
Defecto:	-
Rango:	0 - 720V
Visualización de la tensión principal L1-L3.	

216	
0	**Tensión principal L2-L3**
Defecto:	-
Rango:	0 - 720V
Visualización de la tensión principal L2-L3.	

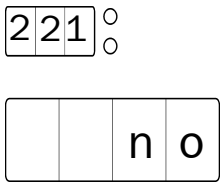
7.30 Bloqueo del teclado

El teclado puede ser bloqueado para prohibir el acceso y modificación de parámetros a personas no autorizadas. Para bloquear el teclado hay que presionar ambas teclas "NEXT →" y "ENTER ↵" por un mínimo de 2 segundos. Cuando está bloqueado aparece el mensaje "Loc". Para desbloquear el teclado, pulsar las dos mismas teclas "NEXT →" y "ENTER ↵" por un mínimo de 2 segundos. Cuando está desbloqueado, aparece el mensaje "unlo".

En modo bloqueado, es posible acceder a todos los parámetros para su lectura, pero no pueden ajustarse parámetros ni controlar el arrancador progresivo desde el teclado.

Aparecerá el mensaje "-Loc" si se trata de establecer un parámetro o hacer funcionar el arrancador en modo bloqueado.

El estado del bloqueo del teclado puede leerse en el menú 221.

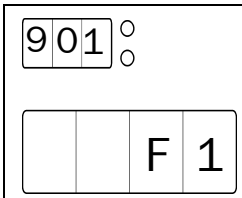


Información bloqueo de teclado

Defecto:	no
Rango:	no, YES
no	El teclado no está bloqueado
YES	El teclado sí está bloqueado

7.31 Lista de alarmas

La lista de alarmas se genera automáticamente. Muestra las 15 últimas alarmas (F1 a F16). La lista de alarmas puede ser útil cuando se busca un fallo en el arrancador o su circuito de control. Pulsar la tecla "NEXT →" o "PREV ←" para llegar a la lista de alarmas en los menús 901-915 (el menú 007 debe estar en ON).



Alarma

Defecto:	-
Rango:	F1-F16
Visualizar la alarma actual	

8. PROTECCIÓN Y ALARMAS

El arrancador progresivo está dotado de un sistema de protección para el motor, la máquina y el propio arrancador. Se dispone de tres categorías de alarma

Categoría 1
Alarma que detiene el motor y que necesita un reset aparte antes de aceptar un nuevo arranque.
Categoría 2
Alarma que detiene el motor y acepta un nuevo arranque sin hacer un reset.
Categoría 3
Alarma que no interrumpe el funcionamiento del motor.

Todas las alarmas, excepto la pre-alarma, activarán el relé de salida de alarma K3, harán parpadear un número de alarma en el display que se colocará en la lista de alarmas. Mientras la alarma esté activa, el display estará bloqueado en la indicación de alarma.

El relé de salida K3 puede utilizarse en el circuito de control para acciones que haya que hacer cuando se produce una alarma. Si hay activa más de una alarma, es la última alarma la que se presenta en el display.

8.1 Descripción de la alarma

8.1.1 Alarma con parada, que necesita un reset separado

El motor se detendrá según la categoría de alarma 1. Es necesario hacer un reset aparte antes de que el sistema acepte una nueva orden de arranque. Es posible hacer reset desde el teclado (pulsando "ENTER/RESET") independientemente del modo de control seleccionado. También es posible hacer un reset a la alarma desde el modo de control actual (p.ej. si el modo de control es la comunicación serie, es posible hacer un reset desde la comunicación serie).

Un reset es aceptado primero cuando la causa de la alarma desaparece.

Cuando se hace un reset, el relé de salida de alarma K3 se desactiva, la indicación de alarma en el display desaparece y aparece el menú original.

Una vez se ha hecho un reset, el sistema está listo para una nueva orden de arranque.

8.1.2 Alarma con parada, que sólo necesita una nueva señal de arranque

El motor se detendrá según la categoría de alarma 2. Puede hacerse una nueva puesta en marcha y al mismo tiempo la salida del relé K3 se desactiva., desaparece la indicación de alarma en el display y aparece el menú original.

Aún es posible hacer un reset a la alarma de la misma forma que en la categoría 1 (véase 7.1), si no se necesita arrancar en ese momento.

8.1.3 Alarma sin parada

El motor no para según la categoría de alarma 3. Son posibles diversos comportamientos del reset (véanse comentarios para las alarmas específicas en § 8.2, página 67).

- Reset automático cuando la causa de la alarma desaparece.
- Reset automático cuando se da una orden de paro.
- Reset manual durante el funcionamiento.

Cuando se produce un reset, la salida del relé de alarma K3 se desactiva, la indicación de alarma en el display desaparece y aparece el menú original.

8.2 Resumen de alarmas

Indicación del display	Función de protección	Categoría de la alarma	Comentarios
F1	Fallo de una fase de entrada	Cat 3 Funciona con auto reset.	Fallo de una fase funcionando a plena tensión si el menú 101 "Funciona con pérdida de fase" = yes. Si la fase que falla regresa, se hace un reset automático.
		Cat 2. Parada con reset en el arranque.	Fallo de varias fases o de una sola fase cuando no funciona a plena tensión o si el menú 101 "Funciona con pérdida de fase" = no
F2	Protección del motor, sobrecarga.	Cat 1. Parada con reset manual.	Si el menú 071 "Entrada PTC motor" = yes, enfriar el motor. Si el menú 071 "Entrada PTC motor" = no, el modelo interno tiene que "enfriar"
F3	Arrancador sobrecalentado	Cat 1. Parada con reset manual.	Si no se enfría, no se aceptará el reset.
F4	No se alcanza la velocidad nominal con el límite de intensidad y el tiempo de arranque establecidos	Si el menú 102 "Funciona con tiempo vencido de límite de intensidad" = no. Cat 2. Paro con reset en el arranque.	El arranque con límite de intensidad no se ha completado
		Si el menú 102 "Funciona con tiempo vencido de límite de intensidad" = yes. Cat 3. Funciona con reset manual.	Cuando ha expirado en tiempo de arranque, se usa una rampa de 6 s para alcanzar la plena tensión, sin control de la intensidad. Hacer reset a la alarma manualmente o con una orden de paro.
F5	Rotor bloqueado	Cat 1. Parada con reset manual	Protección del motor y/o la máquina.
F6	Limitador de par MAX	Cat 1. Parada con reset manual.	Protección de la máquina.
F7	Limitador de par MIN	Cat 1. Parada con reset manual.	Protección de la máquina.
F8	Desequilibrio de fases	Cat 2. Parada con reset en el arranque.	Protección del motor.
F9	Sobretensión	Cat 2. Parada con reset en el arranque.	Protección del motor.
F10	Subtensión	Cat 2. Parada con reset en el arranque.	Protección del motor.
F11	Sobrepasados los arranques/hora	Cat 2. Parada con reset en el arranque.	Protección del motor y/o la máquina.
F12	Tiristor cortocircuitado	Cat 3. Funciona con reset manual.	Cuando viene una orden de paro, la parada será "Directa En Línea", y el arrancador sufre un reset. Tras este fallo sólo es posible arrancar en modo "Directo En Línea". Uno o más tiristores probablemente estén dañados.
F13	Tiristor abierto	Cat 1. Parada con reset manual.	Uno o más tiristores probablemente estén dañados.
F14	Terminal del motor abierto	Cat 1. Parada con reset manual.	Motor conectado incorrectamente.
F15	Falla la comunicación serie	Si el menú 114 "Falla la comunicación serie" = 1. Cat 2. Parada con reset en el arranque.	El falla de la comunicación serie parará. Hacer funcionar desde teclado si es necesario.
		Si el menú 114 "Falla la comunicación serie" = 2. Cat 3. Cat 3. Funciona con auto reset.	El falla de la comunicación serie no parará. Parar desde teclado si es necesario.
F16	Alarma de inversión de fase	Cat 1. Parada con reset manual.	Orden de las fases incorrecto en la tensión principal de red.

9. LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

9.1 Fallo, causa y solución

Observación	Indicación del fallo	Causa	Solución
El display no se ilumina	Ninguna	No hay tensión de control.	Conectar la tensión de control.
El motor no funciona.	F1 (Falla una fase de entrada)	Fusible fundido.	Cambiar el fusible.
		No hay tensión de red.	Conectar la tensión de red.
	F2 (Protección del motor, sobrecarga)	Tal vez la conexión PTC. Tal vez se ha entrado una intensidad nominal del motor incorrecta (menú 042).	Comprobar la entrada PTC, si se utiliza. Si se utiliza una protección interna, tal vez podría utilizarse otra clase (menú 072). Enfriar el motor y hacer un reset.
	F3 (Arrancador sobrecalentado)	Temperatura ambiente demasiado elevada. Sobrepasado el ciclo de trabajo del arrancador.	Tal vez falle el ventilador. Verificar la ventilación del armario. Limpiar las aletas de refrigeración. Si la ventilación no funciona correctamente, contacte con su distribuidor local MSF.
	F4 (No se alcanza la plena velocidad en el límite de intensidad y en el tiempo de arranque establecidos)	Tal vez los parámetros de límite de intensidad no coinciden con la carga y el motor.	Aumentar el tiempo de arranque y/o el límite de intensidad.
	F5 (Rotor bloqueado)	Hay algo que atasca la máquina o tal vez un cojinete del motor.	Comprobar la máquina y los cojinetes del motor. Tal vez haya que aumentar el tiempo de retardo de alarma (menú 075).
	F6 (Sobrepasado límite par MAX)	Sobrecarga mecánica en la máquina	Exceso de carga (atasco). Comprobar la máquina. Tal vez haya que aumentar el tiempo de retardo de alarma (menú 093).
	F7 (Sobrepasado límite par MIN)	Subcarga, trabajo en vacío o con carga mínima	Falta de carga. Comprobar la máquina. Tal vez haya que aumentar el tiempo de retardo de alarma (menú 099).
	F8 (Desequilibrio de fases)	Tensión de alimentación principal desequilibrada.	Verificar la alimentación de la red.
	F9 (Sobretensión)	Sobretensión en la alimentación principal.	Verificar la alimentación de la red
	F10 (Subtensión)	Subtensión en la alimentación principal.	Verificar la alimentación de la red
	F11 (Sobrepasados los arranques/hora)	Número de arranques sobrepasado, según el menú 074.	Esperar y arrancar de nuevo. Tal vez pueda incrementarse en el menú 074.
	F13 (Tiristor abierto)	Tal vez haya un tiristor dañado.	Hacer un reset y arrancar de nuevo. Si aparece la misma alarma inmediatamente, póngase en contacto con su distribuidor local Emotron.
	F14 (terminal del motor abierto)	Devanado, contacto o cable del motor abierto.	Arrancar de nuevo. Si aparece inmediatamente la alarma F14, póngase en contacto con su distribuidor local Emotron

Observación	Indicación del fallo	Causa	Solución
El motor no funciona.	F15 (Comunicación serie interrumpida)	Comunicación serie interrumpida.	Hacer un reset y tratar de establecer contacto. Verificar los contactos, los cables y la opción de la tarjeta. Verificar - Direcciones del sistema (menú 111). - Velocidad de transmisión (Baudrate, menú 112). - Paridad (menú 113). Si no se encuentra el fallo, hacer funcionar el motor desde el teclado si es urgente (establecer el menú 006 a "1"). Véase el manual para la comunicación serie.
	F16 (Inversión de fase)	Secuencia de fases incorrecta en la alimentación principal.	Conmutar las fases de entrada L2 y L3.
	- - - -	La orden de arranque tal vez procede de una fuente de control incorrecta (p.ej. del teclado, cuando hay seleccionado el control remoto).	Dar la orden de arranque desde la fuente correcta (menú 006).
	-Loc	Sistema con teclado bloqueado.	Desbloquear el teclado presionando los pulsadores "NEXT" y "ENTER" durante 3s
El motor funciona, pero se genera una alarma.	F1 (Falla una fase de entrada)	Fallo en una fase. Tal vez hay un fusible fundido.	Comprobar los fusibles y la alimenta-ción de red. Inhabilitar "Funciona con fallo de una fase de entrada" en el menú 101, si se quiere parar ante un fallo de fase.
	F4 (No se alcanza la plena velocidad en el tiempo de arranque y el límite de intensidad establecidos)	Tal vez los parámetros de límite de intensidad no coincidan con la carga y el motor.	Aumentar el tiempo de arranque y/o el límite de intensidad. Inhabilitar "Funciona con el tiempo límite de intensidad vencido" en el menú 012, si se quiere parar en estas condiciones.
	F12 (Tiristor cortocircuitado)	Tal vez haya un tiristor dañado.	Cuando se da una orden de paro, se produce una parada descontrolada. Hacer un reset y volver a arrancar. Si aparece inmediatamente la alarma F14, póngase en contacto con su distribuidor local de Emotron. Si es urgente arrancar el motor, establecer el arrancador en "Arranque directo", (menú 024). Es posible arrancar en este modo.
		Se utiliza contactor de bypass, pero el menú 032 'Bypass' no está establecido en "on".	Establecer el menú 032 'Bypass' a "on".
	F15 (Comunicación serie interrumpida)	Comunicación serie interrumpida.	Hacer un reset y tratar de establecer contacto. Verificar los contactos, los cables y la opción de la tarjeta. Verificar - Direcciones del sistema (menú 111). - Velocidad de transmisión (Baudrate, menú 112). - Paridad (menú 113). Si no se encuentra el fallo, hacer funcionar el motor desde el teclado si es urgente (establecer el menú 006 a "1"). Véase el manual para la comunicación serie.

Observación	Indicación del fallo	Causa	Solución
El motor funciona a sacudidas, etc.	Al arrancar, el motor alcanza la velocidad nominal, pero funciona a sacudidas o vibra.	Si hay seleccionado 'Control del par' o 'Control de bomba', es necesario entrar los datos del motor en el sistema	Entrar los datos nominales del motor en los menús 041-046. Seleccionar las características de carga adecuadas en el menú 025. Seleccionar un par de arranque inicial y final correctos en los menús 016 y 017. Si hay seleccionado 'Bypass', comprobar que los transformadores de intensidad estén correctamente conectados.
		Tiempo de arranque demasiado corto	Aumentar el tiempo de arranque.
		Tensión de arranque incorrectamente ajustada.	Ajustar la tensión de arranque.
		Motor demasiado pequeño en relación a la intensidad nominal del arrancador.	Usar un modelo de arrancador más pequeño.
		Motor demasiado grande en relación a la intensidad nominal del arrancador.	Usar un modelo de arrancador más grande.
		Tensión de arranque incorrectamente establecida.	Reajustar la rampa de arranque.
			Seleccionar la función de límite de intensidad.
	Tiempo de arranque o de paro demasiado largo, no funciona progresivamente	Tiempos de rampa incorrectamente establecidos	Reajustar los tiempos de rampa de arranque y/o parada
		Motor demasiado grande o demasiado pequeño en relación.	Cambiar a otro tamaño de motor.
El limitador de par no funciona.	No hay alarma ni prealarma	Es necesario introducir los datos nominales del motor para esta función. Niveles de alarma incorrectos	Entrar los datos nominales del motor en los menús 041-046. Ajustar niveles de alarma en los menús 091-099. Si hay seleccionado 'Bypass' comprobar que los transformadores de intensidad estén correctamente conectados.
Alarma inexplicable.	F5, F6, F7, F8, F9, F10	Tiempo de retardo de alarma demasiado corto.	Ajustar los tiempos de respuesta de las alarmas en los menús 075, 082, 084, 086, 093 y 099.
El sistema parece bloqueado en una alarma.	F2 (Protección del motor, sobrecarga)	El terminal de entrada PTC podría estar abierto. El motor podría estar aún caliente. Si se utiliza protección interna del motor, el enfriamiento del modelo interno toma algún tiempo.	Si no se utiliza, el terminal de entrada PTC debe cortocircuitarse. Esperar hasta que el PTC del motor dé la señal de OK (no sobrecalentado). Esperar hasta que se produzca el enfriamiento interno. Probar de hacer un reset después de un tiempo.
	F3 (Arrancador sobrecalentado)	Temperatura ambiente demasiado alta. Tal vez falle la ventilación.	Comprobar que los cables de la parte de potencia estén conectados en los terminales 073, 074, 071 y 072. Con MSF-017 a MSF-145 debe haber un cortocircuito entre 071 y 072. Comprobar también que gire(n) el(los) ventilador(es).
El parámetro no es aceptado	- - - -	Si el menú es uno del 020 - 025, sólo puede seleccionarse uno. En otras palabras, sólo es posible un modo principal a la vez.	Deseleccionar el otro modo principal antes de seleccionar el nuevo.
		Si el menú 061 '4 menús de arranque)' está en "0", el sistema está en el modo remoto de selección de parámetros. Ahora es imposible cambiar la mayoría de los parámetros.	Establecer el menú 061 menús de arranque' a un valor entre "1" y "4", con lo que será posible cambiar cualquier parámetro.
		Durante el modo de control de aceleración, deceleración, freno DC y factor de potencia, es imposible cambiar los parámetros.	Establecer los parámetros durante el paro o el funcionamiento a plena tensión.
		Si la fuente de control es la comunicación serie, es imposible cambiar los parámetros desde el teclado y viceversa.	Cambiar los parámetros desde la fuente de control actual.
		Algunos menús incluyen valores de sólo lectura y no parámetros.	Los parámetros de lectura no pueden alterarse. En Tabla 13, página 35, los menús de lectura tienen "---" en la columna de valores de fábrica.
	-Loc	El teclado está bloqueado.	Desbloquear el teclado presionando los pulsadores "NEXT" y "ENTER" durante 3s.

10. MANTENIMIENTO

En general, el arrancador progresivo está libre de mantenimiento. Sin embargo, hay algunas partes que deberían verificarse regularmente. Especialmente si el entorno es polvoriento, el arrancador debería limpiarse regularmente.

ATENCIÓN. No tocar las partes interiores del arrancador cuando están conectadas la tensión de control y del motor.

Mantenimiento regular

- Comprobar que nada haya sufrido daños por vibraciones en el arrancador (tornillos o conexiones flojas).
- Comprobar el cableado externo, las conexiones y las señales de control. Apretar los terminales y los tornillos de las barras si es necesario.
- Comprobar que los circuitos impresos (PCB), tiristores y aletas de enfriamiento están sin polvo. Limpiar con aire comprimido si es necesario. Asegurarse de que los circuitos y tiristores no estén dañados.
- Combrobar si hay indicios de recalentamiento (cambios de color en los circuitos impresos, oxidación en puntos de soldadura, etc.). Verificar que la temperatura se halle entre los límites admisibles.
- Comprobar que el/los ventilador(es) permiten un flujo libre de aire. Limpiar cualquier filtro externo de aire si es necesario.

En el caso de un fallo o si se produce una avería que no pueda resolverse, utilice la tabla de localización de fallos del capítulo 9. hasta la página 68.

Hay disponibles las opciones siguientes. Consultar con el proveedor para información más detallada.

11.1 Comunicación en serie

Para la comunicación en serie, se dispone de la tarjeta MODBUS RTU (RS232/RS485) opcional, referencia de pedido: 01-1733-00.

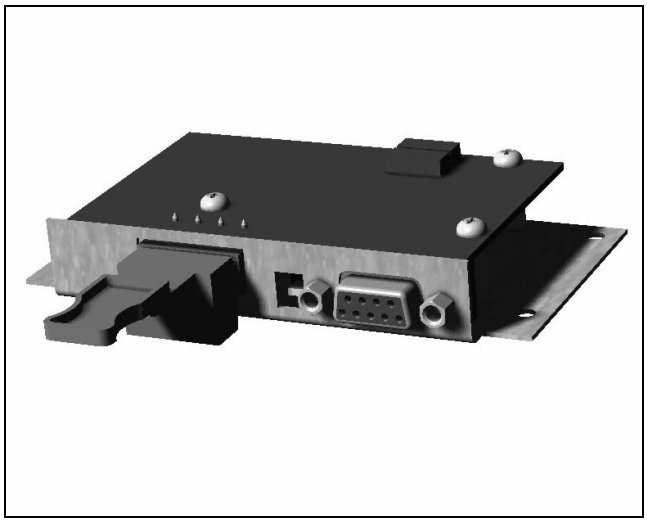


Fig. 60 Opción RS232/485

11.2 Sistemas de bus de campo

Hay disponibles varias tarjetas opcionales para estos sistemas de bus:

- PROFIBUS DP referencia de pedido: 01-1734-01
- Device NET, referencia de pedido: 01-1736-01
- LONWORKS: 01-1737-01
- FIP IO: 01-1738-01
- INTERBUS-S: 01-1735-01

Cada sistema tiene su propia tarjeta. La opción se entrega con un manual de instrucciones que contiene toda la información necesaria para configurar la tarjeta y el protocolo de programación.

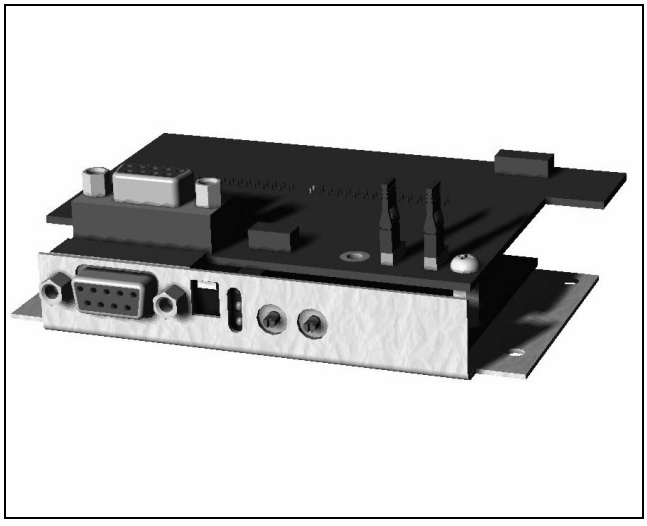


Fig. 61 Opción Profibus

11.3 PPU externa

La opción de PPU externa se usa para trasladar la PPU (teclado) desde el arrancador progresivo a la frontal de una puerta de panel o un armario de control.

La distancia máxima entre el arrancador progresivo y la PPU externa es de 3 m.

La opción puede montarse en fábrica (01-2138-01) o posteriormente (01-2138-00). Para ambas versiones hay disponible manual de instrucciones y hoja de datos.

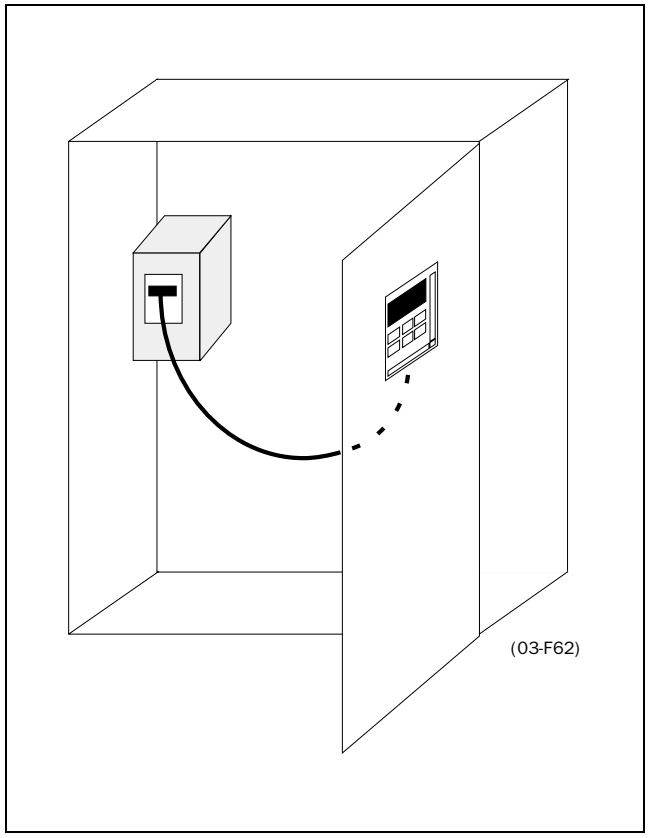


Fig. 62 Ejemplo de PPU externa después de la incorporación.

11.3.1 Kit de cables para transformadores de intensidad externos

Este kit se usa para la función de bypass y facilitar la conexión de los transformadores de intensidad externos. Referencia de pedido: 01-2020-00.

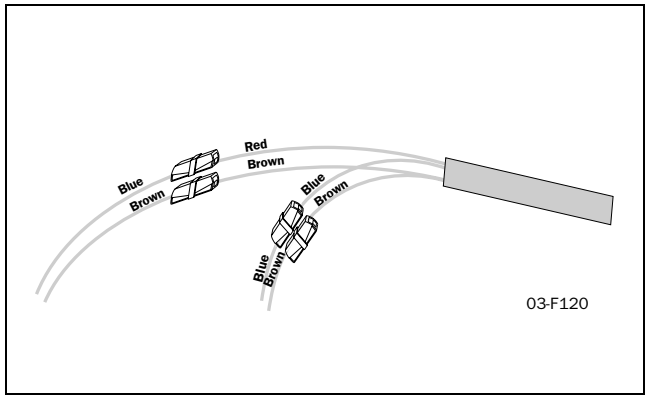


Fig. 63 Kit de cables

11.4 Clavija de terminales

Datos: Cables individuales,	
en Cu o Al	95-300 mm^2
Tipo MSF y cable Cu	-210 a -310
Tornillo para conexión a barras	M10
Dimensiones en mm	33x84x47 mm
Nº de referencia, individual	9350
Datos: Cables paralelos,	
en Cu o Al	2x95-300 mm^2
Tipo MSF y cable Cu	-210 a -835
Tornillo para conexión a barra bus	M10
Dimensiones en mm	35x87x65
Nº de referencia, paralelos	9351

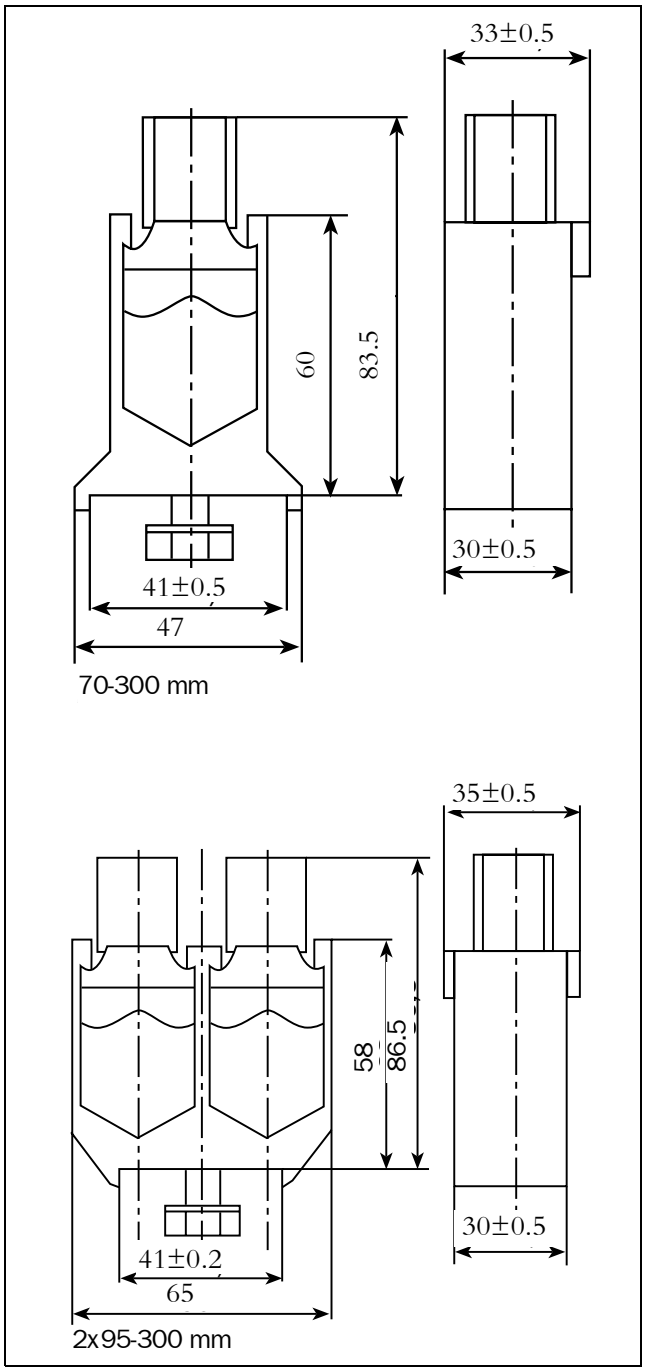


Fig. 64 Clavija de terminales.

12. DATOS TÉCNICOS

3x200–525 V 50/60 Hz Modelo	MSF-017		MSF-030		MSF-045		MSF-060	
Características del arrancador progresivo según AC35a, véase capítulo 4. hasta la página 13	**5.0-30:50-10 severo**	**3.0-30:50-10 normal/ ligero**	**5.0-30:50-10 severo**	**3.0-30:50-10 normal/ ligero**	**5.0-30:50-10 severo**	**3.0-30:50-10 normal/ligero**	**5.0-30:50-10 severo**	**3.0-30:50-10 normal/ligero**
Intensidad nominal del arrancador (A)	17	22	30	37	45	60	60	72
Tamaño de motor recomendado para 400 V	7.5	11	15	18.5	22	30	30	37
Tamaño de motor recomendado para 525 V	11	15	18.5	22	30	37	37	45
N° de artículo para tensión de alimentación (100-240V)	01-1301-01		01-1302-01		01-1303-01		01-1304-01	
N° de artículo para tensión de alimentación (380-500V)	01-1301-02		01-1302-02		01-1303-02		01-1304-02	
3x200-690V 50/60Hz Modelo	**MSF-017**		**MSF-030**		**MSF-045**		**MSF-060**	
Intensidad nominal del arrancador (A)	17	22	30	37	45	60	60	72
Potencia de motor para 690V	15	18.5	22	30	37	55	55	75*
N° de artículo para tensión de alimentación (100-240V)	01-1321-01		01-1322-01		01-1323-01		01-1324-01	
N° de artículo para tensión de alimentación (380-500V)	01-1321-02		01-1322-02		01-1323-02		01-1324-02	
Datos eléctricos								
Fusibles recomendados (A) 1)	25/50	32	35/80	50	50/125	80	63/160	100
Fusibles para semiconductores, si son necesarios	80 A		125 A		160 A		200 A	
Pérdida de potencia a la carga nominal del motor (W)	50	70	90	120	140	180	180	215
Consumo de la tarjeta de control	20 VA		20 VA		25 VA		25 VA	
Datos mecánicos								
Dimensiones en mm HxWxD	320x126x260		320x126x260		320x126x260		320x126x260	
Posición de montaje (Vertical/Horizontal)	Vertical		Vertical		Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.	
Peso (kg)	6.7		6.7		6.9		6.9	
Barras Cu de conexión (tornillo)	15x4 (M6)		15x4 (M6)		15x4 (M6)		15x4 (M8)	
Sistema de refrigeración	Convección		Convección		Ventilador		Ventilador	
Datos eléctricos generales								
N° de fases completamente controladas	3							
Control de tolerancia de tensión	Control +/- 10%							
Tolerancia de tensión, motor	Motor 200-525 +/- 10%/200-690 + 5%, -10%							
Fusible recomendado para tarjeta de control (A)	Max 10 A							
Frecuencia	50/60 Hz							
Tolerancia de la frecuencia	+/- 10%							
Contactos de relés	3 x 8A, 250 V carga resistiva, 3A 250VAC inductiva (PF=0.4)							
Tipo de protección/aislamiento								
Tipo de protección de la caja	IP 20							
Otros datos generales								
Temperaturas ambientales								
En funcionamiento	0 - 40 °C							
Máx. p. ej a 80% In	50 °C							
Almacenamiento	(-25) - (+70) °C							
Humedad relativa del aire	95%, sin condensación							
Altitud máxima	(Véase la información técnica 151, aparte) 1000 m							
Normas/Estándares, Conformidad con:	IEC 947-4-2, EN 292, EN 60204-1, UL508							
Emisión EMC	EN 50081-2, (EN 50081-1 con contactor de bypass)							
Inmunidad EMC	EN 50082-2							
1) Se recomienda instalar fusibles para:	Severo. (primera columna): : arranque en rampa/directo **Normal/ligero** (segunda columna): arranque en rampa							
NOTA: Cortocircuito soportado MSF017-060 5000 rms A cuando se usa con fusibles K5 o RK5.								

* Motor bipolar

3x200–525 V 50/60 Hz Modelo	MSF-075		MSF-085		MSF-110		MSF-145	
Características del arrancador progresivo según AC35a, véase capítulo 4. hasta la página 13	**5.0-30:50-10 severo**	**3.0-30:50-10 normal/ ligero**	**5.0-30:50-10 severo**	**3.0-30:50-10 normal/ ligero**	**5.0-30:50-10 severo**	**3.0-30:50-10 normal/ ligero**	**5.0-30:50-10 severo**	**3.0-30:50-10 normal/ ligero**
Intensidad nominal del arrancador (A)	75	85	85	96	110	134	145	156
Tamaño de motor recomendado para 400 V	37	45	45	55*	55	75	75	
Tamaño de motor recomendado para 525 V	45	55	55	75*	75	90	90	110
N° de artículo para tensión de alimentación (100-240 V)	01-1305-01		01-1306-01		01-1307-01		01-1308-01	
N° de artículo para tensión de alimentación (380-550 V)	01-1305-02		01-1306-02		01-1307-02		01-1308-02	
3x200–690 V 50/60 Hz Modelo	**MSF-075**		**MSF-085**		**MSF-110**		**MSF-145**	
Intensidad nominal del arrancador (A)	75	85	85	90	110	134	145	156
Motor power for 690V	55	75	75	90	90	110	132	160*
N° de artículo para tensión de alimentación (100-240 V)	01-1325-01		01-1326-01		01-1327-01		01-1328-01	
N° de artículo para tensión de alimentación (380-550 V)	01-1325-02		01-1326-02		01-1327-02		01-1328-02	
Datos eléctricos								
Fusibles recomendados (A) 1)	80/200	100	100/250	125	125/315	180	160/400	200
Fusibles para semiconductores, si son necesarios	250 A		315 A		350 A		450 A	
Pérdida de potencia a la carga nominal del motor (W)	230	260	260	290	330	400	440	470
Consumo de la tarjeta de control	25 VA		25 VA		25 VA		25 VA	
Datos mecánicos								
Dimensiones en mm HxWxD	320x126x260		320x126x260		400x176x260		400x176x260	
Posición de montaje (Vertical/Horizontal)	Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.	
Peso (kg)	6.9		6.9		12		12	
Barras Cu de conexión (tornillo)	15x4 (M8)		15x4 (M8)		20x4 (M10)		20x4 (M10)	
Sistema de refrigeración	Ventilador		Ventilador		Ventilador		Ventilador	
Datos eléctricos generales								
N° de fases completamente controladas	3							
Control de tolerancia de tensión	Control +/- 10%							
Tolerancia de tensión, motor	Motor 200-525 +/- 10%/200-690 + 5%, -10%							
Fusible recomendado para tarjeta de control (A)	Max 10 A							
Frecuencia	50/60 Hz							
Tolerancia de la frecuencia	+/- 10%							
Contactos de relés	8A, 250 V 250 V carga resistiva, 3A, 250 V carga inductiva (PF=0.4)							
Tipo de protección/aislamiento								
Tipo de protección de la caja	IP 20							
Otros datos generales								
Temperaturas ambientales En funcionamiento	0 - 40 °C							
Máx. p. ej a 80% In	50 °C							
Almacenamiento	(-25) - (+70) °C							
Humedad relativa del aire	95%, sin condensación							
Altitud máxima	(Véase la Información técnica 151, aparte) 1000 m							
Normas/Estándares, Conformidad con:	IEC 947-4-2, EN 292, EN 60204-1, UL508							
Emisión EMC	EN 50081-2, (EN 50081-1 con contactor de bypass)							
Inmunidad EMC	EN 50082-2							
1) Se recomienda instalar fusibles para: **Severo.** (primera columna): arranque en rampa/directo **Normal/ligero** (segunda columna): arranque en rampa								
NOTA: Resistencia en cortocircuito MSF075-145 10000 rms A cuando se usa con fusibles K5 o RK5.								

★ Motor bipolar

3x200–525 V 50/60 Hz Modelo	MSF-170		MSF-210		MSF-250		MSF-310		MSF-370	
Características del arrancador progresivo según AC35a, véase capítulo 4. hasta la página 13	**5.0-30: 50-10 severo**	**3.0-30: 50-10 normal/ ligero**	**5.0-30: 50-10 severo**	**3.0-30: 50-10 normal/ ligero**	**5.0-30: 50-10 severo**	**3.0-30: 50-10 normal/ ligero**	**5.0-30: 50-10 severo**	**3.0-30: 50-10 normal/ ligero**	**5.0-30: 50-10 severo**	**3.0-30: 50-10 normal/ ligero**
Intensidad nominal del arrancador (A)	170	210	210	250	250	262	310	370	370	450
Tamaño de motor recomendado para 400 V	90	110	110	132	132	160*	160	200	200	250
Tamaño de motor recomendado para 525 V	110	132	132	160	160	200*	200	250	250	315
Nº de artículo para tensión de alimentación (100-240V)	01-1309-11		01-1310-11		01-1311-11		01-1312-01		01-1313-01	
Nº de artículo para tensión de alimentación (380-550V)	01-1309-12		01-1310-12		01-1311-12		01-1312-02		01-1313-02	
3x200–690 V 50/60 Hz Modelo	**MSF-170**		**MSF-210**		**MSF-250**		**MSF-310**		**MSF-370**	
Intensidad nominal del arrancador (A)	170	210	210	250	250	262	310	370	370	450
Motor power for 690 V	160	200	200	250	250	250	315	355	355	400
Nº de artículo para tensión de alimentación (100-240V)	01-1329-01		01-1330-01		01-1331-01		01-1332-01		01-1333-01	
Nº de artículo para tensión de alimentación (380-550V)	01-1329-02		01-1330-02		01-1331-02		01-1332-02		01-1333-02	
Datos eléctricos										
Fusibles recomendados (A) 1)	200/400	200	250/400	315	250/500	315	315/630	400	400/800	500
Fusibles para semiconductores, si son necesarios	700 A		700 A		700 A		800 A		1000 A	
Pérdida de potencia a la carga nominal del motor (W)	510	630	630	750	750 W		930	1100	1100	1535
Consumo de la tarjeta de control	35 VA		35 VA		35 VA		35 VA		35 VA	
Datos mecánicos										
Dimensiones, mm AlxAnxP incl. ménsulas	500x260x260		500x260x260		500x260x260		532x547x278		532x547x278	
Posición de montaje (Vertical/Horizontal)	Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.	
Peso (kg)	20		20		20		42		46	
Barras Cu de conexión (tornillo)	30x4 (M10)		30x4 (M10)		30x4 (M10)		40x8 (M12)		40x8 (M12)	
Sistema de refrigeración	Ventilador		Ventilador		Ventilador		Ventilador		Ventilador	
Datos eléctricos generales										
Nº de fases completamente controladas	3									
Control de tolerancia de tensión	Control +/- 10%									
Tolerancia de tensión, motor	Motor 200-525 +/- 10%/200-690 + 5%, -10%									
Fusible recomendado para tarjeta de control (A)	Max 10 A									
Frecuencia	50/60 Hz									
Tolerancia de la frecuencia	+/- 10%									
Contactos de relés	8A, 250 V carga resistiva, 3A, 250 V carga inductiva (PF=0.4)									
Tipo de protección/aislamiento										
Tipo de protección de la caja	IP 20									
Otros datos generales										
Temperaturas ambientales En funcionamiento	0 - 40 °C									
Máx. p. ej a 80% In	50 °C									
Almacenamiento	(-25) - (+70) °C									
Humedad relativa del aire	95%, sin condensación									
Altitud máxima	(Véase la información técnica 151) 1000 m									
Normas/Estándares, Conformidad con:	IEC 947-4-2, EN 292, EN 60204-1, (UL508, only MSF-170 a MSF-250)									
Emisión EMC	EN 50081-2, (EN 50081-1 con contactor de bypass)									
Inmunidad EMC	EN 50082-2									
1) Se recomienda instalar fusibles para:	**Severo**. (primera columna): arranque en rampa/directo **Normal/ligero** (segunda columna): arranque en rampa									
NOTA: Resistencia en cortocircuito MSF170-250 18000 rms A cuando se usa con fusibles K5 o RK5.										

★ Motor bipolar

3x200–525V 50/60Hz Modelo	MSF-450		MSF-570		MSF-710		MSF-835		MSF-1000		MSF-1400	
Características del arrancador progresivo según AC35a, véase capítulo 4. hasta la página 13	**5.0-30: 50-10 severo**	**3.0-30: 50-10 normal/ ligero**	**5.0-30: 50-10 severo**	**3.0-30: 50-10 normal/ ligero**	**5.0-30: 50-10 severo**	**3.0-30: 50-10 normal/ ligero**	**5.0-30: 50-10 severo**	**3.0-30: 50-10 normal/ ligero**	**5.0-30: 50-10 severo**	**3.0-30: 50-10 normal/ ligero**	**5.0-30: 50-10 severo**	**3.0-30: 50-10 normal/ ligero**
Intensidad nominal del arrancador (A)	450	549	570	710	710	835	835	960	1000	1125	1400	1650
Tamaño de motor recomendado para 400 V	250	315	315	400	400	450	450	560	560	630	800	930
Tamaño de motor recomendado para 525 V	315	400	400	500	500	560	600	630	660	710	1000	1250
N° de artículo para tensión de alimentación (100-240V)	01-1341-01		01-1315-01		01-1316-01		01-1317-01		01-1318-01		01-1319-01	
N° de artículo para tensión de alimentación (380-550V)	01-1314-02		01-1315-02		01-1316-02		01-1317-02		01-1318-02		01-1319-02	
3x200–690V 50/60Hz Modelo	**MSF-450**		**MSF-570**		**MSF-710**		**MSF-835**		**MSF-1000**		**MSF-1400**	
Intensidad nominal del arrancador (A)	450	549	570	640	710	835	835	880	1000	1125	1400	1524
Potencia de motor para 690 V	400	560	560	630	710	800	800		1000	1120	1400	1600
N° de artículo para tensión de alimentación (100-240V)	01-1334-01		01-1335-01		01-1336-01		01-1337-01		01-1338-01		01-1339-01	
N° de artículo para tensión de alimentación (380-550V)	01-1334-02		01-1335-02		01-1336-02		01-1337-02		01-1338-02		01-1339-02	
Datos eléctricos												
Fusibles recomendados (A 1)	500/1 k	630	630/1 k	800	800/1 k	1 k	1 k/1.2 k	1 k	1k/1.4 k	1.2 k	1.4 k/1.8 k	1.8 k
Fusibles para semiconductores, si son necesarios	1250 A		1250 A		1800 A		2500 A		3200 A		4000 A	
Pérdida de potencia a la carga nominal del motor (W)	1400	1730	1700	2100	2100	2500	2500	2875	3000	3375	4200	4950
Consumo de la tarjeta de control	35 VA		35 VA		35 VA		35 VA		35 VA		35 VA	
Datos mecánicos												
Dimensiones, mm AlxAnxP incl. ménsulas	532x547x278		687x640x302		687x640x302		687x640x302		900x875x336		900x875x336	
Posición de montaje (Vertical/Horizontal)	Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.		Vert. u Horiz.	
Peso (kg)	46		64		78		80		175		175	
Barras Cu de conexión (tornillo)	40x8 (M12)		40x10 (M12)		40x10 (M12)		40x10 (M12)		75x10 (M12)		75x10 (M12)	
Sistema de refrigeración	Ventilador		Ventilador		Ventilador		Ventilador		Ventilador		Ventilador	
Datos eléctricos generales												
N° de fases completamente controladas	3											
Control de tolerancia de tensión	Control +/- 10%											
Tolerancia de tensión, motor	Motor 200-525 +/- 10%/200-690 + 5%, -10%											
Fusible recomendado para tarjeta de control (A)	Max 10 A											
Frecuencia	50/60 Hz											
Tolerancia de la frecuencia	+/- 10%											
Contactos de relés	8A, 250 V carga resistiva, 3A, 250 V carga inductiva (PF=0.4)											
Tipo de protección/aislamiento												
Tipo de protección de la caja	IP 20								IP00			
Otros datos generales												
Temperaturas ambientales En funcionamiento	0 - 40 °C											
Máx. p. ej a 80% In	50 °C											
Almacenamiento	(-25) - (+70) °C											
Humedad relativa del aire	95%, sin condensación											
Altitud máxima	Véase la Información técnica 151, aparte) 1000 m											
Normas/Estándares, Conformidad con:	IEC 947-4-2, EN 292, EN 60204-1											
Emisión EMC	EN 50081-2, (EN 50081-1 con contactor de bypass)											
Inmunidad EMC	EN 50082-2											

1) Se recomienda instalar fusibles para: **Severo**. (primera columna): arranque en rampa/directo
Normal/ligero (segunda columna): arranque en rampa

Fusibles para semiconductores

Utilice siempre fusibles comerciales estándar para proteger el cableado y prevenir contra cortocircuitos. Para proteger los tiristores contra intensidades de cortocircuito, pueden utilizarse, si se prefiere, fusibles superrápidos para semiconductores (p.ej. Bussmann tipo SILCU o similares, ver tabla abajo)

La garantía normal es válida aunque no se utilicen fusibles superrápidos para semiconductores.

Tipo	FWP Bussmann fuse	
	A	I^2t (fuse) x 1000
MSF-017	80	2,4
MSF-030	125	7,3
MSF-045	150	11,7
MSF-060	200	22
MSF-075	250	42,5
MSF-085	300	71,2
MSF-110	350	95,6
MSF-145	450	137
MSF-170B	700	300
MSF-210B	700	300
MSF-250B	800	450
MSF-310	800	450
MSF-370	1000	600
MSF-450	1200	2100
MSF-570	1400	2700
MSF-710	1800	5300
MSF-835	2000	
MSF-1000	2500	
MSF-1400	3500	

13. LISTA DE MENÚS DE CONFIGURACIÓN

Número del menú	Función/Parámetro	Rango	4 menús de arranque	Valores por defecto	Value	Página
001	Tensión inicial arranque	25 - 90% de U	1 - 4	30		página 36
002	Tiempo rampa arranque 1	1 - 60 s	1 - 4	10		página 36
003	Escalón tensión paro	100 - 40% U	1 - 4	100		página 36
004	Tiempo de rampa paro 1	oFF, 2 - 120 s	1 - 4	oFF		página 36
005	Intensidad	0.0 - 9999 Amp	---------	----------		página 36
006	Modo de control	1, 2, 3	1 - 4	2		página 37
007	Funciones ampliadas y mediciones	oFF, on	---------	oFF		página 38
008	Funciones ampliadas	oFF, on	---------	oFF		página 38
011	Tensión inicial arranque 2	30 - 90% U	1 - 4	90		página 38
012	Tiempo rampa arranque 2	oFF, 1 - 60 s	1 - 4	oFF		página 38
013	Escalón tensión paro 2	100 - 40% U	1 - 4	40		página 38
014	Tiempo rampa paro 2	oFF, 2 - 120 s	1 - 4	oFF		página 38
016	Par inicial en el arranque	0 - 250% Tn	1 - 4	10		página 39
017	Par final en el arranque	50 - 250% Tn	1 - 4	150		página 39
018	Par final en la parada	0-100% Tn	1 - 4	0		página 39
020	Rampa de tensión con límite de intensidad en el arranque	oFF, 150 - 500% I_n	1 - 4	oFF		página 39
021	Límite de intensidad en el arranque	oFF, 150 - 500% I_n	1 - 4	oFF		página 40
022	Control de bombas	oFF, on	1 - 4	oFF		página 40
023	Control analógico remoto	oFF, 1, 2	1 - 4	oFF		página 41
024	Arranque directo D.O.L	oFF, on	1 - 4	oFF		página 41
025	Control del par	oFF, 1, 2	1 - 4	oFF		página 42
030	Tiempo activo intensificador de par	oFF, 0.1 - 2.0 s	1 - 4	oFF		página 43
031	Límite intensidad intensificador de par	300 - 700% I_n	1 - 4	300		página 43
032	Bypass	oFF, on	1 - 4	oFF		página 43
033	Control del Factor de Potencia PFC	oFF, on	1 - 4	oFF		página 46
034	Tiempo activo del freno DC	oFF, 1 - 120 s	1 - 4	oFF		página 47
035	Límite de intensidad del freno DC	100 - 500%	1 - 4	100		página 47
036	Control entrada digital velocidad lenta	1, 2	1 - 4	1		página 47
037	Par a velocidad lenta	10 - 100	1 - 4	10		página 49
038	Tiempo de velocidad lenta en el arranque	oFF, 1 - 60 s	1 - 4	oFF		página 49
039	Tiempo de velocidad lenta en la parada	oFF, 1 - 60 s	1 - 4	oFF		página 49
040	Freno DC a velocidad lenta	oFF, 1-60 s	1 - 4	oFF		página 49
041	Tensión nominal del motor	200 - 700 V	1 - 4	400		página 50
042	Intensidad nominal de motor	25-150% I_{nsoft} en Amp	1 - 4	I_{nsoft} in Amp		página 50
043	Potencia nominal del motor	25 - 300% of P_{nsoft} en kW	1 - 4	P_{nsoft} in kW		página 50
044	Velocidad nominal del motor	500 - 3600 rpm	1 - 4	N_{nsoft} in rpm		página 50
045	Cos phi nominal del motor	0.50 - 1.00	1 - 4	0.86		página 50
046	Frecuencia nominal del motor	50, 60 Hz	----------	50		página 50

Número del menú	Función/Parámetro	Rango	4 menús de arranque	Valores por defecto	Value	Página
051	Relé programable K1	1, 2, 3, (4), 5		1		página 51
052	Relé programable K2	1, 2, 3, 4, 5	---------	2		página 51
054	Salida analógica	oFF, 1, 2	1 - 4	oFF		página 52
055	Valor de la salida analógica	1, 2, 3	1 - 4	1		página 52
056	Ganancia de la salida analógica	5 - 150%	1 - 4	100		página 52
057	Selección de entrada digital	oFF, 1, 2, 3, 4	1 - 4	oFF		página 53
058	Impulsos de entrada digital	1-100	1 - 4	1		página 53
061	4 menús de arranque	0, 1, 2, 3, 4	----------	1		página 54
071	Entrada PTC motor	no, YES	----------	no		página 55
072	Protección térmica interna del motor	oFF, 2 - 40 s	----------	10		página 55
073	Capacidad térmica utilizada	0 - 150%	----------	----------		página 55
074	Limitación de arranques por hora	oFF, 1 - 99/h	1 - 4	oFF		página 55
075	Alarma de rotor bloqueado	oFF, 1.0 - 10.0 s	1 - 4	oFF		página 55
081	Alarma desequilibrio fases	2 - 25% U_n	1 - 4	10		página 56
082	Retardo respuesta alarma desequilibrio fases	oFF, 1 - 60 s	1 - 4	oFF		página 56
083	Alarma sobretensión	100 - 150% U_n	1 - 4	115		página 56
084	Retardo respuesta alarma sobretensión	oFF, 1 - 60 s	1 - 4	oFF		página 56
085	Alarma subtensión	75 - 100% U_n	1 - 4	85		página 57
086	Retardo respuesta alarma subtensión	oFF, 1 - 60 s	1 - 4	oFF		página 57
087	Secuencia de fases	L123, L321	----------	----------		página 57
088	Alarma de inversión de fases	oFF, on	----------	oFF		página 57
089	Auto set limitador de par	no, YES	----------	no		página 57
090	Potencia en el eje del motor	0.0 - 200.0% Pn	----------	----------		página 57
091	Retardo arranque límit. par	1 - 250 sec	1 - 4	10		página 58
092	Alarma MAX	5 - 200% Pn	1 - 4	115		página 58
093	Retardo respuesta alarma MAX	oFF, 0.1 - 25.0 s	1 - 4	oFF		página 58
094	Pre-alarma MAX	5 - 200% Pn	1 - 4	110		página 58
095	Retardo respuesta pre-alarma MAX	oFF, 0.1 - 25.0 s	1 - 4	oFF		página 58
096	Pre-alarma MIN	5 - 200% Pn	1 - 4	90		página 58
097	Retardo respuesta pre-alarma MIN	oFF, 0.1 - 25.0 s	1 - 4	oFF		página 59
098	Alarma MIN	5 - 200%Pn	1 - 4	85		página 59
099	Retardo respuesta alarma MIN	oFF, 0.1 - 25.0 s	1 - 4	oFF		página 59
101	Funcionaminto con fallo de fase	no, YES	1 - 4	no		página 61
102	Funcionamiento sin alcanzar límite intensidad	no, YES	1 - 4	no		página 61
103	Habilita jog avance desde teclado	oFF, on	1 - 4	oFF		página 61
104	Habilita jog retroceso desde teclado	oFF, on	1 - 4	oFF		página 61
105	Menú de retorno automático	oFF, 1-999	----------	oFF		página 62
111	Dirección unidad com. serie	1 - 247	----------	1		página 62
112	Velocidad transmisión com. serie	2.4 - 38.4 kBaud	----------	9.6		página 62
113	Paridad com. serie	0, 1	----------	0		página 62

Número del menú	Función/Parámetro	Rango	4 menús de arranque	Valores por defecto	Value	Página
114	Com. serie interrumpida	oFF, 1, 2	----------	1		página 62
199	Reset a valores de fábrica	no, YES	----------	no		página 63
201	Intensidad	0.0 - 9999 Amp	----------	----------		página 63
202	Tensión de red	0 - 720 V	----------	----------		página 63
203	Potencia en el eje del motor	-9999 - 9999 kW	----------	----------		página 63
204	Factor de potencia	0.00 - 1.00	----------	----------		página 63
205	Consumo de potencia	0.000 - 2000 MWh	----------	----------		página 63
206	Reset consumo de potencia	no, YES	----------	no		página 64
207	Par en el eje	-9999 - 9999 Nm	----------	----------		página 64
208	Tiempo de funcionamiento	Horas	----------	----------		página 64
211	Intensidad en la fase L1	0.0 - 9999 Amp	----------	----------		página 64
212	Intensidad en la fase L2	0.0 - 9999 Amp	----------	----------		página 64
213	Intensidad en la fase L3	0.0 - 9999 Amp	----------	----------		página 64
214	Tensión de red L1 - L2	0 - 720 V	----------	----------		página 64
215	Tensión de red L1 - L3	0 - 720 V	----------	----------		página 64
216	Tensión de red L2 - L3	0 - 720 V	----------	----------		página 64
221	Inform. bloqueo de teclado	no, YES	----------	no		página 65
901	Lista de alarmas. Último error	F1 - F16	----------	----------		página 65
902 -915	Lista de alarmas, errores antiguos en orden cronológico	F1 - F16	----------	----------		página 65

Explicación de las unidades:

U	tensión de la línea de entrada
Un	Tensión nominal del motor.
In	Intensidad nominal del motor.
Pn	Potencia nominal del motor.
Nn	Velocidad nominal del motor.
Tn	Par nominal del motor.
Insoft	Intensidad nominal del arrancador.
Pnsoft	Potencia nominal del arrancador.
Nnsoft	Velocidad nominal del arrancador.

Cálculo del Par en el eje:

$$T_n = \frac{P_n}{\left(\frac{N_n}{60} x 2\pi\right)}$$

NOTA: De las seis funciones principales del motor, menús 020-025, sólo puede seleccionarse una cada vez.

14. ÍNDICE

A

Alarma de inversión de fase 67
Alarma de par máximo 58
Alarma de par mínimo 59
Alarma por desequilibrio de fases 56
Alarma por sobretensión 56
Alarma por subtensión 57
Alimentación al motor 28, 30, 31
Alimentación de la red 28, 30, 31
Alimentación de red 30, 31
Almacenamiento 7
Ampliadores de menú 38
anterior 23
arrancador 24
Arrancador sobrecalentado 67
Arranque 12
Arranque con tensión total 41
arranque D.O.L. 41
Arranque directo 41
Arranque y parada progresivo(a) simple 10
ARRANQUE/MANEJO 79
Arranque/paro 12, 23
Arranque/paro de 2 hilos 37
Arranque/paro de 3 hilos 37
Arranque/paro, combinación 19
Arranque/paro/reset desde el teclado 12
Aumentar el valor establecido 23
Auto set del limitador de par 57
avance JOG 61

B

Barras 25
Barras colectoras 26
Bloqueo del teclado 23, 65
Bypass 43

C

Cable del motor apantallado 20
cableado de bypass 44
Cableado estándar 33
Cableado mínimo 10, 33
Cables paralelos 73
calor generado 24
Capacidad térmica 56
Características Eléctricas 32
carga baja 20
Categoría de la alarma 67
Circuito de cableado 33
Clavija de terminales 73, 78
componentes del circuito bajo tensión 24
Condensador de compensación de fases 20
Conexión a tierra 28, 30, 31
Conexión de la tensión de control 28, 30, ... 31
Conexiones 28, 32
Conexiones del arrancador 28, 31
Configuración rápida 10
Confirmación de ajustes 23
Confirmar valor introducido 23
Conjunto de parámetros 54
Consumo de potencia 63
Consumo total de potencia 63
Contactor de cambio de polos 20
Control de bomba 40
Control de par 42
Control del factor de potencia 46
convertidor de frecuencia 20
Cuando se emite 22
cuatro menús de arranque 32

D

Datos del motor 50
Datos eléctricos 74, 75, 76, 77
Datos generales 74
Datos mecánicos 74, 75, 76, 77
DATOS TÉCNICOS 74
Desconectar el dispositivo 2
Descripción general 21
Desembalaje 7
Desequilibrio de fases 67
desguace 2
Desmontaje 2
diferentes fases del funcionamient ... 22
Dimensión 74
Dimensiones 25
DIN VDE 0100 24
disipación de calor 20
Disminuir el valor establecido 23
Display LED 22

E

Ejemplo de cableado 34
el puente J2 52
elevadas temperaturas ambientales .. 43
EMC 74, 75, 76, 77
Emergencia 2
EN 60204 6
Entrada analógica 32, 41
Entrada termistor PTC 32
Entradas digitales 32
Entradas digitales para arranque/paro y reset 32
escalón de tensión en el paro, rampa 1 36
Espacio libre mínimo 25
espacio mínimo libre 24
Estádares 6
Estructura del Menú 22

F

Factor de potencia 63
Falla la comunicación serie 67
Fallo de una fase de entrada 67
Frecuencia nominal 11
Freno DC 46
Freno DC a velocidad lenta 49
Freno progresivo 51
Fuerza frenante 47
Full voltage start 41
Función 79
Funcionamiento 51
Funcionamiento de motores 20
Funcionamiento por encima de 1.000 m 20
Funcionamiento una fase 61
Funciones principales 10
funciones principales 81
fusibles superrápidos para semiconductores 33

G

Ganancia de la salida analógica 52

I

Incrementar valor de ajuste 23
Instalación 24
Intensidad 63
Intensidad nominal del motor .. 11, 50
Intensidad RMS 36, 63
Intensidad RMS en la fase L1 64
Intensidad RMS en la fase L2 64
Intensidad RMS en la fase L3 64
Intensificación del par 43
Intensificador de par con límite de intensidad 43

J

JOG Avance 23
JOG Retroceso 23

L

La Unidad de Programación y Presentación (PPU) 21
LED de funcionamiento parpadea .. 22
libre circulación de aire 24
Limitación de arranques/hora 56
Limitador de par MAX 67
Limitador de par MIN 67
Límite de intensidad 39
Lista de alarmas 65
Lista de comprobación 10
LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS 68

M

MANTENIMIENTO 71
Mantenimiento regular 71
materiales recicables 2
Matriz 19
Matriz de combinaciones 19
Menú
- 001 36
- 002 ..... 11, 36

003 36
004 ..... 11, 36
005 ..... 12, 36
006 ..... 12, 37
007 38
008 38
011 38
012 38
013 38
014 38
016 39
017 39
020 39
021 40
022 40
023 41
024 41
025 42
030 43
031 43
032 43
033 46
034 46
035 47
036 47
037 48
038 49
039 49
040 49
041 ..... 11, 50
042 50
043 ..... 11, 50
044 ..... 11, 50
045 ..... 11, 50
046 ..... 11, 50
051 51
052 51
054 52
055 52
056 52
057 53
058 53
061 54
071 55
072 55
073 56
074 56
075 56
081 56
082 56
083 56
084 56
085 57
086 57
087 57
088 57
089 57
090 57
091 58
092 58
093 58
094 58
095 58
096 59
097 59
098 59
099 59
101 61
102 61
103 61
104 61
105 62
199 63
201 63
202 63
203 63
204 63
205 63
206 64
207 64
208 64
211 64
212 64
213 64
214 64
215 64
216 64
221 ..... 23, 65
901 65
RMS current read-out 12
Menú de retorno automático 62
Método de frenada 47
Modo de control 23
momento 2
Monitor de carga 57
MONTAJE 24
MONTAJE/CABLEADO 24
Motor 30, 31
Motor de anillos rozantes 20
motor de dos velocidades 20
Motor pequeño 20

N

No se alcanza la velocidad nominal con el límite de intensidad y el tiempo de arranque establecidos 67
Nominal motor cos phi 11
Nominal motor current 11
Normas/Estándares 74, 75, 76, 77
Norms/Standards 74

O

OPERACIONES DE VISUALIZACIÓN 63
orden de paro 22

P

panel de operador 21
Par a velocidad lenta 48
Par de apriete por tornillo 25
Par en el eje del motor 64
Par final 39
Par final de arranque 39
Par inicial 39
paralelo 20
Parámetro 79
pérdidas de potencia 10
personal adecuadamente formado ... 10
personal entrenado 2
Peso 74
piezas de recambio 2
placa de características 10
Plena Tensión 51
Poner el puente J1 41
Poner en marcha el motor 12
Potencia en el eje 57, 63
Potencia en el eje del motor 63
Potencia nominal del motor 11
potenciómetro 32
Pre-alarma 51, 58
Pre-alarma de par máximo 58
Pre-alarma de par mínimo 59
Prestaciones 9
Procedimientos de desconexión 2
Protección del motor, sobrecarga ... 55
Protección del motor, sobrecarga. .. 67
Protección térmica 55
Protección/aislamiento .74, 75, 76, 77
Prueba de aislamiento 20
Pruebas 6
PTC 55

R

rampa 1 36
rampa de arranque 2 38
rampa de paro 1 36
Rampa de tensión dual 38
Rampa de tiempo de parada 11
Reducción de valor de ajuste 23
refrigeración para evitar daños a los tiristores 24
Relé K1 ..... 32, 51
Relé K2 32
Relé K3 32
Relé programable 51
Reset 23
reset automático 37
Retardo de arranque del limitador de par 58
Retardo de la respuesta de la alarma de par mínimo 59
Retardo de la respuesta de la alarma par máximo 58
Retardo de la respuesta de la pre-alarma de par máximo 58
Retardo de respuesta de la pre-alarma de par mínimo 59
Retroceso 20
retroceso JOG 61
Rotor bloqueado 67

S

Salida analógica 52
Salida analógica de control remoto . 32
Secuencia de las fases 57
Seguridad 2, 6
seguridad antes 10

Selección del modo de control 12
Semiconductor fuses 78
sentido antihorario 20
siempre fusibles comerciales 78
siempre fusibles lentos 33
siguiente 23
Sobrepasados los arranques/hora 67
Sobretensión 67
Subtensión 67

T

tapa frontal 21
teclas 23
Temperatura ambiente 10, 20
Temperaturas ambiente 74, 75, 77
Tensión 63
Tensión de alimentación 10, 32, 74
Tensión de alimentación/control ... 32
tensión de control 33
tensión de red en el contactor 10
tensión en la rampa de parada 2 38
tensión inicial en la rampa de arranque 1 36
tensión inicial en la rampa de arranque 2 38
Tensión nominal del motor 11, 50
Tensión RMS 63
Terminal clamp 78
Terminal del motor abierto 67
Terminales 32
Termistor Klixon 32
Termistor NTC 32
Tiempo de actividad del freno DC . 46
Tiempo de actividad del intensificador de par 43
tiempo de rampa de parada 2 38
Tiempo de velocidad lenta en el arranque 49
Tiempo de velocidad lenta en la parada 49
Tiempo transcurrido 63, 64
tiempo vencido de límite de intensidad 61
Tierra de protección 30, 31
Tiristor abierto 67
Tiristor cortocircuitado 67
Transformador de intensidad 45
Transporte 7

U

Unidad PPU 21

V

Valor de salida analógica 52
valores de fábrica 63
Velocidad nominal del motor ... 11, 50
VERIFICACIÓN EN LA RECEPCIÓN 7
Visualizar ventana anterior 23
Visualizar ventana siguiente 23

REPRESENTANTES

ADL Co.
P.O. Box 47
12 50 40 MOSCOW
Russia
Tel. 00007- 095268 7423
Fax 00007- 095268 0348
rouslan@adlserv.aha.ru

AUTOMATECH Sp.zo.o
ul. Ry´zowa 84
PL-02482 OPACZ-KOLONIA
Poland
Tel. 0048- 22-723 06 62
Fax 0048- 22-723 06 06
b.kolodziejczyk@automatech.it.pl

Elimko
8. Cadde 68. Sokak Nr. 16
06510 Emek-ANKARA
Turkey
Tel. 0090 - 312 212 64 50
Fax 0090 - 312 212 41 43

Elpro Drive , S. R. O.
ul. Miru 3
CZ 73961 TRINEC
Tjeckien Republic
Tel. 00420W 659434661
Fax 00420W 659325864
agorgol@elprocz.cz

Emotron AB
Box 222 25
SE-250 24 HELSINGBORG
Sweden
Tel. +46 42 169900
Fax +46 42 169949
info@emotron.com

Emotron Antriebssysteme GmbH
Goethestrasse 6
38855 WERNIGERODE
Germany
Tel. 0049- 3943 92050
Fax 0049- 3943 92055
info@emotron-as.de

Emotron B.V.
P.O. Box 132
5531 NX BLADEL
Holland
Tel. 0031- 497 389222
Fax 0031- 497 386275
info@emotron.nl

Emotron Drives (UK) Ltd
Spaces Business Centre
Radway Green Park
Alsager
Cheshire
CW2 5PR
Great Britain
Tel. 0044- 1270 879440
Fax 0044- 1270 886119
trevor@emotron.freeserve.co.uk

Emotron El-Fi SA
Aribau 229
ES-08021 BARCELONA
Spain
Tel. 0034- 93 209 14 99
Fax 0034- 93 209 12 45
emotron@emotron.es

Emotron Inc
3440 Granite Circle
TOLEDO, OH 43617
USA
Tel. 001- (419) 841-7774
Fax 001- (419) 843-5816
paul.hackett@usa-emotron.com

Emsby
27 Rodwell Street
QUE - 4108 ARCHERFIELD
Australia
Tel. 0061- 7 3274 2566
Fax 0061- 7 3274 2387
dkirkegaard@emsby.com

Esquire Engineering sdn bhd
13, Jln Jurutera U1/23, Seksyen U1
Hicom-Glenmarie Industrial Park
40000 Shah Alam SELANGOR
Malaysia
Tel. 0060- 3 519 1958
Fax 0060- 3 519 1960
barry_h@tm.net.my

HEDTEC OY
P.O.B 110
SF-00201 HELSINGFORS
Finland
Tel. 00358- 9 682881
Fax 00358- 9 674918
kaj.nyberg@hedengren.fi

Ingeniör Ivar Pettersen AS
Postboks 166
N-3001 DRAMMEN
Norway
Tel. 0047- 32 21 21 21
Fax 0047- 32 21 21 99
lars.hennum@pettersen.no

K.K. El-Fi
2-18-4 Hagoromocho
1900021 Tachakawa
J- TOKYO
Japan
Tel. 0081- 42 528 8820
Fax 0081- 42 528 8821
sato.hiroyuki@el-fi.co.jp

MAS for Eng. & Trad
From Tahreer St
12, a-Abee Ema´ma St.
DOKKI GIZA
Egypt
Tel. 0020- 2 3357947
Fax 0020- 2 3357948

Mohamad Eid Kari
Marjeh -square,
Euphorat st. Dagestani
Bld. 1st. Fl. POB 31203
DAMASKUS
Syria
Tel. 00963- 11 222 3867
Fax 00963- 11 224 5425

Pardis International
Golbarg W. Kerman
S. Rahmati E. No.202
TEHERAN
Iran
Tel. 0098- 21 7838571
Fax 0098- 21 7838571
mehraban@irtp.com

Saftronics (PTY) LTD
27 Heronmere Road
P O Box 38045
2016 BOOYSENS
South Africa
Tel. 0027- 11 434 1345
Fax 0027- 11 434 1359
rann@pixie.co.za

TENSON Engineering Ltd
Room 908, Nan Fung Commercial Center
19 LAM LOK St
KOWLOON BAY
Hong Kong
Tel. +852 2758 0878
Fax +852 2759 5335
sammy@tenson.com.hk

WELLFORD CHILE S.A.
ENCALA 103645
Madrid No 1602 - Santiago
SANTIAGO
Chile
Tel. 0056- 2 556 26 55
Fax 0056- 2 556 35 28
encala@hotmail.com

Voltampere s.a.
2nd klm Lagada-Redina
GR-57200 THESSALONIKI
Greece
Tel. 0030- 394 26188
Fax 0030- 394 26189
automation@voltampere.gr

www.emotron.com

emotron®

MAXIMIZING UPTIME

Article number 01-1363-04 r.2