ENGINEERING TOMORROW

Guía de funcionamiento
VLT® Soft Starter MCD 500

vlt-drives.danfoss.com

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss A/S
6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-103XYYYZZ**********

Character X: N or P
Character YYY: 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 160, 200, 250, 315, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800.
Character ZZ: T2, T4, T6, T7
* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.
The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000:2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Date: 2020.09.15 **Place of issue:**	**Issued by**	Date: 2020.09.15 **Place of issue:**	**Approved by**
Graasten, DK	**Signature:** **Name: Gert Kjær** **Title: Senior Director, GDE**	Graasten, DK	**Signature:** **Name: Michael Termansen** **Title: VP, PD Center Denmark**

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

Índice

1 Introducción 6

2 Seguridad 10

2.1 Seguridad 10

3 Instalación 12

3.1 Instalación mecánica 12

3.2 Dimensiones y peso 13

4 Instalación eléctrica 15

4.1 Cableado de control 15

4.1.1 Formas de controlar el arrancador suave 15

4.1.2 Terminales de control 15

4.1.3 Entradas remotas 15

4.1.4 Comunicación serie 16

4.1.5 Terminales de tierra 16

4.1.6 Terminales de potencia 16

4.1.7 Kit de protección para dedos 17

4.2 Configuraciones de entrada y salida de alimentación 17

4.2.1 Modelos con bypass interno (de MCD5-0021B a MCD5-0961B) 17

4.2.2 MCD5-0245C 18

4.2.3 De MCD5-0360C a MCD5-1600C 19

4.3 Conexión del motor 19

4.3.1 Comprobación de la instalación 19

4.3.2 Instalación en línea 20

4.3.2.1 Con bypass interno 20

4.3.2.2 Sin bypass 20

4.3.2.3 Con bypass externo 20

4.3.3 Instalación en triángulo interno 21

4.3.3.1 Con bypass interno 21

4.3.3.2 Sin bypass 21

4.3.3.3 Con bypass externo 22

4.4 Intensidad nominal 22

4.4.1 Conexión en línea (con bypass) 23

4.4.2 Conexión en línea (sin bypass / continua) 24

4.4.3 Conexión en triángulo interno (con bypass) 25

4.4.4 Conexión en triángulo interno (sin bypass / continua) 26

4.5 Ajustes de intensidad máxima y mínima 27

4.6 Interruptor de bypass 28

4.7 Interruptor principal 28

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

4.8 Magnetotérmico 28
4.9 Corrección del factor de potencia 28
4.10 Fusibles 28
4.10.1 Fusibles de la fuente de alimentación 28
4.10.2 Fusibles Bussmann 30
4.10.3 Fusibles Ferraz 32
4.10.4 Selección de fusibles UL y clasificación de protección contra cortocircuitos 34
4.11 Diagramas esquemáticos 37

5 Funciones del producto 39
5.1 Protección de sobrecarga del motor 39
5.2 Control adaptativo 40
5.3 Modos de arranque 40
5.3.1 Corr constante 40
5.3.2 Rampa de corriente 40
5.3.3 Control adaptativo 41
5.3.4 Pulso de inercia 42
5.4 Modos de parada 42
5.4.1 Parada en inercia 42
5.4.2 Parad suave TVR 42
5.4.3 Control adaptativo 42
5.4.4 Parada de bomba 43
5.4.5 Freno 43
5.5 Funcionamiento a velocidad fija 45
5.6 Funcionamiento en triángulo interno 45
5.7 Intensidades de arranque típicas 46
5.8 Instalación con contactor principal 47
5.9 Instalación con contactor de bypass 48
5.10 Funcionamiento de emergencia 49
5.11 Circuito auxiliar de desconexión 50
5.12 Freno de CC con sensor de velocidad cero externo 52
5.13 Frenado suave 53
5.14 Motor de dos velocidades 54

6 Funcionamiento 57
6.1 Métodos de control 57
6.2 Funcionamiento y LCP 58
6.2.1 Modos de funcionamiento 58
6.3 LCP de montaje remoto 59
6.3.1 Sincronización del LCP y el arrancador suave 59
6.4 Pantalla de bienvenida 59

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

6.5 Teclas de control local 59
6.6 Pantallas 59
6.6.1 Pantalla de supervisión de temperatura (S1) 60
6.6.2 Pantalla programable (S2) 60
6.6.3 Corriente media (S3) 60
6.6.4 Pantalla de supervisión de la corriente (S4) 60
6.6.5 Pantalla de supervisión de frecuencia (S5) 60
6.6.6 Pantalla de potencia del motor (S6) 60
6.6.7 Información del último arranque (S7) 60
6.6.8 Fecha y hora (S8) 61
6.6.9 Gráfico de barras de conducción SCR 61
6.6.10 Gráficos de rendimiento 61

7 Programación 62
7.1 Control de acceso 62
7.2 Menú rápido 62
7.2.1 Configuración rápida 62
7.2.2 Ejemplos de configuración de la aplicación 63
7.2.3 Registros 64
7.3 Menú principal 64
7.3.1 Parámetros 64
7.3.2 Acceso directo a los parámetros 64
7.3.3 Lista de parámetros 65

8 Descripciones de parámetros 67
8.1 Ajustes del motor primario 67
8.1.1 Freno 68
8.2 Protección 69
8.2.1 Desequil corr 69
8.2.2 Baja corriente 69
8.2.3 Sobrecorriente instantánea 69
8.2.4 Desconex frec 69
8.3 Entradas 70
8.4 Salidas 72
8.4.1 Rets relé A 72
8.4.2 Relays B and C (Relés B y C) 72
8.4.3 Aviso de intensidad baja y aviso de intensidad alta 73
8.4.4 Aviso de temperatura del motor 73
8.4.5 Analog Output A (Salida analógica A) 73
8.5 Temporizadores de arranque / parada 74
8.6 Reinicio automático 75

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

8.6.1 Ret reinic autom 75
8.7 Conjunto de motor secundario 75
8.8 Display 77
8.8.1 Pantalla programable por el usuario 77
8.8.2 Gráficos de rendimiento 78
8.9 Parámetros restringidos 78
8.10 Acción protectora 80
8.11 Parámetros de fábrica 80

9 Herramientas 81
9.1 Ajustar fecha y hora 81
9.2 Cargar/guardar configuración 81
9.3 Reset del modelo térmico 81
9.4 Simulación de protección 82
9.5 Simulación de señal de salida 82
9.6 Estado E/S digital 82
9.7 Estado sensores temp 83
9.8 Reg. alarma 83
9.8.1 Registro de desconexiones 83
9.8.2 Registro de eventos 83
9.8.3 Contadores 83

10 Localización de averías 84
10.1 Mensajes de desconexión 84
10.2 fallos Generales 89

11 Especificaciones 93
11.1 Instalación conforme a UL 94
11.1.1 Modelos de MCD5-0021B a MCD5-0105B 94
11.1.2 Modelos de MCD5-0131B a MCD5-0215B 94
11.1.3 Modelos de MCD5-0245B a MCD5-0396B 95
11.1.4 Modelos MCD5-0245C 95
11.1.5 Modelos de MCD5-0360C a MCD5-1600C 95
11.1.6 Modelos de MCD5-0469B a MCD5-0961B 95
11.1.7 Terminal de presión / kits de conector 95
11.2 Accesorios 95
11.2.1 Kit de montaje remoto para LCP 95
11.2.2 Módulos de comunicación 95
11.2.3 Software para PC 96
11.2.4 Kit de protección para dedos 96
11.2.5 Kit de protección contra sobretensiones (protección frente a rayos) 96

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

12 Procedimiento de ajuste de la barra conductora (de MCD5-0360C a MCD5-1600C) 97

13 Anexo 99

13.1 Símbolos, abreviaturas y convenciones 99

Índice 100

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

1

1 Introducción

El VLT® Soft Starter MCD 500 es una solución digital avanzada de arranque suave para motores de 11 kW a 850 kW (15-1150 CV). Los arrancadores suaves proporcionan una completa gama de funciones de protección del motor y del sistema y han sido diseñados para proporcionar un rendimiento fiable en las situaciones de instalación más exigentes.

1.1.1 Versión del documento

Esta guía de funcionamiento se revisa y actualiza de forma periódica. Le agradecemos cualquier sugerencia de mejoras. En la *Tabla 1.1* se muestra la versión del documento.

Edición	Comentarios
MG17K8xx	Instrucciones sobre el uso de kits de protección para dedos para instalaciones IP00 añadidas al *capétulo 4 Instalación eléctrica*.

Tabla 1.1 Versión del documento

1.1.2 Lista de características

Modelos para todas las necesidades de conexión
- 21-1600 A (conexión en línea).
- Conexión en línea o en triángulo interno.
- Con bypass interno hasta 961 A.
- Tensión de red: 200-525 V CA o 380-690 V CA.
- Tensión de control: 24 V CA / V CC, 110-120 V CA o 220-240 V CA.

LCP de fácil uso
- Registros.
- Gráficas en tiempo real.
- Gráfica de barras de conducción SCR.

Herramientas
- Ajustes de la aplicación.
- Registro de eventos con fecha y hora con 99 entradas.
- Las 8 alarmas más recientes.
- Contadores.
- Simulación de protección.
- Simulación de señal de salida.

Entradas y salidas
- Opciones de entradas de control local o remoto. (3 fijas y 1 programable).
- Salidas de relé (3 programables).
- Salida analógica programable.
- Salida de alimentación de 24 V CC 200 mA

Modos de arranque y marcha
- Control adaptativo.
- Corriente constante.
- Rampa de corriente.
- Pulso de inercia.
- Velocidad fija.
- Funcionamiento de emergencia.

Modos de parada
- Control de desaceleración adaptativo.
- Parada suave con rampa de tensión temporizada.
- Freno de CC.
- Freno suave.
- Desactivar arrancador.

Otras características
- Temporizador de parada / arranque automático.
- Modelo térmico de segundo orden.
- Batería de emergencia para el reloj y el modelo térmico.
- Módulos opcionales de comunicación DeviceNet, Modbus, Ethernet o PROFIBUS.

Protección completa
- Cableado / conexión / fuente de alimentación.
  - Conexión del motor.
  - Secuencia de fase.
  - Pérdida de potencia.
  - Pérdida de fase individual.
  - Frecuencia de red.
- Corriente
  - Exceso de tiempo de arranque.
  - Desequilibrio de intensidad.
  - Baja corriente.
  - Sobrecorriente instantánea.
- Térmico
  - Termistor del motor.
  - Sobrecarga del motor.
  - Sobrecarga del contactor de bypass.
  - Temperatura del disipador.

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

- Comunicación
  - Comunicaciones de red.
  - Comunicaciones del arrancador.
- Externa
  - Desconexión de entrada.
- Arrancador
  - SCR cortocircuitados individualmente.
  - Batería/reloj.

1.1.3 Código descriptivo

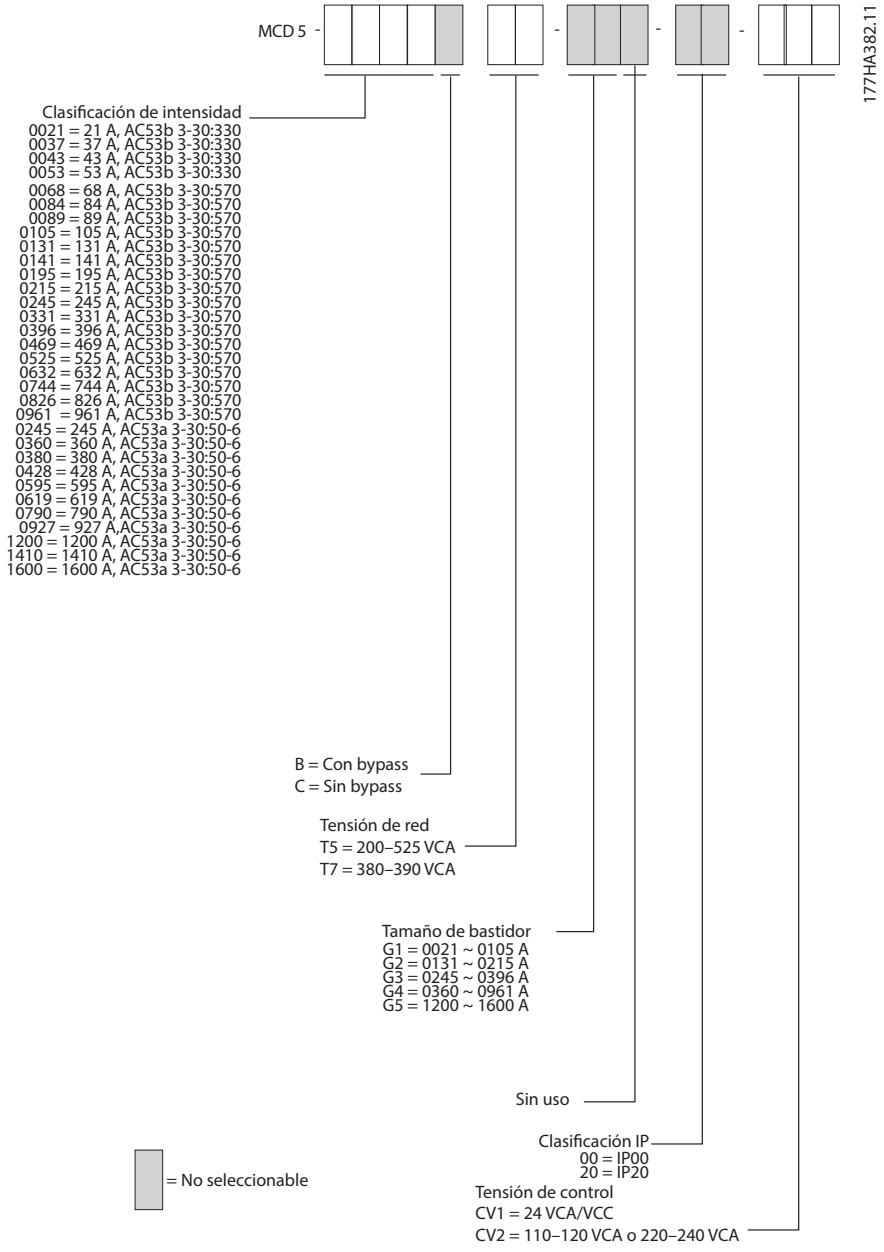


Ilustración 1.1 Código descriptivo, formulario de pedido

1

1.1.4 Números de pedido

	Tensión de alimentación	T5, 200-525 V CA			
	Alimentación de control	CV1, 24 V CA / V CC		CV2, 110-120 o 220-240 V CA	
	Clasificación de amperios	Número de pedido	Código descriptivo	Número de pedido	Código descriptivo
G1B	MCD5-0021B	175G5500	MCD5-0021B-T5-G1X-20-CV1	175G5525	MCD5-0021B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0037B	175G5501	MCD5-0037B-T5-G1X-20-CV1	175G5526	MCD5-0037B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0043B	175G5502	MCD5-0043B-T5-G1X-20-CV1	175G5527	MCD5-0043B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0053B	175G5503	MCD5-0053B-T5-G1X-20-CV1	175G5528	MCD5-0053B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0068B	175G5504	MCD5-0068B-T5-G1X-20-CV1	175G5529	MCD5-0068B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0084B	175G5505	MCD5-0084B-T5-G1X-20-CV1	175G5530	MCD5-0084B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0089B	175G5506	MCD5-0089B-T5-G1X-20-CV1	175G5531	MCD5-0089B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0105B	175G5507	MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV1	175G5532	MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV2
G2B	MCD5-0131B	175G5508	MCD5-0131B-T5-G2X-00-CV1	175G5533	MCD5-0131B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0141B	175G5509	MCD5-0141B-T5-G2X-00-CV1	175G5534	MCD5-0141B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0195B	175G5510	MCD5-0195B-T5-G2X-00-CV1	175G5535	MCD5-0195B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0215B	175G5511	MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV1	175G5536	MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV2
G3C	MCD5-0245C	175G5512	MCD5-0245C-T5-G3X-00-CV1	175G5537	MCD5-0245C-T5-G3X-00-CV2
G3B	MCD5-0245B	134N9344	MCD5-0245B-T5-G3X-00-CV1	134N9345	MCD5-0245B-T5-G3X-00-CV2
	MCD5-0331B	134N9348	MCD5-0331B-T5-G3X-00-CV1	134N9349	MCD5-0331B-T5-G3X-00-CV2
	MCD5-0396B	134N9352	MCD5-0396B-T5-G3X-00-CV1	134N9353	MCD5-0396B-T5-G3X-00-CV2
G4B	MCD5-0469B	134N9356	MCD5-0469B-T5-G4X-00-CV1	134N9357	MCD5-0469B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0525B	134N9360	MCD5-0525B-T5-G4X-00-CV1	134N9361	MCD5-0525B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0632B	134N9364	MCD5-0632B-T5-G4X-00-CV1	134N9365	MCD5-0632B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0744B	134N9368	MCD5-0744B-T5-G4X-00-CV1	134N9369	MCD5-0744B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0826B	134N9372	MCD5-0826B-T5-G4X-00-CV1	134N9373	MCD5-0826B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0961B	134N9376	MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV1	134N9377	MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV2
G4C	MCD5-0360C	175G5513	MCD5-0360C-T5-G4X-00-CV1	175G5538	MCD5-0360C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0380C	175G5514	MCD5-0380C-T5-G4X-00-CV1	175G5539	MCD5-0380C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0428C	175G5515	MCD5-0428C-T5-G4X-00-CV1	175G5540	MCD5-0428C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0595C	175G5516	MCD5-0595C-T5-G4X-00-CV1	175G5541	MCD5-0595C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0619C	175G5517	MCD5-0619C-T5-G4X-00-CV1	175G5542	MCD5-0619C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0790C	175G5518	MCD5-0790C-T5-G4X-00-CV1	175G5543	MCD5-0790C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0927C	175G5519	MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV1	175G5544	MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV2
G5C	MCD5-1200C	175G5520	MCD5-1200C-T5-G5X-00-CV1	175G5545	MCD5-1200C-T5-G5X-00-CV2
	MCD5-1410C	175G5523	MCD5-1410C-T5-G5X-00-CV1	175G5546	MCD5-1410C-T5-G5X-00-CV2
	MCD5-1600C	175G5524	MCD5-1600C-T5-G5X-00-CV1	175G5547	MCD5-1600C-T5-G5X-00-CV2

Tabla 1.2 Números de pedido, T5, 200-525 V CA

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

	Tensión de alimentación	T7, 380-690 V CA			
	Alimentación de control	CV1, 24 V CA / V CC		CV2, 110-120 o 220-240 V CA	
	Clasificación de amperios	Número de pedido	Código descriptivo	Número de pedido	Código descriptivo
G1B	MCD5-0021B	175G5548	MCD5-0021B-T7-G1X-20-CV1	175G5571	MCD5-0021B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0037B	175G5549	MCD5-0037B-T7-G1X-20-CV1	175G5572	MCD5-0037B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0043B	175G5550	MCD5-0043B-T7-G1X-20-CV1	175G5573	MCD5-0043B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0053B	175G5551	MCD5-0053B-T7-G1X-20-CV1	175G5574	MCD5-0053B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0068B	175G5552	MCD5-0068B-T7-G1X-20-CV1	175G5575	MCD5-0068B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0084B	175G5553	MCD5-0084B-T7-G1X-20-CV1	175G5576	MCD5-0084B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0089B	175G5554	MCD5-0089B-T7-G1X-20-CV1	175G5577	MCD5-0089B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0105B	175G5555	MCD5-0105B-T7-G1X-20-CV1	175G5578	MCD5-0105B-T7-G1X-20-CV2
G2B	MCD5-0131B	175G5556	MCD5-0131B-T7-G2X-00-CV1	175G5579	MCD5-0131B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0141B	175G5557	MCD5-0141B-T7-G2X-00-CV1	175G5580	MCD5-0141B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0195B	175G5558	MCD5-0195B-T7-G2X-00-CV1	175G5581	MCD5-0195B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0215B	175G5559	MCD5-0215B-T7-G2X-00-CV1	175G5582	MCD5-0215B-T7-G2X-00-CV2
G3C	MCD5-0245C	175G5560	MCD5-0245C-T7-G3X-00-CV1	175G5583	MCD5-0245C-T7-G3X-00-CV2
G3B	MCD5-0245B	134N9346	MCD5-0245B-T7-G3X-00-CV1	134N9347	MCD5-0245B-T7-G3X-00-CV2
	MCD5-0331B	134N9350	MCD5-0331B-T7-G3X-00-CV1	134N9351	MCD5-0331B-T7-G3X-00-CV2
	MCD5-0396B	134N9354	MCD5-0396B-T7-G3X-00-CV1	134N9355	MCD5-0396B-T7-G3X-00-CV2
G4B	MCD5-0469B	134N9358	MCD5-0469B-T7-G4X-00-CV1	134N9359	MCD5-0469B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0525B	134N9362	MCD5-0525B-T7-G4X-00-CV1	134N9363	MCD5-0525B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0632B	134N9366	MCD5-0632B-T7-G4X-00-CV1	134N9367	MCD5-0632B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0744B	134N9370	MCD5-0744B-T7-G4X-00-CV1	134N9371	MCD5-0744B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0826B	134N9374	MCD5-0826B-T7-G4X-00-CV1	134N9375	MCD5-0826B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0961B	134N9378	MCD5-0961B-T7-G4X-00-CV1	134N9379	MCD5-0961B-T7-G4X-00-CV2
G4C	MCD5-0360C	175G5561	MCD5-0360C-T7-G4X-00-CV1	175G5584	MCD5-0360C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0380C	175G5562	MCD5-0380C-T7-G4X-00-CV1	175G5585	MCD5-0380C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0428C	175G5563	MCD5-0428C-T7-G4X-00-CV1	175G5586	MCD5-0428C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0595C	175G5564	MCD5-0595C-T7-G4X-00-CV1	175G5587	MCD5-0595C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0619C	175G5565	MCD5-0619C-T7-G4X-00-CV1	175G5588	MCD5-0619C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0790C	175G5566	MCD5-0790C-T7-G4X-00-CV1	175G5589	MCD5-0790C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0927C	175G5567	MCD5-0927C-T7-G4X-00-CV1	175G5590	MCD5-0927C-T7-G4X-00-CV2
G5C	MCD5-1200C	175G5568	MCD5-1200C-T7-G5X-00-CV1	175G5591	MCD5-1200C-T7-G5X-00-CV2
	MCD5-1410C	175G5569	MCD5-1410C-T7-G5X-00-CV1	175G5592	MCD5-1410C-T7-G5X-00-CV2
	MCD5-1600C	175G5570	MCD5-1600C-T7-G5X-00-CV1	175G5593	MCD5-1600C-T7-G5X-00-CV2

Tabla 1.3 Números de pedido, T7, 380-690 V CA

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

2 Seguridad

2

2.1 Seguridad

En esta guía se han utilizado los siguientes símbolos:

⚠ADVERTENCIA

Indica situaciones potencialmente peligrosas que pueden producir lesiones graves o incluso la muerte.

⚠PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede producir lesiones leves o moderadas. También puede utilizarse para alertar contra prácticas no seguras.

AVISO!

Indica información importante, entre la que se incluyen situaciones que pueden producir daños en el equipo u otros bienes.

2.1.1 Personal cualificado

Se precisan un transporte, un almacenamiento, una instalación, un funcionamiento y un mantenimiento correctos y fiables para que el arrancador suave funcione de un modo seguro y sin ningún tipo de problemas. Este equipo únicamente puede ser manejado o instalado por personal cualificado.

El personal cualificado es aquel personal formado que está autorizado para realizar la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento de los equipos, sistemas y circuitos conforme a la legislación y la regulación vigentes. Asimismo, el personal debe estar familiarizado con las instrucciones y medidas de seguridad descritas en este manual.

⚠ADVERTENCIA

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA

El arrancador suave VLT® Soft Starter MCD 500 contiene tensiones peligrosas cuando está conectado a la red. La instalación eléctrica debe correr a cargo de un electricista cualificado. Una instalación incorrecta del motor o del arrancador suave puede provocar fallos en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte. Siga las instrucciones de este manual y las normas locales de seguridad eléctrica.
Modelos MCD5-0360C ~ MCD5-1600C:
Trate la barra conductora y el disipador como piezas bajo tensión siempre que la unidad esté conectada a la tensión de red (incluso cuando el arrancador suave esté desconectado o esperando una orden).

⚠ADVERTENCIA

CONEXIÓN A TIERRA ADECUADA

Desconecte el arrancador suave de la tensión de red antes de realizar trabajos de reparación.
Es responsabilidad de la persona que instala el arrancador suave proporcionar la conexión a tierra y la protección de circuito derivado adecuadas de acuerdo con las normas locales de seguridad eléctrica.
No conecte condensadores de corrección del factor de potencia a la salida del VLT® Soft Starter MCD 500. Si se usa una corrección estática del factor de potencia, tiene que conectarse a la fuente de alimentación del arrancador suave.

⚠ADVERTENCIA

ARRANQUE INMEDIATO

En modo automático, el motor puede controlarse de forma remota (mediante entradas remotas), mientras el arrancador suave está conectado a la alimentación.
MCD5-0021B ~ MCD5-0961B:
El transporte, un golpe mecánico o un manejo brusco pueden hacer que el contactor de bypass se conecte.

Para evitar que el motor arranque inmediatamente en la primera puesta en servicio o el primer funcionamiento tras el transporte:

- **Asegúrese siempre de aplicar la alimentación de control antes de la potencia.**
- **Aplicando la alimentación de control antes de la potencia asegura que el contactor esté inicializado.**

⚠ADVERTENCIA

ARRANQUE ACCIDENTAL

Cuando el arrancador suave se conecta a una red de CA, a un suministro de CC o a una carga compartida, el motor puede arrancar en cualquier momento. Un arranque accidental durante la programación, el mantenimiento o los trabajos de reparación puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales. El motor puede arrancar mediante un interruptor externo, una orden de fieldbus, una señal de referencia de entrada desde el LCP o el LOP, por funcionamiento remoto con el software para PC del MCD o por la eliminación de una condición de fallo.

Para evitar un arranque accidental del motor:

- **Pulse [Off]/[Reset] en el LCP antes de programar cualquier parámetro.**
- **Desconecte el arrancador suave de la red de alimentación.**
- **Debe cablear y montar completamente el arrancador suave, el motor y cualquier equipo accionado antes de conectar el arrancador suave a la red de CA, al suministro de CC o a una carga compartida.**

⚠ADVERTENCIA

SEGURIDAD DEL PERSONAL

Un arrancador suave no es un dispositivo de seguridad y no proporciona aislamiento eléctrico ni la desconexión de la fuente de alimentación.

- **Si se necesita aislamiento, el arrancador suave deberá instalarse con un contactor principal.**
- **No confíe en las funciones de arranque y parada para la seguridad del personal. La presencia de fallos en la alimentación de red, en la conexión del motor o en los componentes electrónicos del arrancador suave puede hacer que un motor arranque o se detenga de forma inesperada.**
- **Si se producen fallos en los componentes electrónicos del arrancador suave, un motor puede arrancar de forma inesperada. Un fallo temporal en la fuente de alimentación de red o un corte de la conexión del motor también puede hacer que arranque un motor de forma inesperada.**

Para garantizar la seguridad del personal y de los equipos, controle el dispositivo de aislamiento mediante un sistema de seguridad externo.

AVISO!

Antes de cambiar cualquier ajuste de parámetro, guarde el parámetro actual en un archivo utilizando el software para PC del MCD o la función *Save User Set (Guardar conjunto de usuario)*.

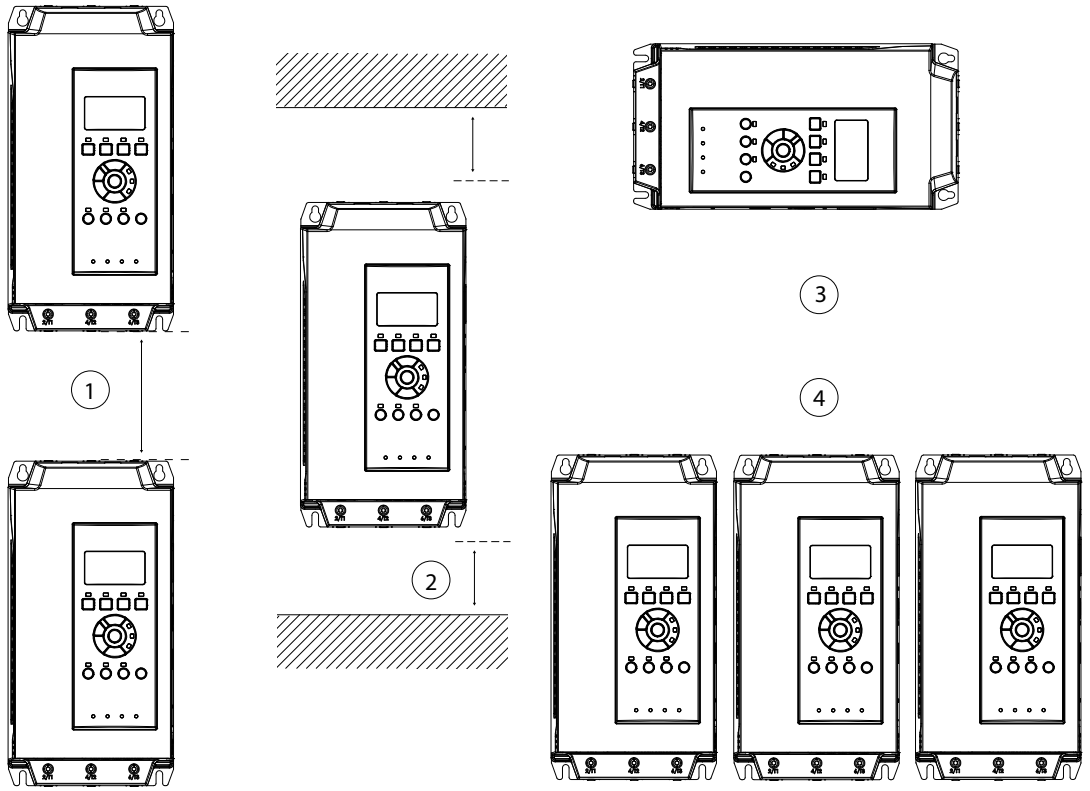
AVISO!

Utilice con precaución la función de *autostart (arranque automático)*. Lea todas las notas relacionadas con el *arranque automático* antes de que el equipo comience a funcionar.

Los ejemplos y diagramas incluidos en este manual tienen únicamente un propósito ilustrativo. La información contenida en este manual está sujeta a cambios en cualquier momento y sin previo aviso. No se aceptará responsabilidad alguna por daños directos, indirectos o consecuentes como resultado del uso o la aplicación de este equipo.

3 Instalación

3.1 Instalación mecánica

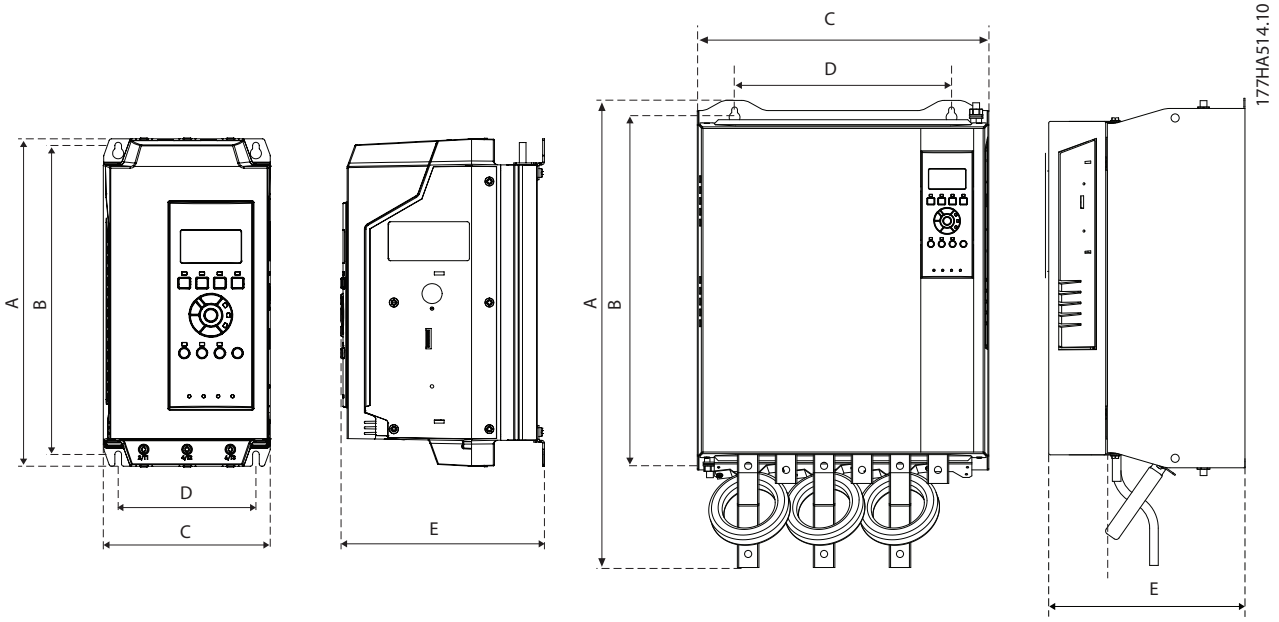


1	De MCD5-0021B a MCD5-0215B: dejar un espacio de 100 mm (3,94 in) entre los arrancadores suaves. De MCD5-0245B a MCD5-0961B: dejar un espacio de 200 mm (7,88 in) entre los arrancadores suaves. MCD5-0245C: dejar un espacio de 100 mm (3,94 in) entre los arrancadores suaves. De MCD5-0360C a MCD5-1600C: dejar un espacio de 200 mm (7,88 in) entre los arrancadores suaves.
2	De MCD5-0021B a MCD5-0215B: dejar un espacio de 50 mm (1,97 in) entre el arrancador suave y las superficies sólidas. De MCD5-0245B a MCD5-0961B: dejar un espacio de 200 mm (7,88 in) entre los arrancadores suaves. MCD5-0245C: dejar un espacio de 100 mm (3,94 in) entre el arrancador suave y las superficies sólidas. De MCD5-0360C a MCD5-1600C: dejar un espacio de 200 mm (7,88 in) entre el arrancador suave y las superficies sólidas.
3	Es posible montar el arrancador suave de lado. Reduzca la corriente nominal del arrancador suave en un 15 %.
4	Si se instalan sin módulos de comunicación, los arrancadores suaves pueden montarse lado a lado sin espacio intermedio.

Ilustración 3.1 Separaciones y valores de reducción de potencia durante la instalación

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

3.2 Dimensiones y peso



Modelo	A [mm] (in)	B [mm] (in)	C [mm] (in)	D [mm] (in)	E [mm] (in)	Peso [kg] (lb)
MCD5-0021B MCD5-0037B MCD5-0043B MCD5-0053B	295 (11,6)	278 (10,9)	150 (5,9)	124 (4,9)	183 (7,2)	4,2 (9,3)
MCD5-0068B					213 (8,14)	4,5 (9,9)
MCD5-0084B MCD5-0089B MCD5-0105B						4,9 (10,8)
MCD5-0131B MCD5-0141B MCD5-0195B MCD5-0215B	438 (17,2)	380 (15,0)	275 (10,8)	248 (9,8)	250 (9,8)	14,9 (32,8)
MCD5-0245B	440 (17,3)	392 (15,4)	424 (16,7)	376 (14,8)	296 (11,7)	26 (57,2)
MCD5-0331B MCD5-0396B						30,2 (66,6)
MCD5-0469B MCD5-0525B	640 (25,2)	600 (23,6)	433 (17,0)	320 (12,6)	295 (11,6)	49,5 (109,1)
MCD5-0632B MCD5-0744B MCD5-0826B MCD5-0961B						60,0 (132,3)
MCD5-0245C	460 (18,1)	400 (15,0)	390 (15,4)	320 (12,6)	279 (11,0)	23,9 (52,7)
MCD5-0360C MCD5-0380C MCD5-0428C	689 (27,1)	522 (20,5)	430 (16,9)	320 (12,6)	300 (11,8)	35 (77,2)
MCD5-0595C MCD5-0619C MCD5-0790C MCD5-0927C						45 (99,2)

Modelo	A [mm] (in)	B [mm] (in)	C [mm] (in)	D [mm] (in)	E [mm] (in)	Peso [kg] (lb)
MCD5-1200C MCD5-1410C MCD5-1600C	856 (33,7)	727 (28,6)	585 (23,0)	500 (19,7)	364 (14,3)	120 (264,6)

Ilustración 3.2 Dimensiones y peso

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

4 Instalación eléctrica

4.1 Cableado de control

4.1.1 Formas de controlar el arrancador suave

El VLT® Soft Starter MCD 500 puede controlarse de tres maneras:

- Pulsando las teclas del LCP.
- A través de entradas remotas.
- A través de un enlace de comunicación serie.

El arrancador suave responde siempre a una orden de arranque o parada local (mediante las teclas [Hand On] y [Off] del LCP). Al pulsar la tecla [Auto On] se selecciona el control remoto (el arrancador suave acepta órdenes desde las entradas remotas). En modo remoto, el LED Auto On estará encendido. En modo manual, estará encendido el LED Hand On cuando el arrancador suave arranque o esté en funcionamiento. El LED Off estará encendido cuando el arrancador suave esté parado o se detenga.

4.1.2 Terminales de control

Los terminales de control utilizan bloques de conexiones de 2,5 mm^2 (14 AWG). Distintos modelos requieren una tensión de control en diferentes terminales:

- CV1 (24 V CA / V CC): A5 y A6.
- CV2 (110-120 V CA): A5 y A6.
- CV2 (220-240 V CA): A4 y A6.

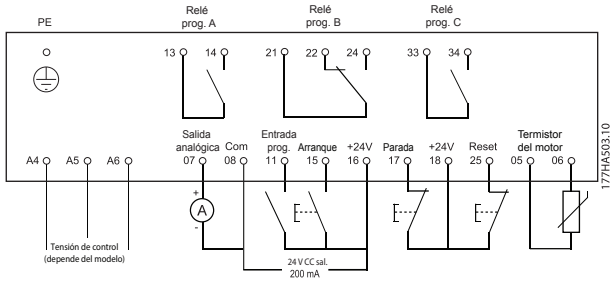


Ilustración 4.1 Cableado a los terminales de control

AVISO!

No cortocircuite los terminales 05 y 06 sin usar un termistor.

Todos los terminales de control y de relé cumplen con SELV (tensión muy baja de seguridad). Esta protección no es aplicable a la conexión a tierra en triángulo por encima de 400 V.

Para mantener el estado SELV, todas las conexiones realizadas con los terminales de control deben ser PELV (por ejemplo, el termistor debe disponer de un aislamiento del motor reforzado/doble).

AVISO!

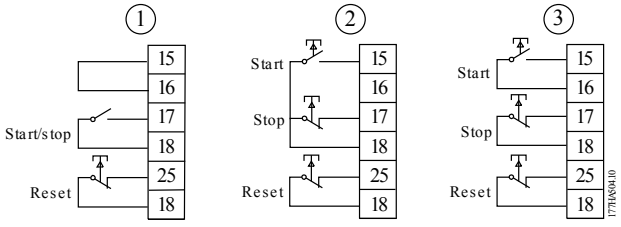
SELV ofrece protección mediante una tensión muy baja. Se considera garantizada la protección contra descargas eléctricas cuando el suministro eléctrico es de tipo SELV y la instalación se realiza de acuerdo con las reglamentaciones locales o nacionales sobre equipos SELV.

AVISO!

El aislamiento galvánico (garantizado) se consigue cumpliendo los requisitos relativos a un mayor aislamiento y proporcionando las distancias necesarias en los circuitos. Estos requisitos se describen en la norma CEI 61140.
Los componentes que constituyen el aislamiento eléctrico también se ajustan a los requisitos de aislamiento superior y a las pruebas descritas en la norma CEI 61140.

4.1.3 Entradas remotas

El arrancador suave tiene tres entradas fijas para control remoto. Controle estas entradas mediante contactos calificados para tensión baja y funcionamiento a intensidad baja (chapado en oro o similar).



1	Control de 2 cables
2	Control de 3 cables
3	Control de 4 cables

Ilustración 4.2 Control de 2, 3 y 4 cables

La entrada de reinicio puede estar normalmente abierta o normalmente cerrada. Para seleccionar la configuración, utilice el parámetro *3-8 Lóg reinic remoto*.

⚠ADVERTENCIA

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA

No aplique tensión a los terminales de control de entrada. Estos terminales son entradas activas de 24 V CC y se tienen que controlar con circuitos sin potencial.

- **Separe los cables a las entradas de control de los de tensión de red y de los cables del motor.**

4

4.1.4 Comunicación serie

El control a través de la red de comunicación serie siempre está activado en el modo de control manual y puede activarse o desactivarse en el modo de control remoto (consulte el *parámetro 3-2 Coms en remoto*). El control a través del puerto de comunicación serie requiere un módulo de comunicación opcional.

4.1.5 Terminales de tierra

Los terminales de conexión toma a tierra se encuentran en la parte trasera del arrancador suave.

- Del MCD5-0021B al MCD5-0105B tienen un terminal en el lado de entrada (superior).
- Del MCD5-0131B al MCD5-0961B y del MCD5-0245C al MCD5-1600C tienen dos terminales: uno en el lado de entrada (superior) y otro en el lado de salida (inferior).

4.1.6 Terminales de potencia

AVISO!

Por seguridad del personal, los terminales de potencia de todos los modelos hasta el MCD5-0105B están protegidos con lengüetas retráctiles. Cuando se utilicen cables largos, puede ser necesario romper estas lengüetas.

AVISO!

Algunas unidades utilizan barras conductoras de aluminio. Cuando conecte terminaciones de potencia, limpie bien la zona de la superficie de contacto (con un cepillo de acero inoxidable o de esmeril) y utilice un compuesto para juntas adecuado para evitar la corrosión.

Utilice únicamente conductores de cobre trenzado o macizos, adecuados para 75 °C (167 °F) o más.

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

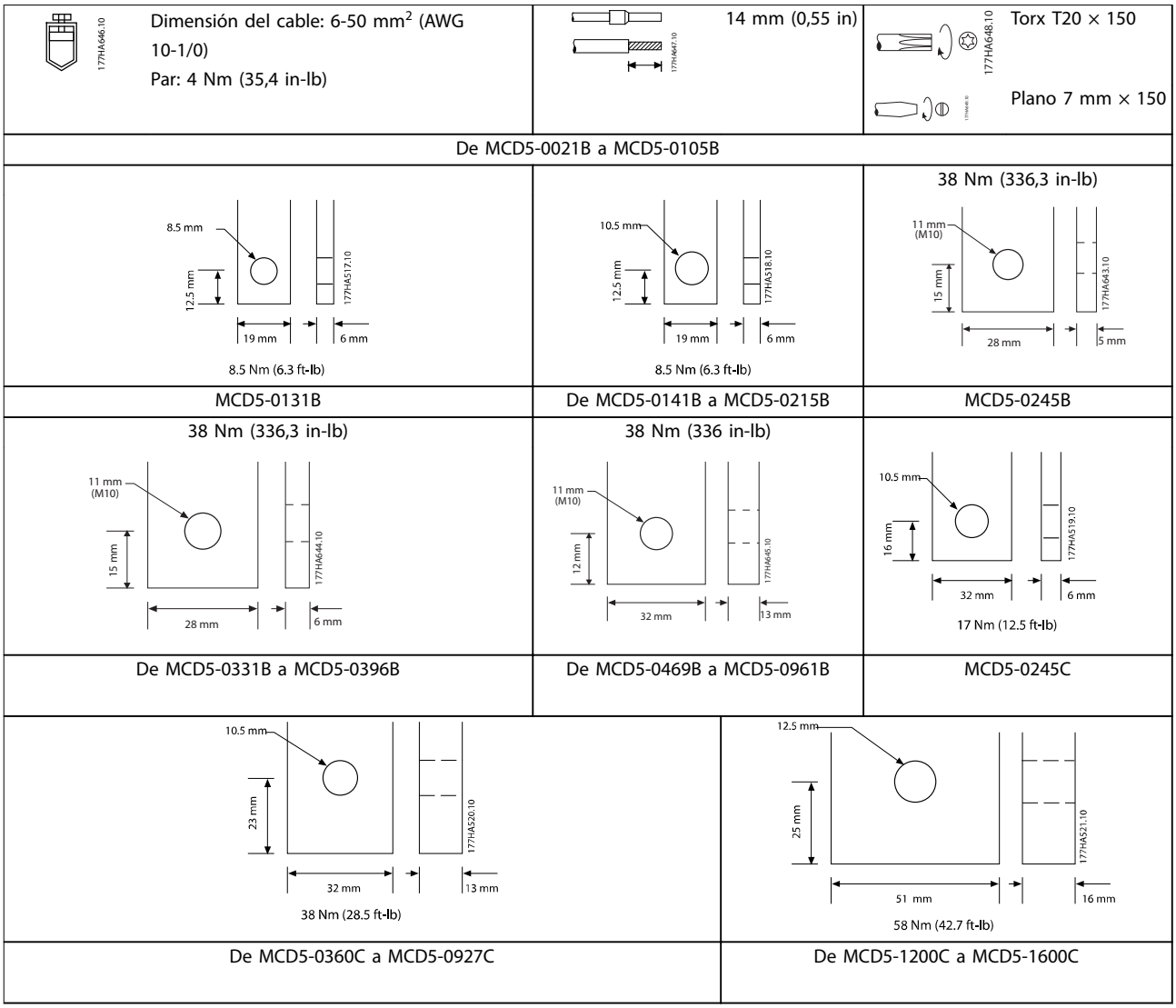


Tabla 4.1 Medidas y pares para terminales de potencia

4.1.7 Kit de protección para dedos

AVISO!

Al instalar los arrancadores suaves IP00 (MCB5-131B y superiores), se usarán protecciones para dedos para la seguridad del personal. Los kits de protección para dedos se ajustan sobre los terminales del arrancador suave para evitar el contacto accidental con los terminales bajo tensión. Las protecciones de los dedos proporcionan protección IP20 si están correctamente instaladas.

- De MCD5-0131B a MCD5-0215B: 175G5662.
- De MCD5-0245B a MCD5-0396B: 175G5730.
- De MCD5-0469B a MCD5-0961B: 175G5731.
- MCD5-245C: 175G5663.
- De MCD5-0360C a MCD5-0927C: 175G5664.
- De MCD5-1200C a MCD5-1600C: 175G5665.

AVISO!

Para ser conformes a las normas UL, los modelos de MCD5-0131B a MCD5-0396B requieren protecciones para los dedos.

4.2 Configuraciones de entrada y salida de alimentación

4.2.1 Modelos con bypass interno (de MCD5-0021B a MCD5-0961B)

Los modelos de MCD5-0021B a MCD5-0215B tienen entradas de alimentación en la parte superior de la unidad y salidas en la parte inferior de la unidad.

Los modelos con bypass interno de MCD5-0245B a MCD5-0396B tienen barras conductoras de salida en la parte inferior de la unidad y barras conductoras de entrada tanto en la parte superior como en la parte inferior. La fuente de alimentación de CA puede conectarse:

- Entrada superior / salida inferior.
- Entrada inferior / salida inferior

Los modelos con bypass interno de MCD5-0469B a MCD5-0961B tienen barras conductoras de entrada y salida en la parte superior y en la parte inferior de la unidad. La fuente de alimentación de CA puede conectarse:

- Entrada superior / salida inferior.
- Entrada superior / salida superior.
- Entrada inferior / salida inferior.
- Entrada inferior / salida superior.

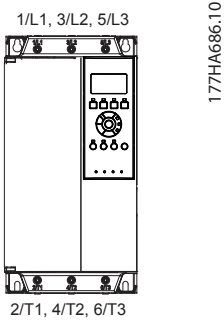


Ilustración 4.3 De MCD5-0021B a MCD5-0105B, 21-105 A

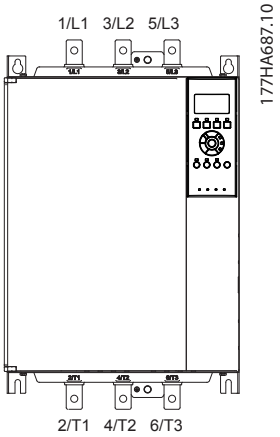


Ilustración 4.4 De MCD5-0131B a MCD5-0215B, 131-215 A

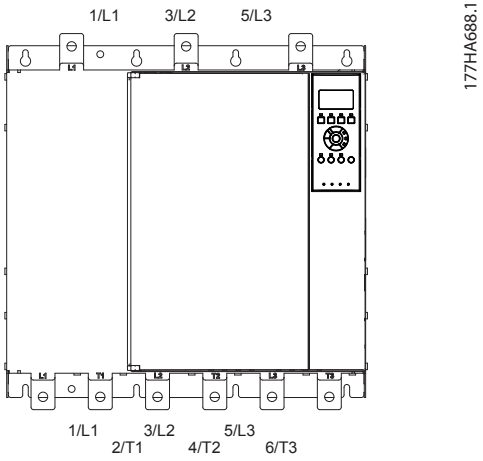


Ilustración 4.5 De MCD5-0245B a MCD5-0396B, 245-396 A

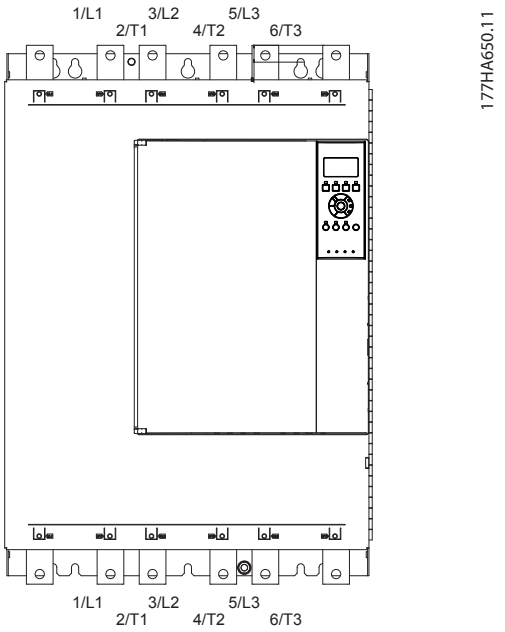


Ilustración 4.6 De MCD5-0469B a MCD5-0961B, 469-961 A

4.2.2 MCD5-0245C

El modelo MCD5-0245C tiene terminales de bypass específicos en la parte inferior de la unidad. Los terminales de bypass son:

- T1B.
- T2B.
- T3B.

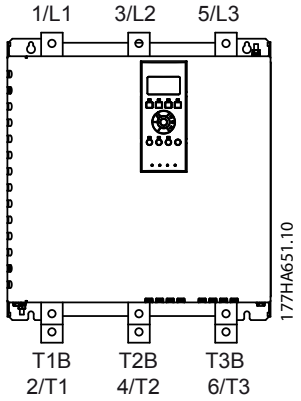


Ilustración 4.7 Terminales de bypass del MCD5-0245C, 245 A

4.2.3 De MCD5-0360C a MCD5-1600C

Los modelos de MCD5-0360C a MCD5-1600C tienen terminales de bypass específicos en las barras conductoras de entrada. Los terminales de bypass son:

- L1B.
- L2B.
- L3B.

Las barras conductoras de los modelos sin bypass de MCD5-0360C a MCD5-1600C pueden ajustarse para entrada y salida superior o inferior, según sea necesario. Consulte las instrucciones paso a paso en el *capétulo 12 Procedimiento de ajuste de la barra conductora (de MCD5-0360C a MCD5-1600C)*. Los arrancadores suaves se fabrican con entrada superior / salida inferior.

AVISO!

Para que los modelos de MCD5-0360C a MCD5-1600C cumplan las normas UL, móntelos con *entrada superior / salida inferior* o *salida superior / entrada inferior*. Consulte el *capétulo 11.1 Instalación conforme a UL* para conocer más información.

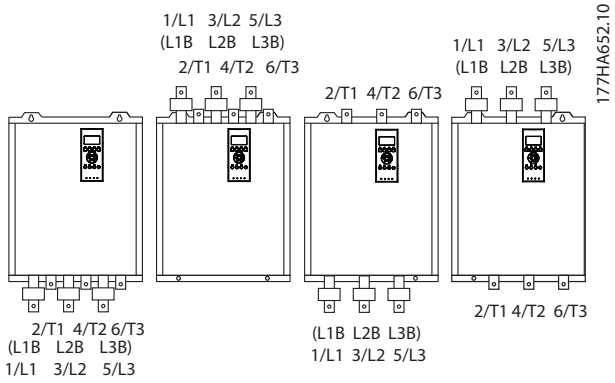


Ilustración 4.8 Ubicación de los terminales de bypass, de MCD5-0360C a MCD5-1600C, 360-1600 A

4.3 Conexión del motor

Los VLT® Soft Starter MCD 500 pueden conectarse al motor en línea o en triángulo interno (conexiones también denominadas de tres cables y de seis cables). Al conectar en triángulo interno, introduzca la corriente a plena carga del motor (FLC) en el *parámetro 1-1 Motor Full Load Current (Corriente a plena carga del motor)*. El MCD 500 calcula automáticamente la corriente en triángulo interno según estos datos. El *parámetro 15-7 Motor Connection (Conexión del motor)* está ajustado por defecto en *Auto Detect (Detección automática)* y puede ajustarse para forzar al arrancador suave a funcionar en triángulo interno o en línea.

4.3.1 Comprobación de la instalación

Para probarlo, el VLT® Soft Starter MCD 500 puede conectarse a un motor pequeño. Durante esta prueba, se pueden comprobar los ajustes de protección de la entrada de control y de la salida de relé. Este modo de prueba no es adecuado para comprobar el comportamiento del arranque y la parada suaves.

La FLC mínima del motor de pruebas es del 2 % de la FLC mínima del arrancador suave (consulte el *capétulo 4.5 Ajustes de intensidad máxima y mínima*).

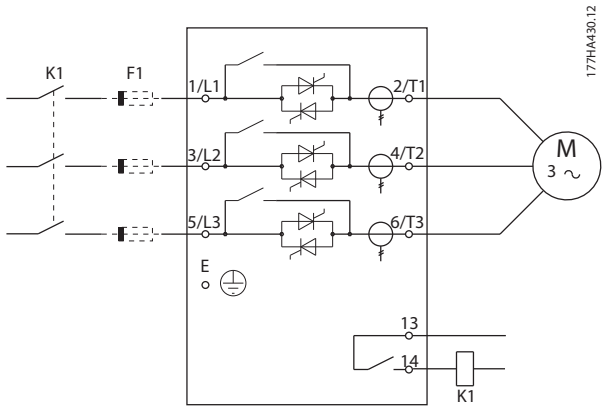
AVISO!

Si se comprueba el arrancador suave con un motor pequeño, se debe ajustar el *parámetro 1-1 FLC motor* al valor mínimo permitido.
Los modelos con bypass interno no requieren un contactor de bypass externo.

4

4.3.2 Instalación en línea

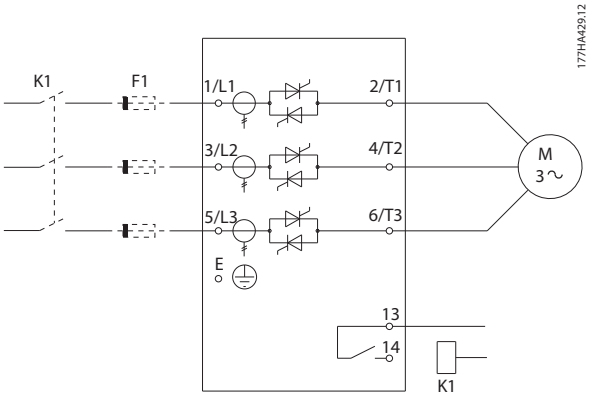
4.3.2.1 Con bypass interno



K1	Contactor principal (opcional)
F1	Fusibles de semiconductor (opcionales)[1)]
1) Para mantener la garantía de los SCR, utilice fusibles de semiconductor.	

Ilustración 4.9 Instalación en línea, con bypass interno

4.3.2.2 Sin bypass



K1	Contactor principal (opcional)
F1	Fusibles de semiconductor (opcionales)[1)]
1) Para mantener la garantía de los SCR, utilice fusibles de semiconductor.	

Ilustración 4.10 Instalación en línea, sin bypass

4.3.2.3 Con bypass externo

Los modelos sin bypass tienen terminales de bypass específicos, que permiten al arrancador suave seguir proporcionando funciones de control y protección incluso estando puenteado por un contactor externo. Conecte el contactor de bypass a los terminales de bypass y contrólelo mediante una salida programable configurada como *En marcha* (consulte los *parámetros de 4-1* a *4-9*).

AVISO!

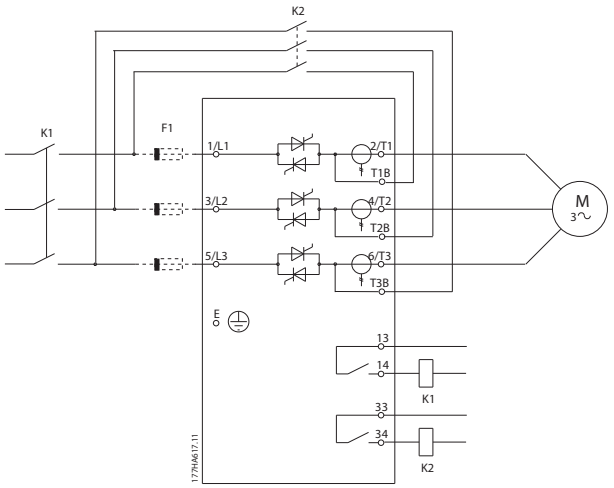
Los terminales de bypass del MCD5-0245C son:

- **T1B.**
- **T2B.**
- **T3B.**

Los terminales de bypass de los modelos de MCD5-0360C a MCD5-1600C son:

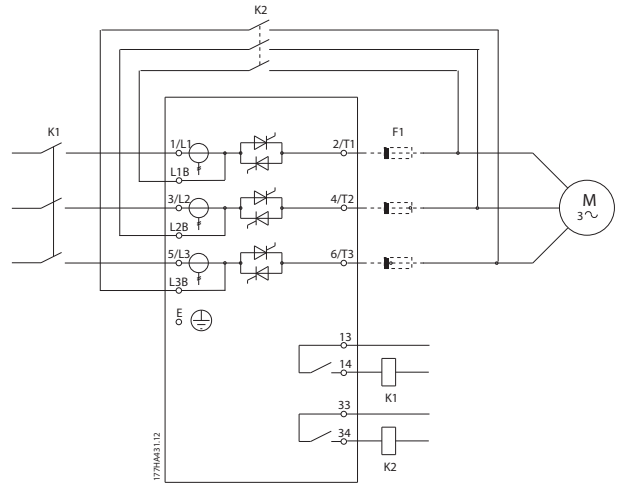
- **L1B.**
- **L2B.**
- **L3B.**

Si es necesario, los fusibles pueden instalarse en el lado de la entrada.



K1	Contactor principal
K2	Contactor de bypass (externo)
F1	Fusibles de semiconductor (opcionales)[1)]
1) Para mantener la garantía de los SCR, utilice fusibles de semiconductor.	

Ilustración 4.11 Instalación en línea, con bypass externo, MCD5-0245C



K1	Contactor principal
K2	Contactor de bypass (externo)
F1	Fusibles de semiconductor (opcionales)[1)]
1) Para mantener la garantía de los SCR, utilice fusibles de semiconductor.	

Ilustración 4.12 Instalación en línea, con bypass externo, del MCD5-0360C al MCD5-1600C

4.3.3 Instalación en triángulo interno

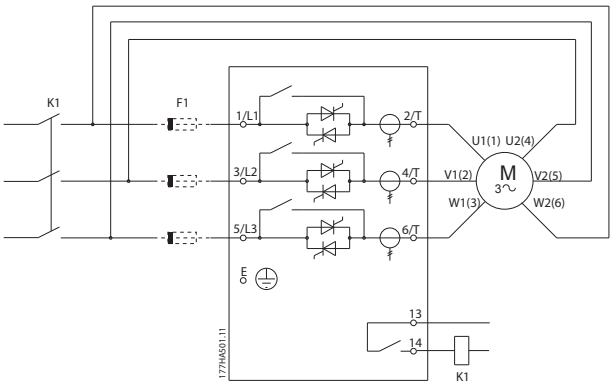
AVISO!

Cuando conecte el VLT® Soft Starter MCD 500 en configuración de triángulo interno, instale siempre un contactor principal o un magnetotérmico de desconexión.

AVISO!

Al conectar en triángulo interno, introduzca la corriente a plena carga del motor (FLC) en el *parámetro 1-1 Motor FLC (FLC motor)*. El MCD 500 calcula automáticamente las corrientes en triángulo interno según estos datos. El *parámetro 15-7 Motor Connection (Conexión del motor)* está ajustado por defecto en *Auto detect (Detección automática)* y puede ajustarse para forzar al arrancador suave a funcionar en triángulo interno o en línea.

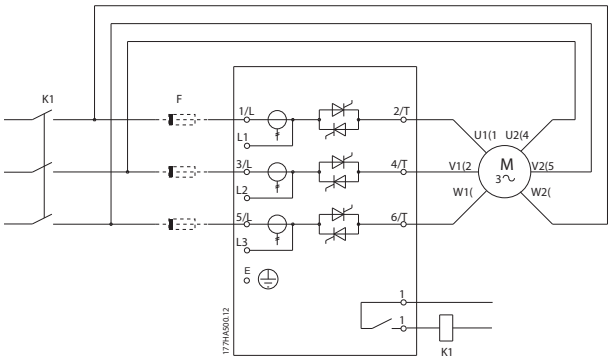
4.3.3.1 Con bypass interno



K1	Contactor principal
F1	Fusibles de semiconductor (opcionales)[1)]
1) Para mantener la garantía de los SCR, utilice fusibles de semiconductor.	

Ilustración 4.13 Instalación en triángulo interno, con bypass interno

4.3.3.2 Sin bypass



K1	Contactor principal
F1	Fusibles de semiconductor (opcionales)[1)]
1) Para mantener la garantía de los SCR, utilice fusibles de semiconductor.	

Ilustración 4.14 Instalación en triángulo interno, sin bypass

4.3.3.3 Con bypass externo

Los modelos sin bypass tienen terminales de bypass específicos, que permiten al arrancador suave seguir proporcionando funciones de control y protección incluso estando puenteado por un contactor de bypass externo. Conecte el contactor de bypass a los terminales de bypass y contrólelo mediante una salida programable configurada como *En marcha* (consulte los *parámetros del 4-1* al *4-9*).

4

AVISO!

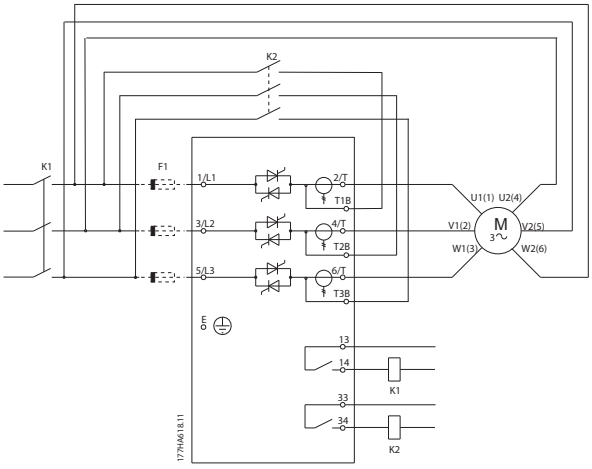
Los terminales de bypass del MCD5-0245C son:

- **T1B.**
- **T2B.**
- **T3B.**

Los terminales de bypass de los modelos de MCD5-0360C a MCD5-1600C son:

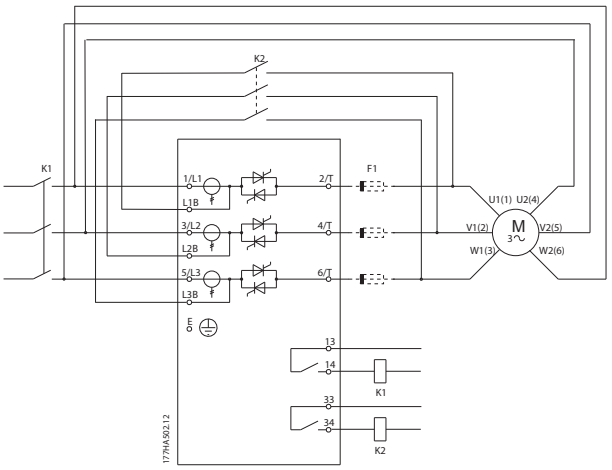
- **L1B.**
- **L2B.**
- **L3B.**

Si es necesario, los fusibles pueden instalarse en el lado de la entrada.



K1	Contactor principal
K2	Contactor de bypass (externo)
F1	Fusibles de semiconductor (opcionales)[1)]
1) Para mantener la garantía de los SCR, utilice fusibles de semiconductor.	

Ilustración 4.15 Instalación en triángulo interno, con bypass externo, MCD5-0245C



K1	Contactor principal
K2	Contactor de bypass (externo)
F1	Fusibles de semiconductor (opcionales)[1)]
1) Para mantener la garantía de los SCR, utilice fusibles de semiconductor.	

Ilustración 4.16 Instalación en triángulo interno, con bypass externo, de MCD5-0360C a MCD5-1600C

4.4 Intensidad nominal

Póngase en contacto con el distribuidor local para obtener información sobre clasificaciones en condiciones de funcionamiento no cubiertas por estos cuadros de clasificaciones.

Todas las clasificaciones se calculan a una altitud de 1000 m (3281 ft), con una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).

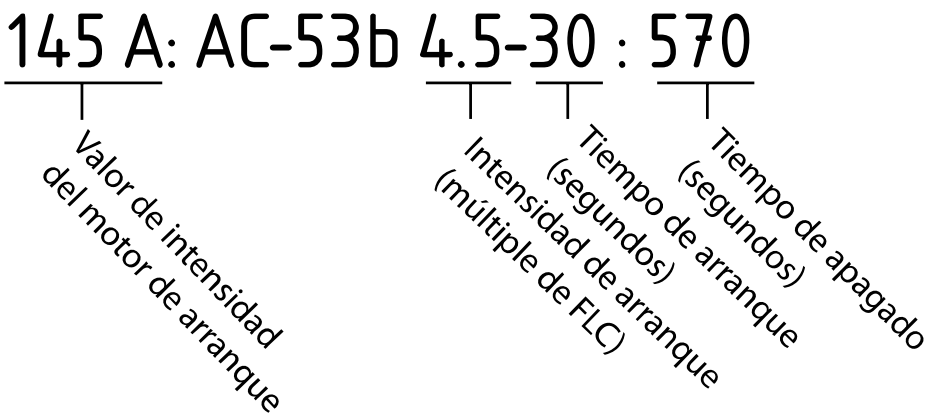
4.4.1 Conexión en línea (con bypass)

AVISO!

Los modelos de MCD5-0021B a MCD5-0961B tienen bypass interno. Los modelos de MCD5-0245C a MCD5-1600C requieren un contactor de bypass externo.

Código descriptivo	Clasificación de amperios [A]		
	AC-53b 3-30:330	**AC-53b 4-20:340**	**AC-53b 4,5-30:330**
MCD5-0021B	21	17	15
MCD5-0037B	37	31	26
MCD5-0043B	43	37	30
MCD5-0053B	53	46	37
	AC-53b 3-30:570	**AC-53b 4-20:580**	**AC-53b 4,5-30:570**
MCD5-0068B	68	55	47
MCD5-0084B	84	69	58
MCD5-0089B	89	74	61
MCD5-0105B	105	95	78
MCD5-0131B	131	106	90
MCD5-0141B	141	121	97
MCD5-0195B	195	160	134
MCD5-0215B	215	178	148
MCD5-0245B	245	194	169
MCD5-0245C	255	201	176
MCD5-0331B	331	266	229
MCD5-0360C	360	310	263
MCD5-0380C	380	359	299
MCD5-0396B	396	318	273
MCD5-0428C	430	368	309
MCD5-0469B	496	383	326
MCD5-0525B	525	425	364
MCD5-0595C	620	540	434
MCD5-0619C	650	561	455
MCD5-0632B	632	512	438
MCD5-0790C	790	714	579
MCD5-0744B	744	606	516
MCD5-0826B	826	684	571
MCD5-0927C	930	829	661
MCD5-0961B	961	796	664
MCD5-1200C	1200	1200	1071
MCD5-1410C	1410	1319	1114
MCD5-1600C	1600	1600	1353

Tabla 4.2 Modelos con bypass interno



177HA281.10

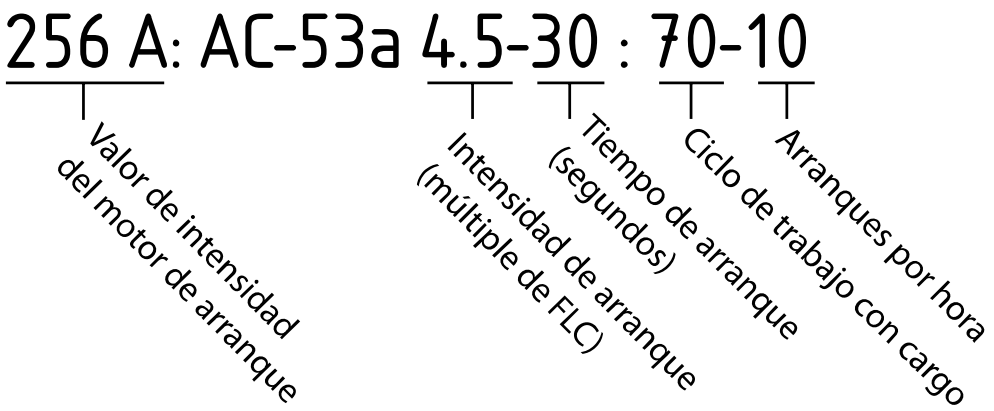
Ilustración 4.17 Clasificación AC-53 para funcionamiento en bypass

Todas las clasificaciones se calculan a una altitud de 1000 m (3281 ft), con una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).

4.4.2 Conexión en línea (sin bypass / continua)

Código descriptivo	Clasificaciones de amperios [A]		
	AC-53a 3-30:50-6	AC-53a 4-20:50-6	AC-53a 4,5-30:50-6
MCD5-0245C	245	195	171
MCD5-0360C	360	303	259
MCD5-0380C	380	348	292
MCD5-0428C	428	355	300
MCD5-0595C	595	515	419
MCD5-0619C	619	532	437
MCD5-0790C	790	694	567
MCD5-0927C	927	800	644
MCD5-1200C	1200	1135	983
MCD5-1410C	1410	1187	1023
MCD5-1600C	1600	1433	1227

Tabla 4.3 Modelos sin bypass



177HA280.10

Ilustración 4.18 Clasificación AC-53 para funcionamiento continuo

Todas las clasificaciones se calculan a una altitud de 1000 m (3281 ft), con una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).

Póngase en contacto con un distribuidor local para obtener información sobre clasificaciones en condiciones de funcionamiento no cubiertas por estos cuadros de clasificaciones.

4.4.3 Conexión en triángulo interno (con bypass)

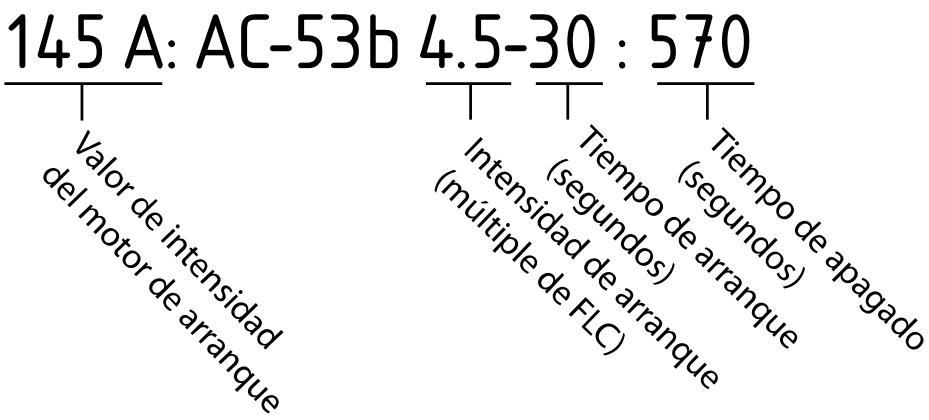
AVISO!

Los modelos de MCD5-0021B a MCD5-0961B tienen bypass interno. Los modelos de MCD5-0245C a MCD5-1600C requieren un contactor de bypass externo.

Código descriptivo	Clasificaciones de amperios [A]		
	AC-53b 3-30:330	**AC-53b 4,20-:340**	**AC-53b 4,5-30:330**
MCD5-0021B	32	26	22
MCD5-0037B	56	47	39
MCD5-0043B	65	56	45
MCD5-0053B	80	69	55
	AC-53b 3-30:570	**AC-53b 4-20:580**	**AC-53b 4,5-30:570**
MCD5-0068B	102	83	71
MCD5-0084B	126	104	87
MCD5-0089B	134	112	92
MCD5-0105B	158	143	117
MCD5-0131B	197	159	136
MCD5-0141B	212	181	146
MCD5-0195B	293	241	201
MCD5-0215B	323	268	223
MCD5-0245B	368	291	254
MCD5-0245C	383	302	264
MCD5-0331B	497	400	343
MCD5-0360C	540	465	395
MCD5-0380C	570	539	449
MCD5-0396B	594	478	410
MCD5-0428C	645	552	463
MCD5-0469B	704	575	490
MCD5-0525B	787	637	546
MCD5-0595C	930	810	651

Código descriptivo	Clasificaciones de amperios [A]		
	AC-53b 3-30:330	AC-53b 4,20-:340	AC-53b 4,5-30:330
MCD5-0619C	975	842	683
MCD5-0632B	948	768	658
MCD5-0790C	1185	1072	869
MCD5-0744B	1116	910	774
MCD5-0826B	1239	1026	857
MCD5-0927C	1395	1244	992
MCD5-0961B	1441	1194	997
MCD5-1200C	1800	1800	1607
MCD5-1410C	2115	1979	1671
MCD5-1600C	2400	2400	2030

Tabla 4.4 Modelos con bypass



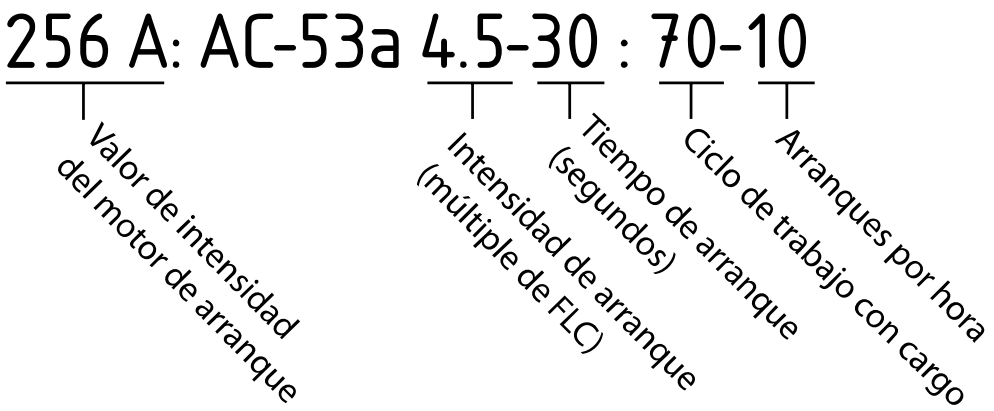
177HA281.10
Ilustración 4.19 Clasificación AC-53 para funcionamiento en bypass

Todas las clasificaciones se calculan a una altitud de 1000 m (3281 ft), con una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).

4.4.4 Conexión en triángulo interno (sin bypass / continua)

Código descriptivo	Clasificaciones de amperios [A]		
	AC-53a 3-30:50-6	AC-53a 4-20:50-6	AC-53a 4,5-30:50-6
MCD5-0245C	368	293	257
MCD5-0360C	540	455	389
MCD5-0380C	570	522	438
MCD5-0428C	643	533	451
MCD5-0595C	893	773	629
MCD5-0619C	929	798	656
MCD5-0790C	1185	1042	851
MCD5-0927C	1391	1200	966
MCD5-1200C	1800	1702	1474
MCD5-1410C	2115	1780	1535
MCD5-1600C	2400	2149	1841

Tabla 4.5 Modelos sin bypass



177HA280.10

Ilustración 4.20 Clasificación AC-53 para funcionamiento continuo

Todas las clasificaciones se calculan a una altitud de 1000 m (3281 ft), con una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).

Póngase en contacto con un distribuidor local para obtener información sobre clasificaciones en condiciones de funcionamiento no cubiertas por estos cuadros de clasificaciones.

4.5 Ajustes de intensidad máxima y mínima

Los ajustes de corriente máxima y mínima a plena carga dependen del modelo:

	Conexión en línea		Conexión en triángulo interno	
Modelo	**Mínima [A]**	**Máxima [A]**	**Mínima [A]**	**Máxima [A]**
MCD5-0021B	5	23	7	34
MCD5-0037B	9	43	13	64
MCD5-0043B	10	50	15	75
MCD5-0053B	11	53	16	79
MCD5-0068B	15	76	23	114
MCD5-0084B	19	97	29	145
MCD5-0089B	20	100	30	150
MCD5-0105B	21	105	32	157
MCD5-0131B	29	145	44	217
MCD5-0141B	34	170	51	255
MCD5-0195B	40	200	60	300
MCD5-0215B	44	220	66	330
MCD5-0331B	70	350	70	525
MCD5-0396B	85	425	85	638
MCD5-0469B	100	500	100	750
MCD5-0525B	116	580	116	870
MCD5-0632B	140	700	140	1050
MCD5-0744B	164	820	164	1230
MCD5-0825B	184	920	184	1380
MCD5-0961B	200	1000	200	1500
MCD5-0245C	51	255	77	382
MCD5-0360C	72	360	108	540
MCD5-0380C	76	380	114	570
MCD5-0428C	86	430	129	645
MCD5-0595C	124	620	186	930
MCD5-0619C	130	650	195	975

	Conexión en línea		Conexión en triángulo interno	
Modelo	Mínima [A]	Máxima [A]	Mínima [A]	Máxima [A]
MCD5-0790C	158	790	237	1185
MCD5-0927C	186	930	279	1395
MCD5-1200C	240	1200	360	1800
MCD5-1410C	282	1410	423	2115
MCD5-1600C	320	1600	480	2400

Tabla 4.6 Corriente mínima y máxima a plena carga

4.6 Interruptor de bypass

Algunos de los VLT® Soft Starters MCD 500 tienen bypass interno y no necesitan un contactor de bypass externo.

Los arrancadores suaves sin bypass pueden instalarse con un contactor de bypass externo. Seleccione un contactor con una clasificación AC1 mayor o igual a la clasificación de corriente a plena carga del motor conectado.

4.7 Interruptor principal

Deberá instalar un contactor principal si el VLT® Soft Starter MCD 500 está conectado al motor en formato de triángulo interno, y es opcional en caso de conexión en línea. Seleccione un contactor con una clasificación AC3 mayor o igual a la clasificación de corriente a plena carga del motor conectado.

4.8 Magnetotérmico

Debe utilizarse un magnetotérmico de desconexión en lugar de un contactor principal para aislar el circuito del motor en caso de una desconexión del arrancador suave. El mecanismo de desconexión debe estar alimentado desde el lado del magnetotérmico o desde una alimentación de control separada.

4.9 Corrección del factor de potencia

⚠PRECAUCIÓN

DAÑOS MATERIALES

La conexión de los condensadores de corrección del factor de potencia al lado de salida del arrancador suave provocará una avería en este.

- **Conecte los condensadores de corrección del factor de potencia en el lado de entrada del arrancador suave.**

Si se utiliza la corrección del factor de potencia, utilice un contactor específico para conectar los condensadores.

4.10 Fusibles

4.10.1 Fusibles de la fuente de alimentación

AVISO!

GARANTÍA

Para mantener la garantía de los SCR, todos los fusibles utilizados deben ser de semiconductor.

AVISO!

Utilice fusibles de semiconductor para obtener una coordinación de tipo 2 (conforme a la norma CEI 60947-4-2) a fin de evitar daños en los SCR. El VLT® Soft Starter MCD 500 posee protección integrada de SCR contra corrientes de sobrecarga transitorias, pero en caso de cortocircuito (por ejemplo, a causa de fallos en el bobinado del motor) dicha protección no será suficiente.

Se pueden utilizar fusibles HRC (como los Ferraz AJT) para obtener una coordinación de tipo 1 según la norma CEI 60947-4-2.

AVISO!

El control adaptativo regula el perfil de velocidad del motor dentro del límite de tiempo programado. Este control puede producir un mayor nivel de corriente que los métodos de control convencionales.

Para aplicaciones que utilicen el control adaptativo para la parada suave del motor con tiempos de parada superiores a 30 s, seleccione la siguiente protección de la bifurcación del motor:

- Fusibles de red HRC estándar: mínimo del 150 % de la corriente a plena carga del motor.
- Fusibles de red nominales del motor: clasificación mínima del 100/150 % de la corriente a plena carga del motor.
- Ajuste del tiempo largo mínimo del magnetotérmico del motor: un 150 % de la corriente a plena carga del motor.
- Ajuste del tiempo corto mínimo del magnetotérmico del motor: un 400 % de la corriente a plena carga del motor durante 30 s.

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

Las recomendaciones de fusibles están calculadas para 40 °C (104 °F), y a una altitud de hasta 1000 m (3281 ft).

AVISO!

La selección de fusibles se basa en un 400 % del arranque a plena carga del motor durante 20 s con:

- **Arranques por hora determinados por la norma.**
- **Ciclo de trabajo.**
- **40 °C (104 °F) de temperatura ambiente.**
- **Hasta 1000 m (3281 ft) de altitud.**

Para instalaciones que funcionen fuera de estas condiciones, consulte con un distribuidor local de Danfoss.
De la *Tabla 4.7* a la *Tabla 4.13* solo contienen recomendaciones. Para confirmar la selección para una aplicación específica, consulte siempre a un distribuidor local.

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

4.10.2 Fusibles Bussmann

Modelo	SCR I^2t (A^2s)	Tensión de alimentación (≤440 V CA)	Tensión de alimentación (≤575 V CA)	Tensión de alimentación (≤690 V CA)
MCD5-0021B	1150	170M1314	170M1314	170M1314
MCD5-0037B	8000	170M1316	170M1316	170M1316
MCD5-0043B	10500	170M1318	170M1318	170M1318
MCD5-0053B	15000	170M1318	170M1318	170M1318
MCD5-0068B	15000	170M1319	170M1319	170M1318
MCD5-0084B	512000	170M1321	170M1321	170M1319
MCD5-0089B	80000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0105B	125000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0131B	125000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0141B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0195B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0215B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0245B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0331B	202000	170M5011	170M5011	–
MCD5-0396B	320000	170M6011	–	–
MCD5-0469B	320000	170M6008[1)]	–	–
MCD5-0525B	781000	170M6013	170M6013	170M6013
MCD5-0632B	781000	170M5015	170M5015	–
MCD5-0744B	1200000	170M5017	170M6017	–
MCD5-0826B	2530000	170M6017	170M6017	–
MCD5-0961B	2530000	170M6018	170M6013[1)]	–
MCD5-0245C	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0360C	320000	170M6010	170M6010	170M6010
MCD5-0380C	320000	170M6011	170M6011	–
MCD5-0428C	320000	170M6011	170M6011	–
MCD5-0595C	1200000	170M6015	170M6015	170M6014
MCD5-0619C	1200000	170M6015	170M6015	170M6014
MCD5-0790C	2530000	170M6017	170M6017	170M6016
MCD5-0927C	4500000	170M6019	170M6019	170M6019
MCD5-1200C	4500000	170M6021	–	–
MCD5-1410C	6480000	–	–	–
MCD5-1600C	12500000	170M6019[1)]	–	–

Tabla 4.7 Cuerpo cuadrado (170M)

1) Se requieren dos fusibles conectados en paralelo por fase.

Modelo	SCR I^2t (A^2s)	Tensión de alimentación (<440 V CA)	Tensión de alimentación (<575 V CA)	Tensión de alimentación (<690 V CA)
MCD5-0021B	1150	63FE	63FE	63FE
MCD5-0037B	8000	120FEE	120FEE	120FEE
MCD5-0043B	10500	120FEE	120FEE	120FEE
MCD5-0053B	15000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0068B	15000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0084B	512000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0089B	80000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0105B	125000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0131B	125000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0141B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0195B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0215B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0245B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0331B	202000	315FM[1)]	–	–
MCD5-0396B	320000	400FMM[1)]	–	–
MCD5-0469B	320000	450FMM[1)]	–	–
MCD5-0525B	781000	500FMM[1)]	500FMM[1)]	500FMM[1)]
MCD5-0632B	781000	630FMM[1)]	–	–
MCD5-0744B	1200000	–	–	–
MCD5-0826B	2530000	–	–	–
MCD5-0961B	2530000	–	–	–
MCD5-0245C	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0360C	320000	–	–	–
MCD5-0380C	320000	400FMM[1)]	400FMM	400FMM[1)]
MCD5-0428C	320000	–	–	–
MCD5-0595C	1200000	630FMM[1)]	630FMM[1)]	–
MCD5-0619C	1200000	630FMM[1)]	630FMM[1)]	–
MCD5-0790C	2530000	–	–	–
MCD5-0927C	4500000	–	–	–
MCD5-1200C	4500000	–	–	–
MCD5-1410C	6480000	–	–	–
MCD5-1600C	12500000	–	–	–

Tabla 4.8 Estilo británico (BS88)

1) Se requieren dos fusibles conectados en paralelo por fase.

4

4.10.3 Fusibles Ferraz

Modelo	SCR I^2t (A^2s)	Tensión de alimentación (<440 V CA)	Tensión de alimentación (<575 V CA)	Tensión de alimentación (<690 V CA)
MCD5-0021B	1150	HSJ40[1)]	HSJ40[1)]	No aplicable
MCD5-0037B	8000	HSJ80[1)]	HSJ80[1)]	
MCD5-0043B	10500	HSJ90[1)]	HSJ90[1)]	
MCD5-0053B	15000	HSJ110[1)]	HSJ110[1)]	
MCD5-0068B	15000	HSJ125[1)]	HSJ125[1)]	
MCD5-0084B	51200	HSJ175	HSJ175[1)]	
MCD5-0089B	80000	HSJ175	HSJ175	
MCD5-0105B	125000	HSJ225	HSJ225	
MCD5-0131B	125000	HSJ250	HSJ250[1)]	
MCD5-0141B	320000	HSJ300	HSJ300	
MCD5-0195B	320000	HSJ350	HSJ350	
MCD5-0215B	320000	HSJ400[1)]	HSJ400[1)]	
MCD5-0245B	320000	HSJ450[1)]	HSJ450[1)]	
MCD5-0331B	202000	HSJ500[1)]	No aplicable	
MCD5-0396B	320000	No aplicable		
MCD5-0469B	320000			
MCD5-0525B	781000			
MCD5-0632B	781000			
MCD5-0744B	1200000			
MCD5-0826B	2530000			
MCD5-0961B	2530000			
MCD5-0245C	320000	HSJ450[1)]	HSJ450[1)]	
MCD5-0360C	320000	No aplicable	No aplicable	
MCD5-0380C	320000			
MCD5-0428C	320000			
MCD5-0595C	1200000			
MCD5-0619C	1200000			
MCD5-0790C	2530000			
MCD5-0927C	4500000			
MCD5-1200C	4500000			
MCD5-1410C	6480000			
MCD5-1600C	12500000			

Tabla 4.9 HSJ

1) Dos fusibles conectados en serie por fase.

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

Modelo	SCR I^2t (A^2s)	Tensión de alimentación (<440 V CA)	Tensión de alimentación (<575 V CA)	Tensión de alimentación (<690 V CA)
MCD5-0021B	1150	A070URD30XXX0063	A070URD30XXX0063	–
MCD5-0037B	8000	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0043B	10500	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0053B	15000	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0068B	15000	A070URD30XXX0160	A070URD30XXX0160	A070URD30XXX0160
MCD5-0084B	51200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200
MCD5-0089B	80000	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200
MCD5-0105B	125000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0131B	125000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0141B	320000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0195B	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0215B	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0245B	32000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0331B	202000	A070URD31XXX0550	–	–
MCD5-0396B	238000	A070URD32XXX0630	–	–
MCD5-0469B	320000	A070URD32XXX0700	–	–
MCD5-0525B	781000	A070URD32XXX0800	–	–
MCD5-0632B	781000	A070URD33XXX0900	–	–
MCD5-0744B	1200000	A070URD33XXX1100	–	–
MCD5-0826B	2530000	A070URD33XXX1250	–	–
MCD5-0961B	2530000	A070URD33XXX1400	–	–
MCD5-0245C	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0360C	320000	A070URD33XXX0630	A070URD33XXX0630	A070URD33XXX0630
MCD5-0380C	320000	A070URD33XXX0700	A070URD33XXX0700	–
MCD5-0428C	320000	A070URD33XXX0700	A070URD33XXX0700	–
MCD5-0595C	1200000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000
MCD5-0619C	1200000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000
MCD5-0790C	2530000	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400
MCD5-0927C	4500000	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400
MCD5-1200C	4500000	A055URD33XXX2250	–	–
MCD5-1410C	6480000	A055URD33XXX2250	–	–
MCD5-1600C	12500000	-	–	–

Tabla 4.10 Estilo norteamericano (PSC 690)

Modelo	SCR I^2t (A^2s)	Tensión de alimentación (<440 V CA)	Tensión de alimentación (<575 V CA)	Tensión de alimentación (<690 V CA)
MCD5-0021B	1150	6.9URD30D11A0050	6.9URD30D11A0050	6.9URD30D11A0050
MCD5-0037B	8000	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0043B	10500	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0053B	15000	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0068B	15000	6.9URD30D11A0160	6.9URD30D11A0160	6.9URD30D11A0160
MCD5-0084B	51200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200
MCD5-0089B	80000	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200
MCD5-0105B	125000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0131B	125000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0141B	320000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0195B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0215B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0245B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0331B	202000	6.9URD31D11A0550	–	–
MCD5-0396B	320000	6.9URD32D11A0630	–	–

Modelo	SCR I^2t (A^2s)	Tensión de alimentación (<440 V CA)	Tensión de alimentación (<575 V CA)	Tensión de alimentación (<690 V CA)
MCD5-0469B	320000	6.9URD32D11A0700	–	–
MCD5-0525B	781000	6.9URD32D11A0800	–	–
MCD5-0632B	781000	6.9URD33D11A0900	–	–
MCD5-0744B	1200000	6.9URD33D11A1100	–	–
MCD5-0826B	2530000	6.9URD33D11A1250	–	–
MCD5-0961B	2530000	6.9URD33D11A1400	–	–
MCD5-0245C	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0360C	320000	6.9URD33D11A0630	6.9URD33D11A0630	6.9URD33D11A0630
MCD5-0380C	320000	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700
MCD5-0428C	320000	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700
MCD5-0595C	1200000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000
MCD5-0619C	1200000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000
MCD5-0790C	2530000	6.6URD33D11A1400	6.6URD33D11A1400	–
MCD5-0927C	4500000	6.6URD33D11A1400	6.6URD33D11A1400	–
MCD5-1200C	4500000	6URD233PLAF2200	6URD233PLAF2200	–
MCD5-1410C	6480000	6URD233PLAF2200	6URD233PLAF2200	–
MCD5-1600C	12500000	6URD233PLAF2800	6URD233PLAF2800	–

Tabla 4.11 Estilo europeo (PSC 690)

4.10.4 Selección de fusibles UL y clasificación de protección contra cortocircuitos

Dos intensidades nominales de cortocircuito (SCCR) están disponibles para aplicaciones UL.

Corrientes de fallo estándar (en circuitos de 600 V CA)
Las corrientes de fallo estándar se determinan conforme a la tabla 51.2 del apartado 1 de la norma UL 508. Esta norma especifica la corriente de cortocircuito que debe soportar el arrancador suave conforme a la potencia de salida en caballos (o la clasificación de corriente a plena carga [FLC] o los amperios de rotor bloqueado [LRA], en función del modelo).

Si se utilizan las intensidades nominales de fallo estándar, debe elegirse un fusible conforme a la información de la *Tabla 4.12* (específico para el modelo y fabricante).

Corrientes de fallo de alta disponibilidad (en circuitos de 480 V CA)
Es posible especificar intensidades nominales de cortocircuito que superen las clasificaciones mínimas establecidas por las corrientes de fallo estándar cuando el arrancador suave pueda soportar la corriente de cortocircuito de alta disponibilidad conforme a la prueba de la norma UL 508.

Si se utilizan las intensidades nominales de fallo de alta disponibilidad, seleccione un fusible adecuado en función del amperaje y de la clase de fusible (J o L según corresponda)

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

Modelo	Clasificación nominal [A]	Clasificaciones de cortocircuito					Intensidad nominal de cortocircuito a 600 V [kA] 3 ciclos[1)]
		De alta disponibilidad		Corriente de fallo estándar			
		A un máximo de 480 V CA [kA]	Clasificación máxima del fusible [A] (clase de fusible)	A 600 V CA [kA]	Fusible Ferraz/ Mersen, indicada clase de fusible J, L o RK5	Fusible Ferraz/ Mersen, fusibles de semiconductor R/C	
MCD5-0021B	23	65	25 (J)	10	AJT25	A070URD30XXX 0063	N.D.
MCD5-0037B	43	65	50 (J)	10	AJT50	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0043B	50	65	50 (J)	10	AJT50	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0053B	53	65	60 (J)	10	AJT60	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0068B	76	65	80 (J)	10	AJT80	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0084B	97	65	100 (J)	10	AJT100	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0089B	100	65	100 (J)	10	AJT100	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0105B	105	65	125 (J)	10	AJT125	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0131B	145	65	150 (J)	18	AJT150/RK5 200	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0141B	170	65	175 (J)	18	AJT175/RK5 200	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0195B	200	65	200 (J)	18	AJT200/RK5 300	A070URD30XXX 0450	
MCD5-0215B	220	65	250 (J)	18	AJT250/RK5 300	A070URD30XXX 0450	
MCD5-0245B	255	65	350 (RK1/J)	18	[1)]	–	18 3 ciclos
MCD5-0331B	350	65	400 (J)	18	[1)]	–	
MCD5-0396B	425	65	450 (J)	30	[1)]	A070URD33XXX 0630	30 3 ciclos
MCD5-0469B	500	65	600 (J)	30	600, clase J	A070URD33XXX 0700	
MCD5-0525B	580	65	800 (L)	30	800, clase L	–	
MCD5-0632B	700	65	800 (L)	42	800, clase L	–	42 3 ciclos
MCD5-0744B	820	65	1200 (L)	42	1200, clase L	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0826B	920	65	1200 (L)	85	1200, clase L	A070URD33XXX 1400	
MCD5-0961B	1000	65	1200 (L)	85	1200, clase L	A070URD33XXX 1400	

Tabla 4.12 Clasificaciones de cortocircuito, modelos con bypass

XXX = tipo álabe: consulte los detalles en el catálogo Ferraz/Mersen.

1) Cuando estén protegidos por cualquier fusible o magnetotérmico listados como UL y calibrados conforme a la normativa NEC, los modelos con clasificación de tres ciclos serán aptos para su uso en circuitos con la corriente posible indicada.

4

Modelo	Clasificación nominal [A]	Clasificaciones de cortocircuito					Intensidad nominal de cortocircuito a 600 V [kA] 3 ciclos[1)]
		De alta disponibilidad		Corriente de fallo estándar			
		A un máximo de 480 V CA [kA]	Clasificación máxima del fusible [A] (clase de fusible)	A 600 V CA [kA]	Fusible Ferraz/ Mersen, indicada clase de fusible J, L o RK5	Fusible Ferraz/ Mersen, fusibles de semiconductor R/C	
MCD5-0245C	255	65	350 (RK1/J)	18	AJT300	A070URD30XXX 0450	N.D.
MCD5-0360C	360	65	400 (J)	18	AJT400/RK5 500	A070URD33XXX 0630	
MCD5-0380C	380	65	450 (J)	18	AJT450/RK5 500	A070URD33XXX 0700	
MCD5-0428C	430	65	450 (J)	30	AJT450	A070URD33XXX 0700	
MCD5-0595C	620	65	800 (L)	42	A4BQ800	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0619C	650	65	800 (L)	42	A4BQ800	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0790C	790	65	1200 (L)	42	A4BQ1200	070URD33XXX1 400	
MCD5-0927C	930	65	1200 (L)	42	A4BQ1200	A070URD33XXX 1400	
MCD5-1200C	1200	65	1600 (L)	85	A4BQ1600	A065URD33XXX 1800	
MCD5-1410C	1410	65	2000 (L)	85	A4BQ2000	A055URD33XXX 2250	
MCD5-1600C	1600	65	2000 (L)	85	A4BQ2500	A055URD33XXX 2500	

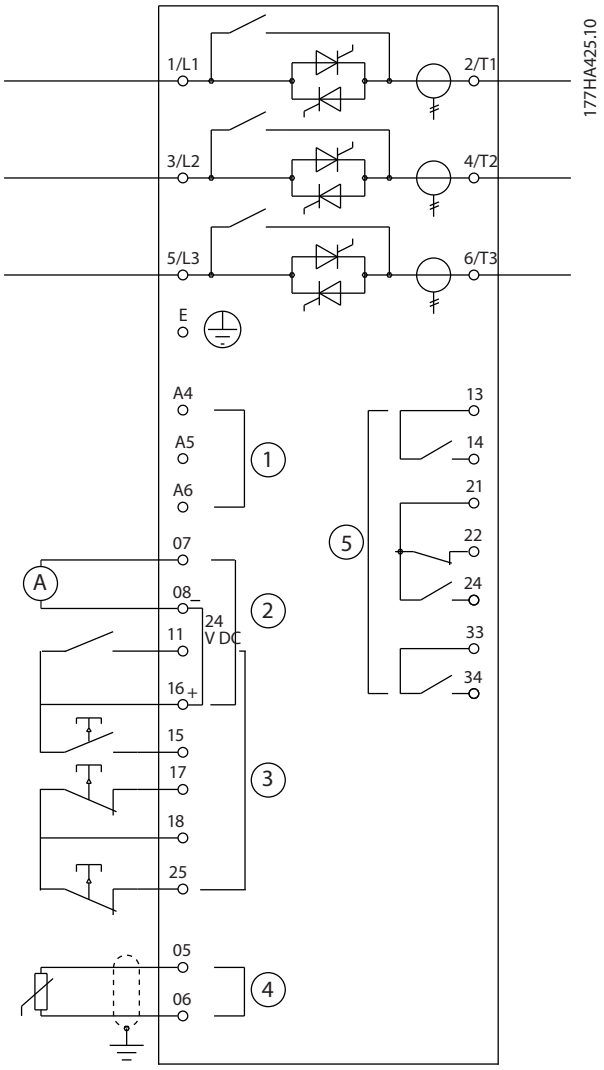
Tabla 4.13 Clasificaciones de cortocircuito, modelos sin bypass

XXX = tipo álabe: consulte los detalles en el catálogo Ferraz/Mersen.

1) Cuando estén protegidos por cualquier fusible o magnetotérmico listados como UL y calibrados conforme a la normativa NEC, los modelos con clasificación de tres ciclos serán aptos para su uso en circuitos con la corriente posible indicada.

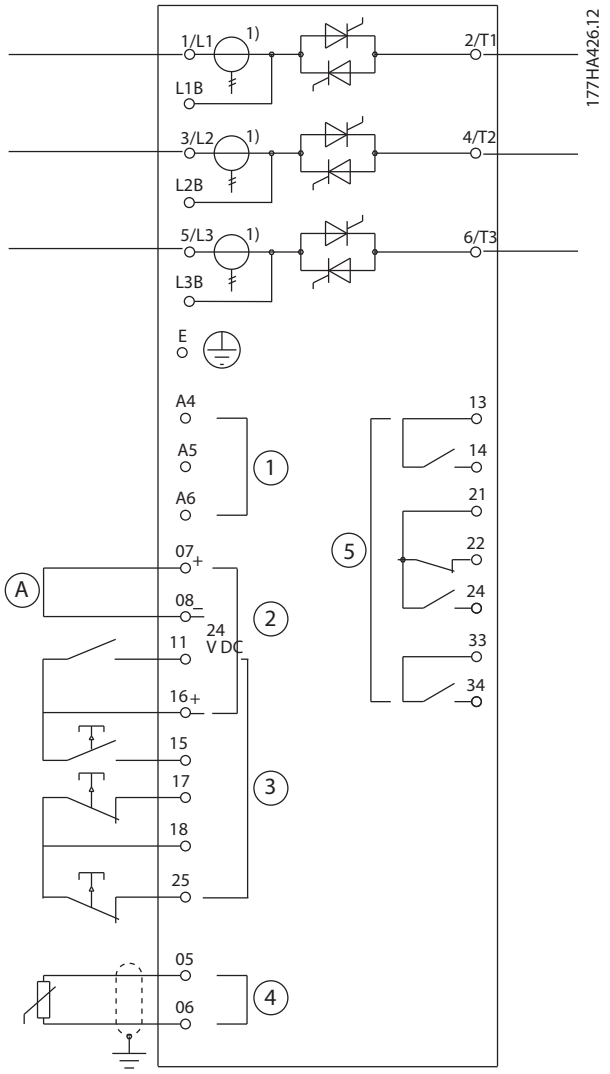
Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

4.11 Diagramas esquemáticos



1	Tensión de control (depende del modelo)	11, 16	Entrada programable
2	Salidas	15, 16	Arranque
3	Entradas de control remoto	17, 18	Parada
4	Entrada de termistor del motor (solo PTC)	25, 18	Reinicio
5	Salidas de relé	13, 14	Salida de relé A
07, 08	Salida analógica programable	21, 22, 24	Salida de relé B
16, 08	Salida de 24 V CC	33, 34	Salida de relé C

Ilustración 4.21 Modelos con bypass interno



1	Alimentación de control (depende del modelo)	11, 16	Entrada programable
2	Salidas	15, 16	Arranque
3	Entradas de control remoto	17, 18	Parada
4	Entrada de termistor del motor (solo PTC)	25, 18	Reset (Reiniciar)
5	Salidas de relé	13, 14	Salida de relé A
07, 08	Salida analógica programable	21, 22, 24	Salida de relé B
16, 08	Salida de 24 V CC	33, 34	Salida de relé C

Ilustración 4.22 Modelos sin bypass

1) En el modelo MCD5-0245C, los transformadores de corriente están situados en la salida. Los terminales de bypass están etiquetados como T1B, T2B y T3B.

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

5 Funciones del producto

5.1 Protección de sobrecarga del motor

El modelo térmico utilizado para la sobrecarga del motor en el arrancador suave tiene dos componentes:

- Bobinados del motor: tienen una capacidad térmica reducida y afectan al comportamiento térmico a corto plazo del motor. Los bobinados son la parte del motor en que la corriente genera calor.
- Cuerpo del motor: tiene una gran capacidad térmica y afecta al comportamiento a largo plazo del motor. El modelo térmico también tiene en cuenta lo siguiente:
  - Intensidad del motor.
  - Pérdidas de hierro.
  - Pérdidas de la resistencia de bobinado.
  - Capacidades térmicas del cuerpo del motor y del bobinado.
  - Refrigeración durante el funcionamiento y refrigeración en parada.
  - El porcentaje de la capacidad nominal del motor. Fija el valor mostrado en pantalla para el modelo de bobinado y se ve afectado por el ajuste de FLC del motor, entre otros.

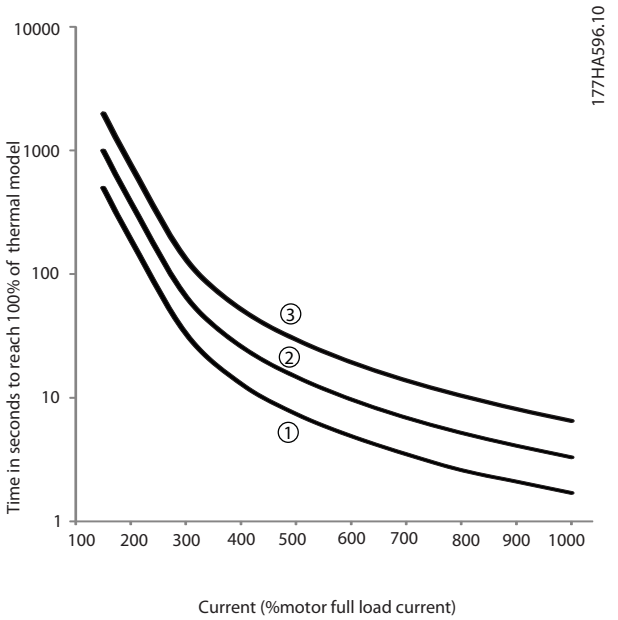
AVISO!

Ajuste el *parámetro 1-1 Motor FLC (FLC motor)* a la FLC nominal del motor. No añada la clasificación de sobrecarga ya que el arrancador suave se encarga de calcular dicha clasificación.

La protección de sobrecarga térmica utilizada en el arrancador suave aporta una serie de ventajas en comparación con los relés térmicos.

- El efecto de la refrigeración del ventilador se tiene en cuenta durante el funcionamiento del motor.
- Se pueden utilizar la corriente a plena carga del motor y el tiempo de rotor bloqueado para realizar un ajuste más preciso del modelo. Las características térmicas de los bobinados son tratadas de forma independiente al resto del motor (es decir, el modelo detecta que los bobinados tienen masa térmica baja y resistencia térmica alta).
- La parte del bobinado del modelo térmico responde rápidamente en comparación con la parte del cuerpo. Así, el motor puede funcionar con una temperatura de funcionamiento próxima al valor máximo estando al mismo tiempo protegido de posibles daños térmicos.
- El porcentaje de capacidad térmica del motor utilizado durante cada arranque se guarda en la memoria. El arrancador suave puede configurarse para que calcule automáticamente si el motor tiene o no suficiente capacidad térmica para completar con éxito otro arranque.
- La función de memoria del modelo garantiza que el motor esté totalmente protegido en situaciones de arranque en caliente. El modelo utiliza los datos del reloj en tiempo real para tener en cuenta el tiempo de refrigeración transcurrido, aun cuando se haya retirado la alimentación de control.

La función de protección de sobrecarga proporcionada por este modelo cumple la curva 10 de NEMA, pero ofrece una protección superior con niveles bajos de sobrecarga gracias a la separación del modelo térmico de bobinados.



1	MSTC[1)]=5
2	MSTC[1)]=10
3	MSTC[1)]=20
1) MSTC es la constante de tiempo de arranque del motor. Se define como el tiempo de rotor bloqueado (en el parámetro 1-2 Locked Rotor Time [Tiempo de rotor bloqueado]), cuando la corriente del rotor bloqueado alcanza el 600 % de la FLC.	

Ilustración 5.1 Grado de protección respecto a sobrecarga

5.2 Control adaptativo

El control adaptativo es el control del motor en función de las características de rendimiento del motor. Con control adaptativo, seleccione el perfil de arranque o parada que mejor corresponda al tipo de carga. El arrancador suave controla automáticamente el motor para ajustarse al perfil. El VLT® Soft Starter MCD 500 presenta tres perfiles:

- Aceleración y desaceleración tempranas.
- Aceleración y desaceleración constantes.
- Aceleración y desaceleración tardías.

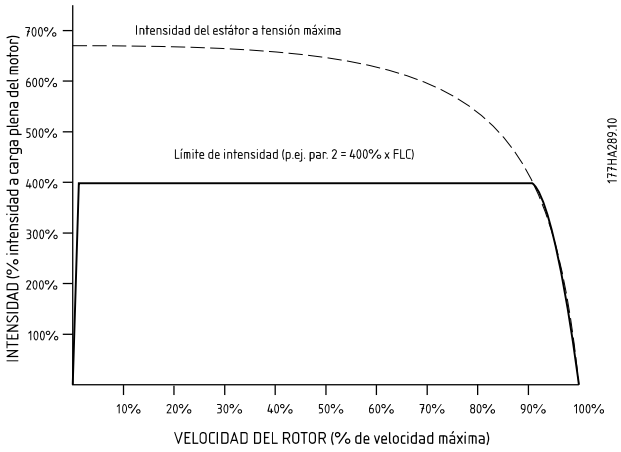
El control adaptativo utiliza dos algoritmos: uno para medir las características del motor y otro para controlar el motor. El arrancador suave utiliza el primer arranque para determinar las características del motor a velocidad cero y a velocidad máxima. Durante cada arranque y parada subsiguientes, el arrancador suave ajusta dinámicamente su control para asegurarse de que el rendimiento real del motor coincide con el perfil seleccionado durante el arranque. Si la velocidad real es demasiado baja para el perfil, el arrancador suave aumenta la potencia al motor. Si la velocidad es demasiado alta, el arrancador suave reduce la potencia.

5.3 Modos de arranque

5.3.1 Corr constante

La corriente constante es el modo tradicional de arranque suave. Se aumenta la corriente desde cero hasta un nivel específico y se mantiene la corriente estable a ese nivel hasta que el motor haya acelerado.

El arranque de corriente constante es ideal para aplicaciones en las que la corriente de arranque debe mantenerse por debajo de un nivel concreto.



1	*Parámetro 1-5 Corr inicial*
2	*Parámetro 1-4 Límite corr*
3	Corriente a tensión máxima

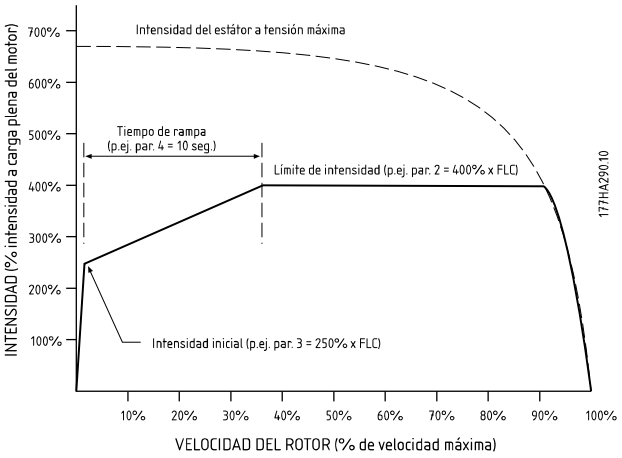
Ilustración 5.2 Ejemplo de corriente constante

5.3.2 Rampa de corriente

La rampa de corriente de arranque suave aumenta la corriente desde un nivel de arranque especificado (1) hasta un límite máximo (3) durante un periodo prolongado (2). Consulte la *Ilustración 5.3*.

El arranque por rampa de corriente puede ser útil para aplicaciones en las que:

- La carga puede variar entre arranques (por ejemplo, una cinta transportadora puede arrancar con o sin carga).
  - Ajuste el *parámetro 1-5 Initial Current (Corriente inicial)* a un nivel que arranque el motor con una carga ligera.
  - Ajuste el *parámetro 1-4 Current Limit (Límite de intensidad)* a un nivel que arranque el motor con una carga pesada.
- La carga se pone en marcha fácilmente, pero el tiempo de arranque debe ser largo (por ejemplo, una bomba centrífuga en la que la presión de la tubería debe ir aumentando lentamente).
- La fuente de alimentación eléctrica es limitada (por ejemplo, un generador) y un aumento más lento de la carga permite un mayor tiempo para que la fuente de alimentación responda.



1	*Parámetro 1-5 Initial current (Corriente inicial)*
2	*Parámetro 1-6 Start ramp time (Tiempo de rampa de arranque)*
3	*Parámetro 1-4 Current limit (Límite de intensidad)*
4	Corriente a tensión máxima

Ilustración 5.3 Ejemplo de un tiempo de rampa de corriente de 10 s

5.3.3 Control adaptativo

En un arranque suave con control adaptativo, el arrancador suave ajusta la corriente para arrancar el motor dentro de un periodo de tiempo específico y mediante un perfil de aceleración seleccionado.

AVISO!

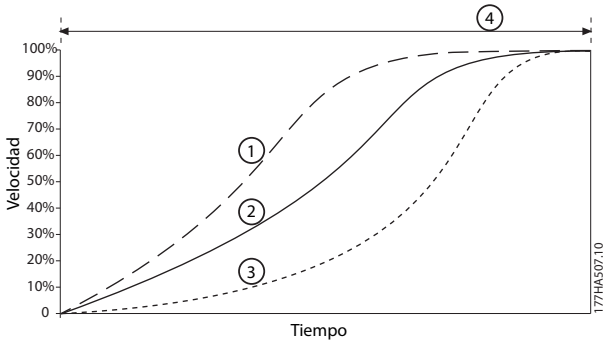
El control adaptativo no puede arrancar el motor más deprisa que un arranque en línea directo (DOL). Si el tiempo ajustado en el *parámetro 1-6 Start ramp time (Tiempo de rampa de arranque)* es más corto que el tiempo de arranque DOL, la corriente de arranque puede alcanzar los niveles DOL.

Cada aplicación tiene un determinado perfil de arranque basado en las características de la carga y del motor. Para cumplir los requisitos de diferentes aplicaciones, el control adaptativo ofrece tres perfiles de arranque diferentes. Seleccionar un perfil que coincida con el perfil inherente de la aplicación puede ayudar a suavizar la aceleración durante todo el tiempo de arranque. Seleccionar un perfil de control adaptativo diferente puede neutralizar en cierto modo el perfil inherente.

Para utilizar el control adaptativo para controlar el rendimiento del arranque:

1. Seleccione *Adaptive control (Control adaptativo)* en el *parámetro 1-3 Start Mode (Modo de arranque)*.
2. Ajuste el *parámetro 1-6 Start Ramp Time (Tiempo de rampa de arranque)*.
3. Seleccione el perfil deseado en el *parámetro 1-13 Adaptive Start Profile (Perfil de arranque adaptativo)*.
4. Ajuste el *parámetro 1-4 Current Limit (Límite de intensidad)* a un nivel suficientemente alto para que el arranque se realice con éxito.

El primer arranque con control adaptativo es un arranque de corriente constante. Este tipo de arranque permite que el arrancador suave asimile las características del motor conectado. El arrancador suave utiliza estos datos del motor durante los siguientes arranques con control adaptativo.



1	Aceleración temprana
2	Aceleración constante
3	Aceleración tardía
4	*Parámetro 1-16 Start Ramp Time (Tiempo de rampa de arranque)*

Ilustración 5.4 *Parámetro 1-13 Adaptive Start Profile (Perfil de arranque adaptativo)*

AVISO!

El control adaptativo regula la carga conforme al perfil programado. La corriente de arranque varía según el perfil de aceleración seleccionado y el tiempo de arranque programado.
El arrancador suave tiene que asimilar las características del nuevo motor:

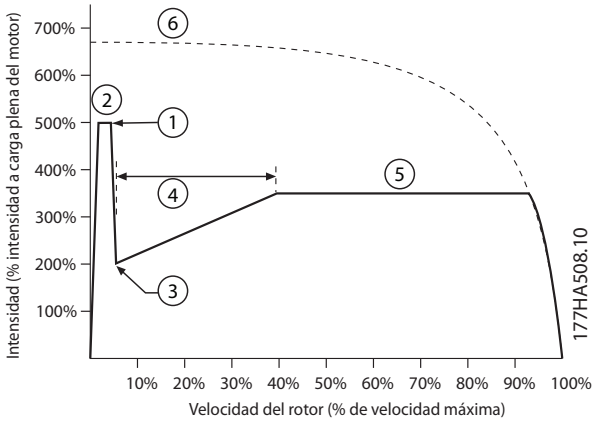
- **Si se sustituye un motor conectado a un arrancador suave programado para arranque o parada mediante control adaptativo.**
- **Si el arrancador suave ha sido probado con un motor diferente antes de la instalación real.**

Si se cambian el *parámetro 1-1 Motor Full Load Current (Corriente a plena carga del motor)* o el *parámetro 1-12 Adaptive Control Gain (Ganancia control adaptativo)*, el arrancador suave reasimilará automáticamente las características del motor.

5.3.4 Pulso de inercia

El pulso de inercia proporciona un corto refuerzo de par adicional al principio del arranque y puede utilizarse junto con la rampa de corriente o con el arranque de corriente constante.

El pulso de inercia puede ser útil para ayudar a arrancar cargas que requieren un par de arranque alto pero luego aceleran con facilidad tras el arranque (por ejemplo, volantes de inercia, como prensas).



1	*Parámetro 1-7 Kick-start Level (Nivel de pulso de inercia)*
2	*Parámetro 1-8 Kick-start Time (Tiempo de pulso de inercia)*
3	*Parámetro 1-5 Initial Current (Corriente inicial)*
4	*Parámetro 1-6 Start Ramp Time (Tiempo de rampa de arranque)*
5	*Parámetro 1-4 Current Limit (Límite de intensidad)*
6	Corriente a tensión máxima

Ilustración 5.5 Ejemplo de velocidad del rotor al usar el pulso de inercia

5.4 Modos de parada

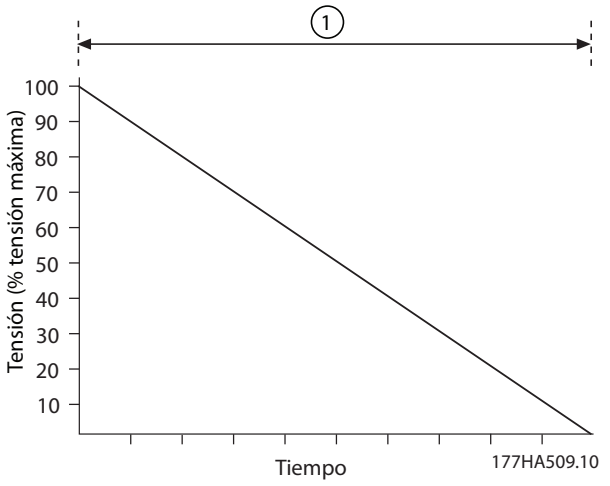
5.4.1 Parada en inercia

Parada en inercia deja que el motor desacelere a su ritmo natural, sin control del arrancador suave. El tiempo requerido para parar depende del tipo de carga.

5.4.2 Parad suave TVR

La rampa de tensión temporizada reduce gradualmente, durante un tiempo definido, la tensión suministrada al motor. La carga puede continuar en marcha después de completarse la rampa de parada.

La parada por rampa de tensión temporizada puede ser útil para aplicaciones en las que el tiempo de parada debe ampliarse o para evitar transitorios en la alimentación por generador.



1	*Parámetro 1-11 Tiemp parad*

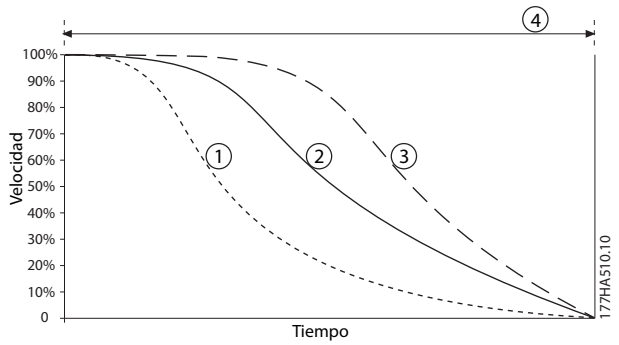
Ilustración 5.6 Parad suave TVR

5.4.3 Control adaptativo

Para utilizar el control adaptativo para controlar el rendimiento de parada:

1. Seleccione *Adaptive control (Control adaptativo)* en el menú *Stop Mode (Modo de parada)*.
2. Ajuste el *parámetro 1-11 Stop Time (Tiempo de parada)*.
3. Seleccione el perfil requerido en el *parámetro 1-14 Adaptive Stop Profile (Perfil de parada adaptativo)*.

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.



1	Desaceleración temprana
2	Desaceleración constante
3	Desaceleración tardía
4	*Parámetro 1-10 Stop Time (Tiempo de parada)*

Ilustración 5.7 ***Parámetro 1-14 Adaptive Stop Profile (Perfil de parada adaptativo)***

AVISO!

El control adaptativo no desacelera el motor activamente ni lo detiene más rápidamente que una parada por inercia. Para reducir el tiempo de parada de las cargas con inercia alta, utilice la función de freno. Consulte el *capétulo 5.4.5 Freno*.

La primera parada con control adaptativo es una parada suave normal. Este tipo de parada permite que el arrancador suave asimile las características del motor conectado. El arrancador suave utilizará estos datos del motor durante las siguientes paradas con control adaptativo.

AVISO!

El control adaptativo regula la carga conforme al perfil programado. La corriente de parada varía según el perfil de desaceleración y el tiempo de parada seleccionados.

El arrancador suave tiene que asimilar las características del nuevo motor:

- **Si se sustituye un motor conectado a un arrancador suave programado para arranque o parada mediante control adaptativo.**
- **Si el arrancador suave ha sido probado con un motor diferente antes de la instalación real.**

Si se cambian el *parámetro 1-1 Motor Full Load Current (Corriente a plena carga del motor)* o el *parámetro 1-12 Adaptive Control Gain (Ganancia control adaptativo)*, el arrancador suave reasimilará automáticamente las características del motor.

5.4.4 Parada de bomba

Las características hidráulicas de los sistemas de bomba varían considerablemente. Esta variación implica que el perfil de desaceleración y el tiempo de parada ideales variarán de una aplicación a otra. La *Tabla 5.1* proporciona instrucciones sobre la selección entre perfiles de control adaptativo. Para la identificación del mejor perfil para la aplicación, pruebe los tres perfiles.

Perfil parada adaptat	**Aplicación**
Desaceleración tardía	Sistemas de caída alta, en los que incluso una pequeña reducción de la velocidad del motor / de la bomba produce una rápida transición entre el flujo de avance y el flujo inverso.
Desaceleración constante	Aplicaciones de caída baja a media y caudal alto, en las que el líquido tiene un ritmo alto.
Desaceleración temprana	Sistemas de bomba abierta, en los que el líquido debe retornar a través de la bomba sin invertirla.

Tabla 5.1 Selección de perfiles de desaceleración de control adaptativo

5.4.5 Freno

El freno reduce el tiempo que el motor necesita para detenerse.

Es posible que se oiga un aumento del nivel de interferencias del motor durante la frenada. Este ruido es normal durante la frenada del motor.

⚠PRECAUCIÓN

DAÑOS MATERIALES

Si el par de freno se ajusta demasiado alto, el motor se detendrá antes del final del tiempo de frenado. El motor sufre un calentamiento innecesario, que puede causar daños. La configuración debe realizarse con mucho cuidado para garantizar un funcionamiento seguro del arrancador suave y del motor.

Un ajuste del par de freno alto puede hacer que se consuman picos de corriente de hasta el DOL del motor mientras este está parando. Asegúrese de que los fusibles de protección instalados en el circuito derivado del motor se seleccionen correctamente.

⚠PRECAUCIÓN

RIESGO DE SOBRECALENTAMIENTO

El funcionamiento del freno hace que el motor se caliente a una velocidad superior a la calculada por el modelo térmico del motor. Si utiliza la función de freno, instale un termistor de motor o ajuste un retardo de arranque suficientemente amplio: *parámetro 2-11 Restart Delay (Retardo de reinicio*).

Con el freno seleccionado, el arrancador suave usa inyección de CC para ralentizar el motor.

Frenado

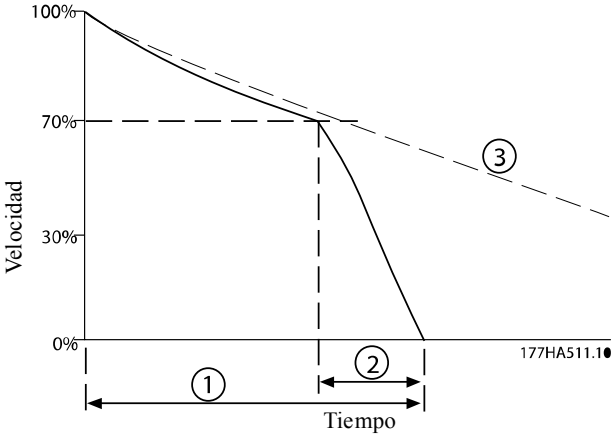
- No requiere el uso de un contactor de freno de CC.
- Controla las tres fases, de forma que las corrientes de frenado y el calor asociado se distribuyen uniformemente por el motor.

El frenado tiene dos fases:

1. Previa al frenado: proporciona un nivel de frenado intermedio para reducir la velocidad del motor hasta un punto en el que pueda funcionar eficazmente el frenado total (aproximadamente el 70 % de la velocidad).
2. Frenado total: proporciona el máximo par de frenado, pero no es eficaz a velocidades superiores al 70 %, aproximadamente.

Para configurar el VLT® Soft Starter MCD 500 para el funcionamiento del freno:

1. Ajuste el *parámetro 1-11 Stop Time (Tiempo de parada)* con la duración del tiempo de parada deseado (1). Consulte la *Ilustración 5.8*. El tiempo de parada es el tiempo total de frenado. Ajústelo con una duración superior a la del tiempo de freno (*parámetro 1-16 Brake Time [Tiempo de freno]*), suficiente para permitir que la etapa de frenado previo reduzca la velocidad del motor aproximadamente al 70 %. Si el tiempo de parada es demasiado corto, el frenado no será correcto y el motor quedará en inercia hasta pararse.
2. Ajuste el *parámetro 1-16 Brake Time (Tiempo de freno)* aproximadamente al 25 % del tiempo de parada programado. El tiempo de freno ajusta el tiempo para la etapa de frenado total (2). Consulte la *Ilustración 5.8*.
3. Ajuste el *parámetro 1-15 Brake Torque (Par de freno)* de forma que se consiga el rendimiento de parada deseado. Si se ajusta demasiado bajo, el motor no se parará por completo y girará en inercia hasta la parada al final del periodo de frenado.



1	*Parámetro 1-11 Stop Time (Tiempo de parada)*
2	*Parámetro 1-16 Brake Time (Tiempo de freno)*
3	Tiempo de parada en inercia

Ilustración 5.8 Tiempo de freno

AVISO!

Al usar el freno de CC:

1. **Conecte la fuente de alimentación de red al arrancador suave (terminales de entrada L1, L2 y L3) en secuencia de fase positiva.**
2. **Ajuste el *parámetro 2-1 Phase Sequence (Secuencia de fase)* a *Positive only (Solo positiva)*.**

AVISO!

Si las cargas pueden variar entre los ciclos de frenado, instale un sensor de velocidad cero para garantizar que el arrancador suave detenga el frenado de CC cuando el motor se pare. Esta instalación evita un calentamiento innecesario del motor.

Para más información sobre el uso del MCD 500 con un sensor externo de velocidad (por ejemplo, para aplicaciones que tengan una carga variable durante el ciclo de frenado), consulte el *capétulo 5.12 Freno de CC con sensor de velocidad cero externo*.

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

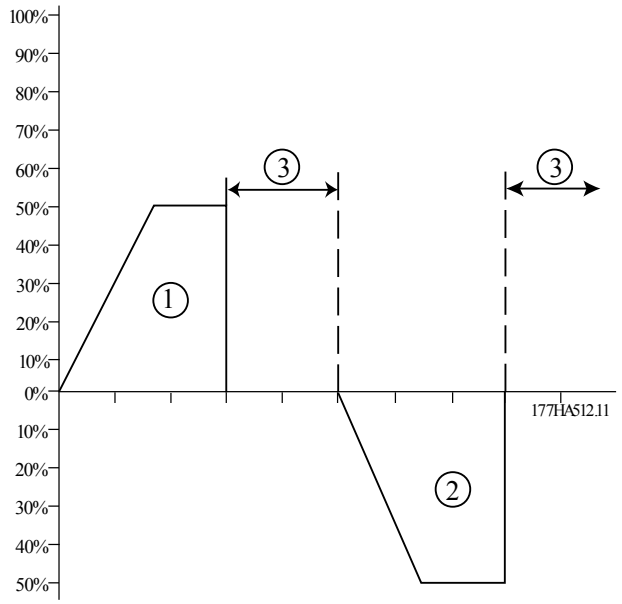
5.5 Funcionamiento a velocidad fija

La velocidad fija hace funcionar el motor a una velocidad reducida para permitir la alineación de la carga o ayudar en el mantenimiento. El motor puede ponerse en velocidad fija en ambos sentidos de giro.

El par máximo disponible para la velocidad fija de avance es de un 50-75 % del par a plena carga del motor (FLT), según el tipo de motor. Cuando el motor está en velocidad fija inversa, el par es de aproximadamente el 25-50 % del FLT. El *parámetro 15-8 Jog Torque (Par de velocidad fija)* controla qué proporción del par de velocidad fija máximo disponible aplicará el arrancador suave al motor.

AVISO!

Ajustar el *parámetro 15-8 Jog Torque (Par de velocidad fija)* por encima del 50 % puede provocar un aumento de las vibraciones del eje.



1	Velocidad fija avance
2	Velocidad fija retroceso
3	Funcionamiento normal

Ilustración 5.9 Funcionamiento a velocidad fija

Para activar el funcionamiento a velocidad fija, utilice una entrada programable: *parámetro 3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A)*.

Para detener un funcionamiento a velocidad fija, realice uno de los siguientes procedimientos:

- Elimine la orden de velocidad fija.
- Pulse [Off] en el LCP.
- Active *Starter disable (Desactivar arrancador)* mediante las entradas programables del LCP.

Si la orden de velocidad fija aún está presente, se aplica nuevamente la velocidad fija al final de un retardo de reinicio. Todas las demás órdenes, excepto las indicadas, se ignoran durante el funcionamiento a velocidad fija.

AVISO!

El arranque y la parada suaves no están disponibles durante el funcionamiento a velocidad fija. La velocidad fija solo está disponible para el motor primario.

⚠PRECAUCIÓN

REFRIGERACIÓN REDUCIDA DEL MOTOR

No se recomienda el funcionamiento a baja velocidad para un funcionamiento continuo debido a la reducción de la refrigeración del motor. El funcionamiento a velocidad fija hace que el motor se caliente a una velocidad superior a la calculada por el modelo térmico del motor.

- **Si utiliza la velocidad fija, instale un termistor de motor o ajuste un retardo de arranque suficientemente amplio: *parámetro 2-11 Restart Delay (Retardo de reinicio)*.**

5.6 Funcionamiento en triángulo interno

Las funciones de control adaptativo, velocidad fija y freno no se admiten en el funcionamiento en triángulo interno (seis cables). Si estas funciones están programadas cuando el arrancador suave se conecta en triángulo interno, el comportamiento será el indicado en la *Tabla 5.2*:

Arranque con control adaptativo	El arrancador suave realiza un arranque de corriente constante.
Parada con control adaptativo	Si el tiempo de parada es >0 s, el arrancador realiza una parada suave TVR. Si el tiempo de parada se ajusta a 9 s, el arrancador realiza una parada por inercia.
Velocidad fija	El arrancador suave emite una advertencia junto con el mensaje de error *Unsupported Option (Opción incompatible)*.
Freno	El arrancador realiza una parada por inercia.

Tabla 5.2 Comportamiento en triángulo interno con control adaptativo, velocidad fija y freno

AVISO!

Cuando está conectado en triángulo interno, el desequilibrio de intensidad es la única protección de pérdida de fase que está activa durante el funcionamiento. No desactive el *parámetro 2-2 Current Imbalance (Desequilibrio de intensidad)* durante el funcionamiento en triángulo interno.

AVISO!

El funcionamiento en triángulo interno solo es posible con una tensión de red ≤600 V CA.

5

5.7 Intensidades de arranque típicas

Para determinar la corriente de arranque típica para una aplicación, utilice esta información.

AVISO!

Estos requisitos de corriente de arranque son los adecuados y habituales en la mayoría de circunstancias. Sin embargo, el rendimiento y los requisitos de par de arranque de los motores y máquinas sí que son variables. Para conseguir más ayuda, póngase en contacto con su distribuidor local de Danfoss.

General y agua

Agitador	4,0 × FLC
Bomba centrífuga	3,5 × FLC
Compresor (tornillo, descargado)	3,0 × FLC
Compresor (oscilante, descargado)	4,0 × FLC
Cinta transportadora	4,0 × FLC
Ventilador (amortiguado)	3,5 × FLC
Ventilador (no amortiguado)	4,5 × FLC
Mezclador	4,5 × FLC
Bomba de desplazamiento positivo	4,0 × FLC
Bomba sumergible	3,0 × FLC

Tabla 5.3 Corrientes de arranque típicas para aplicaciones generales y de agua

Metales y minería

Cinta transportadora	4,5 × FLC
Colector de polvo	3,5 × FLC
Picadora	3,0 × FLC
Martillo mecánico	4,5 × FLC
Trituradora de piedras	4,0 × FLC
Cinta transportadora de rodillo	3,5 × FLC
Molino de rodillo	4,5 × FLC
Tambor	4,0 × FLC
Trefiladora	5,0 × FLC

Tabla 5.4 Corrientes de arranque típicas para aplicaciones de metales y minería

Procesado de alimentos

Lavadora de envases	3,0 × FLC
Centrifugador	4,0 × FLC
Secador	4,5 × FLC
Molino	4,5 × FLC
Paletizador	4,5 × FLC
Separador	4,5 × FLC
Máquina de cortar	3,0 × FLC

Tabla 5.5 Corrientes de arranque típicas para aplicaciones de procesado de alimentos

Pulpa y papel

Secador	4,5 × FLC
Repulpeador	4,5 × FLC
Trituradora	4,5 × FLC

Tabla 5.6 Corrientes de arranque típicas para aplicaciones de pulpa y papel

Petroquímica

Molino de bola	4,5 × FLC
Centrifugador	4,0 × FLC
Extrusora	5,0 × FLC
Transportadora de tornillo	4,0 × FLC

Tabla 5.7 Corrientes de arranque típicas para aplicaciones petroquímicas

Transporte y máquinas herramienta

Molino de bola	4,5 × FLC
Picadora	3,5 × FLC
Transportadora de material	4,0 × FLC
Paletizador	4,5 × FLC
Prensa	3,5 × FLC
Molino de rodillo	4,5 × FLC
Mesa giratoria	4,0 × FLC

Tabla 5.8 Corrientes de arranque habituales para aplicaciones de transporte y máquinas herramienta

Madera y productos derivados

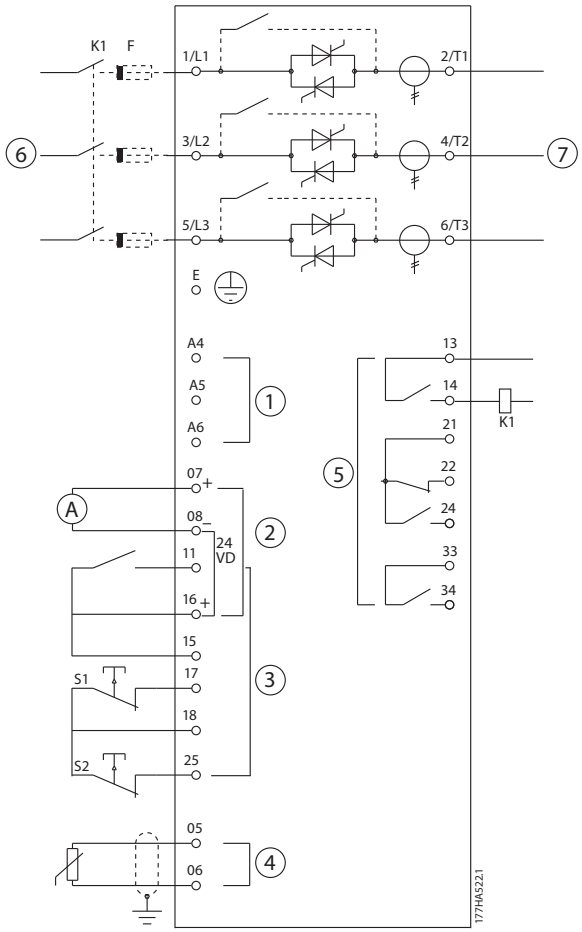
Sierra continua	4,5 × FLC
Cincelador	4,5 × FLC
Sierra circular	3,5 × FLC
Descortezador	3,5 × FLC
Canteadora	3,5 × FLC
Equipo de energía hidráulica	3,5 × FLC
Aplanador	3,5 × FLC
Lijadora	4,0 × FLC

Tabla 5.9 Corrientes de arranque habituales para aplicaciones de madera y productos derivados

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

5.8 Instalación con contactor principal

El VLT® Soft Starter MCD 500 se instala con un contactor principal (clasificación AC3). Suministre la tensión de control desde el lado de entrada del contactor.
La salida del contactor principal del arrancador suave controla el contactor principal. La salida del contactor principal está asignada de forma predeterminada al relé de salida A (terminales 13 y 14)



1	Tensión de control (dependiente del modelo)	K1	Contactor principal
2	Salida de 24 V CC	F1	Fusibles de semiconductor (opcional)
3	Entradas de control remoto	S1	Arranque/parada
4	Entrada de termistor del motor (solo PTC)	S2	Contacto de reinicio
5	Salidas de relé	13, 14	Salida de relé A
6	Alimentación trifásica	21, 22, 24	Salida de relé B
7	Terminales de motor	33, 34	Salida de relé C

Ilustración 5.10 Instalación con contactor principal

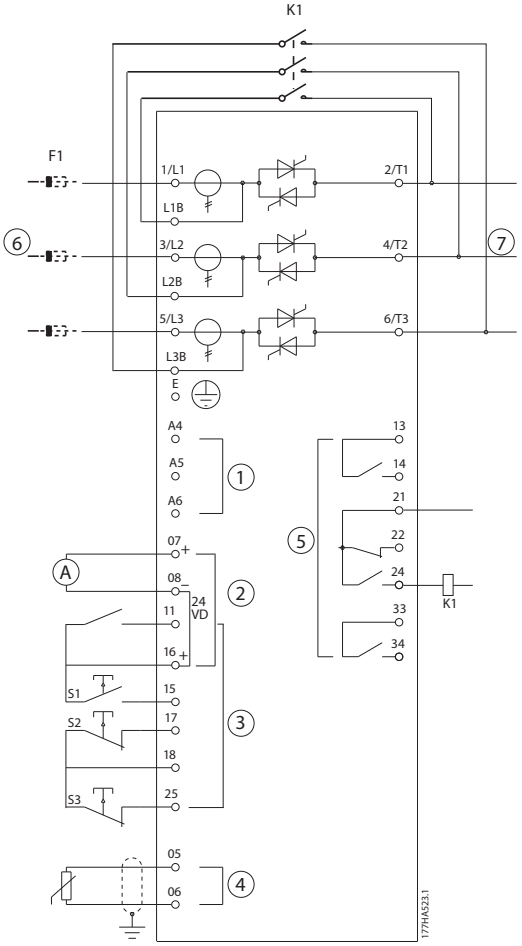
Ajustes de parámetros:

- *Parámetro 4-1 Función relé A*
  - Al seleccionar *Contactor ppal,* se asigna la función de contactor principal a la salida de relé A (valor predeterminado).

5

5.9 Instalación con contactor de bypass

El VLT® Soft Starter MCD 500 se instala con un contactor de bypass (clasificación AC1). La salida en marcha del arrancador suave controla el contactor de bypass. La salida en marcha está asignada de forma predeterminada al relé de salida B (terminales 21, 22 y 24).



1	Tensión de control (dependiente del modelo)	K1	Contactor bypass
2	Salida de 24 V CC	F1	Fusibles de semiconductor (opcional)
3	Entradas de control remoto	S1	Contacto de arranque
4	Entrada de termistor del motor (solo PTC)	S2	Contacto de parada
5	Salidas de relé	S3	Contacto de reinicio
6	Alimentación trifásica	13, 14	Salida de relé A
7	Terminales de motor	21, 22, 24	Salida de relé B
		33, 34	Salida de relé C

Ilustración 5.11 Instalación con contactor de bypass

Ajustes de parámetros:

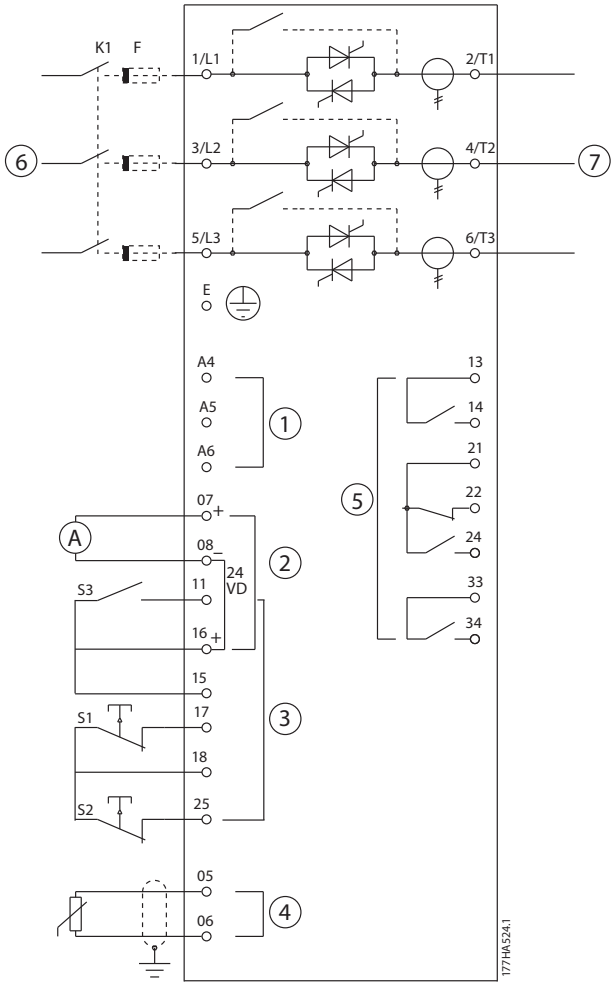
- *Parámetro 4-4 Función relé B.*
  - Seleccionar *En marcha* asigna la función de salida en marcha a la salida de relé B (valor predeterminado).

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

5.10 Funcionamiento de emergencia

Durante el funcionamiento normal, el VLT® Soft Starter MCD 500 está controlado mediante una señal remota de dos cables (terminales 17 y 18).

Un circuito de dos cables conectado a la entrada A (terminales 11 y 16) controla el funcionamiento de emergencia. El cierre de la entrada A hace que el arrancador suave haga funcionar el motor e ignore cualquier condición de desconexión.



1	Tensión de control (depende del modelo)	S1	Contacto de arranque/parada
2	Salida de 24 V CC	S2	Contacto de reinicio
3	Entradas de control remoto	S3	Contacto de funcionamiento de emergencia
4	Entrada de termistor del motor (solo PTC)	13, 14	Salida de relé A
5	Salidas de relé	21, 22, 24	Salida de relé B
6	Alimentación trifásica	33, 34	Salida de relé C
7	Terminales de motor		

Ilustración 5.12 Funcionamiento de emergencia

Ajustes de parámetros:

- *Parámetro 3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A).*

- Al seleccionar *Emergency Run (Funcionamiento de emergencia)*, se asigna la entrada A al funcionamiento de emergencia.

- *Parámetro 15-3 Emergency Run (Funcionamiento de emergencia).*
  - Seleccionar *Enable (Activar)* activa el modo de funcionamiento de emergencia.

AVISO!

Aunque *Emergency run (Funcionamiento de emergencia)* cumple los requisitos de funcionalidad del modo incendio, Danfoss no recomienda usarlo en situaciones que requieran pruebas y/o conformidad con normas específicas, ya que no está certificado.

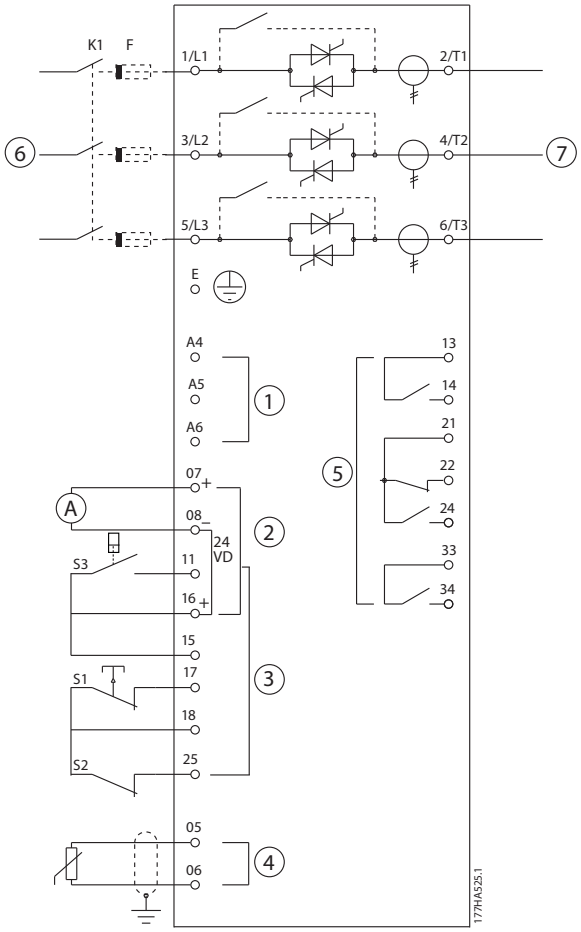
5

5.11 Circuito auxiliar de desconexión

Durante el funcionamiento normal, el VLT® Soft Starter MCD 500 está controlado mediante una señal remota de dos cables (terminales 17 y 18).

La entrada A (terminales 11 y 16) está conectada a un circuito externo de desconexión (similar a un conmutador de alarma de baja presión en un sistema de bombeo). Cuando el circuito externo se activa, el arrancador suave se desconecta y detiene el motor.

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.



1	Tensión de control (dependiente del modelo)	S1	Contacto de arranque/parada
2	Salida de 24 V CC	S2	Contacto de reinicio
3	Entradas de control remoto	S3	Contacto de desconexión auxiliar
4	Entrada de termistor del motor (solo PTC)	13, 14	Salida de relé A
5	Salidas de relé	21, 22, 24	Salida de relé B
6	Alimentación trifásica	33, 34	Salida de relé C
7	Terminales de motor		

Ilustración 5.13 Circuito auxiliar de desconexión

Ajustes de parámetros:

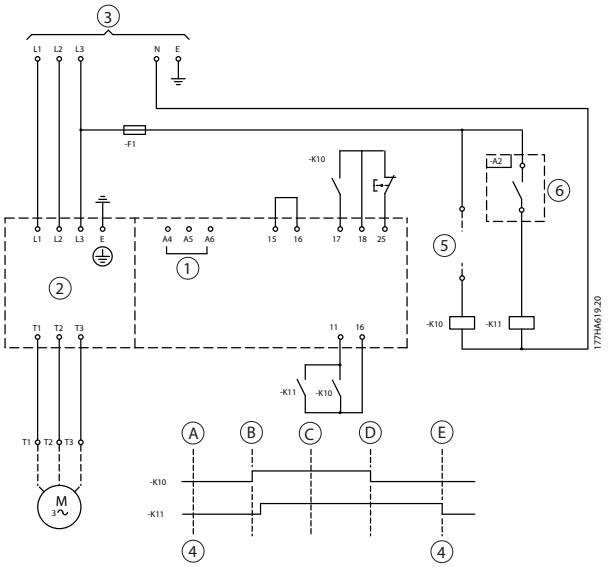
- *Parámetro 3-3 Func entrada A.*
  - Al seleccionar *Descon entr (N/O)*, se asigna la entrada A a la función de desconexión auxiliar (N/O).
- *Parámetro 3-4 Nombr entr A.*
  - Seleccionar un nombre, por ejemplo, Baja presión, asigna un nombre a la entrada A.
- *Parámetro 3-8 Lógica reinic remot.*
  - Seleccionar según se requiera, por ejemplo, Norm. cerrado; la entrada se comporta como un contacto normalmente cerrado.

5.12 Freno de CC con sensor de velocidad cero externo

Para aquellas cargas que pueden variar entre los ciclos de frenado, resulta beneficioso usar un sensor de velocidad cero externo para interactuar con el VLT® Soft Starter MCD 500 al cortar el freno. Este método de control garantiza que el frenado del MCD 500 cese siempre cuando el motor se haya parado, evitando de esta forma un calentamiento innecesario del motor.

La *Ilustración 5.14* indica cómo se puede usar un sensor de velocidad cero externo con el MCD 500 para desactivar la función de freno cuando se para el motor. Es frecuente que el sensor de velocidad cero (-A2) se denomine detector de velocidad baja. Su contacto interno está abierto cuando la velocidad es cero y cerrado a cualquier velocidad por encima de cero. Una vez que el motor se haya parado, se abren los terminales 11 y 16 y se desactiva el arrancador suave. Cuando se da la siguiente orden de arranque, es decir, en la siguiente aplicación de K10, los terminales 11 y 16 se cierran y se activa el arrancador suave.

Haga funcionar el MCD 500 en modo automático y ajuste el *parámetro 3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A)* como *Starter disable (Desactivar arrancador)*.



1	Tensión de control	15, 16	Arranque
2	Terminales de motor	17, 18	Parada
3	Alimentación trifásica	25, 18	Reset (Reiniciar)
4	Desactivar arrancador (en el display del arrancador suave)	A	Desactivado (listo)
5	Señal de arranque (2, 3 o 4 cables)	B	Arranque
6	Detección de velocidad cero	C	En funcionamiento
7	Sensor de velocidad cero	D	Parada
		E	Velocidad cero

Ilustración 5.14 Apagar función de freno en parada con sensor de velocidad cero

Si desea más información sobre la configuración del freno de CC, consulte el *capétulo 5.4.5 Freno*.

AVISO!

Al usar el freno de CC, conecte la fuente de alimentación al arrancador suave (terminales de entrada L1, L2 y L3) en secuencia de fase positiva. A continuación, ajuste el *parámetro 2-1 Phase Sequence (Secuencia de fase)* a *Positive only (Solo positiva)*.

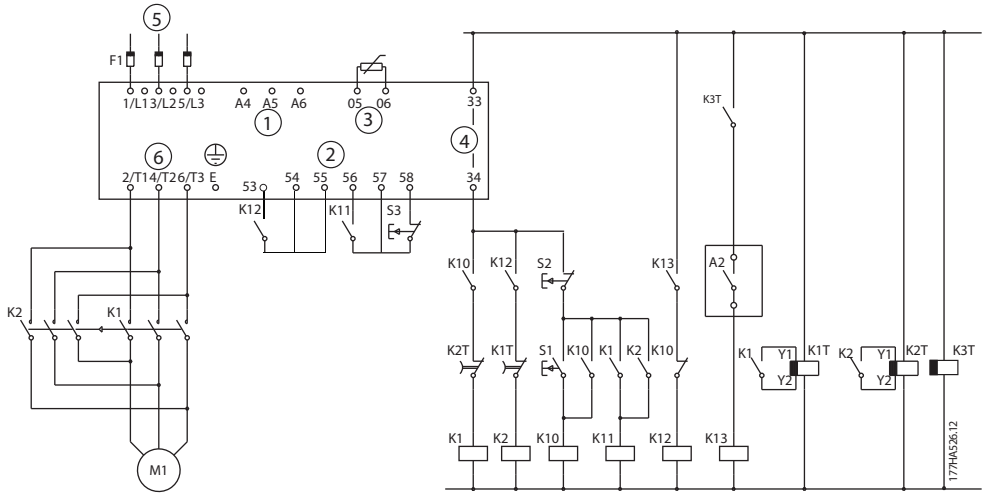
5.13 Frenado suave

Con cargas de inercia elevada, el VLT® Soft Starter MCD 500 puede configurarse para frenado suave.

En esta aplicación, el MCD 500 se emplea con contactores de frenado y avance. Cuando el arrancador suave recibe una señal de arranque (pulsador S1), cierra el contactor de avance (K1) y controla el motor según los ajustes programados del motor primario.

Cuando el arrancador suave recibe una señal de parada (pulsador S2), abre el contactor de avance (K1) y cierra el contactor de frenado (K2) tras un retardo de aproximadamente 2-3 s (KT1). El K12 también se cierra para activar los ajustes del motor secundario, que son programados por el usuario en función de las características deseadas de rendimiento de parada.

Cuando la velocidad del motor se acerca a cero, el sensor externo de velocidad cero (A2) detiene el arrancador suave y abre el contactor de frenado (K2).



1	Tensión de control (depende del modelo)	K10	Relé de funcionamiento
2	Entradas de control remoto	K11	Relé de arranque
3	Entrada de termistor del motor (solo PTC)	K12	Relé de freno
4	Salidas de relé	K13	Relé de detección de velocidad cero
5	Alimentación trifásica	K1	Contactor de línea (en marcha)
6	Terminales de motor	K2	Contactor de línea (freno)
A2	Sensor de velocidad cero	K1T	Temporizador de retardo de funcionamiento
S1	Contacto de arranque	K2T	Temporizador de retardo de freno
S2	Contacto de parada	K3T	Temporizador de retardo del detector de velocidad cero
S3	Contacto de reinicio		

Ilustración 5.15 Configuración de frenado suave

Ajustes de parámetros:

- *Parámetro 3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A).*
  - Seleccionar *Motor Set Select (Selección conjunto de motor)* asigna la entrada A para selección de conjunto motor.
  - Ajuste las características de rendimiento de arranque utilizando el conjunto de motor primario: *grupo de parámetros 1 Primary Motor Settings (Ajustes motor primario*).

- Ajuste las características de rendimiento de frenado utilizando los ajustes del motor secundario: *grupo de parámetros 7 Secondary Motor Set (Conjunto de motor secundario*).

- *Parámetro 4-7 Relay C Function (Función relé C).*
  - Seleccionar *Trip (Desconexión)* asigna la función de desconexión al relé de salida C.

AVISO!

Si el arrancador suave se desconecta por frecuencia de alimentación (*parámetro 16-5 Frequency `[Frecuencia]),* cuando el contactor de frenado K2 se abre, modifique los ajustes de los *parámetros de 2-8 a 2-10*.

5.14 Motor de dos velocidades

El VLT® Soft Starter MCD 500 puede configurarse para controlar motores tipo Dahlander de dos velocidades, utilizando un contactor de alta velocidad (K1), un contactor de baja velocidad (K2) y un contactor de estrella (K3).

AVISO!

Los motores de modulación de amplitud de polo (PAM) alteran la velocidad cambiando efectivamente la frecuencia del estátor utilizando una configuración de bobinado externo. Los arrancadores suaves no son adecuados para su uso con este tipo de motor de dos velocidades.

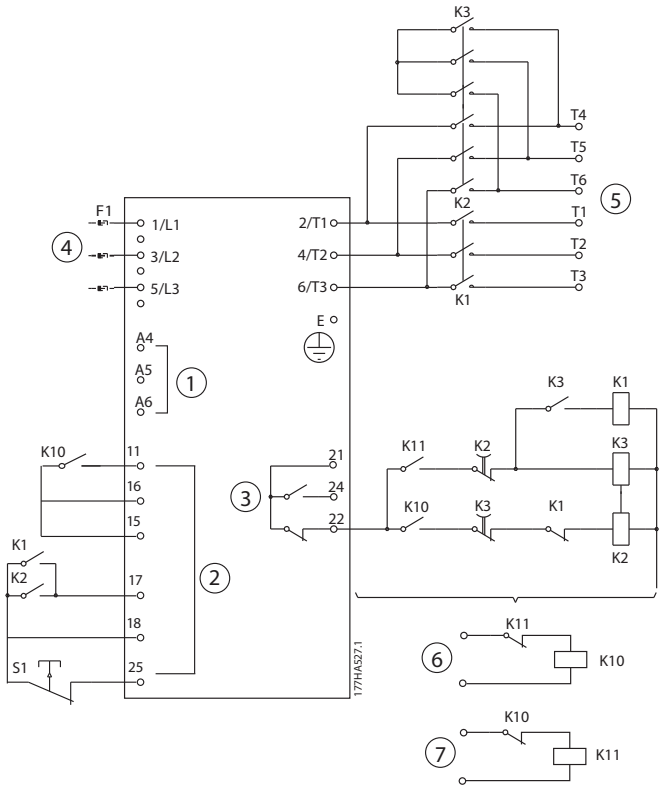
Cuando el arrancador suave recibe una señal de arranque de alta velocidad, cierra el contactor de alta velocidad (K1) y el contactor de estrella (K3). Entonces controla el motor según los ajustes del motor primario (*parámetros de 1-1 a 1-16*).

Cuando el arrancador suave recibe una señal de arranque de baja velocidad, cierra el contactor de baja velocidad (K2). Esto cierra la entrada A y el arrancador suave controla el motor según los ajustes del motor secundario (*parámetros de 7-1 a 7-16*).

AVISO!

Si el arrancador suave se desconecta por frecuencia de alimentación (*16-5 Frequency [Frecuencia])* cuando se elimina la señal de arranque de alta velocidad (7), modifique los ajustes de los *parámetros de 2-8 a 2-10*.

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.



1	Tensión de control	6	Entrada de arranque remoto de baja velocidad	K2	Contactor de línea (baja velocidad)
2	Entradas de control remoto	7	Entrada de arranque remoto de alta velocidad	K3	Contactor de arranque (alta velocidad)
3	Salidas de relé	K10	Relé de arranque remoto (baja velocidad)	S1	Contacto de reinicio
4	Alimentación trifásica	K11	Relé de arranque remoto (alta velocidad)	21, 22, 24	Salida de relé B
5	Terminales de motor	K1	Contactor de línea (alta velocidad)		

Ilustración 5.16 Configuración de motor de dos velocidades

AVISO!

Los contactores K2 y K3 deben estar bloqueados entre sí de forma mecánica.

Ajustes de parámetros:

- *Parámetro 3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A).*
  - Seleccionar *Motor Set Select (Selección conjunto de motor)* asigna la entrada A para selección de conjunto motor.
  - Ajuste las características de rendimiento de alta velocidad usando los *parámetros de 1-1 a 2-9*.
  - Ajuste las características de rendimiento de baja velocidad usando los *parámetros de 7-1 a 7-16*.
- *Parámetro 4-4 Relay B Function (Función relé B).*
  - Seleccionar *Trip (Desconexión)* asigna la función de desconexión a la salida de relé B.

AVISO!

Si el arrancador suave se desconecta por frecuencia de alimentación (*parámetro 16-5 Frequency [Frecuencia])* cuando se elimina la señal de arranque de alta velocidad (7), modifique los ajustes de los *parámetros de 2-9 a 2-10*.

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

6 Funcionamiento

6.1 Métodos de control

El VLT® Soft Starter MCD 500 puede controlarse:

- Mediante las teclas de control del LCP (control local).
- Mediante las entradas remotas (control remoto).
- Mediante la red de comunicación serie.

Funciones de control

- El control local solo está disponible en modo manual.
- El control remoto solo está disponible en modo automático.
- El control mediante la red de comunicación serie siempre está desactivado en modo manual. Active o desactive las órdenes de arranque y parada mediante la red serie en modo automático cambiando el ajuste del *parámetro 3-2 Comms in Remote (Comunicaciones en remoto)*.

El MCD 500 también puede configurarse para arrancar o parar automáticamente. El funcionamiento de arranque y parada automáticos solo está disponible en modo automático. En modo manual, el arrancador suave ignora cualquier ajuste de arranque o parada automáticos. Para configurar el funcionamiento de arranque y parada automáticos, ajuste los de *parámetros 5-1* a *5-4*.

Para cambiar entre los modos manual y automático, pulse las teclas del LCP.

- [Hand On]: arrancar el motor y entrar en modo manual.
- [Off]: parar el motor y entrar en modo manual.
- [Auto On]: ajustar el arrancador suave al modo automático.
- [Reset]: reiniciar una desconexión (solo en modo manual).

El MCD 500 también se puede ajustar para que permita únicamente un control local o remoto mediante el *parámetro 3-1 Local/Remote (Local/Remoto)*.

Si el *parámetro 3-1 Local/Remote (Local/Remoto)* se configura como *Solo control remoto,* la tecla [Off] se desactivará. Detenga el motor por control remoto o mediante la red de comunicación serie.

	Modo manual	Modo automático
Para el arranque suave del motor.	Pulse [Hand On] en el LCP.	Active la entrada de *Start remote (Arranque remoto)*.
Para parar el motor.	Pulse [Off] en el LCP.	Active la entrada de *Stop remote (Parada remota)*.
Para reiniciar una desconexión en el arrancador suave.	Pulse [Reset] en el LCP.	Active la entrada de *Reset remote (Reinicio remoto)*.
Funcionamiento de arranque y parada automáticos.	Desactivado.	Activado.

Tabla 6.1 Arranque, parada y reinicio en modo manual y modo automático

Para hacer que el motor se detenga por inercia, independientemente del ajuste del *parámetro 1-10 Stop Mode (Modo de parada)*, pulse [Off] y [Reset] al mismo tiempo. El arrancador suave corta la potencia del motor y abre el contactor principal, y el motor frena por inercia hasta detenerse.

AVISO!

Las funciones de freno y velocidad fija solo funcionan con motores conectados en línea (consulte el *capétulo 5.6 Funcionamiento en triángulo interno*)

6.2 Funcionamiento y LCP

6.2.1 Modos de funcionamiento

En modo manual:

- Para realizar un arranque suave del motor, pulse [Hand On] en el LCP.
- Para parar el motor, pulse [Off] en el LCP.
- Para reiniciar una desconexión en el arrancador suave, pulse [Reset] en el LCP.
- Para hacer que el motor se detenga por inercia, independientemente del ajuste del *parámetro 1-10 Modo parad*, pulse [Off] y [Reset] al mismo tiempo. El arrancador suave corta la potencia del motor y abre el contactor principal, y entonces el motor frena por inercia hasta detenerse.

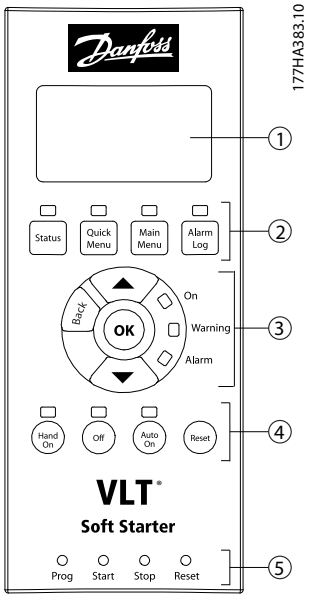
En modo automático:

- Para el arranque suave del motor, active la entrada remota de *Arrnq*.
- Para detener el motor, active la entrada remota de *Parad*.
- Para reiniciar una desconexión en el arrancador suave, active la entrada remota de *Reinic*.

AVISO!

Las funciones de freno y velocidad fija solo funcionan con motores conectados en línea (consulte el *capétulo 4.3.3 Instalación en triángulo interno*)

6.2.2 El LCP



1	Display de cuatro líneas para detalles de estado y programación.
2	Teclas de control del display: [Status]: regresa a las pantallas de estado. [Quick Menu]: abre el menú rápido. [Main Menu]: abre el menú principal. [Alarm Log]: abre el registro de alarmas.
3	Teclas de navegación del menú: [Back]: sale del menú o parámetro o cancela un cambio de parámetro. [OK]: entra en un menú o parámetro o guarda un cambio de parámetro. [▲]/[▼]: Avanzan hasta el menú o parámetro siguiente o anterior. Cambian el ajuste del parámetro actual. Avanzan por las pantallas de estado.
4	Teclas de control local del arrancador suave: [Hand On]: arranca el motor y entra en modo de control local. [Off]: detiene el motor (solo activo en modo manual). [Auto On]: ajusta el arrancador suave al modo automático. [Reset]: reinicia una desconexión (solo en modo manual).
5	Indicadores de estado de la entrada remota.

Ilustración 6.1 Diseño del LCP

6.3 LCP de montaje remoto

Con el VLT® Soft Starter MCD 500, puede montarse un LCP de montaje remoto. El panel de control LCP 501 se puede instalar a una distancia de hasta 3 m (9,8 ft) del arrancador suave, para realizar el control y la supervisión.

El arrancador suave puede controlarse y programarse tanto desde el LCP remoto como desde el LCP del arrancador suave. Ambos displays muestran la misma información.

El LCP remoto también hace posible copiar los ajustes de parámetros entre arrancadores suaves.

6.3.1 Sincronización del LCP y el arrancador suave

El cable DB9 se puede conectar/desconectar desde el LCP con el arrancador suave en marcha.

La primera vez que se conecta un LCP a un arrancador suave, el arrancador suave copia sus ajustes de parámetros al LCP.

Nuevo display detectado

Si el LCP se ha utilizado previamente con un VLT® Soft Starter MCD 500, seleccione si desea copiar los parámetros del LCP al arrancador suave o del arrancador suave al LCP.

Para seleccionar la opción requerida:

1. Pulse las teclas [▲] y [▼].

Una línea de puntos rodea la opción seleccionada.

2. Pulse [OK] para proseguir con la selección *Copy Parameters (Copiar parámetros)*.
   - 2a Del display al arrancador suave.
   - 2b Del arrancador suave al display.

Copiar parámetros
Del display al arrancador suave
Del arrancador suave al display

AVISO!

Si la versión del software de parámetros del LCP es diferente a la versión de software del arrancador suave, solo está disponible *Starter to Display (Del arrancador al display).*

AVISO!

Mientras el LCP se sincroniza, solo están activadas las teclas [▲], [▼], [OK] y [Off].

AVISO!

El LCP puede desmontarse o sustituirse con el arrancador suave en marcha. No es necesario desconectar la tensión de red ni la tensión de control.

6.4 Pantalla de bienvenida

Cuando se aplica la tensión de control, la pantalla de bienvenida aparece en el arrancador suave.

Listo	S1
Bienvenido 1.05/2.0/1.13 MCD5-0053-T5-G1- -CV2	

Tercera línea de display: versiones del software del LCP remoto, del software de control y del software del modelo.
Cuarta línea de display: número de modelo del producto.

AVISO!

La versión del LCP solo se muestra si hay conectado un LCP 501 remoto al aplicar la tensión de control. Si no hay un LCP remoto, solo se muestran las versiones del software de control y el software del modelo.

6.5 Teclas de control local

Si el *parámetro 3-1 Local/Remoto* está ajustado a *LCL/RMT siempre* o *LCL/RMT si desact*, las teclas [Hand On] y [Auto On] siempre están activas. Si el arrancador suave está en modo automático, al pulsar la tecla [Hand On] pasa a modo manual y arranca el motor.

Si el *parámetro 3-1 Local/Remoto* se configura como *Solo control remoto,* la tecla [Off] se desactivará. Detenga el motor por control remoto o mediante la red de comunicación serie.

6.6 Pantallas

El LCP muestra una amplia variedad de información sobre el rendimiento del arrancador suave. Pulse la tecla [Status] para acceder a las pantallas de visualización de estado y a continuación utilice las teclas [▲] y [▼] para seleccionar la información que se desea mostrar. Para volver a las pantallas de estado desde un menú, pulse la tecla [Back] varias veces o pulse [Status]. Información de estado disponible:

- Supervisión de la temperatura.
- Pantalla programable (consulte los *parámetros de 8-2* a *8-5*)
- Corriente.
- Frecuencia.
- Potencia del motor.
- Información del último arranque.
- Fecha y hora.
- Gráfica de barras de conducción SCR.
- Gráficos de rendimiento.

AVISO!

Las pantallas aquí mostradas reflejan los ajustes predeterminados.

6.6.1 Pantalla de supervisión de temperatura (S1)

La pantalla de temperatura muestra la temperatura del motor como un porcentaje de la capacidad térmica total. También muestra qué conjunto de datos del motor se está usando.

La pantalla de supervisión de temperatura es la pantalla de estado predeterminada.

Listo		S1
MS1	000.0A	000,0 kW
	Conjunto de motor primario	
M1 000%		

6.6.2 Pantalla programable (S2)

La pantalla programable por el usuario del arrancador suave puede configurarse para mostrar la información más importante de una aplicación en particular. Utilice los *parámetros del 8-2* al *8-5* para seleccionar qué información se desea mostrar.

Listo		S2
MS1	000.0A	000,0 kW
	-.-- pf	
00000 h		

6.6.3 Corriente media (S3)

La pantalla de corriente media muestra la intensidad media de las tres fases.

Listo		S3
MS1	000.0A	000,0 kW
	0.0A	

6.6.4 Pantalla de supervisión de la corriente (S4)

La pantalla de corriente muestra en tiempo real la corriente de línea en cada fase.

Listo		S4
MS1	000.0A	000,0 kW
	Corrientes de fase	
000.0A	000.0A	000.0A

6.6.5 Pantalla de supervisión de frecuencia (S5)

La pantalla de frecuencia muestra la frecuencia de red medida por el arrancador suave.

Listo		S5
MS1	000.0A	000,0 kW
	00,0 Hz	

6.6.6 Pantalla de potencia del motor (S6)

La pantalla de potencia del motor muestra la potencia del motor (kW, CV y kVA) y el factor de potencia.

Listo		S6
MS1	000.0A	000,0 kW
000,0 kW		0000HP
0000 kVA		-. - - pf

6.6.7 Información del último arranque (S7)

La pantalla de información del último arranque muestra información del último arranque con éxito:

- Duración del arranque (s).
- Corriente máxima consumida en el arranque (como porcentaje de la corriente a plena carga del motor).
- Aumento calculado de la temperatura del motor.

Listo		S7
MS1	000.0A	000,0 kW
Último arranque		000 s
000 % FLC		ΔTemp. 0 %

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

6.6.8 Fecha y hora (S8)

La pantalla de fecha y hora muestra la fecha y hora actuales del sistema (en formato de 24 horas). Para ver en detalle cómo ajustar la fecha y la hora, consulte el *capétulo 9.1 Ajustar fecha y hora*.

Listo		S8
MS1	000.0A	000,0 kW
	AAAA MMM DD	
	HH:MM:SS	

6.6.9 Gráfico de barras de conducción SCR

El gráfico de barras de conducción SCR muestra el nivel de conducción de cada fase.

Ilustración 6.2 Gráfico de barras

6.6.10 Gráficos de rendimiento

El VLT® Soft Starter MCD 500 puede mostrar información de rendimiento en tiempo real con relación a:

- Corriente.
- Temperatura del motor.
- kW del motor.
- kVa del motor.
- Factor de potencia del motor.

La información más actualizada aparece en el borde derecho de la pantalla. Los datos más antiguos no se almacenan. Para analizar el rendimiento anterior, es posible detener el gráfico. Para detener o reiniciar el gráfico, mantenga pulsada la tecla [OK] durante más de 0,5 s.

AVISO!

El arrancador suave no registra datos mientras el gráfico está detenido. Una vez reiniciado el gráfico, se muestra una pequeña separación entre los datos antiguos y los nuevos.

7 Programación

Puede acceder a los menús de programación en cualquier momento, incluso mientras el arrancador suave está funcionando. Todos los cambios surten efecto inmediatamente.

7.1 Control de acceso

Un código de acceso de seguridad de cuatro dígitos protege los parámetros críticos (*grupo de parámetros 15 Restricted Parameters [Parámetros restringidos]* y posteriores), evitando así el acceso de usuarios no autorizados a la visualización o modificación de los ajustes de parámetros.

Si se intenta acceder a un grupo de parámetros restringido, el LCP pide un código de acceso. Este código de acceso se solicita una vez durante la sesión de programación, y la autorización continúa vigente hasta que se cierra el menú.

Para introducir el código de acceso:

1. Pulse [Back] y [OK] para seleccionar un dígito.
2. Pulse [▲] y [▼] para cambiar el valor.
3. Cuando los cuatro dígitos coincidan con el código de acceso, pulse [OK].

El LCP muestra un mensaje de confirmación antes de continuar.

Introducir código de acceso ####	
	OK
Acceso permitido SUPERVISOR	

Para cambiar el código de acceso, utilice el *parámetro 15-1 Access Code (Código de acceso)*.

AVISO!

El código de acceso de seguridad también protege las simulaciones de protección y de salida. Los contadores y el reinicio del modelo térmico pueden visualizarse sin introducir un código de acceso, pero este sí debe introducirse para reiniciarlos.
El código de acceso por defecto es 0000.

Para evitar que los usuarios modifiquen los ajustes de parámetros, bloquee los menús. El bloqueo de ajuste puede configurarse para permitir *Read & Write (Lectura y escritura)*, *Read Only (Solo lectura)* o *No Access (Sin acceso)*, utilizando el *parámetro 15-2 Adjustment Lock (Bloqueo de ajuste)*.

Si se intenta cambiar un valor de parámetro o acceder al Menú principal cuando el bloqueo de ajuste está activado, se muestra un mensaje de error:

Acceso denegado Bloqueo de ajuste activado

7.2 Menú rápido

[Quick Menu] proporciona acceso a los menús para configurar el arrancador suave para aplicaciones sencillas.

7.2.1 Configuración rápida

La configuración rápida proporciona acceso a los parámetros más habituales, lo que permite configurar el arrancador suave a la medida de la aplicación. Para ver detalles de los parámetros individuales, consulte el *capétulo 8 Descripciones de parámetros*.

1	**Primary Mtr Set (Conjunto de motor primario)**
1-1	FLC motor
1-3	Modo de arranque
1-4	Límite de intensidad
1-5	Corriente inicial
1-6	Tiempo de rampa de arranque
1-9	Exceso de tiempo de arranque
1-10	Modo de parada
1-11	Tiempo de parada
2	**Protección**
2-1	Secuencia de fase
2-4	Baja corriente
2-5	Retardo de baja corriente
2-6	Sobrecorriente instantánea
2-7	Retardo de sobrecorriente instantánea
3	**Entradas**
3-3	Funcionamiento entrada A
3-4	Nombre entrada A
3-5	Desconexión de entrada A
3-6	Retardo de desconexión de entrada A
3-7	Retardo inicial de entrada A
4	**Salidas**
4-1	Función relé A
4-2	Retardo activación relé A
4-3	Retardo desactivación relé A
4-4	Función relé B
4-5	Retardo activación relé B
4-6	Retardo desactivación relé B
4-7	Función relé C
4-8	Retardo activación relé C

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

1	**Primary Mtr Set (Conjunto de motor primario)**
4-9	Retardo desactivación relé C
4-10	Aviso intensidad baja
4-11	Aviso intensidad alta
4-12	Aviso temperatura motor
5	**Temporizadores de arranque/parada**
5-1	Tipo arranque automático
5-2	Duración arranque automático
5-3	Tipo parada automática
5-4	Duración parada automática
8	**Pantalla**
8-1	Idioma
8-2	Pantalla usuario sup. I
8-3	Pantalla usuario sup. D
8-4	Pantalla usuario inf. I
8-5	Pantalla usuario inf. D

Tabla 7.1 Parámetros del menú de configuración rápida

7.2.2 Ejemplos de configuración de la aplicación

El menú de ajustes de la aplicación facilita la configuración del arrancador suave para las aplicaciones comunes. El arrancador suave selecciona los parámetros pertinentes para la aplicación y sugiere unos ajustes típicos. Cada parámetro puede ajustarse para adecuarlo a los requisitos exactos.

En el display, los valores resaltados son los valores sugeridos. Los valores indicados mediante el símbolo ▶ son los valores cargados.

Ajuste siempre el *parámetro 1-1 FLC motor* para que coincida con la corriente a plena carga de la placa de características del motor. El valor sugerido para la FLC del motor es el valor mínimo de FLC del arrancador suave.

Bomba centrífuga

Corriente a plena carga del motor	
Modo de arranque	Control adaptativo
Perfil arrnq adaptat	Aceleración temprana
Tiemp ramp arrnq	10 s
Modo parad	Control adaptativo
Perfil parada adaptat	Desaceleración tardía
Tiempo de parada	15 s

Tabla 7.2 Valores sugeridos para aplicaciones de bomba centrífuga

Bomba sumergible

Corriente a plena carga del motor	
Modo de arranque	Control adaptativo
Perfil arrnq adaptat	Aceleración temprana
Tiemp ramp arrnq	5 s
Modo parad	Control adaptativo
Perfil parada adaptat	Desaceleración tardía
Tiempo de parada	5 s

Tabla 7.3 Valores sugeridos para aplicaciones de bomba sumergible

Ventilador amortiguado

Corriente a plena carga del motor	
Modo de arranque	Corriente constante
Límite intensidad	350%

Tabla 7.4 Valores sugeridos para aplicaciones de ventilador amortiguado

Ventilador no amortiguado

Corriente a plena carga del motor	
Modo de arranque	Control adaptativo
Perfil arrnq adaptat	Aceleración constante
Tiemp ramp arrnq	20 s
Exceso de tiempo de arranque	30 s
Tiempo de rotor bloqueado	20 s

Tabla 7.5 Valores sugeridos para aplicaciones de ventilador no amortiguado

Compresor de tornillo

Corriente a plena carga del motor	
Modo de arranque	Corriente constante
Tiemp ramp arrnq	5 s
Límite intensidad	400%

Tabla 7.6 Valores sugeridos para aplicaciones de compresor de tornillo

Compresor alternativo

Corriente a plena carga del motor	
Modo de arranque	Corriente constante
Tiemp ramp arrnq	10 s
Límite intensidad	450%

Tabla 7.7 Valores sugeridos para aplicaciones de compresor alternativo

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

Cinta transportadora

Corriente a plena carga del motor	
Modo de arranque	Corriente constante
Tiemp ramp arrnq	5 s
Límite intensidad	400%
Modo parad	Control adaptativo
Perfil parada adaptat	Desaceleración constante
Tiempo de parada	10 s

Tabla 7.8 Valores sugeridos para aplicaciones de cinta transportadora

Trituradora rotativa

Corriente a plena carga del motor	
Modo de arranque	Corriente constante
Tiemp ramp arrnq	10 s
Límite intensidad	400%
Exceso de tiempo de arranque	30 s
Tiempo de rotor bloqueado	20 s

Tabla 7.9 Valores sugeridos para aplicaciones de trituradora rotativa

Trituradora de mandíbula

Corriente a plena carga del motor	
Modo de arranque	Corriente constante
Tiemp ramp arrnq	10 s
Límite intensidad	450%
Exceso de tiempo de arranque	40 s
Tiempo de rotor bloqueado	30 s

Tabla 7.10 Valores sugeridos para aplicaciones de trituradora de mandíbula

7.2.3 Registros

Para ver en tiempo real información gráfica del rendimiento, acceda al menú *Registros*.

- Corriente (% FLC).
- Temp motor (%).
- kW Motor (%).
- kVA Motor (%).
- fp Motor.

La información más actualizada aparece en el borde derecho de la pantalla. Se puede detener el gráfico para analizar los datos manteniendo pulsada la tecla [OK]. Para reiniciar el gráfico, mantenga pulsado [OK].

7.3 Menú principal

La tecla [Main Menu] proporciona acceso a los menús para configurar el arrancador suave para aplicaciones avanzadas y para controlar el rendimiento.

7.3.1 Parámetros

En Parámetros, puede ver y cambiar todos los parámetros programables que controlan el modo de funcionamiento del arrancador suave.

Para abrir *Parámetros*, pulse la tecla [Main Menu] y seleccione *Parámetros*.

Desplazarse por los parámetros

- Para desplazarse por los grupos de parámetros, pulse la tecla [▲] o [▼].
- Para ver los parámetros de un grupo, pulse [OK].
- Para volver al nivel anterior, pulse [Back].
- Para cerrar *Parámetros*, pulse [Back].

Cambio de un valor de parámetros

- Desplácese hasta el parámetro correspondiente y pulse [OK] para entrar en el modo de edición.
- Para modificar el ajuste de parámetros, pulse [▲] y [▼].
- Para guardar los cambios, pulse [OK]. El ajuste que se muestra en pantalla se guarda y el LCP vuelve a la lista de parámetros.
- Para cancelar los cambios, pulse [Back]. El LCP vuelve a la lista de parámetros sin guardar los cambios.

7.3.2 Acceso directo a los parámetros

El VLT® Soft Starter MCD 500 incluye también un acceso directo a los parámetros, que permite acceder directamente a un parámetro del menú *Parameters (Parámetros)*.

- Para acceder al acceso directo a parámetros, pulse [Main Menu] durante tres segundos.
- Pulse [▲] o [▼] para seleccionar un grupo de parámetros.
- Pulse [OK] o [Back] para mover el cursor.
- Pulse [▲] o [▼] para seleccionar un número de parámetro.

Acceso directo a los parámetros
Introduzca un número de parámetro 01-01

7.3.3 Lista de parámetros

1	**Primary Mtr Set (Conjunto de motor primario)**	**4**	**Outputs (Salidas)**	7-12	Adaptv Ctrl Gain-2 (Ganancia control adapt-2)
1-1	Motor FLC (FLC motor)	4-1	Relay A Function (Función relé A)	7-13	Adaptv Start Prof-2 (Perfil arranque adapt-2)
1-2	Locked Rotor Time (Tiempo rotor bloqueado)	4-2	Relay A On Delay (Retardo activación relé A)	7-14	Adaptv Stop Prof-2 (Perfil parada adapt-2)
1-3	Start Mode (Modo de arranque)	4-3	Relay A Off Delay (Retardo desactivación relé A)	7-15	Brake Torque-2 (Par freno-2)
1-4	Current Limit (Límite de intensidad)	4-4	Relay B Function (Función relé B)	7-16	Brake Time-2 (Tiempo freno-2)
1-5	Initial Current (Corriente inicial)	4-5	Relay B On Delay (Retardo activación relé B)	**8**	**Display (Pantalla)**
1-6	Start Ramp Time (Tiempo de rampa de arranque)	4-6	Relay B Off Delay (Retardo desactivación relé B)	8-1	Language (Idioma)
1-7	Kick-start Level (Nivel de pulso de inercia)	4-7	Relay C Function (Función relé C)	8-2	User Scrn Top L (Pantalla usuario sup. I)
1-8	Kick-start Time (Tiempo de pulso de inercia)	4-8	Relay C On Delay (Retardo activación relé C)	8-3	User Scrn Top R (Pantalla usuario sup. D)
1-9	Excess Start Time (Exceso de tiempo de arranque)	4-9	Relay C Off Delay (Retardo desactivación relé C)	8-4	User Scrn Btm L (Pantalla usuario inf. I)
1-10	Stop Mode (Modo de parada)	4-10	Low Current Flag (Aviso intensidad baja)	8-5	User Scrn Btm R (Pantalla usuario inf. D)
1-11	Stop Time (Tiempo de parada)	4-11	High Current Flag (Aviso intensidad alta)	8-6	Graph Timebase (Unidad tiempo de gráfico)
1-12	Adaptv Control Gain (Ganancia control adaptativo)	4-12	Motor Temp Flag (Aviso temperatura motor)	8-7	Graph Max Adj (Ajuste máximo de gráfico)
1-13	Adaptv Start Profile (Perfil arranque adaptativo)	4-13	Analog Output A (Salida analógica A)	8-8	Graph Min Adj (Ajuste mínimo de gráfico)
1-14	Adaptv Stop Profile (Perfil parada adaptativo)	4-14	Analog A Scale (Escala analógica A)	8-9	Mains Ref Volt (Tensión referencia red)
1-15	Brake Torque (Par de freno)	4-15	Analog A Max Adj (Ajuste máximo analógico A)	**15**	**Restrict Paramtr (Parámetros restringidos)**
1-16	Brake Time (Tiempo de freno)	4-16	Analog A Min Adj (Ajuste mínimo analógico A)	15-1	Access Code (Código acceso)
2	**Protection (Protección)**	**5**	**Start/Stop Timers (Temporizadores de arranque/ parada)**	15-2	Adjustment Lock (Bloqueo ajuste)
2-1	Phase Sequence (Secuencia de fase)	5-1	Auto-Start Type (Tipo arranque automático)	15-3	Emergency Run (Funcionamiento de emergencia)
2-2	Current Imbalance (Desequilibrio de intensidad)	5-2	Auto-Start Time (Duración arranque automático)	15-4	Current Calibrat (Calibración corriente)
2-3	Current Imbal Dly (Retardo desequilibrio intensidad)	5-3	Auto-Stop Type (Tipo parada automática)	15-5	Main Cont Time (Tiempo contactor principal)
2-4	Undercurrent (Baja corriente)	5-4	Auto-Stop Time (Duración parada automática)	15-6	Bypass Cont Time (Tiempo contactor bypass)
2-5	Undercurrent Dly (Retardo de baja corriente)	**6**	**Auto-Reset (Reinicio automático)**	15-7	Motor Connection (Conexión del motor)
2-6	Inst Overcurrent (Sobrecorriente instantánea)	6-1	Auto-Reset Action (Acción reinicio automático)	15-8	Jog Torque (Par velocidad fija)
2-7	Inst Ocrnt Dly (Retardo de sobrecorriente instantánea)	6-2	Maximum Resets (Reinicios máximos)	**16**	**Protection Action (Acción protección)**

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

2-8	Frequency Check (Comprobación frecuencia)	6-3	Reset Dly Grp A & B (Reinicio retardo grupos A y B)	16-1	Motor Overload (Sobrecarga del motor)
2-9	Freq Variation (Variación frecuencia)	6-4	Reset Delay Grp C (Reinicio retardo grupo C)	16-2	Current Imbalance (Desequilibrio de intensidad)
2-10	Frequency Delay (Retardo frecuencia)	**7**	**Secondary Mtr Set (Conjunto de motor secundario)**	16-3	Undercurrent (Baja corriente)
2-11	Restart Delay (Retardo de arranque)	7-1	Motor FLC-2 (FLC-2 motor)	16-4	Inst Overcurrent (Sobrecorriente instantánea)
2-12	Motor Temp Check (Comprobación de temperatura del motor)	7-2	Lock Rotor Time-2 (Tiempo rotor bloqueado-2)	16-5	Frequency (Frecuencia)
3	**Inputs (Entradas)**	7-3	Start Mode-2 (Modo arranque-2)	16-6	Heat sink Overtemp (Sobretemperatura de disipador)
3-1	Local/Remote (Local/Remoto)	7-4	Current Limit-2 (Límite de intensidad-2)	16-7	Excess Start Time (Exceso de tiempo de arranque)
3-2	Comms in Remote (Comunicaciones en remoto)	7-5	Initial Crnt-2 (Intensidad inicial-2)	16-8	Input A Trip (Desconexión de entrada A)
3-3	Input A Function (Funcionamiento entrada A)	7-6	Start Ramp-2 (Rampa de arranque-2)	16-9	Motor Thermistor (Termistor del motor)
3-4	Input A Name (Nombre entrada A)	7-7	Kick-start Lvl-2 (Nivel de pulso de inercia-2)	16-10	Starter Comms (Comunicaciones de arrancador)
3-5	Input A Trip (Desconexión de entrada A)	7-8	Kick-start Time-2 (Tiempo de pulso de inercia-2)	16-11	Network Comms (Comunicaciones red)
3-6	Input A Trip Dly (Retardo de desconexión de entrada A)	7-9	Excess Strt Time-2 (Exceso de tiempo de arranque-2)	16-12	Battery/Clock (Batería/Reloj)
3-7	Input A Initial Dly (Retardo inicial de entrada A)	7-10	Stop Mode-2 (Modo de parada-2)	16-13	Low Control Volts (Tensiones de control bajas)
3-8	Remote Reset Logic (Lógica de reinicio remoto)	7-11	Stop Time-2 (Tiempo de parada-2)	–	–

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

8 Descripciones de parámetros

8.1 Ajustes del motor primario

AVISO!

Los ajustes predeterminados están marcados con un *.

Los parámetros incluidos en los *Ajustes del motor principal* configuran el arrancador suave para que se corresponda con el motor conectado. Estos parámetros describen las características de funcionamiento del motor y permiten al arrancador suave modelar la temperatura del motor.

AVISO!

El *parámetro 1-2 Tiempo rotor bloq* determina la corriente de desconexión para la protección de sobrecarga del motor. Su ajuste predeterminado proporciona protección de sobrecarga del motor:

- **Clase 10.**
- **Corriente de desconexión 105 % de FLA o equivalente.**

1-1 FLC motor

Option:	Función:
Dependiente del modelo	Iguala el arrancador suave con la corriente a plena carga del motor conectado. Ajústelo a la clasificación de corriente a plena carga (FLC) que aparece en la placa de características del motor. ***AVISO!*** **El ajuste de este parámetro determina la base para el cálculo de todos los ajustes de protección basados en la corriente.**

1-2 Locked Rotor Time (Tiempo rotor bloqueado)

Range:		Función:
10 s*	[0:01-2:00 (min:s)]	Ajusta el tiempo máximo que el motor puede mantener la intensidad de rotor bloqueado, desde frío hasta alcanzar su máxima temperatura. Ajústelo conforme a la hoja de datos del motor.

1-3 Modo arrnq

Option:	Función:
	Selecciona el modo de arranque suave. Consulte la *capétulo 5.3 Modos de arranque* para ver más detalles.
Corriente constante*	
Control adaptativo	

1-4 Current Limit (Límite de intensidad)

Range:		Función:
350%*	[100-600 % FLC]	Ajusta el límite de intensidad para arranque suave en rampa de corriente y en corriente constante, como un porcentaje de la corriente a plena carga del motor. Consulte el *capétulo 5.3 Modos de arranque* para ver más detalles.

1-5 Initial Current (Corriente inicial)

Range:		Función:
350%*	[100-600 % FLC]	Ajusta el nivel de corriente inicial de arranque para arranques de rampa de corriente como un porcentaje de la corriente a plena carga del motor. Ajuste el valor de manera que el motor empiece a acelerar en cuanto se inicie un arranque. Si no se requiere arrancar en rampa de corriente, ajuste la intensidad inicial igual al límite de intensidad. Consulte el *capétulo 5.3 Modos de arranque* para ver más detalles.

1-6 Start Ramp Time (Tiempo de rampa de arranque)

Range:		Función:
10 s*	[1-180 s]	Ajusta el tiempo total de arranque para un arranque con control adaptativo o el tiempo de rampa para el arranque en rampa actual (desde la corriente inicial hasta el límite de intensidad). Consulte el *capétulo 5.3 Modos de arranque* para ver más detalles.

1-7 Kick-start Level (Nivel de pulso de inercia)

Range:		Función:
500%*	[100-700 % FLC]	**⚠PRECAUCIÓN** **NIVEL DE PAR AUMENTADO** **El pulso de inercia somete el equipo mecánico a niveles de par aumentados.** • **Antes de utilizar esta función, asegúrese de que el motor, la carga y los acoplamientos pueden soportar el par adicional.** Ajusta el nivel de la corriente del pulso de inercia.

1-8 Kick-start Time (Tiempo de pulso de inercia)

Range:		Función:
0000 ms*	[0-2000 ms]	**⚠PRECAUCIÓN** **NIVEL DE PAR AUMENTADO** **El pulso de inercia somete el equipo mecánico a niveles de par aumentados.** • **Antes de utilizar esta función, asegúrese de que el motor, la carga y los acoplamientos pueden soportar el par adicional.** Ajusta la duración del pulso de inercia. Un ajuste de 0 desactiva el pulso de inercia. Consulte el *capétulo 5.3 Modos de arranque* para ver más detalles.

1-9 Excess Start Time (Exceso de tiempo de arranque)

Range:		Función:
		El exceso de tiempo de arranque es el tiempo máximo durante el cual el arrancador suave intenta arrancar el motor. Si el motor no alcanza la velocidad máxima dentro del límite programado, el arrancador suave se desconecta. Ajuste un periodo ligeramente más largo que el tiempo requerido para un arranque normal. Un ajuste de 0 desactiva la protección de exceso de tiempo de arranque.
20 s*	[0:00-4:00 (min:s)]	Prográmelo según corresponda.

1-10 Modo parada

Option:		Función:
		Selecciona el modo de parada. Consulte la *capétulo 5.4 Modos de parada* para ver más detalles.
	Parada por inercia*	
	Parada suave TVR	
	Control adaptativo	
	Freno	

1-11 Tiemp parada

Range:		Función:
0 s*	[0:00-4:00 (min:s)]	Ajusta el tiempo de parada suave del motor usando una rampa de tensión temporizada o control adaptativo. Si hay instalado un contactor principal, este debe permanecer cerrado hasta el final de la parada. Para controlar el contactor principal, utilice una salida programable configurada como *En marcha*. Ajusta el tiempo total de parada cuando se utiliza el freno. Consulte la *capétulo 5.4 Modos de parada* para ver más detalles.

1-12 Adaptive Control Gain (Ganancia de control adaptativo)

Range:		Función:
75%*	[1–200%]	Ajusta el rendimiento del control adaptativo. Este ajuste afecta tanto al control de arranque como al de parada. ***AVISO!*** **Deje el ajuste de ganancia en su valor predeterminado a menos que el rendimiento del control adaptativo no sea satisfactorio. Si el motor acelera o desacelera demasiado rápidamente al final de un arranque o parada, aumente el ajuste de ganancia entre un 5 y un 10 %. Si la velocidad del motor fluctúa durante el arranque o la parada, disminuya ligeramente el ajuste de ganancia.**

1-13 Adaptive Start Profile (Perfil de arranque adaptativo)

Option:		Función:
		Selecciona el perfil que el arrancador suave utiliza para un arranque suave con control adaptativo. Consulte el *capétulo 5.4 Modos de parada* para ver más detalles.
	Early acceleration (Aceleración temprana)	
	Constant acceleration (Aceleración constante)*	
	Late acceleration (Aceleración tardía)	

1-14 Adaptive Stop Profile (Perfil de parada adaptativo)

Option:		Función:
		Selecciona el perfil que el arrancador suave utiliza para una parada suave con control adaptativo. Consulte el *capétulo 5.4 Modos de parada* para ver más detalles.
	Early deceleration (Desaceleración temprana)	
	Constant deceleration* (Desaceleración constante*)	
	Late acceleration (Aceleración tardía)	

8.1.1 Freno

El freno utiliza una inyección de CC para ralentizar de forma activa el motor. Consulte el *capétulo 5.4 Modos de parada* para ver más detalles.

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

1-15 Par freno

Range:		Función:
20%*	[20–100%]	Ajusta la cantidad de par de freno que el arrancador suave utiliza para frenar el motor.

1-16 Tiemp freno

Range:		Función:
1 s*	[1-30 s]	Ajusta la duración de la inyección de CC durante una parada de frenado. ***AVISO!*** **Este parámetro se usa junto con el *parámetro 1-11 Tiemp parada*. Consulte *capétulo 5.4 Modos de parada* para obtener más información.**

8.2 Protección

2-1 Secuencia fase

Option:		Función:
		Selecciona las secuencias de fase que el arrancador suave permite en un arranque. Durante sus comprobaciones previas al arranque, el arrancador suave examina la secuencia de las fases en sus terminales de entrada. Si la secuencia real no coincide con la opción seleccionada, el arrancador suave se desconecta.
	Cualquier secuencia*	
	Solo positiva	
	Solo negativa	

8.2.1 Desequil corr

Si las corrientes de las tres fases varían en más de una cantidad especificada, puede configurarse el arrancador suave para desconectarse. El desequilibrio se calcula como la diferencia entre las corrientes más alta y más baja de las tres fases, como un porcentaje de la corriente más alta.

La detección del desequilibrio de corriente está desensibilizada en un 50 % durante el arranque y la parada suave.

2-2 Current Imbalance (Desequilibrio de intensidad)

Range:		Función:
30%*	[10–50%]	Ajusta el punto de desconexión de la protección de desequilibrio de intensidad.

2-3 Current Imbalance Delay (Retardo de desequilibrio de intensidad)

Range:		Función:
3 s*	[0:00-4:00 (min:s)]	Ralentiza la respuesta del arrancador suave al desequilibrio de intensidad, evitando desconexiones debidas a fluctuaciones momentáneas.

8.2.2 Baja corriente

Si la corriente media de las tres fases cae por debajo de un nivel especificado mientras el motor está funcionando, el arrancador suave puede configurarse para desconectarse.

2-4 Baja corriente

Range:		Función:
20%*	[0–100%]	Ajusta el punto de desconexión de la protección de baja corriente, como porcentaje de la corriente a plena carga del motor. Ajústelo a un nivel situado entre el intervalo normal de trabajo del motor y su corriente (sin carga) de magnetización (habitualmente del 25 al 35 % de la corriente a plena carga). Un ajuste del 0% desactiva la protección de baja corriente.

2-5 Undercurrent Delay (Retardo de baja corriente)

Range:		Función:
5 s*	[0:00-4:00 (min:s)]	Ralentiza la respuesta del arrancador suave a la intensidad baja, evitando desconexiones debidas a fluctuaciones momentáneas.

8.2.3 Sobrecorriente instantánea

Si la corriente media de las tres fases excede un nivel especificado mientras el motor está funcionando, el arrancador suave puede configurarse para desconectarse.

2-6 Instant Overcurrent (Sobrecorriente instantánea)

Range:		Función:
400%*	[80-600 % FLC]	Ajusta el punto de desconexión de la protección de sobrecorriente instantánea como un porcentaje de la corriente a plena carga del motor.

2-7 Instantaneous Overcurrent Delay (Retardo sobrecorriente instantánea)

Range:		Función:
0 s*	[0:00-1:00 (min:s)]	Ralentiza la respuesta del arrancador suave a la sobrecorriente, evitando desconexiones debidas a eventos de sobrecorriente momentáneos.

8.2.4 Desconex frec

El arrancador suave supervisa la frecuencia de red durante el funcionamiento y puede configurarse para desconectarse si la frecuencia varía más allá de la tolerancia especificada.

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

2-8 Frequency Check (Comprobación frecuencia)

Option:	Función:
	Determina cuándo el arrancador suave comprueba si existe una desconexión por frecuencia.
Do not check (No comprobar)	
Start only (Solo arranque)	
Start/run* (Arranque/En marcha*)	
Run only (Solo en marcha)	

2-9 Frequency Variation (Variación frecuencia)

Option:	Función:
	Selecciona la tolerancia del arrancador suave a la variación de frecuencia.
±2 Hz	
±5 Hz*	
±10 Hz	
±15 Hz	

2-10 Frequency Delay (Retardo frecuencia)

Range:		Función:
1 s*	[0:01-4:00 (min:s)]	Ralentiza la respuesta del arrancador suave a las alteraciones de frecuencia, evitando desconexiones debidas a fluctuaciones momentáneas. ***AVISO!*** **Si la frecuencia de red cae por debajo de 35 Hz o sube por encima de 75 Hz, el arrancador suave se desconecta inmediatamente.**

2-11 Restart Delay (Retardo de arranque)

Range:		Función:
10 s*	[00:01-60:00 (min:s)]	El arrancador suave puede configurarse para forzar un retardo entre el final de una parada y el comienzo del siguiente arranque. Durante el retardo de arranque, la pantalla muestra el tiempo restante para que se intente otro arranque. ***AVISO!*** **El retardo de arranque se mide desde el final de cada parada. Los cambios en el ajuste del retardo de arranque tienen efecto después de la siguiente parada.**

2-12 Motor Temperature Check (Comprobación de temperatura del motor)

Option:	Función:
	Selecciona si el arrancador suave verifica si el motor tiene suficiente capacidad térmica para un arranque correcto. El arrancador suave compara la temperatura calculada del motor con el aumento de temperatura desde el último arranque del mismo. Solo funciona si el motor está lo suficientemente frío para arrancar correctamente.
Do not check* (No comprobar*)	
Check (Comprobar)	

8.3 Entradas

3-1 Local/Remote

Option:	Función:
	Selecciona cuándo pueden utilizarse las teclas [Auto On] y [Hand On] para cambiar a los modos manual o automático.
Lcl/Rmt siempre*	Cambiar entre control local y remoto en cualquier momento.
Solo control local	Todas las entradas remotas están desactivadas.
Solo control remoto	[Hand On] y [Auto On] están desactivados.

3-2 Comms in Remote (Comunicaciones en remoto)

Option:	Función:
	Selecciona si el arrancador suave acepta las órdenes de arranque y parada desde la red de comunicación serie cuando está en modo *Remote (Remoto)*. Órdenes que siempre están activadas: • Force comms trip (Forzar desconexión comunicaciones). • Local/remote control (Control remoto/local). • Test start (Arranque de prueba). • Reset (Reinicio).
Disable ctrl in RMT (Desactivar control en remoto)	
Enable ctrl in RMT* (Activar control en remoto*)	

3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A)

Option:	Función:
	Selecciona la función de entrada A.
Motor set select* (Selección conjunto de motor*)	El arrancador suave puede configurarse con dos conjuntos separados de datos del motor. Los datos del motor primario se programan con los *parámetros de 1-1 a 1-16*. Los datos del motor secundario se programan con los *parámetros de 7-1 a 7-16*.

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A)

Option:	Función:
	Para utilizar los datos del motor secundario, ajuste este parámetro en *Motor Set Select (Selección conjunto de motor)* y cierre los terminales 11 y 16 antes de dar una orden de arranque. El arrancador suave comprueba qué datos de motor debe usar en el arranque y utiliza esos datos de motor para todo el ciclo de arranque/parada.
Input trip (N/O) (Desconexión entrada [N/O])	La entrada A puede utilizarse para desconectar el arrancador suave. Cuando este parámetro está ajustado en *Input Trip (N/O) (Desconexión entrada [N/O])*, un circuito cerrado entre los terminales 11 y 16 desconecta el arrancador suave (*parámetros de 3-5 a 3-7*).
Input trip (N/C) (Desconexión entrada [N/C])	Cuando este parámetro está ajustado en *Input Trip (N/C) (Desconexión entrada [N/C])*, un circuito abierto entre los terminales 11 y 16 desconecta el arrancador suave (*parámetros de 3-5 a 3-7*).
Local/remote select (Selección local/remoto)	La entrada A puede utilizarse para seleccionar entre control local y remoto, en lugar de utilizar las teclas del LCP. Cuando la entrada está abierta, el arrancador suave está en modo manual y puede controlarse mediante el LCP. Cuando la entrada está cerrada, el arrancador suave está en modo remoto. Las teclas [Hand On] y [Auto On] están desactivadas y el arrancador suave ignora cualquier orden de selección local/remota desde la red de comunicaciones serie. Para utilizar la entrada A para seleccionar entre control local y remoto, ajuste el *parámetro 3-1 Local/Remote (Local/Remoto)* a *LCL/RMT Anytime (LCL/RMT siempre)*.
Emergency run (Funcionamiento de emergencia)	En funcionamiento de emergencia, el arrancador suave continúa funcionando hasta pararse, ignorando todas las desconexiones y advertencias (ver *parámetro 15-3 Emergency Run [Funcionamiento de emergencia]* para obtener más información). Cerrar el circuito entre los terminales 11 y 16 activa el funcionamiento de emergencia. La apertura del circuito finaliza el funcionamiento de emergencia y el arrancador suave detiene el motor.
Starter disable (Desactivar arrancador)	El arrancador suave puede desactivarse mediante las entradas de control. Un circuito abierto entre los terminales 11 y 16 desactiva el arrancador suave. El arrancador suave no responde a las órdenes de arranque. Si está en funcionamiento, el arrancador suave permite que el motor se detenga por inercia, ignorando el modo de parada suave ajustado en el *parámetro 1-10 Stop Mode (Modo de parada)*. Cuando se abre el circuito entre los terminales 11 y 16, el arrancador suave deja el motor en inercia hasta pararse.
Jog forward (Velocidad fija avance)	Activa el funcionamiento a velocidad fija en dirección de avance (solo funciona en modo remoto).
Jog reverse (Velocidad fija retroceso)	Activa el funcionamiento a velocidad fija en dirección inversa (solo funciona en modo remoto).

3-4 Input A Name (Nombre entrada A)

Option:	Función:
	Selecciona un mensaje para que el LCP lo muestre cuando la entrada A esté activa.
Input trip* (Desconexión de entrada*)	
Low pressure (Presión baja)	
High pressure (Presión alta)	
Pump fault (Fallo bomba)	
Low level (Nivel bajo)	
High level (Nivel alto)	
No flow (Falta de caudal)	
Starter disable (Desactivar arrancador)	
Controller (Controlador)	
PLC (PLC)	
Vibration alarm (Alarma vibración)	

3-5 Input A Trip (Desconexión de entrada A)

Option:	Función:
	Selecciona cuando puede producirse una desconexión de entrada.
Always active* (Siempre activa*)	Una desconexión se puede producir en cualquier momento en que el arrancador suave esté recibiendo potencia.
Operating only (Solo en funcionamiento)	Una desconexión se puede producir mientras el arrancador suave está en marcha, parando o arrancando.
Run only (Solo en marcha)	Una desconexión solo se puede producir cuando el arrancador suave está en marcha.

3-6 Input A Trip Delay (Retardo de desconexión entrada A)

Range:		Función:
0 s*	[0:00-4:00 (min:s)]	Ajusta un retardo entre la activación de la entrada y la desconexión del arrancador suave.

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

3-7 Input A Initial Delay (Retardo inicial entrada A)

Range:		Función:
0 s*	[00:00-30:00 (min:s)]	Ajusta un retardo antes de que se produzca una desconexión de entrada. El retardo inicial se cuenta desde el momento en que se recibe una señal de arranque. El estado de la entrada se ignora hasta que transcurra el retardo inicial.

3-8 Remote Reset Logic (Lógica de reinicio remoto)

Option:	Función:
	Selecciona si la entrada de reinicio remoto del arrancador suave (terminales 25 y 18) está normalmente abierta o cerrada.
Normally closed* (Normalmente cerrado*)	
Normally open (Normalmente abierto)	

8.4 Salidas

4-1 Relay A Function (Función relé A)

Option:	Función:
	Selecciona la función del relé A (normalmente abierto).
Off (Desactivado)	El relé A no se utiliza
Main contactor* (Contactor principal*)	El relé cierra cuando el arrancador suave recibe una orden de arranque y permanece cerrado mientras el motor recibe tensión.
Run (En funcionamiento)	El relé cierra cuando el arrancador cambia a estado de funcionamiento.
Trip (Desconexión)	El relé cierra cuando el arrancador se desconecta.
Warning (Advertencia)	El relé cierra cuando el arrancador emite una advertencia.
Low current flag (Aviso intensidad baja)	El relé cierra cuando se activa el aviso de corriente baja (*parámetro 4-10 Low Current Flag [Aviso intensidad baja]*).
High current flag (Aviso intensidad alta)	El relé cierra cuando el aviso de corriente alta se activa (*parámetro 4-11 High Current Flag [Aviso intensidad alta]*).
Motor temp flag (Aviso temperatura motor)	El relé cierra cuando el aviso de temperatura del motor se activa (*parámetro 4-12 Motor Temperature Flag [Aviso temperatura motor]*).

8.4.1 Rets relé A

El arrancador suave puede configurarse para esperar antes de abrir o cerrar el relé A.

4-2 Relay A On Delay (Retardo activación relé A)

Range:		Función:
0 s*	[0:00-5:00 (min:s)]	Ajusta el retardo para el cierre del relé A.

4-3 Relay A Off Delay (Retardo desactivación relé A)

Range:		Función:
0 s*	[0:00-5:00 (min:s)]	Ajusta el retardo para la reapertura del relé A.

8.4.2 Relays B and C (Relés B y C)

Los *parámetros del 4-4 al 4-9* configuran el funcionamiento de los relés B y C, de la misma forma que los *parámetros del 4-1 al 4-3* configuran el relé A. Consulte el *parámetro 4-2 Relay A On Delay (Retardo activación relé A)* y el *parámetro 4-3 Relay A Off Delay (Retardo desactivación relé B)* para obtener más información.

- El relé B es un relé de conmutación.
- El relé C está normalmente abierto.

4-4 Relay B Function (Función relé B)

Option:	Función:
	Selecciona la función del relé B (conmutación).
Off (Desactivado)	El relé B no se utiliza.
Main contactor (Contactor principal)	El relé cierra cuando el arrancador suave recibe una orden de arranque y permanecerá cerrado mientras el motor reciba tensión.
Run* (En marcha*)	El relé cierra cuando el arrancador suave cambia a estado de funcionamiento.
Trip (Desconexión)	El relé cierra cuando el arrancador suave se desconecta.
Warning (Advertencia)	El relé cierra cuando el arrancador suave emite una advertencia.
Low current flag (Aviso intensidad baja)	El relé cierra cuando se activa el aviso de corriente baja (*parámetro 4-10 Low Current Flag [Aviso intensidad baja]*).
High current flag (Aviso intensidad alta)	El relé cierra cuando el aviso de corriente alta se activa (*parámetro 4-11 High Current Flag [Aviso intensidad alta]*).
Motor temp flag (Aviso temperatura motor)	El relé cierra cuando el aviso de temperatura del motor se activa (*parámetro 4-12 Motor Temperature Flag [Aviso temperatura motor]*).

4-5 Relay B On Delay (Retardo activación relé B)

Range:		Función:
0 s*	[0:00-5:00 (min:s)]	Ajusta el retardo para el cierre del relé B.

4-6 Relay B Off Delay (Retardo desactivación relé B)

Range:		Función:
0 s*	[0:00-5:00 (min:s)]	Ajusta el retardo para la reapertura del relé B.

4-7 Relay C Function (Función relé C)

Option:	Función:
	Selecciona la función del relé C (normalmente abierto).
Off (Desactivado)	El relé C no se utiliza.
Main contactor (Contactor principal)	El relé cierra cuando el arrancador suave recibe una orden de arranque y permanecerá cerrado mientras el motor reciba tensión.
Run (En funcionamiento)	El relé cierra cuando el arrancador suave cambia a estado de funcionamiento.
Trip* (Desconexión*)	El relé cierra cuando el arrancador suave se desconecta.
Warning (Advertencia)	El relé cierra cuando el arrancador suave emite una advertencia.
Low current flag (Aviso intensidad baja)	El relé cierra cuando se activa el aviso de corriente baja (*parámetro 4-10 Low Current Flag [Aviso intensidad baja]*).
High current flag (Aviso intensidad alta)	El relé cierra cuando el aviso de corriente alta se activa (*parámetro 4-11 High Current Flag [Aviso intensidad alta]*).
Motor temp flag (Aviso temperatura motor)	El relé cierra cuando el aviso de temperatura del motor se activa (*parámetro 4-12 Motor Temperature Flag [Aviso temperatura motor]*).

4-8 Relay C On Delay (Retardo activación relé C)

Range:		Función:
0 s*	[0:00-5:00 (min:s)]	Ajusta el retardo para el cierre del relé C.

4-9 Relay C Off Delay (Retardo desactivación relé C)

Range:		Función:
0 s*	[0:00-5:00 (min:s)]	Ajusta el retardo para la reapertura del relé C.

8.4.3 Aviso de intensidad baja y aviso de intensidad alta

El arrancador suave cuenta con avisos de intensidad baja y alta para proporcionar una advertencia temprana de un funcionamiento anómalo. Los avisos de corriente pueden configurarse para indicar un nivel anormal de corriente durante el funcionamiento, entre el nivel normal de funcionamiento y los niveles de desconexión de sobrecorriente instantánea o de baja corriente. Los avisos pueden indicar la situación a equipos externos a través de una de las salidas programables. Los avisos se borran cuando la corriente vuelve al intervalo de funcionamiento normal a un 10 % del valor de aviso programado.

4-10 Low Current Flag (Aviso intensidad baja)

Range:		Función:
50%*	[1-100 % FLC]	Ajusta el nivel al que funciona el aviso de intensidad baja, como un porcentaje de la corriente a plena carga del motor.

4-11 High Current Flag (Aviso intensidad alta)

Range:		Función:
100%*	[50-600 % FLC]	Ajusta el nivel al que funciona el aviso de intensidad alta, como un porcentaje de la corriente a plena carga del motor.

8.4.4 Aviso de temperatura del motor

El arrancador suave tiene un aviso de temperatura del motor para proporcionar una advertencia temprana de un funcionamiento anormal. El aviso puede indicar que el motor está funcionando por encima de su temperatura normal de funcionamiento, pero por debajo del límite de sobrecarga. El aviso puede indicar la situación a equipos externos a través de una de las salidas programables.

4-12 Motor Temperature Flag (Aviso de temperatura del motor)

Range:		Función:
80%*	[0–160%]	Ajusta el nivel al que funciona el aviso de temperatura del motor como un porcentaje de la capacidad térmica del motor.

8.4.5 Analog Output A (Salida analógica A)

El arrancador suave tiene una salida analógica que puede conectarse a un equipo asociado para supervisar el rendimiento del motor.

4-13 Analog Output A (Salida analógica A)

Option:	Función:
	Selecciona la información que se enviará a través de la salida analógica A.
Current (% FLC)* (Corriente [% FLC]*)	Intensidad como un porcentaje de la corriente a plena carga del motor.
Motor temp (%) (Temperatura motor [%])	Temperatura del motor como porcentaje de la capacidad térmica del motor.
Motor kW (%) (kW motor [%])	Medida de los kW del motor como porcentaje de los kW máximos.
Motor kVA (%) (kVA motor [%])	Medida de los kilovoltiamperios del motor como porcentaje de los kVA máximos.
Motor pf (Fp motor)	Factor de potencia del motor, medido por el arrancador suave. • Medida de los kW del motor: √3 × corriente media × tensión de

8

4-13 Analog Output A (Salida analógica A)

Option:	Función:
	referencia de red × medida del factor de potencia. • kW máximos del motor: √3 × FLC del motor × tensión de referencia de red. Se supone que el factor de potencia es 1. • Medida de kVa del motor: √3 × corriente media × tensión de referencia de red. • kVa máximos del motor: √3 × FLC del motor × tensión de referencia de red.

4-14 Analog A Scale (Escala analógica A)

Option:	Función:
	Selecciona el intervalo de la salida.
0-20 mA	
4-20 mA*	

4-15 Analog A Maximum Adjustment (Ajuste máximo analógico A)

Range:		Función:
100%*	[0–600%]	Calibra el límite superior de la salida analógica para igualar la señal medida en un dispositivo externo de medida de intensidad.

4-16 Analog A Minimum Adjustment (Ajuste mínimo analógico A)

Range:		Función:
0%*	[0–600%]	Calibra el límite inferior de la salida analógica para coincidir con la señal medida en un dispositivo externo de medida de intensidad.

8.5 Temporizadores de arranque / parada

⚠PRECAUCIÓN

ARRANQUE ACCIDENTAL

El temporizador de arranque automático anula cualquier otra forma de control. El motor puede arrancar sin advertencia previa.

5-1 Auto-Start Type (Tipo arranque automático)

Option:	Función:
	Selecciona si el arrancador suave arranca automáticamente tras un retardo especificado o a una cierta hora del día.
Off* (Desactivado*)	El arrancador suave no arranca automáticamente.
Timer (Temporizador)	El arrancador suave arranca automáticamente tras un retardo desde la siguiente parada, según se especifica en el *parámetro 5-2 Auto-start Time (Duración arranque automático)*.
Clock (Reloj)	El arrancador suave arranca automáticamente a la hora programada en el parámetro *5-2 Auto-start Time (Duración arranque automático)*.

5-2 Auto-Start Time (Duración arranque automático)

Range:		Función:
1 min*	[00:01-24:00 (hrs:min)]	Ajusta el tiempo para el reinicio automático del arrancador suave, en formato de 24 horas.

5-3 Auto-Stop Type (Tipo parada automática)

Option:	Función:
	Selecciona si el arrancador suave arranca automáticamente tras un retardo especificado o a una cierta hora del día.
Off* (Desactivado*)	El arrancador suave no se para automáticamente.
Time (Tiempo)	El arrancador suave se para automáticamente tras un retardo desde el siguiente arranque, según se especifica en el *parámetro 5-4 Auto-stop Time (Duración parada automática)*.
Clock (Reloj)	El arrancador suave se detiene automáticamente a la hora programada en el parámetro *5-4 Auto-stop Time (Duración parada automática)*.

5-4 Auto-Stop Time (Duración parada automática)

Range:		Función:
1 min*	[00:01-24:00 (hrs:min)]	Ajusta la hora para que el arrancador suave se pare automáticamente, en formato de reloj de 24 horas. ***AVISO!*** **No utilice esta función con control remoto de dos cables. El arrancador suave sigue aceptando las órdenes de arranque y parada desde las entradas remotas o la red de comunicación serie. Para desactivar el control local o remoto, utilice el *parámetro 3-1 Local/Remote (Local/Remoto)*. Si el arranque automático está activado y el usuario se encuentra en el sistema de menús, el arranque automático se activa si se excede el tiempo de espera del menú (si no se detecta actividad en el LCP durante cinco minutos).**

8.6 Reinicio automático

El arrancador suave puede programarse para reiniciar automáticamente algunas desconexiones, lo que puede ayudar a minimizar el tiempo de inactividad. Las desconexiones se dividen en tres categorías de reinicio automático, dependiendo del riesgo para el arrancador suave:

Grupo	
A	Desequilibrio de corriente
	Pérdida de fase
	Pérdida de potencia
	Frecuencia
B	Baja corriente
	Sobrecorriente instantánea
	Descon entr A
C	Sobrecarga mot
	Termistor motor
	Sobretemperatura

Tabla 8.1 Categorías de desconexión de reinicio automático

Otras desconexiones no pueden reiniciarse automáticamente.

Esta función es ideal para instalaciones remotas con control de dos cables en modo automático. Si la señal de arranque de 2 cables está presente tras un reinicio automático, el arrancador suave vuelve a arrancar.

6-1 Auto-Reset Action (Acción reinicio automático)

Option:	Función:
	Selecciona las desconexiones que se pueden reiniciar automáticamente.
Do not Auto-Reset* (No reiniciar automáticamente*)	
Reset group A (Reiniciar grupo A)	
Reset group A & B (Reiniciar grupos A y B)	
Reset group A, B & C (Reiniciar grupos A, B y C)	

6-2 Maximum Resets (Reinicios máximos)

Range:		Función:
1*	[1–5]	Ajusta el número de veces que el arrancador suave se reinicia automáticamente, si continúa desconectándose. El contador de reinicios aumenta en uno cada vez que el arrancador suave se reinicia automáticamente y disminuye en uno después de cada ciclo de arranque/parada correcto.

AVISO!

Si el arrancador se reinicia manualmente, el contador de reinicios vuelve a cero.

8.6.1 Ret reinic autom

El arrancador suave puede configurarse para esperar antes de reiniciar automáticamente una desconexión. Se pueden ajustar retardos diferentes para las desconexiones de los grupos A, B y C.

6-3 Reset Delay Groups A & B (Reinicio retardo grupos A y B)

Range:		Función:
5 s*	[00:05-15:00 (min:s)]	Ajusta el retardo antes de reiniciar las desconexiones de los grupos A y B.

6-4 Reset Delay Group C (Reinicio retardo grupo C)

Range:		Función:
5 minutos*	[5-60 (minutos)]	Ajusta el retardo antes de reiniciar las desconexiones del grupo C.

8.7 Conjunto de motor secundario

Consulte los *parámetros de 1-1 a 1-16* para obtener más detalles.

7-1 FLC-2 motor

Range:	Función:
[Dependiente del motor]	Ajusta la corriente a plena carga del motor secundario.

7-2 Locked Rotor Time-2 (Tiempo rotor bloqueado-2)

Range:		Función:
10 s*	[0:01-2:00 (min:s)]	Ajusta el tiempo máximo que el motor puede funcionar a la corriente de rotor bloqueado, desde frío hasta alcanzar su máxima temperatura. Ajústelo conforme a la hoja de datos del motor. Si esta información no está disponible, ajuste el valor a <20 s.

7-3 Modo arrnq-2

Option:	Función:
	Selecciona el modo de arranque suave.
Corriente constante*	
Control adaptativo	

7-4 Current Limit-2 (Límite de intensidad-2)

Range:		Función:
350%*	[100-600 % FLC]	Ajusta el límite de intensidad para arranque suave en rampa de corriente y en corriente constante, como un porcentaje de la corriente a plena carga del motor.

7-5 Initial Current-2 (Corriente inicial-2)

Range:		Función:
350%*	[100-600 % FLC]	Ajusta el nivel de intensidad inicial de arranque para arranques de rampa de corriente, como un porcentaje de la corriente a plena carga del motor. Ajuste el

7-5 Initial Current-2 (Corriente inicial-2)

Range:		Función:
		valor de manera que el motor empiece a acelerar en cuanto se inicie un arranque. Si no se requiere arrancar en rampa de corriente, ajuste la intensidad inicial igual al límite de intensidad.

7-6 Start Ramp Time-2 (Tiempo de rampa de arranque-2)

Range:		Función:
10 s*	[1-180 s]	Ajusta el tiempo total de arranque para un arranque con control adaptativo o el tiempo de rampa para el arranque en rampa actual (desde la corriente inicial hasta el límite de intensidad).

7-7 Kick-start Level-2 (Nivel de pulso de inercia-2)

Range:		Función:
500%*	[100-700 % FLC]	Ajusta el nivel de la corriente del pulso de inercia.

7-8 Kick-start Time-2 (Tiempo de pulso de inercia-2)

Range:		Función:
0000 ms*	[0-2000 ms]	Ajusta la duración del pulso de inercia. Un ajuste de 0 desactiva el pulso de inercia.

7-9 Excess Start Time-2 (Exceso de tiempo de arranque-2)

Range:		Función:
		El exceso de tiempo de arranque es el tiempo máximo durante el cual el arrancador suave intenta arrancar el motor. Si el motor no alcanza la velocidad máxima dentro del límite programado, el arrancador suave se desconecta. Ajuste un periodo ligeramente más largo que el tiempo requerido para un arranque normal. Un ajuste de 0 desactiva la protección de exceso de tiempo de arranque.
20 s*	[0:00-4:00 (min:s)]	Prográmelo según corresponda.

7-10 Modo parad-2

Option:		Función:
		Selecciona el modo de parada.
	Parada por inercia*	
	Parada suave TVR	
	Control adaptativo	
	Freno	

7-11 Tiemp parad-2

Range:		Función:
0 s*	[0:00-4:00 (min:s)]	Ajusta el tiempo de parada.

7-12 Adaptive Control Gain-2 (Ganancia de control adaptativo-2)

Range:		Función:
75%*	[1–200%]	Ajusta el rendimiento del control adaptativo. Este ajuste afecta tanto al control de arranque como al de parada. ***AVISO!*** **Deje el ajuste de ganancia en su valor predeterminado a menos que el rendimiento del control adaptativo no sea satisfactorio.** **Si el motor acelera o desacelera rápidamente al final de un arranque o parada, aumente el ajuste de ganancia entre un 5 y un 10 %. Si la velocidad del motor fluctúa durante el arranque o la parada, disminuya ligeramente el ajuste de ganancia.**

7-13 Adaptive Start Profile-2 (Perfil de arranque adaptativo-2)

Option:		Función:
		Selecciona el perfil que el arrancador suave utiliza para un arranque suave con control adaptativo.
	Early acceleration (Aceleración temprana)	
	Constant acceleration* (Aceleración constante*)	
	Late acceleration (Aceleración tardía)	

7-14 Adaptive Stop Profile-2 (Perfil de parada adaptativo-2)

Option:		Función:
		Selecciona el perfil que el arrancador suave utiliza para una parada suave con control adaptativo.
	Early deceleration (Desaceleración temprana)	
	Constant deceleration* (Desaceleración constante*)	
	Late acceleration (Aceleración tardía)	

7-15 Par freno-2

Range:		Función:
20%*	[20–100%]	Ajusta la cantidad de par de freno que el arrancador suave utiliza para frenar el motor.

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

7-16 Tiemp freno-2

Range:		Función:
1 s*	[1-30 s]	***AVISO!*** **Este parámetro se usa junto con el *parámetro 7-11 Tiemp parad-2.*** Ajusta la duración de la inyección de CC durante una parada de frenado.

8.8 Display

8-1 Idioma

Option:	Función:
	Selecciona el idioma que utiliza el LCP para mostrar mensajes y realimentación.
Inglés*	
Chino (中文)	
Español	
Alemán (Deutsch)	
Portugués (Português)	
Francés (Français)	
Italiano (Italiano)	
Ruso (Русский)	

8.8.1 Pantalla programable por el usuario

Selecciona los cuatro elementos que se mostrarán en la pantalla de control programable.

8-2 User Screen - Top Left (Pantalla usuario superior izquierda)

Option:	Función:
	Selecciona el elemento mostrado en la parte superior izquierda de la pantalla.
Blank (En blanco)	No muestra ningún dato en el área seleccionada, permitiendo que los mensajes largos se muestren sin superposiciones.
Starter state (Estado del arrancador)	Estado de funcionamiento del arrancador suave (arrancando, en marcha, parando o desconectado). Solo disponible para *Sup. I* e *Inf. I*.
Motor current (Intensidad motor)	La corriente media medida en las tres fases.
Motor pf* (Fp motor*)	El factor de potencia del motor, medido por el arrancador suave.
Mains frequency (Frecuencia de red)	La frecuencia media medida en las tres fases.
Motor kW (kW motor)	La potencia de funcionamiento del motor en kW.
Motor hp (CV motor)	Potencia de funcionamiento del motor en caballos de vapor.
Motor temp (Temperatura motor)	Temperatura del motor, calculada por el modelo térmico.

8-2 User Screen - Top Left (Pantalla usuario superior izquierda)

Option:	Función:
kWh (kWh)	El número de kWh que el motor ha funcionado a través del arrancador suave.
Hours run (Horas de funcionamiento)	El número de horas que el motor ha funcionado a través del arrancador suave.

8-3 User Screen - Top Right (Pantalla usuario superior derecha)

Option:	Función:
	Selecciona el elemento mostrado en la parte superior derecha de la pantalla.
Blank* (En blanco*)	No muestra ningún dato en el área seleccionada, permitiendo que los mensajes largos se muestren sin superposiciones.
Starter state (Estado del arrancador)	Estado de funcionamiento del arrancador suave (arrancando, en marcha, parando o desconectado). Solo disponible para *Sup. I* e *Inf. I*.
Motor current (Intensidad motor)	La corriente media medida en las tres fases.
Motor pf (Fp motor)	El factor de potencia del motor, medido por el arrancador suave.
Mains frequency (Frecuencia de red)	La frecuencia media medida en las tres fases.
Motor kW (kW motor)	La potencia de funcionamiento del motor en kW.
Motor hp (CV motor)	Potencia de funcionamiento del motor en caballos de vapor.
Motor temp (Temperatura motor)	Temperatura del motor, calculada por el modelo térmico.
kWh (kWh)	El número de kWh que el motor ha funcionado a través del arrancador suave.
Hours run (Horas de funcionamiento)	El número de horas que el motor ha funcionado a través del arrancador suave.

8-4 User Screen - Bottom Left (Pantalla usuario inferior izquierda)

Option:	Función:
	Selecciona el elemento mostrado en la parte inferior izquierda de la pantalla.
Blank (En blanco)	No muestra ningún dato en el área seleccionada, permitiendo que los mensajes largos se muestren sin superposiciones.
Starter state (Estado del arrancador)	Estado de funcionamiento del arrancador suave (arrancando, en marcha, parando o desconectado). Solo disponible para *Sup. I* e *Inf. I*.

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

8-4 User Screen - Bottom Left (Pantalla usuario inferior izquierda)

Option:	Función:
Motor current (Intensidad motor)	La corriente media medida en las tres fases.
Motor pf (Fp motor)	El factor de potencia del motor, medido por el arrancador suave.
Mains frequency (Frecuencia de red)	La frecuencia media medida en las tres fases.
Motor kW (kW motor)	La potencia de funcionamiento del motor en kW.
Motor hp (CV motor)	Potencia de funcionamiento del motor en caballos de vapor.
Motor temp (Temperatura motor)	Temperatura del motor, calculada por el modelo térmico.
kWh (kWh)	El número de kWh que el motor ha funcionado a través del arrancador suave.
Hours run* (Horas de funcionamiento*)	El número de horas que el motor ha funcionado a través del arrancador suave.

8-5 User Screen - Bottom Right (Pantalla usuario inferior derecha)

Option:	Función:
	Selecciona el elemento mostrado en la parte inferior derecha de la pantalla.
Blank* (En blanco*)	No muestra ningún dato en el área seleccionada, permitiendo que los mensajes largos se muestren sin superposiciones.
Starter state (Estado del arrancador)	Estado de funcionamiento del arrancador suave (arrancando, en marcha, parando o desconectado). Solo disponible para *Sup. I* e *Inf. I*.
Motor current (Intensidad motor)	La corriente media medida en las tres fases.
Motor pf (Fp motor)	El factor de potencia del motor, medido por el arrancador suave.
Mains frequency (Frecuencia de red)	La frecuencia media medida en las tres fases.
Motor kW (kW motor)	La potencia de funcionamiento del motor en kW.
Motor hp (CV motor)	Potencia de funcionamiento del motor en caballos de vapor.
Motor temp (Temperatura motor)	Temperatura del motor, calculada por el modelo térmico.
kWh (kWh)	El número de kWh que el motor ha funcionado a través del arrancador suave.
Hours run (Horas de funcionamiento)	El número de horas que el motor ha funcionado a través del arrancador suave.

8.8.2 Gráficos de rendimiento

El menú de registros permite ver información del rendimiento en gráficos en tiempo real.

La información más actualizada aparece en el borde derecho de la pantalla. Se puede detener el gráfico para analizar los datos manteniendo pulsada la tecla [OK]. Para reiniciar el gráfico, mantenga pulsado [OK].

8-6 Ud tiemp gráf

Option:	Función:
	Ajusta la escala de tiempo del gráfico. El gráfico reemplaza progresivamente los datos antiguos con los nuevos.
10 s*	
30 s	
1 minuto	
5 minutos	
10 minutos	
30 minutos	
1 hora	

8-7 Graph Maximum Adjustment (Ajuste máximo de gráfico)

Range:		Función:
400%*	[0–600%]	Ajusta el límite superior del gráfico de rendimiento.

8-8 Graph Minimum Adjustment (Ajuste mínimo de gráfico)

Range:		Función:
0%*	[0–600%]	Ajusta el límite inferior del gráfico de rendimiento.

8-9 Mains Reference Voltage (Tensión de referencia de red)

Range:		Función:
400 V*	[100-690 V]	Ajusta la tensión nominal para las funciones de supervisión del LCP. Esta tensión se utiliza para calcular los KW del motor y los kilovatio amperios (kVA), pero no afecta a la protección de control del motor del arrancador suave. Introduzca la tensión de red medida.

8.9 Parámetros restringidos

15-1 Access Code (Código acceso)

Range:		Función:
0000*	[0000–9999]	Ajusta el código de acceso para entrar a las herramientas de simulación y a reiniciar los contadores o a la sección restringida del menú de programación (*grupo de parámetros 15 Restricted Parameters [Parámetros restringidos]* y posteriores).

15-1 Access Code (Código acceso)

Range:		Función:
		Pulse los botones [Back] y [OK] para seleccionar los dígitos que se desean modificar y utilice los botones [▲] y [▼] para cambiar el valor. ***AVISO!*** **Si se pierde el código de acceso, póngase en contacto con el proveedor local de Danfoss para que le proporcione un código de acceso maestro que permita volver a programar un código de acceso.**

15-2 Adjustment Lock (Bloqueo ajuste)

Option:	Función:
	Selecciona si el LCP permite que los parámetros sean modificados mediante el menú de programación.
Read & write* (Lectura y escritura*)	Permite modificar los valores de los parámetros en el menú de programación.
Read only (Solo lectura)	Impide que los usuarios modifiquen los valores de los parámetros en el menú de programación. Los parámetros se pueden seguir viendo.
No access (Sin acceso)	Impide que los usuarios ajusten los parámetros en el menú de programación, a menos que se introduzca un código de acceso.
	AVISO! **Los cambios realizados en el bloqueo de ajuste solo tendrán efecto después de cerrar el menú de programación.**

15-3 Emergency Run (Funcionamiento de emergencia)

Option:	Función:
	⚠PRECAUCIÓN **DAÑOS MATERIALES** **No se recomienda un uso continuado del funcionamiento de emergencia. El funcionamiento de emergencia puede afectar a la vida útil del arrancador suave, ya que todas las protecciones y desconexiones estarán desactivadas.** **El uso del arrancador suave en modo de funcionamiento de emergencia invalida la garantía del producto.** Selecciona si el arrancador suave permite el funcionamiento en modo de emergencia. En funcionamiento de emergencia, el arrancador suave arranca (si no está ya en funcionamiento) y continúa funcionando hasta que termina el funcionamiento de emergencia, ignorando las órdenes de parada o desconexiones.

15-3 Emergency Run (Funcionamiento de emergencia)

Option:	Función:
	El funcionamiento de emergencia se controla utilizando una entrada programable. Cuando el funcionamiento de emergencia está activado en modelos con bypass interno que no están funcionando, el arrancador suave intenta realizar un arranque normal e ignora todas las desconexiones. Si no es posible arrancar de forma normal, se intenta realizar un arranque DOL a través de los contactores del bypass interno. En los modelos sin bypass se puede utilizar un contactor de bypass externo de funcionamiento de emergencia.

15-4 Calibración corr

Range:		Función:
100%*	[85–115%]	La calibración de la intensidad del motor calibra los circuitos de supervisión de corriente del arrancador suave para igualarlos a un dispositivo externo de medición de la corriente. Utilice la siguiente fórmula para determinar el ajuste necesario: $Calibración\,(\%) = \frac{Corriente\ mostrada\ en\ la\ pantalla\ 500\ del\ MCD}{Corriente\ medida\ por\ dispos.\ externo}$ $e.g.\ 102\,\% = \frac{66\,A}{65\,A}$ ***AVISO!*** **Este ajuste afecta a todas las funciones basadas en la corriente.**

15-5 Main Contactor Time (Tiempo contactor principal)

Range:		Función:
400 ms*	[100-2000 ms]	Ajusta el periodo de retardo desde que el arrancador suave conmuta la salida del contactor principal (terminales 13 y 14) hasta que comienzan las comprobaciones previas al arranque (antes del arranque) o entra en estado no listo (tras una parada). Ajustar conforme a las especificaciones del contactor principal utilizado.

15-6 Bypass Contactor Time (Tiempo contactor bypass)

Range:		Función:
150 ms*	[100-2000 ms]	Ajusta el arrancador suave para que coincida con el tiempo de cierre o apertura del contactor de bypass. Ajuste conforme a las especificaciones del contactor de bypass utilizado. Si el tiempo es demasiado corto, el arrancador suave se desconecta.

15-7 Conexión del motor

Option:	Función:
	El arrancador suave detecta automáticamente el formato de la conexión con el motor.

8

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

15-7 Conexión del motor

Option:	Función:
Detecc auto*	
En línea	
Triángulo interno	

15-8 Jog Torque (Par velocidad fija)

Range:		Función:
50%*	[20–100%]	***AVISO!*** **Ajustar este parámetro por encima del 50 % puede provocar un aumento de las vibraciones del eje.** Ajusta el nivel de par para el funcionamiento de velocidad fija. Consulte el *capétulo 5.5 Funcionamiento a velocidad fija* para ver más detalles.

8.10 Acción protectora

De 16-1 a 16-13 Protection Action (Acción protección)

Option:	Función:
	Selecciona la respuesta del arrancador suave a cada protección. • *Parámetro 16-1 Motor Overload (Sobrecarga motor).* • *Parámetro 16-2 Current Imbalance (Desequilibrio de intensidad).* • *Parámetro 16-3 Undercurrent (Baja corriente).* • *Parámetro 16-4 Inst Overcurrent (Sobrecorriente instantánea).* • *Parámetro 16-5 Frequency (Frecuencia).* • *Parámetro 16-6 Heat sink Overtemp (Sobretemperatura de disipador).* • *Parámetro 16-7 Excess Start Time (Exceso de tiempo de arranque).* • *Parámetro 16-8 Input A Trip (Desconexión entrada A).* • *Parámetro 16-9 Motor Thermistor (Termistor del motor).* • *Parámetro 16-10 Starter/Comms (Arrancador/Comunicaciones).* • *Parámetro 16-11 Network/Comms (Red/Comunicaciones).* • *Parámetro 16-12 Battery/Clock (Batería/Reloj).* • *Parámetro 16-13 Low Control Volts (Tensiones de control bajas).*
Trip starter* (Disparo arrancador*)	

De 16-1 a 16-13 Protection Action (Acción protección)

Option:	Función:
Warn and log (Advertencia y registro)	
Log only (Solo registro)	

8.11 Parámetros de fábrica

Estos parámetros están restringidos para su uso por el fabricante y no están disponibles para el usuario.

9 Herramientas

Para acceder a *Herrams*:

1. Abra el Menú principal.
2. Desplácese hasta *Herrams*.
3. Pulse [OK].

AVISO!

El código de acceso de seguridad también protege las herramientas de simulación y los reinicios del contador. El código de acceso por defecto es 0000.

9.1 Ajustar fecha y hora

Para ajustar la fecha y la hora:

1. Abra el menú de herramientas.
2. Desplácese hasta *Set Date & Time (Ajuste de fecha y hora)*.
3. Pulse la tecla [OK] para entrar en el modo de edición.
4. Pulse la tecla [OK] para seleccionar la parte de la fecha o la hora que desea editar.
5. Utilice los botones [▲] and [▼] para cambiar el valor.

Para guardar los cambios, pulse la tecla [OK] varias veces. El arrancador suave confirma los cambios. Para cancelar los cambios, pulse la tecla [Back] varias veces.

9.2 Cargar/guardar configuración

El VLT® Soft Starter MCD 500 incluye opciones para:

- Cargar predeterminados: cargar los parámetros del arrancador suave con valores predeterminados.
- Cargar conjunto de usuario 1: volver a cargar, desde un archivo interno, los ajustes de parámetros guardados anteriormente.
- Guardar conjunto de usuario 1: guardar los ajustes de parámetros actuales en un archivo interno

Además del archivo de valores predeterminados en fábrica, el arrancador suave puede guardar un archivo de parámetros definidos por el usuario. Este archivo contiene los valores predeterminados hasta que se guarda un archivo de usuario.

Para cargar o guardar ajustes de parámetros:

1. Abra el menú de herramientas.
2. Utilice la tecla [▼] para seleccionar la función requerida y pulse la tecla [OK].
3. En la ventana de confirmación, seleccione *Yes (Sí)* para confirmar o *No (No)* para cancelar.
4. Pulse [OK] para cargar/guardar la selección o salir de la pantalla.

Herramientas
Load Defaults (Cargar predeterminados)
Load User Set 1 (Cargar conjunto de usuario 1)
Save User Set 1 (Guardar conjunto de usuario 1)

Tabla 9.1 Menú de herramientas

Load Defaults (Cargar predeterminados)
No
Sí

Tabla 9.2 Menú Cargar predeterminados

Cuando se haya completado la acción, la pantalla mostrará brevemente un mensaje de confirmación y volverá a las pantallas de estado.

9.3 Reset del modelo térmico

AVISO!

El código de acceso de seguridad protege el reinicio del modelo térmico.

El avanzado software de modelo térmico del arrancador suave controla constantemente el rendimiento del motor. Este control permite que el arrancador suave calcule la temperatura del motor y la capacidad de arrancar correctamente en cualquier momento.

Si es necesario, reinicie el modelo térmico.

AVISO!

Reiniciar el modelo térmico del motor puede afectar a la vida útil del mismo y solo debe hacerse en caso de emergencia.

1. Abra *Tools (Herramientas)*.
2. Desplácese hasta *Reset Thermal Model (Reiniciar modelo térmico)* y pulse [OK].
3. En la ventana de confirmación, pulse [OK] para confirmar e introduzca el código de acceso, o pulse [Back] para cancelar la acción.
4. Seleccione *Reset (Reiniciar)* o *Do Not Reset (No reiniciar)* y pulse [OK]. Una vez que el modelo térmico se haya reiniciado, el arrancador suave vuelve a la pantalla anterior.

Reset Thermal Model (Reiniciar modelo térmico)
M1 X% (M1 X%)
OK to Reset (OK para reiniciar)

Tabla 9.3 Aceptar para reiniciar el modelo térmico

Reset Thermal Model (Reiniciar modelo térmico)
Do Not Reset (No reiniciar)
Reset (Reiniciar)

Tabla 9.4 Menú de reinicio del modelo térmico

9.4 Simulación de protección

AVISO!

La simulación de protección está protegida por el código de acceso de seguridad.

Para probar el funcionamiento y los circuitos de control del arrancador suave sin conectarlo a la tensión de red, utilice las funciones de simulación por software.

La función de simulación de protección permite al arrancador suave confirmar que responde correctamente e informa de la situación tanto en pantalla como a través de la red de comunicación.

Para utilizar la simulación de protección:

1. Abra el Menú principal.
2. Desplácese hasta *Sim protección* y pulse [OK].
3. Para seleccionar la protección que se desea simular, pulse [▲] y [▼].
4. Para simular la protección seleccionada, pulse [OK].
5. La pantalla se muestra mientras [OK] permanece pulsado. La respuesta del arrancador suave depende del ajuste de acción de protección (*grupo de parámetros 16 Acciones protecc*).
6. Para volver a la lista de simulaciones, pulse [Back].
7. Pulse [▲] o [▼] para seleccionar otra simulación o pulse [Back] para volver al Menú principal.

MS1	000.0A	0000,0 kW
Descon		
Protección selecc		

Tabla 9.5 Menú de simulación de protección

AVISO!

Si la protección desconecta el arrancador suave, reinícielo antes de simular otra protección. Si la acción de protección está ajustada en *Adv o Reg*, no es necesario reiniciar.
Si la protección está ajustada en *Adv y reg*, el mensaje de advertencia puede verse únicamente mientras permanezca pulsada la tecla [OK].
Si la protección está ajustada en *Solo reg*, no aparece nada en pantalla, pero aparece una entrada en el registro.

9.5 Simulación de señal de salida

AVISO!

El código de acceso de seguridad protege la simulación de señal de salida.

El LCP permite la simulación de señales de salida para confirmar que los relés de salida funcionen correctamente.

AVISO!

Para comprobar el funcionamiento de los avisos (temperatura del motor e corriente alta/baja), ajuste un relé de salida para la función adecuada y controle el comportamiento del mismo.

Para utilizar la simulación de señal de salida:

1. Abra el Menú principal.
2. Desplácese hasta *Sim señal salida* y pulse [OK]; a continuación, introduzca el código de acceso.
3. Para seleccionar una simulación, pulse [▲] y [▼] y luego pulse [OK].
4. Para activar y desactivar la señal, pulse [▲] y [▼]. Para confirmar el correcto funcionamiento, controle el estado de la salida.
5. Para volver a la lista de simulaciones, pulse [Back].

Relé prog A
Off
On

Tabla 9.6 Menú de simulación de la señal de salida

9.6 Estado E/S digital

Esta pantalla muestra el estado de las E/S digitales en orden.

La línea superior de la pantalla muestra:

- Arranque.
- Parada.
- Reinicio

- Entrada programable.

La línea inferior de la pantalla muestra las salidas programables A, B y C.

Estado E/S digital
Entradas: 0100
Salidas: 100

Tabla 9.7 Pantalla de estado de E/S digital

9.7 Estado sensores temp

Esta pantalla muestra el estado del termistor del motor. Esta pantalla muestra el estado del termistor como O (abierto).

Temp Sensors State (Estado sensores temperatura)
Termistor: O (Termistor: O)
S = shrt H=hot C=cld O=opn (S = corto H = caliente C = cerrado O = abierto)

Tabla 9.8 Pantalla de estado del termistor del motor

9.8 Reg. alarma

La tecla [Alarm Log] abre los registros de alarmas, que contienen:

- Registro de desconexiones.
- Registro de eventos.
- Contadores que almacenan información del historial de funcionamiento del arrancador suave.

9.8.1 Registro de desconexiones

El registro de desconexiones almacena detalles de las ocho desconexiones más recientes, incluidas la fecha y hora en que estas sucedieron. La desconexión 1 es la más reciente y la 8, la más antigua guardada.

Para abrir el registro de desconexiones:

1. Pulse [Alarm Log].
2. Desplácese hasta *Reg descon* y pulse [OK].
3. Para seleccionar la visualización de una desconexión, pulse [▲] y [▼], y luego pulse [OK] para mostrar los detalles.

Para cerrar el registro y volver a la pantalla principal, pulse [Back].

9.8.2 Registro de eventos

El registro de eventos guarda detalles con registro de tiempo de los 99 eventos más recientes (acciones, advertencias y desconexiones), incluidas la fecha y la hora del evento. El evento 1 es el más reciente y el evento 99, el más antiguo guardado.

Para abrir el registro de eventos:

1. Pulse [Alarm Log].
2. Desplácese hasta *Reg events* y pulse [OK].
3. Para seleccionar la visualización de un evento, pulse [▲] y [▼], y luego pulse [OK] para mostrar los detalles.

Para cerrar el registro y volver a la pantalla principal, pulse [Back].

9.8.3 Contadores

AVISO!

El código de acceso de seguridad protege el funcionamiento de los contadores.

Los contadores de rendimiento guardan estadísticas del funcionamiento del arrancador suave:

- Horas de funcionamiento (en toda la vida útil y desde el último reinicio del contador).
- Número de arranques (en toda la vida útil y desde el último reinicio del contador).
- kWh del motor (en toda la vida útil y desde el último reinicio del contador).
- Número de veces que se ha reiniciado el modelo térmico.

Los contadores reiniciables (horas de funcionamiento, arranques y kWh del motor) solo se pueden reiniciar si se introduce el código de acceso correcto.

Para ver los contadores:

1. Pulse [Alarm Log].
2. Desplácese hasta *Counters (Contadores)* y pulse [OK].
3. Para desplazarse por los contadores, pulse [▲] y [▼]. Pulse [OK] para ver los detalles.
4. Para reiniciar un contador, pulse [OK] e introduzca el código de acceso. Seleccione Reset (Reiniciar) y pulse [OK] para confirmar.

Para cerrar el contador y volver a los registros de alarmas, pulse [Back].

9

10 Localización de averías

Cuando se detecta una situación de protección, el VLT® Soft Starter MCD 500 anota dicha situación en el registro de eventos y también es posible que se desconecte o emita una advertencia. La respuesta del arrancador suave depende de los ajustes de accciones de protección (*grupo de parámetros 16 Acciones protecc*).

Algunas respuestas de protección no pueden ajustarse. Normalmente, estas desconexiones son causadas por eventos externos (por ejemplo, una pérdida de fase) o por un fallo dentro del arrancador suave. Estas desconexiones no tienen parámetros asociados y no pueden ajustarse como *Adv o Reg*.

Si el arrancador suave se desconecta:

1. Identifique y elimine la condición que ha producido la desconexión.
2. Reinicie el arrancador suave.
3. Reinicie el arrancador suave.

Para reiniciar el arrancador suave, pulse [Reset] o active la entrada de *Reinic remoto*.

Si el arrancador suave ha emitido una advertencia, se reiniciará él mismo una vez que la causa de la advertencia se haya resuelto.

10.1 Mensajes de desconexión

La *Tabla 10.1* recoge los mecanismos de protección del arrancador suave y la causa probable de la desconexión. Algunos de estos mecanismos pueden ajustarse mediante los *grupos de parámetros 2 Protection (Protección)* y *16 Protection Action (Acción protección)*. Los otros ajustes son protecciones integradas del sistema y no se pueden modificar ni ajustar.

10

Pantalla	Posible causa / solución sugerida
Awaiting data (Esperando datos)	El LCP no recibe datos desde el control PCB. Compruebe el cable de conexión y la colocación de la pantalla en el arrancador suave.
Battery/Clock (Batería/Reloj)	Se ha producido un error de verificación en el reloj en tiempo real o la tensión de la batería de seguridad es baja. Si la batería está baja y se desconecta la potencia, se pierden los ajustes de fecha y hora. Reprograme la fecha y la hora. Parámetro relacionado: • *Parámetro 16-12 Battery/Clock (Batería/Reloj).*
Controller (Controlador)	Nombre seleccionado para una entrada programable. Consulte *Input A trip (Desconexión entrada A)*.
Desequilibrio de intensidad	Problemas con el motor, el entorno o la instalación pueden causar un desequilibrio de intensidad, como, por ejemplo: • Un desequilibrio en la tensión de red entrante. • Un problema con los bobinados del motor. • Una carga ligera en el motor. • Una pérdida de fase en los terminales de red L1, L2 o L3 durante el modo de ejecución. Un SCR que no ha abierto un circuito. Un SCR averiado solo puede diagnosticarse con precisión sustituyéndolo y comprobando el rendimiento del arrancador suave. Parámetros relacionados: • *Parámetro 2-2 Current Imbalance (Desequilibrio de intensidad).* • *Parámetro 2-3 Current Imbalance Delay (Retardo de desequilibrio de intensidad).* • *Parámetro 16-2 Current Imbalance (Desequilibrio de intensidad).*

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

Pantalla	Posible causa / solución sugerida
Current read err lx (Error lect corr lx)	Donde X es 1, 2 o 3. Fallo interno (fallo de PCB). La salida del circuito del transformador de corriente no está lo suficientemente próxima a cero cuando los SCR están desconectados. Póngase en contacto con el distribuidor local de Danfoss para que le aconseje. Esta desconexión no se puede ajustar. Parámetros relacionados: ninguno.
Exceso de tiempo de arranque	La desconexión por exceso de tiempo de arranque puede producirse en las siguientes condiciones: • El *parámetro 1-1 Motor FLC (FLC motor)* no es adecuado para el motor. • El *parámetro 1-4 Current Limit (Límite de intensidad)* se ha ajustado demasiado bajo. • El *parámetro 1-6 Start Ramp Time (Tiempo de rampa de arranque)* se ha ajustado más alto que el *parámetro 1-9 Excess Start Time Setting (Ajuste de exceso de tiempo de arranque)*. • El *parámetro 1-6 Start Ramp Time (Tiempo de rampa de arranque)* se ha ajustado demasiado corto para una carga de inercia elevada al utilizar el control adaptativo. Parámetros relacionados: • *Parámetro 1-1 Motor FLC (FLC motor).* • *Parámetro 1-4 Current Limit (Límite de intensidad).* • *Parámetro 1-6 Start Ramp Time (Tiempo de rampa de arranque).* • *Parámetro 1-9 Excess Start Time (Exceso de tiempo de arranque).* • *Parámetro 7-1 Motor FLC-2 (FLC motor-2).* • *Parámetro 7-4 Current Limit-2 (Límite de intensidad-2).* • *Parámetro 7-6 Start Ramp-2 (Rampa de arranque-2).* • *Parámetro 7-9 Excess Strt Time-2 (Exceso de tiempo de arranque-2).* • *Parámetro 16-7 Excess Start Time (Exceso de tiempo de arranque).*
Firing fail px (Fallo disparo px)	Donde X es la fase 1, 2 o 3. El SCR no se ha disparado según lo previsto. Compruebe si algún SCR está averiado o si hay fallos en el cableado interno. Esta desconexión no se puede ajustar. Parámetros relacionados: ninguno.
FLC too high (FLC demasiado alta)	El arrancador suave admite valores superiores de corriente a plena carga del motor cuando está conectado al mismo utilizando la configuración interior en triángulo en lugar de la conexión en línea. Si el arrancador suave está conectado en línea, pero el ajuste programado del *parámetro 1-1 Motor FLC (FLC motor)* supera el máximo en línea; el arrancador suave se desconecta al arrancar (consulte el *capétulo 4.5 Ajustes de intensidad máxima y mínima*). Si el arrancador suave está conectado al motor mediante la configuración interior en triángulo, compruebe que el arrancador suave detecta correctamente la conexión. Póngase en contacto con el distribuidor local de Danfoss para que le aconseje. Parámetros relacionados: • *Parámetro 1-1 Motor FLC (FLC motor).* • *Parámetro 7-1 Motor FLC-2 (FLC motor-2).*
Frequency (Frecuencia)	La frecuencia de red está fuera del intervalo especificado. Compruebe si existen otros equipos en la zona que puedan afectar a la alimentación de red, en particular convertidores de frecuencia y fuentes de alimentación de modo conmutado (SMPS). Si la alimentación del arrancador suave la proporciona un generador, tal vez este sea demasiado pequeño o tenga un problema de control de la velocidad. Parámetros relacionados: • *Parámetro 2-8 Frequency Check (Comprobación frecuencia).* • *Parámetro 2-9 Frequency Variation (Variación frecuencia).* • *Parámetro 2-10 Frequency Delay (Retardo frecuencia).* • *Parámetro 16-5 Frequency (Frecuencia).*

Pantalla	Posible causa / solución sugerida
Heat sink overtemp (Sobretemperatura de disipador)	Compruebe que los ventiladores de refrigeración funcionen. Si están montados en una protección, compruebe si la ventilación es adecuada. Los ventiladores funcionan durante el arranque, el funcionamiento y durante 10 minutos desde que el arrancador suave sale del estado de parada. ***AVISO!*** **Los modelos de MCD5-0021B a MCD4-0053B y MCD5-0141B no disponen de ventilador de refrigeración. Los modelos con ventiladores hacen funcionar los ventiladores de refrigeración desde un arranque hasta 10 minutos después de una parada.** Parámetro relacionado: • *Parámetro 16-6 Heat sink Overtemp (Sobretemperatura de disipador).*
High level (Nivel alto)	Nombre seleccionado para una entrada programable. Consulte *Input A trip (Desconexión entrada A)*.
High pressure (Presión alta)	Nombre seleccionado para una entrada programable. Consulte *Input A trip (Desconexión entrada A)*.
Input A trip (Desconexión entrada A)	La entrada programable está ajustada para una función de desconexión y se ha activado. Resuelva la situación de disparo. Parámetros relacionados: • *Parámetro 3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A).* • *Parámetro 3-4 Input A Name (Nombre entrada A).* • *Parámetro 3-5 Input A Trip (Desconexión entrada A).* • *Parámetro 3-6 Input A Trip Delay (Retardo de desconexión entrada A).* • *Parámetro 3-7 Input A Initial Delay (Retardo inicial entrada A).* • *Parámetro 16-8 Input A Trip (Desconexión entrada A).*
Instantaneous overcurrent (Sobrecorriente instantánea)	Se ha producido una subida brusca de la intensidad del motor, probablemente debida a que el rotor está bloqueado (pasador de seguridad) durante el funcionamiento. Compruebe si existe una carga atascada. Parámetros relacionados: • *Parámetro 2-6 Instantaneous Overcurrent (Sobrecorriente instantánea).* • *Parámetro 2-7 Instantaneous Overcurrent Delay (Retardo sobrecorriente instantánea).* • *Parámetro 16-4 Inst Overcurrent (Sobrecorriente instantánea).*
Internal fault X (Fallo interno X)	El arrancador suave se ha desconectado por un fallo interno. Póngase en contacto con el distribuidor local de Danfoss indicando el código de fallo (X). Parámetros relacionados: ninguno.
L1 phase loss (Pérdida de fase L1) L2 phase loss (Pérdida de fase L2) L3 phase loss (Pérdida de fase L3)	Durante el prearranque, compruebe que el arrancador suave ha detectado una pérdida de fase, como se indica. En estado de funcionamiento, el arrancador suave ha detectado que la corriente de la fase afectada ha caído por debajo del 3,3 % de la FLC programada para el motor durante más de 1 s. Esta caída de la corriente indica que la fase entrante o la conexión con el motor se han perdido. Para el arrancador suave y el motor, compruebe: • Las conexiones de alimentación. • Las conexiones de entrada. • Las conexiones de salida. Un SCR averiado también puede causar una pérdida de fase, en particular, un SCR que no haya abierto un circuito. Un SCR averiado solo puede diagnosticarse con precisión sustituyéndolo y comprobando el rendimiento del arrancador suave. Parámetros relacionados: ninguno.
L1-T1 shorted (L1-T1 cortocircuitado) L2-T2 shorted (L2-T2 cortocircuitado) L3-T3 shorted (L3-T3 cortocircuitado)	Durante las comprobaciones del prearranque, el arrancador suave ha detectado un SCR cortocircuitado o un cortocircuito dentro del contactor de bypass, como se indica. Parámetros relacionados: ninguno.

Pantalla	Posible causa / solución sugerida
Low control volts (Tensiones de control bajas)	El arrancador suave ha detectado una caída en la tensión de control. • Compruebe la fuente de alimentación de tensión de control externa (terminales A4, A5 y A6) y reinicie el arrancador suave. Si la fuente de alimentación de tensión de control externa es estable: • compruebe si la fuente de alimentación de 24 V del circuito impreso del control principal tiene una avería o • compruebe si el circuito impreso del controlador de bypass tiene una avería (solo para modelos con bypass interno). Esta protección no está activa en el estado Listo para funcionar. Parámetro relacionado: • *Parámetro 16-13 Low Control Volts (Tensiones de control bajas).*
Low level (Nivel bajo)	Nombre seleccionado para una entrada programable. Consulte *Input A trip (Desconexión entrada A)*.
Low pressure (Presión baja)	Nombre seleccionado para una entrada programable. Consulte *Input A trip (Desconexión entrada A)*.
Motor overload/ Motor 2 overload (Sobrecarga motor / sobrecarga motor 2)	El motor ha alcanzado su máxima capacidad térmica. Las siguientes causas pueden producir sobrecarga: • Los ajustes de protección del arrancador suave no se corresponden con la capacidad térmica del motor. • Número excesivo de arranques por hora. • Rendimiento excesivo. • Daños en los bobinados del motor. Resuelva la causa de la sobrecarga y deje que el motor se enfríe. Parámetros relacionados: • *Parámetro 1-1 Motor FLC (FLC motor).* • *Parámetro 1-2 Locked Rotor Time (Tiempo de rotor bloqueado).* • *Parámetro 1-3 Start Mode (Modo de arranque).* • *Parámetro 1-4 Current Limit (Límite de intensidad).* • *Parámetro 7-1 Motor FLC-2 (FLC motor-2).* • *Parámetro 7-2 Locked Rotor Time-2 (Tiempo de rotor bloqueado-2).* • *Parámetro 7-3 Start Mode-2 (Modo de arranque-2).* • *Parámetro 7-4 Current Limit-2 (Límite de intensidad-2).* • *Parámetro 16-1 Motor Overload* (*Sobrecarga motor).*
Motor connection tx (Conexión motor tx)	Donde X es 1, 2 o 3. El motor no está conectado correctamente al arrancador suave para su uso en línea o en triángulo interno. • Compruebe las conexiones individuales del motor al arrancador suave para verificar la continuidad del circuito de potencia. • Compruebe las conexiones en la caja de terminales del motor. Esta desconexión no se puede ajustar. Parámetro relacionado: • *Parámetro 15-7 Motor Connection (Conexión del motor).*

Pantalla	Posible causa / solución sugerida
Motor thermistor (Termistor del motor)	La entrada del termistor del motor ha sido activada y: • La resistencia en la entrada del termistor ha sobrepasado los 3,6 kΩ durante más de un segundo. • El bobinado del motor se ha sobrecalentado. Identifique la causa del sobrecalentamiento y deje que el motor se enfríe antes de volverlo a arrancar. • Se ha abierto la entrada del termistor del motor. ***AVISO!*** **Si ya no se utiliza un termistor del motor válido, instale una resistencia de 1,2 kΩ entre los terminales 05 y 06.** Parámetro relacionado: • *Parámetro 16-9 Motor Thermistor (Termistor del motor).*
Network communication (between module and network) (Comunicación de red [entre módulo y red])	El maestro de red ha enviado una orden de desconexión al arrancador suave, o tal vez existe un problema de comunicación en la red. Compruebe la red en busca de causas de inactividad en las comunicaciones. Parámetro relacionado: • *Parámetro 16-11 Network/Comms (Red/Comunicaciones).*
No flow (Falta de caudal)	Nombre seleccionado para una entrada programable. Consulte *Input A trip (Desconexión entrada A).*
Not ready (No listo)	Compruebe si la función de desactivación del arrancador suave está activa. Si el *parámetro 3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A)* se configura como *Starter disable (Desactivar arrancador)* y existe un circuito abierto en los terminales 11 y 16, el arrancador suave no arrancará.
Parameter out of range (Parámetro fuera de rango)	• El valor de un parámetro está fuera del intervalo válido. El arrancador suave carga el valor predeterminado para todos los parámetros afectados. Para ir al primer parámetro inválido y cambiar el ajuste, pulse [Main Menu]. Parámetros relacionados: ninguno.
Phase sequence (Secuencia de fase)	La secuencia de fase en los terminales de red (L1, L2 y L3) del arrancador suave no es válida. Compruebe la secuencia de fase en L1, L2 y L3 y asegúrese de que el ajuste del *parámetro 2-1 Phase Sequence (Secuencia de fase)* sea adecuado para la instalación. Parámetro relacionado: • *Parámetro 2-1 Phase Sequence (Secuencia de fase).*
PLC (PLC)	Nombre seleccionado para una entrada programable. Consulte *Input A trip (Desconexión entrada A).*
Pérdida de potencia	El arrancador suave no está recibiendo alimentación de red en una o más fases cuando se emite una orden de arranque. Compruebe que el contactor principal se cierra cuando se emite una orden de arranque y que permanece cerrado hasta el final de una parada suave. Si se comprueba el arrancador suave con un motor pequeño, debe consumir al menos un 2 % de su FLC mínima en cada fase. Parámetros relacionados: ninguno.
Pump fault (Fallo bomba)	Nombre seleccionado para una entrada programable. Consulte *Input A trip (Desconexión entrada A).*
Starter/communication (between module and soft starter) (Arrancador/comunicaciones [entre módulo y arrancador suave])	• Hay un problema con la conexión entre el arrancador suave y el módulo de comunicaciones opcional. Retire y vuelva a instalar el módulo. Si el problema subsiste, póngase en contacto con su distribuidor local. • Existe un error de comunicación interna dentro del arrancador suave. Póngase en contacto con su distribuidor local. Parámetro relacionado: • *Parámetro 16-10 Starter/Comms (Arrancador/Comunicaciones).*
Desactivar arrancador	Nombre seleccionado para una entrada programable. Consulte *Input A trip (Desconexión entrada A).*

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

Pantalla	Posible causa / solución sugerida
Thermistor cct (thermistor circuit) (Cto. termistor [circuito termistor])	La entrada del termistor se ha activado y: • La resistencia en la entrada ha caído por debajo de 20 Ω (la resistencia fría de la mayoría de los termistores está por encima de este valor) o • se ha producido un cortocircuito. Compruebe y resuelva esta circunstancia. Compruebe que no haya un PT100 (RTD) conectado a los terminales 05 y 06. Parámetros relacionados: ninguno.
Time - overcurrent (Tiempo - sobrecorriente)	El arrancador suave tiene un bypass interno y ha consumido una corriente alta durante su funcionamiento (se ha alcanzado la desconexión de la curva de protección de 10 A o la intensidad del motor ha subido hasta el 600 % del ajuste de FLC del motor). Parámetros relacionados: ninguno.
Baja corriente	El motor ha sufrido una caída brusca de corriente debido a la pérdida de carga. Entre las causas, pueden estar la rotura de componentes (ejes, correas o acoplamientos) o una bomba que funcione en seco. Parámetros relacionados: • *Parámetro 2-4 Undercurrent (Baja corriente).* • *Parámetro 2-5 Undercurrent Delay (Retardo de baja corriente).* • *Parámetro 16-3 Undercurrent (Baja corriente).*
Unsupported option (function not available in inside delta) (Opción incompatible [función no disponible en triángulo interno])	La función seleccionada no está disponible (por ejemplo, la velocidad fija no se admite en la configuración en triángulo interna). Parámetros relacionados: ninguno.
Vibration (Vibración)	Nombre seleccionado para una entrada programable. Consulte *Input A trip (Desconexión entrada A).*
VZC fails px (Fallo VZC px)	Donde X es 1, 2 o 3. Fallo interno (fallo de PCB). Póngase en contacto con el distribuidor local de Danfoss para que le aconseje. Esta desconexión no se puede ajustar. Parámetros relacionados: ninguno.

Tabla 10.1 Mensajes de desconexión

10.2 fallos Generales

La *Tabla 10.2* describe situaciones en las que el arrancador suave no funciona como se espera, pero no se desconecta ni emite una advertencia.

Síntoma	Causa probable
El arrancador suave no está listo.	Compruebe la entrada A (11 y 16). Compruebe si el arrancador suave está desactivado mediante una entrada programable. Si el *parámetro 3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A)* se configura como *Starter disable (Desactivar arrancador)* y existe un circuito abierto en la entrada correspondiente, el arrancador suave no arrancará.
El arrancador suave no responde a las teclas [Hand On] y [Reset].	Compruebe si el arrancador suave está en modo automático. Cuando el arrancador suave esté en modo automático, se apagará el LED de modo manual del arrancador suave. Pulse [Auto On] una vez para cambiar a control local.

Síntoma	Causa probable
El arrancador suave no responde a las órdenes desde las entradas de control.	• El arrancador suave está esperando a que transcurra el retardo de reinicio. El *parámetro 2-11 Restart delay (Retardo de reinicio)* controla la duración del retardo de arranque. • Es posible que el motor esté demasiado caliente para permitir un arranque. Si el *parámetro 2-12 Motor temperature check (Comprobación de temperatura del motor)* está ajustado en *Check (Comprobar)*, el arrancador suave solo permite un arranque cuando calcula que el motor tiene suficiente capacidad térmica para completar el arranque con éxito. Espere a que el motor se enfríe antes de intentar otro arranque. • Compruebe si el arrancador suave está desactivado mediante una entrada programable. Si el parámetro *3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A)* se configura como *Starter disable (Desactivar arrancador)* y existe un circuito abierto en los terminales 11 y 16, el arrancador suave no arrancará. Si no existe más necesidad de desactivar el arrancador suave, cierre el circuito en la entrada. ***AVISO!*** **El *parámetro 3-1 Local/remote (Local/Remoto)* controla cuándo está activado [Auto On].**
El arrancador suave no responde a una orden de arranque, ya sea desde los controles locales o remotos.	• El arrancador suave puede estar esperando a que transcurra el retardo de arranque. El *parámetro 2-11 Restart delay (Retardo de reinicio)* controla la duración del retardo de arranque. • Es posible que el motor esté demasiado caliente para permitir un arranque. Si el *parámetro 2-12 Motor temperature check (Comprobación de temperatura del motor)* está ajustado en *Check (Comprobar)*, el arrancador suave solo permite un arranque cuando calcula que el motor tiene suficiente capacidad térmica para completar el arranque con éxito. • Compruebe si el arrancador suave está desactivado mediante una entrada programable. Si el parámetro *3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A)* se configura como *Starter disable (Desactivar arrancador)* y existe un circuito abierto en los terminales 11 y 16, el arrancador suave no arrancará. Si no existe más necesidad de desactivar el arrancador suave, cierre el circuito en la entrada. ***AVISO!*** **El *parámetro 3-1 Local/remote (Local/Remoto)* controla cuándo está activado [Auto On].**
El arrancador suave no controla el motor correctamente durante el arranque.	• El rendimiento de arranque puede ser inestable cuando se utiliza un ajuste bajo del ajuste de FLC (*parámetro 1-1 Motor FLC [FLC motor])*. Esto puede afectar al uso en un motor de prueba pequeño con una corriente a plena carga de entre 5 y 50 A. • Instale condensadores con corrección del factor de potencia (PFC) en el lado de alimentación del arrancador suave. Para controlar un contactor de condensador PFC específico, conecte el contactor para hacer funcionar los terminales de relé.

Síntoma	Causa probable
El motor no alcanza la velocidad máxima.	• Si la corriente de arranque es demasiado baja, el motor no produce suficiente par para acelerar hasta la velocidad máxima. El arrancador suave puede desconectarse por el excesivo tiempo de arranque. ***AVISO!*** **Asegúrese de que los parámetros de arranque del motor sean adecuados para la aplicación y que se esté utilizando el perfil de arranque del motor deseado. Si el *parámetro 3-3 Input A Function (Funcionamiento entrada A)* está ajustado en *Motor Set Select (Selección conjunto de motor)*, compruebe que la entrada correspondiente esté en el estado esperado.** • Compruebe si la carga se ha atascado. Compruebe la carga para ver si existe una sobrecarga grave o se ha producido un bloqueo del rotor.
Funcionamiento irregular del motor.	• Los SCR del arrancador suave requieren al menos 5 A de corriente para actuar. Si está probando el arrancador suave en un motor con una corriente a plena carga inferior a 5 A, los SCR podrían no funcionar correctamente.
Funcionamiento irregular y ruidoso del motor.	Si el arrancador suave está conectado al motor mediante la configuración interior en triángulo, el arrancador suave podría no detectar correctamente la conexión. Póngase en contacto con el distribuidor local de Danfoss para que le aconseje.
La parada suave termina demasiado rápido.	• Es posible que los ajustes de parada suave no sean adecuados para el motor y la carga. Revise los ajustes de: - *Parámetro 1-10 Stop Mode (Modo de parada).* - *Parámetro 1-11 Stop Time (Tiempo de parada).* - *Parámetro 7-10 Stop Mode-2 (Modo de parada-2).* - *Parámetro 7-11 Stop Time-2 (Tiempo de parada-2).* • Si el motor está ligeramente cargado, la parada suave tiene un efecto limitado.
Las funciones de control adaptativo, freno de CC y velocidad fija no funcionan.	• Estas funciones solo están disponibles con una instalación en línea. Si el arrancador suave está instalado en triángulo interno, estas funciones no funcionarán.
No se produce un reinicio después de un reinicio automático cuando se utiliza un control remoto de dos cables.	• Elimine y vuelva a aplicar la señal de arranque remota de dos cables para conseguir un reinicio.
La orden de arranque/parada remota anula los ajustes de arranque/parada automáticos cuando se utiliza un control remoto de dos cables.	• Utilice únicamente el arranque/parada automático en modo automático con control de tres o cuatro cables.
Después de seleccionar el control adaptativo, el motor utilizó un arranque corriente y/o el segundo arranque fue distinto del primero.	• El primer arranque con control adaptativo es con *Current limit (Límite de intensidad).* El arrancador suave asimila así las características del motor. Los arranques siguientes utilizan control adaptativo.
Desconexión del *Thermistor Cct (Cto. termistor)* no reiniciable, cuando existe un enlace entre las entradas de termistor 05 y 06 o cuando el termistor del motor conectado entre 05 y 06 se retira de forma permanente.	• La entrada de termistor se activa una vez que se instala un enlace y se activa la protección contra cortocircuitos. Elimine el enlace y cargue el conjunto de parámetros predeterminados. Esto desactiva la entrada de termistor y borra la desconexión. Coloque una resistencia de 1,2 kΩ en la entrada de termistor. Ponga la protección del termistor en *Log Only (Solo registro) (parámetro 16-9 Motor Thermistor [Termistor del motor]).*

Síntoma	Causa probable
Los ajustes de parámetros no se pueden guardar.	• Asegúrese de que guarda el nuevo valor pulsando la tecla [OK] después de cambiar el ajuste de un parámetro. Si pulsa [Back], el cambio no se guardará. • Compruebe que el bloqueo de ajuste *(parámetro 15-2 Adjustment Lock [Bloqueo ajuste])* esté en *Read/Write (Lectura/escritura)*. Si el bloqueo de ajuste está activado, los ajustes pueden verse, pero no cambiarse. Es necesario conocer el código de acceso de seguridad para cambiar el ajuste del bloqueo de ajuste. • La EEPROM puede tener una avería en el circuito impreso del control principal. Una EEPROM defectuosa también desconectará el arrancador suave, y el LCP mostrará el mensaje *Par. Out of Range* (Parámetro fuera de rango). Póngase en contacto con el distribuidor local de Danfoss para que le aconseje.
El LCP muestra el mensaje *Awaiting data (Esperando datos).*	El LCP no recibe datos desde el control PCB. Compruebe la conexión del cable.

Tabla 10.2 Mensajes de fallo general

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

11 Especificaciones

Fuente de alimentación	
Tensión de red (L1, L2 y L3)	
MCD5-xxxx-T5	200-525 V CA (±10 %)
MCD5-xxxx-T7	380-690 V CA (±10 %) (conexión en línea)
MCD5-xxxx-T7	380-690 V CA (±10 %) (conexión en triángulo interno)
Tensión de control (A4, A5 y A6)	
CV1 (A5 y A6)	24 V CA / V CC (±20 %)
CV2 (A5 y A6)	110-120 V CA (+10 %/-15 %)
CV2 (A4 y A6)	220-240 V CA (+10 %/-15 %)
Consumo de corriente (máximo)	
CV1	2,8 A
CV2 (110-120 V CA)	1 A
CV2 (220-240 V CA)	500 mA
Mains frequency (Frecuencia de red)	45-66 Hz
Tensión de aislamiento nominal a tierra	690 V CA
Tensión de impulso no disruptiva nominal	4 kV
Designación de forma	Arrancador de motor de semiconductores con bypass o continuo, forma 1

Capacidad de cortocircuito (CEI)	
Coordinación con fusibles de semiconductor	Tipo 2
Coordinación con fusibles HRC	Tipo 1
De MCD5-0021B a MCD5-0215B	Corriente posible 65 kA
De MCD5-0245B a MCD5-0961B	Corriente posible 85 kA
De MCD5-0245C a MCD5-0927B	Corriente posible 85 kA
De MCD5-1200C a MCD5-1600C	Corriente posible 100 kA

Para conocer las intensidades nominales de cortocircuito conformes con UL, consulte la Tabla 4.12.

Capacidad electromagnética (conforme a la Directiva europea 2014/30/UE)	
Emisiones CEM	Especificaciones CEI 60947-4-2 clase B y Lloyds Marine n.º 1
Inmunidad CEM	CEI 60947-4-2

Entradas	
Clasificación de entrada	24 V CC activos, aproximadamente 8 mA
Arranque (15 y 16)	Normally open (Normalmente abierto)
Parada (17 y 18)	Normalmente cerrado
Reinicio (25 y 18)	Normalmente cerrado
Entrada programable (11 y 16)	Normally open (Normalmente abierto)
Termistor del motor (05 y 06)	Desconexión >3,6 kΩ, reinicio <1,6 kΩ

Salidas	
Salidas de relé	10 A a 250 V CA resistiva, 5 A a 250 V CA CA15 fp 0,3
Salidas programables	
Relé A (13 y 14)	Normally open (Normalmente abierto)
Relé B (21, 22 y 24)	Conmutación
Relé C (33 y 34)	Normally open (Normalmente abierto)
Salida analógica (07 y 08)	0-20 mA o 4-20 mA (seleccionable)
Carga máxima	600 Ω (12 V CC a 20 mA)
Precisión	±5%
Salida de 24 V CC (16 y 08) con carga máxima	200 mA
Precisión	±10%

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

Entorno	
Protección	
De MCD5-0021B a MCD5-0105B	IP20 y NEMA, UL tipo interior 1
De MCD5-0131B a MCD5-1600C	IP00, UL tipo interior abierto
Temperatura de funcionamiento	De –10 °C (14 °F) a 60 °C (140 °F), por encima de 40 °C (104 °F) con reducción de potencia
Temperatura de almacenamiento	De –25 °C (–13 °F) a 60 °C
Altitud de funcionamiento (utilizando el software MCD para PC)	0-1000 m (0-3281 ft), por encima de 1000 m (3281 ft) con reducción de potencia
Humedad	5-95 % de humedad relativa
Grado de contaminación	Grado de contaminación 3
Vibration (Vibración)	CEI 60068-2-6

Disipación de calor	
Durante el arranque	4,5 W por amperio
Durante el funcionamiento	
De MCD5-0021B a MCD5-0053B	≤39 W aproximadamente
De MCD5-0068B a MCD5-0105B	≤51 W aproximadamente
De MCD5-0131B a MCD5-0215B	≤120 W aproximadamente
De MCD5-0245B a MCD5-0469B	≤140 W aproximadamente
De MCD5-0525B a MCD5-0961B	≤357 W aproximadamente
De MCD5-0245C a MCD5-0927C	4,5 W por amperio aproximadamente
De MCD5-1200C a MCD5-1600C	4,5 W por amperio aproximadamente

Certificación	
C✓	CEI 60947-4-2
UL/C-UL	
De MCD5-0021B a MCD5-0396B, de MCD5-0245C a MCD5-1600C	UL 508[1)]
De MCD5-0469B a MCD5-0961B	Listado como UL
De MCD5-0021B a MCD5-105B	Reconocido por UL
De MCD5-0131B a MCD5-1600C	IP20, si se ha instalado con kit opcional de protección de dedos
CE	CEI 60947-4-2
CCC	GB 14048-6
Marine (de MCD5-0021B a MCD5-0961B)	Especificación de Lloyds Marine n.º 1
RoHS	Conforme con la Directiva europea 2002/95/CE

1) Para la certificación UL, pueden aplicarse requisitos adicionales, en función de los modelos. Para obtener más información, consulte el capétulo 11.1 Instalación conforme a UL.

11

11.1 Instalación conforme a UL

En este apartado se detallan más requisitos y ajustes de configuración necesarios para que el VLT® Soft Starter MCD 500 sea conforme a las normas UL. Consulte también el *Tabla 4.12*.

11.1.1 Modelos de MCD5-0021B a MCD5-0105B

No hay requisitos adicionales para estos modelos.

11.1.2 Modelos de MCD5-0131B a MCD5-0215B

- Uso con kit de protección para dedos, número de pedido 175G5662.
- Utilice el terminal de presión / kit de conector recomendados. Consulte la *Tabla 11.1* para conocer más información.

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

11.1.3 Modelos de MCD5-0245B a MCD5-0396B

- Uso con kit de protección para dedos, número de pedido 175G5730.
- Utilice el terminal de presión / kit de conector recomendados. Consulte la *Tabla 11.1* para conocer más información.

11.1.4 Modelos MCD5-0245C

- Utilice el terminal de presión / kit de conector recomendados. Consulte la *Tabla 11.1* para conocer más información.

11.1.5 Modelos de MCD5-0360C a MCD5-1600C

- Configure las barras conductoras para terminales de línea/carga en los extremos opuestos del arrancador suave (es decir, *entrada superior / salida inferior* o *salida superior / entrada inferior*).
- Utilice el terminal de presión / kit de conector recomendados. Consulte la *Tabla 11.1* para conocer más información.

11.1.6 Modelos de MCD5-0469B a MCD5-0961B

Estos modelos son componentes con reconocimiento UL. Pueden requerirse diferentes barras conductoras para recepción de cables en el alojamiento eléctrico cuando se terminen los cables conforme a las normas NEC (National Wiring Code, de Estados Unidos).

11.1.7 Terminal de presión / kits de conector

Para que los modelos de MCD50131B a MCD5-0396B y de MCD5-0245C a MCD5-1600C sean conformes a las normas UL, utilice el terminal de presión / conector recomendados según se indica en la *Tabla 11.1*.

Modelo	FLC (A)	Número de cables	Números de pedido de los terminales recomendados
MCD5-0131B	145	1	OPHD 95-16
MCD5-0141B	170	1	OPHD 120-16
MCD5-0195B	200	1	OPHD 150-16
MCD5-0215B	220	1	OPHD 185-16
MCD5-0245B	255	1	OPHD 240-20
MCD5-0331B	350	1	OPHD 400-16
MCD5-0396B	425	2	OPHD 185-16
MCD5-0245C	255	1	OPHD 240-20
MCD5-0360C	360	2	1 × 600T-2
MCD5-0380C	380		
MCD5-0428C	430		
MCD5-0595C	620		
MCD5-0619C	650		
MCD5-0790C	790	4	2 × 600T-2
MCD5-0927C	930	3	2 × 600T-2
MCD5-1200C	1200	4	1 × 750T-4
MCD5-1410C	1410		
MCD5-1600C	1600	5	1 × 750T-4 y 1 × 600T-3

Tabla 11.1 Terminal de presión / kits de conector

11.2 Accesorios

11.2.1 Kit de montaje remoto para LCP

El LCP del VLT® Soft Starter MCD 500 puede montarse a hasta 3 m (9,8 ft) de distancia del arrancador suave, haciendo posible el control y la supervisión remotos. El LCP remoto también hace posible copiar los ajustes de parámetros entre arrancadores suaves.

- Panel de control LCP 501 - 175G0096.

11.2.2 Módulos de comunicación

El VLT® Soft Starter MCD 500 admite la comunicación de red mediante módulos de comunicación fáciles de instalar. Cada arrancador suave puede admitir un único módulo de comunicación a la vez.

Protocolos disponibles:

- Ethernet (PROFINET, Modbus TCP y Ethernet/IP).
- PROFIBUS.
- DeviceNet.
- Modbus RTU.
- USB.

Números de pedido para módulos de comunicación

- 175G9000 Módulo Modbus.
- 175G9001 Módulo PROFIBUS.
- 175G9002 Módulo DeviceNet.
- 175G9009 Módulo MCD USB.
- 175G9904 Módulo Modbus TCP.
- 175G9905 Módulo PROFINET

- 175G9906 Módulo Ethernet/IP.

11.2.3 Software para PC

El software para PC WinMaster ofrece:

- Seguimiento.
- Programación.
- Control de hasta 99 arrancadores suaves.

Se requiere un módulo de comunicación Modbus o USB para que cada arrancador suave utilice el WinMaster.

11.2.4 Kit de protección para dedos

Pueden indicarse protecciones de dedos por seguridad del personal. Los kits de protección para dedos se ajustan sobre los terminales del arrancador suave para evitar el contacto accidental con los terminales bajo tensión. Las protecciones de los dedos proporcionan protección IP20 si están correctamente instaladas.

- De MCD5-0131B a MCD5-0215B: 175G5662.
- De MCD5-0245B a MCD5-0396B: 175G5730.
- De MCD5-0469B a MCD5-0961B: 175G5731.
- MCD5-245C: 175G5663.
- De MCD5-0360C a MCD5-0927C: 175G5664.
- De MCD5-1200C a MCD5-1600C: 175G5665.

11

AVISO!

Para ser conformes a las normas UL, los modelos de MCD5-0131B a MCD5-0396B requieren protecciones para los dedos.

11.2.5 Kit de protección contra sobretensiones (protección frente a rayos)

De serie, la tensión no disruptiva de impulso nominal del VLT® Soft Starter MCD 500 está limitada a 4 kV. Los kits de protección contra sobretensiones protegen el sistema e inmunizan el arrancador suave ante los impulsos de tensión alta.

6 kV

- Kit de protección contra sobretensiones para G1 - 175G0100 SPD
- Kit de protección contra sobretensiones, G2-G5 - 175G0101 SPD

12 kV

- Kit de protección contra sobretensiones para G1 - 175G0102 SPD
- Kit de protección contra sobretensiones, G1-G5 - 175G0103 SPD

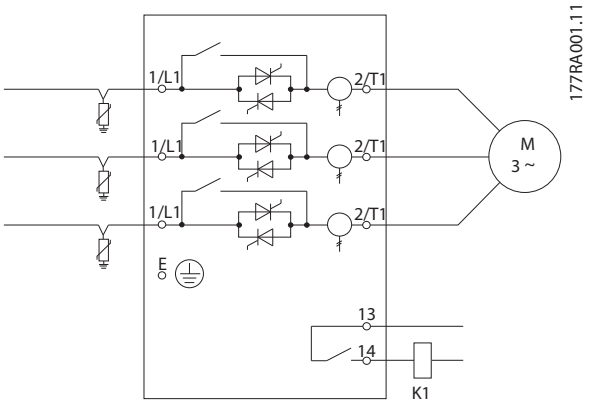


Ilustración 11.1 Sistema con kit de protección contra sobretensiones

12 Procedimiento de ajuste de la barra conductora (de MCD5-0360C a MCD5-1600C)

Las barras conductoras de los modelos sin bypass de MCD5-0360C a MCD5-1600C pueden ajustarse para entrada y salida superior o inferior, según sea necesario.

AVISO!

Muchos componentes electrónicos son sensibles a la electricidad estática. Tensiones tan bajas que no se puedan notar, ver u oír pueden reducir la vida útil de los componentes electrónicos sensibles, así como afectar a su rendimiento o destruirlos completamente. Cuando realice una reparación, utilice el equipo ESD adecuado para evitar posibles daños.

Todas las unidades se fabrican de serie con barras conductoras de entrada y salida en la parte inferior de la unidad. Si fuera necesario, las barras conductoras de entrada y/o salida pueden trasladarse a la parte superior de la unidad.

1. Extraiga todos los cables y enlaces del arrancador suave antes de desmontar la unidad.
2. Retire la tapa de la unidad (4 tornillos).
3. Retire la cubierta frontal del LCP y extraiga cuidadosamente el LCP (2 tornillos).
4. Retire los conectores de terminales de la tarjeta de control.
5. Retire el plástico principal del arrancador suave doblándolo cuidadosamente (12 tornillos).
6. Desconecte el cableado del LCP de CON 1 (consulte el *Aviso*).
7. Etiquete cada cableado de disparo SCR con el número del terminal correspondiente en el circuito impreso del control principal y, a continuación, desconecte los cableados.
8. Desconecte el termistor, el ventilador y los cables del transformador de corriente del circuito impreso del control principal.
9. Extraiga la bandeja de plástico del arrancador suave (4 tornillos).

AVISO!

Retire el plástico principal lentamente para evitar dañar el cableado del LCP (mazo de cables), situado entre el plástico principal y el circuito impreso de la placa posterior.

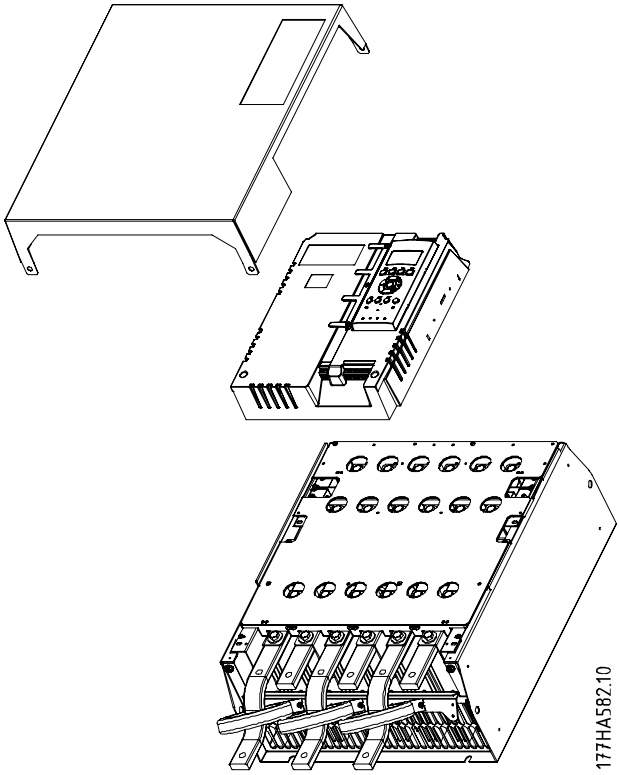


Ilustración 12.1 Extracción de la cubierta frontal y el LCP

10. Desatornille y retire las placas magnéticas de bypass (solo en los modelos de MCD5-0620C a MCD5-1600C).
11. Retire el conjunto del transformador de corriente (3 tornillos).
12. Identifique las barras conductoras que deben retirarse. Extraiga los pernos que sujetan las barras conductoras en su sitio y deslice las mismas hacia afuera a través de la parte inferior del arrancador suave (cuatro pernos por cada barra conductora).

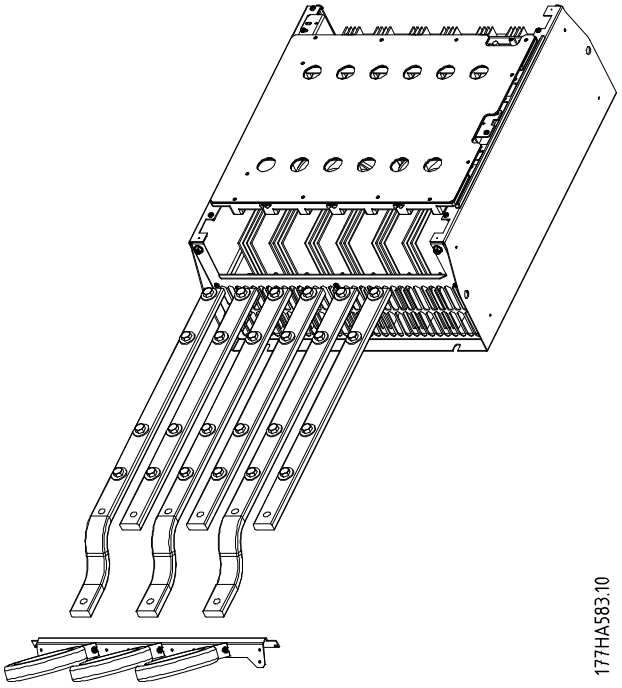


Ilustración 12.2 Barras conductoras

13. Deslice las barras conductoras por la parte superior del arrancador suave. Con las barras conductoras de entrada, coloque el extremo corto y curvado fuera del arrancador suave. Con las barras conductoras de salida, coloque el orificio no roscado fuera del arrancador suave.
14. Vuelva a colocar las arandelas con la cara plana hacia la barra conductora.
15. Apriete los pernos de sujeción de las barras conductoras a 20 Nm (177 in-lb).
16. Coloque el conjunto de transformador de corriente sobre las barras conductoras de entrada y atornille el conjunto al cuerpo del arrancador suave (consulte el *Aviso*).
17. Conecte todos los cables al lateral del arrancador suave y fíjelos con los sujetacables.

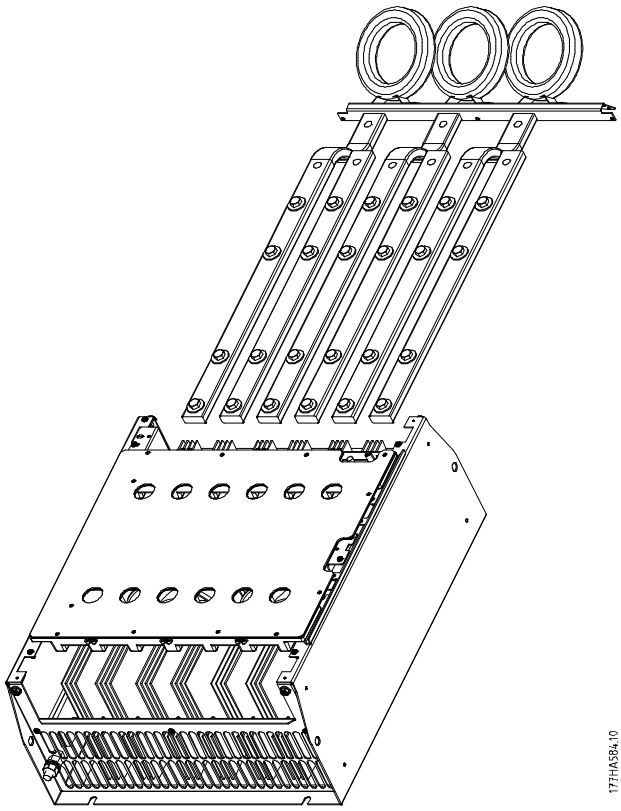


Ilustración 12.3 Barras conductoras con bridas para cables

AVISO!

Si mueve las barras conductoras de entrada, los transformadores de corriente también deben reconfigurarse.

1. **Etiquete los transformadores de corriente L1, L2 y L3 (el L1 está en el extremo izquierdo cuando se trabaja desde la parte delantera del arrancador). Retire los sujetacables y desatornille los transformadores de corriente del soporte.**
2. **Mueva el soporte del transformador de corriente hasta la parte superior del arrancador suave. Ubique los transformadores de corriente para las fases correctas y, a continuación, atornille los transformadores de corriente al soporte. En los modelos de MCD5-0360C a MCD5-0930, coloque los transformadores de corriente haciendo un ángulo. Las patas situadas a la izquierda de cada transformador de corriente se sitúan en la fila superior de agujeros y las patas situadas a la derecha están en las pestañas inferiores.**

12

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

13 Anexo

13.1 Símbolos, abreviaturas y convenciones

°C	Grados Celsius
°F	Grados Fahrenheit
CA	Corriente alterna
CC	Corriente continua
DOL	Directo en línea
CEM	Compatibilidad electromagnética
FLA	Amperaje a plena carga
FLC	Corriente a plena carga
FLT	Par a plena carga
IP	Protección Ingress
LCP	Panel de control local
LRA	Amperios de rotor bloqueado
MSTC	Constante de tiempo de arranque del motor
PAM	Amplitud de los polos modulada
PCB	Placa de circuito impreso
PELV	Tensión de protección muy baja
PFC	Corrección del factor de potencia
SCCR	Intensidad nominal de cortocircuito
SELV	Tensión muy baja de seguridad
TVR	Rampa de tensión temporizada

Tabla 13.1 Símbolos y abreviaturas

Convenciones

Las listas numeradas indican procedimientos.
Las listas de viñetas indican otra información.

El texto en cursiva indica:

- Referencia cruzada.
- Vínculo.
- Nombre del parámetro.

Todas las dimensiones de las figuras se indican en mm (in).

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

Índice

A

Abreviaturas ... 99

Accesorios
- Kit de conector ... 94, 95
  - consulte también *Terminal de presión*
- Kit de protección contra sobretensiones ... 96
- Kit de protección para dedos ... 94, 96
- Terminal de presión ... 94, 95
  - consulte también *Kit de conector*

Access code (Código de acceso) ... 65, 78, 79

Ajustes de protección ... 19, 67, 87

Ajustes del motor primario ... 53, 54, 67

Alimentación de control ... 38

Altitud ... 22, 24, 25, 26, 27, 29, 94

Amperios de rotor bloqueado ... 34, 99
- consulte también *LRA*

Aplicaciones
- Conforme a las normas UL ... 34

Arranque accidental ... 11

Arranque automático ... 57

Auto-start (Arranque automático) ... 74

Autostop (Parada automática) ... 74

Auto-stop (Parada automática) ... 74

Aviso corriente ... 63

B

Baja corriente ... 6, 62, 69, 75, 89

Barra conductora ... 10, 16, 95, 97, 98

Barra conductora, entrada ... 18, 19

Barra conductora, salida ... 17

Brake (Freno)
- Brake torque (Par de freno) ... 65
- Starter disable (Desactivar arrancador) ... 71

C

Cableado
- Configuración de dos velocidades ... 55
- Configuración de frenado suave ... 53

Calculated motor temperature (Temperatura calculada motor) ... 70

Capacidad de cortocircuito ... 93

Capacidad electromagnética ... 93

Características
- Parad en inercia ... 42

Características térmicas ... 39

Categorías de desconexión ... 75

Certificación ... 94

Clasificación AC1 ... 28

Clasificación AC3 ... 28

Clasificación AC-53 ... 24, 25, 26, 27

Clasificación de entrada ... 93

Código de acceso ... 62, 81, 82, 83, 92

Comunicación serie ... 15, 16, 57, 59, 70

Condensadores
- Condensador de corrección del factor de potencia ... 10, 28, 90

Conexiones
- Bypass interno ... 6
- Conexión del motor ... 6, 19, 21, 79, 87
- Conexión en línea ... 6, 19, 21, 23, 24, 27, 28, 58, 85, 87, 93
- Conexión en triángulo interno ... 6, 19, 25, 26, 27, 28, 45, 46, 85, 91, 93
- Triángulo interno ... 87

Configuración rápida ... 62

Conjunto de motor secundario ... 53, 54, 75

Connections (Conexiones)
- Motor connection (Conexión del motor) ... 65

Contactores
- Contactor bypass ... 10, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 48, 84, 86
- Contactor de alta velocidad ... 54
- Contactor de baja velocidad ... 54
- Contactor de estrella ... 54
- Contactor principal ... 11, 20, 21, 22, 28, 47, 57, 58, 68, 88
- Sobrecarga del contactor de bypass ... 6

Contactors (Contactores)
- Bypass contactor (Contactor bypass) ... 79
- Internal bypass (Bypass interno) ... 79
- Main contactor (Contactor principal) ... 72, 73, 79

Contador ... 6, 62, 81, 83

Control local ... 16, 57, 58, 70, 89

Control remoto ... 15, 16, 57, 59, 70, 89, 95

Convenciones ... 99

Corrección del factor de potencia ... 99

Corriente a plena carga ... 19, 21, 27, 28, 34, 39, 41, 43, 60, 63, 67, 69, 75, 85, 89, 90, 91, 99
- consulte también *FLC*

Corriente en triángulo interno ... 19, 21

Counter (Contador) ... 75, 78

Current flag (Aviso corriente) ... 65, 72, 73

Current imbalance (Desequilibrio de intensidad) ... 65, 66, 69, 80

D

Delay (Retardo) ... 65, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 79

Descon entr ... 51

Desconexión de entrada ... 7

Desequilibrio de corriente ... 69, 75

Desequilibrio de intensidad ... 6, 46, 84

Detalles de estado ... 58

Detalles de programación ... 58

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

Diagramas esquemáticos
Con bypass interno... 37
Sin bypass... 38
Direct on-line (Directo en línea)... 79
consulte también *DOL*
Directo en línea... 41, 44, 99
consulte también *DOL*
Disipación de calor... 94
Disipador... 10
DOL... 41, 44, 79, 99
consulte también *Directo en línea*

E

Entorno... 94
Entradas
Entrada A... 45, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 62, 75, 86, 88, 89, 91
Entrada de control... 19
Entrada de control local... 6
Entrada de control remoto... 6, 37, 38, 47, 48, 49, 51, 53, 55
Entrada programable... 37, 38, 45, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 93
Potencia de entrada... 17
Reinicio... 15
Remoto... 10, 15, 57, 58, 70, 84
Estado... 58, 82
Exceso de tiempo de arranque... 6, 62, 63, 85
Excess start time (Exceso de tiempo de arranque)... 65, 68, 76, 80

F

Factor de potencia... 60, 77, 90
Features (Funciones)
Adaptive control (Control adaptativo)... 67, 68, 76
Coast to stop (Parada en inercia)... 71
Emergency run (Funcionamiento de emergencia)... 65, 71, 79
Internal bypass (Bypass interno)... 79
Jog (Velocidad fija)... 65, 71, 80
Kick-start (Pulso de inercia)... 65, 66, 67, 76
Starter disable (Desactivar arrancador)... 71
Thermal model (Modelo térmico)... 77, 78
FLC... 19, 21, 27, 28, 34, 39, 41, 43, 60, 63, 67, 69, 73, 75, 85, 89, 90, 91, 99
consulte también *Corriente a plena carga*
FLT... 45, 99
consulte también *Par a plena carga*
Freno
Desactivar arrancador... 6, 45, 88, 89, 90
Frenado total... 44
Freno... 43, 44, 45, 58, 68, 76
de CC... 6, 44, 52, 91
suave... 6
Inyección CC... 44, 68, 77
Par de freno... 44
Par freno... 69, 76
Previa al frenado... 44
Frequency trip (Desconexión frecuencia)... 70
Fuente de alimentación... 6, 10, 11, 15, 28, 40, 44, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 56, 85, 86, 87, 88, 90, 93
Fuente de alimentación de CA... 18
Full load current (Corriente a plena carga)... 67, 69, 73, 75
consulte también *FLC*
Funcionamiento continuo... 25, 27, 45
Funcionamiento en bypass... 24, 26
Funciones
Bypass interno... 6
Conexión en línea... 6, 19, 21, 23, 24, 27, 28, 58, 85, 87, 93
Conexión en triángulo interno... 6, 19, 25, 26, 27, 28, 45, 46, 85, 91, 93
Configuración de frenado suave... 53
Control adaptativo... 6, 28, 40, 41, 42, 43, 45, 63, 64, 67, 68, 75, 76, 85, 91
Control de desaceleración adaptativo... 6
Desactivar arrancador... 6, 45, 52, 88, 89, 90
Freno de CC... 6, 44, 52, 91
Freno suave... 6
Funcionamiento de emergencia... 6, 49, 50
Instalac en triáng intern... 22
Instalación en línea... 20, 21, 91
Instalación en triángulo interno... 21, 91
Modelo térmico... 6, 39, 44, 45, 62, 81, 83
Parad en inercia... 58, 68, 76
Parada en inercia... 43, 44, 45, 57
Pulso de inercia... 6, 42
Rampa de tensión temporizada... 6, 42, 45, 68, 76, 99
consulte también *TVR*
Simulación de señal de salida... 6, 82
Simulación protección... 6, 62, 82
Simulación salida... 62
Triángulo interno... 87
TVR... 6, 42, 45, 68, 76, 99
consulte también *Rampa de tensión temporizada*
Velocidad fija... 6, 45, 58, 89, 91
Fusibles
Circuito derivado del motor... 44
Clasificación de cortocircuito... 34, 35, 36
Cuerpo cuadrado... 30
Estilo británico (BS88)... 31
Estilo europeo (PSC 690)... 34
Estilo norteamericano (PSC 690)... 33
Ferraz... 32, 35, 36
Fusible... 20, 22
Fusible Bussmann... 30
Fusible de la fuente de alimentación... 28
Fusible de protección... 44
Fusible HRC... 28, 93
Fusible semiconductor... 20, 21, 22, 28, 35, 36, 47, 48, 93
de red nominales del motor... 28
HSJ... 32
Recomendación de fusibles... 29
Selección de fusibles UL... 34
Tipo 1... 28, 93
Tipo 2... 28, 93

G

Gain setting (Ajuste de ganancia)... 68, 76

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

H

Heat sink (Disipador)..... 66, 80, 86

I

Initial current (Corriente inicial)..... 76
Input A trip (Desconexión entrada A)..... 84, 86, 87, 88, 89
Input trip (Desconexión de entrada)..... 71, 72
Inputs (Entradas)
Input A (Entrada A)..... 66, 70, 71, 72, 80
Programmable input (Entrada programable)..... 79
Remote (Remoto)..... 74
Reset (Reiniciar)..... 72
Instalación
Con bypass externo..... 20, 21
Con bypass interno..... 20, 21
Conforme a las normas UL..... 17, 19, 94, 95, 96
Contactor bypass..... 48
Contactor principal..... 47
Dimensión..... 14
Instalac en triáng intern..... 22
en línea..... 20, 21, 91
en triángulo interno..... 21, 91
Lado a lado..... 12
Peso..... 14
Separación..... 12
Sin bypass..... 20, 21
Valores de reducción de potencia..... 12
Instantaneous overcurrent protection (Protección sobrecorriente instantánea)..... 69

K

Keys (Teclas)
LCP keys (Teclas LCP)..... 71
Kit de protección para dedos..... 17

L

LCP..... 6, 15, 45, 57, 58, 59, 62, 64, 71, 74, 77, 78, 79, 82, 84, 92, 95, 97, 99
consulte también *Panel de control local*
Listado como UL..... 94
Local control panel (Panel de control local)..... 71, 74, 78, 79
consulte también *LCP*
Local mode (Modo local)..... 71
LRA..... 34, 99
consulte también *Amperios de rotor bloqueado*

M

Magnetotérmico de desconexión..... 28
Mensajes de desconexión..... 89
Mensajes de fallo general..... 92
Menú principal..... 58, 62, 64, 81, 82, 88
Menú rápido..... 58, 62
Modelos
Con bypass interno..... 18, 19, 23, 25, 37, 87, 89
Sin bypass..... 19, 20, 22, 24, 28, 38, 97
Models (Modelos)
Non-bypassed (Sin bypass)..... 79
Modo automático..... 10, 57, 58, 59, 70, 75, 91
Modo local..... 15
Modo manual..... 57, 58, 59
Modo remoto..... 15, 52, 70
Modos de arranque
Control adaptativo..... 6, 28, 41, 43, 45, 63, 64, 67, 75, 85, 91
Corriente constante..... 6, 40, 41, 42, 45, 63, 64, 67, 75
Pulso de inercia..... 6, 42
Rampa de corriente..... 6, 40, 42
Velocidad fija..... 6, 45, 58, 89, 91
Modos de funcionamiento
Funcionamiento de emergencia..... 6, 49, 50
Modos de parada
Control adaptativo..... 42, 43
Control de desaceleración adaptativo..... 6
Desactivar arrancador..... 6, 45, 52, 88, 89, 90
Freno..... 43, 44, 45, 58
Freno de CC..... 6, 44, 52, 91
Freno suave..... 6
Parada en inercia..... 43, 44, 45, 57
Rampa de tensión temporizada..... 6, 45, 99
consulte también *TVR*
TVR..... 6, 45, 99
consulte también *Rampa de tensión temporizada*
Modos parada
Control adaptativo..... 68, 76
Freno..... 58, 68, 76
Parad en inercia..... 42, 58, 68, 76
Rampa de tensión temporizada..... 42, 68, 76
consulte también *TVR*
TVR..... 42, 68, 76
consulte también *Rampa de tensión temporizada*
Módulos de comunicación
DeviceNet..... 6, 95
Ethernet..... 6, 95
EtherNet/IP..... 95
Modbus..... 6
Modbus RTU..... 95
Modbus TCP..... 95
PROFIBUS..... 6, 95
PROFINET..... 95
USB..... 95
Motor
Bobinados del motor..... 39, 84, 87
Capacidad térmica..... 39, 60, 87, 90
Comportamiento térmico..... 39
Conexión del motor..... 6, 11, 19, 21, 79, 87
Cuerpo del motor..... 39
Sobrecarga..... 6, 39, 67, 75, 87
Temperatura motor..... 90
Termistor.... 6, 15, 37, 38, 44, 45, 47, 48, 49, 51, 53, 75, 83, 88, 89, 91, 93, 97

 Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

Motor (Motor)
Motor connection (Conexión del motor)..... 65
Overload (Sobrecarga)..... 66, 80
Thermal capacity (Capacidad térmica)..... 70, 73
Thermistor (Termistor)..... 66, 80
Motor temperature (Temperatura motor)..... 73, 77, 78
Motor temperature flag (Aviso temperatura motor)..... 72, 73

N

Network communication (Comunicación de red)..... 88
Normas
CEI 60947-4-2..... 28, 93, 94
CEI 61140..... 15
Directiva europea 2002/95/CE..... 94
Especificación de Lloyds Marine n.º 1..... 94
GB 14048-6..... 94
RoHS..... 94
UL 508..... 34
UL 508C..... 94

O

Outputs (Salidas)
Analog output (Salida analógica)..... 73
Output A (Salida A)..... 73
Programmable output (Salida programable)..... 73
Overcurrent (Sobrecorriente)..... 65, 73, 80

P

Panel de control local..... 6, 15, 45, 57, 58, 59, 62, 64, 77, 82, 84, 92, 95, 97, 99
consulte también *LCP*
Pantalla estado..... 59, 60, 81, 83
Par a plena carga..... 45, 99
consulte también *FLT*
Parada automática..... 57
Pedidos
Código descriptivo..... 7
Formulario de pedido..... 7
Pérdida de potencia..... 6, 75, 88
Perfil de arranque..... 40, 41, 91
Perfil de parada..... 40
Perfil de velocidad..... 28
Personal cualificado..... 10
Power factor (Factor de potencia)..... 74, 77, 78
Protección baja corr..... 69
Protección de la bifurcación del motor..... 28
Protección de sobrecarga térmica..... 39

R

Reconocido por UL..... 94
Refrigeración del ventilador..... 39
Registro de alarmas..... 58, 83
Registro de desconexiones..... 83
Registro de eventos..... 6, 83, 84
Relays (Relés)
Relay A (Relé A)..... 65, 72
Relay B (Relé B)..... 65, 72, 73
Relay C (Relé C)..... 65, 73
Relés
Relé A..... 62, 82, 93
Relé B..... 62, 93
Relé C..... 62, 93
Relé de salida B..... 48, 55
Relé de salida C..... 54
Relé salida..... 82
Relé salida A..... 47
Remote control (Control remoto)..... 71, 74
Remote mode (Modo remoto)..... 71
Requisito de corriente de arranque..... 46
Requisito de par de arranque..... 46
Restart delay (Retardo de reinicio)..... 66, 70
Retardo..... 53, 62, 72, 75, 90
Retardo de reinicio..... 44, 45, 90
Run modes (Modos de funcionamiento)
Emergency run (Funcionamiento de emergencia)..... 65, 79

S

Salidas
Potencia de salida..... 17
Programmable output (Salida programable)..... 93
Relé de salida B..... 48, 55
Relé de salida C..... 54
Salida analógica programable..... 6
Salida de alimentación..... 6
Salida de relé..... 6, 19, 37, 38
Salida de relé A..... 37, 38, 47, 48, 49, 51
Salida de relé B..... 37, 38, 47, 48, 49, 51, 55
Salida de relé C..... 37, 38, 47, 48, 49, 51
Salida programable..... 20, 22, 68, 83
Seguridad
Instrucciones..... 10
Sensor externo de velocidad cero..... 52, 53
Serial communication (Comunicación serie)..... 71, 74
Símbolos..... 99
Sobrecorriente..... 6, 62, 69, 75, 86, 89
Software para PC..... 96
Start modes (Modos de arranque)
Adaptive control (Control adaptativo)..... 67, 68, 76
Current ramp (Rampa de corriente)..... 67, 75
Jog (Velocidad fija)..... 65, 71, 80
Kick-start (Pulso de inercia)..... 65, 66, 67, 76
Stop modes (Modos de parada)
Brake (Freno)..... 71
Coast to stop (Parada en inercia)..... 71
Starter disable (Desactivar arrancador)..... 71
Stop time (Tiempo de parada)..... 65, 74

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

T

Teclas
de control ... 57, 58, 59
de navegación ... 58
Temperatura ambiente ... 22, 24, 25, 26, 27, 29
Temperatura del disipador ... 6
Temperatura motor ... 60, 61, 67, 81, 82
Temporizador de arranque automático ... 74
Tensión de alimentación ... 30, 31, 32, 33
Tensión de control ... 37
Terminales
A4 ... 15, 87, 93
A5 ... 15, 87, 93
A6 ... 15, 87, 93
Bypass ... 18, 19
Entrada de control ... 16
Potencia ... 16
Terminal 05 ... 89, 93
Terminal 06 ... 89, 93
Terminal 07 ... 93
Terminal 08 ... 93
Terminal 11 ... 49, 50, 52, 88, 89, 90, 93
Terminal 13 ... 47, 93
Terminal 14 ... 47, 93
Terminal 15 ... 93
Terminal 16 ... 49, 50, 52, 88, 89, 90, 93
Terminal 17 ... 49, 50, 93
Terminal 18 ... 49, 50, 93
Terminal 21 ... 48, 93
Terminal 22 ... 48, 93
Terminal 24 ... 48, 93
Terminal 25 ... 93
Terminal 33 ... 93
Terminal 34 ... 93
Terminal de bypass ... 20, 22, 38
Terminal de control ... 15
Terminal relé ... 15, 90
Terminals (Terminales)
Terminal 11 ... 71
Terminal 13 ... 79
Terminal 14 ... 79
Terminal 16 ... 71
Terminal 18 ... 72
Terminal 25 ... 72
Tiempo de parada ... 42, 43, 44, 45, 62, 63, 68, 69, 76, 77, 91

U

Undercurrent (Baja corriente) ... 65, 66, 69, 73, 80

V

Valores sugeridos ... 63, 64

W

WinMaster ... 96

Danfoss A/S © 03/2018 Reservados todos los derechos.

Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso y se reserva el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluidos los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

175R0549 MG17K805 03/2018