

SISTEMA DE REGULACIÓN
MANUAL DE HARDWARE

DDS - hardware



Ref.0905

- ACERCA DEL MANUAL -

Título

Sistema de regulación. Manual de hardware.

Tipo de documentación

Descripción, instalación y puesta en marcha de los reguladores digitales.

Código interno

Pertenece al manual dirigido al fabricante (OEM). El código del manual depende de la versión de software: estándar o avanzado.

MAN REGUL (CAS) STAN

Código 04754000

MAN REGUL (CAS) AVANZ

Código 04754020

Referencia de manual

Ref.0905.

Puesta en marcha



Comprobar que la máquina donde se incorpora el sistema de regulación cumple lo especificado en la Directiva 89/392/CEE.

Antes de la puesta en marcha del sistema de regulación, léanse las indicaciones contenidas en el capítulo 1 de este manual.

Atención



La información descrita en este manual puede estar sujeta a variaciones motivadas por modificaciones técnicas.

FAGOR AUTOMATION, S. Coop. se reserva el derecho de modificar el contenido del manual, no estando obligada a notificar las variaciones.

Oficinas Centrales

Fagor Automation, S. Coop.
Bº San Andrés 19, Apdo.144
CP - 20500 Arrasate - Mondragón
www.fagorautomation.com
info@fagorautomation.es

Teléfono. 34-943-719200

Fax. 34-943-771118 (Servicio Asistencia Técnica)

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

- ACERCA DEL PRODUCTO -

Opciones de Software

Se debe tener en cuenta que algunas de las prestaciones ó aplicaciones descritas en este manual dependen de la versión de software instalada.

Estas consideraciones quedan reflejadas en el manual de regulación "dds-hardware" que se suministra junto con éste.



DDS
(hardware)

Ref.0905

- HISTÓRICO DE VERSIONES -

El histórico de versiones muestra la lista de elementos de hardware que se han ido añadiendo en cada referencia de manual. Para conocer las prestaciones añadidas en cada versión de software y la referencia de manual donde aparecen descritas, véase el Manual de regulación "dds-software" que se suministra junto con éste.

Referencia de manual	Hechos acontecidos
9702	Primera versión
9707	PS-65, RM-15, CM-60, APS-24, AXD / SPD 3.xx
9802	Monobloques 8, 25, 50, 75, DDS PROG MODULE
9810	XPS-25, XPS-65.
9904	Nuevos motores FXM ventilados. Nuevo motor SPM 180M Nuevos productos (tensión de red 460 V AC) Descripción e instalación de las XPS Nuevo driver AXD / SPD 1.35 Filtros EMK
0002 (sólo en CD Rom)	Motores SPMxx.1 PS-25B3 y PS-25B4 Resistencias ER WinDDSSetup Regulador AXD / SPD 1.15 mejorado Placas de IOs digitales
0103	No se incorpora nuevo hardware
0112	Motores FXM a 400-15% V AC Reguladores MMC y CMC Regulador ACD / SCD 1.08 / 1.15 (monobloque) Resistencias de Crowbar: ER-18/1800 y ER-18/2200 Interfaz RS-422 para reguladores MMC y CMC
0303	Nuevo regulador SPD 2.85 Nuevo regulador SPD 3.200 Nuevo módulo de condensadores CM 1.60 (sustituye al anterior CM 60) Nuevos motores de cabezal FM7 (versiones E01 y E02)
0305	Nuevo encóder E3 (similar al E2 pero con eje cónico).
0310	No se incorpora nuevo hardware



DDS
(hardware)

Ref.0905

0.

- Histórico de versiones -

Referencia de manual	Hechos acontecidos
0403	A partir de febrero del 2004 desaparecen de catálogos los módulos reguladores compactos ACD 2.50, SCD 2.50, ACD 2.75, SCD 2.75, CMC 2.50, CMC 2.75, y el módulo de programación DDS PROG MODULE. No obstante, toda la documentación referente a ellos se mantiene en este manual por si el usuario adquirió en su día alguno de estos modelos.
0405	A partir de esta versión aparecen en catálogo los filtros de red MAINS FILTER 42A y MAINS FILTER 130A.
0407	No se incorpora nuevo hardware.
0410	Nueva placa SERCOS (velocidades de transmisión de hasta 16 MBd)
0602	Nuevos reguladores compactos ACD / SCD / CMC 1.25A Nuevos reguladores compactos ACD / SCD / CMC 2.35 Nuevas resistencias ER-33/550 y ER-18/900 (como accesorio) Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución. Fuentes elevadoras: RPS-75, RPS-45 y RPS-20. Choke RPS-75, choke RPS-45 y choke RPS-20.
0606	No se incorpora nuevo hardware.
0612	Nuevo choke XPS-65 (de menor peso y dimensiones).
0706	Nueva placa VECON3 Referencias de cable de fibra óptica de vidrio SF0-V-FLEX Nueva resistencia ER-18/1000+FAN con ventilador
0710	No se incorpora nuevo hardware.
0802	Nuevos reguladores compactos ACD / SCD / CMC 2.50. Se amplía a 3 el nº de conmutadores para la selección de la resistencia de Ballast en las fuentes PS-25B4. Nueva CAPMOTOR-2.
0806	El Choke RPS-75-3 sustituye al Choke RPS-75. Se amplía a 3 el nº de conmutadores para la selección de la resistencia de Ballast en las fuentes PS-65A.
0811	Se sustituyen la: Resistencia de Ballast externa 18Ω/1800 W que se suministra como accesorio en algunos equipos por 18Ω/1800W con termostato interno. Resistencia de Ballast externa ER-18/2200 por ER+TH-18/2200 con termostato interno.
0905	Resistencia de Ballast externa 24Ω/750W que se suministra como accesorio en algunos equipos por 24Ω/750W con termostato externo. Cambio del conector de potencia para la conexión del motor en los reguladores SPD 3.200



DDS
(hardware)

Ref.0905

- DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD -

Fabricante Fagor Automation, S. Coop.
Barrio de San Andrés 19, C.P. 20500, Mondragón -Guipúzcoa- (SPAIN).

Declara bajo su exclusiva responsabilidad la conformidad del producto:

SISTEMA DE REGULACIÓN FAGOR DDS

compuesto por los siguientes módulos y accesorios:

Fuentes de alimentación	PS-25B4, PS-65A, XPS-25, XPS-65, RPS-75, RPS-45, RPS-20 y APS-24.
Regulador modular	AXD/SPD 1.08, 1.15, 1.25, 1.35, 2.50, 2.75, 2.85, 3.100, 3.150, 3.200.
Regulador compacto	ACD // SCD 1.08, 1.15, 1.25A, 2.35, 2.50.
Reg. posicionador modular	MMC 1.08, 1.15, 1.25, 1.35, 2.50, 2.75, 3.100, 3.200.
Reg. posicionador compacto	CMC 1.08, 1.15, 1.25A, 2.35, 2.50.
Módulos accesorios	RM-15, ER, ER+TH, CM 1.60, Chokes.
Filtros de red	MAINS FILTER 42A y MAINS FILTER 130A.
Motores eléctricos rotativos	Brushless AC Fagor FXM y FKM y motores asíncronos de cabezal Fagor SPM y FM7.

al que se refiere esta declaración, con las normas:

Seguridad.

EN 60204-1 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas.

Compatibilidad Electromagnética.

EN 61800-3 Norma de EMC para regulación.

EN 61000-4-2 Descargas electrostáticas.
EN 61000-4-3 (26 MHz a 1000 MHz). Campos electromagnéticos radiados en radiofrecuencia.

EN 61000-4-4 Transitorios rápidos y ráfagas.

EN 61000-4-5 Sobrecargas de tensión.

De acuerdo con las disposiciones de las Directivas Comunitarias 73/23/EEC (modificada por la Directiva 93/68/CEE) de Baja Tensión, 98/37/CEE de Seguridad de las Máquinas y 92/31/CEE de Compatibilidad Electromagnética. (EN 61800-3; 1996, Norma específica de Compatibilidad Electromagnética para Sistemas de Regulación).

En Mondragón, a 15 de febrero del 2000.

Fagor Automation, S. Coop. Ltda.
Director Gerente

Fdo.: Julian Busturia

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

- CONDICIONES DE SEGURIDAD -

Léanse las siguientes medidas de seguridad con objeto de evitar lesiones a personas y prevenir daños a este producto y a los productos conectados a él.

El aparato sólo podrá repararlo personal autorizado de Fagor Automation.

Fagor Automation no se responsabiliza de cualquier daño físico o material derivado del incumplimiento de estas normas básicas de seguridad.



Precauciones ante daños a personas

❑ Utilícense cables de red apropiados.

Para evitar riesgos, deberán utilizarse únicamente los cables de red y SERCOS recomendados para este aparato.

❑ Evítense sobrecargas eléctricas.

Para evitar descargas eléctricas y riesgos de incendio, no deberán aplicarse tensiones eléctricas que se encuentren fuera del rango indicado en este manual.

❑ Realícese el conexionado de tierra.

Con objeto de evitar descargas eléctricas, conéctese la borna de tierra de este aparato al punto central de tierras. Asimismo, antes de efectuar la conexión de las señales de entrada y salida, asegúrese de que la conexión a tierra está efectuada.

❑ Compruébese que la conexión de tierra se ha realizado.

Con objeto de evitar descargas eléctricas, compruébese antes de encender el aparato, que la conexión de tierra ha sido efectuada.

❑ Cuídese de trabajar en ambientes húmedos.

Para evitar descargas eléctricas, trabajar siempre en ambientes con humedad relativa inferior al 90% sin condensación a 45°C (113°F).

❑ Cuídese de trabajar en ambientes explosivos.

Con objeto de evitar riesgos, lesiones o daños, no trabajar en ambientes explosivos.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Precauciones ante daños al producto

□ Ambiente de trabajo.

Este aparato está preparado para su uso en ambientes Industriales cumpliendo las directivas y normas en vigor en la Unión Europea.

Fagor Automation no se responsabiliza de los daños que pudiera sufrir o provocar si se monta en otro tipo de condiciones (ambientes residenciales o domésticos).

□ Instalar el aparato en el lugar apropiado.

Se recomienda que, siempre que sea posible, la instalación del Sistema de Regulación se realice alejada de líquidos refrigerantes, productos químicos, golpes, etc. que pudieran dañarlo.

El aparato cumple las directivas europeas de compatibilidad electromagnética. No obstante, es aconsejable mantenerlo apartado de fuentes de perturbación electromagnética, como son:

- Cargas potentes conectadas a la misma red que el equipo.
- Transmisores portátiles cercanos (Radioteléfonos, emisores de radio aficionados).
- Transmisores de radio/TV cercanos.
- Máquinas de soldadura por arco cercanas.
- Líneas de alta tensión próximas.
- ...

□ Envolventes.

El fabricante es responsable de garantizar que la envolvente en que se ha montado el equipo cumple todas las Directivas al uso en la Unión Europea.

□ Conexión a tierra de la fuente de alimentación.

El punto de cero voltios de la fuente de alimentación externa deberá conectarse al punto principal de tierra de la máquina.

Precauciones durante las reparaciones

□ No manipular el interior del aparato.

Sólo personal autorizado de Fagor Automation puede manipular el interior del equipo.

□ No manipular los conectores con el aparato conectado a la red eléctrica.

Antes de manipular los conectores (red, potencia motriz, captación,) asegúrese de que el aparato no se encuentra conectado a la red eléctrica.

0.

- Condiciones de seguridad -

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

Símbolos de seguridad

□ Símbolos que pueden aparecer en el manual.



Símbolo de peligro o prohibición.

Indica acciones u operaciones que pueden provocar daños a personas o aparatos.



Símbolo de advertencia o precaución.

Indica situaciones que pueden causar ciertas operaciones y las acciones que se deben llevar a cabo para evitarlas.



Símbolo de obligación.

Indica acciones y operaciones que hay que realizar obligatoriamente.



Símbolo de información.

Indica notas, avisos y consejos.

□ Símbolos que puede llevar el producto.



Símbolo de protección de tierras.

Indica que dicho punto puede estar bajo tensión eléctrica.

0.

- Condiciones de seguridad -

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

- NOTAS COMPLEMENTARIAS -

Situar el Sistema de Regulación DDS alejado de líquidos refrigerantes, productos químicos, golpes, etc. que pudieran dañarlo.

Antes de encender el aparato verificar que las conexiones de tierra han sido correctamente realizadas. Véase el capítulo **7. Instalación** de este manual.

En caso de mal funcionamiento o fallo del aparato, desconectarlo y llamar al servicio de asistencia técnica. No manipular el interior de los aparatos.



DDS
(hardware)

Ref.0905

- DOCUMENTACIÓN RELACIONADA -

Manuales disponibles

	Manual disponible en formato electrónico, incluido en el CD-Rom		Manual disponible en formato impreso
---	---	---	--------------------------------------

Guías de selección de productos

Documento	Descripción	Formato
man_drive_ord_hand.pdf (sólo en inglés)	Describe los productos que forman parte del sistema DDS y permite seleccionar cada elemento en función de las necesidades del usuario.	
man_fm7_ord_hand.pdf (sólo en inglés)	Describe los motores asíncronos y permite seleccionar cada modelo en función de las necesidades del usuario.	
man_fxm_fkm_ord_hand.pdf (sólo en inglés)	Describe los motores síncronos y permite seleccionar cada modelo en función de las necesidades del usuario.	

Guías de referencia rápida

Documento	Descripción	Formato
man_dds_mod_quick_ref.pdf (sólo en inglés)	Describe someramente cada uno de los elementos que intervienen en el sistema, así como las consideraciones más relevantes en cuestiones de instalación tanto de motores como reguladores modulares, fuentes de alimentación y elementos accesorios (cableados, conectores, ...)	
man_dds_comp_quick_ref.pdf (sólo en inglés)	Describe someramente cada uno de los elementos que intervienen en el sistema, así como las consideraciones más relevantes en cuestiones de instalación tanto de motores como reguladores compactos y elementos accesorios (cableados, conectores, ...)	

Manuales de la regulación

Documento	Descripción	Formato
man_dds_hard.pdf (En español e inglés) Para sistemas dds sin interfaz CAN	Describe cada uno de los dispositivos y equipos que intervienen en el sistema de regulación, así como su instalación.	
man_dds_soft.pdf (En español e inglés) Para sistemas dds sin interfaz CAN	Describe los ajustes de los servoaccionamientos. Parámetros, variables y comandos disponibles. Prestaciones. Funcionamiento del software para PC, WinDDSSetup.	
man_dds_hard_avanz.pdf (En español e inglés) Para sistemas dds con interfaz CAN	Describe cada uno de los dispositivos y equipos que intervienen en el sistema de regulación, así como su instalación.	
man_dds_soft_avanz.pdf (En español e inglés) Para sistemas dds con interfaz CAN	Describe los ajustes de los servoaccionamientos. Parámetros, variables y comandos disponibles. Prestaciones. Funcionamiento del software para PC, WinDDSSetup.	

Manuales de Motion Control

Documento	Descripción	Formato
man_dds_mc.pdf (En español e inglés)	Detalla la programación del PLC y el lenguaje de programación Motion Control, así como su utilización en las aplicaciones.	



DDS
(hardware)

Ref.0905

Manuales de motores eléctricos

Documento	Descripción	Formato
man_fm7_motor.pdf (En español e inglés)	Describen y detallan cada una de las series de motores asíncronos del catálogo de Fagor y su instalación con el sistema DDS.	
man_fxm_fkm_motors.pdf (En español e inglés)	Describen y detallan cada una de las series de motores síncronos del catálogo de Fagor y su instalación con el sistema DDS.	

0.

- DOCUMENTACIÓN RELACIONADA -



DDS
(hardware)

Ref.0905

0.



A large grid of 20 columns and 30 rows, intended for technical drawing. A pencil icon is located in the top right corner of the grid.



DDS
(hardware)

Ref.0905

ÍNDICE GENERAL

1. Descripción	19
Descripción.....	20
Esquema general	21
Fases de configuración del sistema DDS.....	22
Procedimiento orientativo.....	22
2. Fuentes de alimentación	23
Fuentes de alimentación sin devolución	24
Módulo PS-65A.....	25
Módulos PS-25B4	31
Conectores	36
Conectores de potencia	36
Encendido del módulo.....	42
Fuentes de alimentación con devolución.....	43
Módulos XPS-25 y XPS-65.....	44
Conectores	51
Conectores de potencia	51
Otros conectores.....	54
Encendido del módulo.....	56
Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución	57
Módulos RPS-75, RPS-45 y RPS-20	59
Derating de potencia	61
Ciclos de funcionamiento	63
Otros elementos.....	69
Conectores	70
Conectores de potencia	70
Otros conectores.....	73
Encendido del módulo.....	77
Modos de operación	79
3. Módulos reguladores	81
Reguladores modulares	82
Datos técnicos.....	83
Regímenes de funcionamiento de carga	85
Derating de corriente.....	86
Derating de potencia	97
Diagrama de bloques	98
Distribución de conectores.....	99
Otros elementos.....	110
Función de los conectores	110
Reguladores compactos	125
Datos técnicos.....	126
Regímenes de funcionamiento de carga	128
Derating de corriente.....	129
Derating de potencia	135
Distribución de conectores.....	136
Otros elementos.....	141
Función de los conectores	141
Encendido de un regulador.....	157
4. Módulos auxiliares	159
Filtros de red	160
Serie EMK (descatalogada)	160
Serie MAINS FILTER XXA.....	161
Chokes	162
Choke XPS-XX.....	162
Chokes RPS-XX.....	163

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

Módulos de resistencias	164
Serie RM-15.....	164
Serie ER-X/X - SIN TERMOSTATO -	165
Serie ER+TH-X/X - CON TERMOSTATO -	167
Módulo de condensadores.....	170
Serie CM 1.60	170
Módulo fuente auxiliar	171
Conectores APS 24. Descripción.....	172
Indicadores luminosos de estado.....	173

5. Criterios de selección 175

Selección del motor síncrono y regulador asociado.....	175
Primera preselección del motor	175
Segunda preselección del motor.....	177
Tercera preselección del motor.....	178
Selección del regulador.....	179
Selección del motor y regulador asíncrono de cabezal	180
Potencia requerida a un motor por una carga.....	180
Potencia requerida por la carga.....	181
Potencia requerida para las aceler. y deceler. del motor asíncrono de cabezal.....	183
Selección del regulador.....	186
Selección de la fuente de alimentación	187
Cálculo de la potencia requerida a la fuente por los servomotores síncronos.....	187
Cálculo de la potencia requerida a la fuente por los motores asíncronos	189
Guía de selección del módulo de condensadores.....	198
Guía de selección de la resistencia de Ballast externa.....	199

6. Conexión de las líneas de potencia..... 203

Conexión a la red	203
Fusibles de protección	204
Interruptor diferencial	206
Transformador o autotransformador de aislamiento	207
Filtro de red.....	208
Inductancia de línea	209
Tipología de redes	210
Esquema TN	210
Esquema TT.....	211
Esquema IT.....	212
Cables de conexión a red.....	212

7. Instalación..... 213

Ubicación del sistema DDS.....	213
Consideraciones medioambientales	213
Consideraciones mecánicas	213
Consideraciones climáticas.....	214
Consideraciones de ventilación	216
Consideraciones de instalación de cableado.....	217
Componentes inductivos	220
Consideraciones	220
Instalación del sistema DDS	221
Preparación.....	221
Proceso	221
Conexión entre módulos del sistema	223
Conexionado del bus de potencia.....	223
Unión de chasis entre módulos.....	224
Conexión a tierra.....	225
Conexión del bus interno	226
Conexión de la resistencia de Ballast externa	226
Conexiones de alimentación.....	228
Alimentación de control para los módulos	228
Conexión de la fuente auxiliar APS 24.....	230



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conexión de la fuente auxiliar integrada en la PS-25B4 y las XPS-XX	230
Conexión de la fuente auxiliar integrada en las RPS-XX	230
Conexión de señales de control y comunicaciones	231
Conexión de la captación motor	231
Conexión de la captación directa	231
Conexión de la simuladora de encóder	231
Consigna analógica	231
Salidas digitales	232
Conexión del anillo SERCOS	232
Conexión SERCOS con un CNC 8055 de Fagor	238
Conexión SERCOS con un CNC 8055i de Fagor	239
Conexión SERCOS con un CNC 8070 de Fagor	239
Conexión por línea serie RS422	240
Conexión línea serie RS232/RS422 con un VT de ESA	241
Conexión línea serie RS232/RS422 con un regulador	242
Conexión línea serie RS232 entre PC y VT ESA	242
Conexión línea serie RS232 entre PC y regulador	242

8. Cables 243

Cable de conexión a red. Conexión fuente-red	244
Características mecánicas de los bornes de potencia	244
Cable de potencia. Conexión motor-regulador	245
Características mecánicas de los bornes de potencia	245
Características mecánicas del cable MPC- 4xO+(2xO)	246
Selección del cable MPC- 4xO+(2xO)	246
Cables de captación motor	247
Cables de captación encóder	247
Cable de captación resólvér	248
Cable de captación directa	249
Captador externo incremental	249
Captador externo absoluto	250
Encóder senoidal StegmannTM externo	250
Cables de señal para control y comunicaciones	251
Simuladora de encóder del regulador al CNC	251
Fibra óptica SERCOS	252
Adaptador RS232/RS422 BE	254
Línea serie RS232	255
Cable de línea serie RS232 entre un PC y un regulador	255
Cable de línea serie RS232 entre un PC y un VT de ESA	256
Cable de línea serie RS232 entre un VT y un regulador	258
Línea serie RS422	259
Cable de línea serie RS422 entre un VT y varios reguladores (sin adaptador)	259
Cable de línea serie RS422 entre un VT y varios reguladores (con adaptador)	260

9. Seguridad integrada 261

Definiciones del término "máquina"	261
Seguridad en máquinas	261
Aspectos relativos a la seguridad	263
Deshabilitación Segura (DS)	265
Funcionamiento del circuito de seguridad	265
Puesta a punto	267
Ejemplos de aplicación	267

10. Esquemas de conexión 271

Regulador modular SPD con motor asíncrono de cabezal SPM	271
Regulador modular SPD con motor asíncrono de cabezal FM7	272
Regulador modular AXD con servomotor síncrono de eje FKM	273
Regulador modular AXD con servomotor síncrono de eje FXM	273
Regulador compacto SCD con motor asíncrono de cabezal SPM	274
Regulador compacto SCD con motor asíncrono de cabezal FM7	275



FAGOR 

**DDS
(hardware)**

Ref.0905

Regulador compacto ACD con servomotor síncrono de eje FKM	276
Regulador compacto ACD con servomotor síncrono de eje FXM	277
Armario eléctrico. Esquemas.....	278
Esquemas con fuente de alimentación PS-65A	284
Esquemas con fuente de alimentación PS-25B4	286
Esquemas con fuente de alimentación XPS.....	288
Esquemas con fuente de alimentación RPS-XX	290
Esquemas de sistema compacto con conexión SERCOS	292
Esquemas de sistema mixto con conexión SERCOS.....	294
Esquema de conexión del freno de servomotores síncronos de eje.....	295
Maniobra star-delta (al vuelo) en cabezales FM7, series E03 y HS3	297

11. Dimensiones 299

Módulos principales	299
Módulos fuente de alimentación	300
Módulos reguladores modulares.....	301
Módulos reguladores compactos.....	302
Módulos auxiliares.....	303
Filtros de red - MAINS FILTER XXA -	303
Chokes XPS - para fuentes de alimentación XPS -	304
Chokes RPS - para fuentes de alimentación RPS -	305
Resistencias externas sin termostato	307
Resistencias externas con termostato	309

12. Referencias de productos FAGOR 311

Referencias de los servomotores síncronos	312
Referencias de los motores asíncronos	313
Referencias de los reguladores modulares.....	314
Referencias de los reguladores compactos.....	315
Referencias de los reguladores MMC y CMC	316
Referencias de las fuentes de alimentación.....	317
Referencias de otros elementos.....	318
Referencias de cables	318
Formato de pedido.....	320
Identificación de módulos.....	321

13. Compatibilidades..... 323

Tensión de red.....	323
Compatibilidades	323
Sustitución de módulos	324
Placa VECON	324
Placa VECON2	325
Placa VECON3	325
Boot para VECON2.....	325
Boot para VECON3.....	325
Tarjeta SERCOS (16 MBd).....	326
Reconocimiento de las fuentes RPS-XX.....	326
Reconocimiento de la placa CAPMOTOR-2.....	326
Compatibilidad de la placa CAPMOTOR-2 con el tipo de captador	326
Compatibilidad entre las placas de captación motor y las VECON	326



DDS
(hardware)

Ref.0905

El sistema de regulación DDS está preparado para su uso en ambientes industriales. Permite junto al CNC controlar los movimientos y accionamientos de la máquina.

La configuración del sistema principal de regulación DDS atiende al siguiente esquema general:

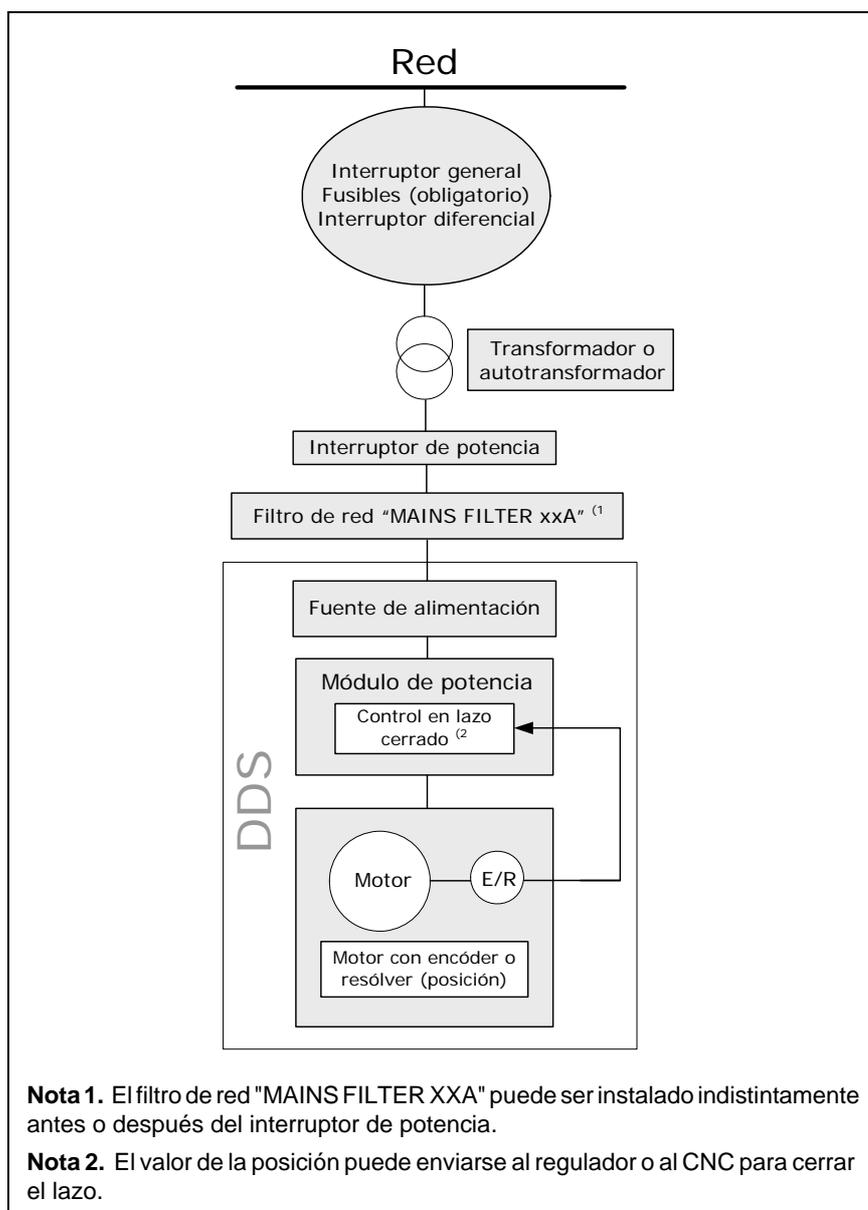


FIGURA H1-1

Descripción del sistema DDS de regulación.

Cada uno de los elementos que componen el esquema anterior se explicarán con detenimiento y todo tipo de detalle en los siguientes capítulos.

Descripción

El sistema de regulación digital DDS de Fagor Automation es de concepción modular y apilable.

Su conexionado es directo a una red trifásica de tipo TN con una frecuencia de 50/60 Hz y con tensión nominal comprendida en el intervalo de tensiones 400-10% y 460+10% V AC .

Este sistema suministrará a los motores eléctricos una tensión trifásica de 400-4,5% V AC y frecuencia variable con la que gobernará su velocidad.

En las líneas que van desde la red eléctrica hasta el sistema de regulación DDS es necesario introducir algunos elementos de protección obligatorios. Otros pueden ser opcionales. Estos elementos serán:

Interruptor general	Obligatorio
Fusibles	Obligatorios
Interruptor diferencial	Opcional
Transformador o autotransformador	Opcional
Interruptor de potencia	Obligatorio
Filtro de red: MAINS FILTER □□A	Obligatorio

Atendiendo a las necesidades del usuario, el sistema DDS puede estar formado por los siguientes módulos:

Fuentes de alimentación sin devolución	PS
Fuentes de alimentación con devolución	XPS
Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución (fuentes elevadoras)	RPS
Reguladores modulares:	
Control de velocidad y posición de un eje	AXD
Control de velocidad y posición de un cabezal	SPD
Control de velocidad y posición de un eje. Es capaz de generar él mismo una trayectoria.	MMC
Reguladores compactos:	
Control de velocidad y posición de un eje	ACD
Control de velocidad y posición de un cabezal	SCD
Control de velocidad y posición de un eje. Es capaz de generar él mismo una trayectoria.	CMC
Módulo fuente de alimentación auxiliar:	APS 24
Módulo de condensadores:	CM 1.60
Choke (bobina)	Choke XPS-□□ Choke RPS-75-3 Choke RPS-□□
Módulo de resistencias:	RM-15, ER y ER+TH



El sistema DDS ha sido fabricado conforme a la EN 60204-1 y en el cumplimiento de la Directiva Europea 72/12/CE de Baja Tensión.

1.

DESCRIPCIÓN
Descripción

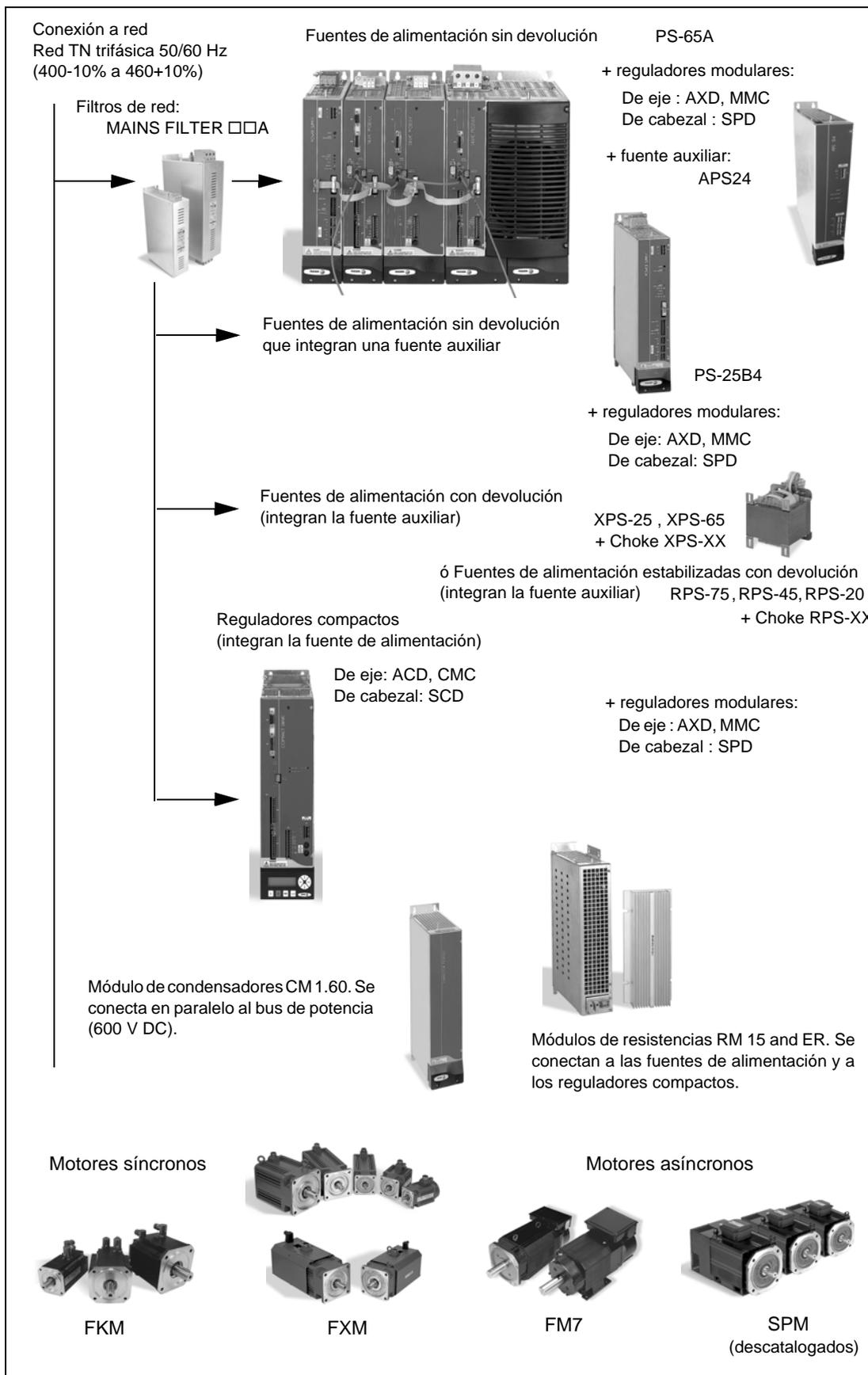


DDS
(hardware)

Ref.0905

Esquema general

Véase la descripción esquemática representativa de todos los elementos que forman parte del sistema DDS de regulación:



1.

DESCRIPCIÓN
Esquema general



DDS
(hardware)

Ref.0905

FIGURA H1-2

Configuraciones del sistema DDS de regulación.

Fases de configuración del sistema DDS

Los pasos que a continuación se enumeran son una referencia para configurar el sistema DDS e instalarlo.

En este proceso de configuración del sistema DDS se asume que los motores que van a formar parte del sistema son conocidos. Todos los motores pertenecientes al catálogo de FAGOR vienen documentados en sus respectivos manuales:

- Manual de servomotores síncronos. Familias FXM y FKM
- Manual de motor asíncrono. Familia SPM
- Manual de motor asíncrono. Familia FM7

Procedimiento orientativo

Fase 1. Análisis de la ubicación del sistema

- Condiciones medioambientales
- Condiciones climáticas
- Condiciones de ventilación
- Condiciones mecánicas

Fase 2. Selección de componentes

- Motores
- Fuentes de alimentación
- Módulos reguladores
- Módulos auxiliares

Fase 3. Configuración del conexionado

- Ver diagramas de bloques
- Ver diagramas de conexionado
- Ver planos de dimensiones
- Selección de cables de potencia y de señal
- Recomendaciones para la instalación de cables
- Conexión a la líneas de potencia
- Armario eléctrico y ventilación del mismo

1.

DESCRIPCIÓN
Fases de configuración del sistema DDS



DDS
(hardware)

Ref.0905

Las fuentes de alimentación Fagor se conectan tras el filtro a la red eléctrica - véase **FIGURA H1-1** - con tensión de red entre 400 y 460 V AC, a una frecuencia de red de 50/60 Hz y sus funciones son:

- ❑ proporcionar una salida de tensión continua que alimentará a los módulos reguladores a través del bus de potencia.
- ❑ gestionar los excedentes de energía que se acumulan en el bus de potencia como consecuencia de las frenadas de los motores.

Así, se habla de:

Fuentes de alimentación sin devolución de energía a red cuando proporcionan una salida de tensión continua (dependiente de la tensión de red) y su excedente energético se disipa en forma de calor en resistencias eléctricas.

Fuentes de alimentación con devolución de energía a red cuando proporcionan una salida de tensión continua (dependiente de la tensión de red) y su excedente energético se devuelve a la red eléctrica, reduciendo el consumo eléctrico del sistema sin generar calor adicional.

Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución de energía a red (fuentes elevadoras) cuando proporcionan una salida de tensión continua programable (independiente de la tensión de red) y su excedente energético se devuelve a la red eléctrica con un factor de potencia próximo a la unidad, reduciendo el consumo eléctrico del sistema sin generar calor adicional.

Fuentes de alimentación sin devolución

Para hacer alusión a las fuentes de alimentación sin devolución se utilizarán las referencias PS-25B4 y PS-65A. Todas ellas admiten una tensión de red que va desde 400 a 460 V AC. Son:

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación sin devolución

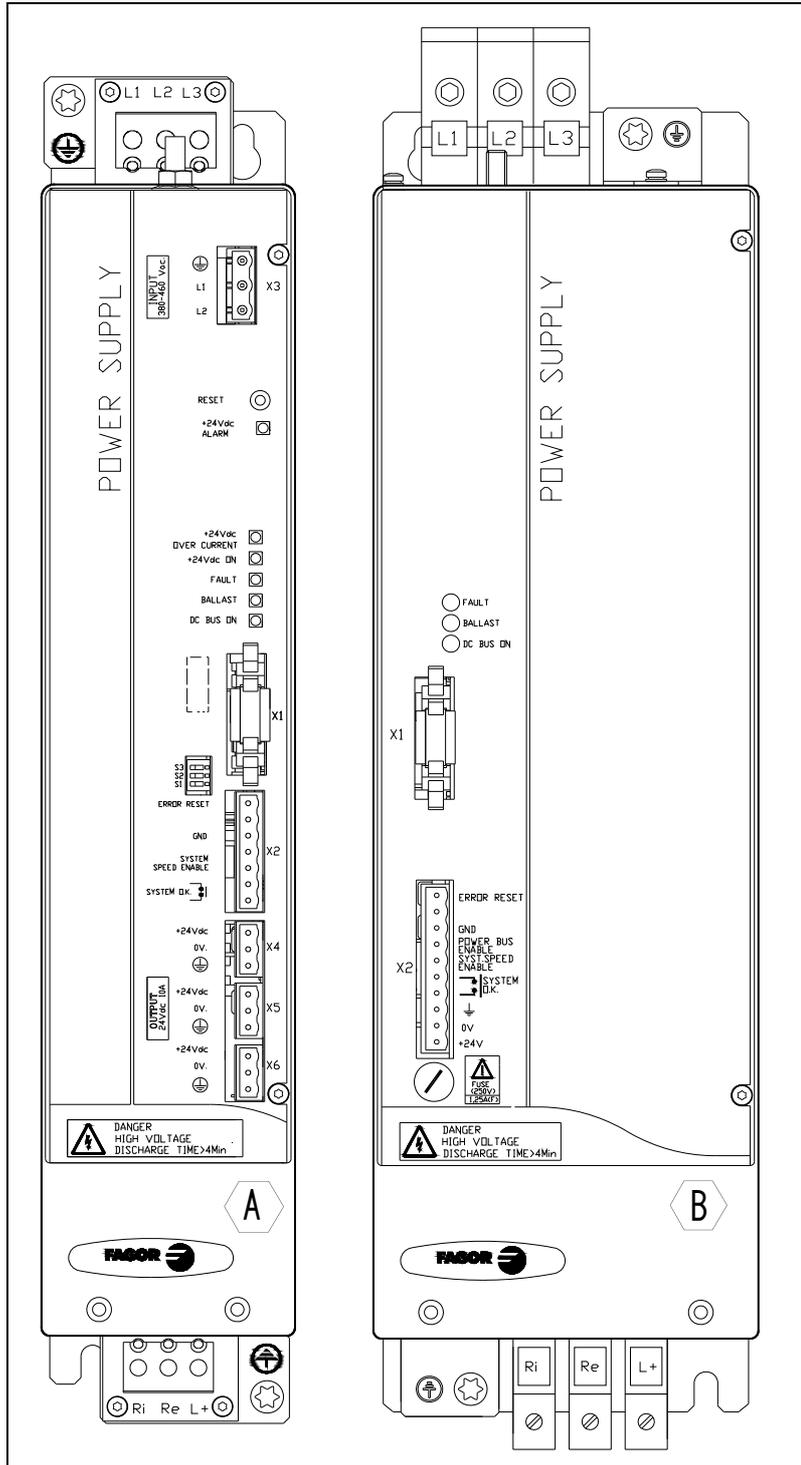


FIGURA H2-1

Fuentes de alimentación sin devolución: **A.** PS-25B4, **B.** PS-65A.

La **PS-25B4** proporciona 25 kW e incorpora internamente una fuente auxiliar de 24 V DC para alimentar los circuitos de control de los reguladores modulares. Los niveles de activación de alarma de sobretensión y de Ballast son los correspondientes a las fuentes de alimentación que admiten tensiones de 460 V AC. La **PS-65A** proporciona 65 kW y necesitará siempre de una fuente de alimentación auxiliar APS 24 para alimentar los circuitos de control de los reguladores modulares.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Módulo PS-65A

Datos técnicos

TABLA H2-1 Características técnicas del módulo PS-65A.

	Módulo PS- 65A
Alimentación de potencia (Vred)	Red trifásica de 50/60 Hz con rango de tensión entre 400 V AC -10% y 460 V AC +10%
Consumo de potencia de la red (400 V AC)	95 Arms
Sección máxima de los cables de potencia	50 mm ²
Tensión del bus de potencia Vbus nominal	565 V DC / 650 V DC
Corriente nominal (de pico) de salida ¹⁾	120 A (360 A, 1 s)
Potencia nominal (de pico) de salida	65 kW (195 kW, 1 s)
Alimentación del circuito de control del módulo	Tensión DC de 24 V (entre 21 y 28 V DC)
Consumo propio de los circuitos de control	1 A a 24 V DC (24 W)
Resistencia de Ballast interna (potencia) ¹⁾	9 Ω (600 W)
Pulso de energía disipable	36 kW s (0,6 s)
Activación/Desactivación del circuito de Ballast	768 V DC / 760 V DC
Valor mín. de la resistencia de Ballast externa	9 Ω
Capacidad del filtro	750 μF, 900 V DC
Energía almacenada en los condensadores	0,5 C·V ²
Máx. voltaje en contacto SYSTEM OK	125 V AC, 150 V DC
Máx. corriente en contacto SYSTEM OK	1 A
Anchura	117 mm (4,61 in)
Masa aprox.	9,9 kg (22 lb)
Potencia disipada con carga máxima	275 W

1) Para altas temperaturas, consúltense las curvas de derating.

TABLA H2-2 Condiciones ambientales y otras características del módulo PS-65A

	Módulo PS- 65A
Temperatura ambiente ¹⁾	5°C / 45°C (41°F / 113°F)
Temperatura de almacenamiento	-20°C / 60°C (-4°F / 140°F)
Humedad permitida	< 90% (sin condensación a 45°C / 113°F)
Altitud máxima sin pérdida de prestaciones	1000 m (3281 ft) sobre el nivel del mar
Vibración en funcionamiento	0,5 G
Vibración en transporte	2 G
Grado de estanqueidad	IP 2x
Protecciones	Sobretensión, temperatura del radiador, hardware error, sobrecarga de Ballast.

1) Para altas temperaturas, consúltense las curvas de derating.



Nótese que las fuentes PS-65A admiten una tensión de red de hasta 460 V AC.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación sin devolución

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación sin devolución

Diagrama de potencias

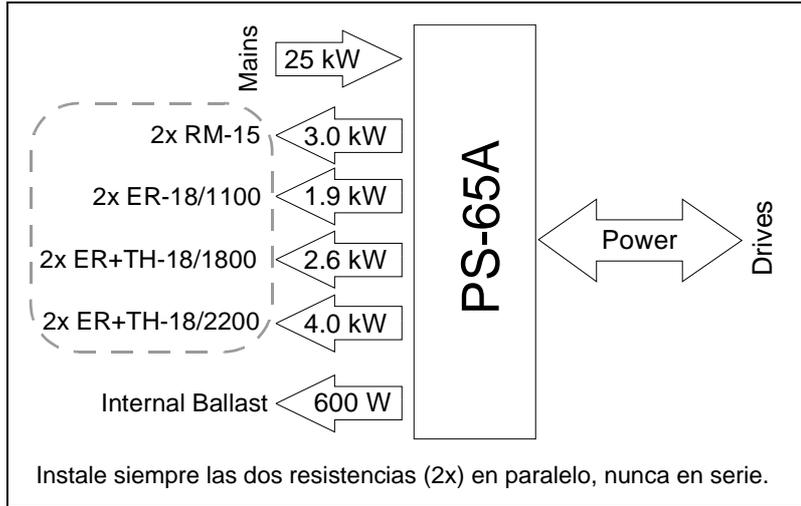


FIGURA H2-2

Diagrama de potencias puestas en juego en presencia de la fuente de alimentación PS-65A.

Diagrama de bloques

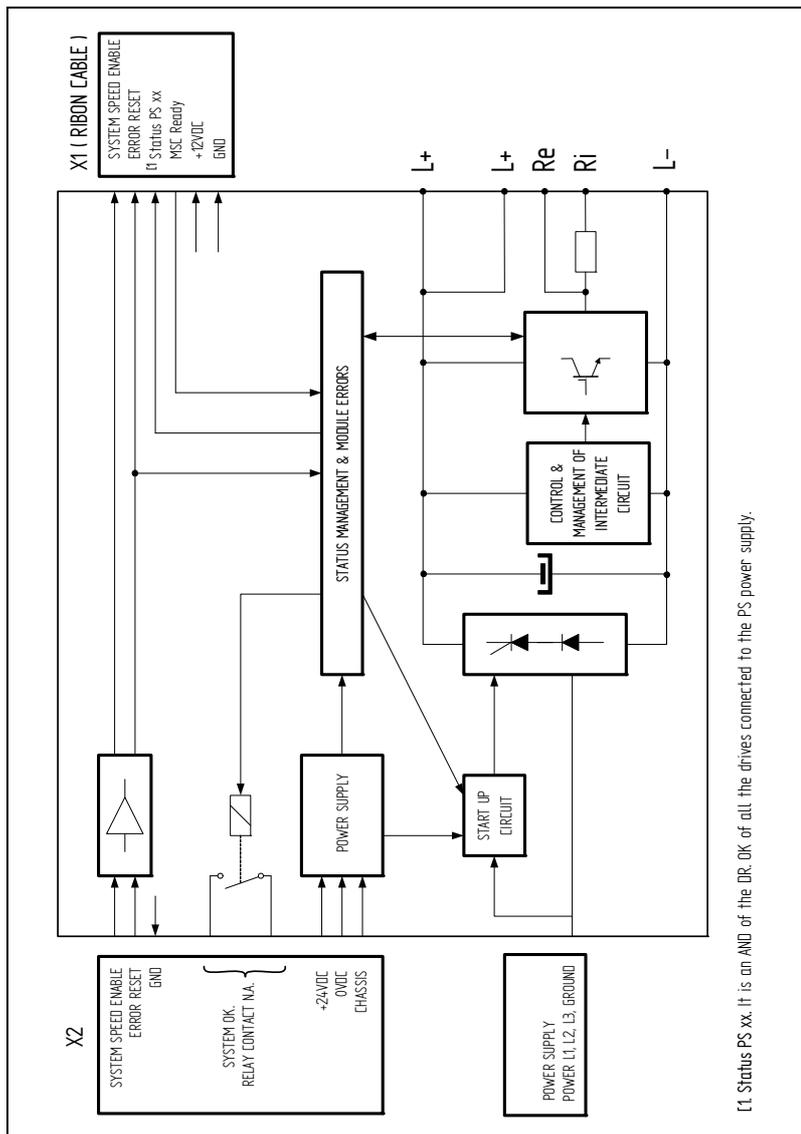


FIGURA H2-3

Diagrama de bloques de la fuente de alimentación PS-65A.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conectores. PS-65A. Descripción

La fuente de alimentación sin devolución PS-65A dispone de los siguientes conectores:

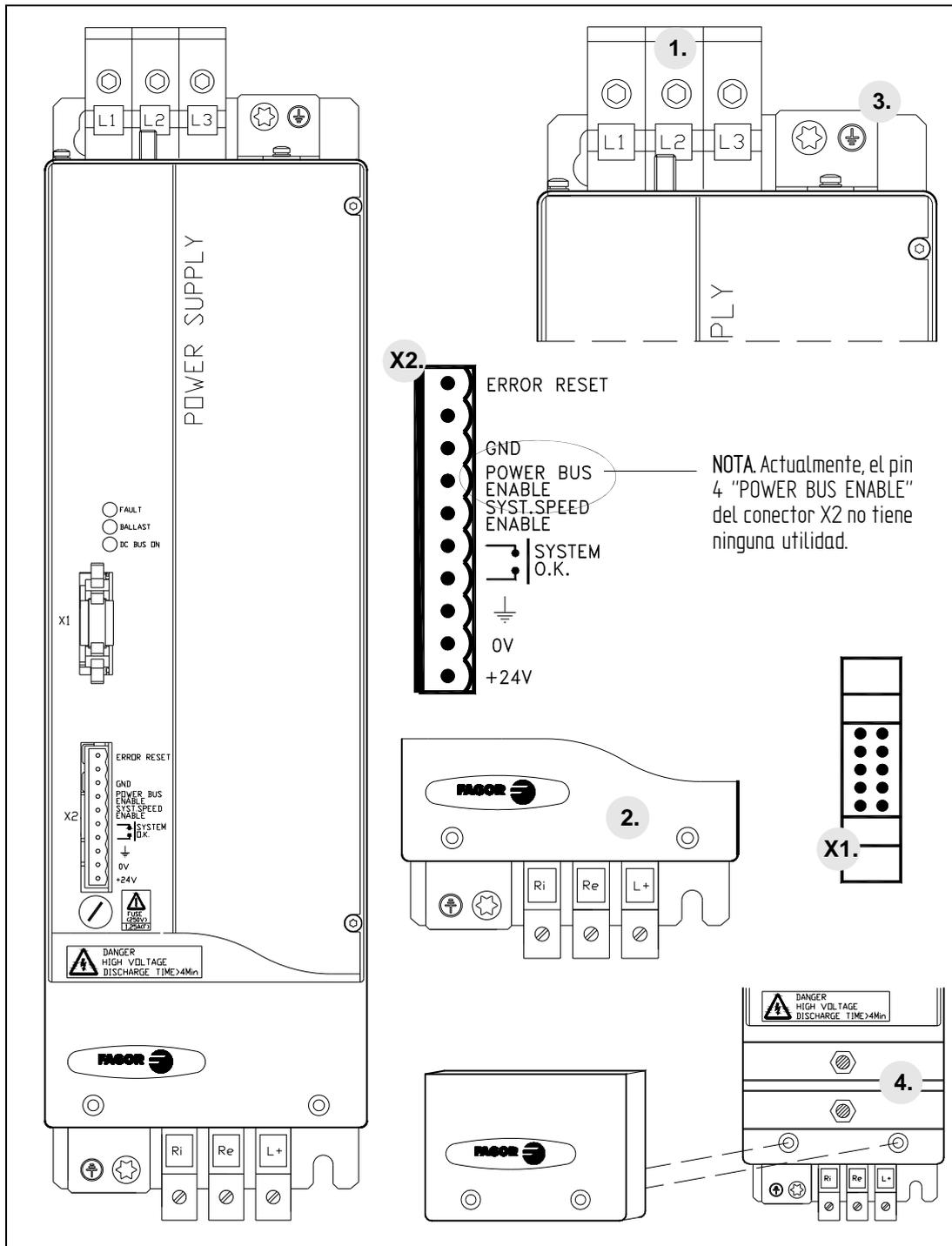


FIGURA H2- 4

Conectores presentes en la fuente de alimentación PS-65A.

1. Conector de potencia a la red trifásica.
 2. Conector de potencia para la conexión de la resistencia de Ballast externa.
 3. Conexión de tierra para la manguera de red.
 4. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas alimenta a los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos.
 X2. Conector para las señales básicas de control.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
 Fuentes de alimentación sin devolución

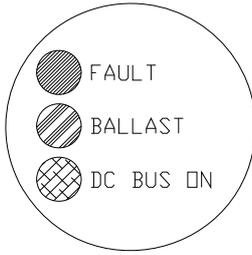
FAGOR

DDS
 (hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación sin devolución



Indicadores luminosos de estado. PS-65A

La fuente de alimentación sin devolución PS-65A dispone de los siguientes indicadores luminosos de estado de la fuente principal situados en el frontis:

- **FAULT intermitente.** Con el led parpadeando en rojo indica la **no** existencia de error y la **no** presencia de fases de red.
- **FAULT en ON.** Con el led iluminado en rojo permanentemente indica la existencia de error. El error se especifica en el display de los módulos reguladores.
- **FAULT en OFF.** Con el led no iluminado indica la no existencia de error y la presencia de fases en red.
- **BALLAST en ON.** Led iluminado en ámbar cada vez que el circuito de Ballast de disipación de energía se activa.
- **DC BUS ON.** Con el led iluminado en verde indica que el módulo está ofreciendo toda su potencia en el bus.

Para más detalles sobre estos indicadores luminosos, véase la tabla de combinaciones para la interpretación de errores en la descripción del E305 del listado de errores que se contempla en el capítulo 14 del manual de regulación dds-hardware.



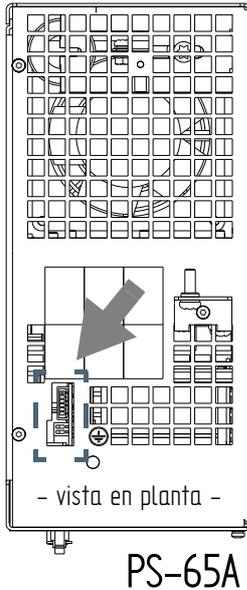
DDS
(hardware)

Ref.0905

Selección de la resistencia de Ballast

Nota. Modelo descatalogado con dos conmutadores para configurar la selección de la resistencia de Ballast instalada. Si todavía dispone de un modelo como éste, véase este apartado para configurar la selección de la resistencia de Ballast. Si ya dispone del nuevo modelo de tres conmutadores, siganse los pasos indicados más abajo.

Las ya descatalogadas fuentes de alimentación sin devolución PS-65A **en su parte superior junto a la regleta de conexión a la red eléctrica** (véase figura) disponían de dos conmutadores de selección de la resistencia de Ballast. Si dispone de un modelo como éste, procédase siguiendo la tabla adjunta para establecer adecuadamente la selección del modelo de resistencia considerado según la disposición de los conmutadores, quedando así habilitada la protección i2t. Recuérdese seleccionar la resistencia interna o el módulo RM-15 supone deshabilitar la protección I2t ya que ambas incorporan termostato propio para su protección.



Modelo descatalogado

PS-65A

TABLA H2-3 Disposición de conmutadores para seleccionar la resistencia.

S2	S1	RESISTENCIA
ON	ON	ER-18/1100
ON	OFF	ER-18/1800 ó ER-18/1000+FAN
OFF	ON	ER-18/2200 (descatalogada) ER+TH -18/2200
OFF	OFF	RM-15 ó Interna

■ representa el elemento móvil del conmutador en la figura.

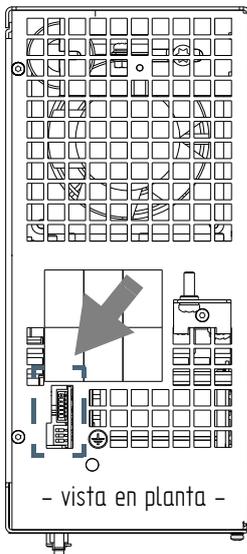
Ejemplo.

Para la combinación de conmutadores mostrada en la figura y contrastada en la tabla, la resistencia de Ballast seleccionada correspondería a ER-18/1800 o ER-18/1000+FAN.

S2	S1	RESISTENCIA
ON	OFF	ER-18/1800

Nota. Modelo actual con tres conmutadores para configurar la selección de la resistencia de Ballast instalada. Este modelo es el más actual.

Las actuales fuentes de alimentación sin devolución PS-65A, **en su parte superior junto a la regleta de conexión a la red eléctrica** (véase figura), dispone de tres conmutadores de selección de la resistencia de Ballast. Procédase siguiendo la tabla adjunta para establecer adecuadamente la selección del tipo considerado según la disposición de los conmutadores, quedando así habilitada la protección i2t. Recuérdese seleccionar la resistencia interna o el módulo RM-15 supone deshabilitar la protección I2t ya que ambas incorporan termostato propio para su protección.



Modelo actualmente en catálogo

PS-65A

TABLA H2-4 Disposición de conmutadores para seleccionar la resistencia.

S3	S2	S1	RESISTENCIA
OFF	OFF	OFF	Interna
OFF	OFF	ON	ER-18/1100
OFF	ON	OFF	ER-18/1000+FAN
OFF	ON	ON	ER-18/1800
ON	OFF	OFF	ER-18/2200 (descatalogada) ER+TH-18/2200
ON	ON	OFF	RM -15
ON	OFF	ON	Deshabilitada
ON	ON	ON	Deshabilitada

■ representa el elemento móvil del conmutador en la figura.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación sin devolución

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
 Fuentes de alimentación sin devolución

Ejemplo.

Para la combinación de conmutadores mostrada en la figura y contrastada en la tabla, la resistencia de Ballast seleccionada correspondería a ER-18/1800.

S3	S2	S1	RESISTENCIA
OFF	ON	ON	ER-18/1800

Módulo fuente auxiliar APS 24

La fuente de alimentación auxiliar APS 24 será **necesaria** en sistemas DDS donde se incorpore una fuente PS-65A. Su función es generar la tensión de 24 V DC que necesitan estos módulos fuente para alimentar sus circuitos de control. La potencia para alimentar la fuente auxiliar APS 24 se obtiene mediante dos fases de red (L1 y L2) conectadas a X1 con tensión de 380-400 V AC.



Nota. No es necesario instalar fusibles externos de protección en estas líneas de potencia de alimentación de la fuente auxiliar. Ya van integrados en la propia fuente.



Recuérdese que en las fuentes de alimentación PS-25B4, XPS-25, XPS-65, RPS-20, RPS-45 y RPS-75, este módulo fuente auxiliar está integrado. Si fuese necesario instalar módulos APS 24, por alguna razón, junto a alguna de estas fuentes, no deberá conectarse, en ningún caso, el bus de potencia (bus DC) del módulo APS 24 al bus de potencia (bus DC) del sistema DDS de regulación, salvo con fuentes PS-25B4 donde además de poder hacerlo, es conveniente.

Para obtener información referente al módulo auxiliar APS 24, véase el capítulo **4. Módulos auxiliares** de este manual.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Módulos PS-25B4

Datos técnicos

TABLA H2- 5 Características técnicas de los módulos PS-25B4.

	Módulo PS-25B4
Alimentación de potencia (Vred)	Red trifásica de 50/60 Hz con rango de tensión entre 400 V AC -10% y 460 V AC +10%
Consumo de potencia de la red (400 V AC)	36 Arms
Sección máxima de los cables de potencia	10 mm ²
Tensión del bus de potencia Vbus nominal	565 V DC / 650 V DC
Corriente nominal (de pico) de salida ¹⁾	45 A (135 A, 1 s)
Potencia nominal (de pico) de salida	25 kW (75 kW, 1 s)
Resistencia de Ballast interna (potencia) ¹⁾	16,5 Ω (500 W)
Pulso de energía disipable	6 kW (0,2 s)
Activación / desactivación del circuito de Ballast	768 V DC / 760 V DC
Valor mínimo de la resistencia de Ballast externa	16,5 Ω
Capacidad del filtro	705 μF, 900 V DC
Energía almacenada en los condensadores	0.5 C·V ²
Máx. voltaje en contacto SYSTEM OK	125 V AC, 150 V DC
Máx. corriente en contacto SYSTEM OK	1 A
Anchura	77 mm (3,03 in)
Masa aprox	6,0 kg (13,2 lb)
Potencia disipada con carga máxima	180 W

¹⁾ Para altas temperaturas, consúltense las curvas de derating.

Conexión de la fuente auxiliar	
Tensión de salida, corriente máxima	24 V DC (5 %), 10 A
Tensión de entrada	Entre 400 V AC (-10%) y 460 V AC (+10%) 50/60 Hz
Consumo de red	0,72 A (400 V AC); 0,63 A (460 V AC)
Corriente máxima de Inrush	23,9 A (460 V AC)
Consumo del bus	0,485 A (565 V DC); 0,44 A (650 V DC)
Tensión máxima en el bus	790 V DC

TABLA H2-6 Condiciones ambientales y otras características de los módulos PS-25B4.

	Módulo PS-25B4
Temperatura ambiente ¹⁾	5°C / 45°C (41°F / 113°F)
Temperatura de almacenamiento	-20°C / 60°C (-4°F / 140°F)
Humedad permitida	< 90% (sin condensación a 45°C / 113°F)
Altitud máxima sin pérdida de prestaciones	1000 m (3281 ft) sobre el nivel del mar
Vibración en funcionamiento	0,5 G
Vibración en transporte	2 G
Grado de estanqueidad	IP 2x
Protecciones	Sobretensión, temperatura del radiador, hardware error, sobrecarga de Ballast.

¹⁾ Para altas temperaturas, consúltense las curvas de derating.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación sin devolución

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación sin devolución

Diagrama de potencias

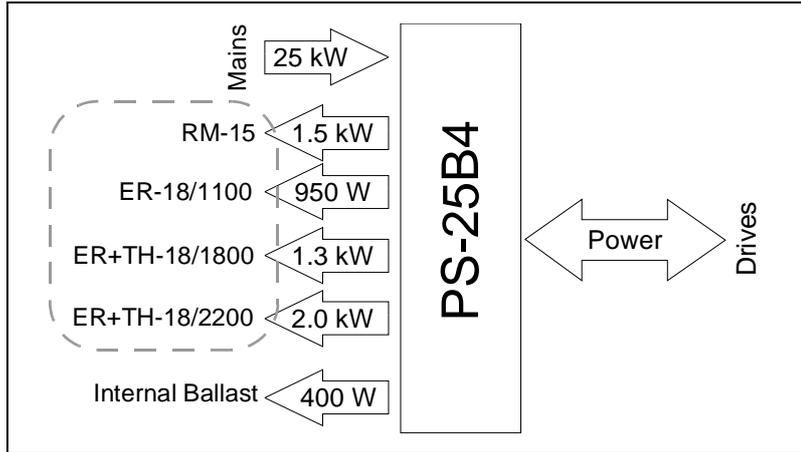


FIGURA H2-5

Diagrama de potencias puestas en juego en presencia de la fuente de alimentación PS-25B4.

Diagrama de bloques

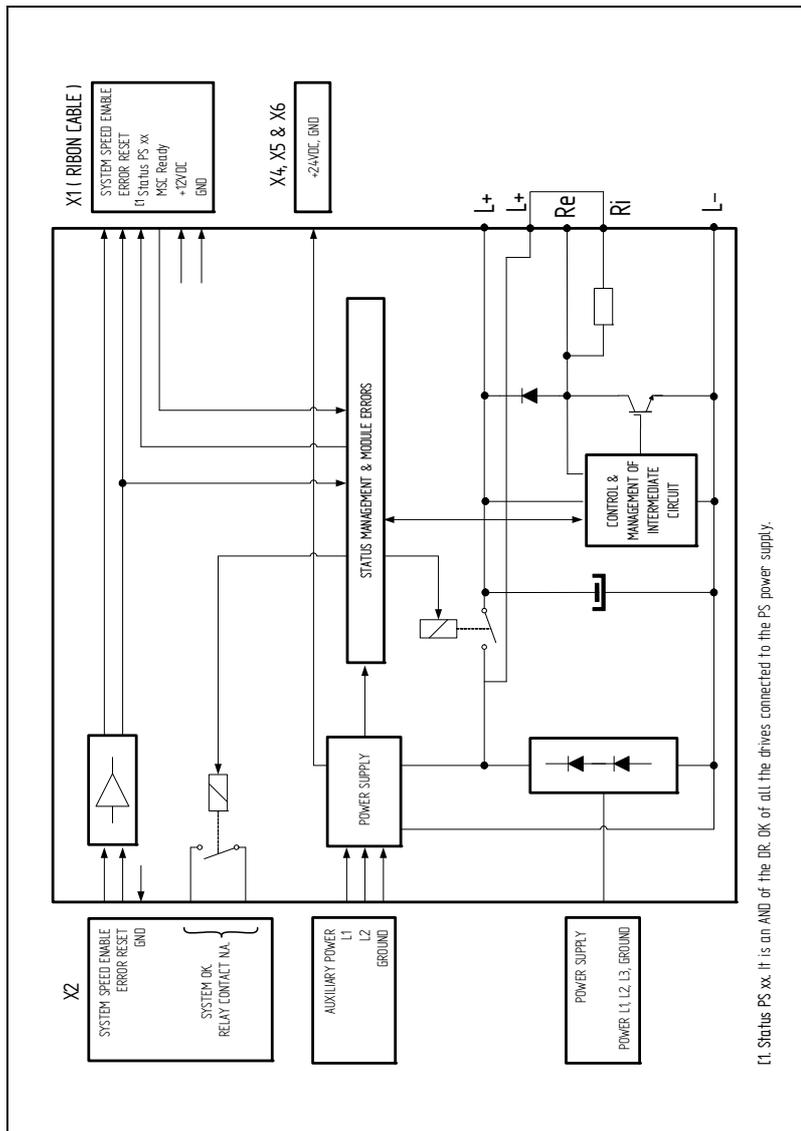


FIGURA H2-6

Diagrama de bloques de la fuente de alimentación PS-25B4.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conectores PS-25B4. Descripción

La fuente de alimentación sin devolución PS-25B4 dispone de los siguientes conectores:

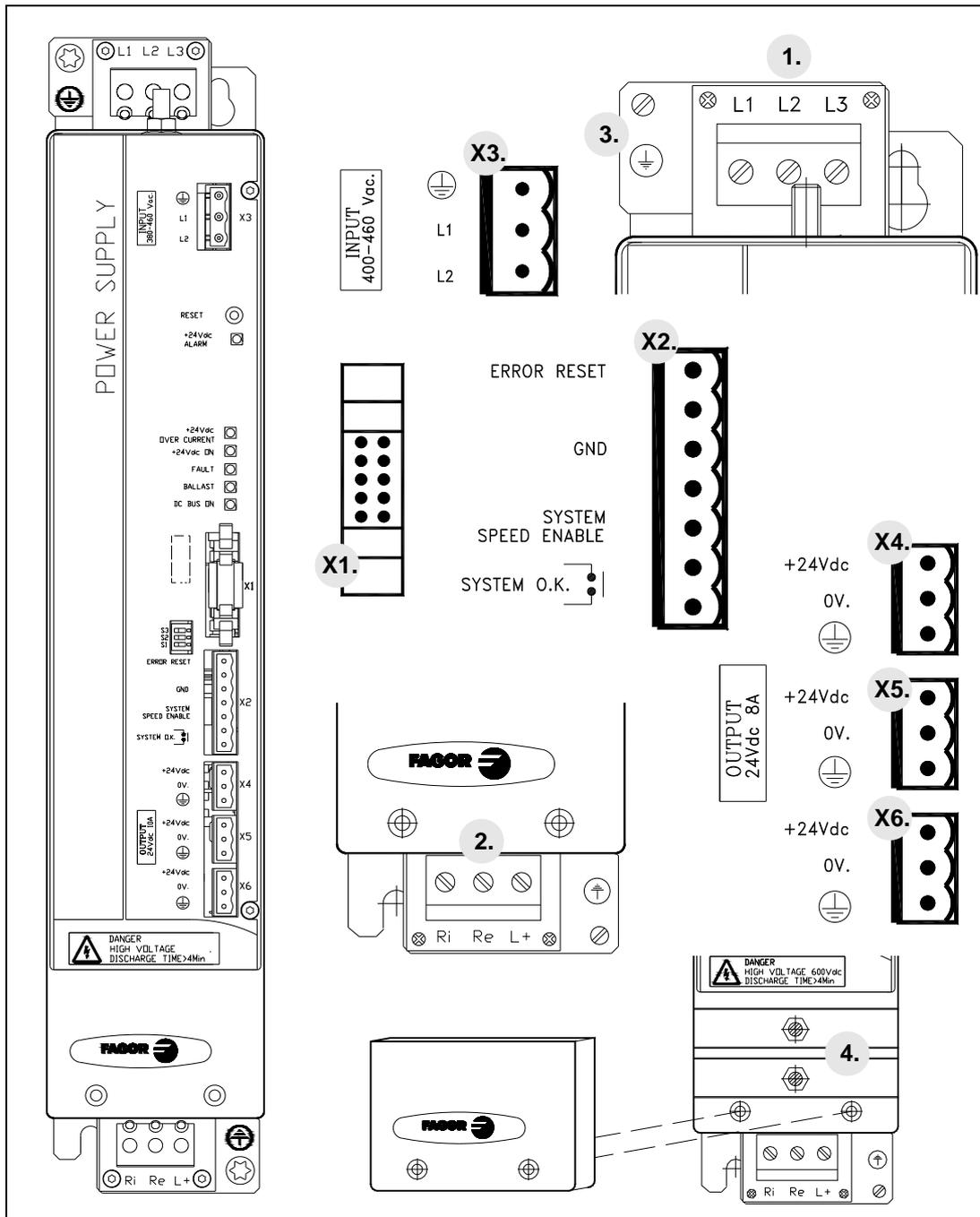


FIGURA H2-7

Conectores presentes en la fuente de alimentación PS-25B4.

1. Conector de potencia a la red trifásica.
2. Conector de potencia para la conexión de la resistencia de Ballast externa.
3. Conexión de tierra para la manguera de red.
4. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas alimenta a los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector de entrada que alimenta a la fuente auxiliar integrada en el módulo desde red. A través de él se recibe la potencia eléctrica desde red. Admite tensiones desde 400 hasta 460 V AC.
- X4. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.
- X5. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.
- X6. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación sin devolución

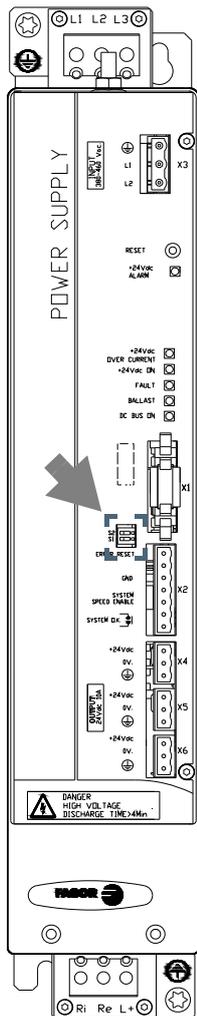
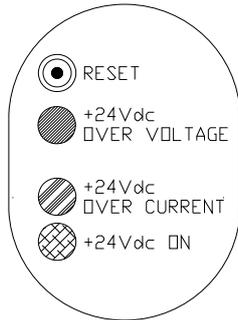
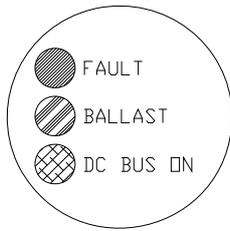
FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación sin devolución



Modelo descatálogo

PS-25B4

Indicadores luminosos de estado de la fuente principal

La fuente de alimentación sin devolución PS-25B4 dispone de los siguientes indicadores luminosos de estado de la fuente principal situados en el frontis:

- **FAULT intermitente:** Con el led parpadeando en rojo indica la **no** existencia de error y la **no** presencia de fases de red.
- **FAULT en ON:** Con el led iluminado en rojo permanentemente indica la existencia de error. El error se especifica en el display de los módulos reguladores.
- **FAULT en OFF:** Con el led no iluminado indica la no existencia de error y la presencia de fases en red.
- **BALLAST en ON:** Led iluminado en ámbar cada vez que el circuito de Ballast de disipación de energía se activa.
- **DC BUS ON:** Con el led iluminado en verde indica que el módulo está ofreciendo toda su potencia en el bus.

Indicadores luminosos de estado de la fuente auxiliar

La fuente de alimentación sin devolución PS-25B4 dispone de los siguientes indicadores luminosos de estado visualizables en el frontis del módulo correspondientes a la fuente auxiliar interna integrada:

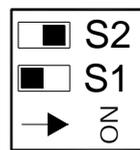
- **RESET:** Inicializa la fuente auxiliar de 24 V DC.
- **OVER VOLTAGE:** Con el led iluminado en rojo indica la existencia de error por sobretensión en la salida de 24 V DC ó por sobret temperatura.
- **OVER CURRENT:** Con el led iluminado en rojo indica la existencia de error por sobrecorriente en la salida de 24 V DC.
- **ON:** Indica la disposición de 24 V DC en la salida cuando el led se ilumina en verde.

Selección de la resistencia de Ballast

Nota. Este modelo con dos conmutadores de selección ha sido ya descatálogo. Si aún así dispone de un modelo como éste, véase este apartado para configurar la selección de la resistencia de Ballast. Si dispone del modelo de tres conmutadores, véase la siguiente página.

La fuente de alimentación sin devolución PS-25B4 en su parte frontal y junto al conector X1 (véase figura) disponía de dos conmutadores de selección de la resistencia de Ballast. Si dispone de un modelo como éste, procédase siguiendo la tabla adjunta para establecer adecuadamente la selección del modelo de resistencia considerado según la disposición de los conmutadores, quedando así habilitada la protección i2t. Recuérdese seleccionar la resistencia interna o el módulo RM-15 supone deshabilitar la protección I2t ya que ambas incorporan termostato propio para su protección.

TABLA H2-7 Disposición de conmutadores para seleccionar la resistencia.



S1	S2	RESISTENCIA
ON	ON	ER-18/1100
OFF	ON	ER-18/1800 ó ER-18/1000+FAN
ON	OFF	ER-18/2200 (descatálogo) ER+TH-18/2200
OFF	OFF	RM-15 ó R. interna

■ representa el elemento móvil del conmutador en la figura.

Ejemplo.

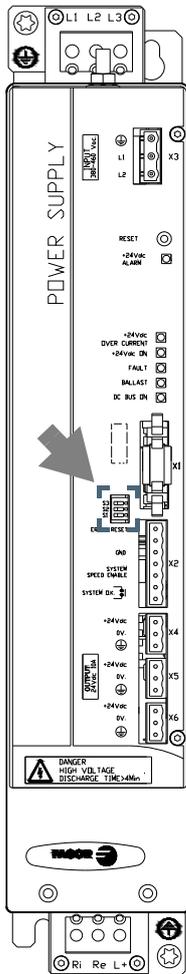
Para la combinación de conmutadores mostrada en la figura y contrastada en la tabla, la resistencia de Ballast seleccionada correspondería a la ER-18/1800 o ER-18/1000+FAN.

S1	S2	RESISTENCIA
OFF	ON	ER-18/1800 ó ER-18/1000+FAN



DDS
(hardware)

Ref.0905



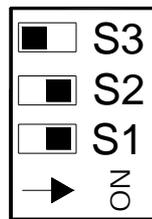
PS-25B4

Modelo actualmente en catálogo

Nota. Este es el modelo actual de tres micro-conmutadores para configurar la selección de la resistencia de Ballast instalada.

La fuente de alimentación sin devolución PS-25B4 en su parte frontal y junto al conector X1 (véase figura) dispone de tres micro-conmutadores de selección de la resistencia de Ballast. Si dispone de un modelo como éste, procedase siguiendo la tabla adjunta para establecer adecuadamente la selección del modelo de resistencia considerado según la disposición de los conmutadores, quedando así habilitada la protección i2t. Recuérdese seleccionar la resistencia interna o el módulo RM-15 supone deshabilitar la protección I2t ya que ambas incorporan termostato propio para su protección.

TABLA H2-8 Disposición de conmutadores para seleccionar la resistencia.



S3	S2	S1	RESISTENCIA
OFF	OFF	OFF	Interna
OFF	OFF	ON	ER-18/1100
OFF	ON	OFF	ER-18/1000+FAN
OFF	ON	ON	ER-18/1800
ON	OFF	OFF	ER-18/2200 (descatalogada) ER+TH-18/2200
ON	ON	OFF	RM-15
ON	OFF	ON	Deshabilitada
ON	ON	ON	Deshabilitada

■ representa el elemento móvil del conmutador en la figura.

Ejemplo.

Para la combinación de switches mostrada en la figura y contrastada en la tabla, la resistencia de Ballast seleccionada correspondería a ER-18/1800.

S3	S2	S1	RESISTENCIA
OFF	ON	ON	ER-18/1800

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación sin devolución



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conectores

Conectores de potencia

Regleta de conexión a la red eléctrica

En el conexionado de las fuentes de alimentación a red a través de los bornes L1, L2 y L3, las fases podrán estar conectadas en cualquier orden.

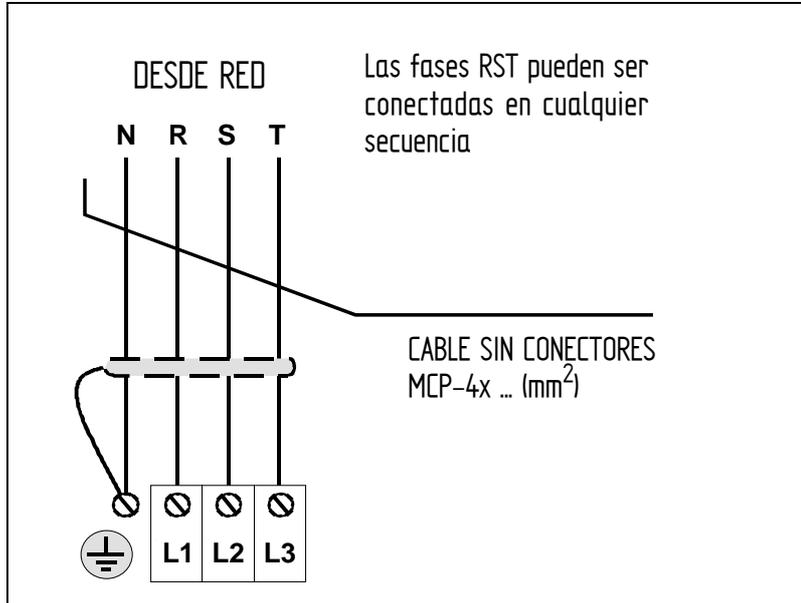


FIGURA H2-8

Regleta de conexión a la red eléctrica.

El conexionado a tierra de la pantalla de la manguera se realizará desde la chapa vertical próxima a la regleta.

Los valores de paso y par de apriete máximo de los tornillos así como la sección máxima de los orificios para la entrada de cables serán los dados en la tabla:

TABLA H2-9 Características de los terminales de la regleta de conexión a red.

	PS-25B4	PS-65A
Paso (mm)	10,16	18,8
Par de apriete máx. (N·m)	1,5	7
Sección máx. (mm ²)	10	50



Es obligatorio proteger el equipo con fusibles en las líneas de alimentación trifásica L1, L2 y L3. Síganse las indicaciones dadas en el capítulo 6. **Conexión de las líneas de potencia** de este manual.

Regleta de conexión a la resistencia de Ballast externa

La fuente de alimentación sale de fábrica con un puente de hilo entre los terminales Ri y L+. Esta configuración de la fuente implica trabajar con su resistencia de Ballast interna.

Ahora bien, si esta resistencia interna no permite disipar una potencia suficiente, debe entonces modificarse la configuración para hacer trabajar a la fuente con una resistencia externa.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

Si se elimina este puente entre Ri y L+ y no se conecta una resistencia externa, se generará el código de error E215 ó el E304, y para las fuentes de alimentación PS-25B4 no se cargará, además, el bus de potencia.

He aquí una representación gráfica de las dos posibles configuraciones:

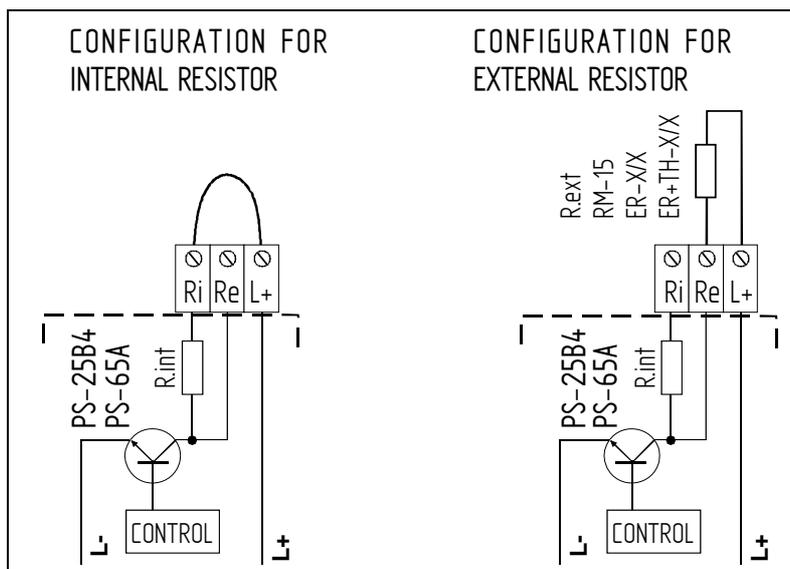


FIGURA H2-9

Configuraciones de conexión de la resistencia de Ballast.

Los valores de paso y par de apriete máximo de los tornillos así como la sección máxima del orificio para la entrada de cada conductor del cable serán los dados en la siguiente tabla

TABLA H2-10 Características de los terminales de la regleta de conexión a la resistencia de Ballast.

	PS- 25B4	PS-65A
Paso (mm)	10,16	10,16
Par de apriete mín/máx (N·m)	1,5 / 1,7	1,5 / 1,7
Sección máxima (mm²)	10	10

La fuente de alimentación incorpora una protección contra sobretemperaturas que dispara el código de error E301 cuando se alcanzan 105°C (221°F).

La potencia disipable por estas resistencias internas depende de la temperatura ambiente según determinan las siguientes curvas de derating:

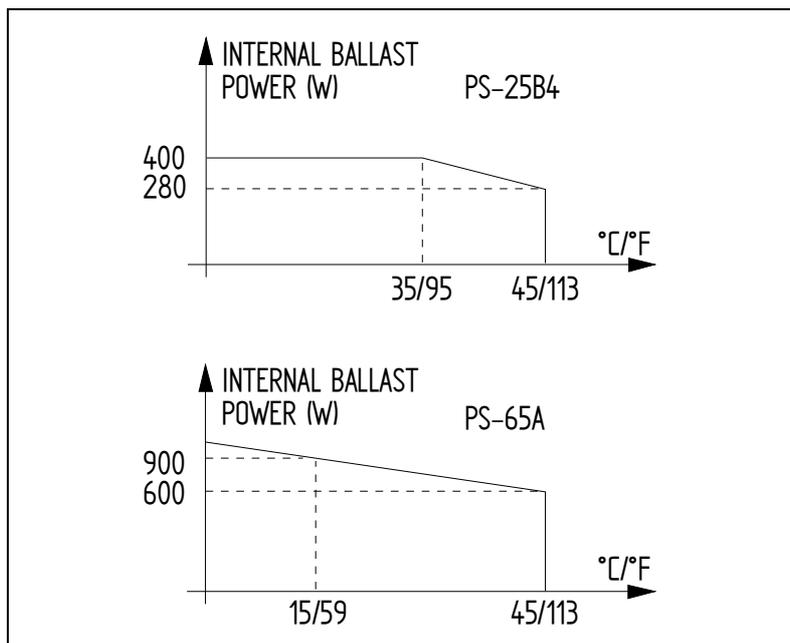


FIGURA H2-10

Curvas de derating de las fuentes de alimentación sin devolución.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores



DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores



Bornes de conexión del bus de potencia

La fuente de alimentación ofrece los bornes del bus de potencia en la parte inferior del módulo, cubierto por una tapa atornillada. Este bus (bus DC) proporciona una salida de tensión continua de 565 V DC (cuando la tensión de red es de 400 V AC) que alimenta a todos los módulos reguladores que forman parte del sistema DDS.

Importante. Todos los módulos alimentados por una misma fuente de alimentación deberán estar unidos por el bus de potencia. Esta condición es imprescindible para la puesta en funcionamiento del sistema.



Atención. Nunca debe desconectarse el bus de potencia con el sistema en marcha. Existen tensiones de aproximadamente 600 V DC.

Junto con cada módulo se suministran dos pletinas para su unión con los módulos reguladores adyacentes.



Atención. El par de apriete de estos bornes deberá estar comprendido entre 2,3 y 2,8 N·m. Esta consideración es muy importante para asegurar un buen contacto eléctrico entre módulos.

Las fuentes de alimentación Fagor disponen de arranque suave (Soft Start) para cargar el bus de potencia.

El arranque suave comienza cuando se verifican las siguientes condiciones necesarias y suficientes:

- Ausencia de errores en todos los módulos conectados por el bus interno (conector X1)
- Presencia de las tres fases de red en la entrada del módulo.



Nótese que para fuentes de alimentación PS-25B4 es suficiente con la presencia de **dos fases** de red.

Este proceso de arranque comienza cuando el indicador FAULT deja de parpadear y finaliza cuando se ilumina el indicador de estado DC BUS ON.



Atención. Antes de manipular estos terminales deberá actuarse en el siguiente orden:

- Parar los motores
- Desconectar el armario eléctrico de la tensión eléctrica de red.
- Esperar antes de manipular estos terminales. El módulo fuente de alimentación necesita tiempo para reducir la tensión del bus de potencia a valores seguros (< 60 V DC). El indicador verde DC BUS ON apagado no significa que pueda manipularse el bus de potencia.
- El tiempo de descarga depende del número de elementos conectados y es de aproximadamente 4 minutos.



Atención. Los buses de potencia de distintos módulos fuente de alimentación no deben conectarse nunca en paralelo.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conector X1 (bus interno)

A través del conector X1 se establece la comunicación entre todos los módulos que componen el sistema de regulación DDS.

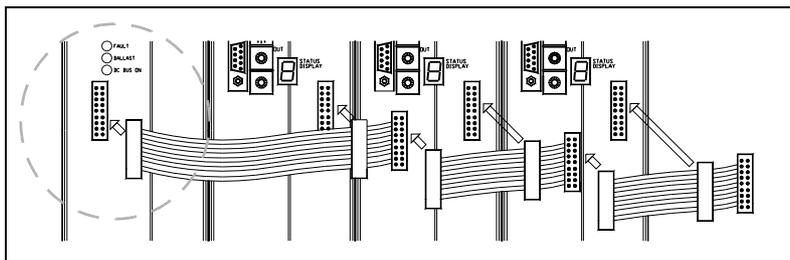


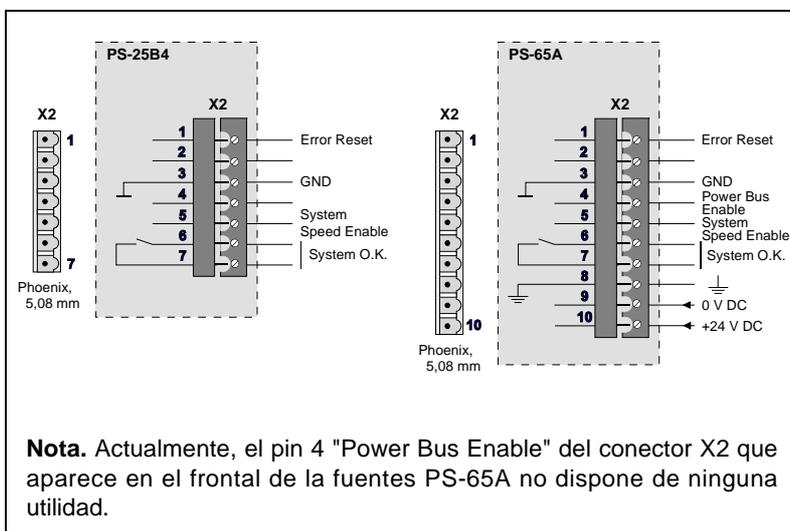
FIGURA H2-11

Conexión del bus interno entre módulos a través del conector X1.

Junto con cada módulo, fuente de alimentación o regulador se proporciona un cable plano para establecer esta conexión.

Conector X2 (control)

A través del conector X2 es posible el control del módulo fuente de alimentación.



Nota. Actualmente, el pin 4 "Power Bus Enable" del conector X2 que aparece en el frontal de la fuentes PS-65A no dispone de ninguna utilidad.

FIGURA H2-12

Control del módulo fuente a través del conector X2.

Los circuitos internos de las fuentes sin devolución PS-65A necesitan de una alimentación externa de 24 V DC. Es por esta razón que su conector X2 dispone de tres terminales más que para la fuente PS-25B4 que integra una fuente de alimentación auxiliar.

Los circuitos internos están protegidos mediante un fusible de 1,25 A.

Los valores de paso y par de apriete máximo de los tornillos así como la sección máxima de los orificios para la entrada de conductores serán los dados en la tabla:

TABLA H2-11 Características de los terminales del conector X2.

	PS- 25B4	PS- 65A
Paso (mm)	5,08	5,08
Par de apriete máx. (N·m)	0,6	0,6
Sección máxima (mm²)	2,5	2,5

La sección mínima de los conductores atados a este conector será de 1,5 mm².

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores



DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

Fuentes de Alimentación
Conectores

Las señales y otras consideraciones asociadas a cada terminal del conector X2 se especifican en la siguiente tabla:

TABLA H2-12 Descripción de los terminales del conector X2.

1	Error RESET	Entrada de RESET de errores del sistema. (24 V DC ; 4,5 - 7 mA).
2	No conectado	N.C.
3	GND	Referencia 0 voltios para las entradas digitales.
4	No conectado	N.C.
5	System Speed Enable	Entrada de habilitación de velocidad en todo el sistema. (24 V DC; 4,5 - 7 mA).
6	System OK	Contacto de estado del módulo. Apertura de contacto en situación de fallo. Límite 1 A a 24 V.
7	System OK	
8	Chasis	Conexión de chasis (sólo en fuentes PS-65A)
9	0 V DC	Alimentación de los circuitos de control (sólo en fuentes PS-65A) entre 21 y 28 V DC. Consumo máximo de 1 A.
10	+ 24 V DC	

Conectores X3, X4, X5 y X6

Son conectores pertenecientes a la fuente de alimentación auxiliar que integra la fuente de alimentación principal PS-25B4.

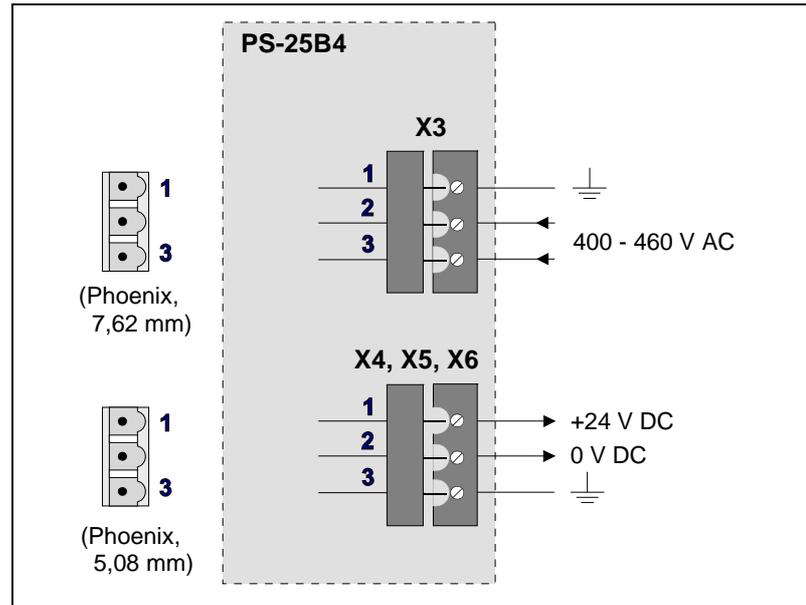


FIGURA H2-13

Conectores X3, X4, X5 y X6 pertenecientes a la fuente auxiliar integrada en PS-25B4.

El conector X3 recibe la potencia eléctrica de la red eléctrica. Admite tensiones dentro del intervalo 400-460 V AC.



No es necesario instalar fusibles externos de protección en estas líneas de potencia. Ya están integrados en las propias fuentes de alimentación.

Esta fuente auxiliar genera 24 V DC cuyo objetivo es alimentar los circuitos de control del propio módulo.

Además, por los conectores X4, X5 y X6 se suministran hasta 10 A de esta tensión continua. Estos tres conectores son idénticos y permiten una mayor flexibilidad en el conexionado.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Los valores de paso y par de apriete máximo de los tornillos así como la sección máxima de los orificios para la entrada de cables serán los dados en la tabla:

TABLA H2-13 Características de los terminales del conector X3.

	PS- 25B4	
Paso (mm)	7,62	
Par de apriete máx. (N·m)	0,6	
Sección máxima (mm²)	4	

La sección mínima de los conductores atados a este conector será de 1,5 mm².

TABLA H2-14 Características de los terminales de los conectores X4, X5 y X6.

	PS- 25B4	
Paso (mm)	5,08	
Par de apriete máx. (N·m)	0,6	
Sección máxima (mm²)	2,5	

La sección mínima de los conductores atados a este conector será de 1,5 mm².



En situaciones de pequeños cortes o pérdida total de potencia en la red, este módulo garantiza la estabilidad de los 24 V DC y su mantenimiento durante el tiempo de duración de la parada en los motores. Esta condición es ineludible para el marcado CE de la máquina.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores



DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

Encendido del módulo

1. Para las fuentes de alimentación PS-65A:

Alimentar los circuitos de control de la fuente de alimentación a través del conector X2 mediante los pines 9 y 10 con una tensión de 24 V DC.

Para las fuentes de alimentación PS-25B4:

Dar potencia a la fuente de alimentación auxiliar desde la red a través del conector X3 mediante los pines 2 y 3. Así, se alimentan los circuitos de control de la fuente de alimentación ofreciendo una tensión de 24 V DC en los conectores X4, X5 y X6.

2. La fuente de alimentación comprueba el estado del sistema:

Si el estado es correcto:

Se cierra el contacto **System Ok** (pines 6 y 7) que permanecerá cerrado mientras los circuitos de control sigan alimentados y no se produzca un error en cualquiera de los módulos del sistema.

El indicador luminoso rojo FAULT parpadeará (no está indicando error ya que aún no hay presencia de fases).

Si el estado no es correcto:

El indicador luminoso rojo FAULT queda permanentemente iluminado.

3. Suministrar potencia a la fuente:

A través de los conectores de potencia situados en la parte superior de la fuente de alimentación se le suministra potencia desde red.

Se inicia el arranque suave.

El indicador FAULT iluminado en rojo se apagará.

4. DC BUS ON iluminada en verde:

Transcurridos 4 segundos se mostrará el indicador luminoso DC BUS ON iluminado en verde indicando que está disponible la tensión continua en el bus de potencia.

Si en la fuente de alimentación ó en cualquiera de los módulos reguladores que alimenta se da alguna circunstancia que active un error, el sistema actuará del siguiente modo:

1. El indicador luminoso verde DC BUS ON se apagará.
2. El indicador luminoso rojo FAULT se iluminará permanentemente.
3. La fuente dejará de suministrar tensión al bus de potencia.

Atención. ¡ No elimina la carga en los condensadores !

La entrada Error RESET (terminal 1) permite eliminar los errores en los reguladores que forman parte del sistema - véase capítulo 14 del manual dds-software, errores reseteables - actuando del siguiente modo:

- Su estado será de 0 voltios. Si se activa mediante una tensión de 24 V DC se borran todos los errores existentes almacenados en la memoria de cada uno de los reguladores del sistema.
- En caso de que la causa que provocó el error persista, el módulo correspondiente volverá a mostrar el mismo error siendo necesario un nuevo reencendido del equipo para eliminar el error si se trata de un error grave.

La entrada System Speed Enable (terminal 5) está relacionada con las entradas (Speed Enable) de los módulos reguladores.

- El estado de System Speed Enable es habitualmente de 24 V DC.
- Si se pone el pin System Speed Enable a 0 V DC, todos los módulos reguladores unidos a la fuente por el mismo bus interno frenarán los motores que controlan a máximo par, y cuando han alcanzado el reposo ó han superado un tiempo límite para alcanzarlo (programable desde el parámetro GP3, - véase capítulo 13 del manual dds-software -, se desactiva el par motor.

El consumo de cada entrada está entre 4,5 y 7 mA.

Fuentes de alimentación con devolución

Para hacer alusión a las fuentes de alimentación con devolución se utilizarán las referencias XPS-25 y XPS-65. Todas ellas admiten una tensión de red que va desde 400-10% a 460+10% V AC y tienen capacidad para devolver potencia a la red. Son:

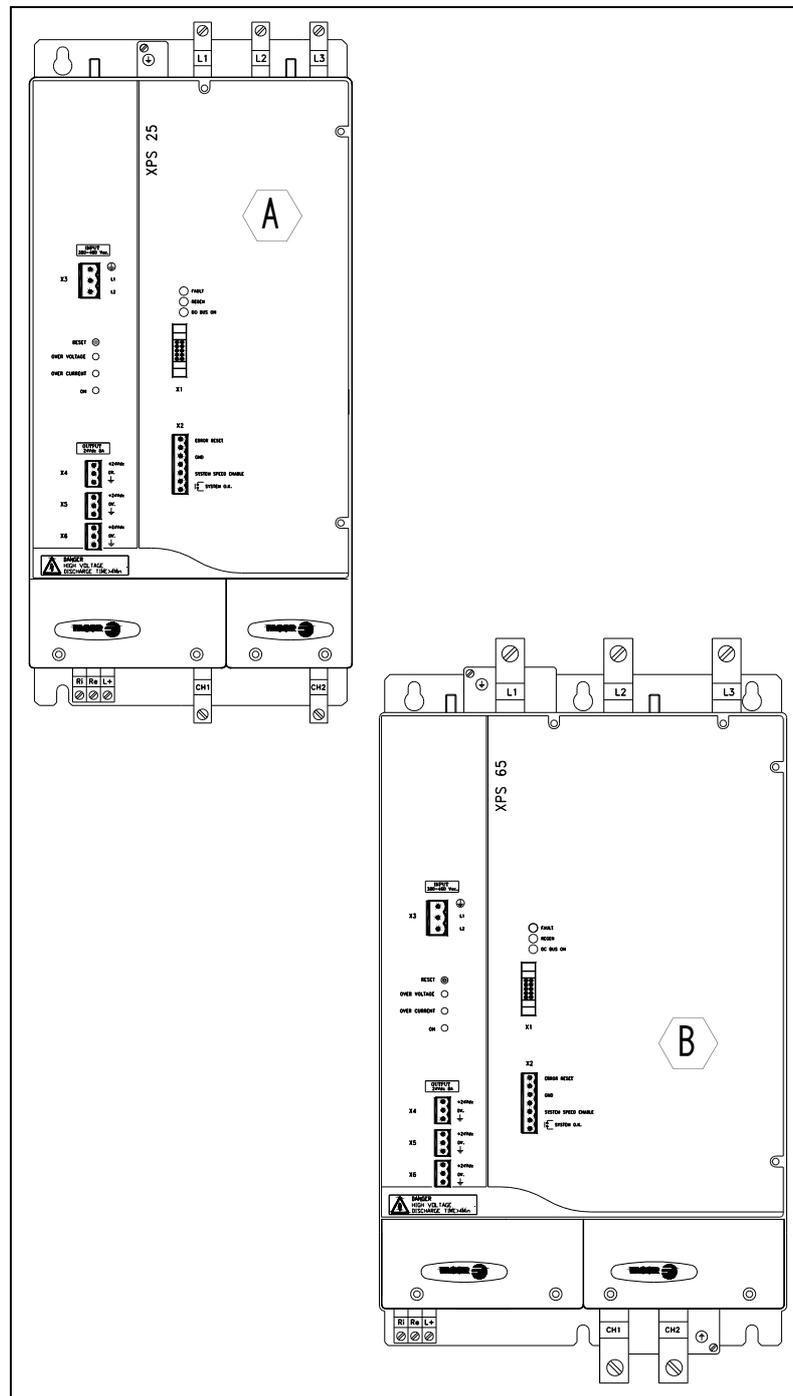


FIGURA H2-14

Fuentes de alimentación con devolución: **A.** XPS-25, **B.** XPS-65.

La **XPS-25A** proporciona 25 kW y puede devolver a la red 20 kW. Integra una fuente de alimentación auxiliar de 24 V DC para alimentar los circuitos de control de los reguladores modulares. No necesitará, por tanto, ir acompañada de una APS 24 para realizar esta función.

La **XPS-65A** proporciona 65 kW y puede devolver a la red 54 kW. Integra una fuente de alimentación auxiliar de 24 V DC para alimentar los circuitos de control de los reguladores modulares. No necesitará, por tanto, ir acompañada de una APS 24 para realizar esta función.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación con devolución

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

Módulos XPS-25 y XPS-65

Datos técnicos

TABLA H2-15 Características técnicas de los módulos XPS-25 y XPS-65.

	Módulo XPS-25	Módulo XPS-65
Alimentación de potencia (Vred)	Red trifásica de 50/60 Hz con rango de tensión entre 400 V AC -10% y 460 V AC +10%	
Consumo de potencia de la red (400 V AC)	36 Arms	95 Arms
Sección máxima de los cables de potencia	16 mm ²	50 mm ²
Tensión del bus de potencia Vbus nominal	565 V DC / 650 V DC	
Corriente nominal (de pico) de salida ¹⁾	45 A (135 A, 1 s)	120 A (120 A, 1 s)
Potencia nominal (de pico) de salida	25 kW (55 kW, 1 s)	65 kW (108 kW, 1 s)
Activ/ desactiv del circuito de devolución	V red · 1,414 + 150 V	
Corriente nom. de devolución a red ¹⁾ (400 V AC)	28 Arms	72 Arms
Potencia nominal de devolución a red	20 kW	54 kW
Bobina de choke aislada	CHOKE XPS-25	CHOKE XPS-65
Cable choke - regulador (máx. longitud: 2 m)	16 mm ²	50 mm ²
Tensión de salida de la fuente auxiliar	24 V DC ± 5%	
Corriente máxima ofrecida	8 A a 24 V (192 W)	
Consumo de red para generar 24 V DC	0,72 A (400 V AC); 0,63 A (460 V AC)	
Resistencia de Ballast interna (potencia) ¹⁾	18 Ω (520 W)	9 Ω (1800 W)
Pulso de energía disipable	18 kW (0,6 s)	50 kW (1 s)
Activación/desactivación del circuito de Ballast	765 V DC / 755 V DC	
Valor mínimo de la resistencia de Ballast externa	18 Ω	9 Ω
Capacidad del filtro	1175 μF, 900 V DC	2115 μF, 900 V DC
Energía almacenada en los condensadores	0,5 C · V ²	
Máx. voltaje en contacto SYSTEM OK	125 V AC, 150 V DC	
Máx. corriente en contacto SYSTEM OK	1 A	
Anchura	194 mm (7,64 in)	234 mm (9,21 in)
Masa aprox.	14 kg (31 lb)	19 kg (42 lb)
Potencia disipada con carga máxima	180 W	350 W

¹⁾ Para altas temperaturas, consúltense las curvas de derating.

TABLA H2-16 Condiciones ambientales y otras características de los módulos XPS-25 y XPS-65.

	Módulo XPS-25	Módulo XPS-65
Temperatura ambiente ⁽¹⁾	5°C / 45°C (41°F / 113°F)	
Temperatura de almacenamiento	-20°C / 60°C (-4°F / 140°F)	
Humedad permitida	< 90% (sin condensación a 45°C / 113°F)	
Altitud máxima sin pérdida de prestaciones	1000 m (3281 ft) sobre el nivel del mar	
Vibración en funcionamiento	0,5 G	
Vibración en transporte	2 G	
Grado de estanqueidad	IP 2x	
Protecciones	Sobretensión, sobrecorriente, hardware error, temperatura ambiente.	

¹⁾ Para altas temperaturas, consúltense las curvas de derating.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación con devolución



DDS
(hardware)

Ref.0905

Diagrama de potencias

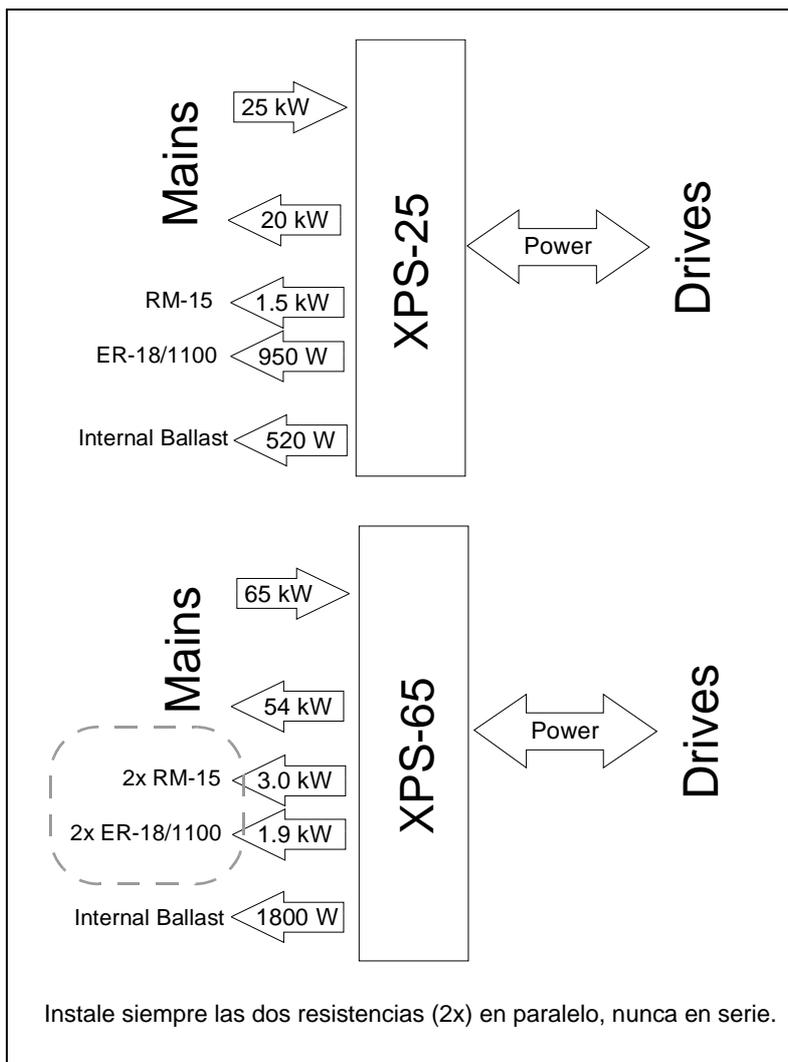


FIGURA H2-15

Diagrama de potencias puestas en juego en presencia de las fuentes de alimentación XPS-25 y XPS-65.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación con devolución



DDS
(hardware)

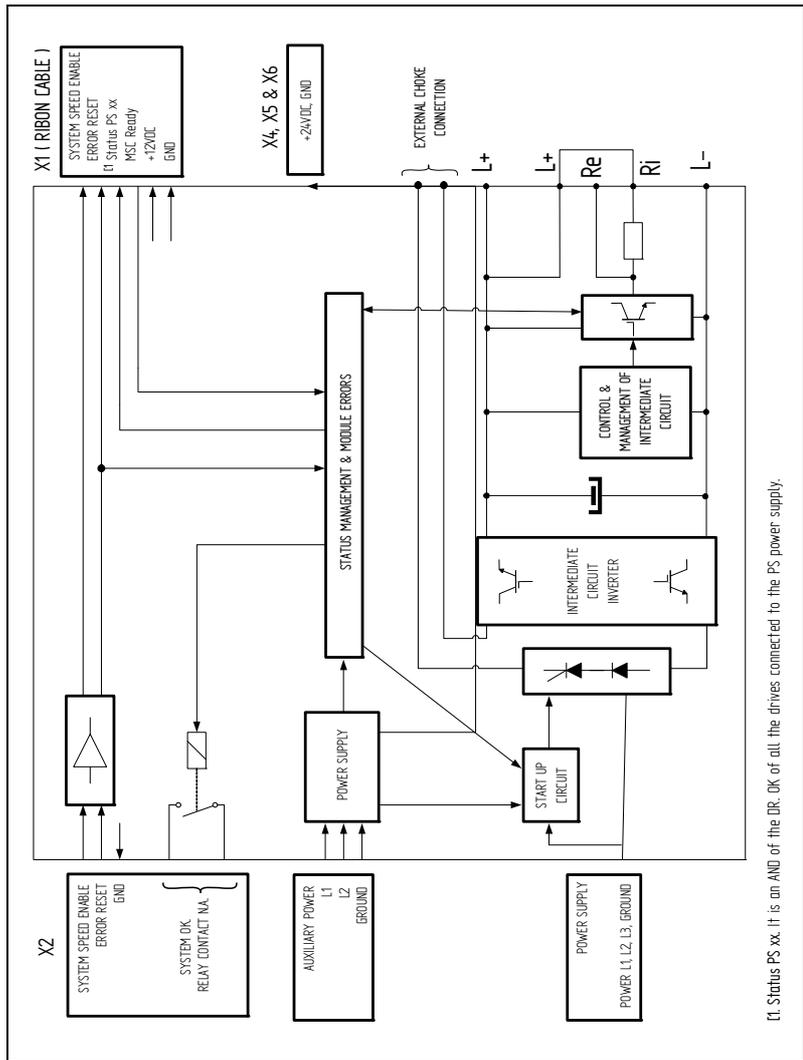
Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Fuentes de alimentación con devolución

Diagrama de bloques



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conectores. XPS-25. Descripción

La fuente de alimentación con devolución XPS-25 dispone de los siguientes conectores:

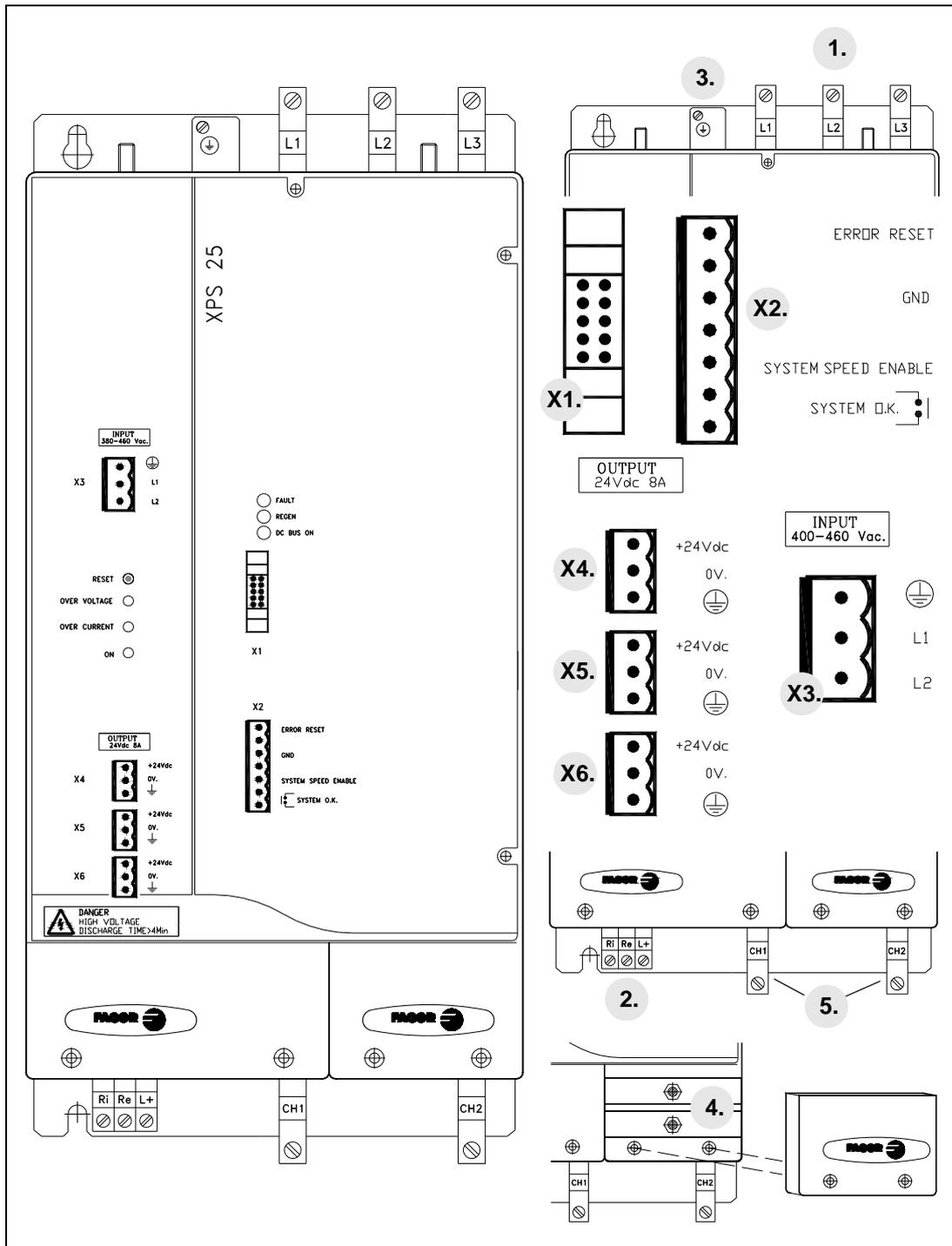


FIGURA H2-17

Conectores presentes en la fuente de alimentación XPS-25.

1. Conector de potencia a la red trifásica.
2. Conector de potencia para la conexión de la resistencia de Ballast externa.
3. Conexión de tierra para la manguera de red.
4. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas alimenta a los módulos reguladores.
5. Conectores para la instalación de la bobina (choke XPS-25).
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector de entrada que alimenta a la fuente auxiliar integrada en el módulo desde red. A través de él se recibe la potencia eléctrica desde red. Admite tensiones desde 400 hasta 460 V AC.
- X4. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.
- X5. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.
- X6. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación con devolución



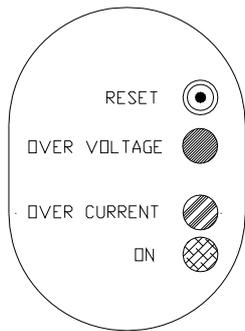
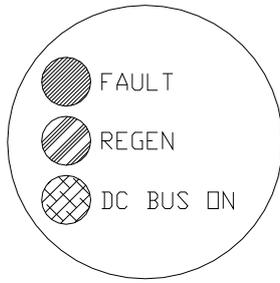
DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

Fuentes de alimentación con devolución

FUENTES DE ALIMENTACIÓN



Indicadores luminosos de estado de la fuente principal

La fuente de alimentación con devolución XPS-25 dispone de los siguientes indicadores luminosos de estado de la fuente principal en su frontis:

- **FAULT intermitente.** Con el led parpadeando en rojo indica la **no** existencia de error y la **no** presencia de fases de red.
- **FAULT en ON.** Con el led iluminado en rojo permanentemente indica la existencia de error. El error se especifica en el display de los módulos reguladores.
- **FAULT en OFF.** Con el led no iluminado indica la no existencia de error y la presencia de fases en red.
- **REGEN.** Con el led iluminado indica que el módulo está funcionando en modo de devolución de energía.
- **DC BUS ON.** Con el led iluminado en verde indica que el módulo está ofreciendo toda su potencia en el bus.

Para más detalles sobre estos indicadores luminosos, véase la tabla de combinaciones para la interpretación de errores en la descripción del E305 del listado de errores que se contempla en el capítulo 14, "listado de mensajes de error" del manual dds-software.

Indicadores luminosos de estado de la fuente auxiliar

La fuente de alimentación con devolución XPS-25 dispone de los siguientes indicadores luminosos de estado de la fuente auxiliar interna integrada:

- **RESET.** Inicializa la fuente auxiliar de 24 V DC.
- **OVER VOLTAGE.** Con el led iluminado en rojo indica la existencia de error por sobretensión en la salida de 24 V DC ó por sobretemperatura.
- **OVER CURRENT.** Con el led iluminado en rojo indica la existencia de error por sobrecorriente en la salida de 24 V DC.
- **ON.** Indica la disposición de 24 V DC en la salida cuando el led se ilumina en verde.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conectores. XPS-65. Descripción

La fuente de alimentación con devolución XPS-65 dispone de los siguientes conectores:

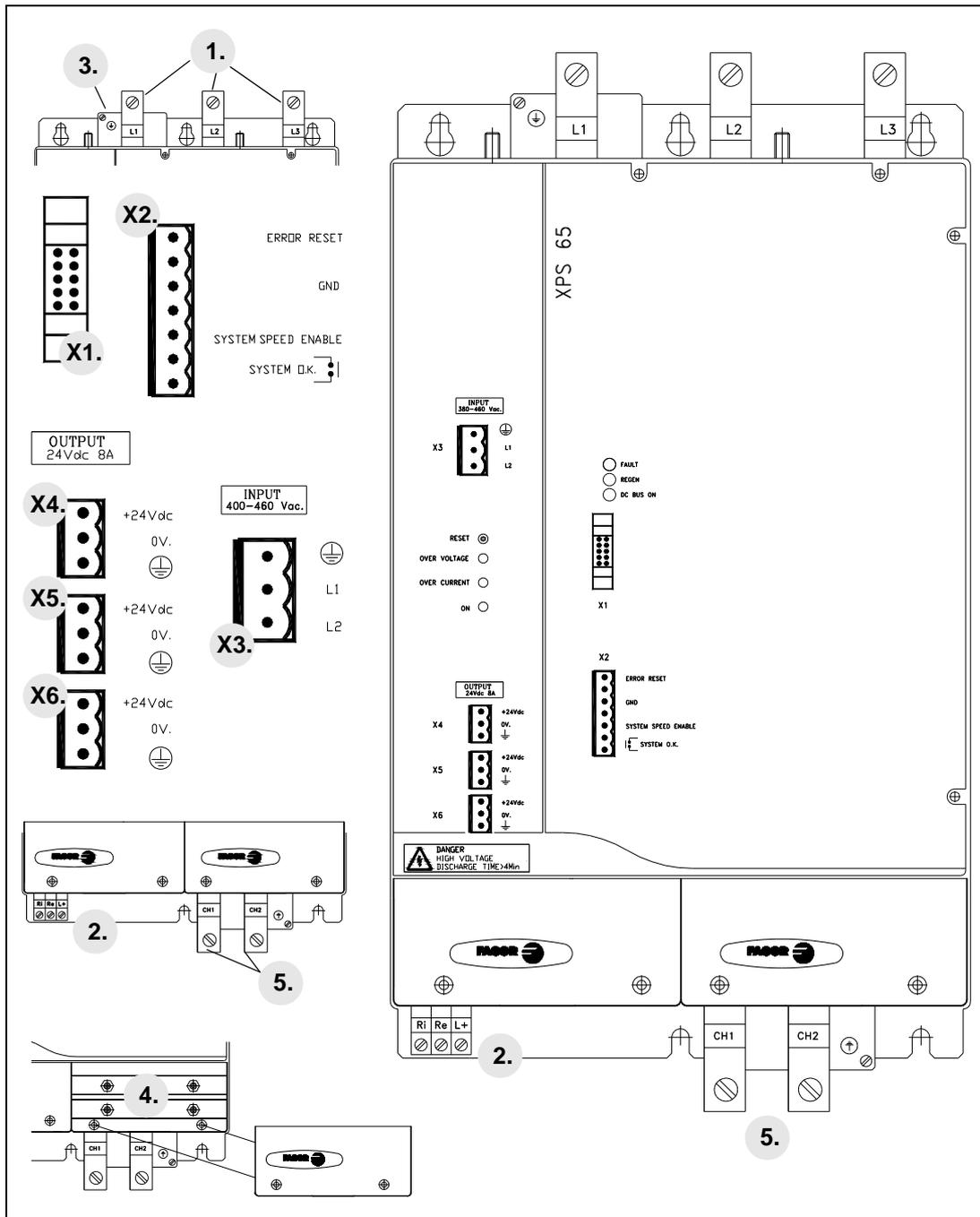


FIGURA H2-18

Conectores presentes en la fuente de alimentación XPS-65.

1. Conector de potencia a la red trifásica.
2. Conector de potencia para la conexión de la resistencia de Ballast externa.
3. Conexión de tierra para la manguera de red.
4. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas alimenta a los módulos reguladores.
5. Conectores para la instalación de la bobina (choke XPS-65).
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector de entrada que alimenta a la fuente auxiliar integrada en el módulo desde red. A través de él se recibe la potencia eléctrica desde red. Admite tensiones desde 400 hasta 460 V AC.
- X4. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.
- X5. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.
- X6. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.

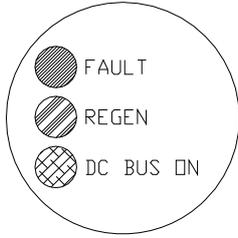
2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación con devolución

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905



Indicadores luminosos de estado de la fuente principal

La fuente de alimentación con devolución XPS-65 dispone de los siguientes indicadores luminosos de estado de la fuente principal en su frontis:

- **FAULT intermitente.** Con el led parpadeando en rojo indica la **no** existencia de error y la **no** presencia de fases de red.
- **FAULT en ON.** Con el led iluminado en rojo permanentemente indica la existencia de error. El error se especifica en el display de los módulos reguladores.
- **FAULT en OFF.** Con el led no iluminado indica la no existencia de error y la presencia de fases en red.
- **REGEN.** Con el led iluminado indica que el módulo está funcionando en modo de devolución de energía.
- **DC BUS ON.** Con el led iluminado en verde indica que el módulo está ofreciendo toda su potencia en el bus.

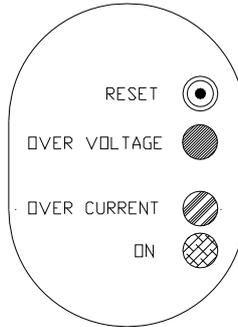
Para más detalles sobre estos indicadores luminosos, véase la tabla de combinaciones para la interpretación de errores en la descripción del E305 del listado de errores que se contempla en el capítulo 14, "listado de mensajes de error" del manual dds-software.



Indicadores luminosos de estado de la fuente auxiliar

La fuente de alimentación con devolución XPS-65 dispone de los siguientes indicadores luminosos de estado de la fuente auxiliar interna integrada:

- **RESET.** Inicializa la fuente auxiliar de 24 V DC.
- **OVER VOLTAGE.** Con el led iluminado en rojo indica la existencia de error por sobretensión en la salida de 24 V DC ó por sobretemperatura.
- **OVER CURRENT.** Con el led iluminado en rojo indica la existencia de error por sobrecorriente en la salida de 24 V DC.
- **ON.** Indica la disposición de 24 V DC en la salida cuando el led está iluminado en verde.



2.

Fuentes de alimentación con devolución

FUENTES DE ALIMENTACIÓN



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conectores

Conectores de potencia

Regleta de conexión a la red eléctrica

En el conexionado de las fuentes de alimentación a red, las fases podrán estar conectadas en cualquier orden.

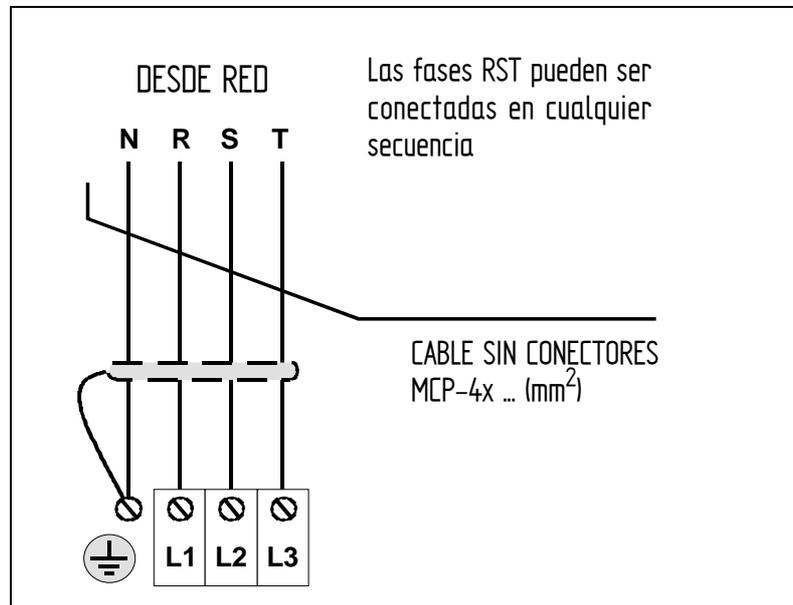


FIGURA H2-19

Regleta de conexión a la red eléctrica.

El conexionado a tierra de la pantalla de la manguera se realizará desde la chapa vertical próxima a la regleta.

Los valores de paso y par de apriete máximo de los tornillos así como la sección máxima del orificio para la entrada de cada hilo del cable serán los dados en la siguiente tabla:

TABLA H2-17 Características de los terminales de la regleta de conexión a red.

	XPS-25	XPS-65
Paso (mm)	12,1	18,8
Par de apriete máx. (N·m)	2	7
Sección máx. (mm ²)	16	50



Es obligatorio proteger el equipo con fusibles en las líneas de alimentación trifásica L1, L2 y L3. Siganse las indicaciones dadas en el capítulo 6. "**Conexión de las líneas de potencia**" de este manual.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores

Regleta de conexión a la resistencia de Ballast

Las fuentes con devolución disponen también de un pequeño circuito de Ballast para la disipación de energía en casos de emergencia. Esta emergencia se da cuando no hay conexión a la red eléctrica y se supera el valor de activación del circuito de Ballast. Véase la **TABLA H2-15** de este capítulo. He aquí las dos posibles configuraciones:

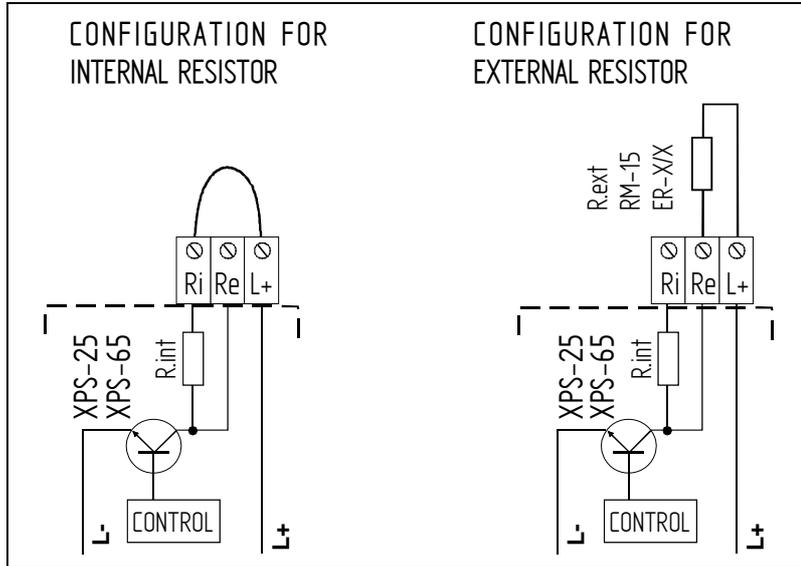


FIGURA H2-20

Configuraciones de conexión de la resistencia de Ballast.

Si se elimina este puente entre Ri y L+ con el que sale de fábrica y no se conecta una resistencia externa, se generará error **E215** ó **E304**.

Los valores de paso y par de apriete máximo de los tornillos así como la sección máxima del orificio para la entrada de cada hilo del cable serán los dados en la siguiente tabla:

TABLA H2-18 Características de los terminales de la regleta de conexión a la resistencia de Ballast.

	XPS- 25	XPS- 65
Paso (mm)	8,1	8,1
Par de apriete máx. (N·m)	1	1
Sección máx. (mm²)	4	4

La fuente de alimentación incorpora una protección contra sobretemperaturas que dispara el error **E301** cuando se alcanzan 105 °C (221 °F).

La potencia disipable por la resistencia interna ubicada en la fuente de alimentación XPS-25 depende de la temperatura ambiente según determina la curva de derating:

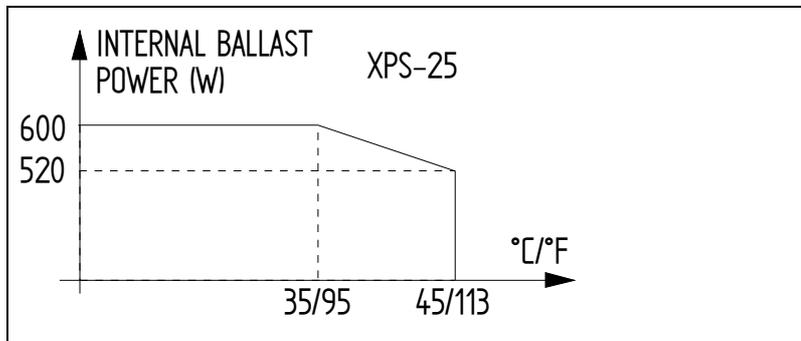


FIGURA H2-21

Curva de derating de las fuentes de alimentación con devolución XPS-25.

La resistencia de Ballast interna de la fuente de alimentación con devolución XPS-65 no sufre pérdida de prestaciones con la temperatura.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Bornes de conexión del bus de potencia

En la parte inferior del módulo, cubierto por la tapa atornillada derecha (véanse **FIGURA H2-17** y **FIGURA H2-18**), la fuente de alimentación ofrece los bornes del bus de potencia. Este bus proporciona una salida de tensión continua de 565 V DC (cuando la tensión de red es de 400 V AC) que alimenta a todos los módulos reguladores que forman parte del sistema DDS.

Todos los módulos alimentados por una misma fuente de alimentación deberán estar unidos por el bus de potencia y esta condición es imprescindible para la puesta en funcionamiento.



Nunca debe desconectarse el bus de potencia con el sistema en marcha. Existen tensiones de aproximadamente 600 V DC.

Junto con cada módulo se suministran dos pletinas para su unión con los módulos reguladores adyacentes.



El par de apriete de estos bornes deberá estar comprendido entre 2,3 y 2,8 N·m. Esta consideración es muy importante para asegurar un buen contacto eléctrico entre módulos.

Las fuentes de alimentación Fagor disponen de arranque suave (Soft Start) para cargar el bus de potencia.

El arranque suave comienza cuando se verifican estas dos condiciones que son necesarias y suficientes:

- Ausencia de errores en los módulos conectados por el bus interno (conector X1)
- Presencia de las tres fases de red en la entrada del módulo.

Este proceso de arranque comienza cuando el indicador FAULT deja de parpadear y finaliza cuando se ilumina el indicador de estado DC BUS ON.

Antes de manipular estos terminales deberá actuarse en el siguiente orden:



- Parar los motores
- Desconectar el armario eléctrico de la tensión eléctrica de red.
- Esperar antes de manipular estos terminales. El módulo fuente de alimentación necesita tiempo para reducir la tensión del bus de potencia a valores seguros (< 60 V DC). El indicador verde DC BUS ON apagado no significa que pueda manipularse el bus de potencia.
- El tiempo de descarga depende del número de elementos conectados y es de aproximadamente 4 minutos.



Los buses de potencia de distintos módulos fuente de alimentación no deben conectarse nunca en paralelo.

Bornes de conexión del choke

Las fuentes con devolución XPS-25 y XPS-65 ofrecen los bornes de conexión denominados CH1 y CH2 en la parte inferior del módulo para la conexión del choke. Véanse **FIGURA H2-17** y **FIGURA H2-18**.

Este elemento inductivo es imprescindible para limitar la corriente que circula desde el bus de potencia a la red eléctrica.

Fagor suministra las bobinas CHOKE XPS-25 y CHOKE XPS-65 apropiadas para esta aplicación.

Utilídense cables de sección máxima permitida 16 y 50 mm² y de longitud inferior a 2 metros. No será necesario que sean cables apantallados.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores



TABLA H2-19 Características de los terminales de los bornes de conexión del choke.

	CHOKE XPS-25	CHOKE XPS-65
Par de apriete máx. (N·m)	2	7
Sección máx. (mm ²)	16	50

El choke es un elemento imprescindible para el funcionamiento de una fuente de alimentación con devolución. La instalación de la bobina con una inductancia distinta a la bobina de choke aislada recomendada en la **TABLA H2-15** puede ocasionar graves daños al equipo.

Otros conectores

Conector X1 (bus interno)

A través del conector X1 se establece la comunicación entre todos los módulos que componen el sistema de regulación DDS.

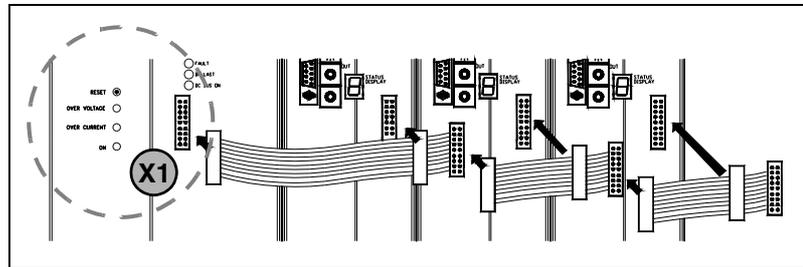


FIGURA H2-22

Conexión del bus interno entre módulos a través del conector X1.

Junto con cada módulo (fuente de alimentación o regulador) se proporciona un cable plano para establecer esta conexión.

Conector X2 (control)

A través de X2 es posible el control del módulo fuente de alimentación.

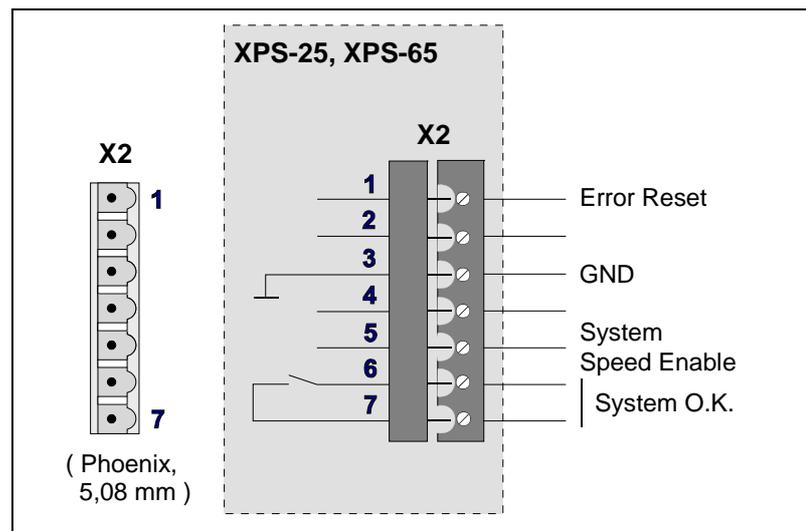


FIGURA H2-23

Control del módulo fuente a través del conector X2.

Los circuitos internos están protegidos mediante un fusible de 1,25 A.

Este conector es idéntico al X2 de la fuente PS-25B4. Para más detalles, véase su apartado correspondiente documentado con anterioridad.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Las señales y otras consideraciones asociadas a cada terminal del conector X2 se especifican en la tabla:

TABLA H2-20 Descripción de los terminales del conector X2.

1	Error RESET	Entrada de RESET de errores del sistema. (24 V DC ; 4,5 - 7 mA).
2	N.C.	No conectado
3	GND	Referencia 0 voltios para las entradas digitales.
4	N.C.	No conectado
5	System Speed Enable	Entrada de habilitación de velocidad en todo el sistema. (24 V DC ; 4,5 - 7 mA).
6	System OK	Contacto de estado del módulo. Apertura de contacto en situación de fallo.
7	System OK	Límite 1 A a 24 V.

Conectores X3, X4, X5 y X6

Son conectores pertenecientes a la fuente de alimentación auxiliar que integran las fuentes de alimentación principal XPS-25 y XPS-65.

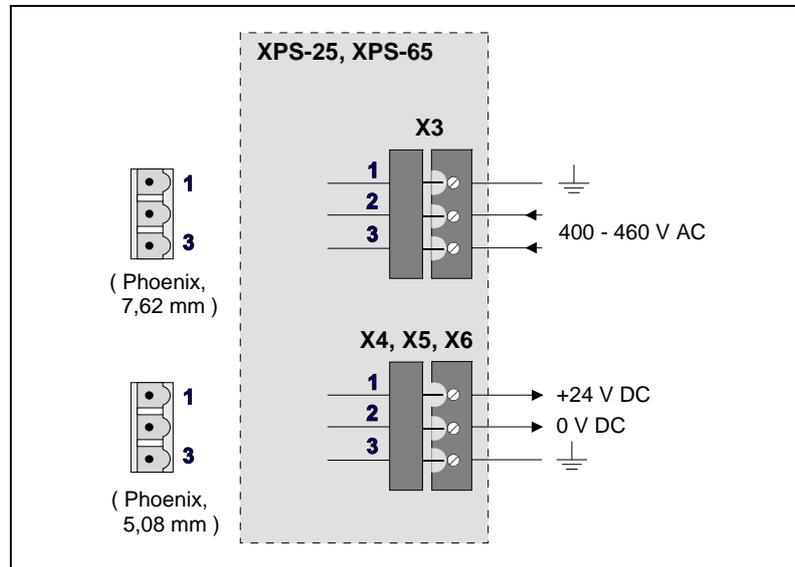


FIGURA H2-24

Conectores X3, X4, X5 y X6 pertenecientes a la fuente auxiliar integrada en las fuentes de alimentación con devolución XPS-25 y XPS-65.

El conector X3 recibe la potencia eléctrica desde red. Admite tensiones dentro del intervalo 400-460 V AC.

Esta fuente auxiliar genera 24 V DC cuyo objetivo es alimentar los circuitos de control del propio módulo.

Además, por los conectores X4, X5 y X6 se suministran hasta 8 A de esta tensión continua. Estos tres conectores son idénticos y permiten una mayor flexibilidad en el conexionado.

Estos conectores son idénticos al X3, X4, X5 y X6 de la fuente PS-25B4. Para más detalles, véase su apartado correspondiente documentado con anterioridad.



En situaciones de pequeños cortes o pérdida total de potencia en la red, este módulo garantiza la estabilidad de los 24 V DC y su mantenimiento durante el tiempo de duración de la parada en los motores. Esta condición es ineludible para el mercado CE de la máquina.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
 Conectores

Encendido del módulo

1. Para las fuentes de alimentación XPS-25 y XPS-65:

Dar potencia a la fuente de alimentación auxiliar desde la red a través del conector X3 mediante los pines 2 y 3. Así, se alimentan los circuitos de control de la fuente de alimentación ofreciendo una tensión de 24 V DC en los conectores X4, X5 y X6.

2. La fuente de alimentación comprueba el estado del sistema:

Si el estado es correcto:

Se cierra el contacto **System OK** (pines 6 y 7) permaneciendo cerrado mientras los circuitos de control sigan alimentados y no se produzca un error en cualquiera de los módulos del sistema.

El indicador luminoso rojo **FAULT** parpadeará (no está indicando error ya que aún no hay presencia de fases).

Si el estado no es correcto:

El indicador luminoso rojo **FAULT** queda permanentemente iluminado.

3. Suministrar potencia a la fuente:

A través de los conectores de potencia situados en la parte superior de la fuente de alimentación se le suministra potencia desde red.

Se inicia el arranque suave.

El indicador **FAULT** iluminado en rojo se apagará.

4. DC BUS ON iluminada en verde:

Transcurridos 4 segundos se mostrará el indicador luminoso DC BUS ON iluminada en verde indicando que está disponible la tensión continua en el bus de potencia.

Si en la fuente de alimentación ó en cualquiera de los módulos reguladores que alimenta se da alguna circunstancia que active un error, el sistema actuará del siguiente modo:

1. El indicador luminoso verde DC BUS ON se apagará.
2. El indicador luminoso rojo **FAULT** se iluminará permanentemente.
3. La fuente dejará de suministrar tensión al bus de potencia.

Atención. ¡ No elimina la carga en los condensadores !

La entrada Error RESET (terminal 1) permite eliminar los errores en los reguladores que forman parte del sistema - véase capítulo 14 del manual dds-software, errores reseteables - actuando del siguiente modo:

- Su estado será de 0 voltios. Si se activa mediante una tensión de 24 V DC se borran todos los errores existentes almacenados en la memoria de cada uno de los reguladores del sistema.
- En caso de que la causa que provocó el error persista, el módulo correspondiente volverá a mostrar el mismo error siendo necesario un nuevo reencendido del equipo para eliminar el error si se trata de un error grave.

La entrada System Speed Enable (terminal 5) está relacionada con las entradas (Speed Enable) de los módulos reguladores.

- El estado de System Speed Enable es habitualmente de 24 V DC.
- Si se desactivan los 24 V DC del pin System Speed Enable (no es necesario ponerlo a 0 V DC), todos los módulos reguladores unidos a la fuente por el mismo bus interno frenarán los motores que controlan a máximo par, y cuando han alcanzado el reposo ó han superado un tiempo límite para alcanzarlo (programable desde el parámetro GP3, - véase capítulo 13 del manual dds-software -, se desactiva el par motor.

El consumo de cada entrada está entre 4,5 y 7 mA.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución

Para hacer alusión a las fuentes de alimentación estabilizadas con devolución (fuentes elevadoras) se utilizarán las referencias RPS-75, RPS-45 y RPS-20.

Todas ellas admiten una tensión de red que va desde 400-10% a 460+10% V AC (con frecuencia de red de 50/60 Hz) y tienen la capacidad de consumir y devolver a la red potencia continua senoidal con un factor de potencia próximo a la unidad.

A diferencia de las fuentes con devolución XPS-□□, en estas fuentes, la tensión de bus es programable e independiente de la tensión de red, es decir, para una misma potencia absorbida, las fuentes RPS-□□ pueden disponer de una mayor tensión de bus que las XPS.

Estas fuentes tienen el siguiente aspecto exterior:

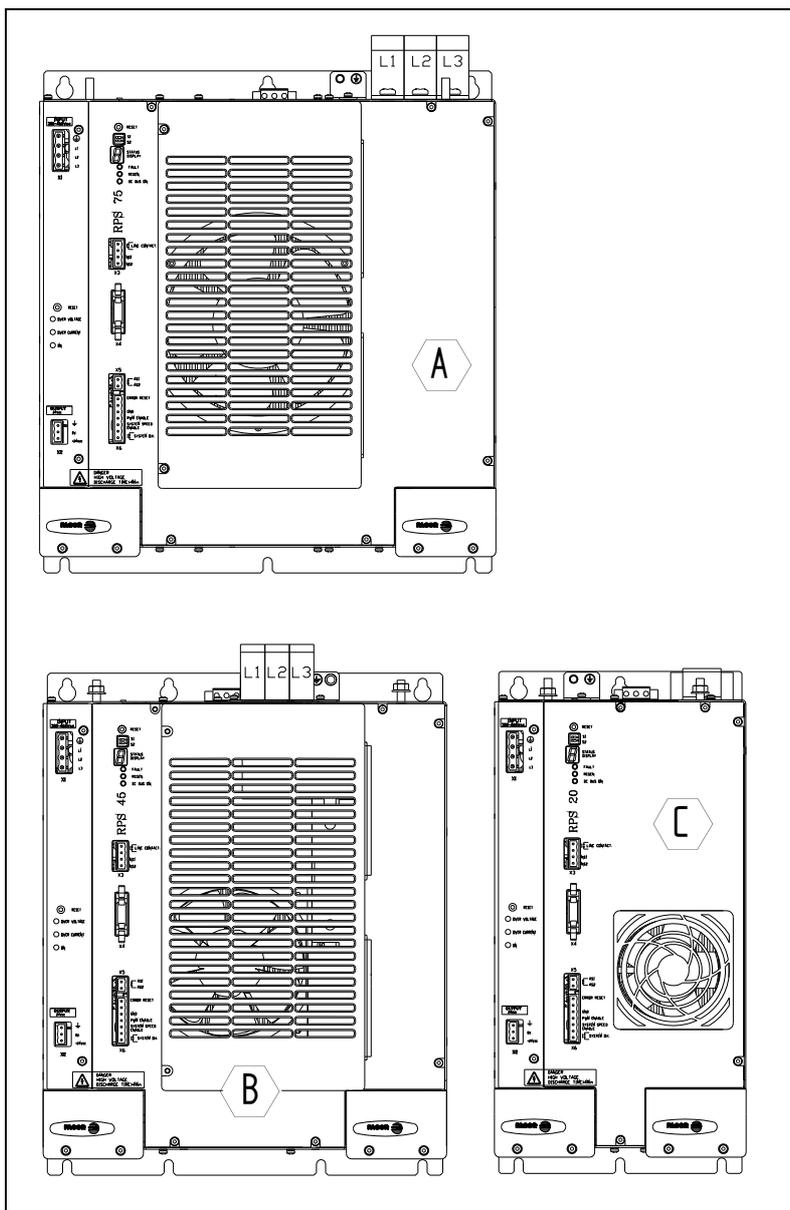


FIGURA H2-25

Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución:
A. RPS-75, **B.** RPS-45, **C.** RPS-20.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
 Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución



DDS
 (hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución

Ahora bien:

La **RPS-75** proporciona hasta 75 kW y puede devolver a la red hasta 75 kW para un ciclo de funcionamiento S1. Si el ciclo de funcionamiento es S6-40% proporciona 97 kW y puede devolver a la red 97 kW.

La **RPS-45** proporciona hasta 45 kW y puede devolver a la red hasta 45 kW para un ciclo de funcionamiento S1. Si el ciclo de funcionamiento es S6-40% proporciona 59 kW y puede devolver a la red 59 kW.

La **RPS-20** proporciona hasta 20 kW y puede devolver a la red hasta 20 kW para un ciclo de funcionamiento S1. Si el ciclo de funcionamiento es S6-40% proporciona 26 kW y puede devolver a la red 26 kW.

Todas ellas integran una fuente de alimentación auxiliar de 24 V DC para alimentar los circuitos de control de los reguladores modulares. No necesitará, por tanto, ir acompañada de la fuente auxiliar APS 24 para realizar esta función.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Módulos RPS-75, RPS-45 y RPS-20

Datos técnicos

TABLA H2-21 Características técnicas de los módulos RPS-□□.

	Módulo RPS-75	Módulo RPS-45	Módulo RPS-20
Alimentación de potencia (Vred)	Red trifásica de 50/60 Hz con rango de tensión entre 400 V AC -10% y 460 V AC +10%		
Consumo nominal de potencia de la red	76 kW	46 kW	21 kW
Sección mín. de los cables de potencia	70 mm ²	35 mm ²	10 mm ²
Tensión del bus de potencia VBUS _{PROG}	600, 625 ó 725 V DC. Programable con VP5		
Tensión máx. del bus de potencia	775 V DC		
Corriente nominal (de pico) de salida ²⁾	120 A (156 A en S6)	72 A (95 A en S6)	32 A (41,6 A en S6)
Potencia nominal (de pico) de salida ³⁾	75 kW (97 kW en S6)	45 kW (59 kW en S6)	20 kW (26 kW en S6)
Potencia disipada con carga máxima	1 kW	0,7 kW	0,5 kW
Bobinas de choke asociadas	choke RPS-75-3	choke RPS-45	choke RPS-20
Cable de choke - RPS (apantallado) (máx. longitud: 2 m) ¹⁾	70 mm ²	35 mm ²	10 mm ²
Alimentación del circuito de control del módulo (24 V DC)	Red trifásica de 50/60 Hz con rango de tensión entre 400 V AC -10% y 460 V AC +10%		
Consumo de red para generar 24 V DC	0,7 A		
Tensión de salida de la fuente auxiliar	24 V DC ± 5%		
Corriente máxima ofrecida	8 A a 24 V DC (192 W)		
Capacidad del filtro	2145 µF, 900 V	825 µF, 900 V	560 µF, 900 V
Energía almacenada en condensadores	0,5 C · V ²		
Máx. voltaje en contactos " SYSTEM OK ", " LINE CONTACT " y " AS1-AS2 "	125 V AC, 150 V DC		
Máx. corriente en contactos "SYSTEM OK", " LINE CONTACT " y " AS1-AS2 "	2 A		
Visualización de estado	Display de 7 segmentos		
Anchura	350 mm (13,8 in)	311 mm (12,2 in)	194 mm (7,6 in)
Masa aprox.	20 kg (44,1 lb)	16 kg (35,3 lb)	10 kg (22,0 lb)

¹⁾ Según la potencia nominal de funcionamiento.

²⁾ Para una tensión de bus de 625 V.

³⁾ Para altas temperaturas, consúltense las curvas de derating.

TABLA H2-22 Condiciones ambientales y otras características de los módulos RPS-□□.

	Módulo RPS-75	Módulo RPS-45	Módulo RPS-20
Temperatura ambiente ³⁾	5°C / 45°C (41°F / 113°F)		
Temperatura de almacenamiento	-20°C / 60°C (- 4°F / 140°F)		
Humedad permitida	< 90% (sin condensación) a 45°C/113°F)		
Altitud máxima sin pérdida de prestaciones	1000 m (3281 ft) sobre el nivel del mar		
Vibración en funcionamiento	0,5 G		
Vibración en transporte	2 G		
Grado de estanqueidad	IP 2x		

³⁾ Para altas temperaturas, consúltense las curvas de derating.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución

Diagrama de potencias

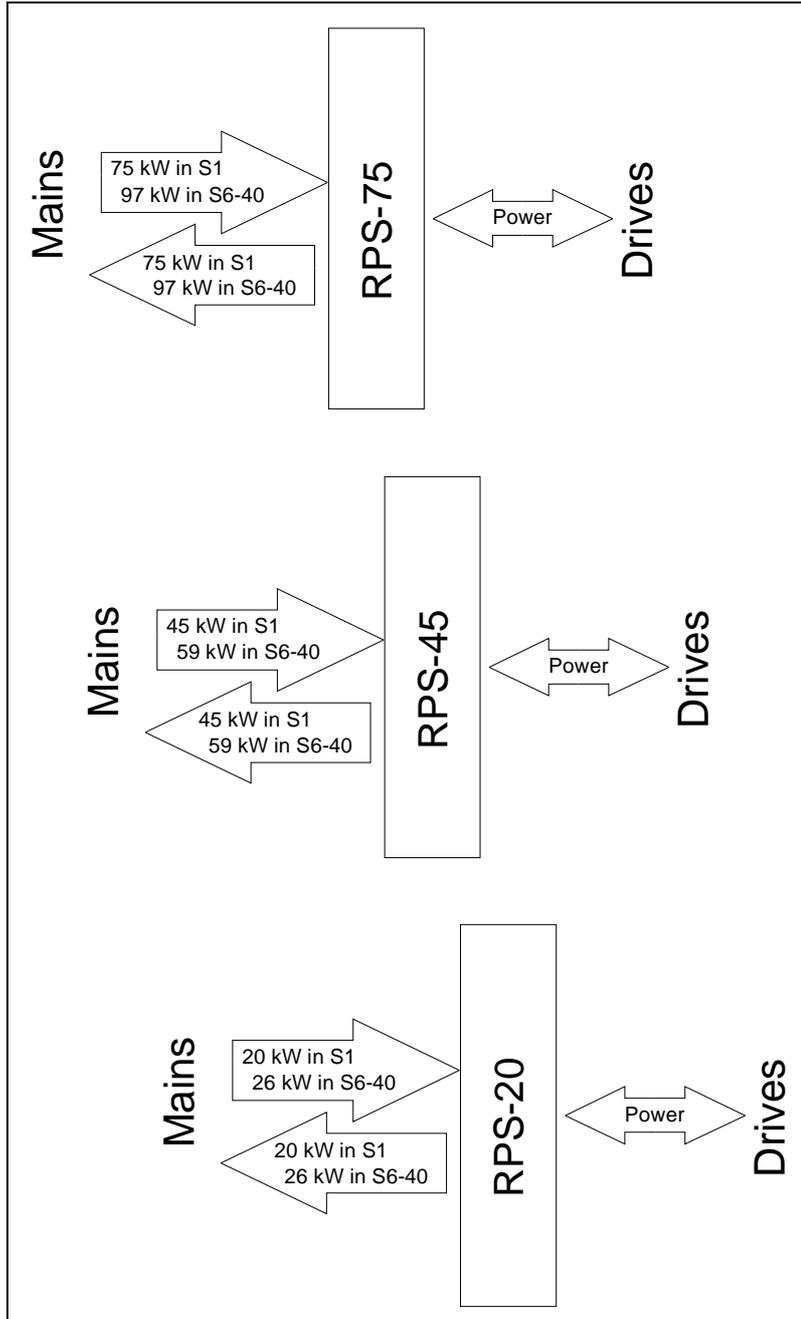


FIGURA H2-26

Diagrama de potencias puestas en juego en presencia de las fuentes de alimentación RPS-□□.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Derating de potencia

La gráfica que sigue a continuación muestra **la máxima potencia eficaz tanto en régimen de funcionamiento continuo S1 (P_N) como intermitente S6-40% ($P_{m\acute{a}x}$)** para una frecuencia de conmutación de los transistores de potencia de 8 kHz, suministrada por el módulo en el rango de temperaturas de 5°C a 60°C (41°F a 140°F).

Véanse los ciclos de funcionamiento de carga en el apartado siguiente.

Curva de derating de potencia de la RPS-75

TABLA H2-23 Derating de potencia en el módulo fuente RPS-75 (8 kHz).

Tª ambiente		P _N (potencia en S1)	P _{S6} (potencia en S6- 40%)
en °C	en °F	en kW	en kW
35	95	75,0	97,5
40	104	75,0	97,5
45	113	75,0	97,5
50	122	71,1	92,5
55	131	67,1	87,2
60	140	63,0	81,9

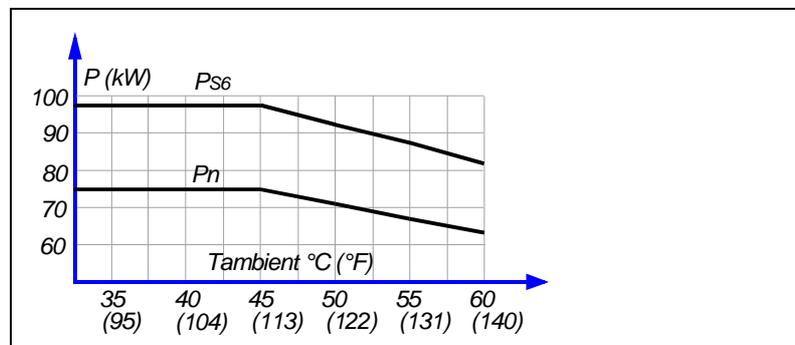


FIGURA H2-27

Derating de potencia en el módulo fuente RPS-75 para $f_c = 8$ kHz.

Curva de derating de potencia de la RPS- 45

TABLA H2-24 Derating de potencia en el módulo fuente RPS-45 (8 kHz).

Tª ambiente		P _N (potencia en S1)	P _{S6} (potencia en S6- 40%)
en °C	en °F	en kW	en kW
35	95	45,4	59,0
40	104	45,4	59,0
45	113	45,4	59,0
50	122	41,4	53,9
55	131	37,4	48,6
60	140	33,2	43,1

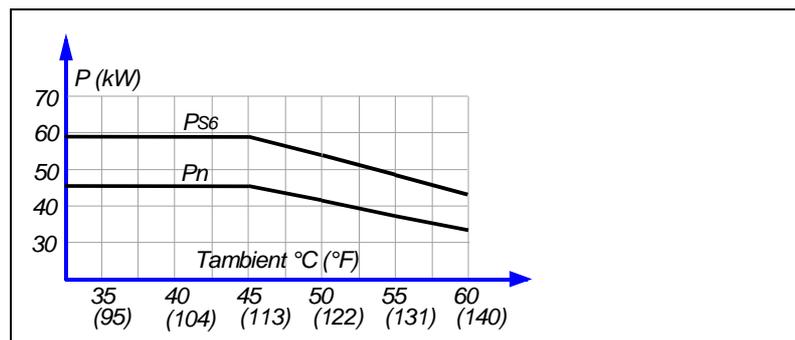


FIGURA H2-28

Derating de potencia en el módulo fuente RPS-45 para $f_c = 8$ kHz.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

Curva de derating de potencia de la RPS-20

TABLA H2-25 Derating de potencia en el módulo fuente RPS-20 (8 kHz).

T ^a ambiente		P _N (potencia en S1)	P _{S6} (potencia en S6- 40%)
en °C	en °F	en kW	en kW
35	95	20,4	26,5
40	104	20,4	26,5
45	113	20,4	26,5
50	122	19,4	25,2
55	131	18,0	23,4
60	140	16,6	21,6

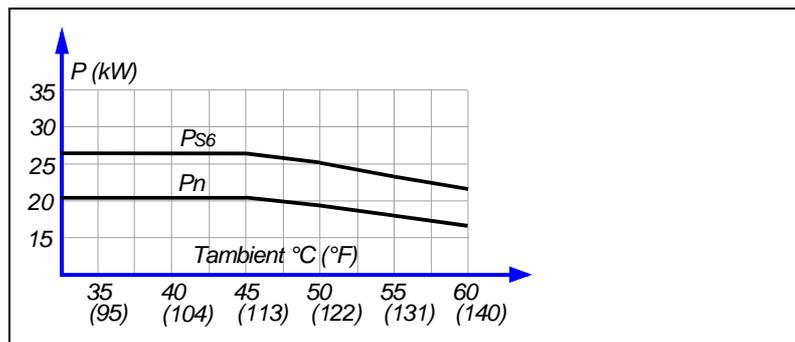


FIGURA H2-29

Derating de potencia en el módulo fuente RPS-20 para $f_c = 8$ kHz.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución



DDS
(hardware)

Ref.0905

Ciclos de funcionamiento

Ciclo de carga S1

Servicio continuo. Funcionamiento con carga constante y de duración suficiente para que se establezca el equilibrio térmico.

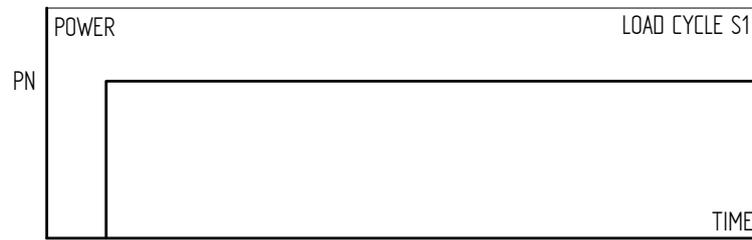


FIGURA H2- 30

Ciclo de carga S1.

Ciclo de carga S6-40%

Servicio ininterrumpido periódico con carga intermitente. Sucesión de ciclos de servicio idénticos, comprendiendo cada uno un período de funcionamiento con carga constante y un período de funcionamiento en vacío. No existe período de reposo. El factor de marcha del 40% especifica que para un ciclo de 10 minutos, 4 minutos trabaja a potencia constante $P_{S6-40\%}$ y 6 minutos en vacío ($0,4 \times P_N$).

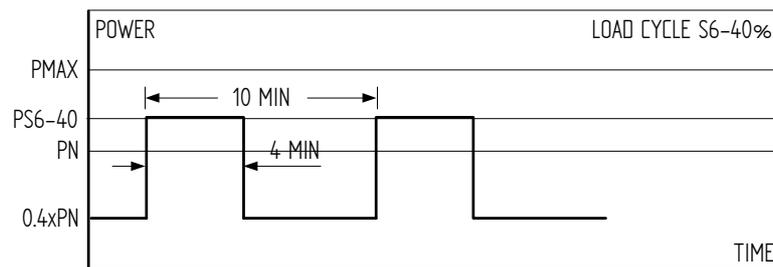


FIGURA H2- 31

Ciclo de carga S6-40%.

Ciclo a Pmáx sin carga previa

Servicio intermitente periódico. Sucesión de ciclos de servicio idénticos, comprendiendo cada uno un período de funcionamiento con carga constante y un período de reposo. El factor de marcha del 40% especifica que para un ciclo de 10 minutos, 4 minutos trabaja a $1,6 \cdot P_N$ y 6 minutos en reposo (potencia nula),

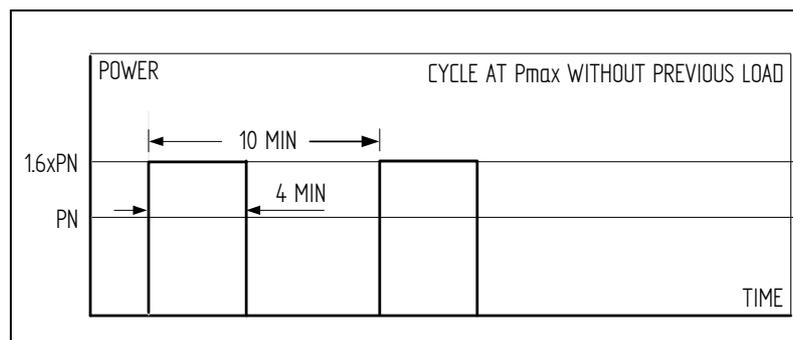


FIGURA H2- 32

Ciclo a Pmáx sin carga previa.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución

Diagrama de bloques

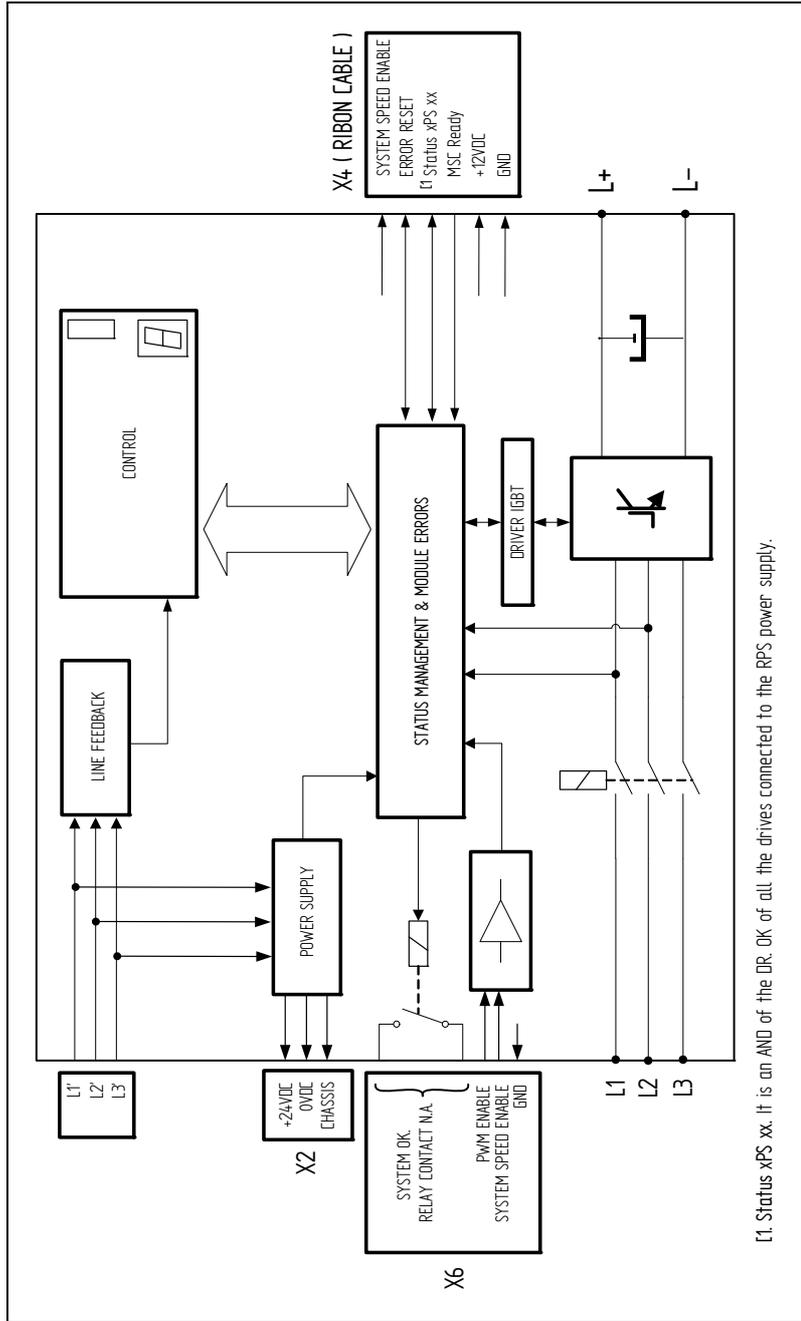


FIGURA H2- 33

Diagrama de bloques de las fuentes de alimentación RPS-□□.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conectores. RPS-75. Descripción

La fuente de alimentación estabilizada con devolución RPS-75 así como la disposición de sus conectores queda reflejada en la siguiente figura:

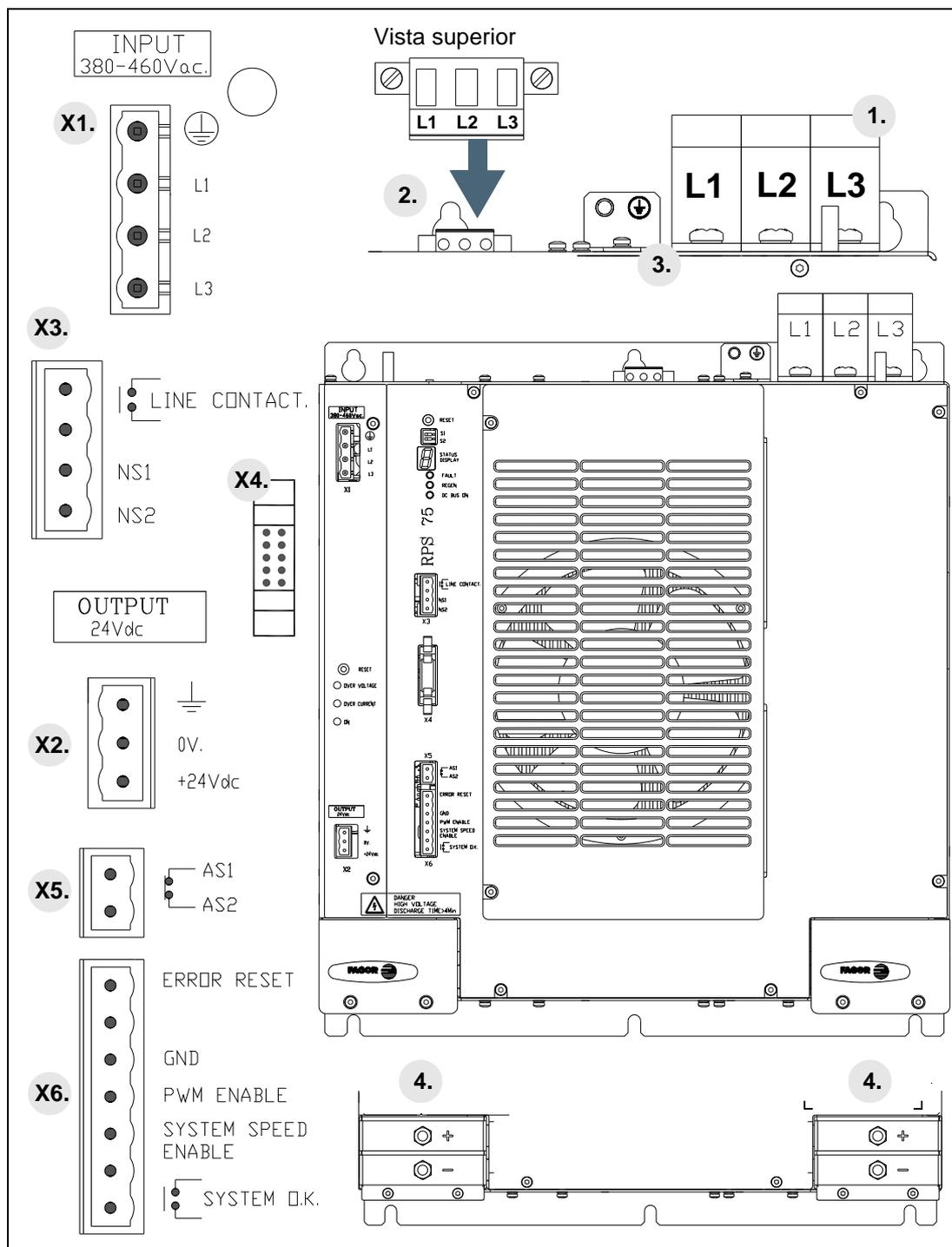


FIGURA H2-34

Conectores presentes en la fuente de alimentación RPS-75.

1. Conector de potencia a la red trifásica.
2. Conector de entrada de línea para el sincronismo.
3. Conexión de tierra para la manguera de red.
4. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas alimenta a los módulos reguladores.
- X1. Conector de alimentación de la fuente auxiliar trifásica integrada.
- X2. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.
- X3. Conector que permite establecer por maniobra externa la apertura/cierre del contactor principal interno (pines NS1 y NS2) y reconocimiento externo del estado del contactor (pines LINE CONTACT).
- X4. Conector que permite establecer comunicación mediante el bus interno con los reguladores modulares instalados.
- X5. Conector para el reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- X6. Conector para las señales básicas de control.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

Conectores. RPS-45. Descripción

La fuente de alimentación estabilizada con devolución RPS-45 así como la disposición de sus conectores queda reflejada en la siguiente figura:

2.

Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución

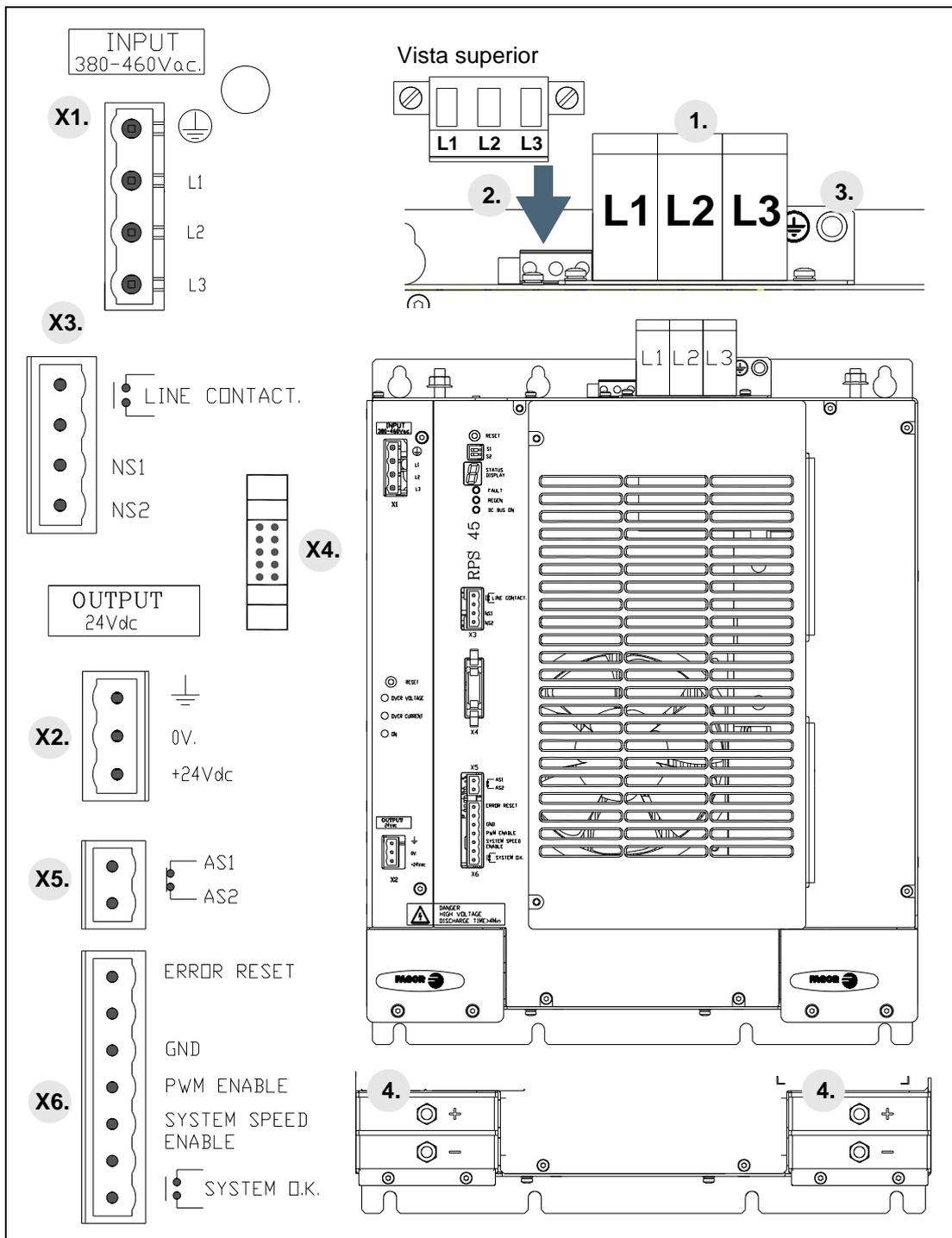


FIGURA H2- 35

Conectores presentes en la fuente de alimentación RPS-45.

1. Conector de potencia a la red trifásica.
 2. Conector de entrada de línea para el sincronismo.
 3. Conexión de tierra para la manguera de red.
 4. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas alimenta a los módulos reguladores.
- X1. Conector de alimentación de la fuente auxiliar trifásica integrada.
 X2. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.
 X3. Conector que permite establecer por maniobra externa la apertura/cierre del contactor principal interno (pines NS1 y NS2) y reconocimiento externo del estado del contactor (pines LINE CONTACT).
 X4. Conector que permite establecer comunicación mediante el bus interno con los reguladores modulares instalados.
 X5. Conector para el reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
 X6. Conector para las señales básicas de control.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conectores. RPS-20. Descripción

La fuente de alimentación estabilizada con devolución RPS-20 así como la disposición de sus conectores queda reflejada en la siguiente figura:

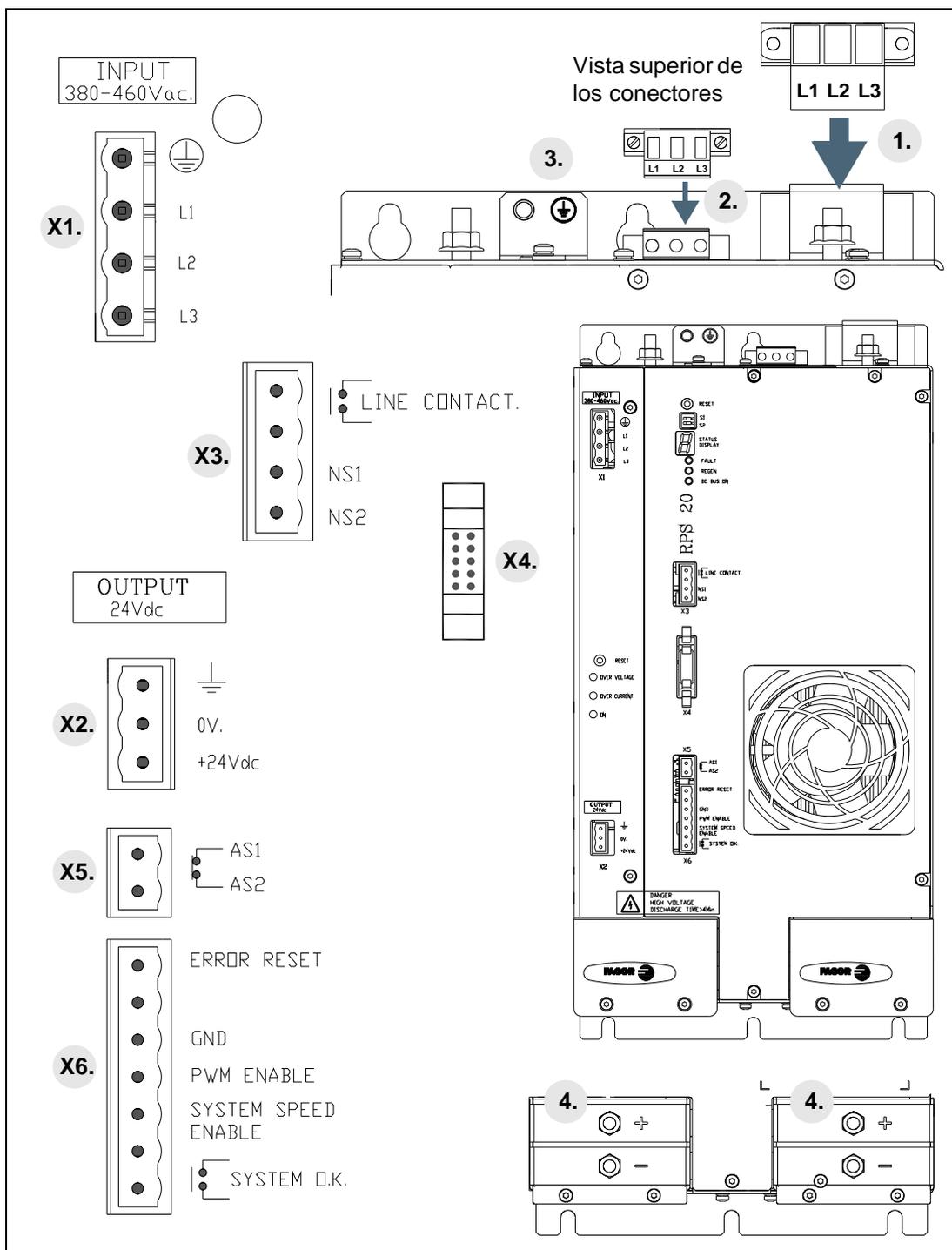


FIGURA H2- 36

Conectores presentes en la fuente de alimentación RPS-20.

1. Conector de potencia a la red trifásica.
2. Conector de entrada de línea para sincronismo.
3. Conexión de tierra para la manguera de red.
4. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas alimenta a los módulos reguladores.
- X1. Conector de alimentación de la fuente auxiliar trifásica integrada.
- X2. Conector de salida de la fuente auxiliar integrada en el módulo que ofrece 24 V DC.
- X3. Conector que permite establecer por maniobra externa la apertura/cierre del contactor principal interno (pines NS1 y NS2) y reconocimiento externo del estado del contactor (pines LINE CONTACT).
- X4. Conector que permite establecer comunicación mediante el bus interno con los reguladores modulares instalados.
- X5. Conector para el reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- X6. Conector para las señales básicas de control.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución

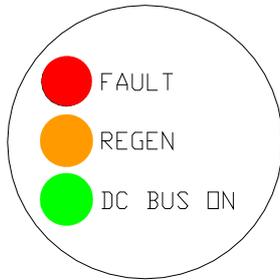
FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
 Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución



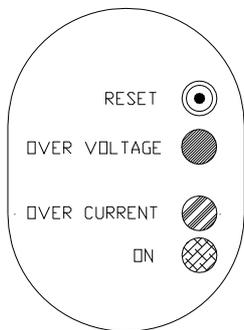
Indicadores luminosos de estado de la fuente principal

Todas las fuentes de alimentación estabilizadas con devolución RPS-□□ disponen de los siguientes indicadores luminosos de estado de la fuente principal en su frontis:

- **FAULT parpadeante.** Led rojo intermitente. Indica que el sistema está preparado y a la espera de la conexión de la línea de red de potencia. Manifiesta, por tanto, la no existencia de error y la no presencia de red. (Estado 0 de los modos de operación).
- **FAULT en ON.** Led rojo iluminado permanentemente. Indica la existencia de error, bien en la fuente ó bien en algún módulo del sistema DDS. El error se especificará tanto en el display de estado de la fuente - véase el apartado "display de estado" más adelante - como del regulador correspondiente. Manifiesta que el sistema no está preparado (**SYSTEM OK** abierto). (Estado 4 de los modos de operación).

Nota. Si el led rojo está iluminado permanentemente y en el display de la fuente se visualiza un 0 con el punto parpadeante - véase el apartado "display de estado" más adelante -, el error proviene de algún módulo del sistema pero no de la fuente RPS-□□.

- **FAULT en OFF.** Led no iluminado. Indica que el sistema se encuentra en proceso de carga del BUS DC. Manifiesta, por tanto, la no existencia de error y la presencia de fases en red. (Estado 1 de los modos de operación).
- **REGEN.** Led ámbar iluminado. Indica que el módulo funciona en modo de devolución de energía a red. (Estado 3 de los modos de operación).
- **DCBUS ON.** Led verde iluminado. Indica que el proceso de carga del BUS DC ha concluído y el módulo ofrece toda su potencia en el bus. (Estados 2 y 3 de los modos de operación)



Indicadores luminosos de estado de la fuente auxiliar

Las fuentes de alimentación con devolución RPS-□□ disponen de un pulsador de reset y de los siguientes indicadores luminosos de estado de la fuente auxiliar interna integrada:

- **RESET.** Inicializa la fuente auxiliar de 24 V DC.
- **OVER VOLTAGE.** Indica la existencia de error por sobretensión en la salida de 24 V DC ó por sobretemperatura.
- **OVER CURRENT.** Indica la existencia de error por sobrecorriente en la salida de 24 V DC.
- **ON.** Indica la disposición de 24 V DC en la salida cuando está iluminada.

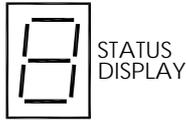


DDS
(hardware)

Ref.0905

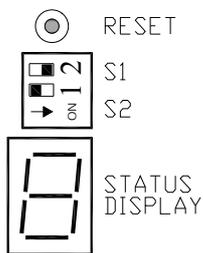
Otros elementos

En el panel frontal de estas fuentes de alimentación se aprecian además de los diferentes conectores otros elementos a los que a continuación se hace referencia.



Display de estado

El display de estado de siete segmentos permite visualizar la secuencia de arranque del sistema y los posibles errores y avisos que pudieran producirse. Para más detalles, véase el apartado < encendido del módulo > al final de este mismo capítulo y acúdase al **apéndice A** "Mensajes de error en las fuentes RPS" para la interpretación de los errores y/o avisos visualizados.



Conmutadores de selección de consigna de tensión del BUS DC

Los dos micro-conmutadores ubicados encima del display de estado permiten programar la consigna de la tensión del BUS DC de potencia a un valor determinado. Las posibles combinaciones son:

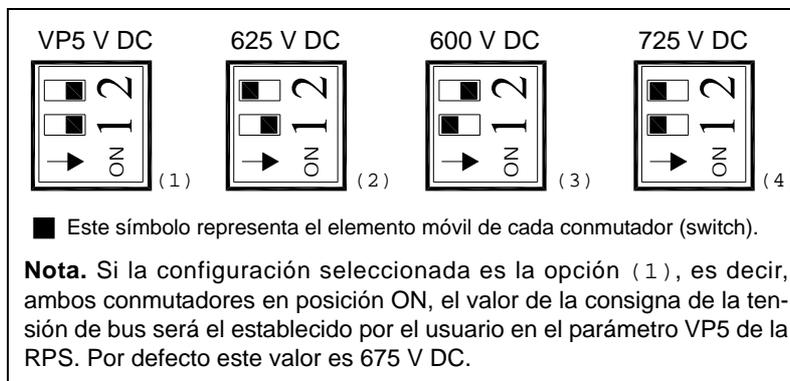


FIGURA H2-37

Conmutadores de selección de la consigna de tensión de bus.

Ejemplo.

Supóngase que se dispone de una tensión de red de 460 V AC. La tensión que podrá suministrar en el BUS DC es $1,41 \times 460 = 650$ V DC. Por tanto, habrá que seleccionar una configuración de los switches como la dada según **FIGURA H2-37** - opción 4 -, ya que cualquiera de las otras configuraciones genera una tensión de BUS menor que 650 V DC y el objetivo es conseguir elevar la tensión en el BUS más de la que puede suministrar la red. Véase más abajo la nota aclaratoria para la configuración de switches - opción 1 -.

Si se dispone de una tensión de red de 430 V AC. La tensión que podrá suministrar en el BUS DC es $1,41 \times 430 = 608$ V DC. Por tanto, habrá que seleccionar una configuración de switches que establezca una tensión de bus superior a este valor, es decir, bien la dada según - opción 2 - ó bien la dada según - opción 4 - de la **FIGURA H2-37**. Cualquiera de estas dos configuraciones sería válida. Véase más abajo la nota aclaratoria para la configuración de switches - opción 1 -.

Nota aclaratoria

En las conclusiones tomadas en estos ejemplos no se ha considerado la configuración - opción 1 - ya que la consigna de la tensión de bus depende del valor con el que se ha parametrizado VP5. Este parámetro admite valores entre 500 y 750 V DC y por defecto se le asigna una tensión de 675 V DC.

Si se considera que ha sido parametrizado a su valor por defecto (675 V DC), en el primer caso de este ejemplo podría establecerse también esta configuración de los switches y en el segundo caso, también.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
 Fuentes de alimentación estabilizadas con devolución



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conectores

Conectores de potencia

Regleta de conexión a la red eléctrica

Este conector permite la conexión de la fuente de alimentación a la red eléctrica. Al llevar a cabo el conexionado de la fuente a la red, las fases podrán estar conectadas en cualquier orden o secuencia RST, RTS, TRS, ...

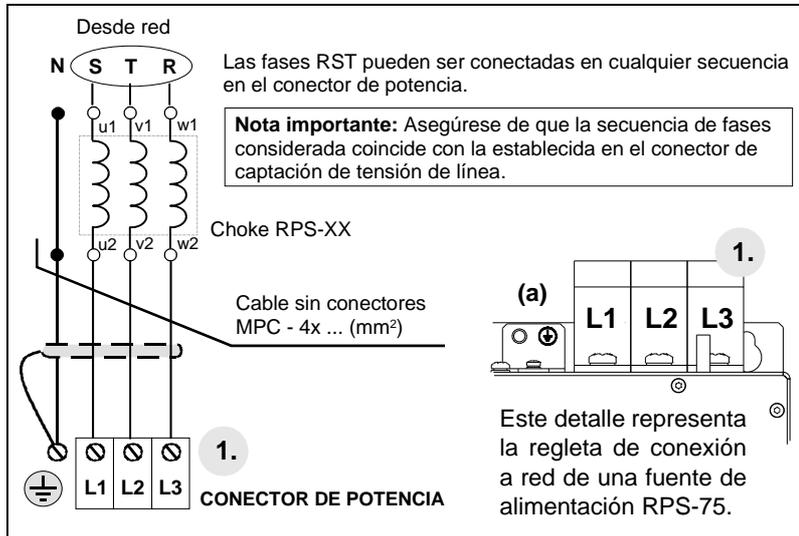


FIGURA H2-38

Regleta de conexión a la red eléctrica.

El conexionado a tierra de la pantalla de la manguera se realizará desde la chapa vertical (a) próxima a la regleta. Véase **FIGURA H2-38**.

Los valores del paso y del par de apriete máximo de los tornillos así como la sección máxima de los orificios del conector para la entrada de cables serán los dados en la siguiente tabla:

TABLA H2-26 Características de los terminales de los bornes de conexión a red.

	RPS-75	RPS-45	RPS-20
Paso (mm)	---	---	10,16
Par de apriete máx. (N·m)	15	6	1,2 - 1,5
Sección máx. (mm ²)	95	50	16
Sección mín. (mm ²)	35	16	0,5
Sección mín. conductor (mm ²)	70	35	10



Es obligatorio proteger el equipo con fusibles en las líneas de alimentación trifásica L1, L2 y L3. Síganse las indicaciones dadas en el capítulo 6. " **Conexión de las líneas de potencia** ", apartado "fusibles" de este manual.

Regleta de conexión de la captación de tensión de línea

Entrada de la línea trifásica tomada en un punto anterior al punto de instalación de los tres chokes monofásicos RPS-□□ (una bobina por fase). Esta conexión es necesaria para captar las tensiones de línea y se efectúa a través del conector (2) mostrado en la **FIGURA H2- 39**.

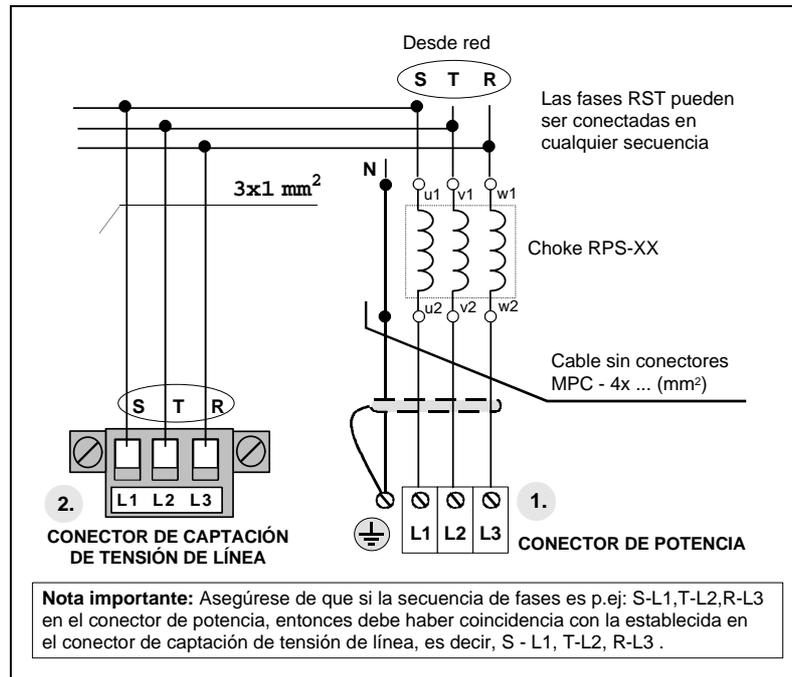


FIGURA H2- 39

Regleta de conexión de la captación de tensión de línea.

TABLA H2-27 Características de los terminales del conector de captación de tensión de línea. Véase conector 2 de la figura anterior.

	RPS-75	RPS-45	RPS-20
Paso (mm)	7,62	7,62	7,62
Par de apriete máx. (N·m)	0,5 - 0,6	0,5 - 0,6	0,5 - 0,6
Sección máx. (mm²)	4	4	4
Sección mín. (mm²)	0,2	0,2	0,2
Sección mín. conductor (mm²)	1	1	1

La corriente máxima circulante a través de los conductores (apretados por tornillo a este conector) será 8,5 mA para una tensión de red de 460 V AC (rms). Instalar, por tanto, hilos de 1 mm² de sección mínima.

Atención. La secuencia de fases en el conector de captación de tensión de línea (2) debe coincidir rigurosamente con la secuencia de fases elegida en el conector de potencia (1). Véase **FIGURA H2- 39**.

Para más detalles sobre la instalación, véase el capítulo 6. "**Conexión de las líneas de potencia**" de este manual.

Conexión a una resistencia de Ballast externa

Las fuentes de alimentación RPS-□□ **no incorporan circuito de Ballast** (también denominado circuito de Crowbar en algunas partes de este manual) y, por tanto, no disponen de resistencias de Ballast externas asociadas. En situaciones donde este circuito sea requerido, se instalarán circuitos de Crowbar ya comercializados.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores



DDS
(hardware)

Ref.0905

Bornes de conexión del BUS DC de potencia

En la parte inferior del módulo, en ambos extremos del mismo y cubiertos por una tapa atornillada - véase **FIGURA H2-34** -, estas fuentes de alimentación ofrecen los bornes del bus de potencia (BUS DC) tanto en un extremo como en el otro.

Atención. Utilícense los bornes del bus de potencia situados en el extremo que facilite la instalación del sistema DDS.

Este bus proporciona una salida de tensión continua. Su magnitud se determinará previamente disponiendo los micro-switches (ubicados encima del display de estado) convenientemente. La tensión del bus seleccionada se mantendrá constante independientemente del valor de la tensión de red.

Véase **FIGURA H2-37** donde se indica como deben disponerse estos switches para seleccionar la tensión de bus deseada.

Esta tensión establecida en el bus de potencia permitirá alimentar a todos los módulos reguladores que forman parte del sistema DDS.

Todos los módulos alimentados por una misma fuente de alimentación deberán estar unidos por el bus de potencia y esta condición es imprescindible para la puesta en funcionamiento.



Atención. Nunca debe desconectarse el bus de potencia con el sistema en marcha. ¡ Existen tensiones de entre 600 V DC y 725 V DC !

Junto con cada módulo se suministran dos pletinas para su unión con los módulos reguladores adyacentes.



El par de apriete de estos bornes deberá estar comprendido entre 2,3 y 2,8 N.m. Esta consideración es muy importante para asegurar un buen contacto eléctrico entre módulos.

Las fuentes de alimentación Fagor disponen de arranque suave (Soft Start) para cargar el bus de potencia.

El arranque suave comienza cuando se verifican estas dos condiciones que son necesarias y suficientes:

- Ausencia de errores en los módulos conectados por el bus interno (conector X1 en los reguladores y X4 en las fuentes RPS-□□)
- Presencia de las tres fases de red en la entrada del módulo.

Este proceso de arranque comienza cuando el indicador FAULT deja de parpadear, y se ilumina el indicador de estado DC BUS ON.



Antes de manipular estos terminales deberá actuarse en el siguiente orden:

- Parar los motores.
- Desconectar el armario eléctrico de la tensión eléctrica de red.
- Esperar antes de manipular estos terminales. El módulo fuente de alimentación necesita tiempo para reducir la tensión del bus de potencia a valores seguros (< 60 V DC). El indicador verde DC BUS ON apagado no significa que pueda manipularse el bus de potencia.
- El tiempo de descarga depende del número de elementos conectados y es de aproximadamente 4 minutos.



Los buses de potencia de distintos módulos fuente de alimentación no deben conectarse nunca en paralelo.

Conexión de los chokes

Atención. Las fuentes estabilizadas con devolución RPS-□□, a diferencia de las fuentes con devolución XPS-□□, no disponen de los bornes de conexión denominados CH1 y CH2 en la parte inferior del módulo para la conexión de los chokes.

Estas bobinas denominadas CHOKE RPS-□□, se conectan en serie con cada una de las fases de la línea trifásica justamente entre el filtro de red MAINS FILTER □□A y el módulo fuente RPS-□□. La bobina asociada a la fuente viene dada en la siguiente tabla:

Fuente	RPS-75	RPS-45	RPS-20
Bobina	Choke RPS-75-3 ó 3 x choque RPS-75 (descatalogado)	Choque RPS-45	Choke RPS-20

Para más detalles, véase el capítulo 6. "Conexión de las líneas de potencia" y capítulo 7. "Instalación" de este manual.

Atención. Los chokes son imprescindibles para limitar la corriente que circula desde el bus de potencia a la red eléctrica.



Los chokes son elementos imprescindibles para el funcionamiento de una fuente de alimentación con devolución. **La instalación del choke con una inductancia distinta a la recomendada como bobina de choke puede ocasionar graves daños al equipo.**

Fagor suministra las bobinas CHOKE RPS-□□ apropiadas para esta aplicación. Véase la sección del cable correspondiente en la **TABLA H2-28**. Nótese que el cable deberá ir apantallado.

TABLA H2-28 Características de los terminales de conexión en chokes RPS.

CHOKES	RPS-75-3	RPS-45	RPS-20
Paso (mm)	-----	-----	10,16
Par de apriete máx. (N·m)	15 ÷ 20	6	1,5
Sección del cable (mm ²)	70	35	10

Otros conectores

Conectores X1 y X2 (fuente auxiliar integrada)

Son conectores pertenecientes a la fuente auxiliar que integra la fuente de alimentación principal RPS-□□.

A través del conector X1 se establece la alimentación de la fuente auxiliar, integrada en la fuente principal RPS-□□. Esta potencia eléctrica es recibida desde la línea trifásica conectada en un punto anterior a la maniobra de conexión de potencia (antes del contactor k1). Admite tensiones dentro del intervalo 400 V AC - 460 V AC.

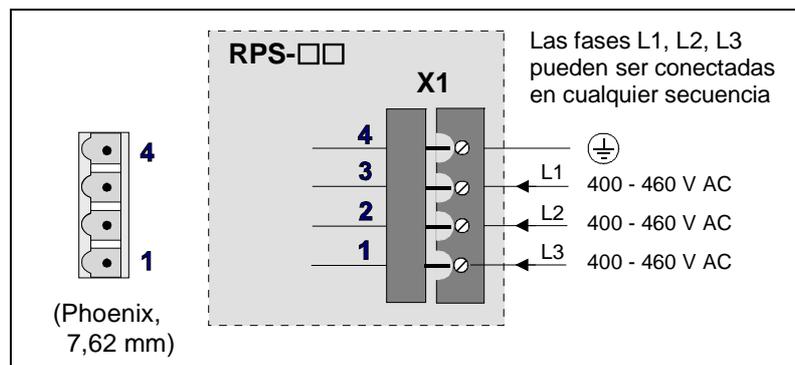


FIGURA H2-40

Conector X1. Alimentación de la fuente auxiliar integrada en las fuentes RPS-□□.

2.

Fuentes de Alimentación
Conectores

Atención. Las fases de red que alimentan los terminales 2, 3 y 4 del conector X1 pueden ser conectadas siguiendo cualquier secuencia de fases, es decir, RST, RTS, STR, ...

Esta fuente de alimentación auxiliar genera 24 V DC que permite alimentar los circuitos de control del propio módulo y los de los reguladores modulares.

Al mismo tiempo, por el pin 3 del conector X2 se ofrecen 24 V DC.

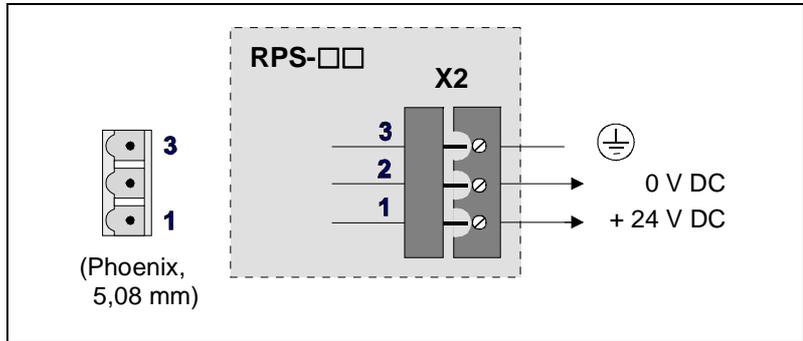


FIGURA H2- 41

Conector X2. Salida de 24 V DC.

Ejemplo en referencia a los 24 V DC del conector X2

Sea una puerta que cierra un recinto donde se ubica un sistema DDS que incorpora una fuente RPS-□□. Es posible llevar los 24 V DC que ofrece el conector X2 por su pin 3 al extremo de un interruptor de apertura/cierre de la puerta y conectar su otro extremo al pin 4 < PWM ENABLE > del conector X6 de control. Cuando la puerta está cerrada se alimenta con 24 V DC el pin 4 < PWM ENABLE > permitiendo así el funcionamiento del sistema. Cuando se abre la puerta, se abre el interruptor y deja de ser alimentado el pin 4 de X6 abriendo así el relé de la seguridad integrada. El sistema se detiene.

Nota. No debe entenderse este ejemplo como una aplicación real sino un acercamiento a la funcionalidad del PWM ENABLE.

Por el conector X2 se suministran hasta 8 A de esta tensión continua.



En situaciones de pequeños cortes o pérdida total de potencia en la red, este módulo garantiza la estabilidad de los 24 V DC y su mantenimiento durante el tiempo de duración de la parada en los motores. Esta condición es ineludible para el marcado CE de la máquina.

Conector X3 (contactor interno principal)

A través del conector X3 se establecerá el cierre del contactor principal integrado "LINE CONTACT" (NA, Normalmente Abierto). Es de **obligada condición cortocircuitar los pines 3 y 4 para cerrar el contactor interno y permitir la puesta del sistema en movimiento**. Así, hágase de cable de 1mm² de sección y puentee externamente NS1 (pin 3) y NS2 (pin 4) para cerrar el contactor interno principal.

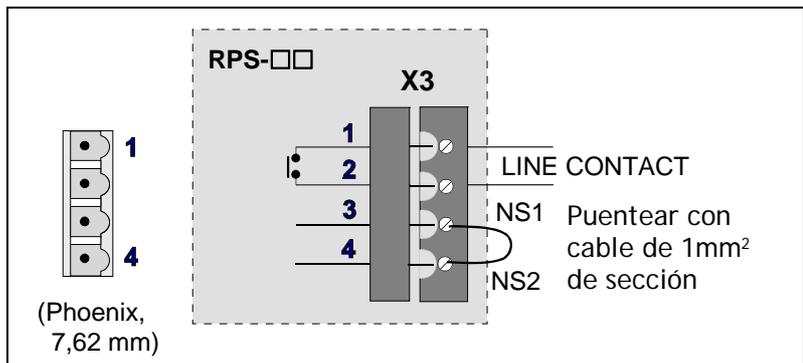


FIGURA H2- 42

Conector X3. Cierre del contactor interno principal "LINE CONTACT".



DDS
(hardware)

Ref.0905

Por los pines 1 y 2 de este mismo conector se reconocerá externamente el estado del contactor y se confirmará mediante CNC, PLC, panel de control,... que el cierre del contactor integrado se ha producido realmente.

Atención. Es importante saber que si NS1 (pin 3 de X3) y NS2 (pin 4 de X3) no se cortocircuitan, el contactor principal interno "LINE CONTACT" permanecerá abierto. La fuente de alimentación arrancará pero no se cargará el BUS DC y, por tanto, no se conseguirá poner los ejes en movimiento. Puede visualizarse en su display de estado el aviso - A315 - indicando que el tiempo de carga del bus DC (tipo SoftStart) ha sido superior al valor máximo establecido, ya que nunca llega a cargarse. Es, por tanto, condición ineludible para poner el sistema en funcionamiento que el contactor principal interno "LINE CONTACT" esté cerrado.

Conector X4 (bus interno)

La existencia de este conector permite establecer conexión entre los diferentes módulos a través del bus interno, comunicando entre sí la fuente de alimentación y todos los reguladores que forman parte del sistema DDS.

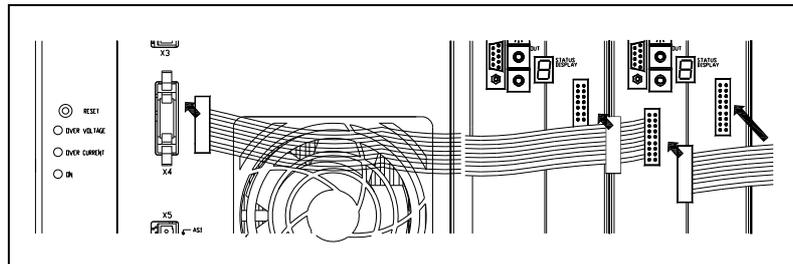


FIGURA H2- 43

Conector X4. Conexión del bus interno entre módulos.

Junto con cada módulo (fuente de alimentación o regulador) se proporciona un cable plano para establecer esta conexión.

Conector X5 (seguridad integrada)

Este conector X5 de la fuente de alimentación RPS-□□ está asociado al segundo contacto (**NC, Normalmente Cerrado**) de un relé de seguridad interno (de contactos guiados). A través de sus dos terminales se reconocerá externamente el estado del relé (inicialmente cerrado) y se confirmará mediante un CNC, un PLC, un panel de control, ... que la apertura o cierre del relé de seguridad integrado se ha producido realmente. Estos dos terminales vienen identificados como AS1 y AS2. La apertura o cierre de este relé depende de la ausencia o existencia de 24 V DC en el pin 4 <PWM ENABLE> del conector X6 de control.

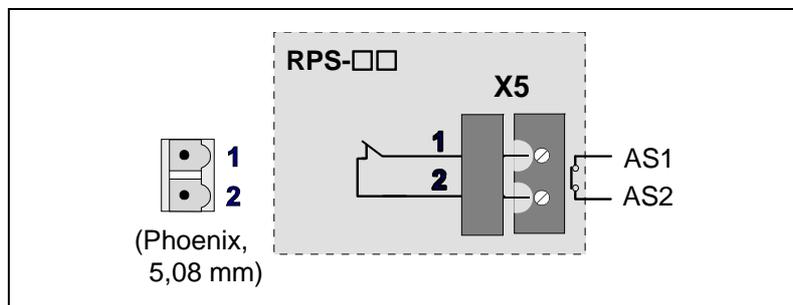


FIGURA H2- 44

Conector X5. Reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Conectores



DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

Fuentes de Alimentación
Conectores

Conector X6 (circuitos de control)

Conector Phoenix de 7 contactos con tornillo (paso de 5,08 mm) que incorpora la fuente RPS-□□ en su frontal y que permite controlar el módulo.

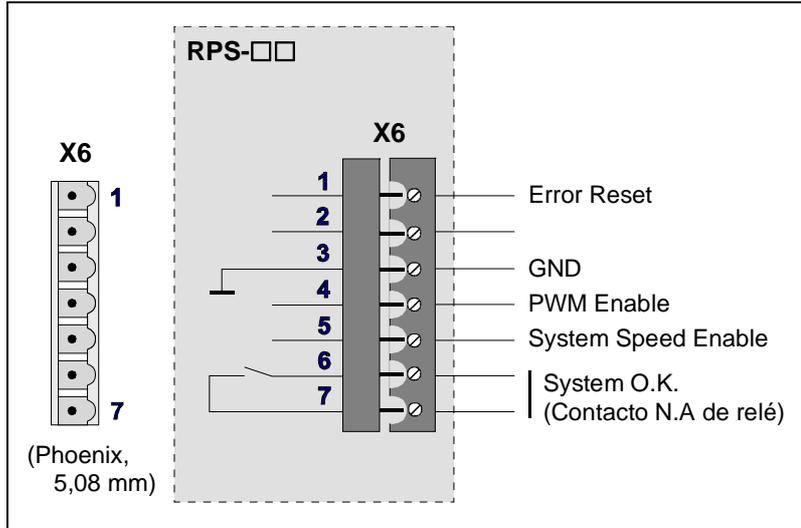


FIGURA H2-45

Conector X6. Control.

Un fusible de 1,25 A protege los circuitos internos.

Nota. Los circuitos internos de las fuentes de alimentación sin devolución (p. e. PS-65A) necesitan ser alimentados por una fuente externa APS 24 de 24 V DC, de ahí que su conector de control disponga de tres terminales más que este conector X6 de las RPS-□□.

Las señales y otras consideraciones asociadas a cada terminal del conector X6 se especifican en la tabla:

TABLA H2-29 Descripción de los terminales del conector X6.

1	ERROR RESET	Entrada de RESET de errores del sistema. (24 V DC; 4,5 - 7 mA).
2	N.C.	No conectado
3	GND	Referencia 0 voltios para las entradas digitales. Error RESET (1) y System Speed Enable (5).
4	PWM ENABLE	Seguridad integrada. Entrada de habilitación de la tensión del bus de potencia (24 V DC).
5	SYSTEM SPEED ENABLE	Entrada de habilitación de velocidad en todo el sistema. (24 V DC; 4,5 - 7 mA).
6	SYSTEM OK	Contacto de estado del módulo. Apertura de contacto en situación de fallo. Límite 1 A a 24 V.
7	SYSTEM OK	



DDS
(hardware)

Ref.0905

Encendido del módulo

Al encender el módulo fuente RPS-□□ o hacer un reset mismo, se visualizan una serie de mensajes en su display de siete segmentos:

- Visualización de la versión de soft. tras la r con las cifras identificativas.
- Lista de errores.

Fases presentadas en el display de 7 segmentos:

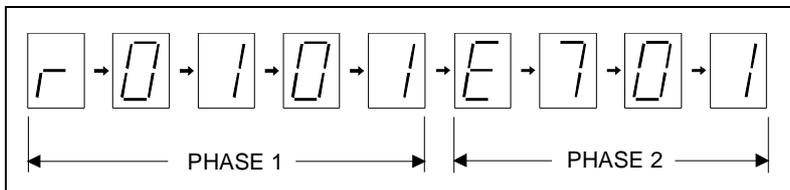


FIGURA S2- 46

Fases durante el proceso de encendido del módulo.

- Fase de visualización de la versión de software: Se muestra la versión de software cargada en el módulo. En primer lugar aparece la letra r (indicativo de la versión <release>), seguidamente el nº de versión (dígito a dígito)^(A). Cuando el regulador está activo y el eje está siendo gobernado el display mostrará el dígito 0 con un punto parpadeante^(B).

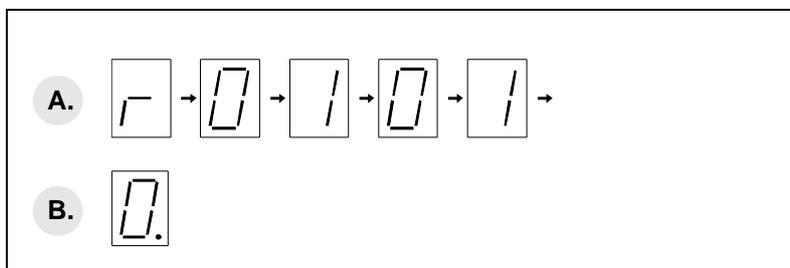


FIGURA S2- 47

Fase de visualización de la versión de software y otras indicaciones.

- Fase final: Visualiza mensajes de error^(C) ó avisos (warnings)^(D), - siempre que existan - en el display de estado. Cuando finaliza la serie vuelve a iniciar una nueva secuencia repitiendo nuevamente estos mensajes.

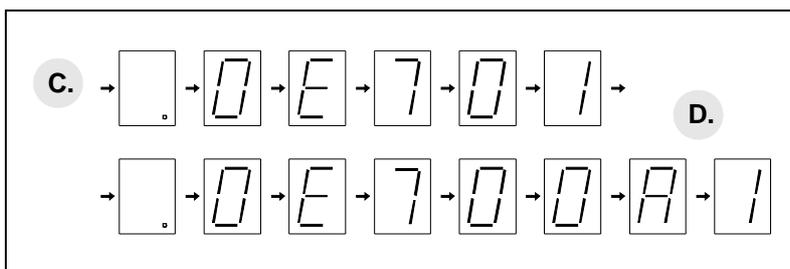


FIGURA S2- 48

Fase final. FASE de visualización de errores ó avisos.

Consúltese el significado de los errores que pueden mostrarse en el display en el capítulo 14. "Mensajes de error en el regulador " del manual dds-software.

El sistema no comenzará a funcionar hasta que se hayan logrado eliminar todos los errores detectados en la fuente de alimentación.

Para su eliminación deberá cesar previamente la causa que los provoca y será necesario realizar un "reset de errores". Este "reset" puede activarse desde el botón RESET que incorpora la fuente encima del display de estado y los switches de selección de tensión de BUS DC.

1. Para las fuentes de alimentación RPS-□□:
Suministrar potencia a la fuente de alimentación auxiliar y cerrar el contactor principal interno - cortocircuitar NS1 y NS2 (pines 3 y 4) del conector X3 -.

2.



DDS
(hardware)

Ref.0905

2. La fuente de alimentación comprueba el estado del sistema:

Si el estado es correcto:

Se cierra el contacto **System OK** (pines 6 y 7 de X6) permaneciendo éste cerrado mientras los circuitos de control sigan alimentados y no se produzca un error en cualquiera de los módulos del sistema.

El indicador luminoso rojo <FAULT> parpadeará (no está indicando error ya que aún no hay presencia de fases).

Si el estado no es correcto:

El indicador luminoso rojo <FAULT> queda permanentemente iluminado.

3. Suministrar potencia a la fuente de alimentación principal:

A través del conector de potencia (1) situado en la parte superior de la fuente de alimentación (L1, L2, L3) será suministrada la potencia desde red. El indicador <FAULT> iluminado en rojo se apagará y se iniciará el arranque suave.

Nota. Si la señal PWM Enable (pin 4 del conector X6) no está activa, el display mostrará el aviso A004 y el bus de potencia de la RPS no iniciará el proceso de carga.

4. El indicador DC BUS ON será iluminado en verde:

Con presencia de red y siempre que la señal PWM Enable (pin 4 del conector X6) esté activa, transcurridos 4 segundos se mostrará el indicador luminoso DC BUS ON iluminado en verde indicando que está disponible la tensión continua en el bus de potencia.

Si en la fuente de alimentación ó en cualquiera de los módulos reguladores que alimenta se da alguna circunstancia que active un error, el sistema actuará del siguiente modo:

1. El indicador luminoso verde DC BUS ON se apagará.
2. El indicador luminoso rojo FAULT se iluminará permanentemente.
3. La fuente dejará de suministrar tensión al bus de potencia.

La entrada Error Reset (terminal 1 de X6) permite eliminar los errores en los reguladores que forman parte del sistema - véase el capítulo 14 del manual dds-software, apartado "errores reseteables"- actuando del siguiente modo:

- Su estado será de 0 voltios. Si se activa mediante una tensión de 24 V DC se borran todos los errores existentes almacenados en la memoria de cada uno de los reguladores del sistema.
- En caso de que la causa que provocó el error persista, el módulo correspondiente volverá a mostrar el mismo error siendo necesario un nuevo reencendido del equipo para eliminar el error si se trata de un error grave.

La entrada "System Speed Enable" (terminal 5 de X6) está relacionada con las entradas "Speed Enable" de los módulos reguladores.

- El estado de System Speed Enable es habitualmente de 24 V DC.
- Si se pone el pin "System Speed Enable" a 0 V DC, todos los módulos reguladores unidos a la fuente por el mismo bus interno frenarán los motores que controlan a máximo par, y cuando han alcanzado el reposo ó han superado un tiempo límite para alcanzarlo (programable desde el parámetro GP3 - véase capítulo 13 del manual dds-software -, se desactiva el par motor.

El consumo de cada entrada está entre 4,5 y 7 mA.

Recuérdese que si la fuente RPS está en marcha, obviamente está con presencia de red y con la señal PWM Enable activa. Una desactivación de la señal PWM Enable muestra el aviso A004 en el display, hace que se ilumine el led FAULT y la fuente deje de elevar la tensión provocando una caída de tensión en el bus de potencia de valor $\sqrt{2} \times V_{red}$. Los reguladores conectados a la fuente entenderán que la fuente no está ok.

Modos de operación

Véase el siguiente diagrama de estados:

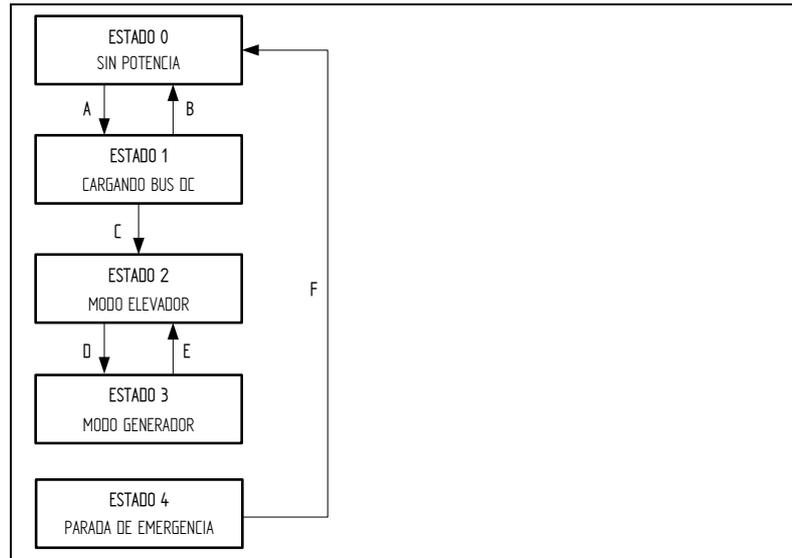


FIGURA H2-49

Diagrama de estados de operación de la fuente RPS-□□.

Estados de funcionamiento

Descripción de los posibles estados de operación:

Estado	Significado
0	Sin conexión de línea de potencia. En espera.
1	Carga del BUS DC. Estado transitorio.
2	Funcionamiento en modo ELEVADOR. El sistema funciona como una fuente BOOST.
3	Funcionamiento en modo REGENERADOR. El sistema funciona como un generador descargando la energía excedente en el BUS DC de potencia en la línea.
4	Estado de emergencia.

Transiciones entre estados de funcionamiento

Las transiciones entre estados se realizan automáticamente adaptándose el sistema al modo de funcionamiento que le corresponde en función de la tensión de línea y de la tensión del bus de continua (BUS DC). Estas transiciones son:

Transición	Significado
A	Se establece la conexión de la línea de potencia.
B	Superación del tiempo establecido como menor tiempo límite (3,2 s) para la carga del BUS DC. El proceso de carga ha resultado fallido y aparece el error E315 del BUS DC. Estado transitorio.
C	El proceso de carga ha finalizado correctamente. La tensión de línea está dentro de unos niveles establecidos para considerar su funcionamiento en modo elevador (323 V AC ÷ 424 V AC). La tensión de BUS DC es inferior a 625 V
D	La tensión de BUS es superior a la tensión nominal establecida para el BUS DC y el valor de la tensión de línea está dentro de los límites establecidos para el funcionamiento en modo generador.
E	La tensión de BUS es inferior a la tensión nominal establecida para el BUS DC y el valor de la tensión de línea está dentro de los límites establecidos para el funcionamiento en modo elevador.
F	La parada de emergencia ha concluido.

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN
Modos de operación

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

2.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN Modos de operación

Atención. Desde cualquiera de los estados 0, 1, 2 ó 3 se pasará directamente al estado 4 si se detecta algún error interno. Desde cualquiera de los estados se pasará al estado 0 si se produce una parada debida al estado NO READY de alguno de los reguladores conectados a la fuente o debida a una desconexión de la línea de potencia bien por pulsación de la seta de emergencia o bien por caída de línea.

La secuencia que debe seguirse para realizar una parada del sistema sin que se hayan detectado errores es:

- Deshabilitación de los reguladores, es decir, deshabilitar la señal Speed Enable de todos los ejes ó bien la del System Speed Enable.
- Desconexión de la línea de potencia por apertura del contactor K1. Habitualmente por pulsación de la seta de emergencia.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Los reguladores que forman parte del sistema de regulación digital DDS de Fagor son de concepción modular y apilable. Se conectan directamente a la red trifásica con tensión nominal de red comprendida entre 400-10% y 460 +10 % V AC y con frecuencia de red de 50/60 Hz. Sus funciones son:

- alimentar al motor con una tensión trifásica de 400 - 4,5% V AC.
- proporcionar al motor una frecuencia variable para el control de la velocidad y de la posición.

Así, se habla de:

Reguladores modulares

AXD: Módulo digital que puede gobernar en velocidad y posición un motor síncrono trabajando como eje.

SPD: Módulo digital que puede gobernar en velocidad y posición un motor síncrono ó asíncrono trabajando como cabezal.

MMC: Módulo digital que puede gobernar en velocidad y posición un motor síncrono trabajando como eje o cabezal y además generar una trayectoria.

Reguladores compactos

ACD: Módulo digital que puede gobernar en velocidad y posición un motor síncrono trabajando como eje.

SCD: Módulo digital que puede gobernar en velocidad y posición un motor síncrono ó asíncrono trabajando como cabezal.

CMC: Módulo digital que puede gobernar en velocidad y posición un motor síncrono trabajando como eje o cabezal y además generar una trayectoria.

Los módulos reguladores a los que se acaba de hacer referencia pueden operar con los motores:

Síncronos: Series FXM y FKM.

Asíncronos: Serie FM7.

En las secciones que a continuación se presentan se realizará un análisis de todos ellos, reflejando sus características técnicas y demás consideraciones.

Reguladores modulares

Para hacer alusión a los reguladores modulares se utilizarán las referencias AXD, SPD y MMC.

Todos ellos admiten una tensión de red que va desde 400 a 460 V AC.

3.
MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

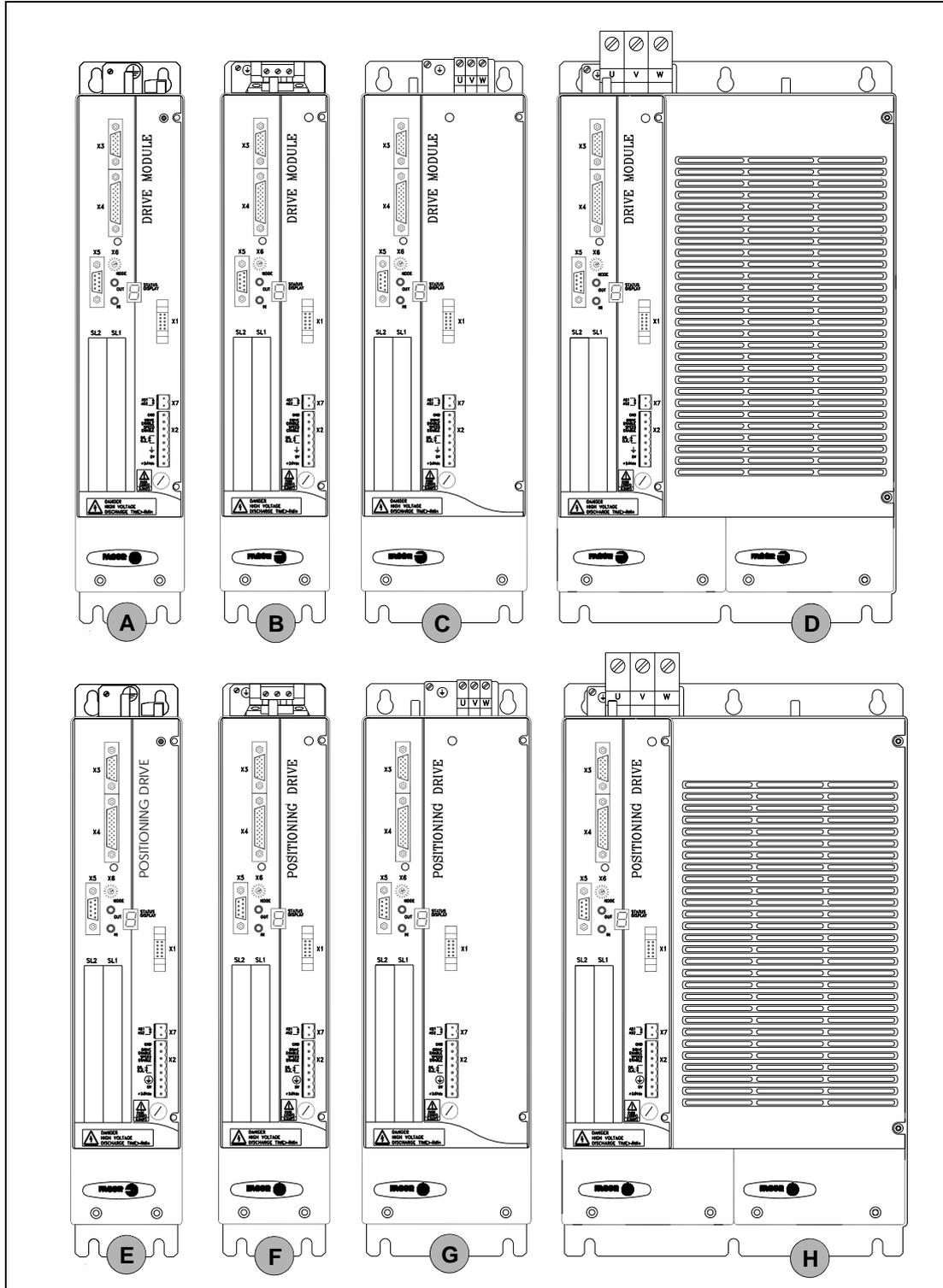


FIGURA H3-1

Reguladores modulares del catálogo de Fagor.

y su aspecto exterior es el dado en la figura donde:

- | | | | |
|-------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| A. AXD/SPD 1.08 / 1.15 | B. AXD/SPD 1.□□ | C. AXD/SPD 2.□□ | D. AXD/SPD 3.□□ |
| E. MMC 1.08 / 1.15 | F. MMC 1.□□ | G. MMC 2.□□ | H. MMC 3.□□ |



DDS
(hardware)

Datos técnicos

Existen reguladores modulares **AXD** específicos para el control de motores síncronos (tanto en aplicaciones de eje como de cabezal) y **SPD** para control de motores asíncronos (en aplicaciones de cabezal).
Este capítulo es común para ambos modelos ya que sus características exteriores, dimensiones, conectores, ... son idénticas.

TABLA H3-1 Corrientes en reguladores modulares para motor síncrono. $f_c=4$ kHz.

Con ventilación interna	Regulador para motor síncrono (como eje)							
Modelos	AXD MMC 1.08	AXD MMC 1.15	AXD MMC 1.25	AXD MMC 1.35	AXD MMC 2.50	AXD MMC 2.75	AXD MMC 3.100	AXD MMC 3.150
$I_{S1} = I_N$ Arms	4	7,5	12,5	17,5	23,5	31,5	50	62
$I_{m\acute{a}x}$ S1 Arms	8	15	25	35	47	63	100	124
Potencia disipada W	33	69	115	156	225	285	513	617

TABLA H3-2 Corrientes en reguladores modulares para motor síncrono. $f_c=8$ kHz.

Con ventilación interna	Regulador para motor síncrono (como eje)							
Modelos	AXD MMC 1.08	AXD MMC 1.15	AXD MMC 1.25	AXD MMC 1.35	AXD MMC 2.50	AXD MMC 2.75	AXD MMC 3.100	AXD MMC 3.150
$I_{S1} = I_N$ Arms	4	7,5	12,5	17,5	23,5	31,5	50	62
$I_{m\acute{a}x}$ S1 Arms	8	15	25	35	47	63	100	124
Potencia disipada W	44	89	148	195	305	395	695	847

TABLA H3-3 Corrientes en reguladores modulares para motor síncrono ó asíncrono. $f_c=4$ kHz.

Con ventilación interna	Regulador para motor síncrono ó asíncrono (como cabezal)									
Modelos			SPD 1.25	SPD 1.35	SPD 2.50	SPD 2.75	SPD 2.85	SPD 3.100	SPD 3.150	SPD 3.200
$I_{S1} = I_N$ Arms			16	23,1	31	42	50	70	90	121
$0,7 \times I_N$ Arms			11,2	16,1	21,7	29	35	49	63	84,7
I_{S6-40} Arms			20,8	30	40,3	54,6	65	91	117	157,3
$I_{m\acute{a}x} = I_{S6-15}$ Arms			22	32	45	65	72,5	91	140	170
Potencia disipada W			146	195	349	390	432	724	904	1.163

TABLA H3-4 Corrientes en reguladores modulares para motor síncrono ó asíncrono. $f_c=8$ kHz.

Con ventilación interna	Regulador para motor síncrono ó asíncrono (como cabezal)									
Modelos			SPD 1.25	SPD 1.35	SPD 2.50	SPD 2.75	SPD 2.85	SPD 3.100	SPD 3.150	SPD 3.200
$I_{S1} = I_N$ Arms			13	18	27	32	37	56	71	97
$0,7 \times I_N$ Arms			9,1	12,6	18,9	22,4	25,9	39,2	49,7	67,9
I_{S6-40} Arms			16,9	23,4	35,1	41,6	48,1	72,8	92,3	126,1
$I_{m\acute{a}x} = I_{S6-15}$ Arms			17,8	24,9	39,1	65,0	53,6	72,8	110,4	136,5
Potencia disipada W			145	201	350	395	438	743	930	1.187

Nótese que:

Los reguladores MMC disponen de las mismas corrientes que los reguladores AXD.
 f_c simboliza la frecuencia de conmutación de los IGBTs
 Las potencias disipadas corresponden a funcionamiento a corriente nominal en modo S1.
 Véase el régimen de funcionamiento de carga para reguladores modulares en el apartado correspondiente de este capítulo.

3.
MÓDULOS REGULADORES
 Reguladores modulares



DDS
 (hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

TABLA H3- 5 Características técnicas de los reguladores modulares.

	AXD // SPD // MMC									
	1.08	1.15	1.25	1.35	2.50	2.75	2.85	3.100	3.150	3.200
Entrada de tensión de potencia	542 - 800 V DC									
Tensión de los circuitos de control	24 V DC (entre 21 y 28 V DC)									
Consumo de los circuitos de control (24 V DC)	0,90 A			1,25 A			2,00 A			
Captación de velocidad	Encóder // resolver									
Método de control	PWM, AC senoidal, control vectorial									
Comunicación	Línea serie para conexión a PC									
Interfaz	Análogo estándar, digital anillo SERCOS (en todos los modelos).									
Visualización de estado	Display de 7 segmentos									
Protecciones	Sobretensión, sobrecorriente, sobrevelocidad, temperatura del radiador, temperatura ambiente, temperatura del motor, hardware error, sobrecarga.									
Rango de velocidad con entrada	1 : 8192									
Ancho de banda en corriente	800 Hz									
Ancho de banda en velocidad	100 Hz (depende del conjunto motor / regulador)									
Temperatura ambiente	Entre 5 °C y 45 °C (41 °F / 113 °F) A partir de 40°C (104°F). Véase derating de corriente.									
Temperatura de almacenamiento	Entre - 20 °C y + 60 °C (- 4 °F / 140 °F)									
Grado de estanqueidad	IP2x									
Humedad permitida	< 90% (sin condensación a 45°C / 113°F)									
Vibración en funcionamiento	0,5 G									
Vibración en transporte	2 G									
Masa aprox. en kg (en lb)	5,5 (12,1)	6,0 (13,2)	6,5 (14,3)	9,0 (19,8)	9,0 (19,8)	10,0 (22,0)	14,0 (30,8)	19,5 (43,0)		



DDS
(hardware)

Ref.0905

Regímenes de funcionamiento de carga

Ciclo de carga S1

Servicio continuo. Funcionamiento con carga constante y de duración suficiente para que se establezca el equilibrio térmico.

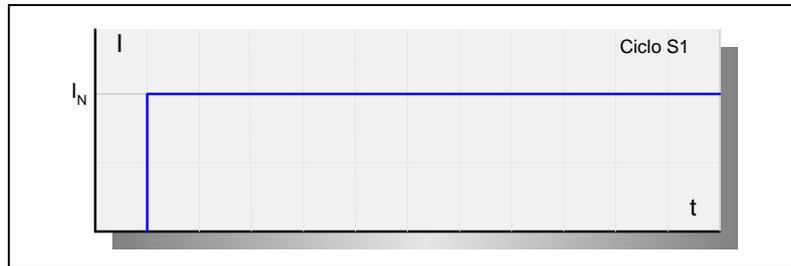


FIGURA H3- 2

Ciclo de carga S1.

Ciclo de carga S1 con pico de corriente

Servicio intermitente periódico. Sucesión de ciclos de servicio idénticos, comprendiendo cada uno un período de funcionamiento con carga constante máxima y un período con carga constante nominal. En este servicio, el ciclo es tal que la intensidad de arranque no influye de forma apreciable en el calentamiento. El factor de marcha del 5% especifica que para un ciclo de 10 s, 0,5 s trabaja a corriente constante $I_{m\acute{a}x}$ ($2 \times I_{nom}$) y 9,5 s trabaja a corriente nominal.

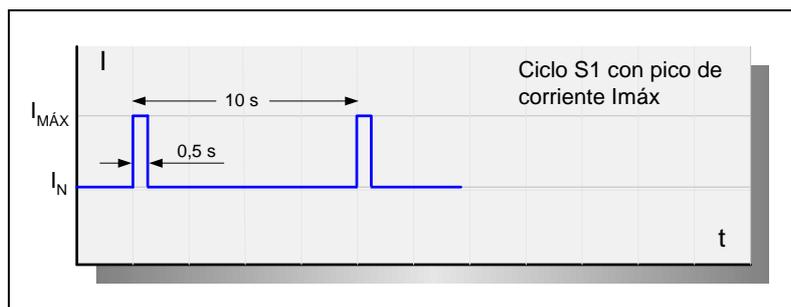


FIGURA H3- 3

Ciclo de carga S1 con pico de corriente $I_{m\acute{a}x}$.

Ciclo de carga S6-40

Servicio ininterrumpido periódico con carga intermitente. Sucesión de ciclos de servicio idénticos, comprendiendo cada uno un período de funcionamiento con carga constante y un período de funcionamiento en vacío. No existe período de reposo. El factor de marcha del 40% especifica que para un ciclo de 10 minutos, 4 minutos trabaja a corriente constante I_{S6-40} y 6 minutos en vacío (con corriente magnetizante = $0,7 \times$ corriente nominal I_N).

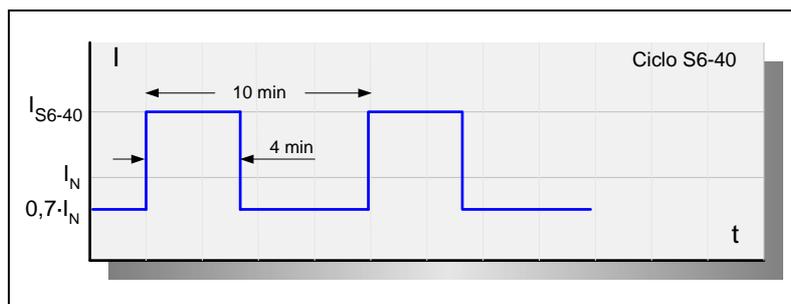


FIGURA H3- 4

Ciclo de carga S6-40.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

Ciclo de carga S6-15

Servicio ininterrumpido periódico con carga intermitente. Sucesión de ciclos de servicio idénticos, comprendiendo cada uno un período de funcionamiento con carga constante y un período de funcionamiento en vacío. No existe período de reposo. El factor de marcha del 15% especifica que para un ciclo de 60 s, 10 s trabaja a corriente constante $I_{MÁX}$ y 50 s en vacío (con corriente magnetizante = $0,7 \times$ corriente nominal I_N).

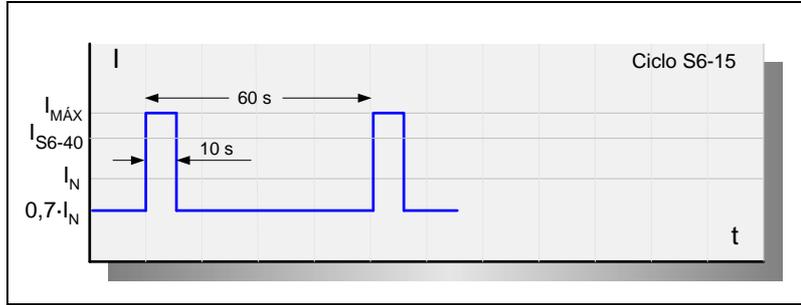


FIGURA H3- 5

Ciclo de carga S6-15.

Derating de corriente

Reguladores para motor síncrono operando como eje

Las gráficas que siguen a continuación muestran la máxima corriente eficaz tanto en régimen de funcionamiento continuo S1 (I_n) como intermitente ($I_{máx}$ e I_n) según la frecuencia de conmutación de los transistores de potencia en un rango de temperaturas de 5°C (41°F) a 60°C (140°F).

Véanse los ciclos de funcionamiento de carga.

□ Para frecuencia de conmutación $f_c = 4 \text{ kHz}$

AXD 1.08 y MMC 1.08					
Temperatura ambiente		I_n	$I_{máx}$		
$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{F}$		Arms		Arms
35	95	95	4,0		8,0
40	104	104	4,0		8,0
45	113	113	4,0		8,0
50	122	122	3,8		7,6
55	131	131	3,1		6,3
60	140	140	2,4		4,8

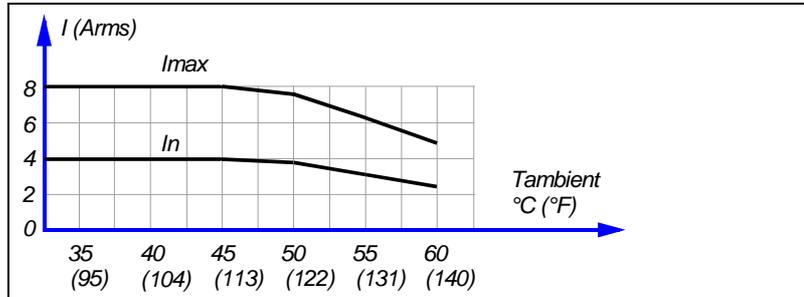


FIGURA H3- 6

Derating de corriente en reguladores AXD 1.08 y MMC 1.08 para $f_c = 4 \text{ kHz}$.



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

AXD 1.15 y MMC 1.15					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms	Arms	Arms	Arms
35	95	95	7,5	15,0	
40	104	104	7,5	15,0	
45	113	113	7,5	15,0	
50	122	122	7,3	14,7	
55	131	131	6,8	13,6	
60	140	140	6,3	12,6	

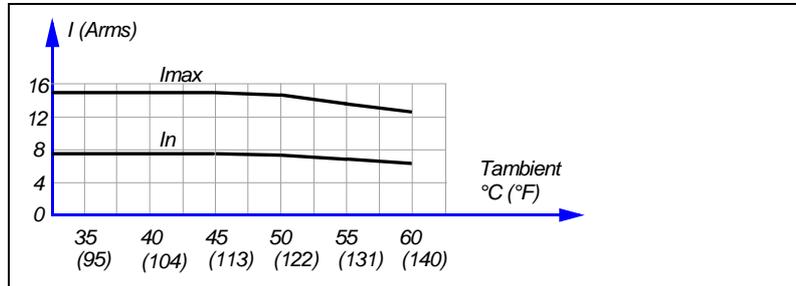


FIGURA H3-7

Derating de corriente en reguladores AXD 1.15 y MMC 1.15 para $f_c = 4$ kHz.

AXD 1.25 y MMC 1.25					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms	Arms	Arms	Arms
35	95	95	12,5	25,0	
40	104	104	12,5	25,0	
45	113	113	12,5	25,0	
50	122	122	12,2	24,5	
55	131	131	11,4	22,8	
60	140	140	10,5	21,1	

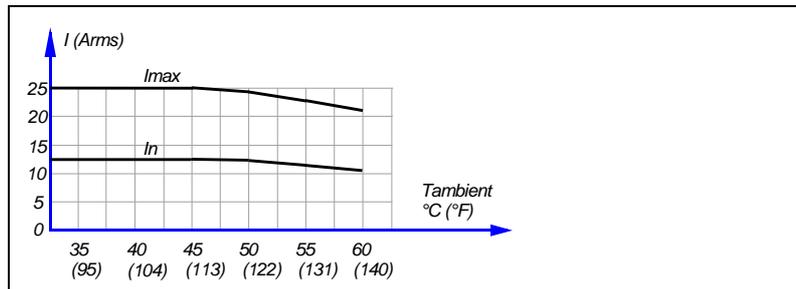


FIGURA H3- 8

Derating de corriente en reguladores AXD 1.25 y MMC 1.25 para $f_c = 4$ kHz.

AXD 1.35 y MMC 1.35					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms	Arms	Arms	Arms
35	95	95	17,5	35,0	
40	104	104	17,5	35,0	
45	113	113	17,5	35,0	
50	122	122	17,3	34,5	
55	131	131	16,0	32,0	
60	140	140	14,8	29,5	

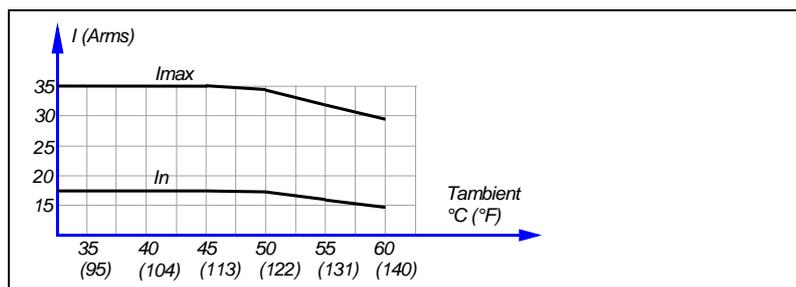


FIGURA H3-9

Derating de corriente en reguladores AXD 1.35 y MMC 1.35 para $f_c = 4$ kHz.



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



DDS
(hardware)

Ref.0905

AXD 2.50 y MMC 2.50					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		23,5	
40	104	104		23,5	
45	113	113		23,5	
50	122	122		23,2	
55	131	131		21,5	
60	140	140		19,7	

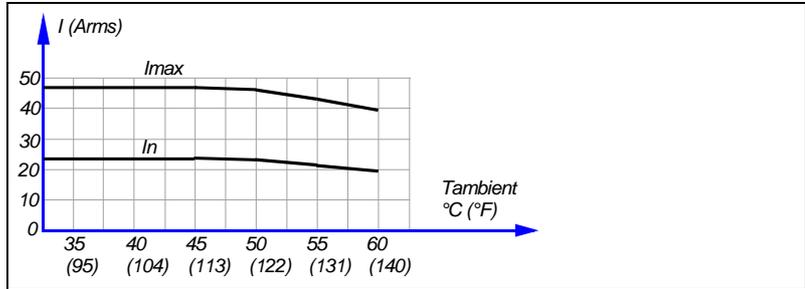


FIGURA H3-10

Derating de corriente en reguladores AXD 2.50 y MMC 2.50 para $f_c = 4$ kHz.

AXD 2.75 y MMC 2.75					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		31,5	
40	104	104		31,5	
45	113	113		31,5	
50	122	122		31,4	
55	131	131		28,9	
60	140	140		26,3	

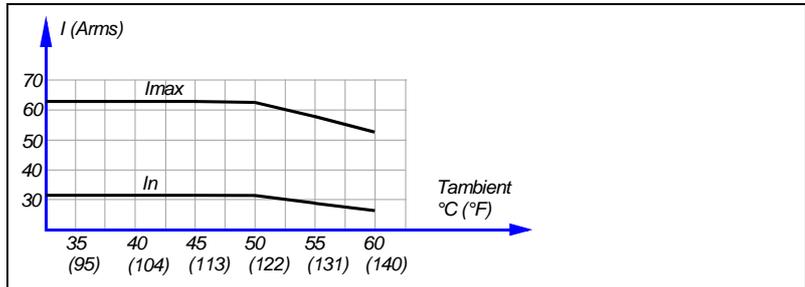


FIGURA H3-11

Derating de corriente en reguladores AXD 2.75 y MMC 2.75 para $f_c = 4$ kHz.

AXD 3.100 y MMC 3.100					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		50,0	
40	104	104		50,0	
45	113	113		50,0	
50	122	122		49,6	
55	131	131		45,9	
60	140	140		42,1	

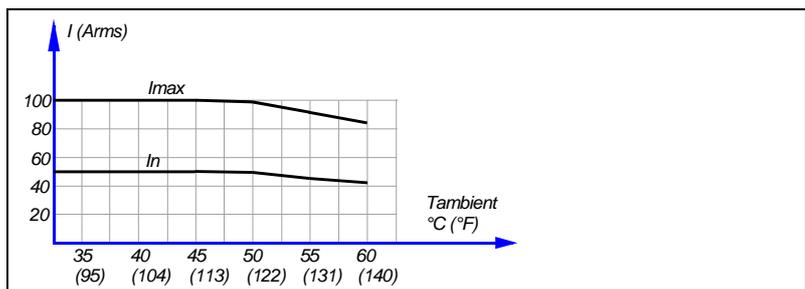


FIGURA H3-12

Derating de corriente en reguladores AXD 3.100 y MMC 3.100 para $f_c = 4$ kHz.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

AXD 3.150 y MMC 3.150					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		62,0	124,0
40	104	104		62,0	124,0
45	113	113		62,0	124,0
50	122	122		61,4	122,8
55	131	131		56,6	113,3
60	140	140		51,8	103,6

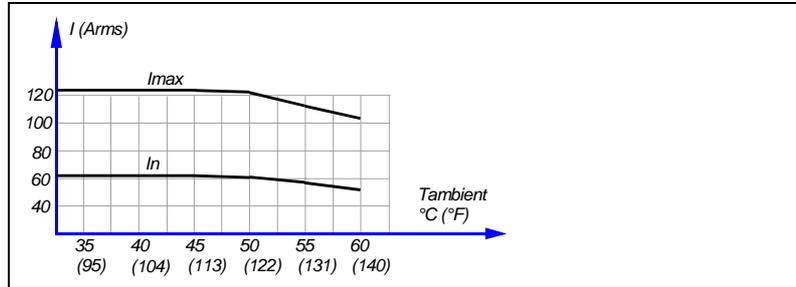


FIGURA H3-13

Derating de corriente en reguladores AXD 3.150 y MMC 3.150 para $f_c = 4$ kHz.

□ Para frecuencia de conmutación $f_c = 8$ kHz

AXD 1.08 y MMC 1.08					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		4,0	8,0
40	104	104		4,0	8,0
45	113	113		4,0	8,0
50	122	122		3,5	7,0
55	131	131		3,0	5,9
60	140	140		2,4	4,8

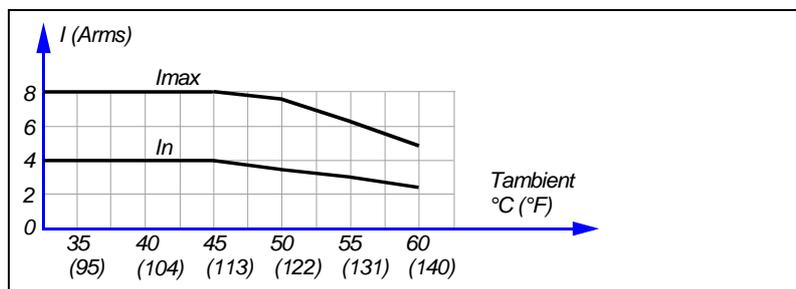


FIGURA H3-14

Derating de corriente en reguladores AXD 1.08 y MMC 1.08 para $f_c = 8$ kHz.

AXD 1.15 y MMC 1.15					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		7,5	15,0
40	104	104		7,5	15,0
45	113	113		7,5	15,0
50	122	122		7,1	14,3
55	131	131		6,7	13,4
60	140	140		6,3	12,5

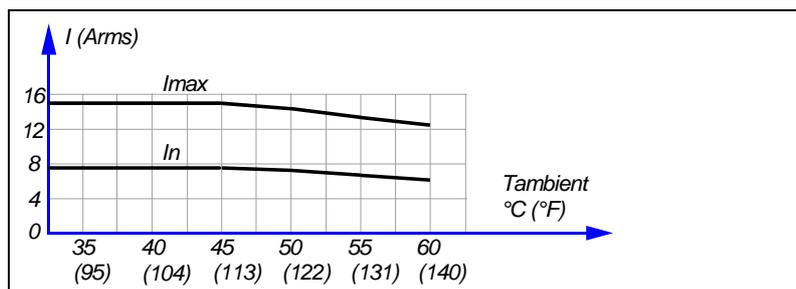


FIGURA H3-15

Derating de corriente en reguladores AXD 1.15 y MMC 1.15 para $f_c = 8$ kHz.



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

AXD 1.25 y MMC 1.25					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		12,5	25,0
40	104	104		12,5	25,0
45	113	113		12,5	25,0
50	122	122		11,9	23,7
55	131	131		11,2	22,3
60	140	140		10,5	20,9

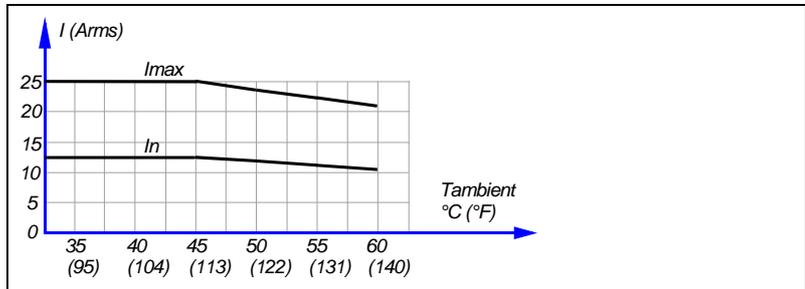


FIGURA H3-16

Derating de corriente en reguladores AXD 1.25 y MMC 1.25 para $f_c = 8$ kHz.

AXD 1.35 y MMC 1.35					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		17,5	35,0
40	104	104		17,5	35,0
45	113	113		17,5	35,0
50	122	122		16,6	33,3
55	131	131		15,7	31,3
60	140	140		14,7	29,3

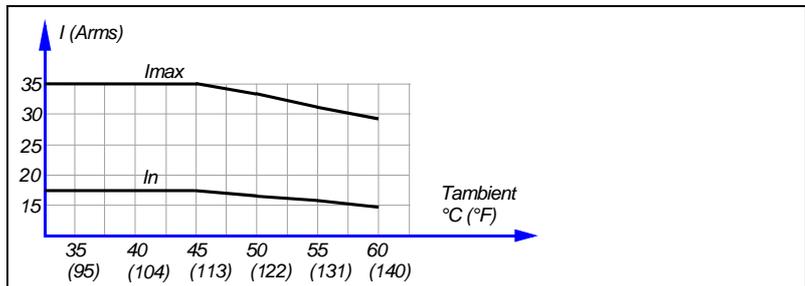


FIGURA H3-17

Derating de corriente en reguladores AXD 1.35 y MMC 1.35 para $f_c = 8$ kHz.

AXD 2.50 y MMC 2.50					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		23,5	47,0
40	104	104		23,5	47,0
45	113	113		23,5	47,0
50	122	122		22,2	44,4
55	131	131		20,8	41,7
60	140	140		19,5	38,9

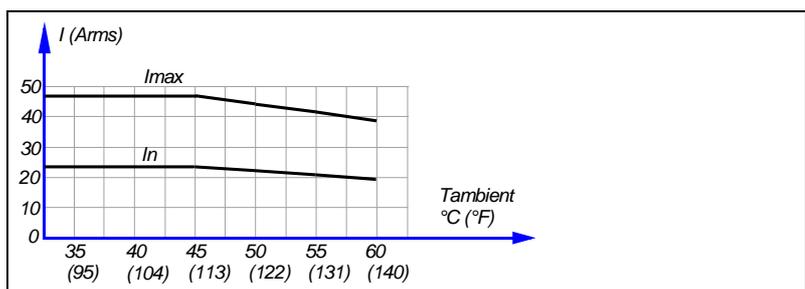


FIGURA H3-18

Derating de corriente en reguladores AXD 2.50 y MMC 2.50 para $f_c = 8$ kHz.



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

AXD 2.75 y MMC 2.75					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms	Arms	Arms	Arms
35	95	95	31,5	63,0	63,0
40	104	104	31,5	63,0	63,0
45	113	113	31,5	63,0	63,0
50	122	122	29,7	59,4	59,4
55	131	131	27,8	55,6	55,6
60	140	140	25,9	51,7	51,7

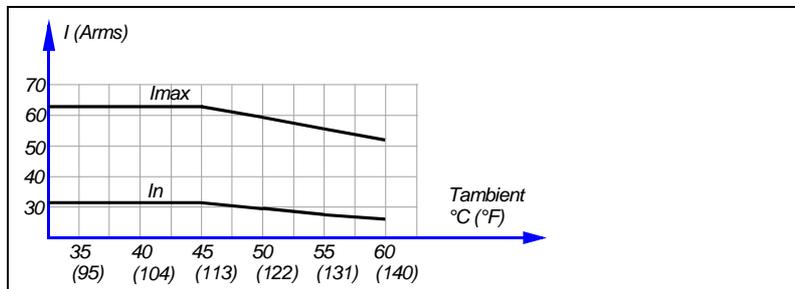


FIGURA H3-19

Derating de corriente en reguladores AXD 2.75 y MMC 2.75 para $f_c = 8$ kHz.

AXD 3.100 y MMC 3.100					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms	Arms	Arms	Arms
35	95	95	50,0	100,0	100,0
40	104	104	50,0	100,0	100,0
45	113	113	50,0	100,0	100,0
50	122	122	47,6	95,2	95,2
55	131	131	44,7	89,4	89,4
60	140	140	41,7	83,4	83,4

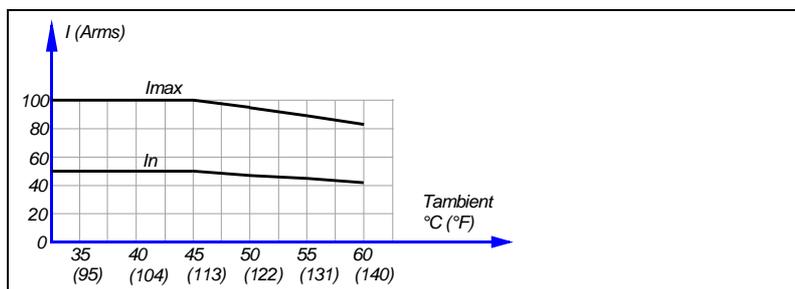


FIGURA H3-20

Derating de corriente en reguladores AXD 3.100 y MMC 3.100 para $f_c = 8$ kHz.

AXD 3.150 y MMC 3.150					
Temperatura ambiente		In		Imáx	
°C	°F	Arms	Arms	Arms	Arms
35	95	95	62,0	124,0	124,0
40	104	104	62,0	124,0	124,0
45	113	113	62,0	124,0	124,0
50	122	122	58,7	117,4	117,4
55	131	131	55,1	110,1	110,1
60	140	140	51,3	102,6	102,6

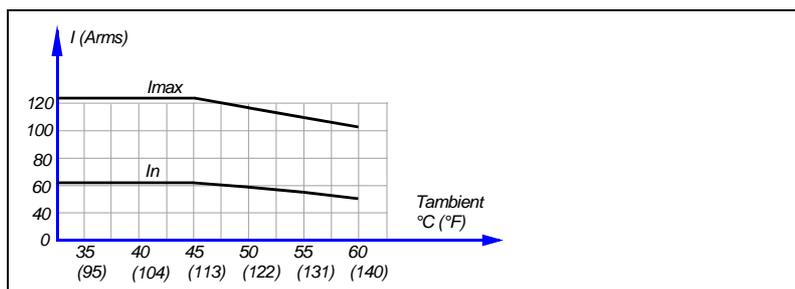


FIGURA H3-21

Derating de corriente en reguladores AXD 3.150 y MMC 3.150 para $f_c = 8$ kHz.



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

Reguladores para motor síncrono ó asíncrono operando como cabezal

Las gráficas que siguen a continuación muestran la **máxima corriente eficaz tanto en régimen de funcionamiento continuo S1 (I_n) como intermitente S6-40 (I_{S6-40})** según la frecuencia de conmutación de los transistores de potencia en un rango de temperaturas de 5°C (41°F) a 60°C (140°F).

Véanse los ciclos de funcionamiento de carga.

□ Para frecuencia de conmutación $f_c = 4 \text{ kHz}$:

Temperatura ambiente		In	IS6-40	
°C	°F	Arms	Arms	
35	95	16,0	20,8	
40	104	16,0	20,8	
45	113	16,0	20,8	
50	122	14,2	18,5	
55	131	12,3	16,0	
60	140	10,3	13,4	

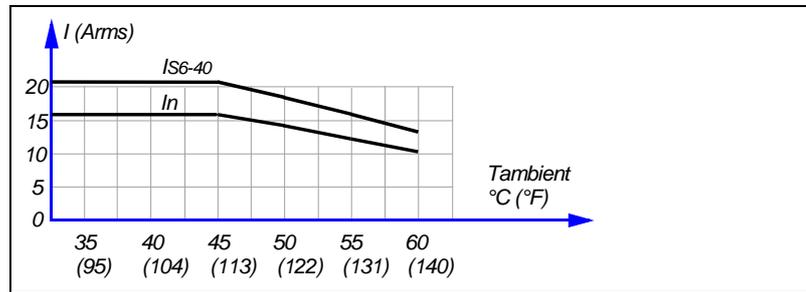


FIGURA H3-22

Derating de corriente en reguladores SPD 1.25 para $f_c = 4 \text{ kHz}$.

Temperatura ambiente		In	IS6-40	
°C	°F	Arms	Arms	
35	95	23,1	30,0	
40	104	23,1	30,0	
45	113	23,1	30,0	
50	122	21,1	27,4	
55	131	19,1	24,8	
60	140	16,9	22,0	

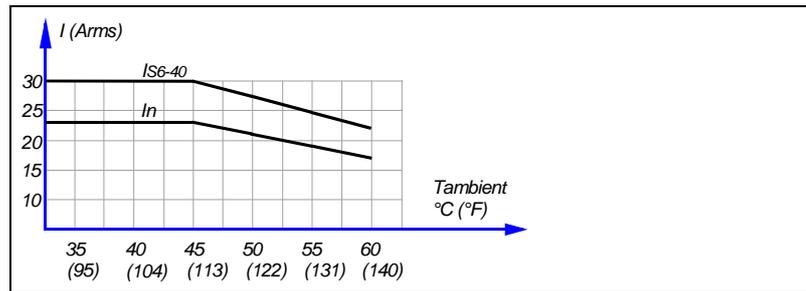


FIGURA H3-23

Derating de corriente en reguladores SPD 1.35 para $f_c = 4 \text{ kHz}$.



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

SPD 2.50					
Temperatura ambiente		In		IS6-40	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95	31,0	40,3	40,3
40	104	104	31,0	40,3	40,3
45	113	113	31,0	40,3	40,3
50	122	122	28,1	36,6	36,6
55	131	131	25,1	32,7	32,7
60	140	140	22,0	28,6	28,6

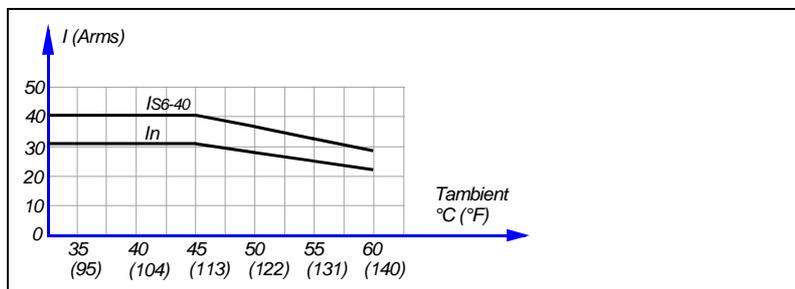


FIGURA H3-24

Derating de corriente en reguladores SPD 2.50 para $f_c = 4$ kHz.

SPD 2.75					
Temperatura ambiente		In		IS6-40	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95	42,0	54,6	54,6
40	104	104	42,0	54,6	54,6
45	113	113	42,0	54,6	54,6
50	122	122	38,8	50,4	50,4
55	131	131	35,5	46,1	46,1
60	140	140	32,0	41,6	41,6

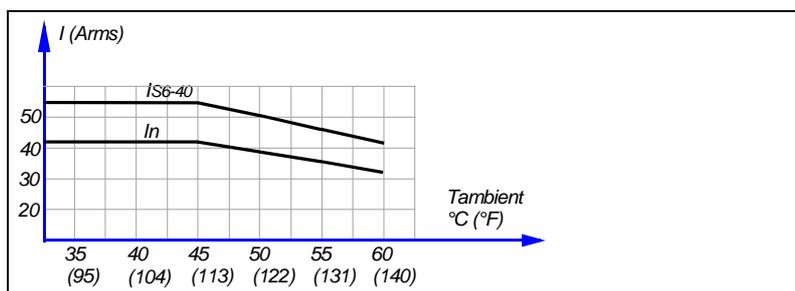


FIGURA H3-25

Derating de corriente en reguladores SPD 2.75 para $f_c = 4$ kHz.

SPD 2.85					
Temperatura ambiente		In		IS6-40	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95	50,0	65,0	65,0
40	104	104	50,0	65,0	65,0
45	113	113	50,0	65,0	65,0
50	122	122	46,2	60,0	60,0
55	131	131	42,3	55,0	55,0
60	140	140	38,3	49,8	49,8

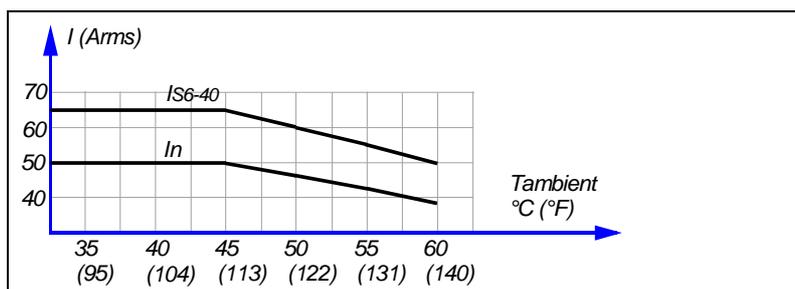


FIGURA H3-26

Derating de corriente en reguladores SPD 2.85 para $f_c = 4$ kHz.



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

SPD 3.100					
Temperatura ambiente		In		IS6-40	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95		70,0		91,0
40	104		70,0		91,0
45	113		70,0		91,0
50	122		61,8		80,3
55	131		53,0		69,0
60	140		43,7		56,8

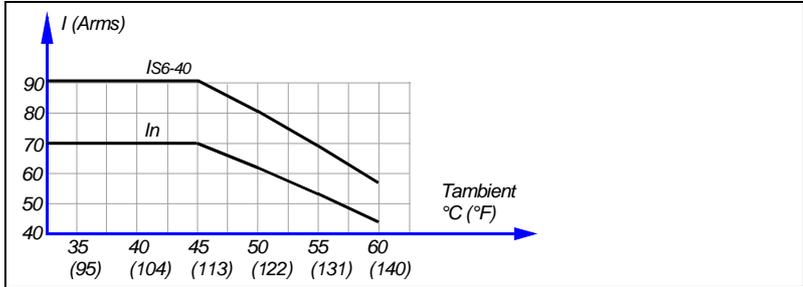


FIGURA H3-27

Derating de corriente en reguladores SPD 3.100 para $f_c = 4$ kHz.

SPD 3.150					
Temperatura ambiente		In		IS6-40	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95		90,0		117,0
40	104		90,0		117,0
45	113		90,0		117,0
50	122		81,3		105,7
55	131		72,2		93,8
60	140		62,6		81,4

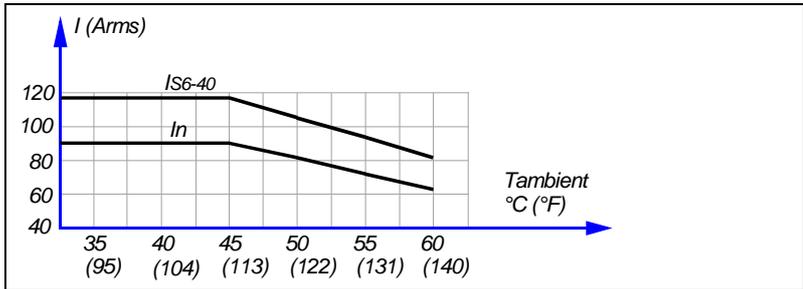


FIGURA H3-28

Derating de corriente en reguladores SPD 3.150 para $f_c = 4$ kHz.

SPD 3.200					
Temperatura ambiente		In		IS6-40	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95		121,0		157,3
40	104		121,0		157,3
45	113		121,0		157,3
50	122		110,8		144,1
55	131		100,2		130,3
60	140		89,1		115,9

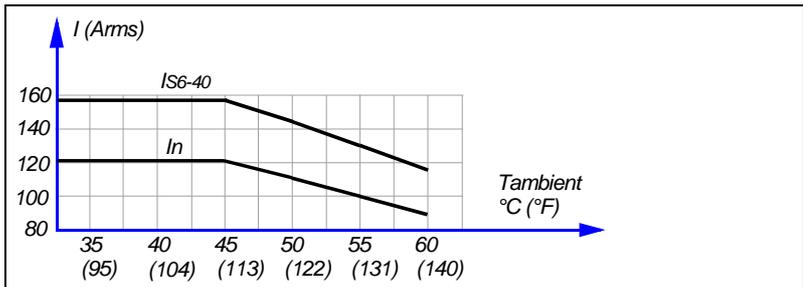


FIGURA H3-29

Derating de corriente en reguladores SPD 3.200 para $f_c = 4$ kHz.



DDS
(hardware)

Ref.0905

□ Para frecuencia de conmutación $f_c = 8 \text{ kHz}$

SPD 1.25					
Temperatura ambiente		In		IS6-40	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		13,0	16,9
40	104	104		13,0	16,9
45	113	113		13,0	16,9
50	122	122		11,4	14,8
55	131	131		9,7	12,6
60	140	140		7,9	10,3

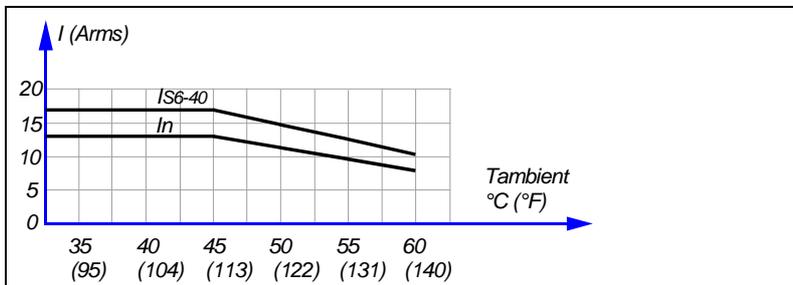


FIGURA H3-30

Derating de corriente en reguladores SPD 1.25 para $f_c = 8 \text{ kHz}$.

SPD 1.35					
Temperatura ambiente		In		IS6-40	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		18,0	23,4
40	104	104		18,0	23,4
45	113	113		18,0	23,4
50	122	122		16,3	21,2
55	131	131		14,5	18,9
60	140	140		12,7	16,6

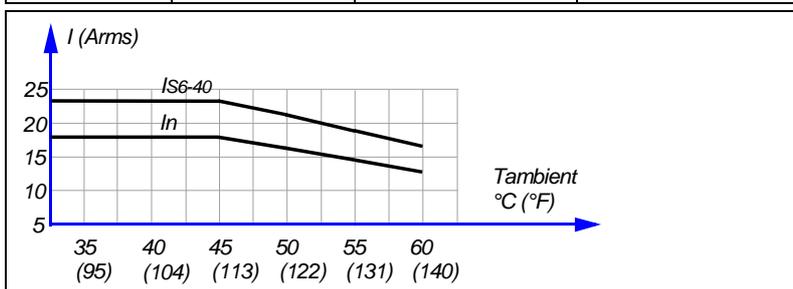


FIGURA H3-31

Derating de corriente en reguladores SPD 1.35 para $f_c = 8 \text{ kHz}$.

SPD 2.50					
Temperatura ambiente		In		IS6-40	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		27,0	35,1
40	104	104		27,0	35,1
45	113	113		27,0	35,1
50	122	122		24,6	32,0
55	131	131		22,1	28,8
60	140	140		19,6	25,4

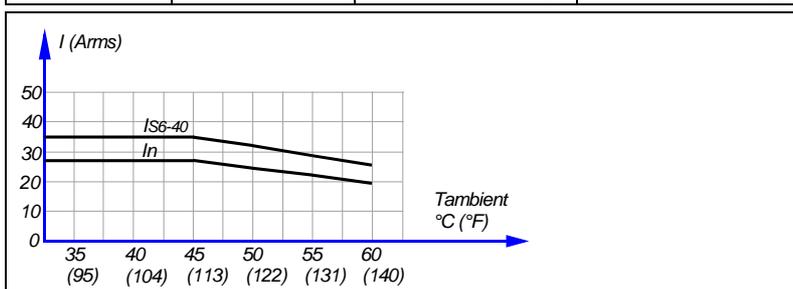


FIGURA H3-32

Derating de corriente en reguladores SPD 2.50 para $f_c = 8 \text{ kHz}$.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



DDS
(hardware)

Ref.0905

Temperatura ambiente		In	IS6-40	
°C	°F	Arms	Arms	
35	95		32,0	41,6
40	104		32,0	41,6
45	113		32,0	41,6
50	122		29,3	38,1
55	131		26,5	34,5
60	140		23,7	30,8

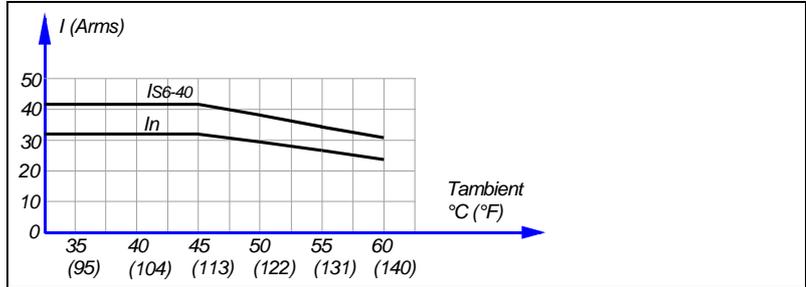


FIGURA H3-33

Derating de corriente en reguladores SPD 2.75 para $f_c = 8$ kHz.

Temperatura ambiente		In	IS6-40	
°C	°F	Arms	Arms	
35	95		37,0	48,1
40	104		37,0	48,1
45	113		37,0	48,1
50	122		34,0	44,2
55	131		31,0	40,3
60	140		28,0	36,3

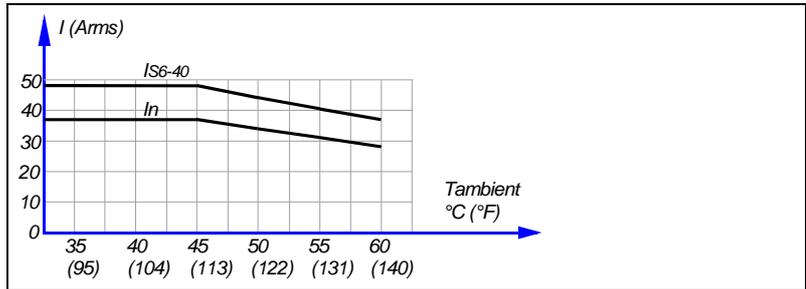


FIGURA H3-34

Derating de corriente en reguladores SPD 2.85 para $f_c = 8$ kHz.

Temperatura ambiente		In	IS6-40	
°C	°F	Arms	Arms	
35	95		56,0	72,8
40	104		56,0	72,8
45	113		56,0	72,8
50	122		48,8	63,5
55	131		41,4	53,8
60	140		33,5	43,6

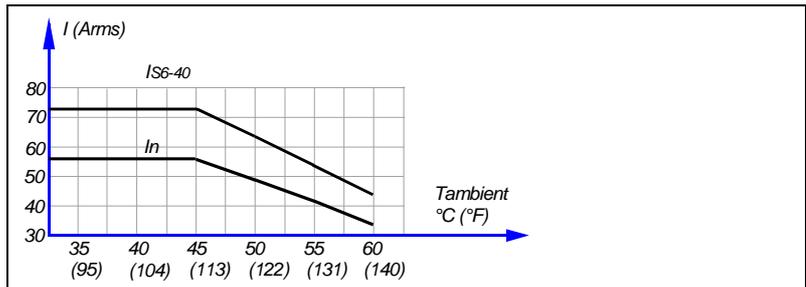


FIGURA H3-35

Derating de corriente en reguladores SPD 3.100 para $f_c = 8$ kHz.

SPD 3.150					
Temperatura ambiente		In		IS6-40	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		71,0	92,3
40	104	104		71,0	92,3
45	113	113		71,0	92,3
50	122	122		63,6	82,7
55	131	131		56,0	72,7
60	140	140		48,0	62,4

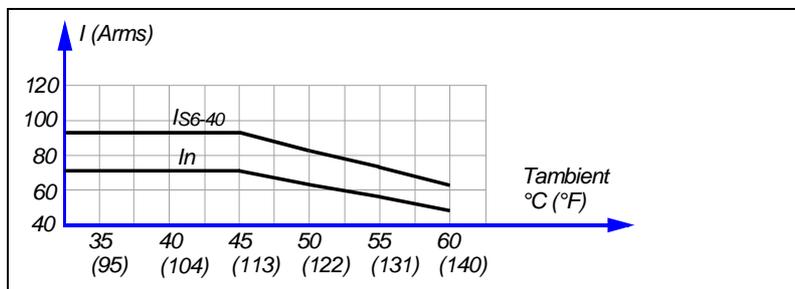


FIGURA H3-36

Derating de corriente en reguladores SPD 3.150 para $f_c = 8$ kHz.

SPD 3.200					
Temperatura ambiente		In		IS6-40	
°C	°F	Arms		Arms	
35	95	95		97,0	126,1
40	104	104		97,0	126,1
45	113	113		97,0	126,1
50	122	122		88,1	114,6
55	131	131		79,0	102,7
60	140	140		69,6	90,4

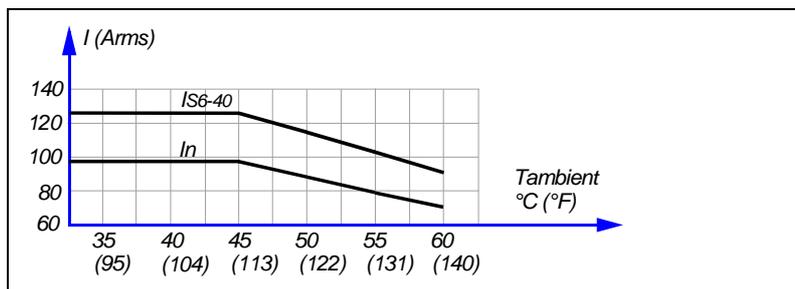


FIGURA H3-37

Derating de corriente en reguladores SPD 3.200 para $f_c = 8$ kHz.

Derating de potencia

La gráfica que sigue a continuación muestra la variación que experimenta la potencia nominal de salida del regulador modular (para todos sus modelos) en función de la altitud de instalación sobre el nivel del mar.

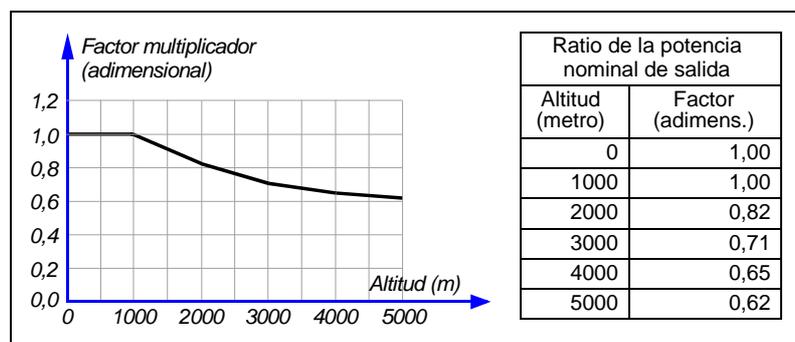


FIGURA H3-38

Derating de potencia nominal de salida en función de la altitud de instalación sobre el nivel del mar.

▼ **Diagrama de bloques**

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



DDS
(hardware)

Ref.0905

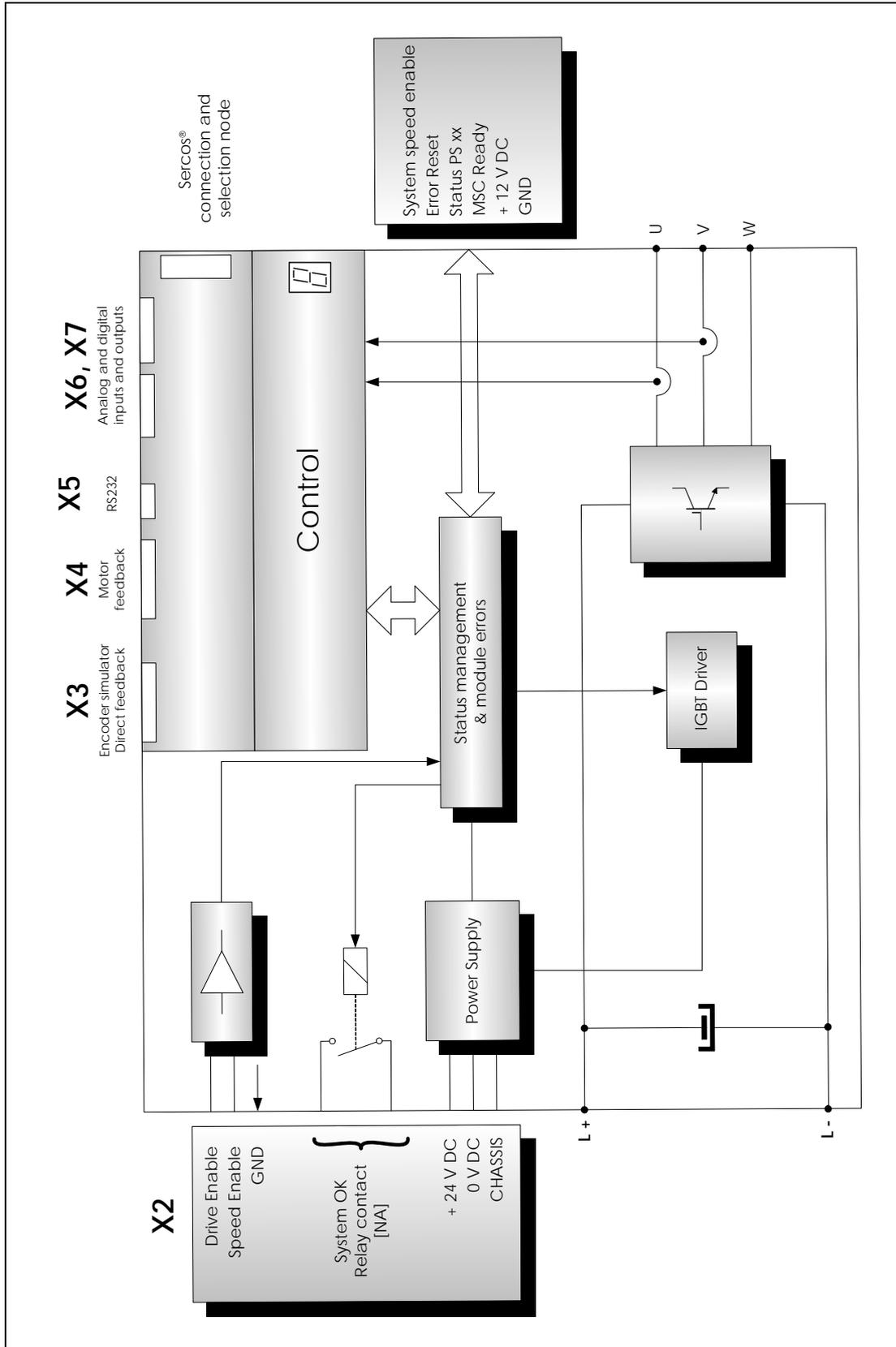


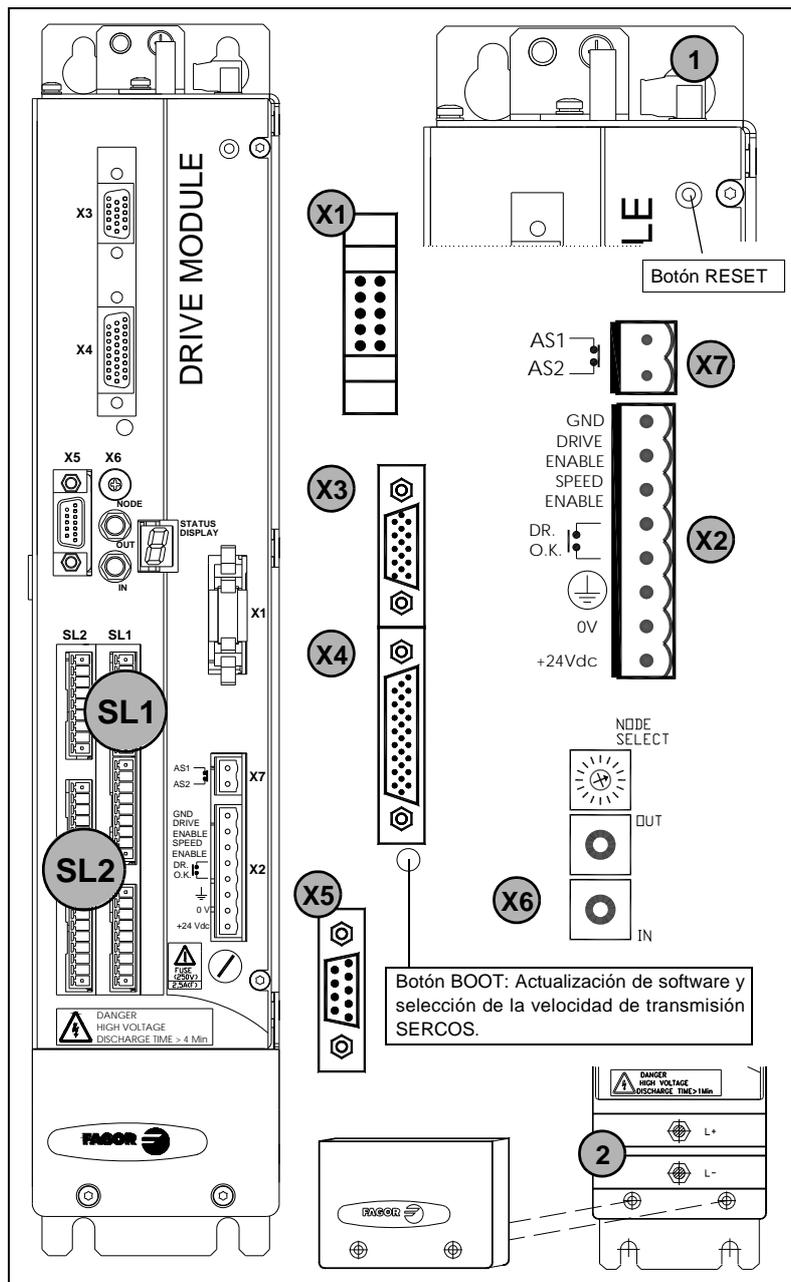
FIGURA H3-39

Diagrama de bloques de los reguladores modulares AXD y SPD.

Distribución de conectores

AXD/SPD 1.08 / 1.15

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:



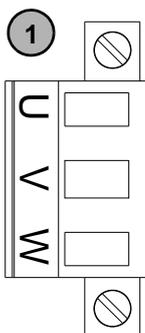
3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

FIGURA H3-40

Conectores presentes en los reguladores modulares AXD/SPD 1.08/1.15.

1. Conector de potencia para la conexión del motor.
2. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas permite alimentar desde la fuente de alimentación los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos a través del bus interno.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resólvér).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conector para la conexión del interfaz SERCOS.
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.



FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES

Reguladores modulares

AXD/SPD 1.25

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:

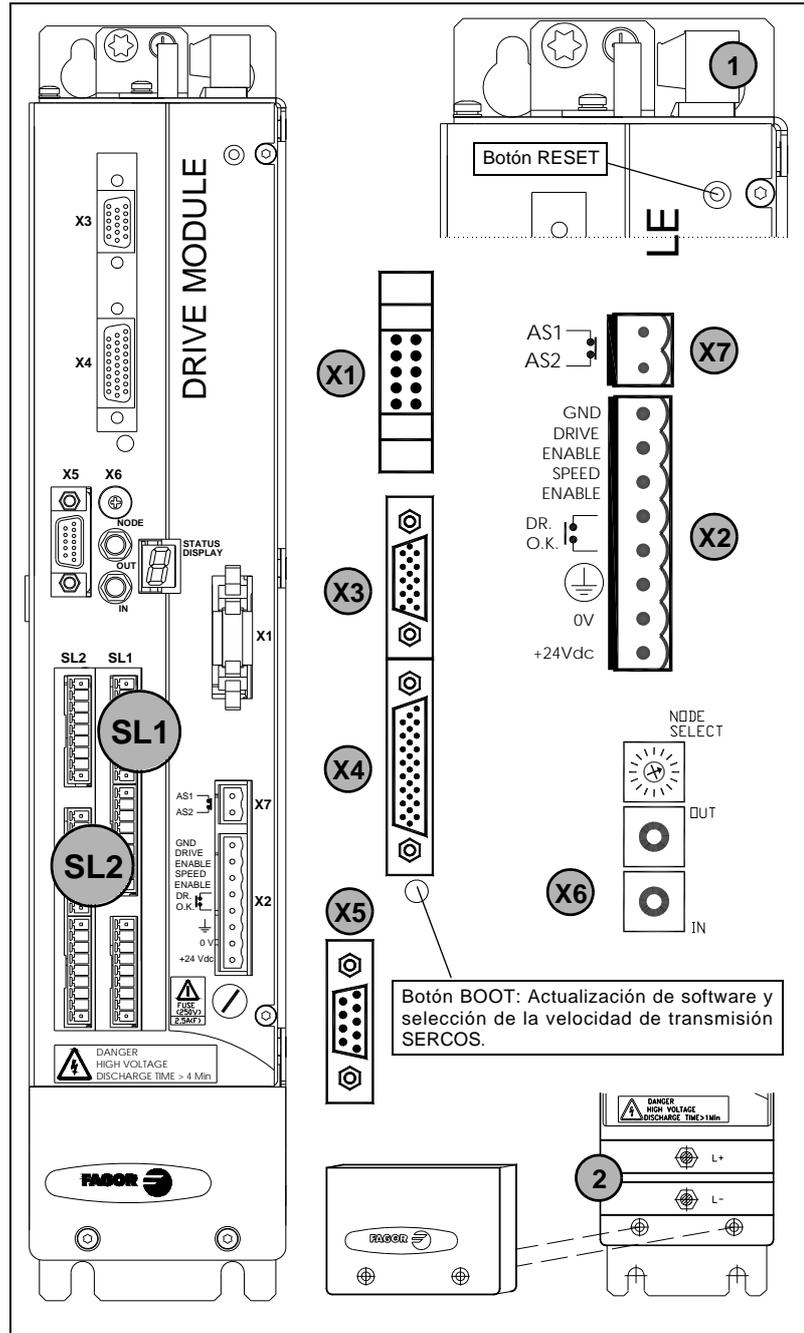


FIGURA H3- 41

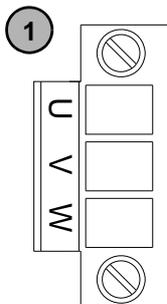
Conectores presentes en los reguladores modulares AXD/SPD 1.25.

1. Conector de potencia para la conexión del motor.
2. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas permite alimentar desde la fuente de alimentación los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos a través del bus interno.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resólver).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conector para la conexión del interfaz SERCOS.
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.



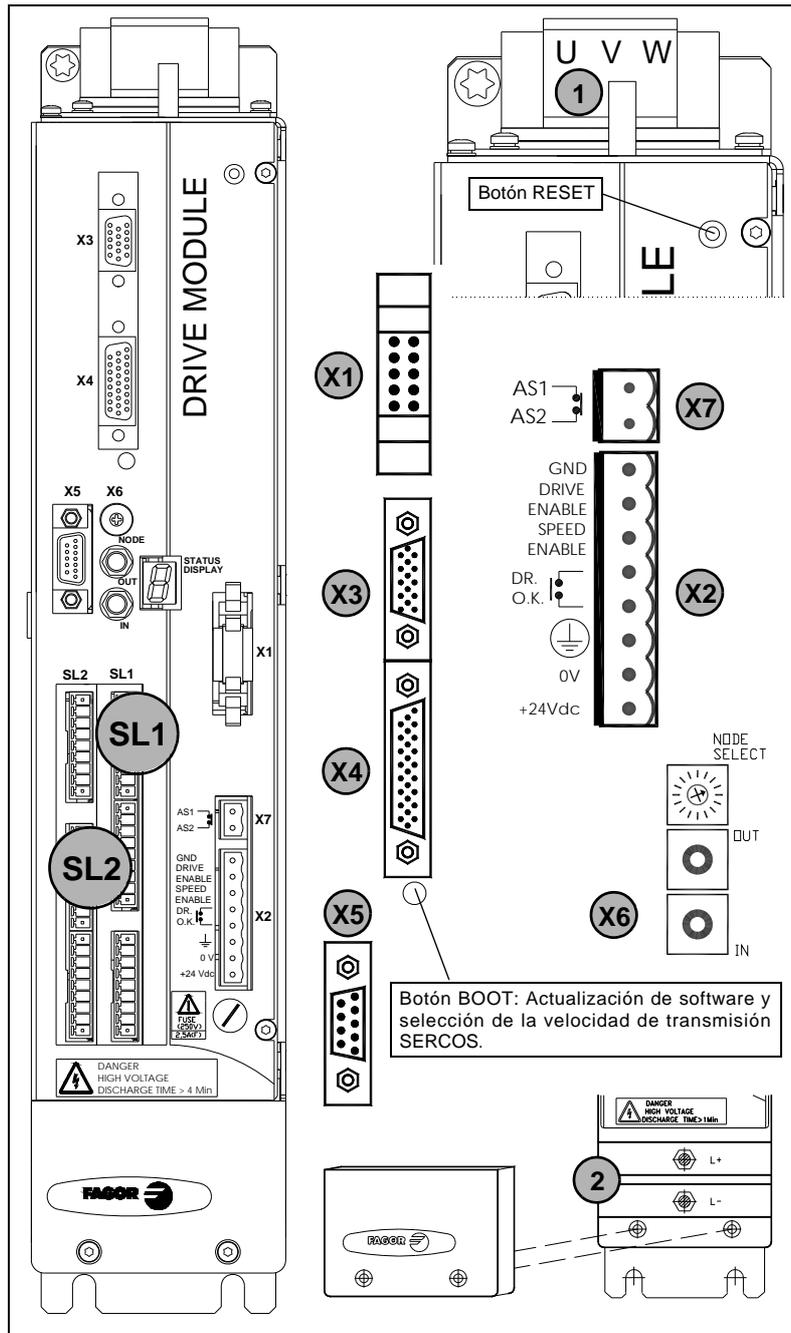
DDS
(hardware)

Ref.0905



AXD/SPD 1.35

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:

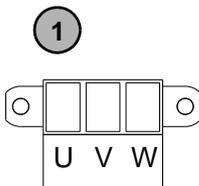


3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

FIGURA H3- 42

Conectores presentes en los reguladores modulares AXD/SPD 1.35.



1. Conector de potencia para la conexión del motor.
2. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas permite alimentar desde la fuente de alimentación los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos a través del bus interno.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resólvér).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conector para la conexión del interfaz SERCOS.
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.



DDS
(hardware)

Ref.0905

AXD/SPD 2.50 / 2.75

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

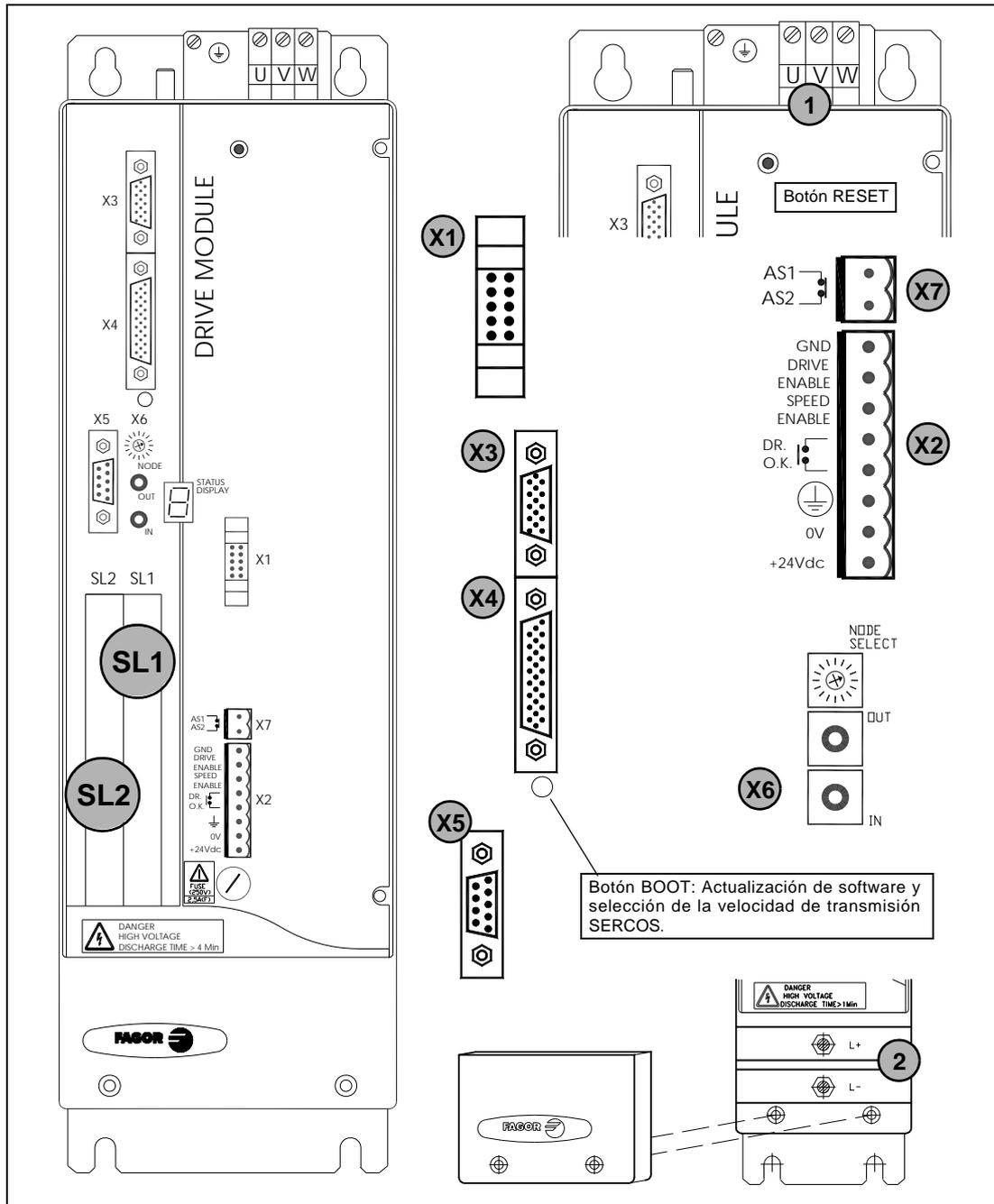


FIGURA H3- 43

Conectores presentes en los reguladores modulares AXD/SPD 2.50 / 2.75.

1. Conector de potencia para la conexión del motor.
2. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas permite alimentar desde la fuente de alimentación los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos a través del bus interno.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resólvér).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conector para la conexión del interfaz SERCOS.
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.



DDS
(hardware)

Ref.0905

SPD 2.85

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:

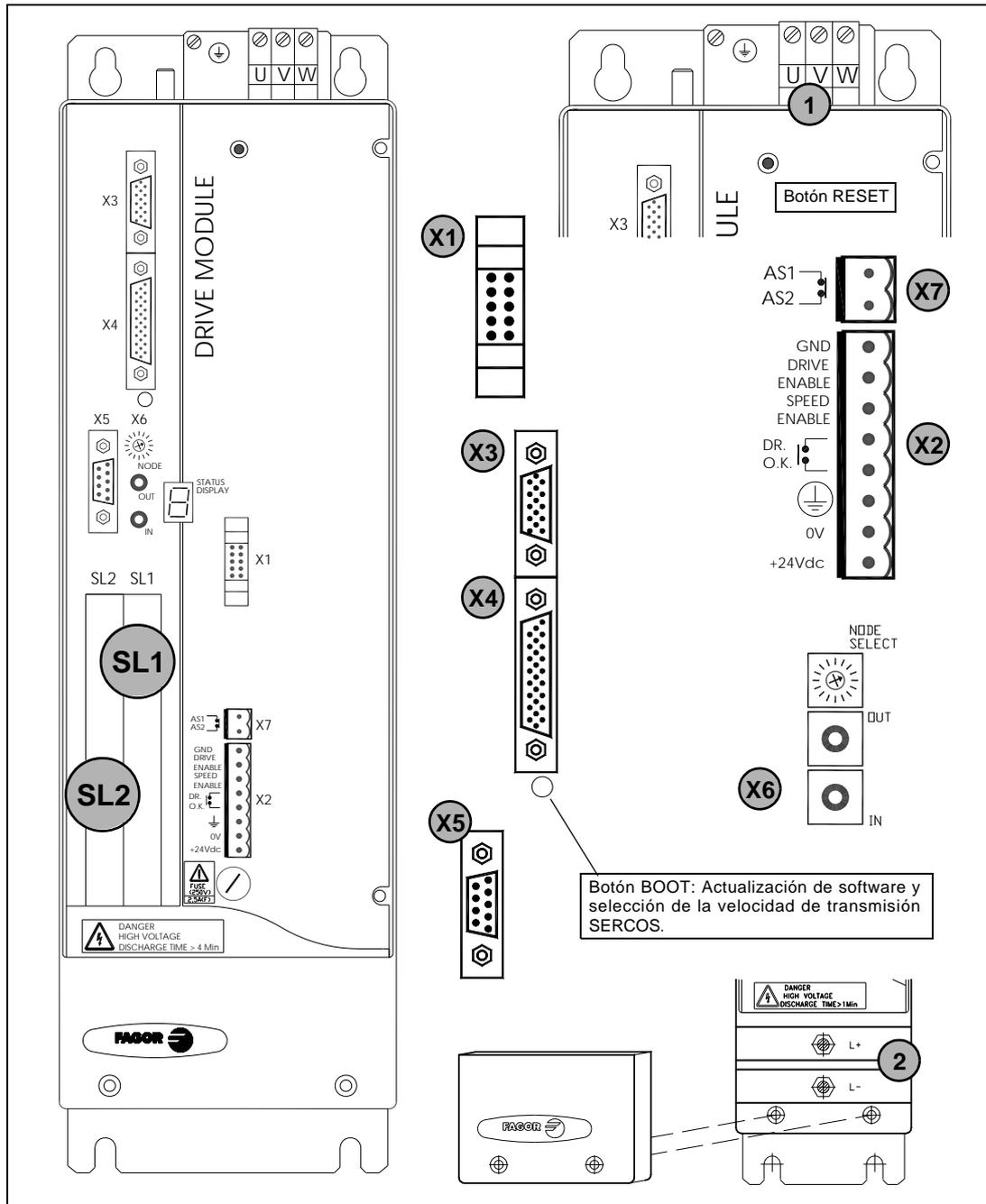


FIGURA H3- 44

Conectores presentes en los reguladores modulares SPD 2.85.

1. Conector de potencia para la conexión del motor.
2. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas permite alimentar desde la fuente de alimentación los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos a través del bus interno.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resolvióer).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conector para la conexión del interfaz SERCOS.
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



DDS
(hardware)

Ref.0905

AXD/SPD 3.100 / 3.150

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

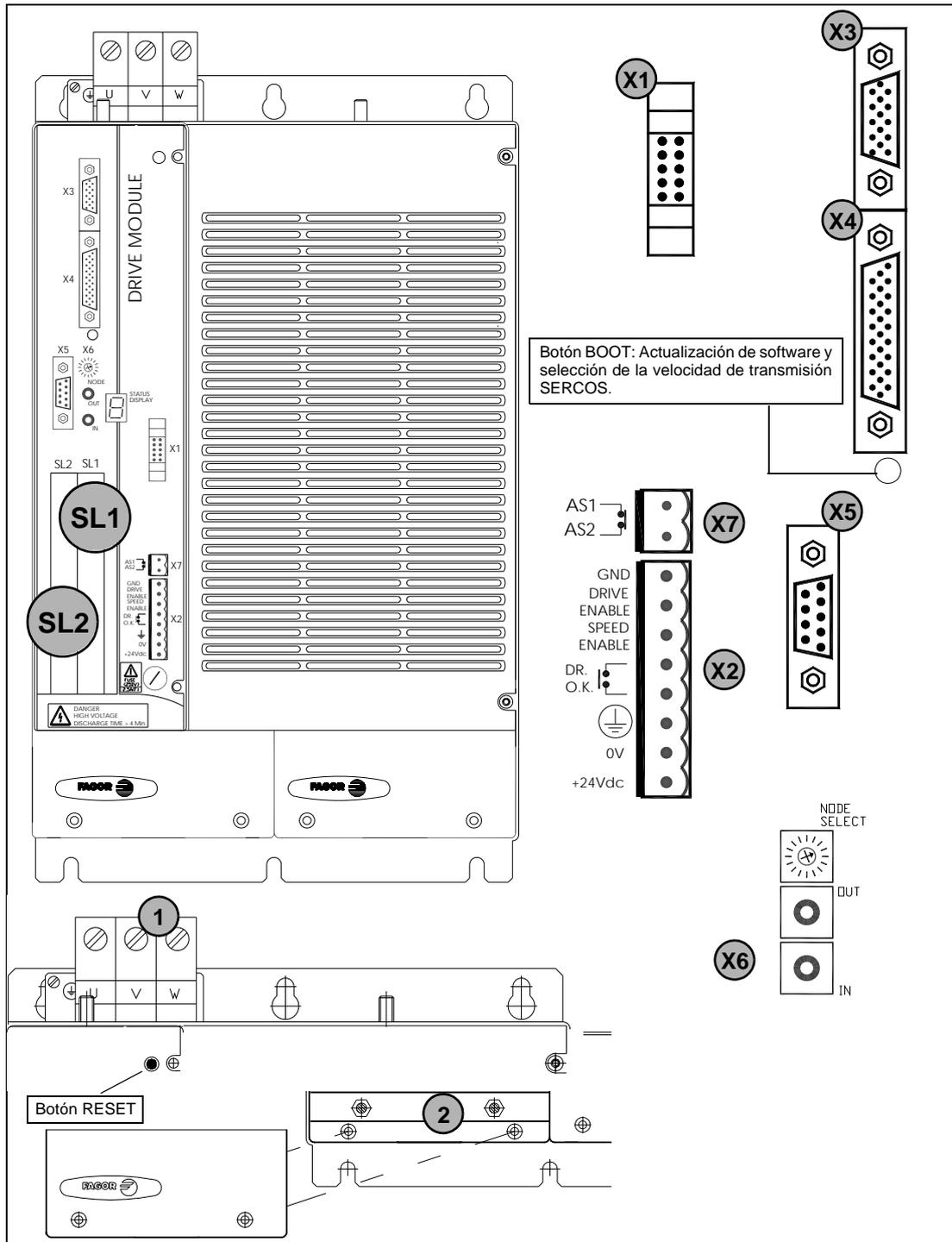


FIGURA H3- 45

Conectores presentes en los reguladores modulares AXD/SPD 3.100 / 3.150.

1. Conector de potencia para la conexión del motor.
2. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas permite alimentar los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos a través del bus interno.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resólver).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conector para la conexión del interfaz SERCOS.
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.

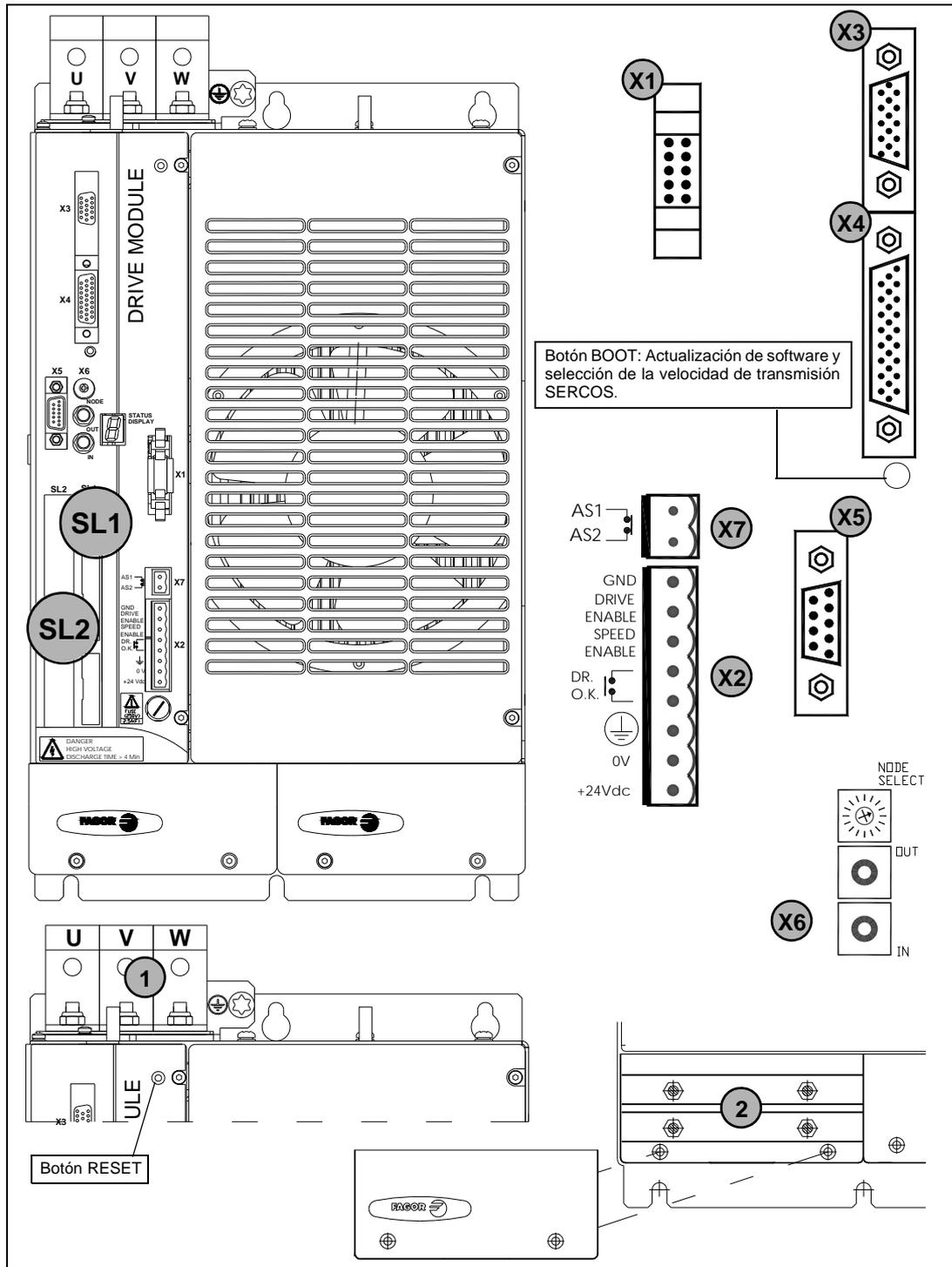


DDS
(hardware)

Ref.0905

SPD 3.200

Este módulo regulador dispone de los siguientes conectores:



3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

FIGURA H3- 46

Conectores presentes en el regulador modular SPD 3.200.

1. Conector de potencia para la conexión del motor.
2. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas permite alimentar los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos a través del bus interno.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resolver).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conector para la conexión del interfaz SERCOS.
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.



DDS
(hardware)

Ref.0905

MMC 1.08 / 1.15

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:

3.
MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

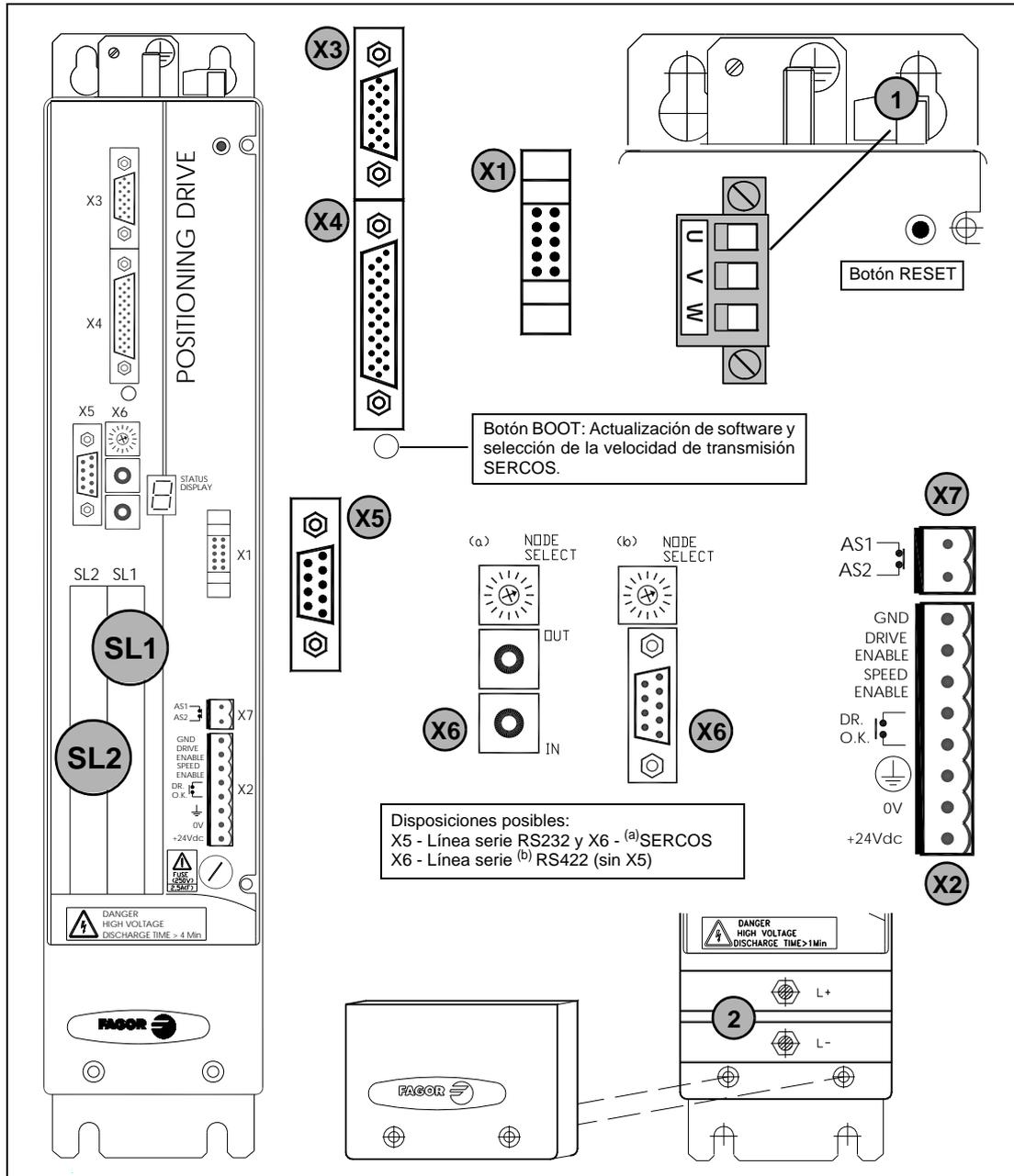


FIGURA H3-47

Conectores presentes en los reguladores modulares MMC 1.08/1.15.

1. Conector de potencia para la conexión del motor.
2. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas permite alimentar desde la fuente de alimentación los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos a través del bus interno.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resólvér).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conectores posibles que pueden ubicarse en esta posición:
 - conector de interfaz SERCOS ^(a) (siempre en presencia de X5)
 - conector para la conexión línea serie RS232/RS422 ^(b) (nunca en presencia de X5)
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.

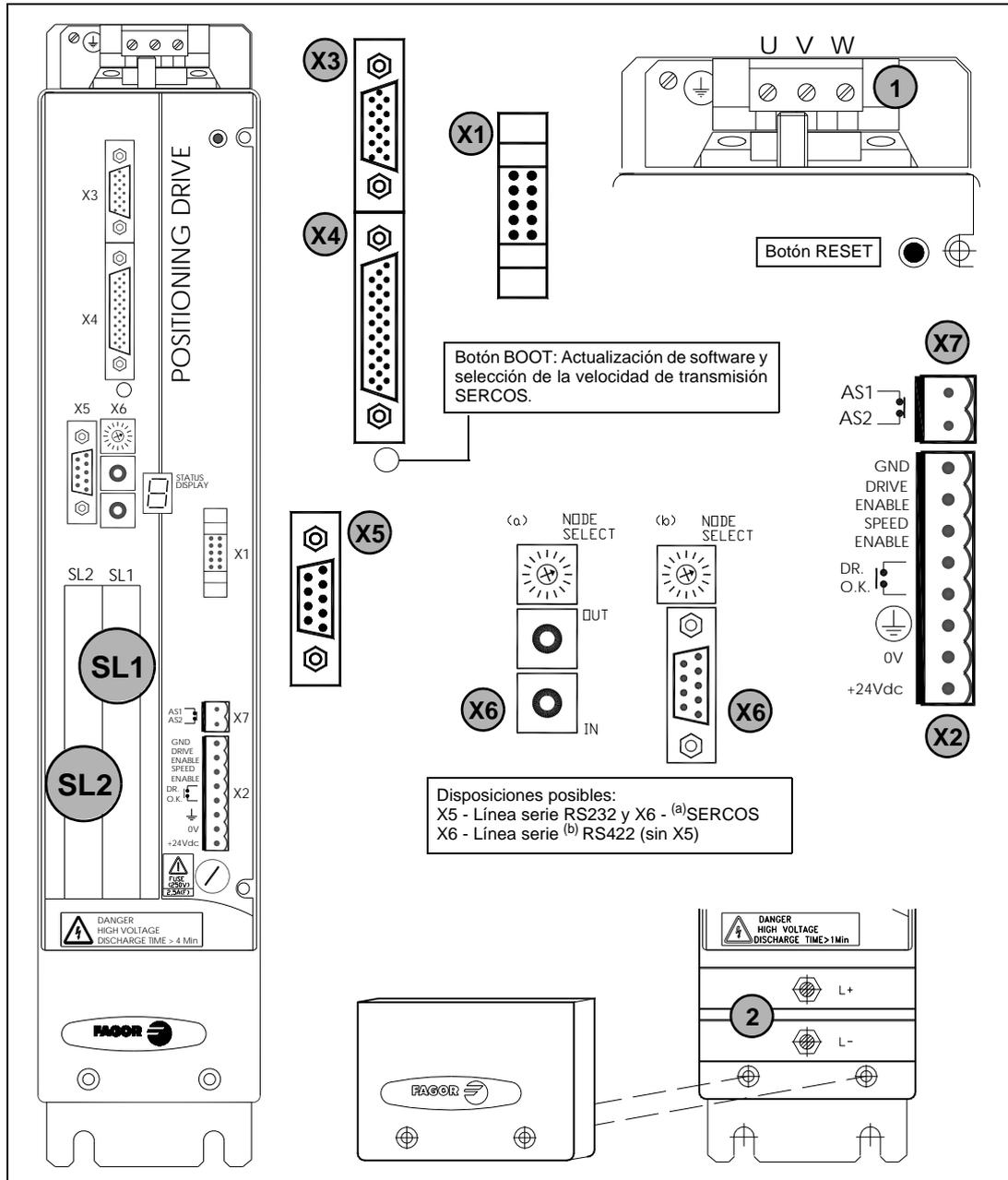


DDS
(hardware)

Ref.0905

MMC 1.□□

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:



3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

FIGURA H3- 48

Conectores presentes en los reguladores modulares MMC 1.□□.

- 1. Conector de potencia para la conexión del motor.
- 2. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas permite alimentar desde la fuente de alimentación los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos a través del bus interno.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resolver).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conectores posibles que pueden ubicarse en esta posición:
 - conector de interfaz SERCOS ^(a) (siempre en presencia de X5)
 - conector para la conexión línea serie RS232/RS422 ^(b) (nunca en presencia de X5)
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.



DDS
(hardware)

Ref.0905

MMC 2.□□

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

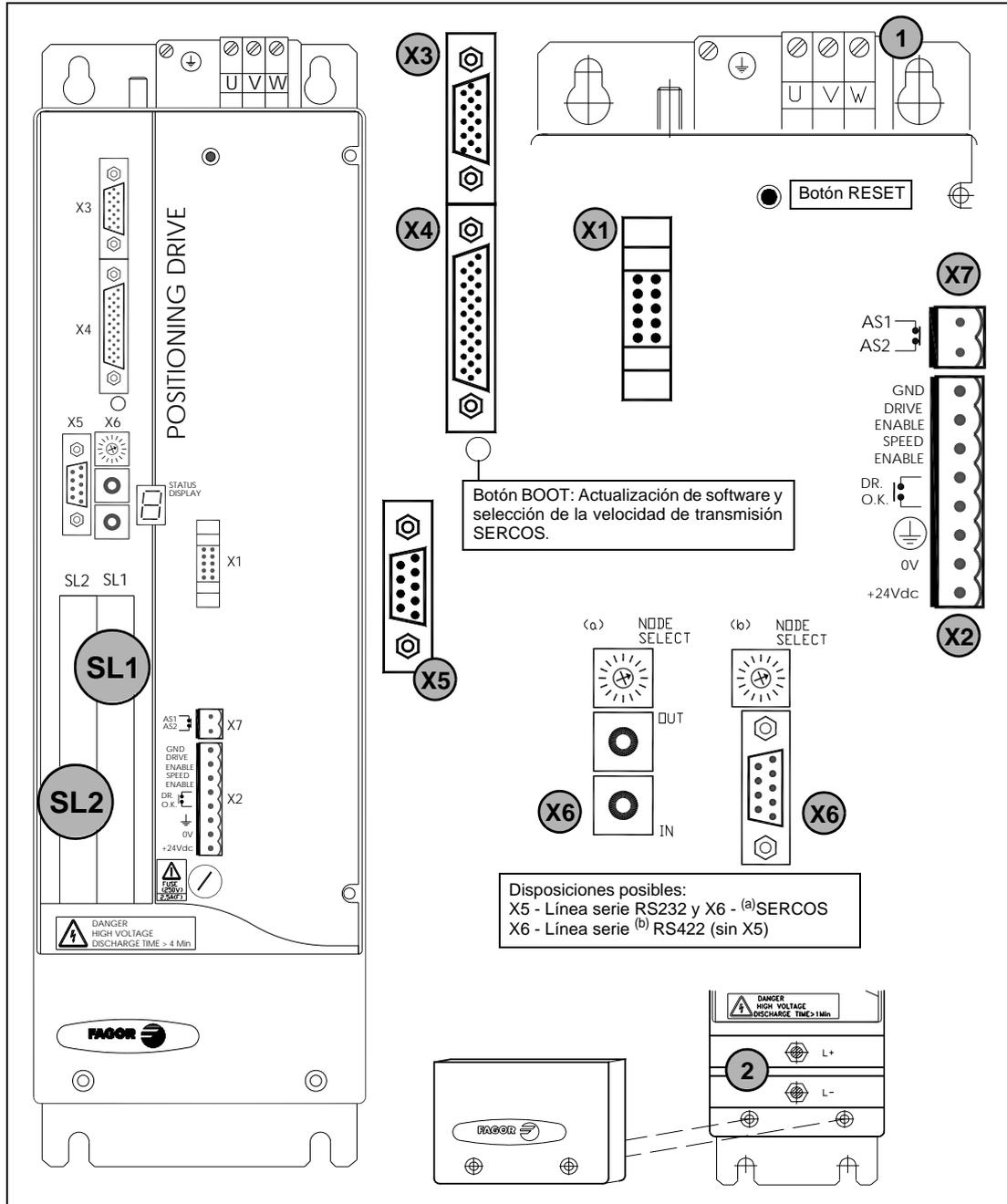


FIGURA H3- 49

Conectores presentes en los reguladores modulares MMC 2.□□.

1. Conector de potencia para la conexión del motor.
2. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas permite alimentar desde la fuente de alimentación los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos a través del bus interno.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resólvér).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conectores posibles que pueden ubicarse en esta posición:
 - conector de interfaz SERCOS ^(a) (siempre en presencia de X5)
 - conector para la conexión línea serie RS232/RS422 ^(b) (nunca en presencia de X5)
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.

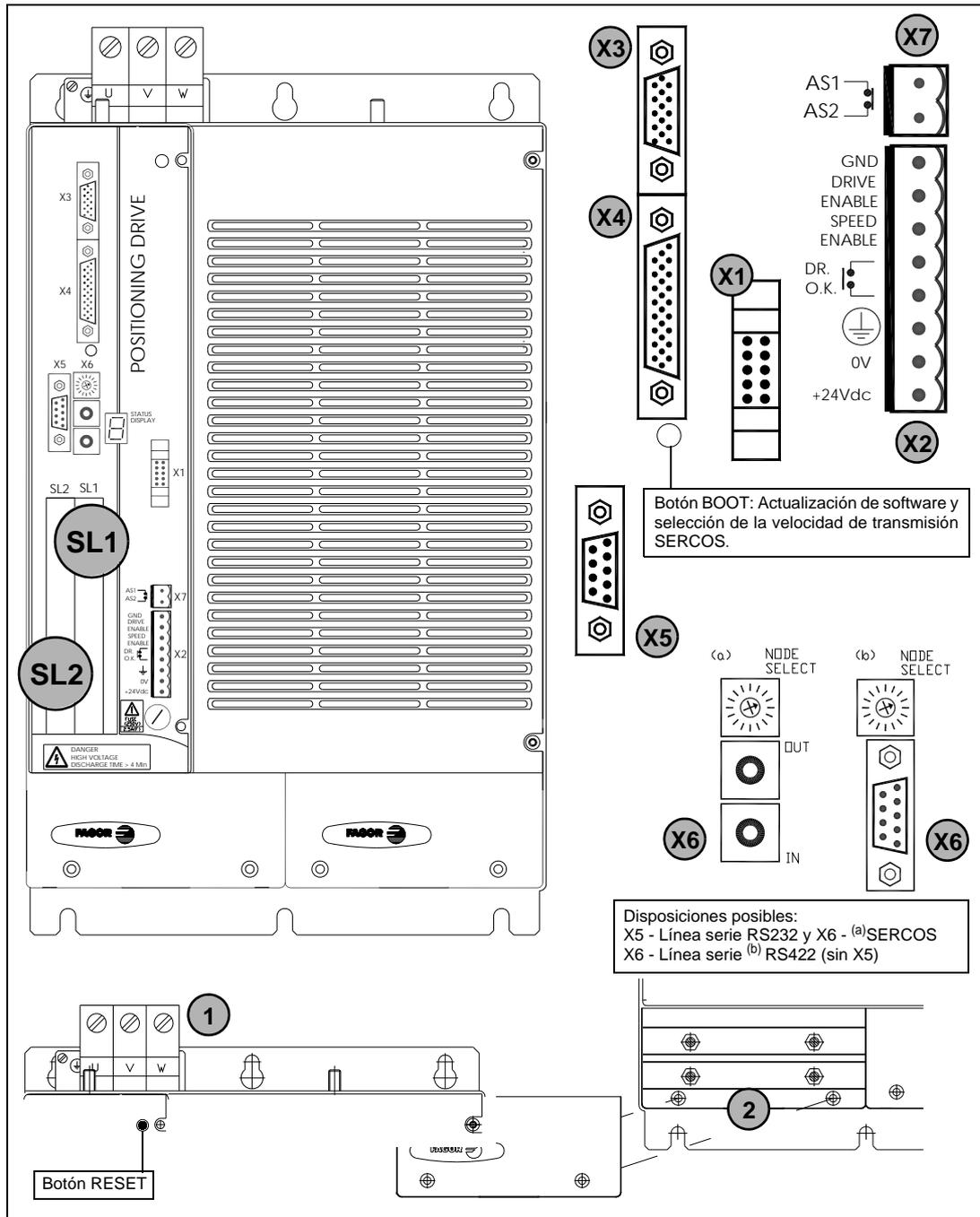


DDS
(hardware)

Ref.0905

MMC 3.□□

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:



3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

FIGURA H3- 50

Conectores presentes en los reguladores modulares MMC 3.□□.

1. Conector de potencia para la conexión del motor.
2. Bus de potencia que a través de pletinas metálicas permite alimentar desde la fuente de alimentación los módulos reguladores.
- X1. Conector que permite establecer la comunicación entre módulos a través del bus interno.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resólder).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conectores posibles que pueden ubicarse en esta posición:
 - conector de interfaz SERCOS ^(a) (siempre en presencia de X5)
 - conector para la conexión línea serie RS232/RS422 ^(b) (nunca en presencia de X5)
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.

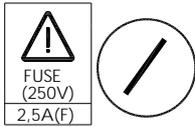


DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



Otros elementos

En el panel frontal del regulador se aprecian además de los diferentes conectores, otros elementos a los que a continuación se hace referencia.

Fusible

El fusible que puede observarse en el frontis de cada regulador modular es un fusible de 2,5 A (F) / 250 V (rápido) y se utiliza para establecer la protección de los circuitos de control internos.

Display de estado

El display de estado de siete segmentos muestra la información del estado del módulo regulador ó el código correspondiente cuando se produce un error o un aviso - véase el apartado "encendido de un regulador" al final de este capítulo -. También permite visualizar la velocidad de transmisión en un proceso de selección de la misma, con interfaz SERCOS.

Función de los conectores

Conector de potencia

Los conectores de potencia ubicados en la parte superior de cada uno de los módulos reguladores permiten establecer la conexión con el motor.

La conexión a tierra de las pantallas de las mangueras se hace desde la chapa vertical próxima a los conectores.

En la parte inferior de los módulos y bajo la tapa atornillada se presenta la entrada del bus de potencia. El regulador requiere en estos bornes una tensión de 456-800 V DC de corriente continua pudiendo variar ésta dependiendo de la tensión de red y de la carga. El módulo encargado de proporcionar esta tensión es la fuente de alimentación.

Junto con cada módulo se suministran 2 pletinas para realizar la conexión y una tercera para la interconexión de los chasis.

Los valores de paso, par máximo de apriete y sección máxima de polo (orificios de entrada de cable) en estos conectores según cada modelo de regulador se suministran en la siguiente tabla:

TABLA H3- 6 Características de los terminales del conector de potencia.

AXD // SPD // MMC	1.08 1.15	1.25	1.35	2.□□	2.85	3.100 3.150	3.200
Paso (mm)	7,62	7,62	10,16	10,16	10,1	18,8	25,0
Par de apriete máx. (N·m)	0,6	0,8	1,5	1,8	1,8	8	20
Rosca del tornillo	M3	M3	M4	M4	M4	M6	M8
Sección nominal (mm ²)	4	6	6	16	16	50	95
Longitud a desaislar (mm)	7	10	12	12	10	24	27
Corriente nominal I _N (A)	20	41	41	76	76	150	232

Al efectuar la conexión entre el módulo regulador y el motor correspondiente, debe conectarse el terminal U del módulo regulador con el terminal correspondiente a la fase U del motor. Del mismo modo se procederá para el conexionado de los terminales V-V, W-W y tierra-tierra. De no realizarse de este modo, puede provocarse un funcionamiento anómalo.

La manguera debe disponer de pantalla metálica que para el cumplimiento con la marca CE deberá ser conectada necesariamente al terminal de tierra tanto del regulador como del motor.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Adviértase que antes de realizar una manipulación en estos terminales debe actuarse según se indica y por este orden:



- Desconectar el armario eléctrico de la tensión eléctrica de red.
- Esperar unos minutos antes de manipular los terminales.

La fuente de alimentación necesitará de un tiempo para reducir la tensión del bus de potencia a valores seguros (< 60V DC). El indicador luminoso verde DC BUS ON no iluminado no implica que pueda manipularse el bus de potencia. El tiempo de descarga dependerá del número de elementos conectados y es de aproximadamente 4 minutos.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

Conector X1. Bus interno

La existencia de este conector permite la conexión entre módulos a través del bus interno, comunicando entre sí a todos los elementos del sistema de regulación.

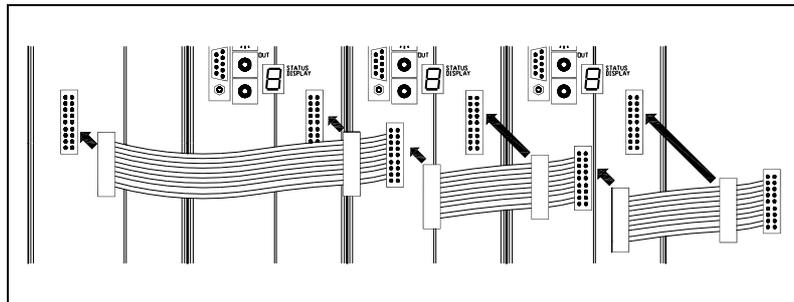


FIGURA H3- 51

Conector X1. Bus interno.

Todos los módulos alimentados por una misma fuente de alimentación deberán estar unidos por este bus y es una condición imprescindible para su puesta en funcionamiento.

Junto con cada módulo se proporciona un conector y un cable plano para realizar esta conexión.



Atención. Este bus nunca debe ser desconectado con el sistema en marcha.

Conector X2. Control

Es un conector Phoenix de ocho contactos que incorpora el regulador modular.

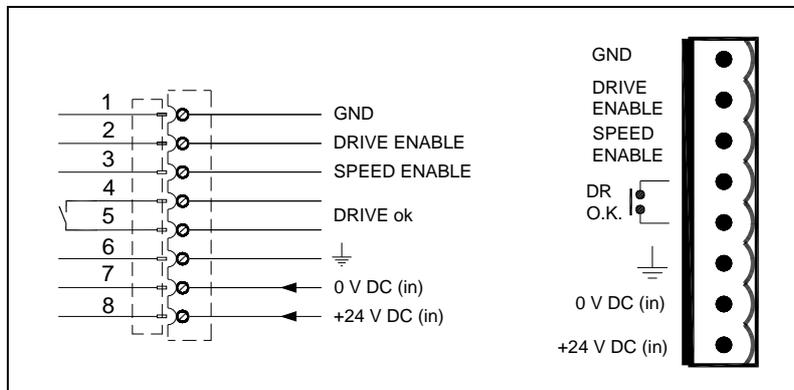


FIGURA H3- 52

Conector X2. Control.

Cuando el circuito de control se alimenta con 24 V DC (terminales 7 y 8) el regulador efectúa una comprobación interna.



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

Si el sistema funciona correctamente, se cierra el contacto de estado del módulo Drive OK (terminales 4 y 5). Este contacto permanece cerrado mientras se mantenga la alimentación de 24 V DC y el funcionamiento interno del regulador modular sea correcto.

Para gobernar un motor, el regulador necesita además tener energía en el bus de potencia.

El consumo interno máximo de la entrada de alimentación +24 V DC es de 2 A (para los tamaños mayores).

Un fusible de 2,5 A protege los circuitos internos.

Las entradas Drive Enable y Speed Enable (terminales 2 y 3) permiten, junto con la consigna de velocidad, gobernar el motor. El consumo de estas señales de control está entre 4,5 y 7 mA.

La descripción de los pines de este conector es:

TABLA H3-7 Descripción de los terminales del conector X2 del regulador modular.

1	GND	Señales de control	Referencia cero voltios de las señales de control
2	Drive Enable		Habilitación de la corriente por el motor (24 V DC).
3	Speed Enable		Habilitación de velocidad del regulador (24 V DC)
4	Drive OK	Contacto de estado del módulo. (apertura del contacto en caso de fallo). Límite 1 A a 24 V DC.	
5	Drive OK		
6	Chasis	Conexión de chasis.	
7	0 V DC (IN)	Entrada de alimentación al circuito de	Referencia cero voltios
8	+24 V DC (IN)		Entrada de tensión positiva (21 V DC ÷ 28 V DC)

SPEED ENABLE y DRIVE ENABLE

Modo de funcionamiento normal

1. Activar las entradas Drive Enable y Speed Enable (24 V DC) en el orden que se desee. Antes de realizar la activación, el proceso Soft Start (llegada suave de la tensión al bus de potencia) debe haber finalizado. Sólo se dispondrá de par en el motor cuando Drive Enable esté activo y se disponga de tensión en el bus de potencia. La velocidad del motor será controlada mediante consigna cuando la función Speed Enable esté activa.



La activación de la función Drive Enable requiere que haya sido solicitada por el sistema por tres vías diferentes. Éstas son: señal eléctrica en el conector X2, variable BV7 (F00203) y variable DRENA del PLC cuando se disponga de interfaz SERCOS. La desactivación puede efectuarse desde cualquiera de ellas.

2. El motor responderá a todas las variaciones de consigna siempre y cuando ambas entradas (Drive Enable y Speed Enable) se mantengan a 24 V DC. La desactivación de cada una de ellas causa efectos diferentes. Véanse los modos de funcionamiento en la **FIGURA H3- 53**.

Desactivación de la entrada Drive Enable

La entrada Drive Enable permite la circulación de corriente por los bobinados del estátor del motor. Cuando está alimentado a 24 V DC, el lazo de corriente está habilitado y se permite el funcionamiento del regulador.

Si la entrada Drive Enable pasa a estar alimentado a 0 V DC (no alimentado), el circuito de potencia se desconecta y entonces el motor no dispondrá de par quedando sin gobierno y girando libremente (por inercia) hasta detenerse.

Desactivación de la entrada Speed Enable

Si la entrada Speed Enable pasa a disponer de 0 V DC, la consigna de velocidad interna se conmuta a 0 rev/min y:



DDS
(hardware)

Ref.0905

■ Situación 1

El par se mantiene activo frenando el motor. Cuando éste se detiene, se activa la variable SV5 (S00331). El motor se ha detenido en un tiempo inferior al indicado por el parámetro GP3 (F00702). El par se desactiva y el rotor queda libre.

■ Situación 2

El par se mantiene activo frenando el motor. Cuando éste se detiene, se activa la variable SV5 (S00331). El motor no consigue detenerse en un tiempo inferior al indicado por el parámetro GP3 (F00702). El motor se detiene cuando haya agotado su energía cinética.

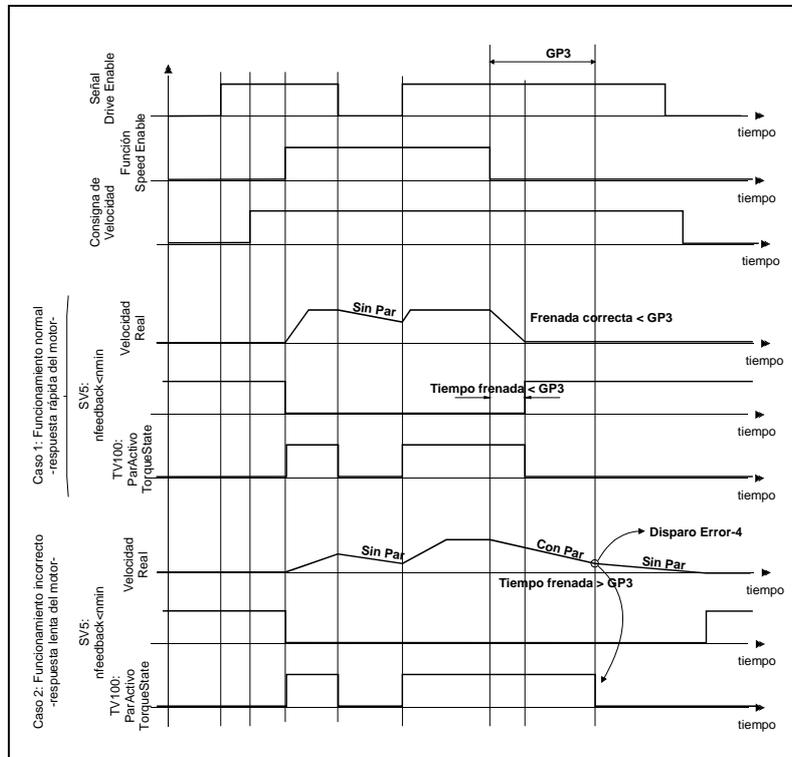


FIGURA H3- 53

Modos de funcionamiento de las funciones Drive Enable y Speed Enable.

Véase el parámetro interno GP3 (F00702) y la variable interna SV5 (S00331) en el capítulo 13 del manual "dds-software" que se suministra junto con éste.



La norma de seguridad (EN 60204-1) exige que el módulo regulador disponga de una entrada no relacionada con el software para poder garantizar siempre la parada de categoría 0 del motor. Recientemente se aceptan sistemas software que sean seguros según las normas EN 954, IEC 61508, IEC 62061. Véase el capítulo 9, "seguridad integrada" de este manual.

La entrada Drive Enable utilizando únicamente el hardware puede anular el circuito de potencia dejándolo desactivado. Esto permite parar el motor con categoría 0 en cualquier momento, incluso en caso de fallo de software.



En situación de fallo de la red, es necesario que el circuito y las señales de control mantengan su valor de 24 V DC durante el tiempo que emplean los motores en detenerse.

En los reguladores modulares, para alimentar y activar el Drive Enable deben obtenerse los 24 V DC de una fuente que mantenga su valor nominal durante este período. La fuente de alimentación auxiliar APS 24, la fuente PS-25B4 y las fuentes de alimentación con devolución XPS y RPS cumplen esta condición.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

Conector X3

Este conector del regulador modular ofrece dos posibles configuraciones:

- Simulador de encóder
- Captación directa

X3. SIMULADOR DE ENCÓDER

Para el simulador, X3 es un conector sub-D macho de alta densidad con 15 terminales aislados galvánicamente del resto del regulador.

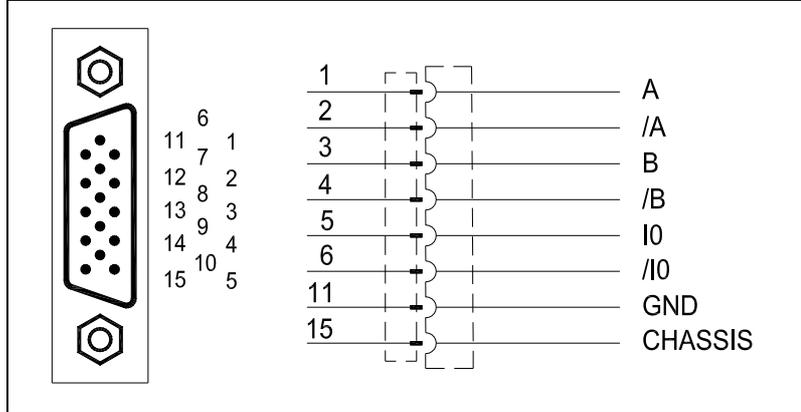


FIGURA H3- 54

Conector X3. Simulador de encóder.

Ofrece pulsos en cuadratura con señal TTL diferencial que simula a las de un encóder girando solidario al eje del motor.

Tanto el número de impulsos por vuelta como la posición de la señal I0 son programables.

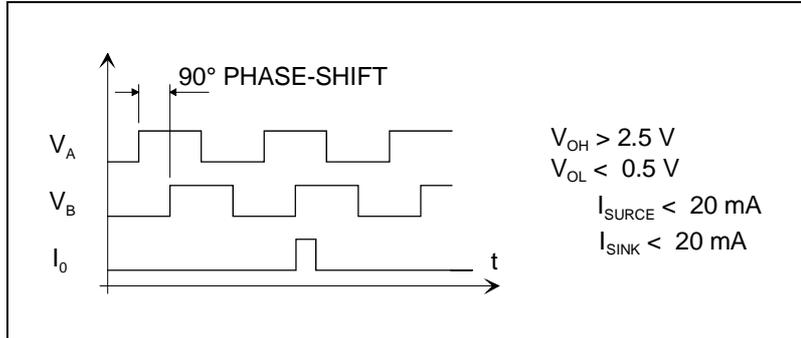


FIGURA H3-55

Conector X3. Impulsos por vuelta y posición de la señal I0.

X3. CAPTACIÓN DIRECTA

Para la captación directa, X3 es un conector sub-D hembra de alta densidad con 15 terminales.

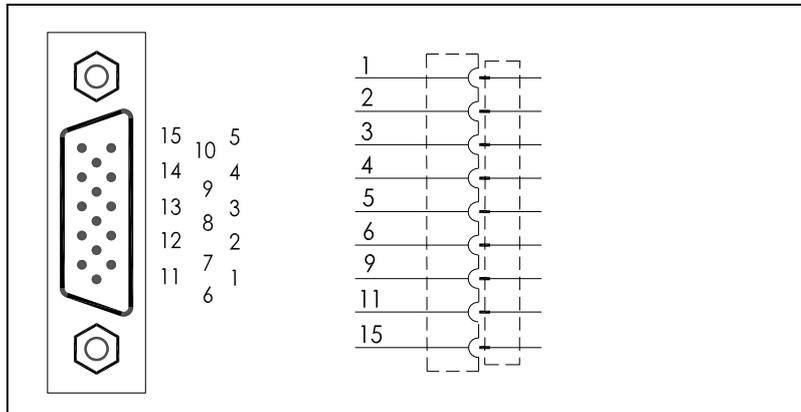


FIGURA H3-56

Conector X3. Captación directa.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Este conector admite señales de captación de tres modos diferentes:

- Señales cuadradas TTL
- Señales cuadradas diferenciales TTL
- Señales senoidales de voltio pico a pico (1Vpp).

Admite frecuencias de trabajo de:

- 1 MHz en las señales cuadradas
- 500 kHz en las señales senoidales

La impedancia de entrada para las señales senoidales es de 120 Ω.

□ **CAPTACIÓN INCREMENTAL**

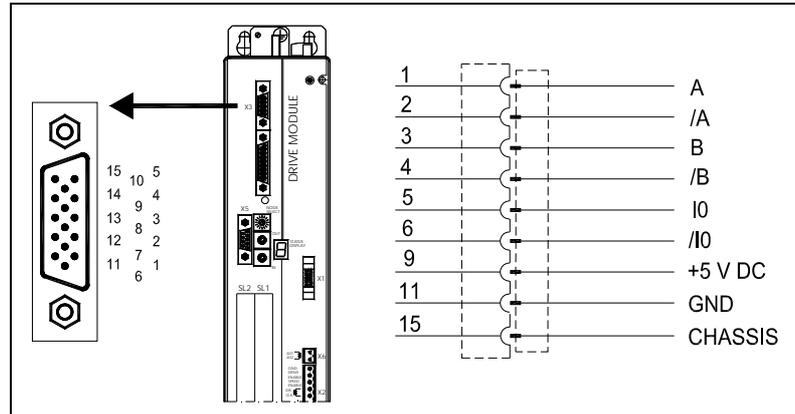


FIGURA H3-57

Conector X3. Captación directa incremental.

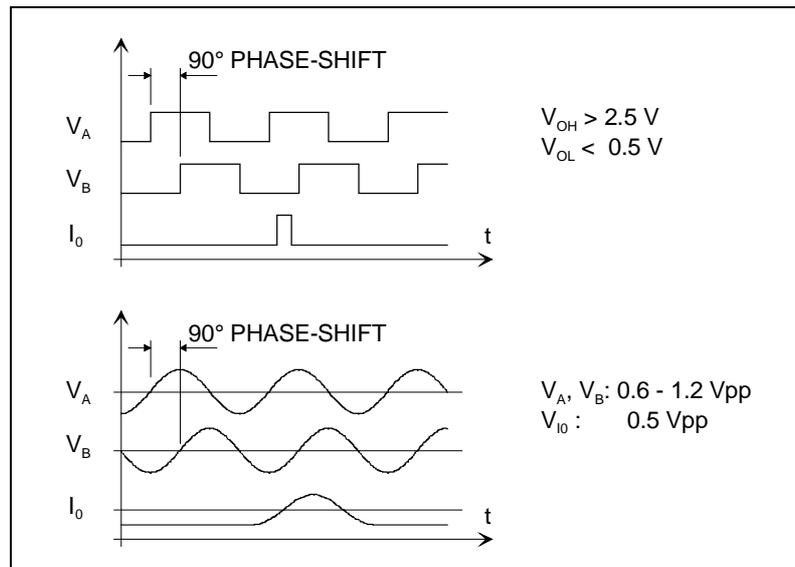


FIGURA H3-58

Características de las señales TTL y 1 Vpp.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

□ CAPTACIÓN ABSOLUTA (interfaz de datos SSI)

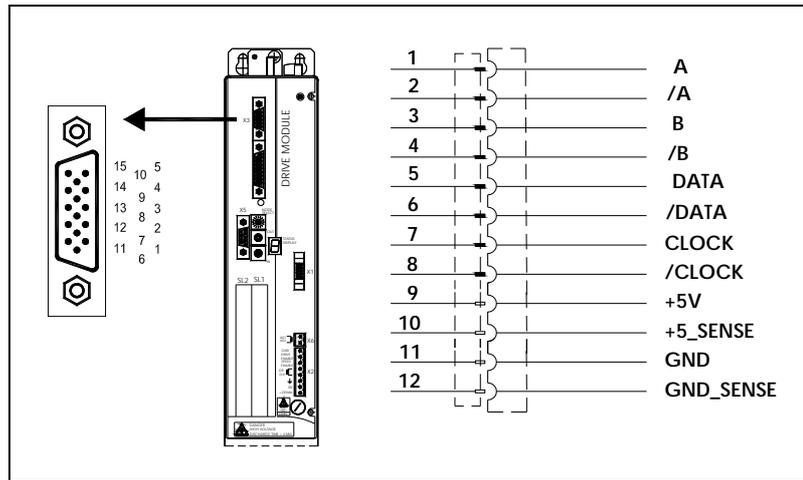


FIGURA H3- 59

Conector X3. Captación directa absoluta.

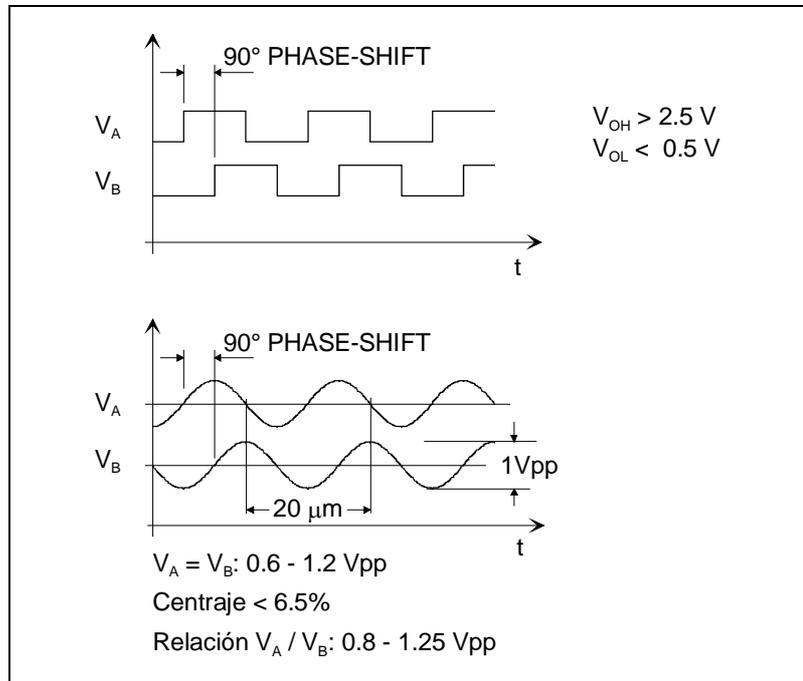


FIGURA H3- 60

Características de las señales TTL y 1 Vpp.

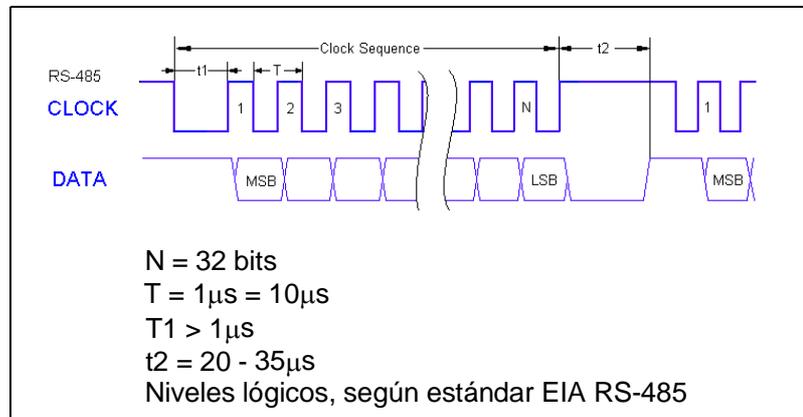


FIGURA H3- 61

Características de las señales SSI.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conector X4. Captación motor

X4 es el conector perteneciente a la tarjeta de captación motor que puede ir incorporada en los reguladores modulares. Es un conector sub-D hembra de alta densidad (HD) de 26 terminales. A través de él, la placa recibe las señales provenientes del captador unido solidariamente al eje del motor.

El patillaje del conector X4 según que la tarjeta de captación motor instalada en el regulador sea una CAPMOTOR-1 ó CAPMOTOR-2 se corresponde con:

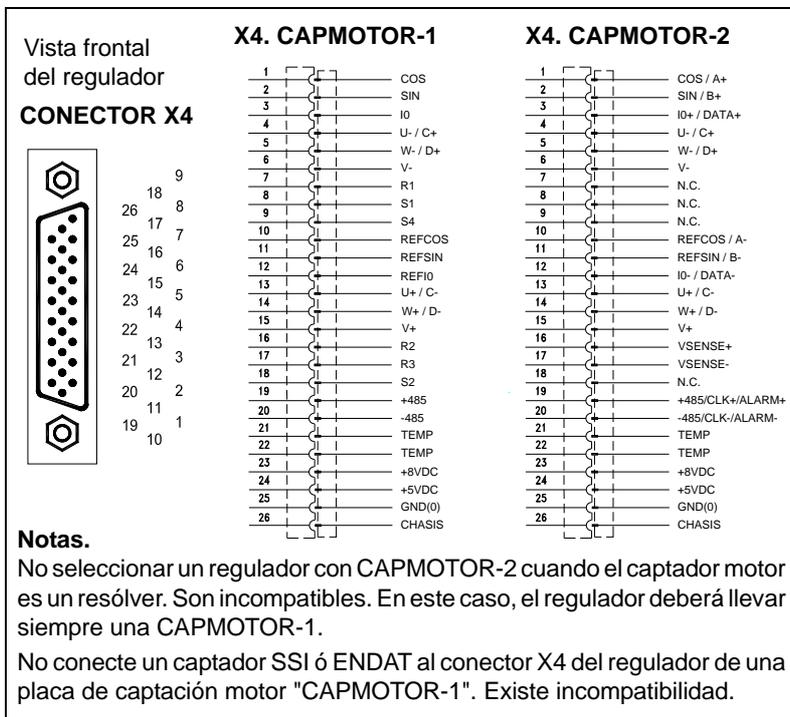


FIGURA H3- 62

Conector X4. Captación motor. CAPMOTOR-1 ó CAPMOTOR-2

Para saber si su regulador lleva instalada una CAPMOTOR-2, fíjese en la etiqueta adosada en el lateral del regulador y observe si el último campo de la referencia comercial es una B. En caso afirmativo, su placa de captación es una CAPMOTOR-2. En otro caso, una CAPMOTOR-1.

Los motores Fagor disponen de captación por encóder senoidal, encóder incremental TTL ó resólver. Véase en el manual de motores correspondiente la descripción detallada del patillaje de los captadores que puede incorporar cada familia de motores.

Conector X5. Línea serie RS232

Este conector de la placa línea serie RS232 que puede ser incorporada en un regulador modular es un conector sub-D macho con 9 terminales que permite su conexión a un ordenador PC compatible mediante una línea serie RS232 para poder personalizar los parámetros de configuración del módulo y el ajuste del mismo.

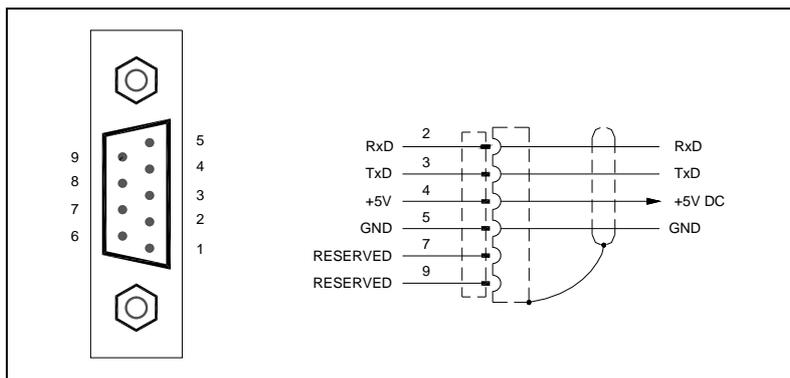


FIGURA H3-63

Conector X5. Línea serie RS232.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

La descripción de los pines de este conector es:

TABLA H3- 8 Descripción de los terminales del conector X5.
(*) Los pines reservados no deben conectarse.

1		No conectado
2	R x D	Recepción de datos
3	T x D	Transmisión de datos
4	+ 5 V	Salida de alimentación
5	GND	Referencia cero voltios
6		No conectado
7		(*) Reservado
8		No conectado
9		(*) Reservado
CH	CHASIS	Pantalla del cable

Conector X6. Interfaz

Este conector del regulador modular identificado con X6 puede ser:

- Un conector de interfaz SERCOS.
- Un conector de línea serie RS232/RS422 (sólo en reguladores MMC).

X6. CONECTOR DE INTERFAZ SERCOS

Este conector está compuesto por un receptor y un emisor Honeywell (IN, OUT) de señal SERCOS que permite establecer una conexión entre los módulos que forman parte del sistema DDS y el CNC que los gobierna. La conexión se realiza mediante líneas de fibra óptica y su estructura atiende a una topología en anillo.

Irá acompañado siempre de un conmutador rotativo de selección de nodo (NODE SELECT) que permite identificar a cada regulador dentro del sistema.

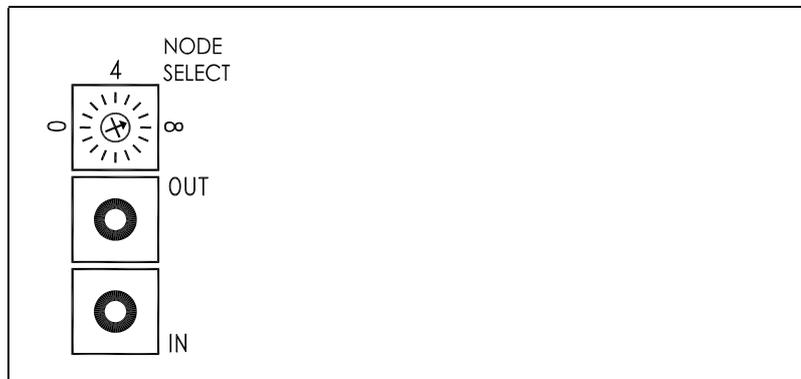


FIGURA H3-64
Conector de interfaz SERCOS.



Nótese que en los reguladores modulares (AXD, SPD y MMC), este conector siempre irá acompañado del conector X5.

X6. CONECTOR DE LÍNEA SERIE RS232/RS422

Nota. Este conector puede estar presente únicamente, hablando de reguladores modulares, en los modelos MMC.

Es un conector sub-D macho con 9 terminales que permite establecer conexión mediante una línea serie RS232/RS422 con un dispositivo que realice la labor de maestro (master). Este dispositivo es generalmente un ordenador PC compatible ó un video terminal (VT) de ESA.



DDS
(hardware)

Ref.0905

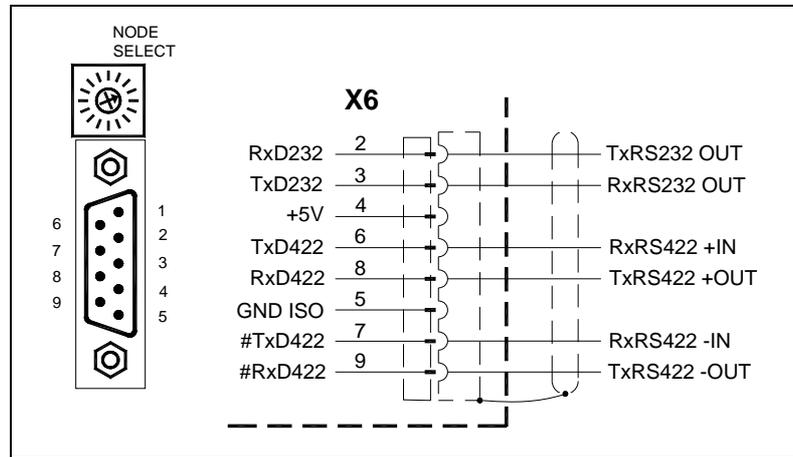


FIGURA H3- 65

Conector de línea serie RS232 / RS422.



Nótese que en reguladores modulares, este conector RS232/RS422 sólo podrán incorporarlo los modelos MMC y siempre que no dispongan del conector X5.

La descripción de los pines de este conector es:

TABLA H3- 9 Descripción de los terminales del conector RS232/RS422.

1	N.C.	No conectado
2	R x D 232	Recepción de datos línea serie RS232
3	T x D 232	Transmisión de datos línea serie RS232
4	+ 5 V ISO	Salida de alimentación
5	GND ISO	Referencia cero voltios
6	T x D 422	Transmisión de datos línea serie RS422
7	#T x D 422	
8	R x D 422	Recepción de datos línea serie RS422
9	#R x D 422	
CH	CHASIS	Pantalla del cable

Conector X7. Estado del relé de seguridad integrada

Este conector del regulador modular está asociado al segundo contacto (NC, Normalmente Cerrado) de un relé de seguridad (de contactos guiados). A través de los dos terminales se permite el reconocimiento externo del estado del relé (inicialmente cerrado) mediante un CNC, un PLC ó un panel de control, es decir, que la apertura o cierre del relé de seguridad integrado se ha producido realmente. Estos dos terminales vienen identificados en el regulador como AS1 y AS2. La apertura o cierre de este relé depende de la existencia o ausencia de 24 V DC en el pin 2 <DRIVE ENABLE> del conector X2 de control. Para más detalles referentes a la funcionalidad de este conector, véase el apartado "*Deshabilitación Segura (DS)*" del capítulo 9. Seguridad integrada, de este mismo manual.

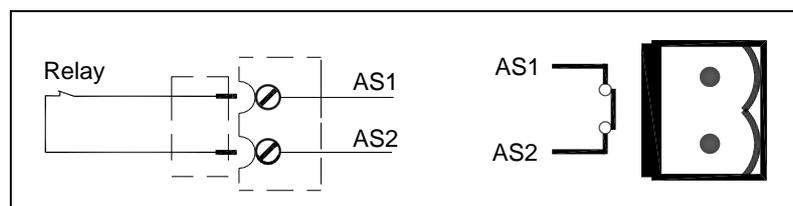


FIGURA H3-66

Conector X7. Reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

Conectores en los slots SL1 y SL2

TARJETA A1

La tarjeta A1 deberá estar siempre ubicada en el slot SL1.

X6-DIGITAL I/Os, entradas y salidas digitales

Ofrece 4 entradas y 4 salidas digitales totalmente programables. Las entradas digitales son optoacopladas referidas a un punto común (pin 5). Las salidas digitales también son optoacopladas del tipo contacto. Cada entrada y salida está asociada a un parámetro. El usuario podrá asignar a estos parámetros, variables internas de tipo booleano que servirán para plasmar en contactos eléctricos la situación del sistema. Véase manual "dds-software". Estas variables booleanas asignadas se fijan mediante el programa monitor para PC (WinddsSetup).

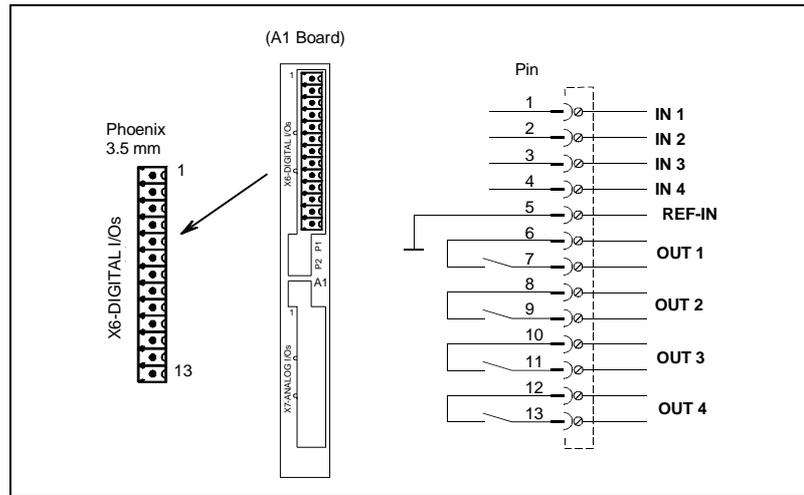


FIGURA H3- 67

Tarjeta A1: X6-DIGITAL I/Os. Entradas y salidas digitales.

Características de las entradas digitales

Tensión nominal máxima	24 V DC (36 V DC)
Tensión de activación/desactivación	18 V DC (5 V DC)
Consumo típico máximo	5 mA (7 mA)

Características de las salidas digitales

Tensión máxima	250 V
Corriente máxima de carga (pico)	150 mA (500 mA)
Máxima resistencia interna	24 Ω
Tensión de aislamiento galvánico	3750 V (1 min)



DDS
(hardware)

Ref.0905

X7-ANALOG I/Os, entradas y salidas analógicas

Ofrece 2 entradas y 2 salidas analógicas totalmente programables. Cada entrada y salida está asociada a un parámetro. Véase manual "dds-software".
Ofrece una fuente de ±15 V para la fácil generación de consigna.

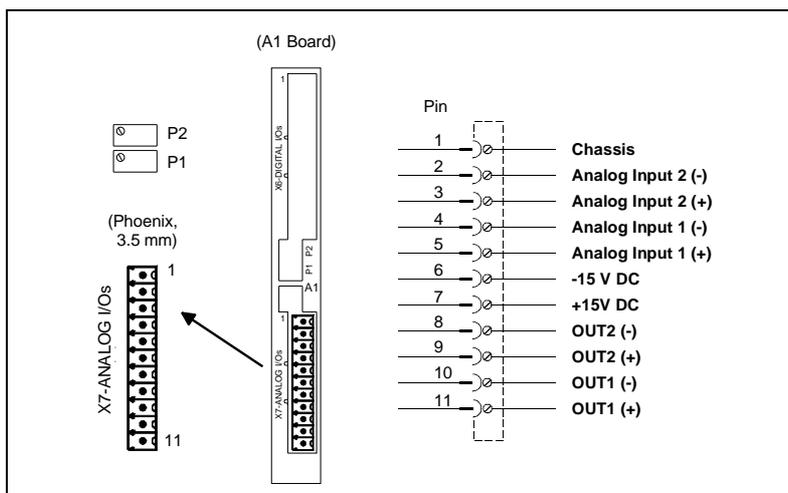


FIGURA H3- 68

Tarjeta A1: X7-ANALOG I/Os. Entradas y salidas analógicas.

Patillaje

TABLA H3-10 Descripción de los terminales de X7-ANALOG I/Os. Entradas y salidas analógicas.

1	Chasis
2	Entrada analógica 2 (-)
3	Entrada analógica 2 (+)
4	Entrada analógica 1 (-)
5	Entrada analógica 1 (+)
6	Salida (-15 V DC) para ajuste (usuario)
7	Salida (+15 V DC) para ajuste (usuario)
8	Referencia de salida analógica 2 (-)
9	Salida analógica 2 (+)
10	Referencia de salida analógica 1 (-)
11	Salida analógica 1 (+)

Entrada analógica 1

Asociada a los terminales 4 y 5. Es la entrada habitual para la consigna de velocidad (±10 V DC) generada por el CNC.

Entrada analógica 2

Asociada a los terminales 2 y 3. Es la entrada de consigna auxiliar.

Características de las entradas analógicas

Resolución	1,22 mV	
Rango de tensión de entrada	±10 V DC	
Sobretensión de entrada	Modo continuo	80 V DC
	Transitorios	250 V DC
Impedancia de entrada	Respecto a GND	40 kΩ
	Entre ambas	80 kΩ
Tensión en modo común	20 V DC	

3.
MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



DDS
(hardware)

Ref.0905

**Dip-Switches
(DS1, DS2)**



El estado de los dip-switches (DS1, DS2) no deberá ser alterado por el usuario.

Salidas para ajuste

Asociada a los terminales 6 y 7. Estas salidas permiten al usuario mediante la utilización de un potenciómetro conseguir una tensión analógica variable que facilitará el ajuste del accionamiento en la fase de puesta a punto.

La tensión en vacío en estos terminales es ± 15 V DC.

El circuito eléctrico necesario para obtener una tensión de referencia y los valores aconsejados de las resistencias para conseguir un rango aproximado de ± 10 V DC para la V_{ref} se detalla a continuación:

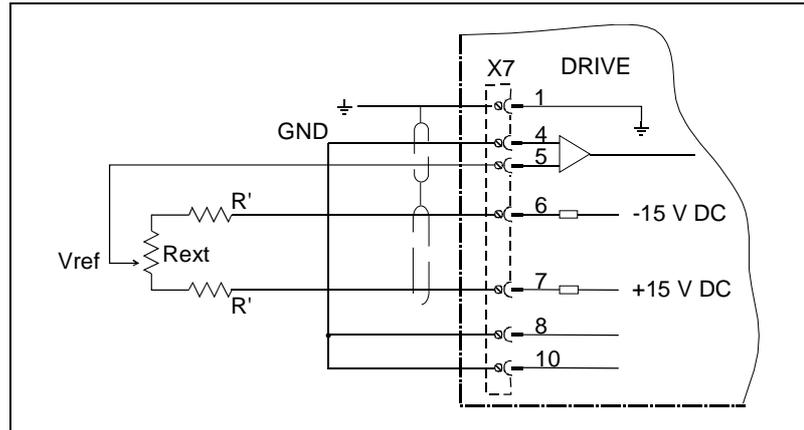


FIGURA H3- 69

Salidas de ajuste.

Rango ± 10 V	
Rext.	R'
1 k Ω	0 Ω
5 k Ω	820 Ω
10 k Ω	1,8 k Ω
20 k Ω	3,3 k Ω

Salidas analógicas

Asociadas a los terminales 8-9 y 10-11. Estas salidas proporcionan, en forma de tensión analógica, el estado de dos variables internas del sistema. Están especialmente diseñadas como monitorización permanente de estas variables internas y además para ser conectadas a un osciloscopio facilitando al técnico la puesta a punto del sistema.



Nótese que si la corriente de salida es elevada, el rango de tensión puede disminuir.

Características de las salidas analógicas

Resolución	4,88 mV
Rango de tensión	± 10 V DC
Corriente máxima	± 15 mA
Impedancia (respecto a GND)	112 Ω

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



**DDS
(hardware)**

Ref.0905

TARJETAS 8DI-16DO y 16DI-8DO

Estas tarjetas pueden estar ubicadas en el slot SL1 y/o SL2.

- 8DI-16DO ofrece al usuario 8 entradas y 16 salidas digitales
- 16DI-8DO ofrece al usuario 16 entradas y 8 salidas digitales

X8-DIG.INS, X11-DIG.INS, X12-DIG.INS, entradas digitales

Ofrece 8 entradas digitales totalmente programables.

Las entradas digitales son optoacopladas referidas a un punto común (pin 1) y además pueden admitir señales eléctricas digitales dadas en 24 V DC. Cada entrada está asociada a un recurso de PLC.

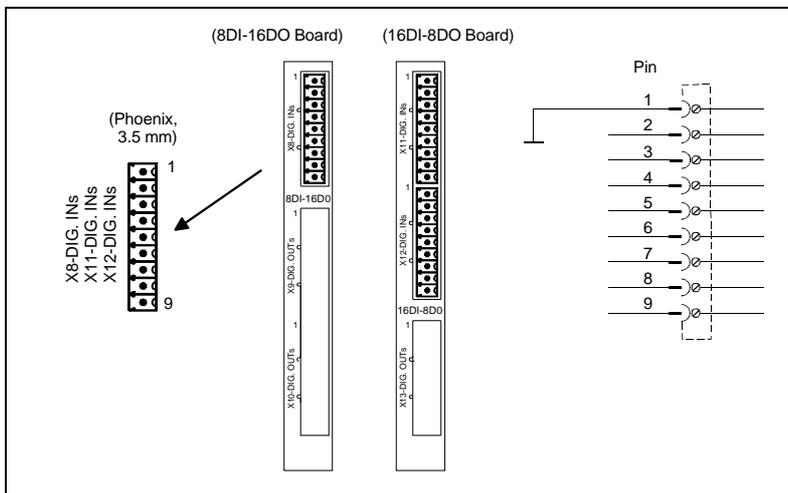


FIGURA H3- 70

Tarjetas 8DI-16DO y 16DI-8DO. X8-DIG.INS, X11DIG.INS y X12DIG.INS. Entradas digitales.

Características de las entradas digitales (a 24 V)

Tensión nominal (máxima)	24 V DC (40 V DC)
Tensión de activación/desactivación	12 V DC / 6 V DC
Consumo típico (máximo)	5 mA (7 mA)

X9-DIG.OUTs, X10-DIG.OUTs, X13-DIG.OUTs, salidas digitales

Ofrece 8 salidas digitales totalmente programables.

Las salidas digitales son optoacopladas del tipo contacto referidas a un pin común (pin 1).

Cada salida está asociada a un recurso de PLC.

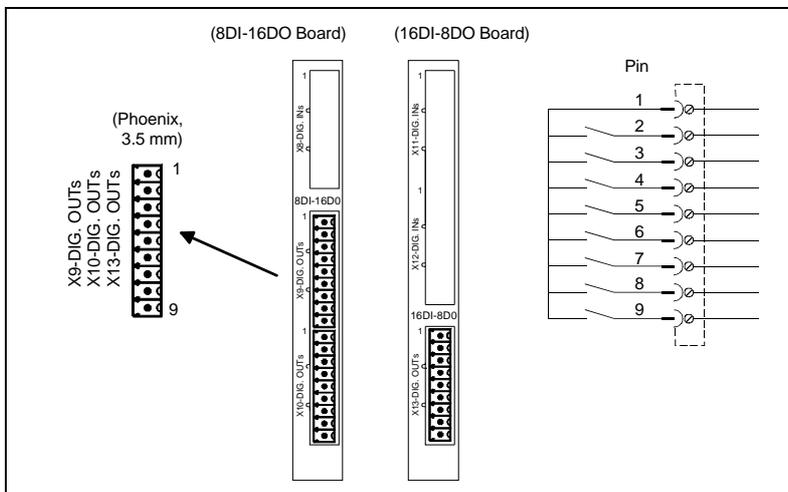


FIGURA H3- 71

Tarjetas 8DI-16DO y 16DI-8DO. X9-DIG.OUTs, X10-DIG.OUTs y X13-DIG.OUTs. Salidas digitales.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares



DDS
(hardware)

Ref.0905

Características de las salidas digitales

Tensión máxima	250 V
Corriente máxima de carga	150 mA
Autoalimentación de corriente	200 mA
Máxima resistencia interna	20 Ω
Tensión de aislamiento galvánico	3750 V (1 min)

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores modulares

Denominación de los recursos del PLC

La ubicación de las tarjetas en los slots SL1 y SL2 permite todas las combinaciones posibles excepto la de dos placas del tipo A1.

En el PLC, la denominación de los recursos de entradas y salidas sigue las siguientes pautas según la ubicación en SL1 y/o SL2:

- La placa ubicada en el slot SL1 numera los pines a partir de I1 y O1.
- La placa ubicada en el slot SL2 numera los pines a partir de I17 y O17.
- Los recursos se numeran de arriba hacia abajo.

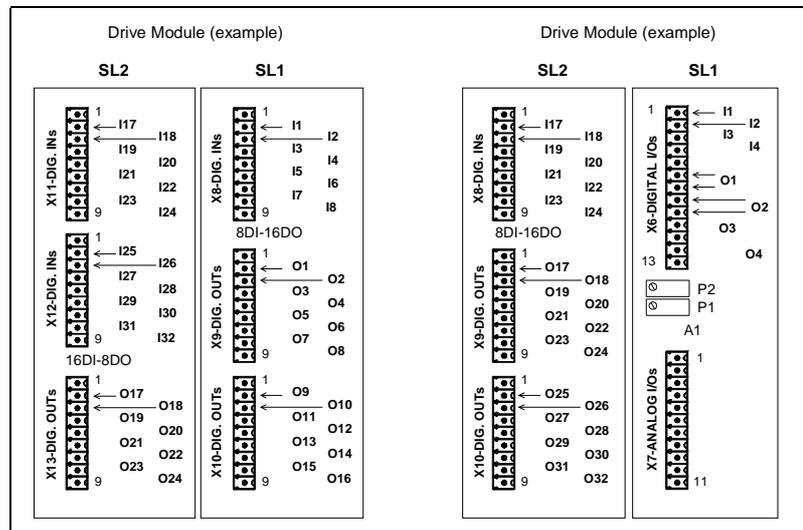


FIGURA H3-72

Recursos del PLC en las tarjetas ubicadas en SL1 y SL2.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Reguladores compactos

Para hacer alusión a los reguladores compactos se utilizarán las referencias ACD, SCD y CMC.

Incorporan la fuente de alimentación integrada en el propio módulo y se conectan directamente a la red. Todos ellos admiten una tensión de red que va desde 400 a 460 V AC y, en general, su comportamiento así como funciones y parámetros son idénticos a los del regulador modular.

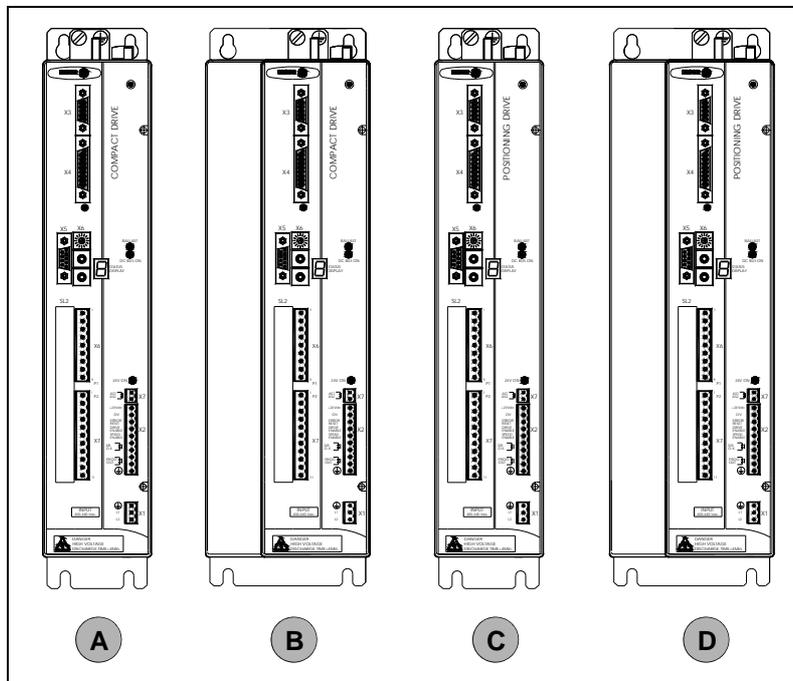


FIGURA H3-73

Reguladores compactos del catálogo de Fagor.

Su aspecto exterior es el dado en la figura donde:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| A. ACD / SCD 1.08 / 1.15 / 1.25 | B. ACD / SCD 2.35 / 2.50 |
| C. CMC 1.08 / 1.15 / 1.25 | D. CMC 2.35 / 2.50 |

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

Datos técnicos

TABLA H3-11 Corrientes en reguladores compactos para motor síncrono. $f_c = 4$ kHz.

Con ventilación interna	Regulador para motor síncrono (como eje)				
Corrientes a $f_c = 4$ kHz (Arms)	ACD/CMC 1.08	ACD/CMC 1.15	ACD/CMC 1.25	ACD/CMC 2.35	ACD/CMC 2.50
Corriente nominal (Arms)	4,0	7,5	12,5	17,5	25,0
(*) Corriente de pico máxima durante 500 ms en ciclos de 10 s.	8,0	15,0	25,0	35,0	50,0
Potencia disipada (W)	40	87	110	160	222

TABLA H3-12 Corrientes en reguladores compactos para motor síncrono. $f_c = 8$ kHz.

Con ventilación interna	Regulador para motor síncrono (como eje)				
Corrientes a $f_c = 8$ kHz (Arms)	ACD/CMC 1.08	ACD/CMC 1.15	ACD/CMC 1.25	ACD/CMC 2.35	ACD/CMC 2.50
Corriente nominal (Arms)	4,0	7,5	9,5	17,5	20,0
(*) Corriente de pico máxima durante 500 ms en ciclos de 10 s.	8,0	15,0	19,0	35,0	40,0
Potencia disipada (W)	50	118	139	206	226

TABLA H3-13 Corrientes en reguladores compactos para motor síncrono ó asíncrono. $f_c = 4$ kHz.

Con ventilación interna	Regulador para motor síncrono ó asíncrono (como cabezal)				
Corrientes a $f_c = 4$ kHz (Arms)	SCD 1.08	SCD 1.15	SCD 1.25	SCD 2.35	SCD 2.50
(*) Corriente máxima en cualquier régimen de funcionamiento (Arms).	-----	10,6	17,5	28,0	38,0
Potencia disipada (W)	-----	123	150	215	324

(*) Esta corriente debe ser igual o superior a la corriente en S6 del motor asíncrono correspondiente.

TABLA H3-14 Corrientes en reguladores compactos para motor síncrono ó asíncrono. $f_c = 8$ kHz.

Con ventilación interna	Regulador para motor síncrono ó asíncrono (como cabezal)				
Corrientes a $f_c = 8$ kHz (Arms)	SCD 1.08	SCD 1.15	SCD 1.25	SCD 2.35	SCD 2.50
(*) Corriente máxima en cualquier régimen de funcionamiento (Arms).	-----	10,6	12,5	19,5	27,0
Potencia disipada (W)	-----	123	150	220	292

(*) Esta corriente debe ser igual o superior a la corriente en S6 del motor asíncrono correspondiente.

En el caso de cabezales, las potencias disipadas indicadas corresponden a funcionamiento a corriente nominal en modo S1.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos



DDS
(hardware)

Ref.0905

Otros datos eléctricos y mecánicos así como las condiciones ambientales quedan reflejadas en la siguiente tabla:

TABLA H3-15 Características técnicas de los reguladores compactos.

	ACD/CMC					SCD				
	1.08	1.15	1.25	2.35	2.50	1.08	1.15	1.25	2.35	2.50
Alimentación de potencia	Red trifásica de 50/60 Hz con un rango de tensión entre 400 -10 % y 460+10 % V AC									
Tensión del bus de potencia int.	565 - 650 V DC									
Capacidad del filtro	330 µF 900 V AC					330 µF 900 V AC				
Energía almacenada en los condensadores	0,5 C·V ²									
Resistencia de Ballast interna (Ω)	75 (150)	75 (150)	-----	-----		75 (150)	75 (150)	-----	-----	
Pulso de energía disipable (kW)	3,5 (0,40)	3,5 (0,40)	-----	-----		3,5 (0,40)	3,5 (0,40)	-----	-----	
Activ./Desactiv. de Ballast V DC	768 / 760									
Resistencia mín. de Ballast (Ω)	75	75	24	18		75	75	24	18	18
Captación de velocidad	Encóder ó resólver					Encóder				
Método de control	PWM, AC Senoidal, Control vectorial									
Comunicación	Línea serie para conexión a PC									
Interfaz	Análogo estándar, digital anillo SERCOS (en todos los modelos) Línea serie RS232/RS422 (únicamente en modelos CMC)									
Visualización de estado	Display de 7 segmentos									
Rango de velocidad de entrada analógica	1 : 8192									
Ancho de banda en corriente	800 Hz									
Ancho de banda en velocidad	100 Hz (depende de la pareja motor-regulador)									
Protecciones	Sobretensión, sobrecorriente, sobrevelocidad, temperatura del radiador, temperatura ambiente, temperatura del motor, temperatura de Ballast, error de hardware, sobrecarga. Véase capítulo 14 del manual "dds-software".									
Alimentación de los circuitos internos (24 V DC)										
Tensión de entrada	Entre 400 -10% y 460+10% V AC - 50/60 Hz									
Consumo de la red	124,5 mA (400 V AC), 108 mA (460 V AC)									
Tensión de salida, corriente máx.	24 V DC (5%), 100 mA. Conector X2, Pines 1 y 2.									
Condiciones ambientales										
Temperatura ambiente	5°C / 45°C (41°F / 113°F) A partir de 40°C (104°F). Véase derating de corriente.									
Temperatura de	- 20°C / + 60°C (-4°F / 140°F)									
Grado de estanqueidad	IP 2x									
Humedad permitida	< 90% (sin condensación a 45°C / 113°F)									
Vibración en funcionamiento	0,5 G									
Vibración en transporte	2 G									
Masa aprox. en kg (lb)	6,0 (13,2)	5,75 (12,7)	6,1 (13,4)			6,0 (13,2)	5,75 (12,7)	6,1 (13,4)		

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos



DDS
(hardware)

Ref.0905

Regímenes de funcionamiento de carga

Ciclo de carga S1 con pico de corriente

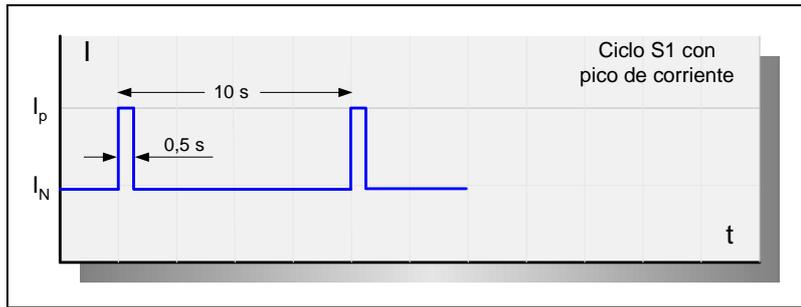


FIGURA H3-74

Ciclo de carga S1 con pico de corriente.

Ciclo de carga S6

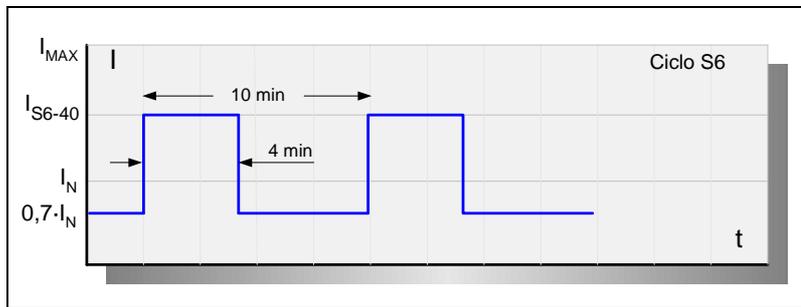


FIGURA H3-75

Ciclo de carga S6-40.

Ciclo de carga S6 con pico de corriente

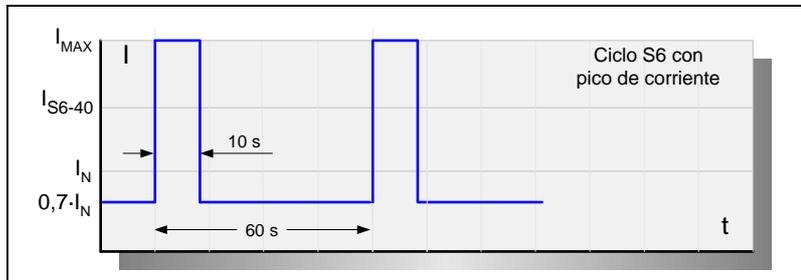


FIGURA H3-76

Ciclo de carga S6 con pico de corriente.

Definición de corrientes

En ejes:

- I_N → Corriente en régimen de funcionamiento continuo.
- I_p → Corriente de pico. (Véase régimen de funcionamiento de carga).

En cabezales:

- I_N → Corriente en régimen de funcionamiento continuo.
- $I_{S6-40\%}$ → Corriente que, en régimen de funcionamiento intermitente S6 con ciclo de 10 minutos, circula durante un tiempo de 4 minutos en carga (los 6 minutos restantes opera en vacío, es decir, con corriente magnetizante = 0,7 x corriente nominal I_N).
- $I_{m\acute{a}x}$ → Corriente máxima (de pico). (Véase régimen de funcionamiento de carga).

Nota. Los valores de estas corrientes vendrán dados en RMS.

Derating de corriente

Reguladores para motor síncrono operando como eje

Las gráficas que siguen a continuación muestran la máxima corriente eficaz en modo continuo (es decir, la nominal) según la frecuencia de conmutación de los transistores de potencia que pueden suministrar los módulos reguladores compactos para motor síncrono en un rango de temperaturas de 5°C (41°F) a 60°C (140°F).

Durante un tiempo máximo de 0,5 segundos, y siempre en ciclos mayores de 10 segundos, podrán ofrecer el doble de corriente

□ Para frecuencia de conmutación $f_c = 4$ kHz.

Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	4,0	
40	104	4,0	
45	113	4,0	
50	122	3,6	
55	131	2,9	
60	140	2,1	

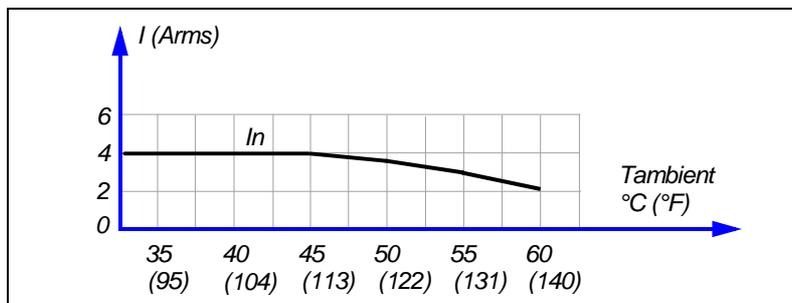


FIGURA H3-77

Derating de corriente en reguladores ACD 1.08 y CMC 1.08 para $f_c = 4$ kHz.

Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	7,5	
40	104	7,5	
45	113	7,5	
50	122	7,0	
55	131	6,3	
60	140	5,6	

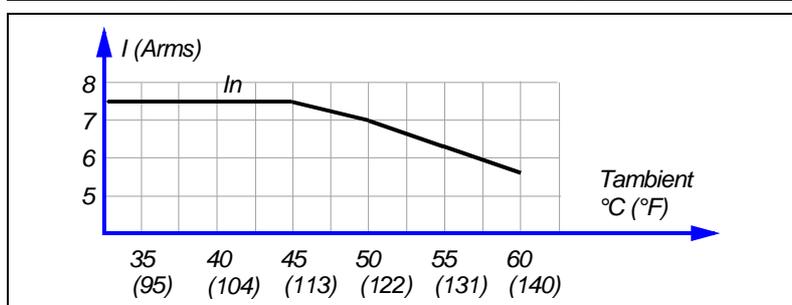


FIGURA H3-78

Derating de corriente en reguladores ACD 1.15 y CMC 1.15 para $f_c = 4$ kHz.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

ACD 1.25 y CMC 1.25		
Temperatura ambiente		In
°C	°F	Arms
35	95	12,5
40	104	12,5
45	113	12,5
50	122	11,9
55	131	11,2
60	140	10,5

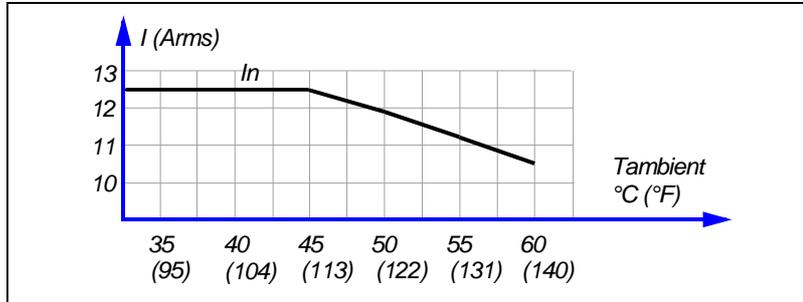


FIGURA H3-79

Derating de corriente en reguladores ACD 1.25 y CMC 1.25 para $f_c = 4$ kHz.

ACD 2.35 y CMC 2.35		
Temperatura ambiente		In
°C	°F	Arms
35	95	17,5
40	104	17,5
45	113	17,5
50	122	16,3
55	131	14,8
60	140	13,2

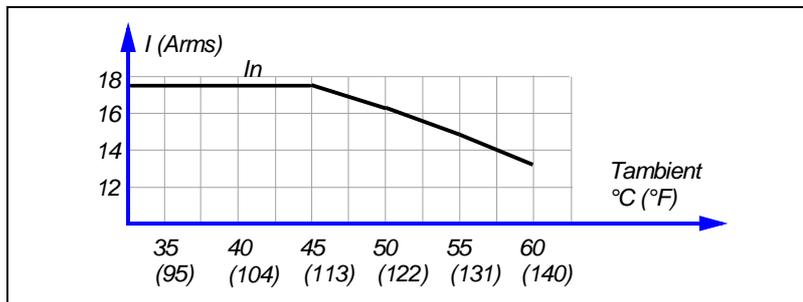


FIGURA H3-80

Derating de corriente en reguladores ACD 2.35 y CMC 2.35 para $f_c = 4$ kHz.

ACD 2.50 y CMC 2.50		
Temperatura ambiente		In
°C	°F	Arms
35	95	25,0
40	104	25,0
45	113	25,0
50	122	23,8
55	131	22,0
60	140	20,2

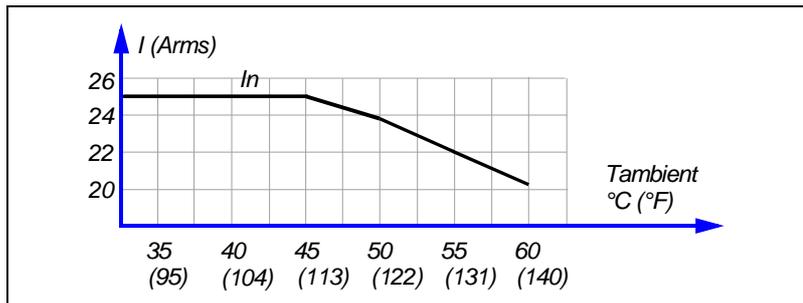


FIGURA H3-81

Derating de corriente en reguladores ACD 2.50 y CMC 2.50 para $f_c = 4$ kHz.



DDS
(hardware)

Ref.0905

□ Para frecuencia de conmutación $f_c = 8 \text{ kHz}$.

ACD 1.08 y CMC 1.08			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	4,0	
40	104	4,0	
45	113	4,0	
50	122	3,7	
55	131	3,2	
60	140	2,7	

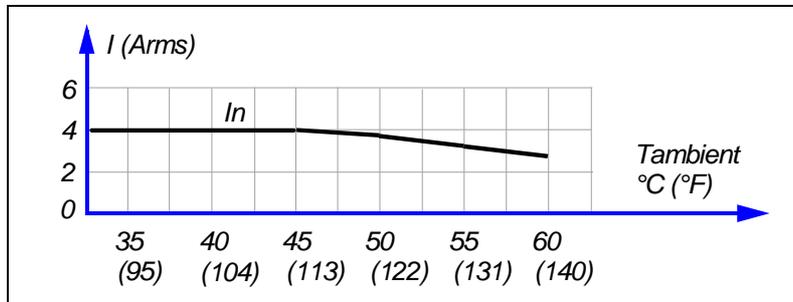


FIGURA H3-82

Derating de corriente en reguladores ACD 1.08 y CMC 1.08 para $f_c = 8 \text{ kHz}$.

ACD 1.15 y CMC 1.15			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	7,5	
40	104	7,5	
45	113	7,5	
50	122	7,0	
55	131	6,4	
60	140	5,9	

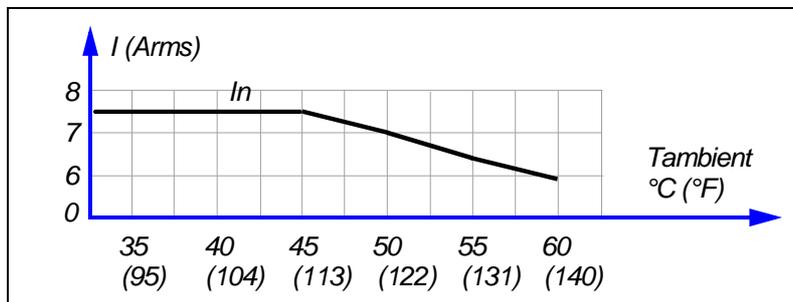


FIGURA H3-83

Derating de corriente en reguladores ACD 1.15 y CMC 1.15 para $f_c = 8 \text{ kHz}$.

ACD 1.25 y CMC 1.25			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	9,5	
40	104	9,5	
45	113	9,5	
50	122	9,1	
55	131	8,5	
60	140	8,0	

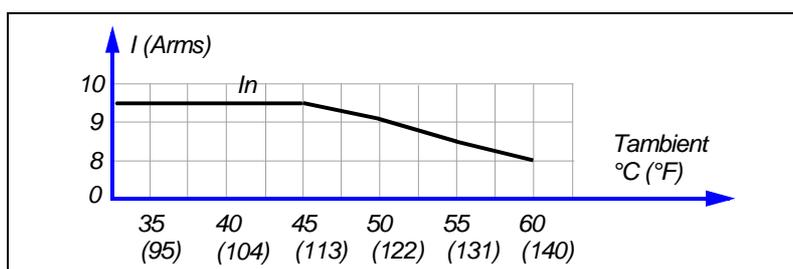


FIGURA H3-84

Derating de corriente en reguladores ACD 1.25 y CMC 1.25 para $f_c = 8 \text{ kHz}$.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

ACD 2.35 y CMC 2.35			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	17,5	
40	104	17,5	
45	113	17,5	
50	122	17,0	
55	131	16,0	
60	140	14,9	

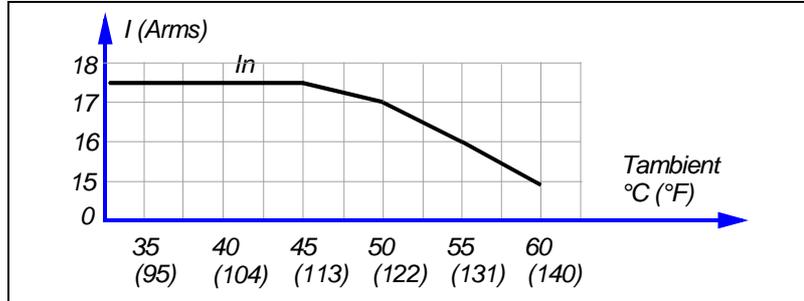


FIGURA H3-85

Derating de corriente en reguladores ACD 2.35 y CMC 2.35 para $f_c = 8$ kHz.

ACD 2.50 y CMC 2.50			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	20,0	
40	104	20,0	
45	113	20,0	
50	122	19,1	
55	131	17,8	
60	140	16,4	

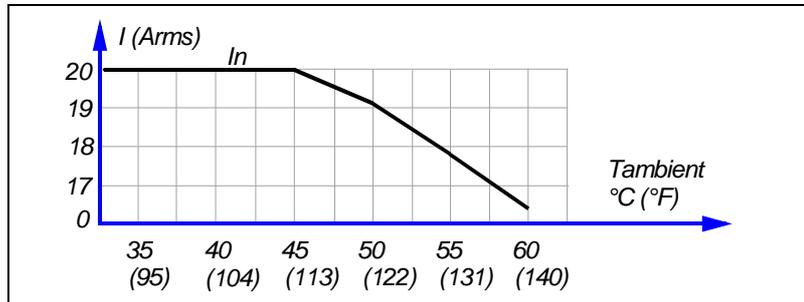


FIGURA H3-86

Derating de corriente en reguladores ACD 2.50 y CMC 2.50 para $f_c = 8$ kHz.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Reguladores para motor síncrono ó asíncrono operando como cabezal

Las gráficas que siguen a continuación muestran la máxima corriente eficaz en modo continuo (es decir, la nominal) según la frecuencia de conmutación de los transistores de potencia que pueden suministrar los módulos reguladores compactos para motor asíncrono en un rango de temperaturas de 5 °C (41 °F) a 60 °C (140 °F).

□ Para frecuencia de conmutación $f_c = 4 \text{ kHz}$:

SCD 1.15			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	10,6	
40	104	10,6	
45	113	10,6	
50	122	10,0	
55	131	9,2	
60	140	8,2	

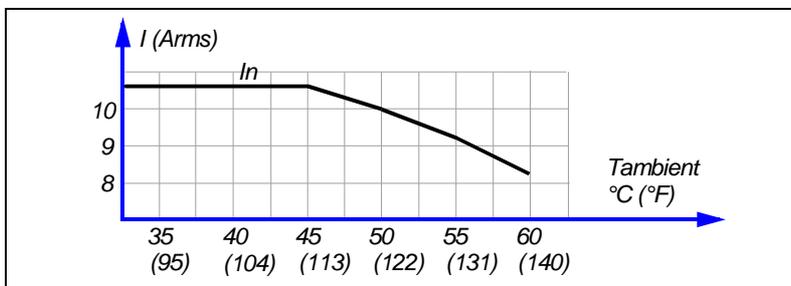


FIGURA H3-87

Derating de corriente en reguladores SCD 1.15 para $f_c = 4 \text{ kHz}$.

SCD 1.25			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	17,5	
40	104	17,5	
45	113	17,5	
50	122	16,8	
55	131	15,9	
60	140	15,0	

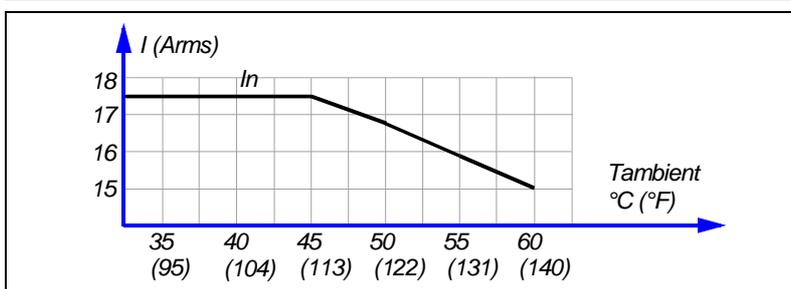


FIGURA H3-88

Derating de corriente en reguladores SCD 1.25 para $f_c = 4 \text{ kHz}$.

SCD 2.35			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	28,0	
40	104	28,0	
45	113	28,0	
50	122	26,3	
55	131	24,5	
60	140	22,7	



FIGURA H3-89

Derating de corriente en reguladores SCD 2.35 para $f_c = 4 \text{ kHz}$.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

SCD 2.50			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	38,0	
40	104	38,0	
45	113	38,0	
50	122	36,2	
55	131	34,2	
60	140	32,2	

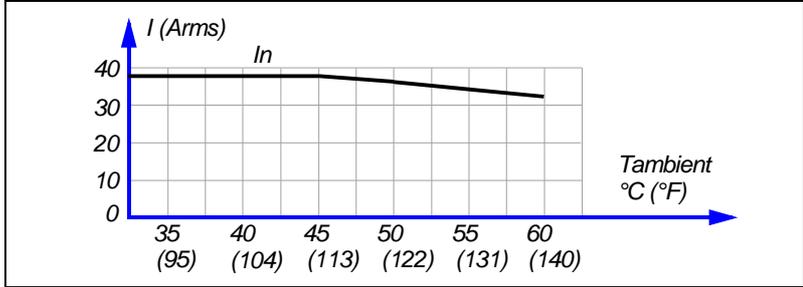


FIGURA H3-90

Derating de corriente en reguladores SCD 2.50 para $f_c = 4$ kHz.

■ Para frecuencia de conmutación $f_c = 8$ kHz

SCD 1.15			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	10,6	
40	104	10,6	
45	113	10,6	
50	122	10,1	
55	131	9,5	
60	140	8,9	

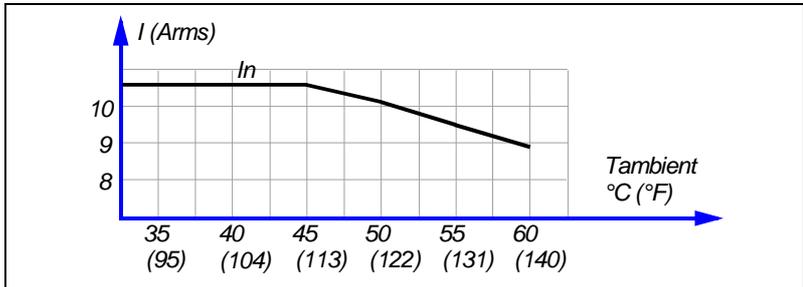


FIGURA H3-91

Derating de corriente en reguladores SCD 1.15 para $f_c = 8$ kHz.

SCD 1.25			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	12,5	
40	104	12,5	
45	113	12,5	
50	122	12,2	
55	131	11,4	
60	140	10,7	

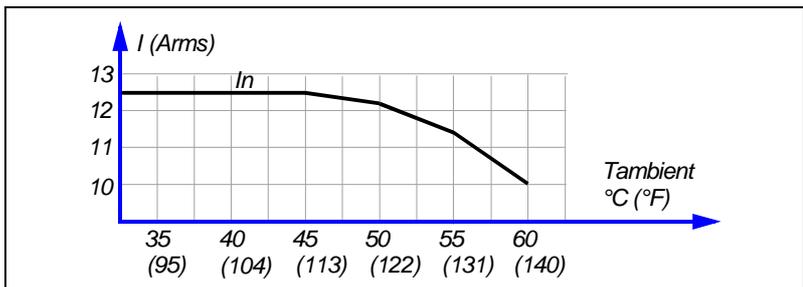


FIGURA H3-92

Derating de corriente en reguladores SCD 1.25 para $f_c = 8$ kHz.



DDS
(hardware)

Ref.0905

SCD 2.35			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	19,5	
40	104	19,5	
45	113	19,5	
50	122	18,5	
55	131	17,2	
60	140	15,9	

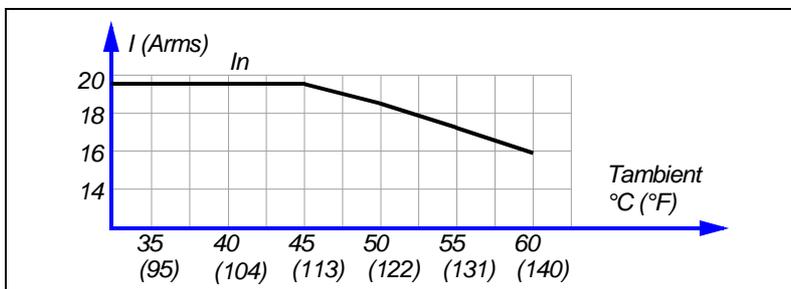


FIGURA H3-93

Derating de corriente en reguladores SCD 2.35 para $f_c = 8$ kHz.

SCD 2.50			
Temperatura ambiente		In	
°C	°F	Arms	
35	95	27,0	
40	104	27,0	
45	113	27,0	
50	122	26,2	
55	131	24,7	
60	140	23,1	

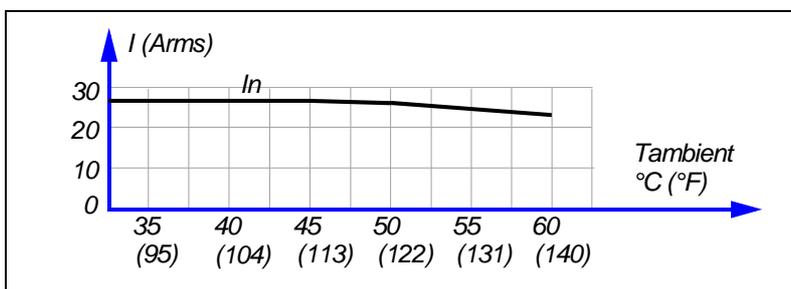


FIGURA H3-94

Derating de corriente en reguladores SCD 2.50 para $f_c = 8$ kHz.

Derating de potencia

La gráfica que sigue a continuación muestra la variación que experimenta la potencia nominal de salida del regulador compacto (para todos sus modelos) en función de la altitud de instalación sobre el nivel del mar.

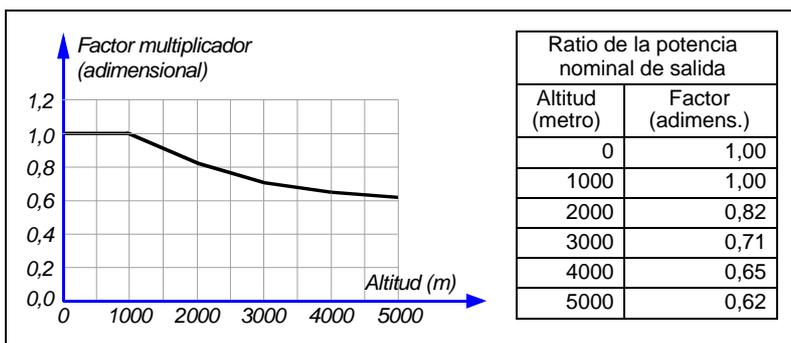


FIGURA H3-95

Derating de potencia nominal de salida en función de la altitud de instalación sobre el nivel del mar.

3.

MÓDULOS REGULADORES Reguladores compactos

▼ Distribución de conectores

A continuación se detallan los conectores de los que dispone cada regulador compacto así como otros elementos tales como indicadores luminosos, display de estado, ... que aparecen en el frontis del aparato.

Inicialmente se representa cada modelo de regulador compacto y se hace referencia a todos los conectores de los que dispone y posteriormente se analizarán todos, uno a uno, en un único apartado ya que la mayoría de ellos se repiten en todos los modelos.



DDS
(hardware)

Ref.0905

ACD 1.08 / 1.15 / 1.25 y SCD 1.08 / 1.15 / 1.25

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:

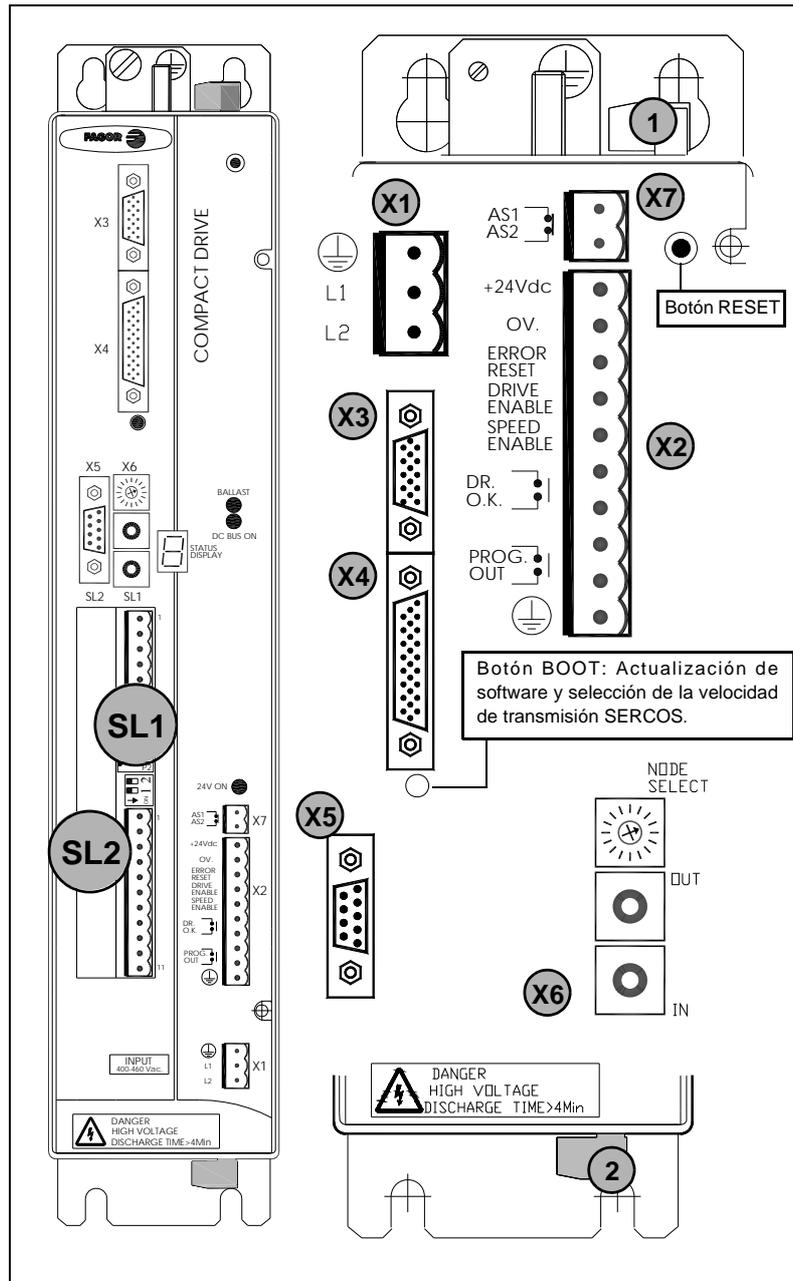
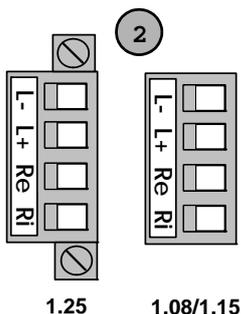
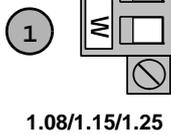


FIGURA H3-96

Conectores en los reguladores compactos ACD/SCD 1.08 / 1.15 / 1.25

1. Conector de potencia para la conexión al motor (U, V, W) y a la red eléctrica (L1, L2, L3).
2. Conector de la resistencia de Ballast interna (Ri) (sólo en modelos 1.08/1.15) ó externa (Re) y de acceso al bus de potencia (L+, L-).
- X1. Conector de alimentación bifásica (400-460 V AC) de la fuente de alimentación interna de 24 V DC.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resólvér).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conector para la conexión del interfaz SERCOS.
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.



3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos



DDS
(hardware)

Ref.0905

ACD 2.35 / 2.50 y SCD 2.35 / 2.50

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

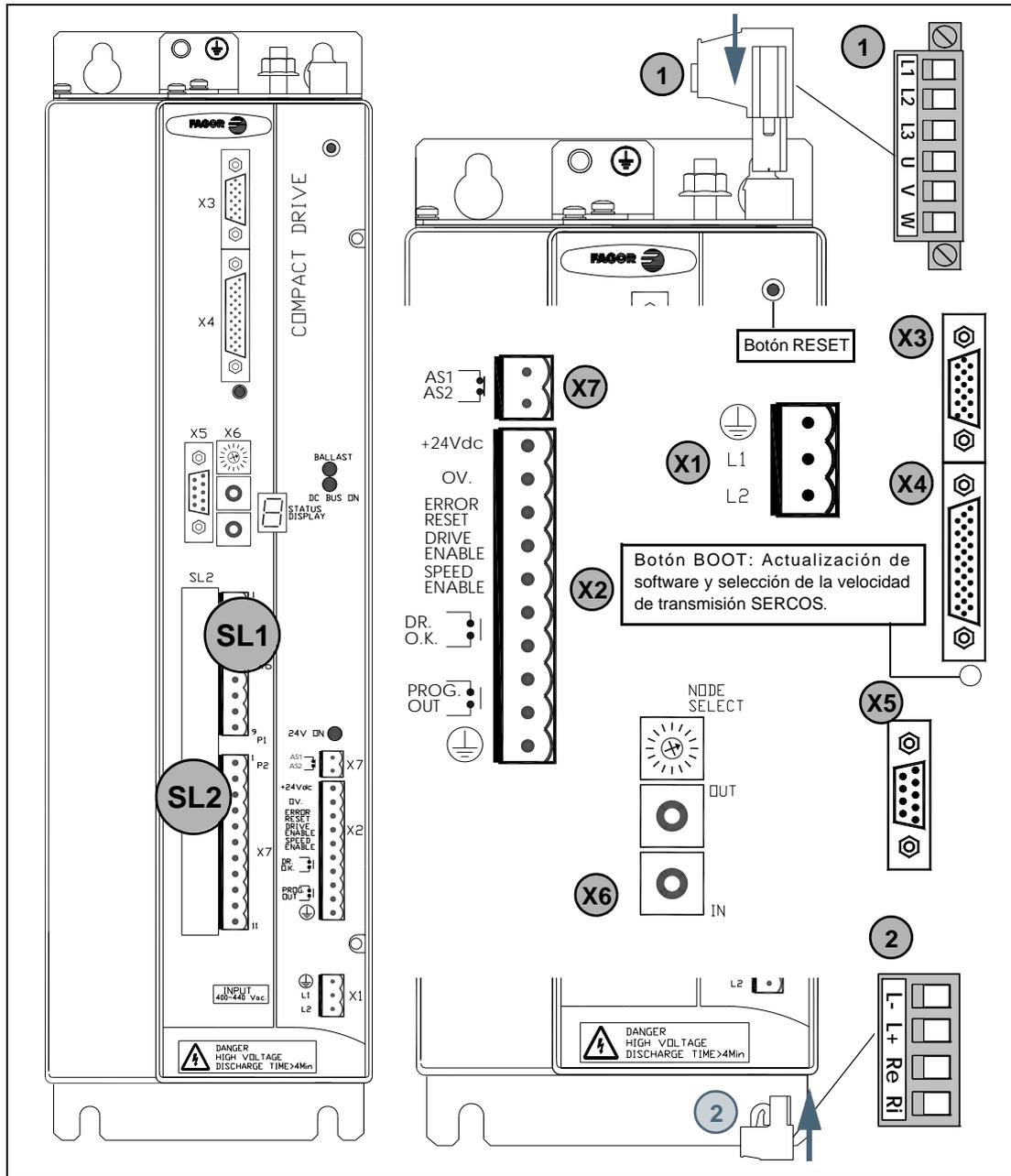


FIGURA H3-97

Conectores presentes en los reguladores compactos ACD 2.35 / 2.50 y SCD 2.35 / 2.50.

1. Conector de potencia para la conexión al motor (U, V, W) y a la red eléctrica (L1, L2, L3).
2. Conector de la resistencia de Ballast externa (Re) y de acceso al bus de potencia (L+, L-).
- X1. Conector de alimentación bifásica (400-460 V AC) de la fuente de alimentación interna de 24 V DC.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resólvér).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conector para la conexión del interfaz SERCOS.
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.



DDS
(hardware)

Ref.0905

CMC 1.08 / 1.15 / 1.25

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:

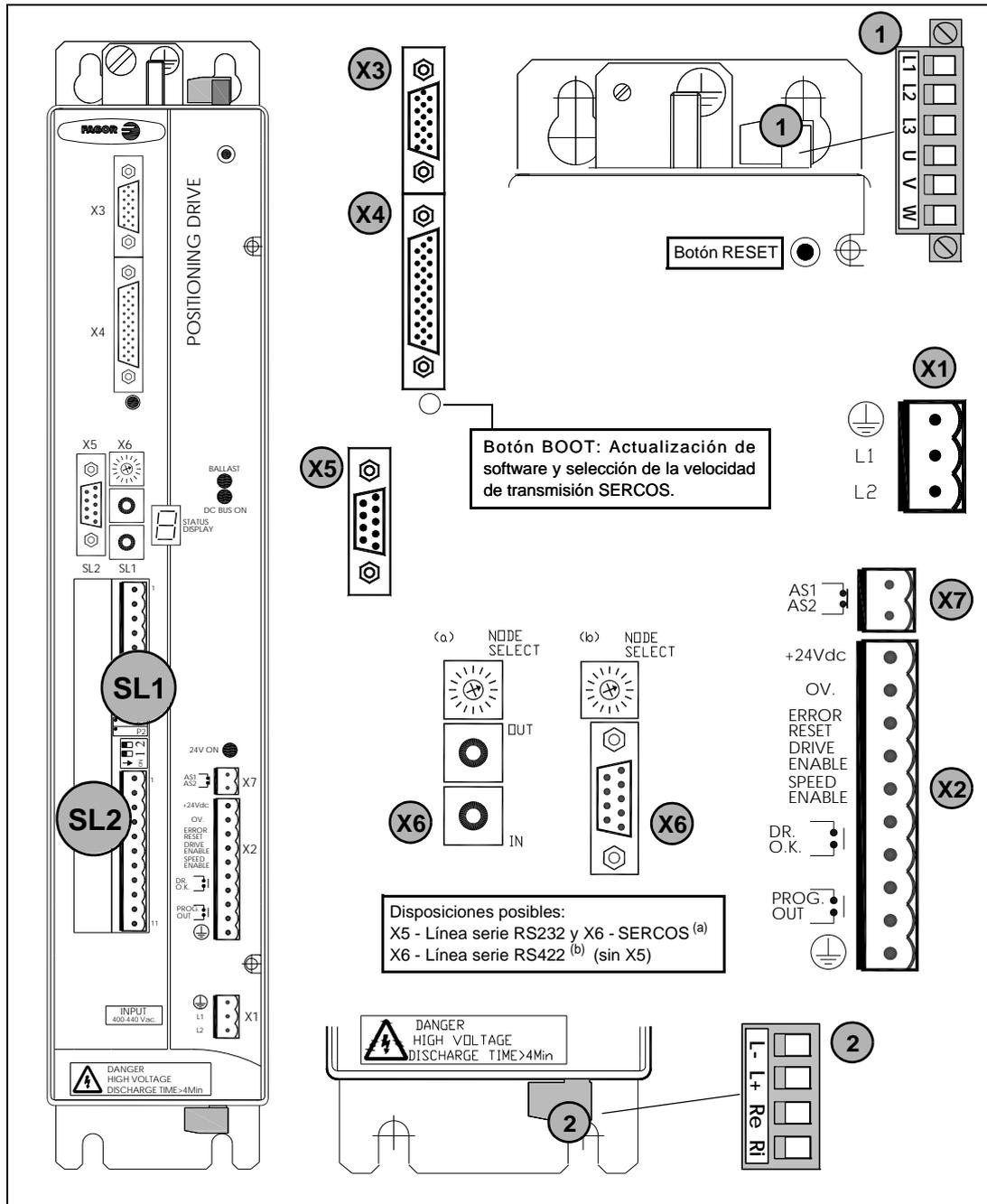


FIGURA H3-98

Conectores presentes en los reguladores compactos CMC 1.08 / 1.15 / 1.25.

1. Conector de potencia para la conexión al motor (U, V, W) y a la red eléctrica (L1, L2, L3).
2. Conector de la resistencia de Ballast interna (Ri) (sólo modelos 1.08 / 1.15) ó externa (Re) y de acceso al bus de potencia (L+, L-).
- X1. Conector de alimentación bifásica (400-460 V AC) de la fuente de alimentación interna de 24 V DC.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resolver).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conectores posibles que pueden ubicarse en esta posición:
 - conector de interfaz SERCOS ^(a) (siempre en presencia de X5)
 - conector para la conexión línea serie RS232/RS422 ^(b) (nunca en presencia de X5)
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos



DDS
(hardware)

Ref.0905

CMC 2.35 / 2.50

Estos módulos reguladores disponen de los siguientes conectores:

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

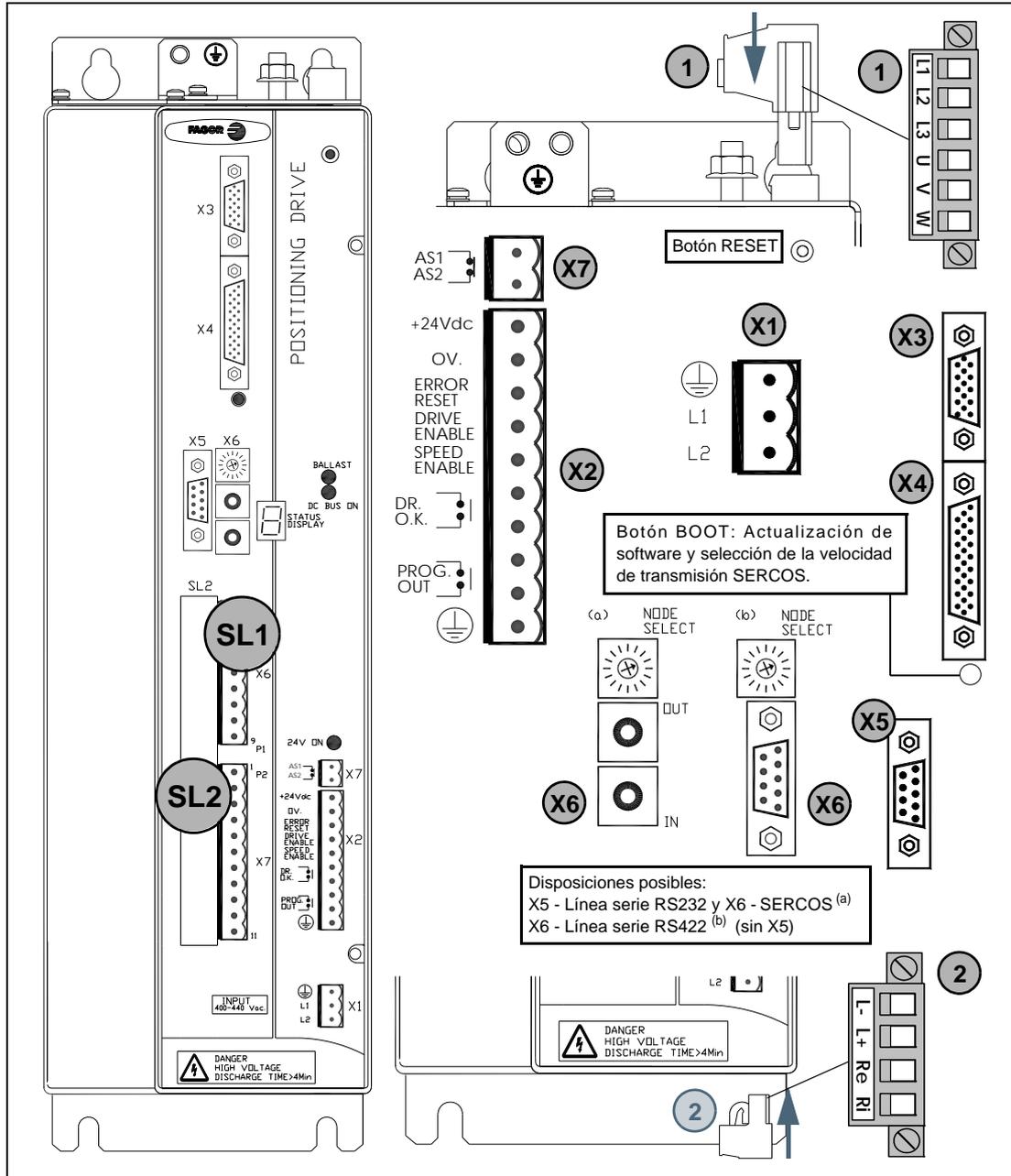


FIGURA H3-99

Conectores presentes en los reguladores compactos CMC 2.35 / 2.50.

1. Conector de potencia para la conexión al motor (U, V, W) y a la red eléctrica (L1, L2, L3).
2. Conector de la resistencia de Ballast externa (Re) y de acceso al bus de potencia (L+, L-).
- X1. Conector de alimentación bifásica (400-460 V AC) de la fuente de alimentación interna de 24 V DC.
- X2. Conector para las señales básicas de control.
- X3. Conector con dos utilidades posibles:
 - como salida de la simuladora de encóder.
 - como entrada de la captación directa para el lazo de posición.
- X4. Conector para la conexión de la captación motor (encóder ó resólder).
- X5. Conector para la conexión de la línea serie RS232.
- X6. Conectores posibles que pueden ubicarse en esta posición:
 - conector de interfaz SERCOS ^(a) (siempre en presencia de X5)
 - conector para la conexión línea serie RS232/RS422 ^(b) (nunca en presencia de X5)
- X7. Conector para reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.
- SL1. Slot que permite incorporar las tarjetas A1, 16DI-8DO y 8DI-16DO.
- SL2. Slot que permite incorporar las tarjetas 16DI-8DO y 8DI-16DO.

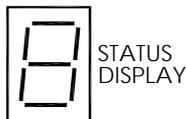


DDS
(hardware)

Ref.0905

Otros elementos

En el panel frontal del regulador se aprecian además de los diferentes conectores, otros elementos a los que a continuación se hace referencia.



STATUS
DISPLAY



Display de estado

El display de estado muestra la información del estado del módulo regulador ó el código correspondiente cuando se produce un error o un aviso - véase el apartado "encendido de un regulador" al final de este capítulo-. También permite visualizar la velocidad de transmisión en un proceso de selección de la misma, con interfaz SERCOS.

Indicadores luminosos de estado

Las indicaciones de los leds de estado iluminados muestran:

- **BALLAST:** La activación del circuito de Ballast
- **DC BUS ON:** La presencia de potencia en el bus.
- **24V ON:** Los 24 V DC en disponibilidad.

Función de los conectores

Conectores de potencia

Los conectores de potencia ubicados en la parte superior de cada uno de los módulos reguladores permiten establecer la conexión del regulador a la red eléctrica (L1, L2 y L3) y al motor (U, V y W).

En la parte inferior del módulo se dispone de otro conector para realizar el conexionado de la resistencia de Ballast (Ri, Re) y el acceso al bus de potencia (L+, L-).

Nótese que los modelos ACD / SCD / CMC 1.25, 2.35 y 2.50 no disponen de resistencia de Ballast interna y por tanto, si se establece una configuración (L+, Ri) no se cargará el bus de potencia. **El terminal Ri no realiza ninguna función en estos módulos.** Fagor suministra la resistencia de Ballast externa asociada a cada módulo como un accesorio más junto con el equipo y se optará siempre por una configuración (L+, Re).



Adviértase que este conector está destinado única y exclusivamente para el conexionado de la resistencia de Ballast. Nunca debe utilizarse para conectar un módulo de condensadores bajo peligro de destrucción del módulo de potencia.

La conexión a tierra de las pantallas de las mangueras se hace desde la chapa vertical próxima a los conectores.

Los valores de paso de tornillo, par máximo de apriete en los tornillos del conector de potencia y del conector de la resistencia de Ballast y la sección de cable alojado en estos conectores según cada modelo de regulador se suministran en las siguientes tablas:

TABLA H3-16 Características de los terminales del conector de potencia.

ACD // SCD // CMC	1.08 / 1.15	1.25	2.35	2.50
Paso (mm)	7,62	7,62	10,16	10,16
Par de apriete min/máx (N·m)	0,6	0,6	1,5/1,7	1,5/1,7
Sección máx. (mm ²)	2,5	4	10	16

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos



Al efectuar la conexión entre el módulo regulador y el motor, deberá conectarse el terminal U del módulo con la fase U del motor. De modo análogo se procederá para los terminales V-V, W-W y tierra-tierra. De hacer caso omiso de esta advertencia puede provocarse un funcionamiento anómalo. La manguera utilizada para realizar la conexión deberá ir provista de pantalla metálica que, en cumplimiento con la marca CE, se conectará al terminal de tierra del regulador y también del motor, es decir, en ambos extremos.



Adviértase que antes de realizar una manipulación en estos terminales debe actuarse según se indica y por este orden:

- Desconectar el armario eléctrico de la tensión eléctrica de red.
- Esperar unos minutos antes de manipular los terminales.

La fuente de alimentación necesitará de un tiempo para reducir la tensión del bus de potencia a valores seguros (< 60 V DC). El indicador luminoso verde DC BUS ON no iluminado no implica que pueda manipularse el bus de potencia. El tiempo de descarga dependerá del número de elementos conectados y es de aproximadamente 4 minutos.



TABLA H3-17 Características de los terminales del conector de Crowbar ó Ballast.

ACD // SCD // CMC	1.08 / 1.15	1.25	2.35	2.50
Paso (mm)	7,62	7,62	7,62	7,62
Par de apriete máx. (N·m)	0,6	0,6	0,6	0,6
Sección máxima (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5

En modelos ACD/SCD/CMC 1.08/1.15 si se conecta una resistencia de Ballast externa debe asegurarse que el valor ohmico de esta resistencia es igual al de la resistencia de Ballast interna. Véase la tabla donde se especifica la resistencia interna asociada. En el resto de módulos compactos no hay resistencia interna de Ballast y se instalará **siempre** la resistencia de Ballast externa que Fagor suministra con el equipo.

Los terminales (Ri, Re y L+) se utilizan para configurar el circuito de Ballast cuya función es disipar la energía que se genera en el período de frenado del motor.

Un puente entre las bornas (Ri y L+) configura el sistema para establecer un funcionamiento con la resistencia interna del módulo regulador compacto y como se ha dicho ya, sólo puede establecerse esta configuración para los modelos ACD/SCD/CMC 1.08/1.15.

No configurar nunca los modelos ACD / SCD / CMC 1.25, 2.35 y 2.50 con resistencia de Ballast interna (puente entre Ri y L+). Estos módulos no disponen de resistencia de Ballast interna. Si se omite esta advertencia y por desconocimiento o descuido se establece el puente (L+, Ri) en lugar de (L+, Re) no habrá peligro de destrucción del módulo pero no se cargará el bus de potencia. Sepa que el terminal Ri no realiza ninguna función en los módulos indicados.

Esta resistencia disipa la potencia indicada en la tabla de datos técnicos dada con anterioridad hasta una temperatura de 45 °C (113 °F). Véase la **TABLA H3-15**.

Todos los módulos incorporan una protección contra sobretemperaturas que dispara en su display el error **E301** cuando se alcanzan los 105 °C (221 °F).



DDS
(hardware)

Ref.0905

En los modelos ACD / SCD / CMC 1.08 / 1.15 podrá retirarse el puente entre (Ri y L+) y conectar una resistencia externa entre (Re y L+) para poder efectuar en ella la disipación de energía.

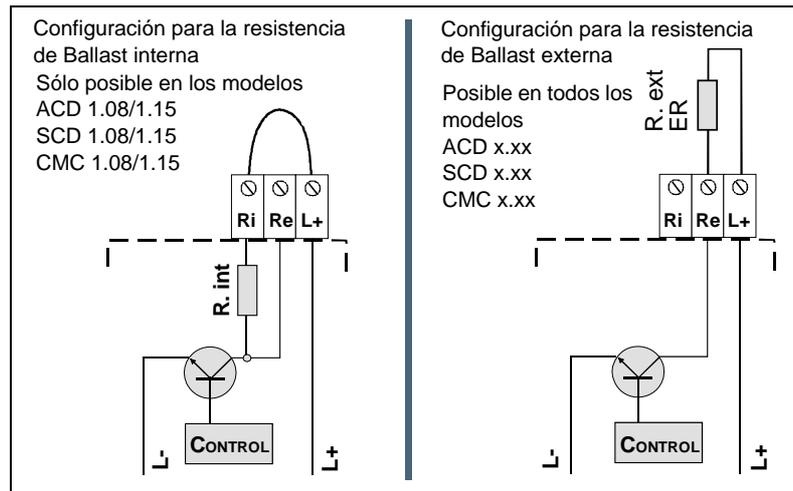


FIGURA H3-100

Configuraciones de la resistencia de Ballast.

Conector X1. 24 V DC

Los reguladores compactos generan internamente la tensión de 24 V DC necesaria para el funcionamiento de sus circuitos internos.

En régimen normal de funcionamiento esta tensión se obtiene a partir del bus de potencia y en el momento del arranque del sistema, a partir de la red eléctrica.

Es un conector Phoenix de tres contactos y a través de él se suministra la energía necesaria desde la red en el proceso de arranque.

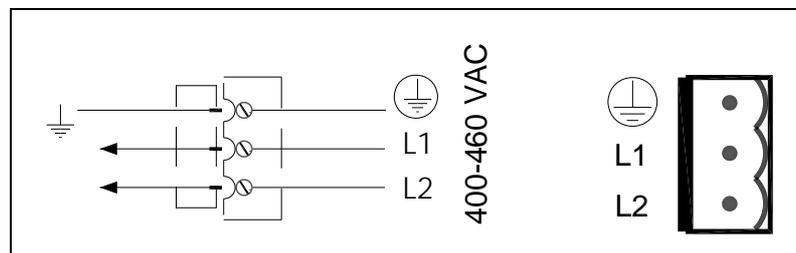


FIGURA H3-101

Conector X1. 24 V DC.

El proceso de arranque del sistema requiere un test interno del módulo previo a la conexión de la potencia por sus terminales superiores. Por tanto deberá tenerse en cuenta la siguiente nota de atención:



Atención. La alimentación de esta fuente interna a través del conector X1 deberá ser previa a cualquier maniobra eléctrica.

La toma de corriente en las fases de la red hacia estas líneas L1 y L2 se realizará desde un punto anterior al contactor que lleva la potencia trifásica a los conectores superiores del regulador compacto.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

Conector X2. Control

Es un conector Phoenix de diez contactos que incorpora el regulador compacto e integra funciones propias de la fuente de alimentación y del regulador modular.

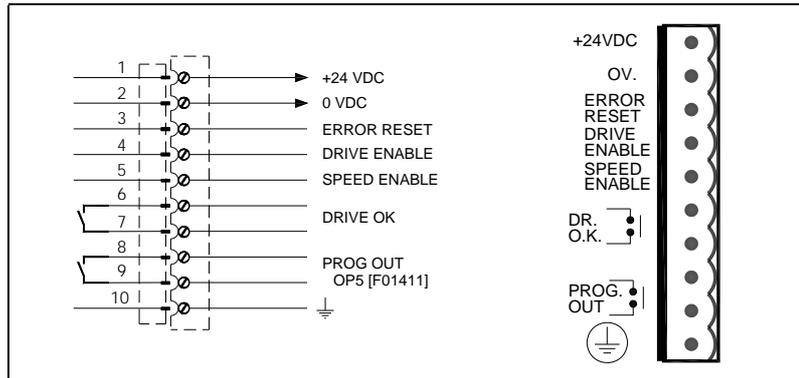


FIGURA H3-102

Conector X2. Control.

Funciones propias de la fuente de alimentación

La entrada Error Reset (terminal 3) permite eliminar los errores en un regulador compacto. Véanse "errores reseteables" del capítulo 14 del manual "dds-software". Así, cuando se activa esta entrada (24 V DC) se eliminan los errores reseteables.

Si la causa que origina el error persiste, volverá a mostrarse el mismo error en el "status display".

Si el error es grave, únicamente un reencendido puede eliminarlo.

Los pines 1 y 2 dan una salida de 24 V DC para el usuario.

La corriente máxima ofrecida es de 100 mA.

Funciones propias de un regulador modular

Señales de control. Las entradas "Drive Enable" y "Speed Enable" (terminales 4 y 5) permiten, junto con la consigna de velocidad, gobernar el motor.

El consumo de estas señales de control está entre 4,7 y 7 mA.

Más adelante se detalla el comportamiento del regulador en función de estas señales de control.

El contacto "Drive Ok" (terminales 6 y 7) permanecerá cerrado mientras el funcionamiento interno del regulador compacto sea correcto.

Otras funciones:

El contacto "Prog. Out" (terminales 8 y 9) es una salida programable por el usuario mediante parámetro interno del regulador. Véase el parámetro OP5 en el capítulo 13 del manual "dds-software".

La descripción de los pines de este conector es:

TABLA H3-18 Descripción de terminales del conector X2 del regulador compacto.

1	+ 24 V DC (OUT)	Salida de la fuente de alimentación	Salida de tensión positiva (24 V DC, 100 mA).
2	0 V. (OUT)		Referencia cero voltios.
3	ERROR RESET	Entrada para el reset de errores del sistema (24 V DC), (4,5 - 7 mA).	
4	DRIVE ENABLE	Señales de control	Habilitación de la corriente por el motor
5	SPEED ENABLE		Habilitación de velocidad del regulador
6	DR. OK.	Contacto de estado del módulo (apertura de contacto en caso de fallo)	
7	DR. OK.		
8	PROG. OUT	Contacto interno programable Límite: 1 A a 24 V DC.	
9	PROG. OUT		
10	CHASIS	Conexión de chasis	



DDS
(hardware)

Ref.0905

SPEED ENABLE y DRIVE ENABLE

Modo de funcionamiento normal

1. Activar las entradas Drive Enable y Speed Enable (24 V DC) en el orden que se desee. Antes de realizar la activación, el proceso Soft Start (llegada suave de la tensión al bus de potencia) debe haber finalizado. Sólo se dispondrá de par en el motor cuando Drive Enable esté activo y se disponga de tensión en el bus de potencia. La velocidad del motor será controlada mediante consigna cuando la función Speed Enable esté activa.



La activación de la función Drive Enable requiere que haya sido solicitada por el sistema por tres vías diferentes. Éstas son: señal eléctrica en el conector X2, variable BV7 (F00203) y variable DRENA del PLC cuando se disponga de interfaz SERCOS. La desactivación puede efectuarse desde cualquiera de ellas.

2. El motor responderá a todas las variaciones de consigna siempre y cuando ambas entradas (Drive Enable y Speed Enable) se mantengan a 24 V DC. La desactivación de cada una de ellas causa efectos diferentes. Véanse los modos de funcionamiento en la **FIGURA H3-103**.

Desactivación de la entrada Drive Enable

La entrada Drive Enable permite la circulación de corriente por los bobinados del estátor del motor. Cuando está alimentado a 24 V DC, el lazo de corriente está habilitado y se permite el funcionamiento del regulador.

Si la entrada Drive Enable pasa a estar alimentado a 0 V DC (no alimentado), el circuito de potencia se desconecta y entonces el motor no dispondrá de par quedando sin gobierno y girando libremente (por inercia) hasta detenerse.

Desactivación de la entrada Speed Enable

Si la entrada Speed Enable pasa a disponer de 0 V DC, la consigna de velocidad interna se conmuta a 0 rev/min y

■ Situación 1

El par se mantiene activo frenando el motor. Cuando éste se detiene, se activa la variable SV5 (S00331). El motor se ha detenido en un tiempo inferior al indicado por el parámetro GP3 (F00702). El par se desactiva y el rotor queda libre.

■ Situación 2

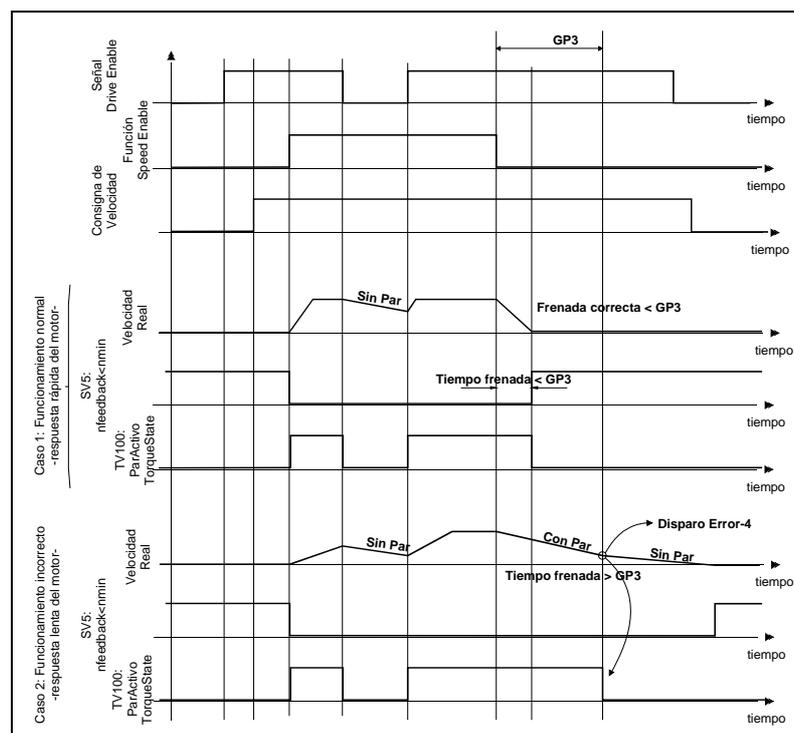


FIGURA H3-103

Modos de funcionamiento de las funciones Drive Enable y Speed Enable.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos



El par se mantiene activo frenando el motor. Cuando éste se detiene, se activa la variable SV5 (S00331). El motor no consigue detenerse en un tiempo inferior al indicado por el parámetro GP3 (F00702). El motor se detiene cuando haya agotado su energía cinética.

Véase el parámetro interno GP3 (F00702) y la variable interna SV5 (S00331) en el capítulo 13 del manual "dds-software" que se suministra junto con éste.

La norma de seguridad (EN 60204-1) exige que el módulo regulador disponga de una entrada no relacionada con el software para poder garantizar siempre la parada de categoría 0 del motor. Recientemente se aceptan sistemas software que sean seguros según las normas EN 954, IEC 61508, IEC 62061. Véase el capítulo 9, "seguridad integrada" de este manual.

La entrada Drive Enable utilizando únicamente el hardware puede anular el circuito de potencia dejándolo desactivado. Esto permite parar el motor en cualquier momento, incluso en caso de fallo de software.



En situación de fallo de la red, es necesario que el circuito y las señales de control mantengan su valor de 24 V DC durante el tiempo que emplean los motores en detenerse.

En el regulador compacto los 24 V DC ofrecidos por los terminales 1 y 2 del conector X2 cumplen con este requisito y son apropiados para la gestión de las señales de control.

Conector X3

Este conector del regulador compacto ofrece dos posibles configuraciones:

- Simulador de encóder
- Captación directa

X3. SIMULADOR DE ENCÓDER

Para el simulador, X3 es un conector sub-D macho de alta densidad con 15 terminales aislados galvánicamente del resto del regulador.

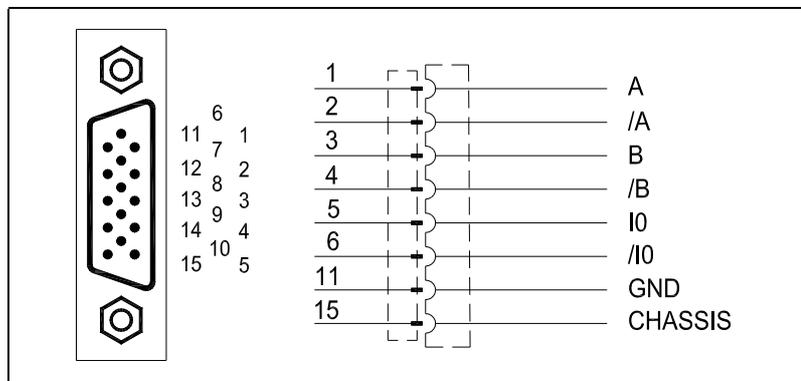


FIGURA H3-104

Conector X3. Simulador de encóder.

Ofrece pulsos en cuadratura con señal TTL diferencial que simula a las de un encóder girando solidario al eje del motor.

El número de impulsos por vuelta y la posición de la señal I0 son programables.

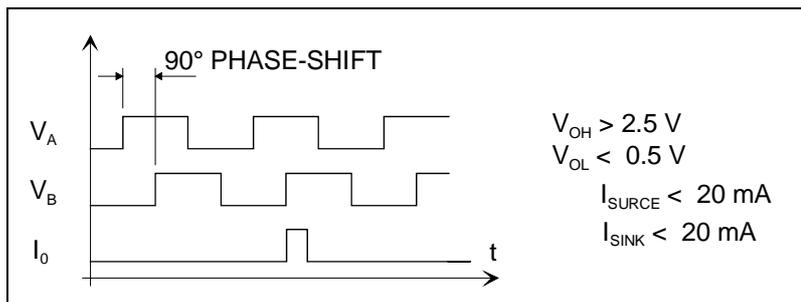


FIGURA H3-105

Conector X3. Impulsos por vuelta y posición de la señal I0.



DDS
(hardware)

Ref.0905

X3. CAPTACIÓN DIRECTA

Para la captación directa, X3 es un conector sub-D hembra de alta densidad con 15 terminales.

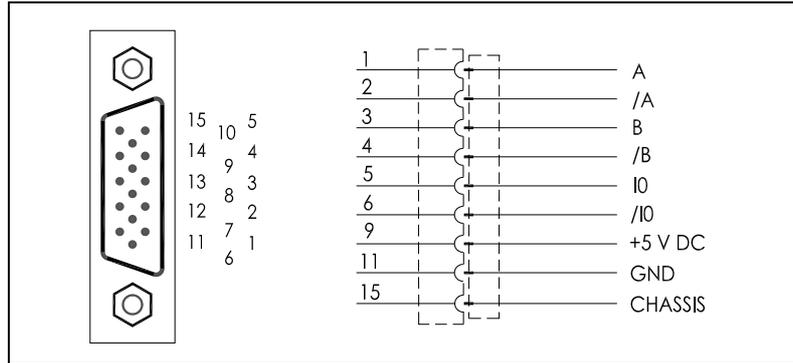


FIGURA H3-106

Conector X3. Captación directa.

Este encóder admite señales de captación de tres modos diferentes:

- Señales cuadradas TTL
- Señales cuadradas diferenciales TTL.
- Señales senoidales de voltio pico a pico (1Vpp).

Admite frecuencias de trabajo de:

- 1 MHz en las señales cuadradas
- 500 kHz en las señales senoidales

La impedancia de entrada para las señales senoidales es de 120 Ω.

□ CAPTACIÓN INCREMENTAL

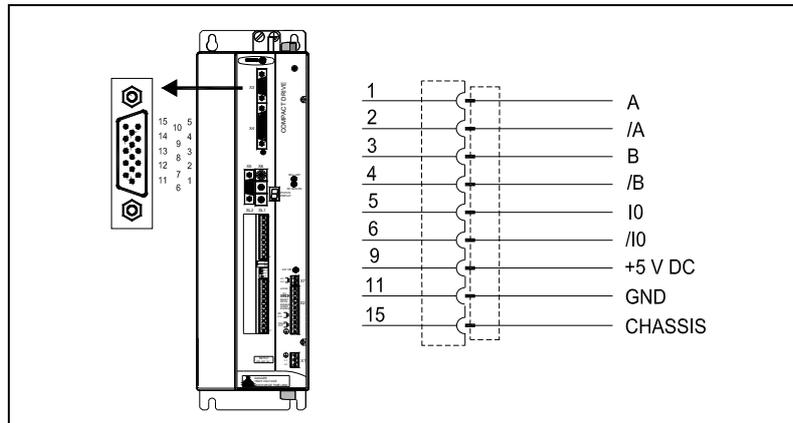


FIGURA H3-107

Conector X3. Captación directa incremental.

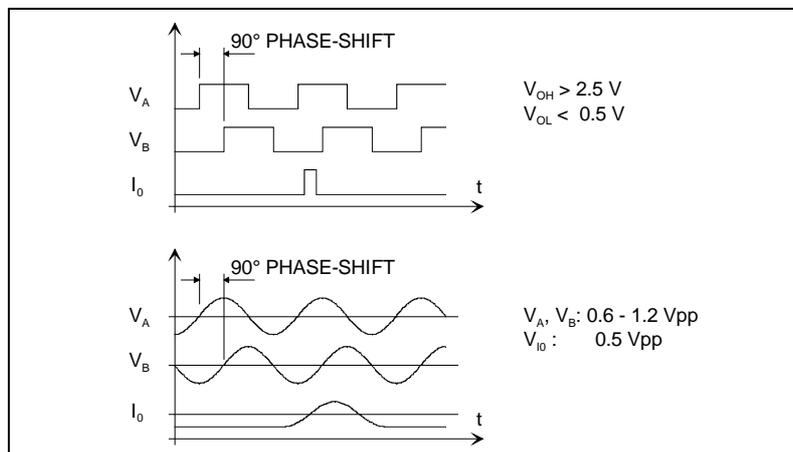


FIGURA H3-108

Características de las señales TTL y 1Vpp.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

□ **CAPTACIÓN ABSOLUTA (interfaz de datos SSI)**

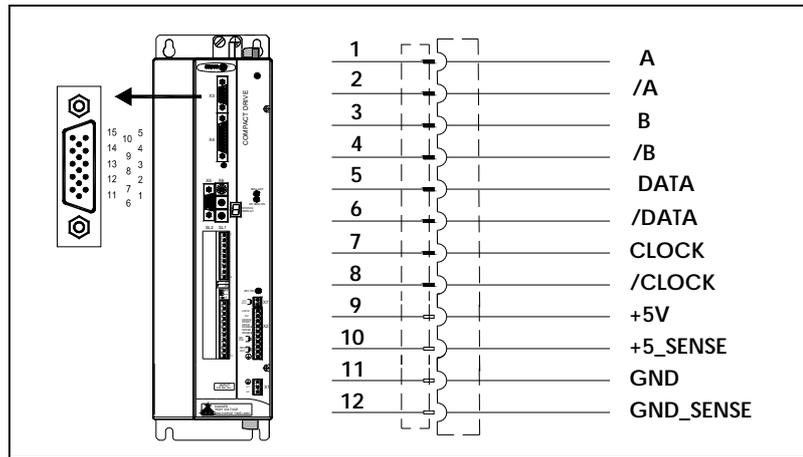


FIGURA H3-109

Conector X3. Captación directa absoluta.

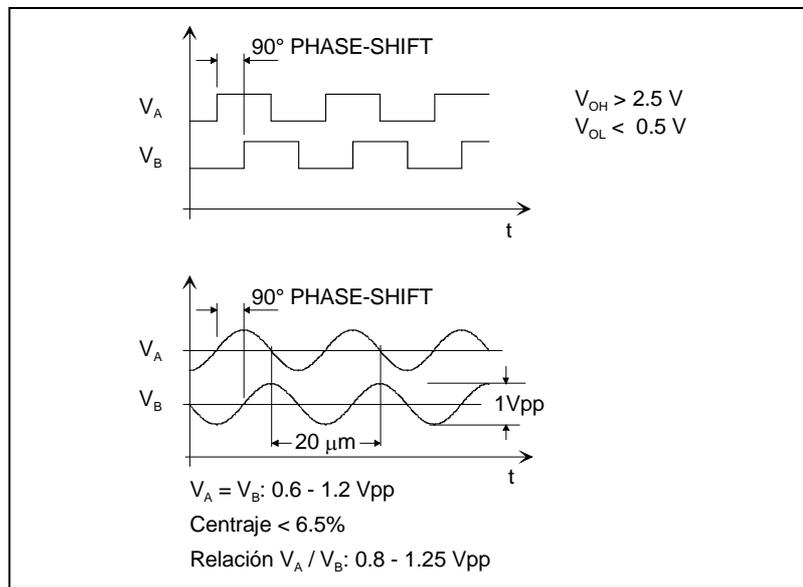


FIGURA H3-110

Características de las señales TTL y 1 Vpp.

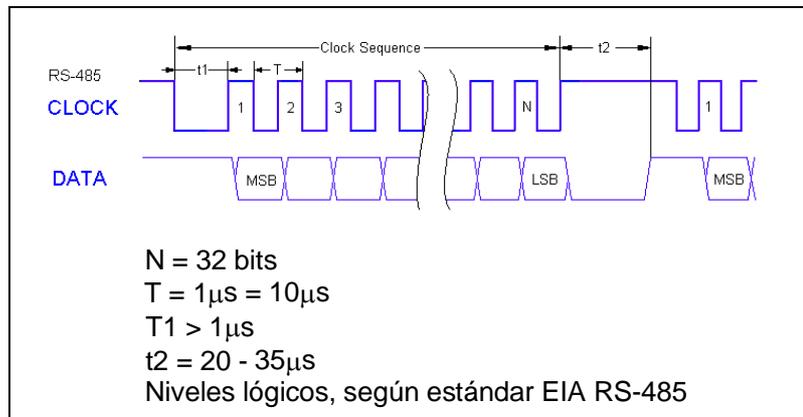


FIGURA H3-111

Características de las señales SSI.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conector X4. Captación motor

X4 es el conector perteneciente a la tarjeta de captación motor que puede ir incorporada en los reguladores compactos. Es un conector sub-D hembra de alta densidad (HD) de 26 terminales. A través de él, la placa recibe las señales provenientes del captador unido solidariamente al eje del motor.

El patillaje del conector X4 según que la tarjeta de captación motor instalada en el regulador sea CAPMOTOR-1 ó CAPMOTOR-2 se corresponde con:

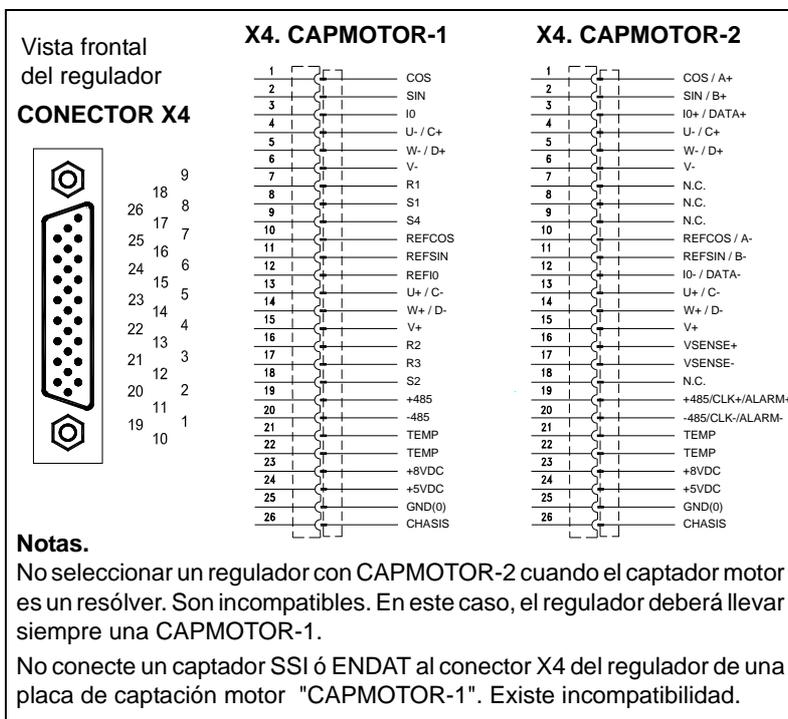


FIGURA H3-112

Conector X4. Captación motor. CAPMOTOR-1 ó CAPMOTOR-2

Para saber si su regulador lleva instalada una CAPMOTOR-2, fíjese en la etiqueta adosada en el lateral del regulador y observe si el último campo de la referencia comercial es una B. En caso afirmativo, su placa de captación es una CAPMOTOR-2. En otro caso, una CAPMOTOR-1.

Los motores Fagor disponen de captación por encóder senoidal, encóder incremental TTL ó resólver. Véase en el manual de motores correspondiente la descripción detallada del patillaje de los captadores que puede incorporar cada familia de motores.

Conector X5. Línea serie RS232

Este conector de la placa línea serie RS232 que puede ser incorporada en un regulador modular y es un conector sub-D macho con 9 terminales que permite su conexión mediante una línea serie RS232 a un ordenador PC compatible para poder personalizar los parámetros de configuración del módulo y el ajuste del mismo.

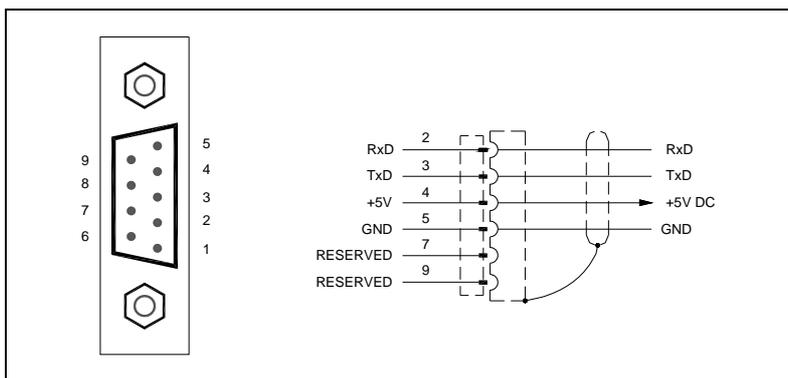


FIGURA H3-113

Conector X5. Línea serie RS232.

3.

MÓDULOS REGULADORES
 Reguladores compactos



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

La descripción de los pines de este conector es:

TABLA H3-19 Descripción de los terminales del conector X5.
(* Los pines reservados no deben conectarse.

1		No conectado
2	R x D	Recepción de datos
3	T x D	Transmisión de datos
4	+ 5 V	Salida de alimentación
5	GND	Referencia cero voltios
6		No conectado
7		(*) Reservado
8		No conectado
9		(*) Reservado
CH	CHASIS	Pantalla del cable

Conector X6. Interfaz

Este conector del regulador compacto identificado con X6 puede ser:

- Un conector de interfaz SERCOS
- Un conector de línea serie RS232/RS422 (sólo en reguladores CMC).

X6. CONECTOR DE INTERFAZ SERCOS

Este conector está compuesto por un receptor y un emisor Honeywell (IN, OUT) de señal SERCOS que permite establecer una conexión entre los módulos que forman parte del sistema DDS y el CNC que los gobierna. La conexión se realiza mediante líneas de fibra óptica y su estructura atiende a una topología en anillo.

Irá acompañado siempre de un conmutador rotativo de selección de nodo (NODE SELECT) que permite identificar a cada regulador dentro del sistema.

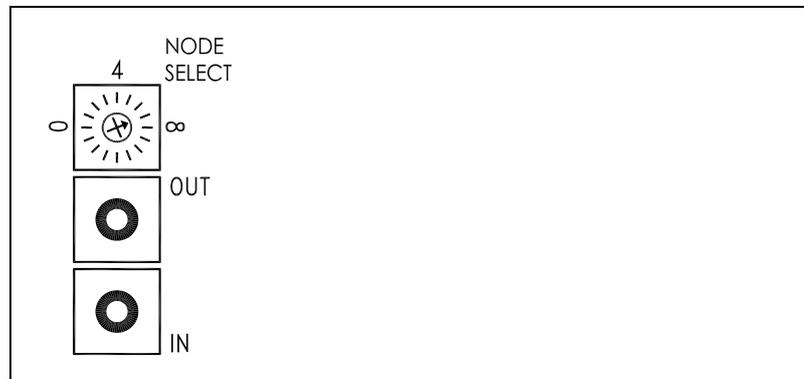


FIGURA H3-114

Conector de interfaz SERCOS.



Nótese que en los reguladores modulares (ACD, SCD y CMC), este conector siempre irá acompañado del conector X5.

X6. CONECTOR DE LÍNEA SERIE RS232/RS422

Nota. Este conector puede estar presente únicamente, hablando de reguladores compactos, en los modelos CMC.

Es un conector sub-D macho con 9 terminales que permite establecer conexión mediante una línea serie RS232/RS422 con un dispositivo que realice la labor de master (maestro). Este dispositivo es generalmente un ordenador PC compatible ó un video terminal (VT) de ESA.



DDS
(hardware)

Ref.0905

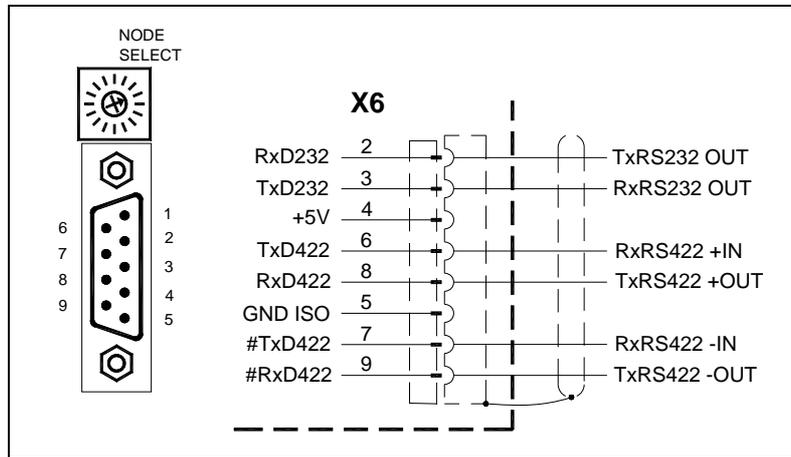


FIGURA H3-115

Conector X6 de línea serie RS232/RS422.



Nótese que en reguladores compactos, este conector RS232/RS422 sólo podrán incorporarlo los modelos CMC y siempre que no dispongan del conector X5.

La descripción de los pines de este conector es:

TABLA H3-20 Descripción de los terminales del conector RS232/RS422.

1	N.C.	No conectado
2	R x D 232	Recepción de datos línea serie RS232
3	T x D 232	Transmisión de datos línea serie RS232
4	+ 5 V ISO	Salida de alimentación
5	GND ISO	Referencia cero voltios
6	T x D 422	Transmisión de datos línea serie RS422
7	#T x D 422	
8	R x D 422	Recepción de datos línea serie RS422
9	#R x D 422	
CH	CHASIS	Pantalla del cable

Conector X7. Estado del relé de seguridad integrada

Este conector del regulador modular está asociado al segundo contacto (**NC**, Normalmente Cerrado) de un relé de seguridad (de contactos guiados). A través de los dos terminales se permite el reconocimiento externo del estado del relé (inicialmente cerrado) mediante un CNC, un PLC ó un panel de control, es decir, que la apertura o cierre del relé de seguridad integrado se ha producido realmente. Estos dos terminales vienen identificados en el regulador como AS1 y AS2. La apertura o cierre de este relé depende de la existencia o ausencia de 24 V DC en el pin 2 <DRIVE ENABLE> del conector X2 de control. Para más detalles referentes a la funcionalidad de este conector, véase el apartado "**Deshabilitación Segura (DS)**" del capítulo 9. Seguridad integrada, de este mismo manual.

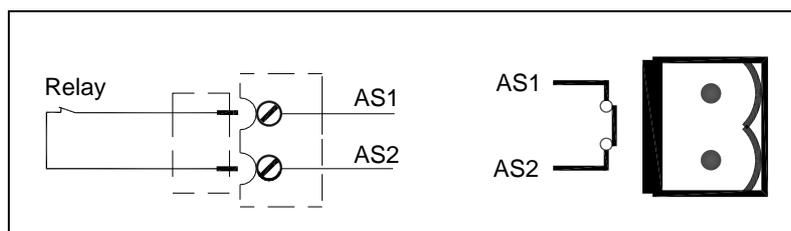


FIGURA H3-116

Conector X7. Reconocimiento externo del estado del relé de seguridad integrada.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

Conectores en los slots SL1 y SL2

TARJETA A1

La tarjeta A1 deberá estar siempre ubicada en el slot SL1.

X6-DIGITAL I/Os, entradas y salidas digitales

Ofrece 4 entradas y 4 salidas digitales totalmente programables.

Las entradas digitales son optoacopladas referidas a un punto común (pin 5).

Las salidas digitales también son optoacopladas del tipo contacto.

Cada entrada y salida está asociada a un parámetro. El usuario podrá asignar a estos parámetros, variables internas de tipo booleano que servirán para plasmar en contactos eléctricos la situación del sistema.

Véase manual "dds-software".

Estas variables booleanas asignadas se fijan mediante el programa monitor para PC (WinddsSetup).

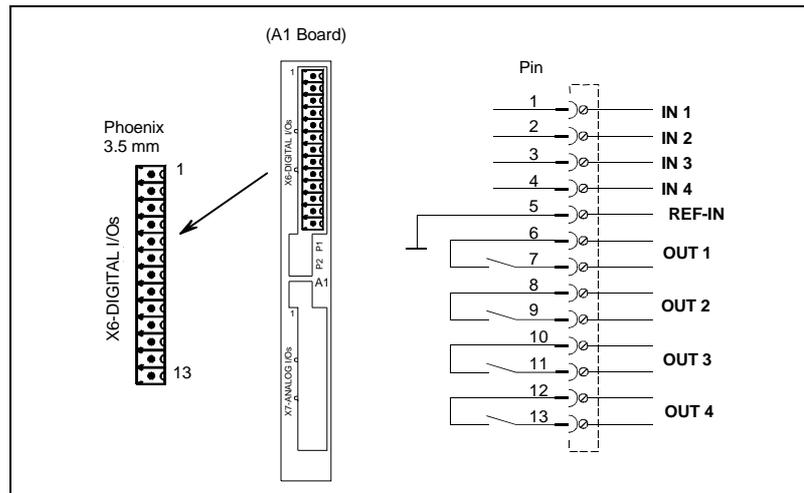


FIGURA H3-117

Tarjeta A1: X6-DIGITAL I/Os. Entradas y salidas digitales.

Características de las entradas digitales

Tensión nominal máxima	24 V DC (36 V DC)
Tensión de activación/desactivación	18 V DC (5 V DC)
Consumo típico máximo	5 mA (7 mA)

Características de las salidas digitales

Tensión máxima	250 V
Corriente máxima de carga (pico)	150 mA (500 mA)
Máxima resistencia interna	24 Ω
Tensión de aislamiento galvánico	3750 V (1 min)



DDS
(hardware)

Ref.0905

X7-ANALOG I/Os, entradas y salidas analógicas

Ofrece 2 entradas y 2 salidas analógicas totalmente programables.
 Cada entrada y salida está asociada a un parámetro.
 Véase manual "dds-software".
 Ofrece una fuente de ± 15 V para la fácil generación de consigna.

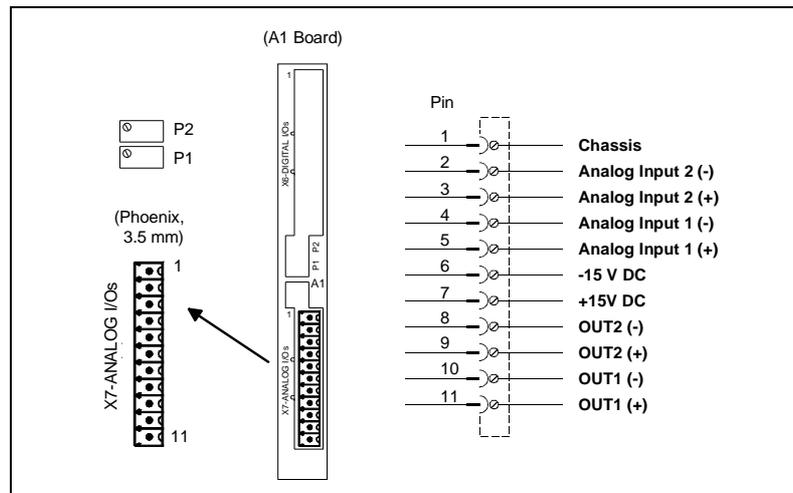


FIGURA H3-118

Tarjeta A1: X7- ANALOG I/Os. Entradas y salidas analógicas.

Patillaje

TABLA H3-21 Descripción de los terminales de X7-ANALOG I/Os. Entradas y salidas analógicas.

1	Chasis
2	Entrada analógica 2 (-)
3	Entrada analógica 2 (+)
4	Entrada analógica 1 (-)
5	Entrada analógica 1 (+)
6	Salida (-15 V DC) para ajuste (usuario)
7	Salida (+15 V DC) para ajuste (usuario)
8	Referencia de salida analógica 2 (-)
9	Salida analógica 2 (+)
10	Referencia de salida analógica 1 (-)
11	Salida analógica 1 (+)

Entrada analógica 1

Asociada a los terminales 4 y 5. Es la entrada habitual para la consigna de velocidad (± 10 V DC) generada por el CNC.

Entrada analógica 2

Asociada a los terminales 2 y 3. Es la entrada de consigna auxiliar.

Características de las entradas analógicas

Resolución	1,22 mV	
Rango de tensión de entrada	± 10 V DC	
Sobretensión de entrada	Modo continuo	80 V DC
	Transitorios	250 V DC
Impedancia de entrada	Respecto a GND	40 k Ω
	Entre ambas entradas	80 k Ω
Tensión en modo común	20 V DC	

3.
MÓDULOS REGULADORES
 Reguladores compactos



DDS
 (hardware)

Ref.0905

**Dip-Switches
(DS1, DS2)**



El estado de los dip-switches (DS1, DS2) no deberá ser alterado ni manipulado por el usuario.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

Salidas para ajuste

Asociada a los terminales 6 y 7. Estas salidas permiten al usuario mediante la utilización de un potenciómetro conseguir una tensión analógica variable que facilitará el ajuste del accionamiento en la fase de puesta a punto.

La tensión en vacío en estos terminales es ± 15 V DC.

El circuito eléctrico necesario para obtener una tensión de referencia y los valores aconsejados de las resistencias para conseguir un rango aproximado de ± 10 V DC para la V_{ref} se detalla a continuación:

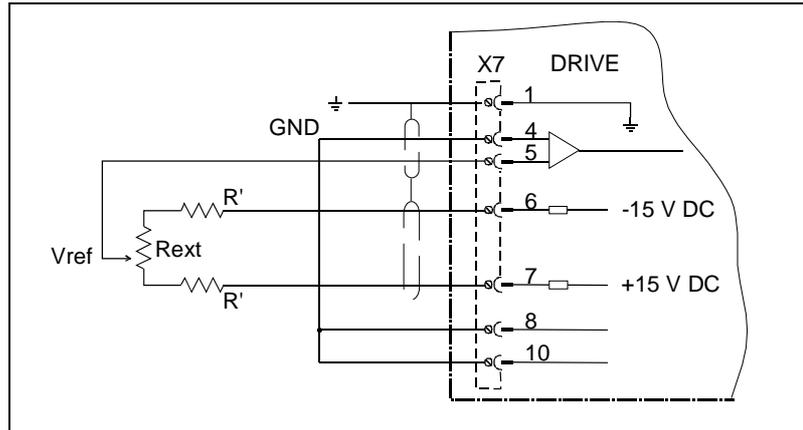


FIGURA H3-119

Salidas de ajuste.

Rango ± 10 V	
Rext.	R'
1 k Ω	0 Ω
5 k Ω	820 Ω
10 k Ω	1,8 k Ω
20 k Ω	3,3 k Ω

Salidas analógicas

Asociadas a los terminales 8-9 y 10-11. Estas salidas proporcionan, en forma de tensión analógica, el estado de dos variables internas del sistema. Están especialmente diseñadas como monitorización permanente de estas variables internas y además para ser conectadas a un osciloscopio facilitando al técnico la puesta a punto del sistema.



Nótese que si la corriente de salida es elevada, el rango de tensión puede disminuir.

Características de las salidas analógicas

Resolución	4,88 mV
Rango de tensión	± 10 V DC
Corriente máxima	± 15 mA
Impedancia (respecto a GND)	112 Ω



**DDS
(hardware)**

Ref.0905

TARJETAS 8DI-16DO y 16DI-8DO

Estas tarjetas pueden estar ubicadas en el slot SL1 y/o SL2.

- 8DI-16DO ofrece al usuario 8 entradas y 16 salidas digitales
- 16DI-8DO ofrece al usuario 16 entradas y 8 salidas digitales

X8-DIG.INS, X11-DIG.INS, X12-DIG.INS, entradas digitales

Ofrece 8 entradas digitales totalmente programables.

Las entradas digitales son optoacopladas referidas a un punto común (pin 1) y además pueden admitir señales eléctricas digitales dadas en 24 V DC.

Cada entrada está asociada a un recurso de PLC.

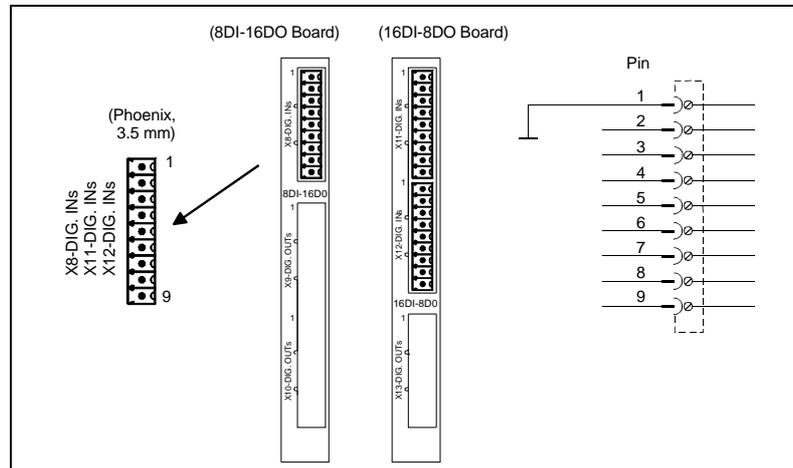


FIGURA H3-120

Tarjetas 8DI-16DO y 16DI-8DO.
X8-DIG. INS, X11-DIG. INS y X12-DIG.INS. Entradas digitales.

Características de las entradas digitales (a 24 V)

Tensión nominal (máxima)	24 V DC (40 V DC)
Tensión de activación/desactivación	12 V DC / 6 V DC
Consumo típico (máximo)	5 mA (7 mA)

X9-DIG. OUTs, X10-DIG. OUTs, X13-DIG. OUTs, salidas digitales

Ofrece 8 salidas digitales totalmente programables.

Las salidas digitales son optoacopladas del tipo contacto referidas a un pin común (pin 1).

Cada salida está asociada a un recurso de PLC.

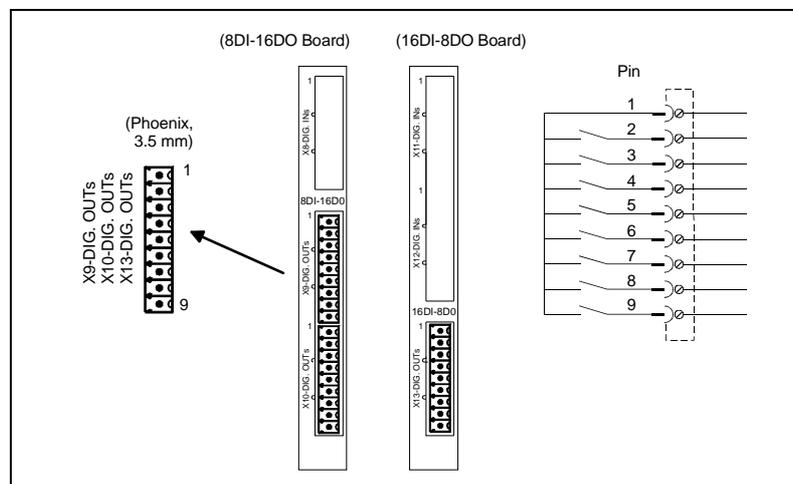


FIGURA H3-121

Tarjetas 8DI-16DO y 16DI-8DO.
X9-DIG.OUTs, X10-DIG.OUTs y X13-DIG.OUTs. Salidas digitales.

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

Características de las salidas digitales

Tensión máxima	250 V
Corriente máxima de carga	150 mA
Autoalimentación de corriente	200 mA
Máxima resistencia interna	20 Ω
Tensión de aislamiento galvánico	3750 V (1 min)

3.

MÓDULOS REGULADORES
Reguladores compactos

Denominación de los recursos del PLC

La ubicación de las tarjetas en los slots SL1 y SL2 permite todas las combinaciones posibles excepto la de dos placas del tipo A1.

En el PLC, la denominación de los recursos de entradas y salidas sigue las siguientes pautas según la ubicación en SL1 y/o SL2:

- La placa ubicada en el slot SL1 numera los pines a partir de I1 y O1.
- La placa ubicada en el slot SL2 numera los pines a partir de I17 y O17.
- Los recursos se numeran de arriba hacia abajo.

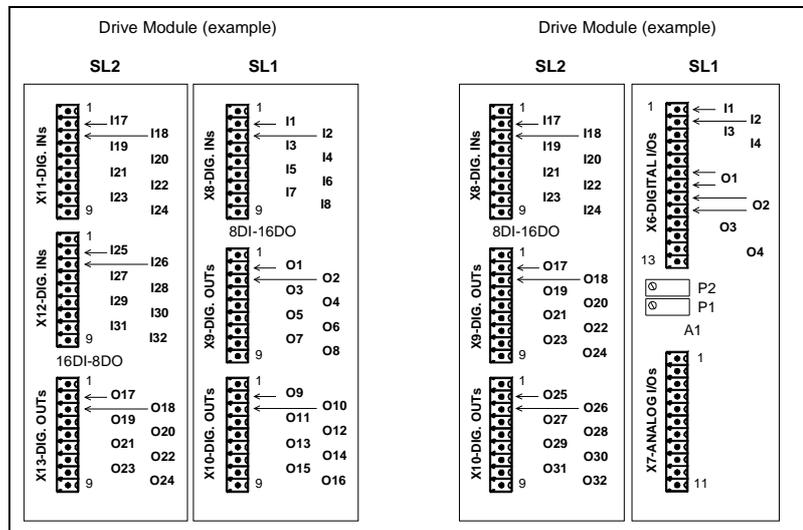


FIGURA H3-122

Recursos del PLC en las tarjetas ubicadas en SL1 y SL2.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Encendido de un regulador

Al encender el módulo regulador o hacer un reset, se visualizan una serie de mensajes en el display de siete segmentos:

1. Fases de inicialización: se presentan los valores 1, 2, 3 y 4.
2. Visualización de la versión de soft. tras la r con las cifras identificativas.
3. Lista de errores.
4. Lista de avisos.
5. Vuelta al paso 3.

Fases presentadas en el display de 7 segmentos:

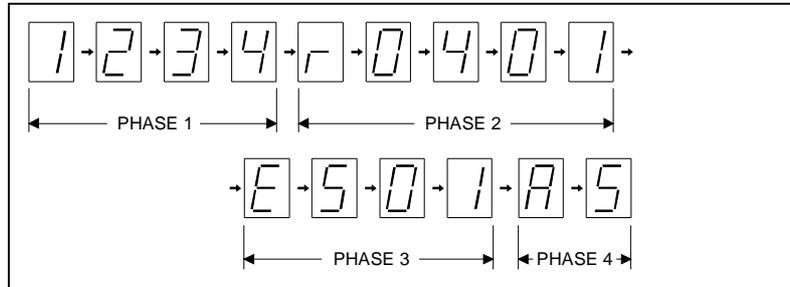


FIGURA H3-123

Fases durante el proceso de encendido del módulo.

Su objetivo es comprobar que las fases de encendido se están ejecutando correctamente. Las secuencias de información que va mostrando en el proceso de arranque responden al siguiente significado:

1. Fase de inicialización: Tras mostrarse el display apagado totalmente, a continuación se van visualizando los dígitos 1, 2, 3 y 4 ^(a) que se corresponden con las 4 fases de inicialización. Posteriormente se apagará nuevamente el display.

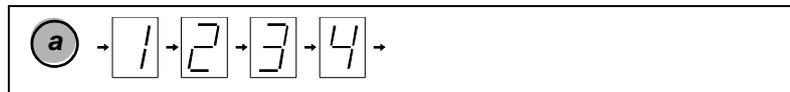


FIGURA H3-124

Fase de inicialización. FASE 1.

2. Fase de visualización de la versión de software: Se muestra la versión de software cargada en el módulo. En primer lugar aparece la letra r (indicativo de la versión "release"), seguidamente el nº de versión (dígito a dígito) ^(b). Cuando el regulador está activo y el eje está siendo gobernado el display mostrará el dígito 0 con un punto parpadeante ^(c).

Durante la carga de parámetros, el display muestra únicamente el segmento intermedio ^(e).

Cuando el regulador (en un sistema con interfaz SERCOS) no está en fase 4, es decir, la comunicación del sistema entre el CNC y los módulos no ha terminado de inicializarse y aunque el anillo luminoso está cerrado no se ha subido de fase, se muestra en el display un cero fijo (no parpadeante) más pequeño ^(d).

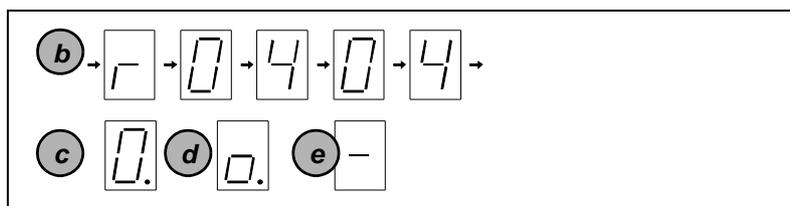


FIGURA H3-125

Fase de visualización de la versión de software y otras indicaciones

Si este cero (más pequeño) no es fijo (parpadea) indica que no se ha cerrado el anillo luminoso (no llega luz) ó existe una distorsión excesiva.

Mediante esta indicación es posible detectar que tramo de fibra óptica ocasiona el problema (o qué regulador no envía luz).

3.

MÓDULOS REGULADORES
Encendido de un regulador



DDS
(hardware)

Ref.0905

3.

MÓDULOS REGULADORES
Encendido de un regulador

- Así, el módulo que muestra en su display este cero (más pequeño) en un estado intermitente es el que no está recibiendo luz a la entrada.
3. Fases finales: Visualizan mensajes de error o avisos (warnings) en el display siempre que los haya. Cuando finaliza la serie vuelve a iniciar una nueva secuencia repitiendo nuevamente estos mensajes.

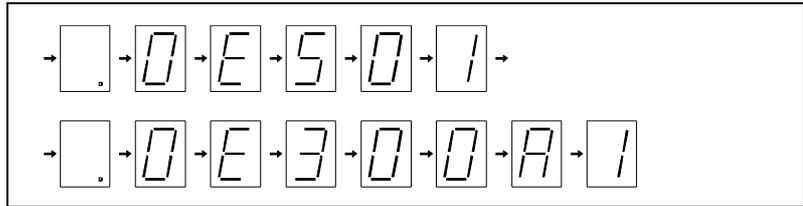


FIGURA H3-126

Fases finales. FASES de visualización de errores y avisos.

Consúltese el significado de los errores y avisos que pueden mostrarse en el display en el capítulo 14, "listado de mensajes de error" de este manual.

El sistema no comenzará a funcionar hasta que se hayan logrado eliminar todos los errores detectados en el regulador.

Para su eliminación deberá cesar previamente la causa que los provoca y será necesario realizar un < reset de errores >. Este < reset > puede activarse desde el conector X2 (pin 1) del módulo fuente (con reguladores modulares) o desde el conector X2 (pin 3) del regulador compacto.

Recuérdese que existen errores catalogados como <no reseteables> que no pueden ser eliminados por este método. Estos errores sólo podrán eliminarse con un nuevo encendido del equipo y siempre que la causa del error haya cesado. Para más detalles, véase "errores no reseteables" del capítulo 14 de este manual.

Para obtener más información sobre la inicialización y el reset de errores véase el apartado correspondiente de este mismo capítulo.

Recuérdese que la deshabilitación de errores puede llevarse a cabo desde la pestaña <error disable> de la ventana <Spy> de la aplicación WinddsSetup. Para más detalles, véase el capítulo 16 "WinddsSetup" de este manual.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Además de las fuentes de alimentación y los módulos reguladores que forman parte del sistema de regulación digital de Fagor DDS existe un conjunto de módulos auxiliares que forman parte del mismo sistema con el fin de realizar una función específica.

Así, se habla de:

❑ Filtros de red

Serie EMK - descatalogada -
Serie MAINS FILTER □□A

❑ Chokes

Choke XPS-25
Choke XPS-65
Choke RPS-75 - descatalogado -
Choke RPS-75-3
Choke RPS-45
Choke RPS-20

❑ Módulos de resistencias

Resistencia externa RM -15
Resistencias externas ER-□/□
Resistencias externas ER+TH-□/□

❑ Módulo de condensadores

CM 1.60

❑ Módulo fuente auxiliar

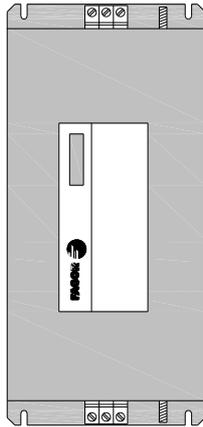
APS 24

En las secciones que a continuación se presentan se realiza un análisis de todos ellos, reflejando sus características técnicas y demás consideraciones.

Filtros de red

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Filtros de red



FILTRO EMK
descatalogado

Para el cumplimiento de la Directiva Europea 92/31/CE de Compatibilidad Electromagnética, es imprescindible la inclusión de un filtro de red.

Este filtro irá ubicado entre la red y el sistema de regulación (modular o compacto).

Su objetivo principal es reducir las perturbaciones conducidas, procedentes del regulador, dentro de los niveles especificados por la normativa anteriormente reseñada, y a la vez, inmunizarlo a sobretensiones transitorias del tipo ráfagas o pulsos de tensión.

Serie EMK (descatalogada)

Datos técnicos

TABLA H4-1 Características técnicas.

	EMK 3040	EMK 3120
Tensión nominal	3 fases: 380-480 V AC (50/60 Hz)	
Corriente nominal	40 A	120 A
Peso aproximado	2,3 kg (5 lb)	11 kg (24,2 lb)
Corriente de fuga nominal	0,50 mA	0,75 mA
Corriente de fuga máxima	27 mA	130 mA
Pérdida de potencia	30 W	45 W

Datos técnicos de los terminales de conexión

TABLA H4-2 Características de los terminales.

	EMK 3040	EMK 3120
Paso (mm)	10,1	15,1
Par de apriete máx. (N·m)	1,7	7
Sección mín. (mm ²)	10	25



Nótese que este filtro ha de situarse en las proximidades del regulador.

En el capítulo 6. "**Conexión de las líneas de potencia**" se suministran las normas de instalación de los filtros de red que deberán seguirse de manera estricta para su correcta instalación.

Sus dimensiones se detallan en el capítulo 11. "**Dimensiones**" de este mismo manual.

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905



MAINS FILTER-XXA

Serie MAINS FILTER XXA

Datos técnicos

TABLA H4-3 Características técnicas.

	MAINS FILTER 42A	MAINS FILTER 130A
Tensión nominal	3 fases: 380 - 480 V AC (50/60 Hz)	
Corriente nominal	42 A	130 A
Masa aproximada	2,8 kg (6,2 lb)	7,5 kg (16,5 lb)
Corriente de fuga nom.	0,50 mA	0,75 mA
Corriente de fuga máx.	27 mA	130 mA
Pérdida de potencia	19 W	40 W

Datos técnicos de los terminales de conexión

TABLA H4-4 Características de los terminales.

	MAINS FILTER 42A	MAINS FILTER 130A
Par de apriete máx. (N·m)	1,8	8
Sección mín. (mm ²)	10 / 6 (rígido / flexible)	50



Nótese que este filtro ha de situarse en las proximidades del regulador.

En el capítulo 6. "*Conexión de las líneas de potencia*" se suministran las normas de instalación de los filtros de red que deberán seguirse de manera estricta para su correcta instalación.

Sus dimensiones se detallan en el capítulo 11. "*Dimensiones*" de este mismo manual.

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Filtros de red



DDS
(hardware)

Ref.0905

Chokes

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Chokes

Los chokes (inductancias) son utilizados en presencia de fuentes de alimentación con devolución (XPS-25 y XPS-65) y fuentes de alimentación estabilizadas, con devolución (RPS-75-3, RPS-45 y RPS-20).

En el proceso de devolución, la impedancia que supone la red eléctrica para la corriente saliente es muy baja. Es por tanto necesario, limitar las rampas de subida de esta corriente mediante una inductancia.

Esta inductancia trifásica tanto para las fuentes XPS como para las fuentes RPS se conectará a la entrada de la línea de potencia.

En las fuentes XPS irá conectada a los bornes de potencia inferiores CH1 y CH2.

En las fuentes RPS no se dispone de bornes de conexión en la parte inferior del módulo (bornes CH1 y CH2) como en las fuentes XPS así que se conectará a la entrada de la línea de potencia entre el filtro de red MAINS FILTER □□A y la propia fuente RPS.

El mecanismo de conmutación interno de estas fuentes genera una corriente de devolución a la red filtrada por esta inductancia denominada choke.

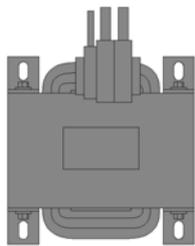
Fagor suministra los chokes XPS-25 y XPS-65 que deben ir necesariamente con las fuentes XPS y los chokes RPS-75-3, RPS-45 y RPS-20 que harán lo propio con las fuentes RPS.

Choke XPS-XX

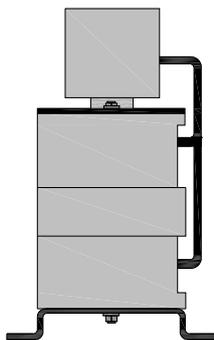
Datos técnicos

TABLA H4- 5 Características técnicas.

	CHOKE XPS-25 (en catálogo)	CHOKE XPS-65 (descatalogado)
Inductancia (10 kHz)	0,35 mH	0,35 mH
Corriente nominal	50 A	120 A
Corriente de pico	100 A	150 A
Sección mín. de cable	10 mm ²	50 mm ²
Peso aproximado	8 kg (17,6 lb)	23 kg (50,6 lb)
Temp. amb. de funcionam.	5°C a 45°C (41°F a 113°F)	
Temp. de almacenamiento	-20°C a 60°C (-4°F a 140°F)	
Humedad relativa	80% máx.	
Vibración de funcionamiento	0,5 G	
Vibración de transporte	2 G	
Grado de estanqueidad	IP 20	



CHOKE XPS-XX



CHOKE XPS-65

NOTA. Si dispone ya del nuevo choke XPS-65, las características técnicas que varían respecto al reflejado en la tabla anterior son:

	XPS-65 CHOKE (en catálogo)
Inductancia (8 kHz)	0,175 mH
Corriente de pico	180 A
Masa aprox.	7.5 kg (16.5 lb)

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

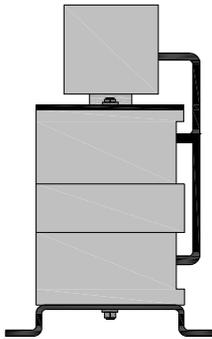


Es absolutamente imprescindible el uso del choke para el funcionamiento de las fuentes con devolución XPS.

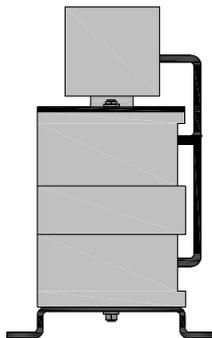
La longitud del cable que une el choke a la fuente no debe superar los dos metros.

En el capítulo 6. "**Conexión de las líneas de potencia**" se suministran las normas de instalación de los chokes que deberán seguirse de manera estricta para su correcta instalación.

Sus dimensiones se detallan en el capítulo 11. "**Dimensiones**" de este mismo manual.



CHOKE RPS-75
BOBINA MONOFÁSICA



CHOKE RPS-75-3
CHOKE RPS-45
CHOKE RPS-20
BOBINA TRIFÁSICA



Chokes RPS-XX

Datos técnicos

TABLA H4-6 Características técnicas.

	CHOKE RPS-20 (en catálogo)	CHOKE RPS-45 (en catálogo)	CHOKE RPS-75 (descatalog.)
Inductancia (8 kHz)	0,90 mH	0,40 mH	0,25 mH
Corriente nominal	32 A	72 A	120 A
Corriente máx.	50 A	125 A	185 A
Sección mín. de cable	10 mm ²	35 mm ²	70 mm ²
Masa aprox. kg (lb)	12,7 (28,0)	20,4 (44,9)	34,3 (75,6)
Tª ambiente de funcionamiento	0 °C a 60 °C (32 °F a 140 °F)		
Tª de almacenamiento	- 20 °C a 60 °C (- 4 °F a 140 °F)		
Humedad relativa	< 90 % (sin condensación a 45°C / 113°F)		
Vibración de funcionamiento	0,5 G		
Vibración de transporte	2 G		
Grado de estanqueidad	IP 20		

NOTA. Si dispone ya del nuevo choke RPS-75-3, las características técnicas que varían respecto al choke monofásico RPS-75 reflejado en la tabla anterior son:

	CHOKE RPS-75-3 (en catálogo)
Inductancia (8 kHz)	0,175 mH
Corriente de pico	180 A
Masa aprox.	7,5 kg (16,5 lb)

Nótese que ahora se instalará 1 choke RPS-75-3 (una bobina trifásica) que viene a sustituir al choke RPS-75 que estaba formado por tres bobinas monofásicas.

Es absolutamente imprescindible instalar chokes cuando se dispone de fuentes de alimentación estabilizadas con devolución RPS-□□ y ubicarlos siempre entre la fuente de alimentación (RPS) y el filtro de red (MAINS FILTER □□A). La longitud del cable que une cada choke a la fuente no debe superar los dos metros y debe estar apantallado.

En el capítulo 6. "**Conexión de las líneas de potencia**" se suministran las normas de instalación de los chokes que deberán seguirse de manera estricta para su correcta instalación.

Sus dimensiones se detallan en el capítulo 11. "**Dimensiones**" de este mismo manual.

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Chokes

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

Módulos de resistencias

Los módulos de resistencias están destinados a disipar el exceso de energía en el bus de potencia cuando se requiere una resistencia de Ballast con mayor potencia de la que permite disipar el módulo fuente en su interior. No requieren de alimentación eléctrica exterior.

Serie RM-15

Módulo apilable con posibilidad de amarre lateral a ambos lados. Dispone de un interruptor térmico de seguridad.

Datos técnicos

TABLA H4-7 Características técnicas.

	RM-15
Resistencia	18 Ω
Potencia eficaz	1480 W
Energía de pico	72 kW (1,2 s)
Temp. ambiente de	5 °C a 45 °C (41°F a 113°F) *
Temp. de almacenamiento	- 20 °C a 60 °C (- 4°F a 140°F)
Interruptor térmico	Klixon NC, 140 °C / 284 °F
Humedad relativa	< 90 % sin condensación a 45°C/113°F
Vibración de funcionam.	0,5 G
Vibración de transporte	2 G
Grado de estanqueidad	IP 2x
Masa aprox.	4,6 kg (10,1 lb)

* Puede alcanzar hasta los 55 °C (131 °F) pero con reducción de potencia disipada de 15 W/°C.

Las fuentes de alimentación PS-65A y XPS-65 deben conectarse con dos módulos RM-15 en paralelo. Las fuentes de alimentación PS-25B4 y XPS-25 deben conectarse a un único módulo RM-15.

Los reguladores compactos ACD/SCD/CMC 2.35 / 2.50 deben conectarse a un único módulo RM-15.

Datos técnicos del conector de potencia RM-15

Paso (mm)	8,1
Par de apriete máx. (N-m)	1
Sección máx. (mm ²)	4

Derating

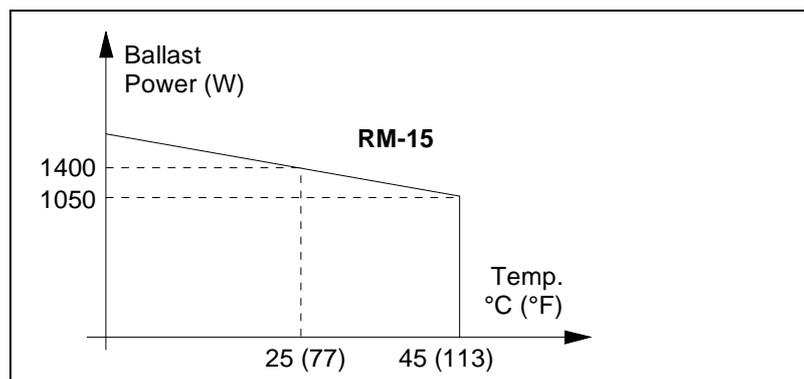
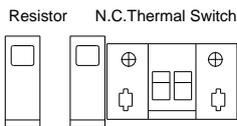
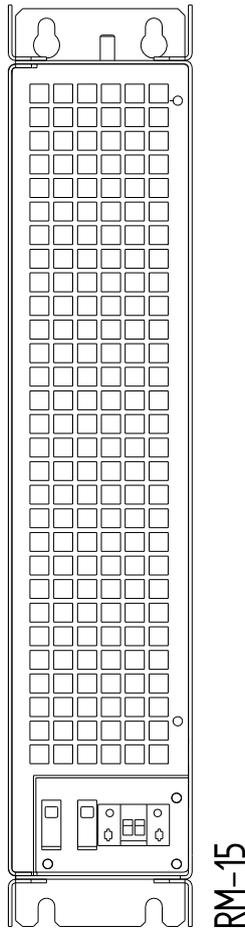


FIGURA H4-1

Curva de derating.



4.

MÓDULOS AUXILIARES
Módulos de resistencias

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

Serie ER-X/X - SIN TERMOSTATO -

Algunas de las resistencias externas ER-□/□ están ya actualmente des-catalogadas. Véanse sus equivalentes ER+TH-□/□ en el siguiente apartado.

Las resistencias independientes ER-□/□ son resistencias eléctricas externas utilizadas junto a fuentes de alimentación y reguladores compactos.

Datos técnicos

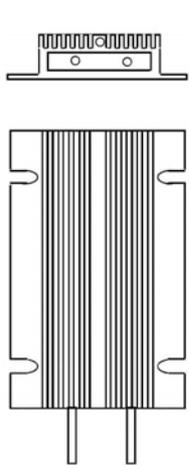
TABLA H4-8 Características técnicas.

ER-	43/350	24/750	18/1100
Resistencia	43 Ω	24 Ω	18 Ω
Tolerancia	± 5%	± 5%	± 5%
Potencia eficaz	300 W	650 W	950 W
Energía absorb. 5" en sobrecarga	20 kJ	40 kJ	60 kJ
Temp. amb. de funcionamiento	5°C a 45°C (41°F a 113°F)		
Temp. de almacenamiento	-20°C a 60°C (-4°F a 140°F)		
Humedad relativa	<90% sin condens. a 45°C / 113°F		
Vibración de funcionamiento	0,5 G		
Vibración de transporte	2 G		
Grado de estanqueidad	IP 55	IP 55	IP 55
Masa aprox.	460 gr (1 lb)	920 gr (2 lb)	1,25 kg (2,75 lb)

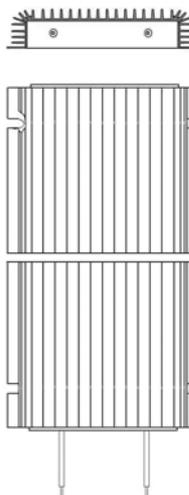
ER-	18/1800	18/2200 <i>descatalogada</i>
Resistencia	18 Ω	18 Ω
Tolerancia	± 5%	± 5%
Potencia eficaz	1300 W	2000 W
Energía absorb. en sobrecarga	55 kJ	83 kJ
Temp. amb. de funcionamiento	5°C a 45°C (41°F a 113°F)	
Temp. de almacenamiento	-20°C a 60°C (-4°F a 140°F)	
Humedad relativa	<90% sin condens. a 45°C / 113°F	
Vibración de funcionamiento	0,5 G	
Vibración de transporte	2 G	
Grado de estanqueidad	IP 54	IP 54
Masa aprox.	3 kg (6,60 lb)	7 kg (15,40 lb)

Nota. Puede disponerse de una **ER-18/1000+FAN** (resistencia externa que incorpora ventilador de refrigeración de 220 V monofásico) compatible con la ER-18/1800. Esta resistencia ER-18/1000+FAN dispone de índice de protección IP 20 y puede alcanzar temperaturas superiores a 300°C (572°F). La temperatura ambiente de funcionamiento debe estar dentro del rango de temperatura -10°C y 40°C (14°F y 104°F) y puede disipar hasta 2000 W para un ciclo de funcionamiento continuo con tiempo máximo de ciclo de 120 s.

Otras resistencias externas suministradas como accesorios en algunos equipos	24Ω 550 W	18Ω 900 W
Resistencia	24 Ω	18 Ω
Potencia eficaz	250 W	450 W
Energía absorb. en sobrecarga	3 kJ	4 kJ
Temp. amb. de funcionamiento	5°C a 45°C (41°F a 113°F)	
Temp. de almacenamiento	-20°C a 60°C (-4°F a 140°F)	
Humedad relativa	< 90% sin condens. a 45°C / 113°F	
Vibración de funcionamiento	0,5 G	



ER-43/350, ER-24/750 & ER-18/1100



ER-18/1800 & ER-18/2200

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Módulos de resistencias



DDS
(hardware)

Ref.0905

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Módulos de resistencias



Vibración de transporte	2 G	
Grado de estanqueidad	IP 33	
Masa aprox.	250 gr (0,55 lb)	380 gr (0,84 lb)

Nótese que el valor para la potencia eficaz viene dado según las siguientes condiciones: Resistencia instalada en disposición vertical con los cables de conexión en su parte inferior y separada de la superficie más cercana una distancia de al menos 10 cm.

Cuidado con la superficie de estas resistencias. Se recuerda que pueden alcanzar en ocasiones valores de temperatura de hasta 390°C (734°F).

Valor óhmico

Si dispone de resistencias externas RM-15 ó de alguna ER-□/□ ya des-catalogada, utilice esta tabla de obtención de valores ohmicos requeridos para cada una de las fuentes de alimentación y de los módulos compactos .

TABLA H4-9 Combinación de resistencias para las fuentes de alimentación y los módulos compactos. Valores óhmicos requeridos.

PS-25B4	18 Ω	1,5 kW	RM-15
		950 W	ER-18/1100
		1,3 kW	ER-18/1800
		2,0 kW	ER-18/2200 -descatalogada-
XPS-25	18 Ω	1,5 kW	RM-15
		2,0 kW	ER-18/1100
PS- 65A	9 Ω	3,0 kW	RM -15 // RM -15
		1,9 kW	ER-18/1100 // ER-18/1100
		2,6 kW	ER-18/1800 // ER-18/1800
		4,0 kW	ER-18/2200 // ER-18/2200 -descatalogada-
XPS-65	9 Ω	3,0 kW	RM-15 // RM-15
		1,9 kW	ER-18/1100 // ER-18/1100
ACD 1.15	43 Ω	300 W	R. Interna
CMC 1.15	43 Ω	300 W	R. Interna
SCD 1.15	43 Ω	300 W	R. Interna ó ER-43/350 externa
ACD 1.25	24 Ω	250 W	24Ω 550 W *
CMC 1.25	24 Ω	250 W	24Ω 550 W *
SCD 1.25	24 Ω	650 W	24Ω 750 W * -descatalogada-
ACD 2.35	18 Ω	450 W	18Ω 900 W *
CMC 2.35	18 Ω	450 W	18Ω 900 W *
SCD 2.35	18 Ω	950 W	18Ω 1800 W * -descatalogada-
ACD 2.50	18 Ω	450 W	18Ω 900 W *
CMC 2.50	18 Ω	450 W	18Ω 900 W *
SCD 2.50	18 Ω	950 W	18Ω 1800 W * -descatalogada-

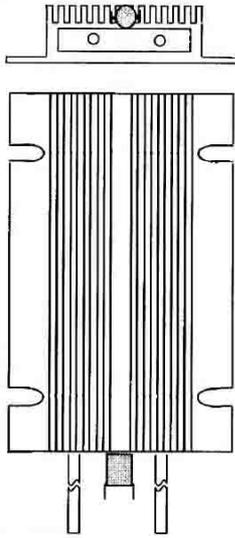
* Estas resistencias se suministran como accesorio junto con el equipo. Las resistencias que sustituyen a las que aparecen como des-catalogadas en esta tabla vienen dadas en la **TABLA H4-11**.

Nota. Recuérdese que puede disponerse de una ER-18/1000+FAN (con ventilador de refrigeración incorporado) en lugar de una ER-18/1800. Son totalmente compatibles.

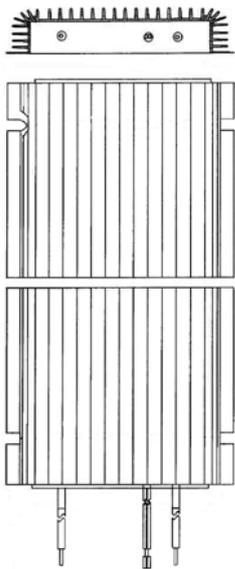


DDS
(hardware)

Ref.0905



RESISTENCIA
CON
TERMOSTATO
EXTERNO



RESISTENCIA
CON
TERMOSTATO
INTERNO



Serie ER+TH-X/X - CON TERMOSTATO -

Algunas resistencias externas ER+TH-□/□ están ya actualmente en catálogo. Sustituyen a sus equivalentes ER-□/□ ya descatalogadas a las que ya se hacía referencia en el apartado anterior.

Las resistencias independientes ER+TH-□/□ son resistencias eléctricas utilizadas junto a fuentes de alimentación y reguladores compactos que disponen de termostato, algunas interno y otras externo. Sustituyen a las ER-□/□ anteriormente mencionadas.

Datos técnicos

TABLA H4-10 Características técnicas.

Con termostato externo	24Ω 750 W	
Resistencia	24 Ω	
Tolerancia	± 5%	
Potencia eficaz	650 W	
Energía absorbida en 5'' en sobrecarga	37 kJ	
Temp. amb. de funcionamiento	5°C a 45°C (41°F a 113°F)	
Temp. de almacenamiento	-20°C a 60°C (-4°F a 140°F)	
Humedad relativa	<90% sin condens. a 45°C / 113°F	
Vibración de funcionamiento	0,5 G	
Vibración de transporte	2 G	
Grado de estanqueidad	IP 55	
Masa aprox.	920 gr (2 lb)	

Con termostato interno	18Ω 1800 W	ER+TH-18/2200
Resistencia	18 Ω	18 Ω
Tolerancia	± 5%	± 5%
Potencia eficaz	1300 W	2000 W
Energía absorbida en 5'' en sobrecarga	95 kJ	120 kJ
Temp. amb. de funcionamiento	5°C a 45°C (41°F a 113°F)	
Temp. de almacenamiento	-20°C a 60°C (-4°F a 140°F)	
Humedad relativa	< 90% sin condens. a 45°C / 113°F	
Vibración de funcionamiento	0,5 G	
Vibración de transporte	2 G	
Grado de estanqueidad	IP 54	IP 54
Masa aprox.	2,45 kg (5,40 lb)	6,2 kg (13,66 lb)

Nótese que el valor para la potencia eficaz viene dado según las siguientes condiciones: Resistencia instalada en disposición vertical con los cables de conexión en su parte inferior y separada de la superficie más cercana una distancia de al menos 10 cm.

Cuidado con la superficie de estas resistencias. Se recuerda que pueden alcanzar en ocasiones valores de temperatura de hasta 390°C (734°F).

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Módulos de resistencias

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Módulos de resistencias

Valor óhmico

Si dispone de resistencias externas RM -15 ó de alguna de las ER+TH-□/□ ya actualmente en catálogo, utilice esta tabla de obtención de valores ohmicos requeridos para cada una de las fuentes de alimentación y de los módulos compactos .

TABLA H4-11 Combinación de resistencias para las fuentes de alimentación y los módulos compactos. Valores óhmicos requeridos.

PS-25B4	18 Ω	1,5 kW	RM -15
		950 W	ER -18/1100
		1,3 kW	ER -18/1800
		2,0 kW	ER+TH-18/2200
XPS-25	18 Ω	1,5 kW	RM -15
		2,0 kW	ER -18/1100
PS- 65A	9 Ω	3,0 kW	RM -15 // RM -15
		1,9 kW	ER-18/1100 // ER-18/1100
		2,6 kW	ER-18/1800 // ER-18/1800
		4,0 kW	ER+TH-18/2200 // ER+TH-18/2200
XPS-65	9 Ω	3,0 kW	RM -15 // RM -15
		1,9 kW	ER-18/1100 // ER-18/1100
ACD 1.15	43 Ω	300 W	R. Interna
CMC 1.15	43 Ω	300 W	R. Interna
SCD 1.15	43 Ω	300 W	R. Interna ó ER-43/350 externa
ACD 1.25	24 Ω	250 W	24Ω 550 W *
CMC 1.25	24 Ω	250 W	24Ω 550 W *
SCD 1.25	24 Ω	650 W	24Ω 750 W * con termostato externo
ACD 2.35	18 Ω	450 W	18Ω 900 W *
CMC 2.35	18 Ω	450 W	18Ω 900 W *
SCD 2.35	18 Ω	950 W	18Ω 1800 W * con termostato interno
ACD 2.50	18 Ω	450 W	18Ω 900 W *
CMC 2.50	18 Ω	450 W	18Ω 900W *
SCD 2.50	18 Ω	950 W	18Ω 1800 W * con termostato interno

* Estas resistencias se suministran como accesorio junto con el equipo. El resto bajo pedido.

Nota. Recuérdese que puede disponerse de una ER-18/1000+FAN (con ventilador de refrigeración incorporado y termostato externo) en lugar de una ER-18/1800. Son totalmente compatibles.

Termostatos de las resistencias externas

Algunas de las resistencias de Ballast externas disponen de termostato. Véase tabla para saber si la referencia de su resistencia incorpora termostato interno ó externo.

Termostato	Resistencias externas
Interno	18Ω 1800 W (con termostato), ER+TH-18/2200
Externo	24Ω 750 W (con termostato)



DDS
(hardware)

Ref.0905

Características técnicas

Termostato interno	
Contacto	Normalmente Cerrado
Temperatura de apertura de contactos	160 °C ±10%
Tensión nominal	250 V AC
Corriente nominal	2 A
Sección de conductor	0,25 mm ²

Termostato externo	
Grado de protección	IP 20
Contacto	Normalmente Cerrado
Temperatura de apertura de contactos	200 °C ±10%
Tensión nominal	250 V AC
Corriente nominal	2,5 A
Sección de conductor	0,25 mm ²

En el capítulo **6. "Conexión de las líneas de potencia"** se suministran las normas de instalación de los módulos de resistencias que deberán seguirse de manera estricta para su correcta instalación.

Sus dimensiones se detallan en el capítulo **11. "Dimensiones"** de este mismo manual.

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Módulos de resistencias



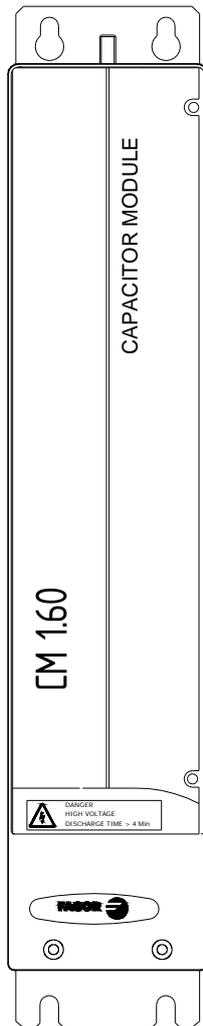
DDS
(hardware)

Ref.0905

Módulo de condensadores

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Módulo de condensadores



Este módulo está destinado a almacenar la energía que se devuelve en procesos de frenado de los motores eléctricos.

Es conveniente además utilizar el módulo de condensadores cuando se está en presencia de sistemas que solicitan esporádicamente del bus de potencia elevados picos de corriente permitiendo así aumentar la capacidad propia del bus.

Desde el punto de vista energético, la instalación del módulo de condensadores resulta más rentable que el módulo de resistencias.

Serie CM 1.60

Módulo de condensadores que irá conectado, en paralelo, al bus de potencia. Fagor suministra junto con cada módulo, dos pletinas, que permiten realizar el conexionado a dicho bus.

Datos técnicos

TABLA H4-12 Características técnicas.

	CM 1.60
Capacidad	4 mF
Tensión máxima en el bus	797 V DC
Temp. ambiente de	5°C a 45°C (41°F a 113°F)
Temp. de almacenamiento	- 20°C a + 60°C (- 4°F a 140°F)
Humedad relativa	< 90% sin condens. a 45°C (113°F)
Vibración de funcionamiento	0,5 G
Vibración de transporte	2 G
Grado de estanqueidad	IP 2x
Masa aprox.	6,0 kg (13,2 lb)

En el capítulo 6. "**Conexión de las líneas de potencia**" se suministran las normas de instalación del módulo de condensadores que deberán seguirse de manera estricta para su correcta instalación.

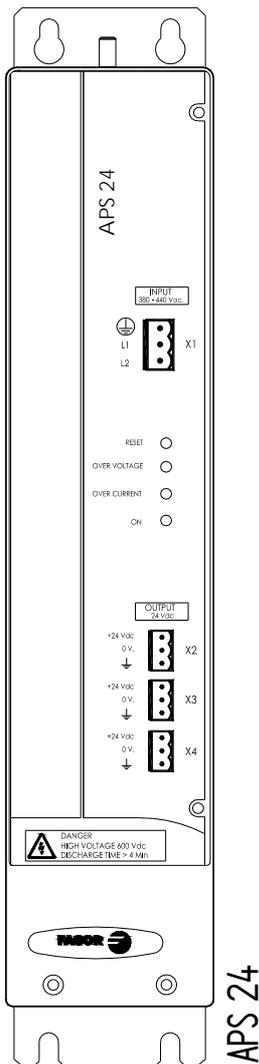
Sus dimensiones se detallan en el capítulo 11. "**Dimensiones**" de este mismo manual.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Módulo fuente auxiliar



APS 24



La función del **módulo fuente de alimentación auxiliar APS 24** es generar una tensión de 24 V DC necesaria para alimentar los circuitos de control de los módulos reguladores y de las fuentes de alimentación que no integran este módulo (PS-65A).

Esta tensión se suministra a través de tres conectores idénticos (X2, X3 y X4) conectados en paralelo.

El módulo APS 24 incorpora protecciones contra sobrecorriente y sobretensión tanto en la entrada como en la salida.

No es necesario el uso de estas fuentes cuando se habla de módulos reguladores compactos, fuentes de alimentación con devolución (XPS-25, XPS-65, RPS-20, RPS-45 y RPS-75) y fuente de alimentación sin devolución PS-25B4, Todos ellos integran estas prestaciones.

Datos técnicos

TABLA H4-13 Características técnicas

	APS 24
Tensión de salida, corriente máx.	24 V DC (5%), 10 A
Tensión de entrada	400-10% a 460+10% V AC 50/60 Hz
Consumo de la red	0,72 A (400 V AC), 0,63 A (460 V AC)
Corriente máx. de Inrush	23,9 A (460 V AC)
Consumo del bus	0,48 A (565 V DC), 0,44 A (650 V DC)
Tensión máx. en el bus	790 V DC
Temp. amb. de funcionam.	5°C a 45°C (41°F a 113°F)
Temp. de almacenamiento	- 20°C a + 60°C (- 4°F a 140°F)
Humedad relativa	< 90% sin condens. a 45°C (113°F)
Vibración de funcionam.	0,5 G
Vibración de transporte	2 G
Grado de estanqueidad	IP 2x
Masa aprox.	4,3 kg (9,4 lb)

En situaciones de pequeños cortes o pérdida total de la potencia eléctrica de red, este módulo garantiza la estabilidad de 24 V DC y su mantenimiento durante el tiempo que tarda el frenado de emergencia de los motores.

Diagrama de bloques

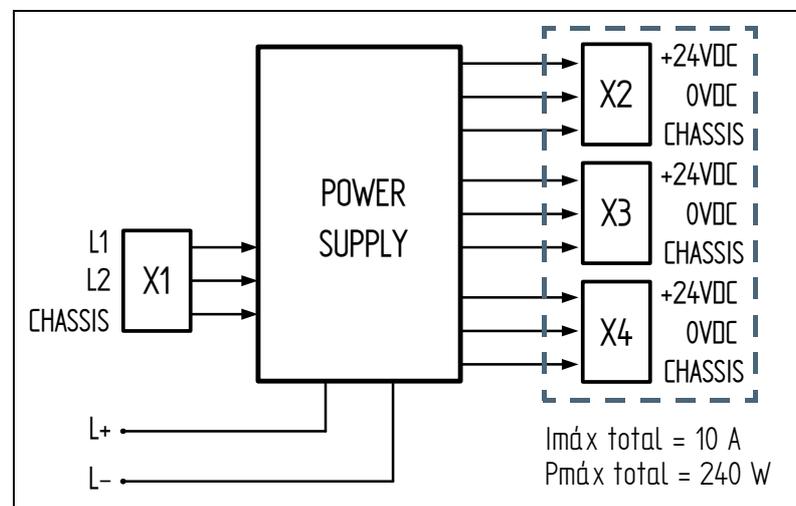


FIGURA H4-2

Diagrama de bloques de la fuente auxiliar APS 24.

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Módulo fuente auxiliar

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Módulo fuente auxiliar

Conectores APS 24. Descripción

La fuente auxiliar APS 24 dispone de los siguientes conectores:

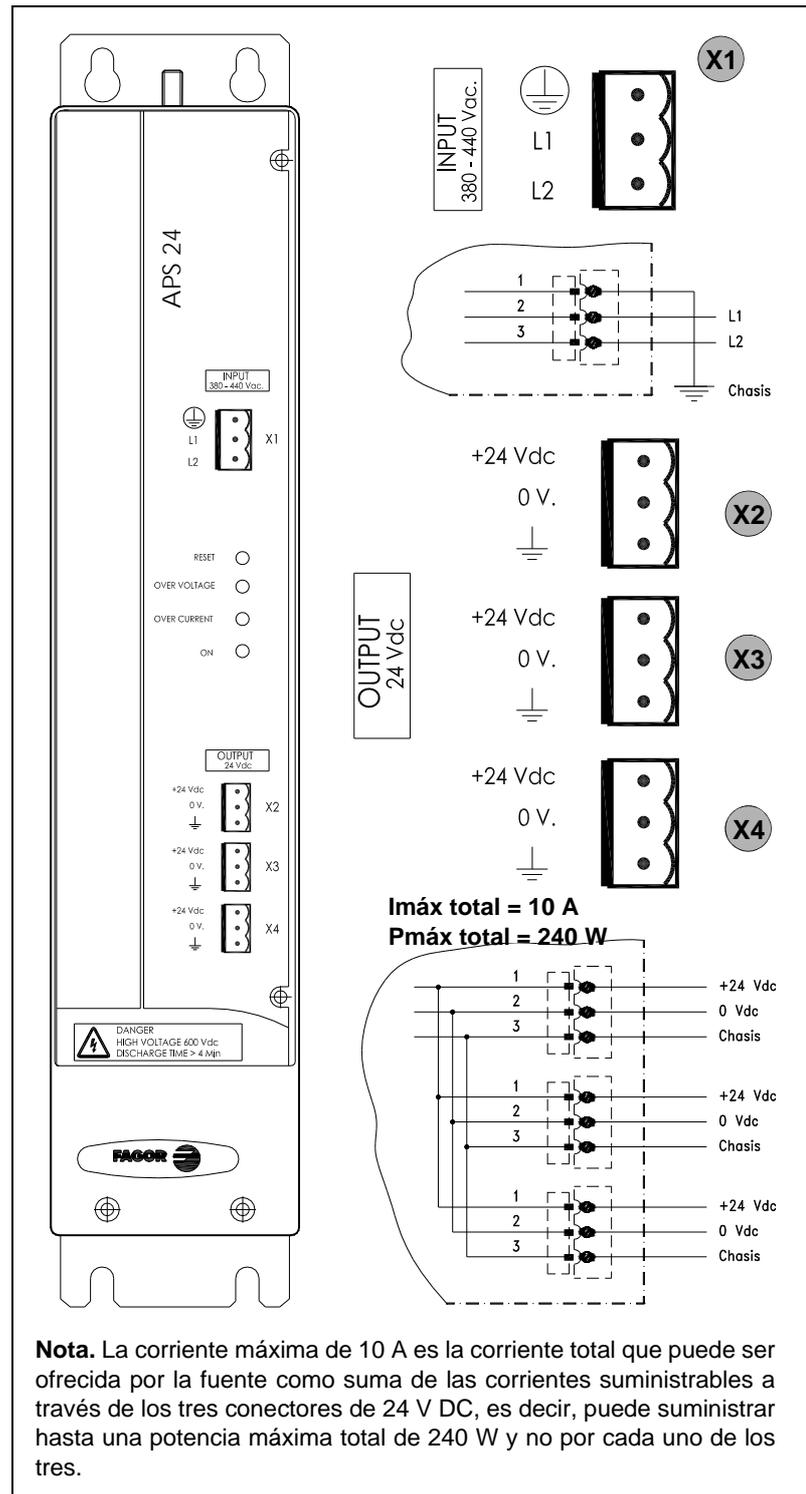


FIGURA H4-3

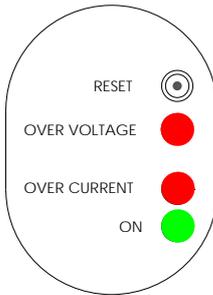
Conectores presentes en la fuente de alimentación APS 24.

- X1.** Conector de entrada que permite alimentar a la fuente auxiliar desde red. Admite tensiones desde 400 hasta 460 V AC.
- X2.** Conector de salida de la fuente auxiliar que ofrece 24 V DC.
- X3.** Conector de salida de la fuente auxiliar que ofrece 24 V DC.
- X4.** Conector de salida de la fuente auxiliar que ofrece 24 V DC.



DDS
(hardware)

Ref.0905



Indicadores luminosos de estado

La fuente de alimentación auxiliar APS 24 dispone de los siguientes indicadores luminosos que informan de su estado de funcionamiento:

- **OVER VOLTAGE.** (led rojo). Sobretensión en la salida. Se ha superado el valor de 28 V DC y detiene su funcionamiento.
- **OVER CURRENT.** (led rojo). Sobrecorriente en la salida. La fuente ha superado los 10 A y suministra una tensión de salida menor de 24 V DC.
- **ON.** (led verde). El funcionamiento es correcto.
- **RESET.** En situación de parada de la fuente por sobretensión, el pulsador de RESET permite rearmar el sistema.



La fuente auxiliar APS 24 está destinada a alimentar los circuitos y señales eléctricas de control para el manejo del regulador.

Atención: ¡ Nunca deberá utilizarse este módulo para dar potencia al freno de un motor !

El motor puede generar picos de tensión que dañen el equipo.

En el capítulo 6. "**Conexión de las líneas de potencia**" se suministran las normas de instalación de la fuente auxiliar que deberán seguirse de manera estricta para su correcta instalación.

Sus dimensiones se detallan en el capítulo 11. "**Dimensiones**" de este mismo manual.

4.

MÓDULOS AUXILIARES
Módulo fuente auxiliar

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

Selección del motor síncrono y regulador asociado

Primera preselección del motor

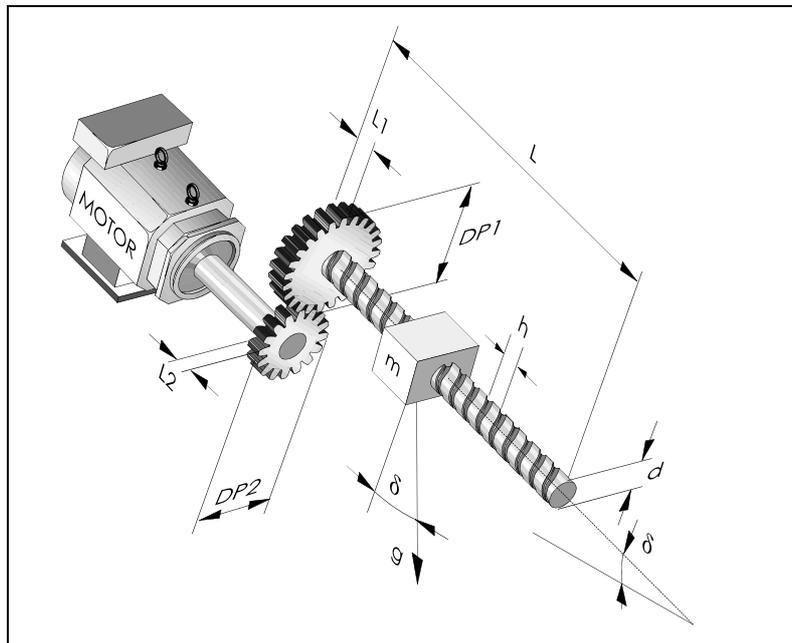


FIGURA H5-1

Esquema general de un sistema MOTOR - HUSILLO - MESA.

La selección del motor irá en función de las características de respuesta mecánicas y dinámicas que se le van a exigir. Así, deberá cumplir con las características de par, velocidad, ciclos de trabajo u otro tipo de exigencias requeridas por el motor que se desea mover.

Cálculo del par motor necesario (M).

El par motor total M_T necesario tiene dos componentes:

- El par estático M_S para mantener la mesa a velocidad constante o fija en una posición.
- El par de aceleración M_A para variar su velocidad.

La reducción en la transmisión motor-husillo [i] es un factor a tener en cuenta en muchos de los siguientes cálculos:

$$M_T = M_S + M_A$$

$$i = \frac{DP1}{DP2}$$

$$M_{TOTAL} = M_{ESTATICA} + M_{ACELERACION}$$

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección del motor síncrono y regulador asociado

□ El par estático M_S :

$$M_S = M_F + M_W + M_C$$

$$M_{ESTATICA} = M_{FRICCION} + M_{PESO} + M_{CORTE}$$

es debido:

- a la fricción de la mesa con sus guías y con el husillo M_F ,
- al peso de la mesa si el movimiento no es horizontal M_W ,
- a la fuerza de corte que realiza la herramienta M_C .

□ El par de fricción M_F :

$$M_F = [M_{F-mesa} + M_{F-husillo}] \cdot \frac{1}{i} = \left[\frac{m \cdot g \cdot \mu \cdot h}{2\pi} + \frac{d}{10} \right] \cdot \frac{1}{i}$$

donde:

- M_F** Par debido a la fricción en N·m.
 m Masa de la mesa en kg .
 d Diámetro del husillo en m.
 g Aceleración gravitatoria, 9,81 en m/s².
 h Paso del husillo por vuelta en m.
 μ Coeficiente de rozamiento entre la mesa y las guías por las que se mueve:
 valores típicos de μ en función del material:

Hierro	0,1 ÷ 0,2
Turcite	0,05
Rodamientos	0,01 ÷ 0,02

□ El par debido al peso de la mesa M_W :

Si el desplazamiento de la mesa no es horizontal sino que forma un ángulo de inclinación δ como el de la **FIGURA H5-1** deberá considerarse el par debido al peso de la mesa.

$$M_W = \left[\frac{m \cdot g \cdot \text{sen} \delta \cdot h}{2\pi} \right] \cdot \frac{\%}{i}$$

- M_W** Par debido al peso de la mesa en N·m.
 δ Ángulo de inclinación del husillo respecto a la horizontal.
% Factor de compensación del peso de la mesa que puede variar entre 0 y 1.

Si mediante contrapesos o algún sistema hidráulico, se compensa totalmente el peso de la mesa, es decir, el motor hace la misma fuerza para subirla que para bajarla, el factor % será igual a 0. Si no hay ningún tipo de compensación, % será igual a 1.

□ Par debido a la fuerza de corte necesaria M_C :

Existe una fuerza de corte entre la herramienta y la pieza, y esto supone un impedimento al avance de la mesa. El par necesario en el motor para conseguir ese avance será:

$$M_C = \left[\frac{F \cdot g \cdot h}{2\pi} \right] \cdot \frac{1}{i}$$

- M_C** Par debido a la fuerza de corte que realiza la herramienta en N·m.
 F Fuerza de corte que realiza la herramienta en kg-fuerza.
 g Aceleración gravitatoria 9,81 en m/s².



DDS
(hardware)

Ref.0905

Cálculo de la velocidad del motor (rev/min)

La máquina requerirá una velocidad máxima (**rev/min del motor**) en el desplazamiento lineal de la mesa. Así que, el motor debe tener una velocidad máxima de:

$$\text{RPM}_{\text{motor}} = \left[\frac{V_{\text{max}}}{h} \right] \cdot i$$

$V_{\text{máx}}$ es la máxima velocidad lineal necesaria en la mesa.

Seleccionar en la tabla de características de los motores síncronos Fagor - véase MANUAL DE SERVOMOTORES AC: FXM y FKM - un motor que disponga de:

- Un par motor a rotor parado superior o igual al par estático calculado M_s .
- Una velocidad de giro máxima superior o igual a la calculada, rpm del motor.

Segunda preselección del motor

Cálculo de inercias (J)

El siguiente paso es el cálculo de la carga que ha de mover el motor en sus aceleraciones, es decir, el momento de inercia de todos los elementos que adquieren movimiento.

El momento de inercia total (a partir de ahora **inercia**) J_{TOTAL} es debida a la carga J_{CARGA} y al propio rotor del motor J_{MOTOR} .

$$J_{\text{TOTAL}} = J_{\text{CARGA}} + J_{\text{MOTOR}}$$

La inercia debida a la carga puede subdividirse en la inercia de la mesa, la del husillo, la del sistema utilizado en la compensación para ejes no horizontales, y la de la polea o rueda dentada utilizada para la transmisión y que gira con el husillo (polea 1). Todos estos componentes están afectados por el factor de reducción i tal como indica la ecuación siguiente.

La inercia debida a la polea que gira con el eje del motor (polea 2) no es afectada por el factor i .

$$J_{\text{CARGA}} = \frac{J_{\text{mesa}} + J_{\text{husillo}} + J_{\text{polea1}} + J_{\text{compensacion}}}{i^2} + J_{\text{polea2}}$$

A continuación se definen las inercias de cada uno de los elementos:

$$J_{\text{mesa}} = m \cdot \left[\frac{h}{2\pi} \right]^2$$

$$J_{\text{husillo}} = \frac{d^4 \cdot L \cdot \pi \cdot \alpha}{32}$$

$$J_{\text{polea1}} = \frac{D_{p1}^4 \cdot L_1 \cdot \pi \cdot \alpha}{32}$$

$$J_{\text{polea2}} = \frac{D_{p2}^4 \cdot L_2 \cdot \pi \cdot \alpha}{32}$$

Las inercias resultarán en $\text{kg}\cdot\text{m}^2$.

- L** Longitud del husillo en m.
- L₁** Anchura de la polea 1 en m.
- L₂** Anchura de la polea 2 en m.
- D_{p1}** Diámetro de la polea 1 en m.
- D_{p2}** Diámetro de la polea 2 en m.
- α** Densidad del material:
7700 kg/m^3 para el hierro/acero
2700 kg/m^3 para el aluminio

i, h son datos utilizados con anterioridad.

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección del motor síncrono y regulador asociado



DDS
(hardware)

Ref.0905

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección del motor síncrono y regulador asociado

Véanse apartados anteriores.

La inercia del motor J_{MOTOR} vendrá dada como:

$$J_{MOTOR} = J_{ROTOR} + J_{BRAKE}$$

que son datos que pueden obtenerse de las tablas de características del manual del motor correspondiente.

Compruébese en estas tablas de características que el rotor del motor seleccionado en la primera preselección tiene una inercia J_{MOTOR} que cumple la siguiente condición:

$$J_{MOTOR} \geq [J_{CARGA} / K]$$

donde k es un factor cuyo valor depende de la aplicación dada al motor.

Una situación óptima corresponde a $J_{MOTOR} = J_{CARGA}$.

Para un eje de posicionamiento, el valor de K está comprendido entre 1 y 3.



Adviértase que si no se cumple este requisito deberá realizarse una nueva preselección del motor que cumpla con las condiciones de la primera y segunda preselección.

▼ Tercera preselección del motor

Cálculo del par de aceleración y del tiempo de aceleración

El par de aceleración necesario viene determinado por la inercia total a mover y la aceleración requerida.

La aceleración requerida viene determinada por el tiempo de aceleración t_{AC} que es el tiempo que se espera que emplee el motor en alcanzar su velocidad nominal partiendo del reposo.

$$M_{ACELERACION} = J_{TOTAL} \cdot \frac{2\pi \cdot n_N}{60 \cdot t_{AC}}$$

n_N Velocidad nominal del motor.

t_{AC} Tiempo que emplea el motor en alcanzar su velocidad desde el reposo.

Despejando de la ecuación el valor de t_{AC} :

$$t_{AC} = J_{TOTAL} \cdot \frac{2\pi \cdot n_N}{60 \cdot M_{ACELERACION}}$$

Cálculo del par eficaz necesario (M_{eficaz})

Para esta selección del motor es necesario calcular un nuevo dato; el par eficaz.

$$M_{EFICAZ} = \sqrt{(M_F + M_W + M_{AC})^2 \cdot \frac{t_{AC}}{T} + (M_F + M_W)^2 \cdot \frac{t_p}{T} + (M_F + M_W + M_C)^2 \cdot \frac{t_C}{T}}$$

donde:

t_{AC} tiempo de aceleración.

t_p tiempo de posicionamiento de la herramienta.

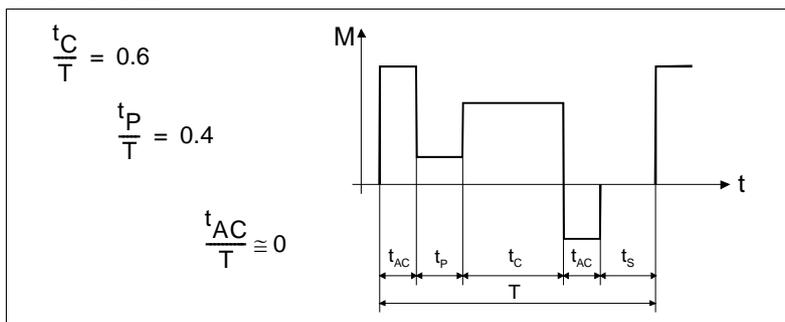
t_C tiempo de corte en un ciclo de máquina.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Los valores más comúnmente utilizados de t_{AC} , t_p y t_C en un ciclo de máquina herramienta son:



Cálculo del par de pico en el motor (M_{pico})

El par máximo necesario es la suma de los pares de fricción, peso y aceleración.

$$M_{MAX} = M_F + M_W + M_{AC}$$

Para un tiempo de aceleración dado serán necesarios un par de aceleración y un par máximo determinados. El motor, por tanto, deberá ser capaz de suministrar un par de pico igual o superior al par máximo evaluado.

Compruébese que el motor seleccionado en las preselecciones anteriores cumple las siguientes condiciones:

El par de pico del motor igual o superior al par máximo evaluado.

$$M_{PICO} \geq M_{MAXIMO}$$

El par nominal del motor igual o superior al par eficaz evaluado.

$$M_{NOMINAL} \geq M_{EFICAZ}$$

Síntesis de las tres preselecciones

- Velocidad máxima del motor igual o superior a la calculada en RPM_{motor}
- Par motor a rotor parado igual o superior al par estático calculado $M_{estático}$
- Inercia del motor igual o superior a la inercia J_{carga}/k
- Par de pico del motor igual o superior al par máximo calculado $M_{máx}$
- Par nominal del motor igual o superior al par eficaz calculado M_{eficaz}

Selección del regulador

Una vez seleccionado el motor deberán consultarse las tablas de características eléctricas en el manual de servomotores AC: FXM y FKM. Para cada motor existen varios reguladores disponibles obteniéndose un par de pico diferente con cada uno de ellos.

Se seleccionará el regulador que suministre un par de pico en el motor superior al par máximo necesario en la aplicación.

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección del motor síncrono y regulador asociado



DDS
(hardware)

Ref.0905

Selección del motor y regulador asíncrono de cabezal

En cabezales de máquina herramienta es importante mantener una velocidad de giro constante. Para el control de esta velocidad, el regulador aplica par a la carga en función de sus características así como de las aceleraciones y deceleraciones ajustadas.

Procedimiento de cálculo de la potencia del motor necesario:

1. En función de las características de la carga, determinense los valores nominales de la potencia necesaria (en régimen continuo, instantáneamente y periódicamente).
2. Auméntese el valor de esa potencia necesaria considerando la eficiencia de la transmisión de potencia y dispersión de la carga.
3. Seleccione el regulador que suministre la corriente necesaria para gobernar el motor en todos los ciclos de trabajo en los que la máquina va a trabajar.

Potencia requerida a un motor por una carga

Para determinar la potencia del motor necesaria, utilícese la siguiente fórmula:

$$P_{\text{MOTOR}} > P_{\text{CARGA}} + P_{\text{ACEL/DECEL}}$$

La potencia del motor deberá superar a la suma de la potencia requerida por la carga y la requerida por las aceleraciones y deceleraciones de la máquina.

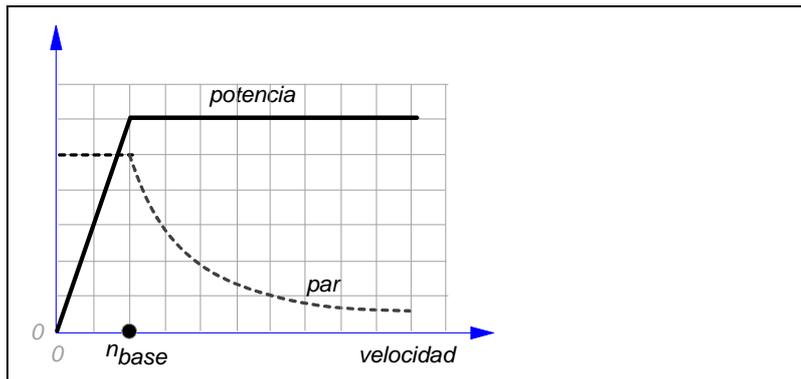


FIGURA H5-2

Potencia cte requerida al motor por una carga independiente de la velocidad.

TABLA H5-1 Potencia constante requerida al motor por una carga.

Potencia constante	
Tipo de carga	Potencia constante independiente de la velocidad
Ejemplos	Bobinadoras a tensión constante Cabezal de fresadora Cabezal de torno
Característica par/velocidad	El par disminuye a partir de la velocidad base
Potencia del motor	La potencia nominal del regulador será la exigida por la carga

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Selección del motor y regulador asíncrono de cabezal

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

Potencia requerida por la carga

La potencia requerida a un motor asíncrono de cabezal en un torno o en un centro de mecanizado está determinada por la potencia de corte.

Un buen proceso de corte requiere que el motor asíncrono de cabezal trabaje en modo de potencia constante y con un rango de la potencia 1:3 a 1:5.

Las potencias utilizadas para la operación de corte en un torno, fresa o en un centro de mecanizado con taladrado se calculan atendiendo a las expresiones que se muestran a continuación.

Para establecer un cálculo de mayor precisión de la potencia requerida deberán tenerse en cuenta diferentes consideraciones como aceite utilizado en el proceso de corte, material, forma de la herramienta, dureza del material a mecanizar, ...

En labores de torno, una cuchilla de corte presiona la pieza a mecanizar mientras ésta gira. Véase la **FIGURA H5-3**.

La potencia de corte P_c requerida en este proceso puede evaluarse atendiendo a la siguiente expresión:

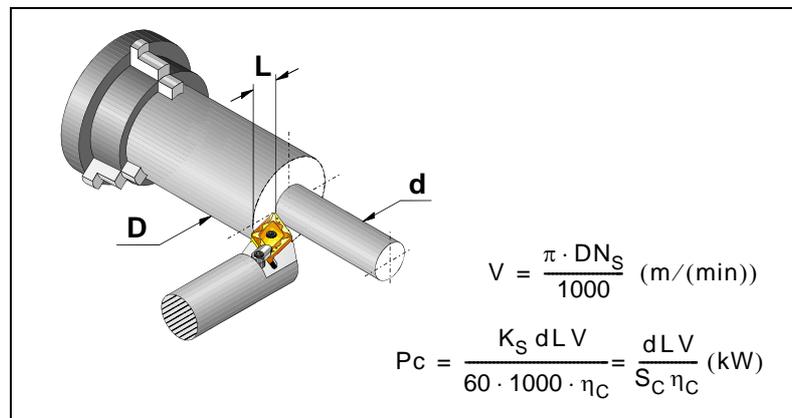


FIGURA H5-3

Mecanizado por torno. Potencia de corte.

- V** Velocidad de corte en m/min
- K_s** Resistencia relativa de corte en N/mm^2
- d** Profundidad de corte en mm
- L** Longitud de la cuchilla o avance por rotación completa en mm
- D** Diámetro de la pieza mecanizada en mm
- N_s** Velocidad de giro del cabezal en rev/min
- η_c Eficiencia mecánica (varía entre 0,7 y 0,85)
- S_c** Eficiencia de corte. Volumen de corte por kilovatio cada minuto en $(cm^3/kW)/min$

En labores de fresadora, la cuchilla está instalada sobre el propio cabezal y éste gira solidario a ella para realizar el corte del material. Véase **FIGURA H5-4**.

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Selección del motor y regulador asíncrono de cabezal

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Selección del motor y regulador asíncrono de cabezal

La potencia de corte P_f requerida en este proceso puede evaluarse atendiendo a la siguiente expresión:

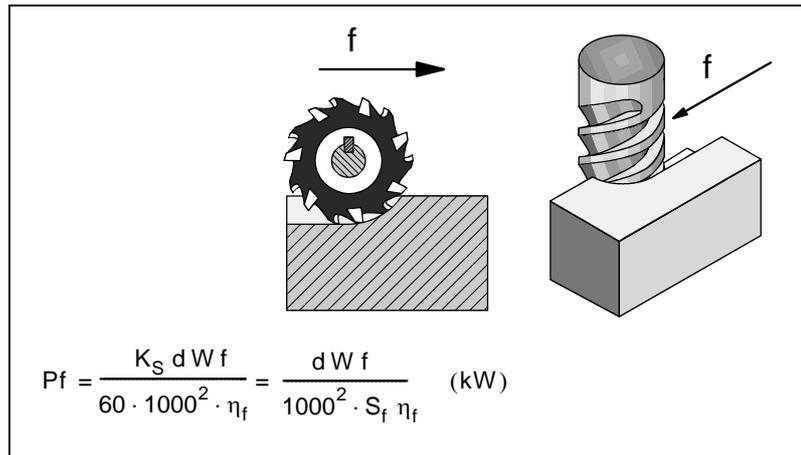


FIGURA H5-4

Mecanizado por fresadora. Potencia de corte.

- K_S Resistencia relativa de corte en N/mm^2
- d Profundidad de corte en mm
- W Anchura de corte en mm
- f Velocidad de avance en mm/min
- N_s Velocidad de giro del cabezal en rev/min
- η_f Eficiencia mecánica (varía entre 0,7 y 0,8)
- S_f Eficiencia de corte. Volumen de corte por kilovatio cada minuto (cm^3/kW)/min

En labores de taladrado, la broca está instalada sobre el propio cabezal y gira solidario a ella para agujerear el material. Véase la **FIGURA H5-5**.

La potencia P_d requerida en este proceso puede evaluarse atendiendo a la siguiente expresión:

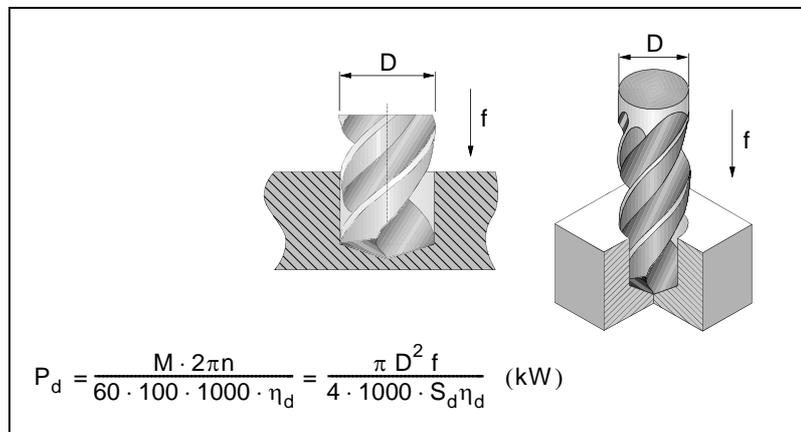


FIGURA H5-5

Taladrado. Potencia requerida.

- M Par de carga de taladrado en N-cm
- n Velocidad de giro del cabezal en rev/min
- D Diámetro del orificio en mm
- f Velocidad de avance en mm/min
- η_d Eficiencia mecánica (varía entre 0,7 y 0,85)
- S_d Eficiencia de corte. Volumen de corte por kilovatio cada minuto (cm^3/kW)/min

En situación de gobierno de una **carga gravitacional**, la potencia requerida depende muy significativamente de la presencia o ausencia de contrapesos (grúa o ascensor). Véase la **FIGURA H5-6**.



DDS
(hardware)

Ref.0905

La potencias P_{GL} y P_{GLC} requeridas en estas situaciones pueden evaluarse atendiendo a las siguientes expresiones:

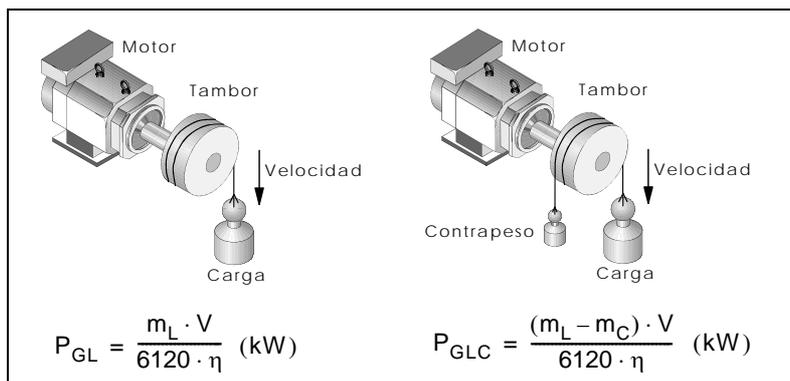


FIGURA H5-6

Carga gravitacional. Potencia requerida.

V Velocidad lineal en m/min η Eficiencia mecánica
 m_L Masa de la carga en kg m_C Masa del contrapeso en kg

En situación de gobierno de una **carga friccional**, movimientos horizontales como cintas transportadoras o mesa móvil, la potencia requerida depende del coeficiente de rozamiento μ . Véase la **FIGURA H5-7**.

La potencias P_F requerida en esta situación puede evaluarse atendiendo a la siguiente expresión:

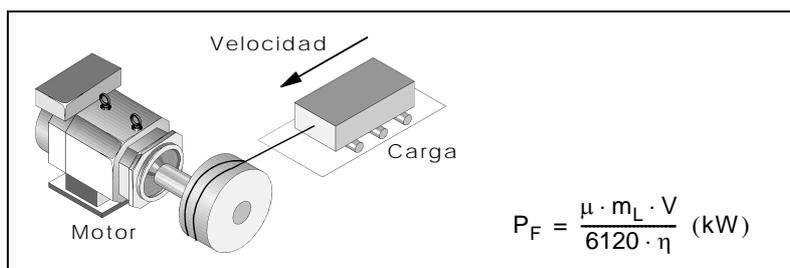


FIGURA H5-7

Carga friccional. Potencia requerida.

μ Coeficiente de rozamiento η Eficiencia mecánica
 m_L Masa de la carga en kg V Velocidad lineal en m/min

▼ **Potencia requerida para las aceler. y deceler. del motor asíncrono de cabezal**

Existen tres métodos para el control del proceso de aceleración y deceleración del cabezal de una máquina:

- Aceleración limitada por tiempo.

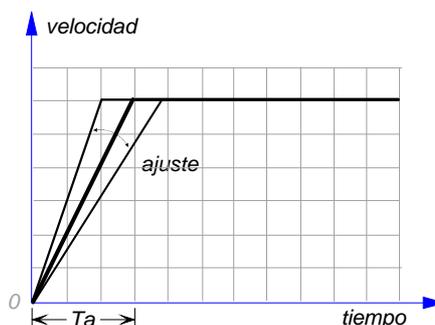


FIGURA H5- 8

Aceleración limitada por tiempo.

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Selección del motor y regulador asíncrono de cabezal



DDS
(hardware)

Ref.0905

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Selección del motor y regulador asincrónico de cabezal

TABLA H5-2 Aceleración limitada por tiempo.

Método	Aceleración limitada por tiempo
Control	La velocidad aumenta linealmente con el tiempo hasta alcanzar la consigna de velocidad
Comentario	El par acelerador es constante

- Distintas rampas de aceleración en función de la velocidad alcanzada.

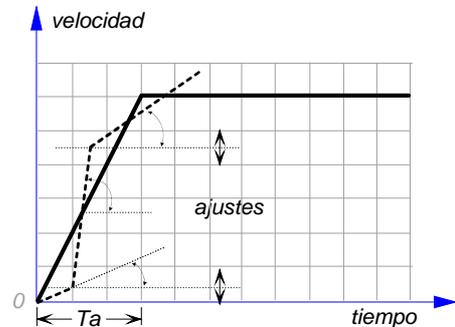


FIGURA H5-9

Distintas aceleraciones en función de la velocidad.

TABLA H5-3 Distintas aceleraciones en función de la velocidad.

Método	Distintas aceleraciones en función de la velocidad
Control	Aceleración con progresión lineal evitando variaciones bruscas en el par transmitido
Comentario	Aproximación por rampas de la función seno cuadrado para la velocidad

- Aceleración y choque limitados. [Choque = (Δ aceleración / Δ t)].

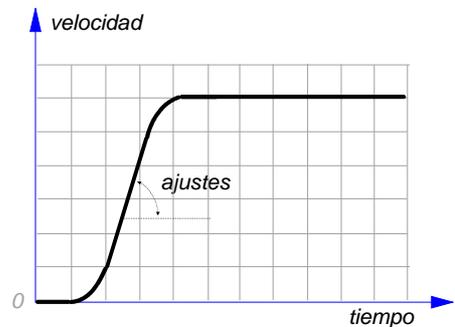


FIGURA H5-10

Limitación del choque y de la aceleración.

TABLA H5-4 Limitación del choque y de la aceleración.

Método	Limitación del choque y de la aceleración
Control	Aceleración progresiva lineal evitando variaciones bruscas en el par transmitido
Comentario	Aproximación a la función seno cuadrado para la velocidad

Las capacidades requeridas al motor vienen determinadas por las siguientes expresiones:

Capacidad requerida al motor en el área de par constante: $(0 < N_M < N_B)$

$$P_N = \left(\frac{2\pi}{60} \right)^2 \cdot \frac{J_M \cdot N_M^2}{1000 \cdot t} \text{ (kW)}$$



DDS
(hardware)

Ref.0905

Capacidad requerida al motor en el área de par constante y potencia constante:
($0 < N_M < N_{m\acute{a}x}$)

$$P_N = \left(\frac{2\pi}{60} \right)^2 \cdot \frac{J_M \cdot (N_M^2 + N_B^2)}{2000 \cdot t} \quad (\text{kW})$$

- J_M Momento de inercia de la carga visto por el eje del motor en kgm^2
- P_N Potencia nominal a la velocidad base en kW
- $N_{m\acute{a}x}$ Máxima velocidad del motor en rev/min
- N_B Velocidad base del motor en rev/min
- N_M Velocidad del motor alcanzada tras un tiempo t en rev/min
- t Tiempo de dura la aceleración hasta que se alcanza una N_M en s

A continuación se muestran varios ejemplos de cálculo utilizando especificaciones mecánicas y de motor estándar. Los resultados pueden diferir de los valores reales por causa de pérdidas mecánicas, fluctuaciones en la tensión de red o imprecisión de los datos mecánicos.

Ejemplo.

Datos:

Tiempo de aceleración:

De 0 a 1500 rev/min en 0,5 s. (1)

De 0 a 6000 rev/min en 2,5 s. (2)

Momento de inercia del motor : $J_{motor} = 0.13 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$

Velocidad base del motor : $N_b = 1500 \text{ rev/min}$

Cálculos:

1. Con velocidad de 0 a 1500 rev/min.

$$P_N = \left[\frac{2\pi}{60} \right]^2 \cdot \frac{J_M \cdot N_M^2}{1000t} [\text{kW}] = \left[\frac{2\pi}{60} \right]^2 \cdot \frac{0.13 \cdot 1500^2}{1000 \cdot 0.5} = 6.41 [\text{kW}] \quad [1]$$

2. Con velocidad de 0 a 6000 rev/min.

$$P_N = \left[\frac{2\pi}{60} \right]^2 \cdot \frac{J_M [N_M^2 + N_B^2]}{2000t} [\text{kW}] = \left[\frac{2\pi}{60} \right]^2 \cdot \frac{0.13 [6000^2 + 1500^2]}{2000 \cdot 2.5} = 10.89 [\text{kW}] \quad [2]$$

Cálculos de los tiempos de aceleración y frenada

Tras hacer una selección de las características mecánicas y la potencia del regulador el tiempo de aceleración y frenada se evalúa atendiendo a las siguientes expresiones:

Área de par constante:
($0 < N_M < N_B$)

$$t_1 = \frac{2\pi \cdot J_M \cdot N_M}{60 \cdot T_M} \quad (\text{s})$$

Área de potencia constante:
($N_B < N_M < N_{m\acute{a}x}$)

$$t_2 = \frac{2\pi \cdot J_M \cdot (N_M^2 - N_B^2)}{120 \cdot T_M \cdot N_B} \quad (\text{s})$$

Área de par y potencia constante:
($N_B < N_M < N_{m\acute{a}x}$)

$$t_3 = (t_1 + t_2) = \frac{2\pi \cdot J_M \cdot (N_M^2 + N_B^2)}{120 \cdot T_M \cdot N_B} \quad (\text{s})$$

- J_M Momento de inercia de la carga visto por el eje del motor en kgm^2
- T_M Par nominal a la velocidad base en N·m
- $N_{m\acute{a}x}$ Máxima velocidad del motor en rev/min
- N_B Velocidad base del motor en rev/min
- N_M Velocidad del motor alcanzada tras un tiempo t en rev/min

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Selección del motor y regulador asíncrono de cabezal



DDS
(hardware)

Ref.0905

5.

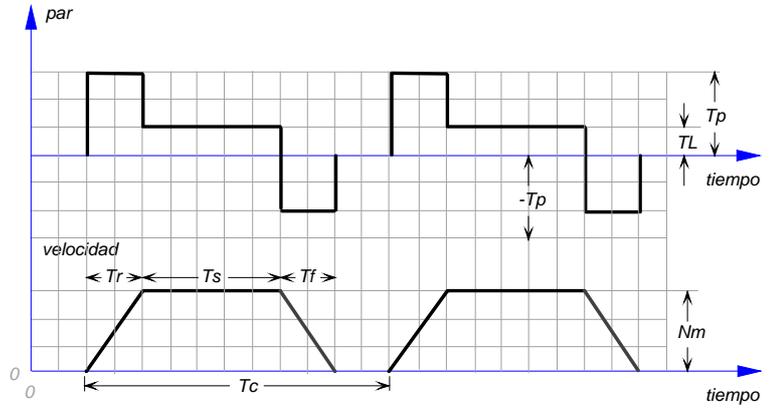
CRITERIOS DE SELECCIÓN

Selección del motor y regulador asíncrono de cabezal

Cálculos de la potencia con carga intermitente

El dimensionamiento del regulador ha de realizarse con especial cuidado cuando la aplicación conlleva un funcionamiento periódico de arranque y parada, repetido frecuentemente como en casos de roscado con fresadora.

Para un ciclo como el que se muestra en la **FIGURA H5-11** que incluye aceleración y parada, el par efectivo equivalente T_R de la ecuación debe estar dentro del dimensionamiento S1 del par motor.



$$T_R = \sqrt{\frac{T_P^2 \cdot (t_r + t_f) + T_L^2 \cdot t_s}{t_c}} \quad (\text{Nm})$$

FIGURA H5-11

Funcionamiento periódico de arranque y parada.

Selección del regulador

Seleccionado un motor SPM, deberán consultarse las curvas características en el MANUAL: MOTOR AC DE CABEZAL: SPM. Estas curvas indican la potencia que los distintos reguladores pueden extraer de ese motor.

Seleccionado un motor FM7, deberá consultarse el MANUAL: MOTOR AC DE CABEZAL: FM7 donde se especifica el regulador asociado al motor seleccionado.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Selección de la fuente de alimentación

Cálculo de la potencia requerida a la fuente por los servomotores síncronos

Inicialmente atendiendo a la potencia mecánica desarrollada por los motores:

TABLA H5-5 Selección de la fuente de alimentación atendiendo a la potencia mecánica desarrollada por el motor.

SÍNCRONOS FXM y FKM

Potencia (tabla de características)

n: velocidad máxima del eje en la aplicación (rpm)
nN: Velocidad nominal del motor (rpm)
Pa= Pcal·1,17· [n/nN] : Potencia del eje (kW)

	Ejes	Pcal	n	nN	Pa	
		kW	rpm	rpm	kW	
GRUPO I DE 0 a 2 kW Síncronos	1					
	2					
	3					
	Suma del GRUPO I:					<input type="text"/>
GRUPO II De 2 a 8,5 kW Síncronos	1					
	2					+
	3					
	Suma del GRUPO II:					<input type="text"/>
GROUP III De 8,5 a 27 kW Síncronos	1					
	2					+
	3					
	Suma del GRUPO III:					<input type="text"/>
SUMA DE POTENCIAS: (kW)						1

Motores síncronos por grupo
1
2
3
4
5
6

Factor K
1
0,63
0,50
0,38
0,33
0,28

... donde:

Pcal: potencia del motor (kW) según tablas de características de motores.

1,17: coeficiente que almacena el rendimiento del motor (0,9) y el rendimiento del regulador (0,95).

El conjunto de accionamiento se divide en grupos atendiendo a su potencia aplicando a cada uno de ellos un factor de simultaneidad Ki, Kii, Kiii.

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Selección de la fuente de alimentación



DDS
(hardware)

Ref.0905

Después, atendiendo a la potencia para ciclos S3-5% que pueden solicitar los reguladores en algún momento:

TABLA H5-6 Selección de la fuente de alimentación atendiendo a la potencia para ciclos S3-5% suministrada por el regulador, para frecuencias de conmutación de los IGBTs de 4 y 8 kHz.

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección de la fuente de alimentación

SÍNCRONOS FXM Y FKM

Potencia P (ciclo S3-5%)	
--------------------------	--

P (S3-5%)
[kW]

GRUPO I De 0 a 2 kW Síncronos	1				
	2				
	3				
Suma del GRUPO I:			*	Ki	→
			+		

1
2
3

GRUPO II De 2 a 8,5 kW Síncronos	1				
	2				
	3				
Suma del GRUPO II:			*	Kii	→
			+		

1
2
3

GRUPO III De 8,5 a 27 kW Síncronos	1				
	2				
	3				
Suma del GRUPO III:			*	Kiii	→
			=		

SUMA DE POTENCIAS: (kW) 3

Motores síncronos por grupo	Factor K
1	1
2	0,63
3	0,50
4	0,38
5	0,33
6	0,28

Regulador	P (S3-5%)
AXD 1.08	6
AXD 1.15	12
AXD 1.25	19
AXD 1.35	27
AXD 2.50	36
AXD 2.75	48
AXD 3.100	77
AXD 3.150	95

en kW.

DDS
(hardware)

Ref.0905

188

▼ Cálculo de la potencia requerida a la fuente por los motores asíncronos

MOTOR ASÍNCRONO DE CABEZAL. SPM (descatalogado)

TABLA H5-7 Selección de la fuente de alimentación en presencia de motor asíncrono de cabezal SPM.

ASÍNCRONOS DE CABEZAL SPM					
Potencia máxima consumida por la fuente de alimentación (kW)					
ASÍNCRONOS	Asíncronos de cabezal	P_m			
	1				
	2				
SUMA DE POTENCIAS: (kW)		2			
<p>P_m: Potencia necesaria extraída para el regulador de cabezal en ciclos S6-40%. Estos datos incluyen las pérdidas internas del regulador.</p>					
Motores asíncronos de cabezal SPM	Regulador para motor asíncrono de cabezal	P_m (kW)	Motores asíncronos de cabezal SPM	Regulador para motor asíncrono de cabezal	P_m (kW)
SPM 90L	SPD 1.15	5,1	SPM 132L	SPD 2.75	23,0
	SPD 1.25	9,5		SPD 3.100	36,2
SPM 90P	SPD 1.25	9,2	SPM 132X	SPD 3.100	34,6
SPM 100LBE	SPD 1.25	8,9	SPM 132XL	SPD 3.100	36,7
	SPD 1.35	13,1		SPD 3.150	49,6
SPM 112ME	SPD 1.25	8,7	SPM 160M	SPD 3.100	35,4
	SPD 1.35	13,1		SPD 3.150	48,0
SPM 112LE	SPD 1.35	12,6	SPM 160L	SPD 3.100	41,4
	SPD 2.50	16,7		SPD 3.150	57,6
SPM 112XE	SPD 2.50	15,3	SPM 180MA	SPD 3.150	59,7
	SPD 2.75	24,6			

donde:

P_m Máxima potencia que el accionamiento puede requerir de la fuente de alimentación en cada combinación motor-regulador. Incluye la potencia disipada por el propio regulador (dada en kW).

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección de la fuente de alimentación



DDS
(hardware)

Ref.0905

MOTOR ASÍNCRONO DE CABEZAL. FM7

TABLA H5-8 Selección de la fuente de alimentación en presencia de motor asíncrono de cabezal FM7 con "releases" E01 y E02.

ASÍNCRONOS DE CABEZAL FM7 (releases E01 y E02)

Potencia máxima consumida por la fuente de alimentación (kW)

ASÍNCRONOS

Asíncronos de cabezal	P _m
1	
2	

SUMA DE POTENCIAS: (kW) 2

P_m: Potencia necesaria extraída para el regulador asíncrono de cabezal en ciclos S6-40 %. Estos datos incluyen las pérdidas internas del regulador.

Motor asíncrono de cabezal	Potencia (kW)		η (%)		Potencia del regulador	Regulador para motor asíncrono de cabezal	Regulador	P _m
	S1	S6-40%	S1	S6-40%	(kW)		η (%)	(kW)
FM7-A037	3,7	5,5	83,5	83,5	6,6	SPD 1.25	90	7,4
FM7-A055	5,5	7,7	86,0	84,5	9,1	SPD 1.25	90	10,1
FM7-A075	7,5	11,0	86,5	84,6	13,0	SPD 1.35	90	14,4
FM7-A090	9,0	13,0	87,3	85,7	15,2	SPD 2.50	90	16,9
FM7-A110	11,0	15,5	90,2	89,2	17,4	SPD 2.50	90	19,3
FM7-A150	15,0	22,0	90,4	89,3	24,6	SPD 2.75	90	27,4
FM7-B120	12,0	18,5	91,0	90,4	20,5	SPD 2.75	90	22,7
FM7-A185	18,5	26,0	91,8	91,5	28,4	SPD 2.85	90	31,6
FM7-A220	22,0	33,0	89,2	88,1	37,5	SPD 3.100	90	41,6
FM7-B170	17,0	25,0	89,1	87,7	28,5	SPD 2.85	90	31,7
FM7-A300	30,0	45,0	92,1	91,6	49,1	SPD 3.150	90	54,6
FM7-A370	37,0	56,0	92,5	91,7	61,1	SPD 3.200	90	67,9
FM7-B220	22,0	33,0	91,3	90,5	36,5	SPD 3.100	90	40,5
FM7-B280	28,0	42,0	91,1	90,0	46,7	SPD 3.150	90	51,9
FM7-A510	51,0	71,0	92,8	92,2	77,0	SPD 3.200	90	85,6
FM7-C215	21,5	29,0	85,4	82,7	35,1	SPD 3.150	90	39,0
FM7-C270	27,0	37,0	86,6	83,9	44,1	SPD 3.200	90	49,0
FM7-E600	60,0	80,0	92,2	91,4	87,6	SPD 3.200	90	97,3

donde:

P_m Máxima potencia que el accionamiento puede requerir de la fuente de alimentación en cada combinación motor-regulador. Incluye la potencia disipada por el propio regulador (dada en kW).

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección de la fuente de alimentación



DDS
(hardware)

Ref.0905

TABLA H5-9 Selección de la fuente de alimentación en presencia de motor asíncrono de cabezal FM7 con "release" E03.

ASÍNCRONOS DE CABEZAL FM7 (release E03)							
Potencia máxima consumida por la fuente de alimentación (kW)							
ASÍNCRONOS	Asíncronos de cabezal				P_m		
	1						
	2						
SUMA DE POTENCIAS: (kW) 2							
P_m : Potencia necesaria extraída para el regulador asíncrono de cabezal en ciclos S6-40 %. Estos datos incluyen las pérdidas internas del regulador.							

En estrella								
Motor asíncrono de cabezal	Potencia (kW)		η (%)		Potencia del regulador	Regulador para motor asíncrono de cabezal	Drive	P_m
	S1	S6-40%	S1	S6-40%	(kW)		η (%)	(kW)
FM7-D055	5,5	7,7	86,0	84,5	9,1	SPD 1.35	90	10,1
FM7-D075	7,5	11,0	86,5	84,6	13,0	SPD 2.50	90	14,4
FM7-D110	11,0	15,5	90,2	89,2	17,4	SPD 2.75	90	19,3
FM7-D150	15,0	22,0	90,4	89,3	24,6	SPD 2.85	90	27,4
FM7-D185	18,5	26,0	91,8	91,5	28,4	SPD 2.85	90	31,6
FM7-D220	22,0	33,0	89,2	88,1	37,5	SPD 3.100	90	41,6

En triángulo								
Motor asíncrono de cabezal	Potencia (kW)		η (%)		Potencia del regulador	Regulador para motor asíncrono de cabezal	Drive	P_m
	S1	S6-40%	S1	S6-40%	(kW)		η (%)	(kW)
FM7-D055	5,5	10,0	86,0	84,5	11,8	SPD 1.35	90	13,1
FM7-D075	7,5	13,0	86,5	84,6	15,4	SPD 2.50	90	17,1
FM7-D110	11,0	20,0	90,2	89,2	22,4	SPD 2.75	90	24,9
FM7-D150	15,0	26,0	90,4	89,3	29,1	SPD 2.85	90	32,4
FM7-D185	18,5	32,0	91,8	91,5	35,0	SPD 2.85	90	38,9
FM7-D220	22,0	40,0	89,2	88,1	45,4	SPD 3.100	90	50,4

donde:

P_m Máxima potencia que el accionamiento puede requerir de la fuente de alimentación en cada combinación motor-regulador. Incluye la potencia disipada por el propio regulador (dada en kW).

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Selección de la fuente de alimentación



DDS
(hardware)

Ref.0905

TABLA H5-10 Selección de la fuente de alimentación en presencia de motor asíncrono de cabezal FM7 con "release" HS3.

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección de la fuente de alimentación

ASÍNCRONOS DE CABEZAL FM7 (release HS3)									
Potencia máxima consumida por la fuente de alimentación (kW)									
ASÍNCRONOS	Asíncronos de cabezal				P_m				
	1								
	2								
SUMA DE POTENCIAS: (kW) 2									
P_m: Potencia necesaria extraída para el regulador asíncrono de cabezal en ciclos S6-40 %. Estos datos incluyen las pérdidas internas del regulador.									
En estrella									
Motor asíncrono de cabezal	Potencia (kW)		η (%)		Potencia del regulador	Regulador para motor asíncrono de cabezal	Regulad.	P_m	
	S1	S6-40%	S1	S6-40%	(kW)		η (%)	(kW)	
FM7-D075	7,5	11,0	86,5	84,6	12,7	SPD 2.50	90	14,1	
FM7-D110	11,0	15,5	90,2	89,2	17,4	SPD 2.75	90	19,3	
FM7-D185	18,5	26,0	91,8	91,5	28,4	SPD 2.85	90	31,6	
FM7-D220	22,0	33,0	89,2	88,1	37,5	SPD 3.100	90	41,6	
En triángulo									
Motor asíncrono de cabezal	Potencia (kW)		η (%)		Potencia del regulador	Regulador para cabezal asíncrono	Regulad.	P_m	
	S1	S6-40%	S1	S6-40%	(kW)		η (%)	(kW)	
FM7-D075	7,5	13,0	86,5	84,6	15,4	SPD 2.50	90	17,1	
FM7-D110	11,0	20,0	90,2	89,2	22,4	SPD 2.75	90	24,9	
FM7-D185	18,5	32,0	91,8	91,5	35,0	SPD 2.85	90	38,9	
FM7-D220	22,0	40,0	89,2	88,1	45,4	SPD 3.100	90	50,4	

donde:

P_m Máxima potencia que el accionamiento puede requerir de la fuente de alimentación en cada combinación motor-regulador. Incluye la potencia disipada por el propio regulador (dada en kW).



DDS
(hardware)

Ref.0905

MOTOR ASÍNCRONO DE CABEZAL. NO FAGOR

Para motores asíncronos de cabezal no Fagor (p.ej: un electromandrino) no se dispondrá, en general, de todos los datos suministrados en las tablas anteriores para los motores estándar de Fagor.

Para establecer un cálculo correcto de la potencia exigida por el cabezal asíncrono no Fagor a la fuente de alimentación será necesario:

- Conocer el valor de la potencia máxima que va a suministrarse en el eje. Utilícese siempre la potencia mecánica para ciclos S1 ó S6-40 % (según el régimen de funcionamiento de la aplicación).

¡ No utilizar nunca la potencia de pico !

- Obtener la potencia en bornes del motor, dividiendo el valor anterior entre la eficiencia del motor.

Si se desconoce el valor de la eficiencia del motor (eff.) aplíquese la siguiente regla. Para:

P < 22 kW	eff. motor = 85 % ($\eta = 0,85$)
P > 22 kW	eff. motor = 90 % ($\eta = 0,90$)

- Dividir el resultado entre la eficiencia del regulador.
eff. regulador = 90 % ($\eta = 0,90$)

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección de la fuente de alimentación

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

Criterios de selección de la fuente de alimentación

1. El módulo fuente de alimentación debe ser capaz de suministrar la potencia requerida por el conjunto de accionamientos conectados a la misma.

TABLA H5-11 Primer criterio de selección de la fuente de alimentación de todo el sistema.

PRIMER CRITERIO

El módulo "fuente de alimentación" debe ser capaz de suministrar la potencia requerida por todas las combinaciones motor - regulador conectadas a él.

POTENCIA REQUERIDA:

$$1 + 2 = A \text{ kW}$$

Potencia Nominal (en ciclo de funcionamiento)	Módulo fuente de alimentación
En kW	Referencia
Si $A < 20$	RPS-20
Si $20 < A < 25$	PS-25B4, XPS-25
Si $25 < A < 45$	RPS-45
Si $45 < A < 65$	PS-65A, XPS-65
Si $65 < A < 75$	RPS-75
Si $A > 75$	(*)

(*) Hasta alcanzar la potencia nominal exigida a la fuente de alimentación. No puede suministrar toda la potencia requerida y serán necesarias 2 fuentes.

Muy importante. Al utilizar dos fuentes de alimentación en la misma máquina, éstas deben constituir dos grupos independientes con sus reguladores respectivos. Únicamente el anillo SERCOS (si existe) puede ser común a ambos grupos.

Nota. Si la potencia requerida por el conjunto es superior a 75 kW, deberá dividirse el conjunto de accionamientos en grupos para ser alimentados por fuentes distintas.



Atención. ¡ Nunca deben conectarse las fuentes de alimentación en paralelo !

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección de la fuente de alimentación



DDS
(hardware)

Ref.0905

2. El módulo fuente de alimentación debe ser capaz de suministrar la potencia de pico requerida por el conjunto de accionamientos conectados a la misma.

TABLA H5-12 Segundo criterio de selección de la fuente de alimentación de todo el sistema.

SEGUNDO CRITERIO											
<p>El módulo "fuente de alimentación" debe ser capaz de suministrar la potencia de pico requerida (según los ciclos de funcionamiento) por todas las combinaciones motor - regulador conectadas a él.</p>											
<p>POTENCIA DE PICO REQUERIDA: 3 + 2 = B kW</p>											
FUENTES SIN DEVOLUCIÓN	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Potencia de pico (según ciclo de funcionamiento)</th> <th>Módulo fuente de alimentación</th> </tr> <tr> <th>En kW</th> <th>Referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si B < 75</td> <td>PS-25B4</td> </tr> <tr> <td>Si 75 < B < 195</td> <td>PS-65A</td> </tr> <tr> <td>Si B > 195</td> <td>- Léase nota -</td> </tr> </tbody> </table>	Potencia de pico (según ciclo de funcionamiento)	Módulo fuente de alimentación	En kW	Referencia	Si B < 75	PS-25B4	Si 75 < B < 195	PS-65A	Si B > 195	- Léase nota -
	Potencia de pico (según ciclo de funcionamiento)	Módulo fuente de alimentación									
	En kW	Referencia									
	Si B < 75	PS-25B4									
Si 75 < B < 195	PS-65A										
Si B > 195	- Léase nota -										
FUENTES CON DEVOLUCIÓN (regenerativas)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Si B < 55</td> <td>XPS-25</td> </tr> <tr> <td>Si 55 < B < 108</td> <td>XPS-65</td> </tr> <tr> <td>Si B > 108</td> <td>- Léase nota -</td> </tr> </tbody> </table>	Si B < 55	XPS-25	Si 55 < B < 108	XPS-65	Si B > 108	- Léase nota -				
	Si B < 55	XPS-25									
	Si 55 < B < 108	XPS-65									
Si B > 108	- Léase nota -										
FUENTES ESTABILIZADAS CON DEVOLUCIÓN (regenerativas)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Si B < 26</td> <td>RPS-20</td> </tr> <tr> <td>Si 26 < B < 59</td> <td>RPS-45</td> </tr> <tr> <td>Si 59 < B < 97</td> <td>RPS-75</td> </tr> </tbody> </table>	Si B < 26	RPS-20	Si 26 < B < 59	RPS-45	Si 59 < B < 97	RPS-75				
	Si B < 26	RPS-20									
	Si 26 < B < 59	RPS-45									
Si 59 < B < 97	RPS-75										
<p>Muy importante. Al utilizar dos fuentes de alimentación en la misma máquina, éstas deben constituir dos grupos independientes con sus reguladores respectivos. Únicamente el anillo SERCOS (si existe) puede ser común a ambos grupos.</p>											

Nota. Si la potencia de pico requerida por el conjunto es superior a 108 kW para fuentes XPS ó superior a 97 kW para fuentes RPS, deberá dividirse el conjunto de accionamientos en grupos para ser alimentados por fuentes distintas.



Atención. ¡ Nunca deben conectarse las fuentes de alimentación en paralelo !

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección de la fuente de alimentación



DDS
(hardware)

Ref.0905

3. El rango de fuentes de alimentación Fagor seleccionables es:

TABLA H5-13 Fuentes de alimentación correspondientes al catálogo FAGOR. Se indican: Potencia nominal, tensión de red admitida y si integra la generación de 24 V DC.

RANGO DE LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN FAGOR

NO REGENERATIVAS

Modelo	Potencia S1 de salida	Tensión de entrada	Fuente de 24V integrada
PS-25B4	25 kW	400-460 V AC	Sí
PS-65A	65 kW	400-460 V AC	No

REGENERATIVAS

Modelo	Potencia S1 de salida	Tensión de entrada	Fuente de 24V integrada
XPS-25	25 kW	400-460 V AC	Sí
XPS-65	65 kW	400-460 V AC	Sí

Modelo	Potencia S1/S6-40% de salida	Tensión de entrada	Fuente de 24V integrada
RPS-20	20/26 kW	400-460 V AC	Sí
RPS-45	45/59 kW	400-460 V AC	Sí
RPS-75	75/97 kW	400-460 V AC	Sí

4. Cálculo de la potencia del transformador de entrada y sección de cable para la conexión a la red eléctrica.

TABLA H5-14 Potencia del transformador de entrada.

TENSIÓN DE RED

El sistema de regulación DDS de Fagor requiere una tensión de red de 400-460 V AC

TRANSFORMADOR

El transformador ó autotransformador utilizado deberá ser de potencia

$$[1 + 2] * 1,05 \text{ kVA} = 4 \text{ kVA}$$

Muy importante. Al disponer un transformador de aislamiento, el secundario debe estar conectado en estrella y su punto medio debe ser accesible para que pueda ser conectado a tierra. Esto significa que la tensión de salida del transformador/autotransformador se mantiene para la potencia aparente indicada. **Nótese que** si el sistema dispone de una **fuentes de alimentación XPS**, la potencia nominal Pm que debe contemplarse en la celda (2) de la expresión anterior, corresponde a la suma de las Pn de todos los motores asíncronos de cabezal que formen parte del sistema, cuyo valor se obtiene de aplicar la expresión **Pn = 1,4 · Pmáx** para cada uno de ellos y posteriormente realizar la suma. **Pmáx será la potencia máxima de frenado del motor** y puede, en general, aproximarse a la potencia en S6 del motor asíncrono de cabezal. **Si la fuente de alimentación es una PS**, la celda (2) registrará el valor obtenido en la **TABLA H5-7** ó **TABLA H5-8** según corresponda.

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Selección de la fuente de alimentación



DDS
(hardware)

Ref.0905

TABLA H5-15 Selección del cable para la conexión a red.

CABLES DE POTENCIA PARA CONEXIÓN A RED

Vred de 400 a 460 V AC

Corriente nominal a través del cable de red

POTENCIA DE RED

↓

4

(kW) * 1000 / (√3 · Vred)

=

A

→

C

REGULADORES COMPACTOS DE EJE (ACD):

CORRIENTE NOMINAL EN MOTORES FXM Y FKM

=

A

→

C

REGULADORES COMPACTOS DE CABEZAL (SCD):

CORRIENTE MÁXIMA EN MOTORES SPM Y FM7

=

A

→

C

	Cable de potencia
En Amperios	Referencia
Si C < 12,5	MPC - 4 x 1,5
Si C < 16,5	MPC - 4 x 2,5
Si C < 23	MPC - 4 x 4
Si C < 29	MPC - 4 x 6
Si C < 40	MPC - 4 x 10

La longitud de los cables debe especificarse en el pedido.

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Selección de la fuente de alimentación



DDS
(hardware)

Ref.0905

Guía de selección del módulo de condensadores

El módulo de condensadores CM 1.60 es un módulo que aumenta la capacidad eléctrica del bus de potencia en 4 mF. Su instalación es recomendada en máquinas con ciclos de trabajo muy cortos (aceleraciones y frenadas muy repetitivas) y de baja energía en las frenadas (p. ej. una punzonadora).

En la siguiente tabla se indica cual es la energía extra almacenada en (W·s) cuando la tensión de bus aumenta desde la tensión nominal V_{BUS} a la de activación del circuito de Ballast.

Se contemplan las diferentes combinaciones de módulos fuente + CM 1.60 y distintas tensiones de red.

$$W = \frac{1}{2} \cdot C [V_{ballast}^2 - V_{BUS}^2] \quad [W \cdot s]$$

donde:

C : (en faradios)

V : (en voltios DC)

W : (en W·s → julios)

TABLA H5-16 Energía extra almacenable (en W·s)

Vred	400 V AC	460 V AC
PS-65A	69	63
XPS-25	34	96
XPS-65	61	172
CM 1.60 + PS-65A	439	397
CM 1.60 + XPS-25	149	421
CM 1.60 + XPS-65	176	498

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Guía de selección del módulo de condensadores



DDS
(hardware)

Ref.0905

Guía de selección de la resistencia de Ballast externa

Calcúlese el valor de:

- W_m** Energía generada por la frenada de cada uno de los motores del sistema.
- P_e** Potencia eficaz generada por todas las frenadas de todos los motores a lo largo de un ciclo completo de trabajo.

en base a las siguientes ecuaciones:

$$W_m = W_p + \frac{1}{2} \cdot J_t \left[\frac{2\pi \cdot n}{60} \right]^2 \quad [Ws]$$

$$W_p = m \cdot g \cdot \Delta h$$

$$P_e = \sqrt{\frac{\sum_i \frac{W_{mi}^2}{t_i}}{T}} \quad [w]$$

donde:

- J_t** Momento de inercia total del accionamiento (motor+mecánica) (dado en kg·m²).
- n** Velocidad de giro del motor al iniciar la frenada (dada en rpm).
- W_{mi}** Energía de cada una de las frenadas durante el ciclo de tiempo T (dada en W·s).
- W_p** Energía potencial perdida por la masa de la máquina durante el tiempo empleado en la frenada (únicamente en ejes no compensados) (dada en W·s).
- t_i** Tiempo de frenada donde se genera la energía W_{mi} (dado en s).
- T** Tiempo de un ciclo completo (dado en s).
- Dh** Altura perdida en la frenada (dada en metros).
- W_{mx}** Energía máxima de entre todas las W_m.
- P_{mx}** Potencia máxima generada de entre todas las frenadas, dada por el valor máximo de entre todos los cocientes (W_{mi}/t_i) correspondientes a cada una de las frenadas (dado en kW).

$$P_{mx} = \left(\frac{W_{mi}}{t_i} \right)_{\max} \quad [kW]$$

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Guía de selección de la resistencia de Ballast externa

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

Calculados los valores de P_{mx} y P_e síganse los siguientes diagramas de flujo:

□ En presencia de módulos fuente

Si dispone de resistencias externas RM-15 ó ER-□/□, ya descatalogadas, utilice este esquema de obtención de valores ohmicos requeridos para cada una de las fuentes de alimentación.

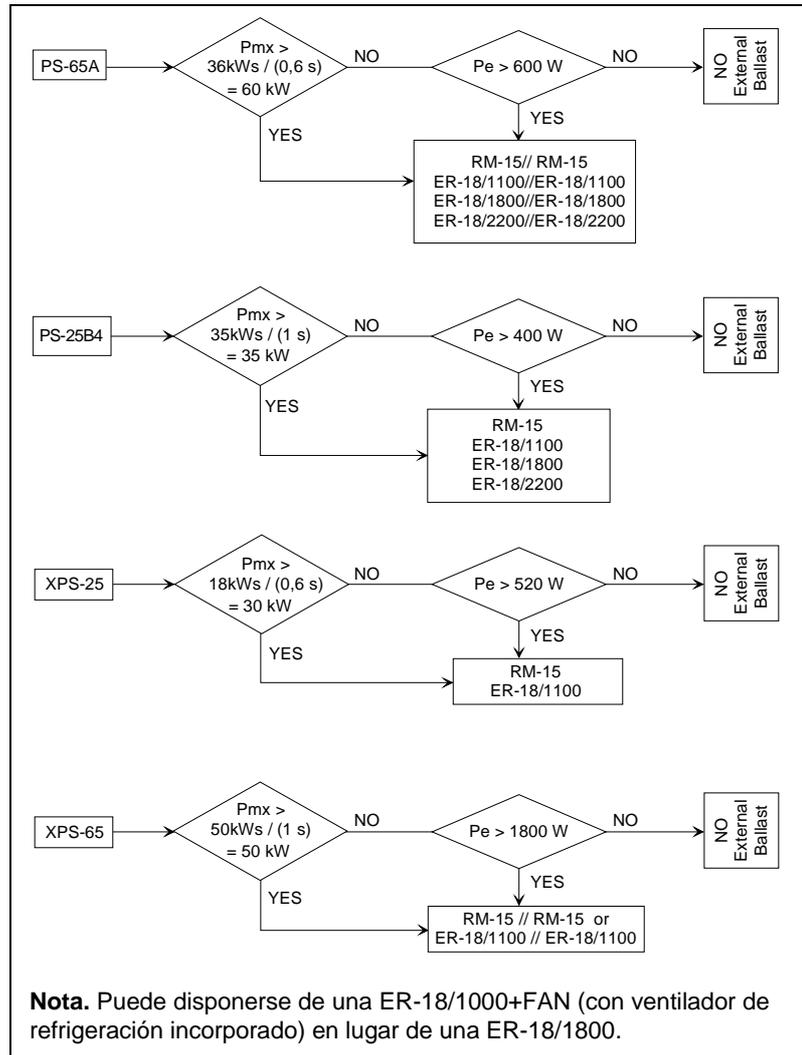


FIGURA H5-12

Selección de la resistencia de Ballast para las fuentes de alimentación.

□ En presencia de módulos reguladores compactos (monobloques) que integran ya la fuente de alimentación.



Atención. Con todos los reguladores compactos se instalarán siempre las resistencias externas suministradas junto con los equipos, salvo en los modelos ACD/SCD/CMC 1.08 /1.15, que son la excepción.

En los reguladores compactos ACD//SCD//CMC 1.08 /1.15, a diferencia del resto de monobloques, no se instalará ninguna resistencia de Ballast externa. Con la interna será suficiente, salvo en los modelos SCD 1.15 en los que también podría instalarse la resistencia externa ER-43/350 (descatalogada) si así lo requiriese la aplicación.

Por lo general, en los compactos ACD//CMC 1.08/1.15 será suficiente con la resistencia de Ballast interna de disipación pero, si fuese insuficiente en alguna situación, podría instalarse una resistencia externa del mismo valor ohmico que la interna y de mayor potencia de disipación.

Nota. En realidad la resistencia externa que se suministra con el equipo es la que se considera suficiente en la mayoría de las aplicaciones. Si así no fuese, instálase una del mismo valor ohmico pero de mayor potencia.

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
Guía de selección de la resistencia de Ballast externa



DDS
(hardware)

Ref.0905

Si dispone de resistencias externas RM-15 ó de alguna ER+TH-□/□, que esté actualmente en catálogo, utilice este esquema de obtención de valores ohmicos requeridos para cada una de las fuentes de alimentación.

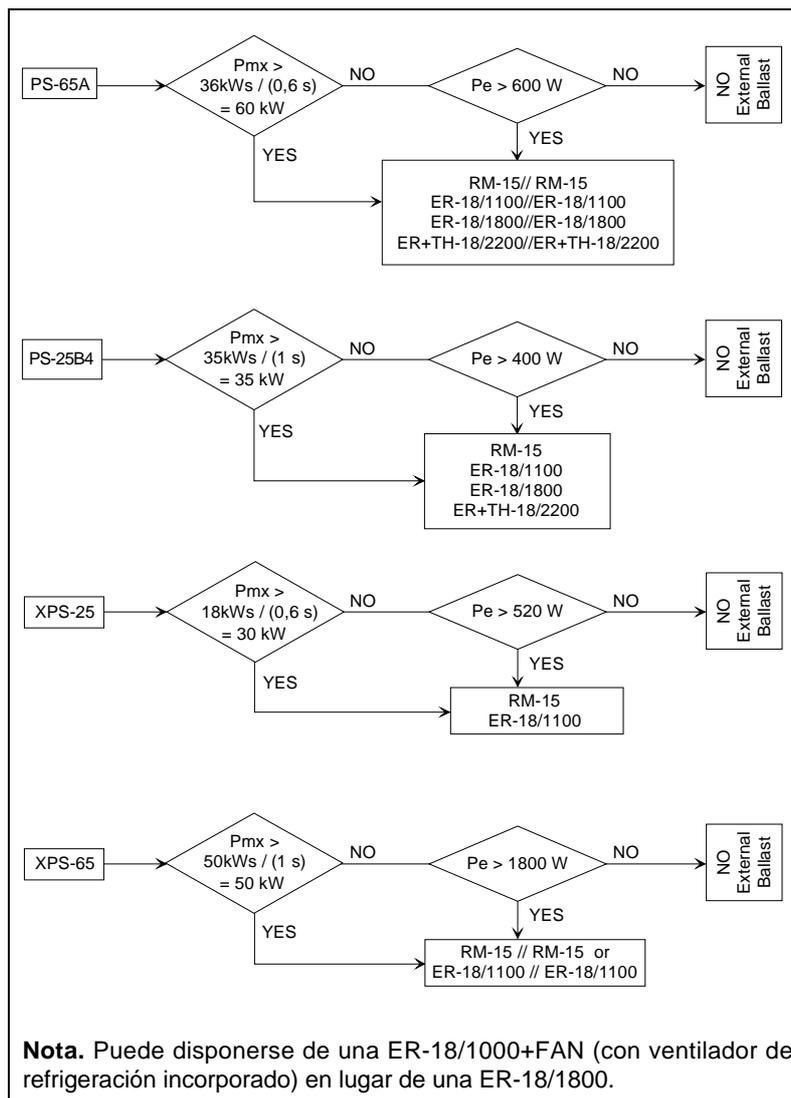


FIGURA H5-13

Selección de la resistencia de Ballast para las fuentes de alimentación.

- En presencia de módulos reguladores compactos (monobloques) que integran ya la fuente de alimentación.



Atención. Con todos los reguladores compactos se instalarán siempre las resistencias externas suministradas junto con los equipos, salvo en los modelos ACD/SCD/CMC 1.08 /1.15, que son la excepción.

En los reguladores compactos ACD//SCD//CMC 1.08 /1.15, a diferencia del resto de monobloques, no se instalará ninguna resistencia de Ballast externa. Con la interna será suficiente, salvo en los modelos SCD 1.15 en los que también podría instalarse la resistencia externa ER-43/350 si así lo requiriese la aplicación.

- Por lo general, en los compactos ACD//CMC 1.08/1.15 será suficiente con la resistencia de Ballast interna de disipación pero, si fuese insuficiente en alguna situación, podría instalarse una resistencia externa del mismo valor ohmico que la interna y de mayor potencia de disipación.

Nota. En realidad la resistencia externa que se suministra con el equipo es la que se considera suficiente en la mayoría de las aplicaciones. Si así no fuese, instálese una del mismo valor ohmico pero de mayor potencia.

5.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Guía de selección de la resistencia de Ballast externa

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

CONEXIÓN DE LAS LÍNEAS DE POTENCIA

6

Conexión a la red

El sistema de regulación modular DDS de Fagor está diseñado para su conexión a una red trifásica de tipo TN con valores dentro del rango de tensión de 400-10% y 460+10% V AC y una frecuencia de red de 50/60 Hz.

Para establecer un conexionado diferente al rango de tensiones indicado será necesario el uso de transformadores o autotransformadores.

La conexión podrá variar en función del tipo de red a la que se conecte la máquina y de los requerimientos de compatibilidad electromagnética exigidos para ésta.

En las líneas que se extienden desde la red eléctrica hasta el sistema de reguladores deberán introducirse algunos elementos de protección obligatorios. Otros, serán opcionales.

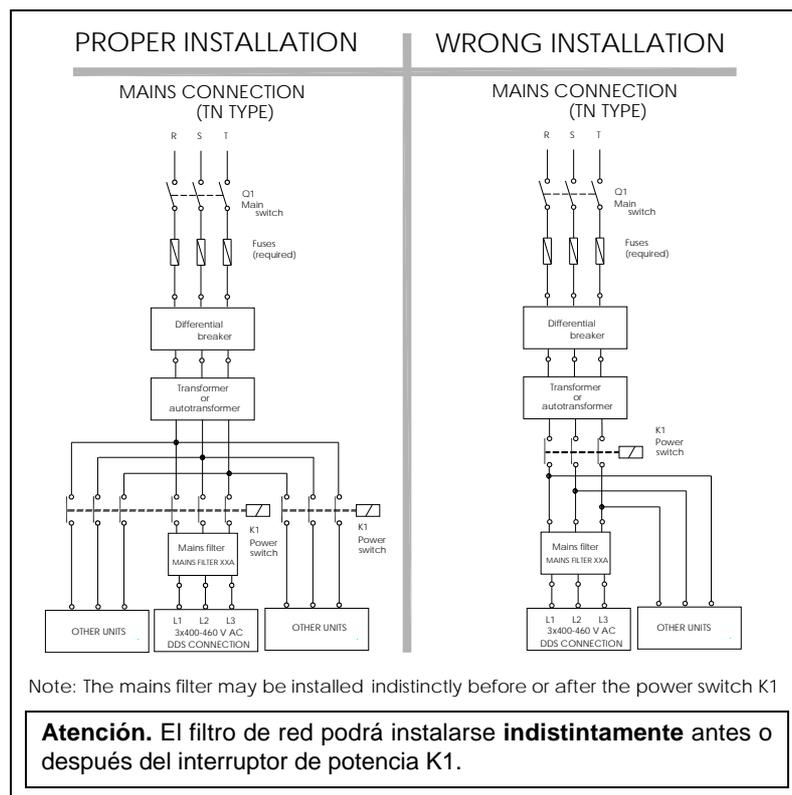


FIGURA H6-1

Esquema de conexión a red del sistema DDS.

Atención. Nunca deben conectarse otros componentes (motores, componentes inductivos, ...) en paralelo con el sistema regulador. Éstos pueden originar un funcionamiento anómalo del sistema en las paradas de la máquina. Los equipos que deban conectarse simultáneamente con el sistema DDS se alimentarán a través de un segundo contactor o bien de contactos auxiliares del contactor del regulador.

En el esquema de la FIGURA H6-1 vienen representadas las diferentes posibilidades y su forma de conexión.

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

6.



Tras el interruptor general Q1 se sitúan los fusibles de protección, el interruptor diferencial, el transformador para adaptar la red al rango 400/460 V AC (únicamente si es necesario), el interruptor de potencia k1 para la conexión/desconexión del sistema DDS y el filtro EMK o MAINS FILTER □□A de interferencias electromagnéticas.

Atención. El filtro EMK (ya descatalogado) o MAINS FILTER □□A pueden instalarse antes o después del interruptor de potencia k1.

Fusibles de protección

Para establecer una protección efectiva del sistema de regulación DDS de Fagor es obligatoria la instalación de fusibles **en las líneas que llegan de la red eléctrica**. Su ubicación viene representada en la **FIGURA H6-1** de este capítulo.



Nótese que los fusibles no son suministrados por Fagor, es decir, el sistema de regulación DDS no incluye los fusibles como accesorios.

Las líneas que llegan a la fuente de alimentación auxiliar, integrada en todas las fuentes de alimentación Fagor (salvo la PS-65A que necesita de una externa auxiliar denominada APS-24) e inclusive las de los reguladores compactos, no necesitan fusibles externos de protección ya que estos van integrados internamente en todas ellas. Por tanto:



No instalar fusibles externos de protección en las líneas que alimentan la fuente de alimentación auxiliar. Estos fusibles ya están integrados internamente en todas las fuentes de alimentación Fagor.

Características técnicas

Los fusibles que deben instalarse en las líneas que llegan a la red eléctrica serán de tipo ultra-rápido para la protección de semiconductores dimensionados según el tipo de fuente de alimentación.

Atendiendo a la fuente de alimentación instalada se seleccionarán según las características indicadas en las **TABLA H6-1** que son las que deben cumplir los fusibles que deben instalarse en la entrada de línea del sistema de regulación para una adecuada protección de éste.

TABLA H6-1 Características técnicas de los fusibles con fuentes de alimentación.

	PS-25B4	PS-65A	XPS-25	XPS-65
In	≥ 40 A	> 100 A	≥ 40 A	> 100 A
Isurge (1 s)	> 115 A	> 325 A	> 115 A	> 325 A
Clearing I ² t (A ² s)	< 500	< 15000	< 500	< 15000

Atención. En la práctica no es posible proteger componentes IGBT con fusibles. Por tanto, en presencia de fuentes RPS la protección no evita la avería del módulo. Su existencia minimiza el nº de componentes que pueden destruirse como consecuencia de una posible avería.

En presencia de reguladores compactos (con fuente auxiliar integrada) los fusibles se seleccionarán según **TABLA H6-2**:

TABLA H6-2 Características técnicas de los fusibles con reguladores compactos.

	ACD 1.08 SCD 1.08 CMC 1.08	ACD 1.15 SCD 1.15 CMC 1.15	ACD 1.25 SCD 1.25 CMC 1.25	ACD 2.35 SCD 2.35 CMC 2.35	ACD 2.50 SCD 2.50 CMC 2.50
In	> 5,6 A	> 10,6 A	> 17,7 A	> 28 A	> 28 A
Isurge (0,5 s)	> 8 A	> 15 A	> 25 A	> 35 A	> 35 A
Clearing I ² t (A ² s)	< 120	< 338	< 900	< 900	< 900



DDS
(hardware)

Ref.0905

Fusibles recomendados

La **TABLA H6-3** y **TABLA H6-4** ofrecen una variedad de fusibles de distintos fabricantes que pueden ser utilizados de referencia por el usuario "a modo orientativo". Las referencias de los fusibles dados en estas tablas son válidas para instalaciones en las que el sistema se conecta directamente a la red eléctrica y para potencias nominales de los equipos. Para potencias inferiores a las nominales, es posible y recomendable seleccionar los fusibles a instalar en función de las características de cada sistema.

TABLA H6-3 Fusibles a instalar en la línea de red según la fuente de alimentación instalada.

Fabricante	PS-25B4 XPS-25 RPS-20	PS-65A XPS-65 RPS-45	RPS-75
BUSMANN	FWH45B	RF00-125A	
	XL50F-45A	XL50F-125A	
	RF-000-40A	RF-000-125A	
	40FE	100FE	160FE
	170M2611	170M1318	170M1319
	170M3009	170M3013	170M3014
GOULD	A00-66C5D8	A00-66C125D8	
	A00-66C5D1	A00-66C125D1	
FERRAZ	6.9 gRB 00 D08L 040	6.9 gRB 00 D08L 125	6.9 gRB 00 D08L 160
	6.6 gRB 000 D08/040	6.6 gRB 000 D08/100	6.6 gRB 000 D08/160
SIBA	20 189 20-50A	20 189 20-125A	20 189 20-160A
WICKMAN	45FEE	140FEE	
SIEMENS	3NE8 003	3NE8 021	3NC8423-3
LITTELFUSE	-----	L70S125	L70S150

TABLA H6-4 Fusibles a instalar en la línea de red según el regulador compacto instalado.

Fabricante	ACD 1.08 SCD 1.08 CMC 1.08	ACD 1.15 SCD 1.15 CMC 1.15	ACD 1.25 SCD 1.25 CMC 1.25	ACD 2.35/50 SCD 2.35/50 CMC 2.35/50
BUSSMANN	FC-6A	FC-12A	FC-20A	FWC-32A10F
	XL50-10A	XL50-15A	RF-000-25	FWP-32A14F
	6CT	12CT		
	FWH-6.30A6F			
GOULD	ST-6 10x38	ST-12 10x38	ST-20 10x38	
	000-10	000-16	A60x20	
	000/80-10	000/80-16		
FERRAZ	6.600CP URC 14.51/6	12.600CP URC 14.51/6		
	6.621CP URC 14.51/6	12.621CP URC 14.51/6		
	6.6URE10/6	12.6URE10/6		
	A60Q6-2	A60Q12-2	A60Q20-2	A60Q30-2
	A60X6-1	A60X12-1		
SIEMENS			3NE8 015	3NE8 003



Atención. La utilización de otro tipo de protección en lugar de fusibles (p.e. interruptores magnetotérmicos) no garantizan la correcta protección del equipo.

6.

CONEXIÓN DE LAS LÍNEAS DE POTENCIA
Conexión a la red

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

6.

Las referencias de los fusibles de la tabla anterior son las que pueden instalarse para obtener la potencia máxima de cada uno de los modelos. En aquellos casos en los que la fuente esté sobredimensionada, es conveniente ajustar el valor del fusible a las necesidades reales de la máquina.

Atención. En presencia de un autotransformador o un transformador de aislamiento, la selección de los fusibles se realizará en función de las características de éste dependiendo de la topología de la instalación. Por tanto, la selección de fusibles debe analizarse particularmente para cada instalación ya que se verá afectada por un nº variable de características internas y externas a la máquina que pueden entrar en juego.

▼ Interruptor diferencial

En un sistema DDS pueden presentarse corrientes de defecto continuas casi alisadas además de las corrientes alternas y continuas pulsantes. Esto obliga a utilizar un interruptor diferencial. Éste, deberá ser un interruptor universal de **tipo B** (apto para corrientes alternas, continuas pulsantes y continuas alisadas) y de desconexión selectiva (retardo en la desconexión).

Nota. El modelo 5SZ6 468-0KG00 de Siemens® puede ser un ejemplo.

Si el interruptor diferencial afecta únicamente a una máquina con sistema de regulación DDS de Fagor deben tenerse en cuenta estas consideraciones:



Atención. No se recomienda la utilización de interruptores diferenciales sensibles a corrientes pulsantes y, en general, de interruptores diferenciales de propósito general. En estos casos pudieran darse paradas indeseadas debido a la alta sensibilidad de estos componentes a las corrientes pulsantes. **¡ No se utilizarán, por tanto, en ningún caso interruptores diferenciales del tipo AC !**



Alternativa. Podrán utilizarse interruptores diferenciales del **tipo A** con desconexión selectiva. Son más económicos que los del **tipo B** y válidos generalmente para los sistemas DDS con filtro Fagor. La corriente de desconexión **no será < 500 mA** y además serán de desconexión selectiva.

Nota. El modelo 5SM3 645 de Siemens® puede ser un ejemplo.

Si son varias las máquinas que comparten un interruptor diferencial, hay que tener en cuenta la suma de las corrientes de fuga de todas las máquinas involucradas.



¡ Préstese atención a la corriente de fuga total cuando varias máquinas comparten un interruptor diferencial. La suma de todas ellas puede alcanzar valores considerables !

Nótese que la corriente de fuga, en su mayor parte, es debida al filtro de red. Así, la tarea del filtro es, descargar a tierra el ruido que llega de la red. Por otra parte, la corriente de fuga de los filtros varía en función de las condiciones de la red.

En los filtros del catálogo de Fagor Automation, estos valores pueden variar desde 27 mA (valor típico) hasta 150 mA (valor máximo). No varían prácticamente con la temperatura debido a la certificación y estabilidad de sus componentes.

La razón fundamental de la variación de la corriente de fuga está relacionada con tensiones de red no equilibradas o con un fuerte componente de armónicos.

Para instalar interruptores diferenciales en presencia de varias máquinas téngase en cuenta estas consideraciones:

- ❑ Comprobar que el interruptor diferencial que se va a instalar dispone de una mayor inmunidad y admite corrientes de fuga más elevadas.



DDS
(hardware)

Ref.0905

- ❑ Distribuir las máquinas conectadas a cada línea si se van a instalar varios interruptores diferenciales.
- ❑ Reducir el nº de filtros de red. Instalar un filtro común para varias máquinas en lugar de un filtro para cada una de ellas. Comprobar que las máquinas conectadas al mismo filtro no generan interferencias entre ellas y cumplen con la Directiva y Normativa vigentes.

Transformador o autotransformador de aislamiento

Ante la necesidad de aislamiento o de adaptación de la tensión de línea a los niveles requeridos por el sistema DDS, éste podrá conectarse a través de un transformador de aislamiento o de un autotransformador. Este elemento, a su vez, supondrá también un efecto beneficioso en la reducción de armónicos en la red, aunque **no garantizará el cumplimiento de la normativa CE.**

Si se dispone de una red perfectamente referenciada a tierra, podrán utilizarse autotransformadores para adaptar las tensiones de red. Sin embargo, si se dispone de una red sin referenciar a tierra, es obligado instalar un transformador de aislamiento ante la posibilidad de la existencia de sobretensiones peligrosas en alguna de las fases respecto a tierra que dañen el equipo.

En esta situación, el secundario deberá disponer de una configuración estrella con acceso al punto medio. Este punto medio del secundario debe conectarse a tierra o al neutro de la red. Esta consideración también es aplicable a redes del tipo IT.

En sistemas con una fuente de alimentación XPS-□□, el transformador deberá ser de muy baja inductancia, despreciándose frente al valor inductivo del choke XPS-□□.

La posición donde deberá instalarse el transformador o autotransformador dentro de todo el sistema de conexión a las líneas de potencia queda representado en la **FIGURA H6-2.**

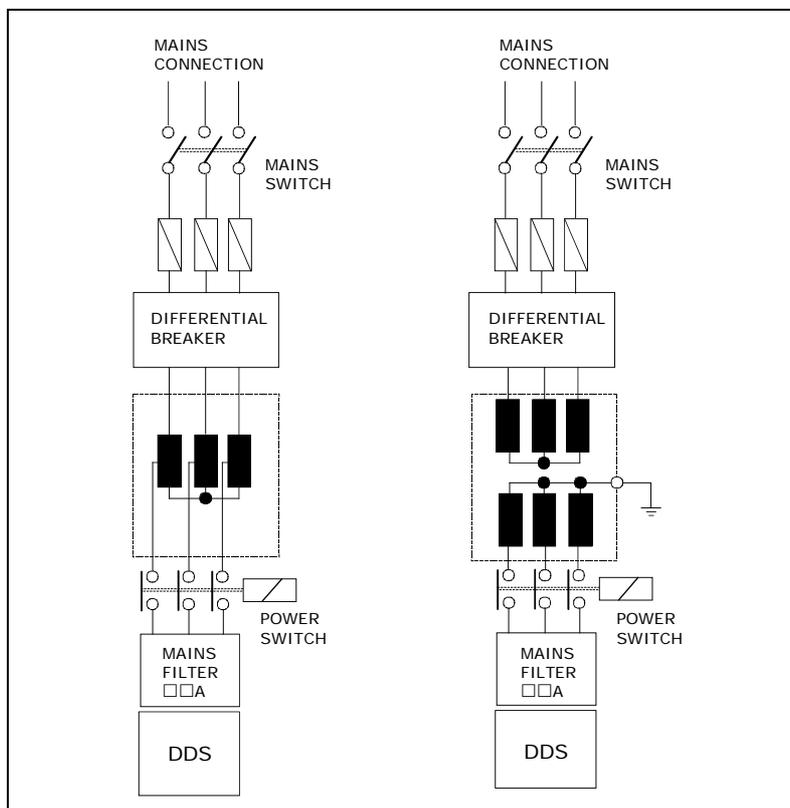


FIGURA H6-2

Posición del autotransformador o transformador de aislamiento.





Cuando se utilizan transformadores ó autotransformadores, el contactor de maniobra deberá conectarse entre éstos y el sistema DDS, y nunca en la línea de entrada del transformador ó autotransformador.



Para aquellas máquinas en las que el sistema de regulación incluya módulos XPS-□□, el transformador o autotransformador deberá dimensionarse adecuadamente. La potencia nominal del autotransformador deberá ser la obtenida de aplicar la siguiente expresión: $P_N=1,4 \cdot P_{m\acute{a}x}$, siendo $P_{m\acute{a}x}$ la potencia máxima de frenado del sistema. Esta potencia puede, en general, aproximarse a la potencia en régimen de funcionamiento S6 del motor asíncrono de cabezal. Véase capítulo 5. "**Criterios de selección**".

Esto supone un fuerte sobredimensionamiento del transformador o autotransformador con relación a la potencia de la máquina. Es, por tanto, preferible rehuir del uso de transformadores individuales para cada máquina y tender a conectar varias máquinas a un mismo transformador. Así, es posible aplicar factores de simultaneidad y reducir la potencia requerida por el transformador o autotransformador.

Atención. Si no se cumplen las indicaciones dadas pueden generarse funcionamientos anómalos del sistema de regulación.

Atención. El filtro de red "EMK" o "MAINS FILTER □□A" podrá ser instalado indistintamente antes o después del interruptor de potencia k1 (power switch).



Aviso. Para poder obtener potencias y aceleraciones superiores a las que pueden ser suministradas por los reguladores, es necesario utilizar un autotransformador para elevar la tensión del bus de potencia, ó bien disponer de una fuente de alimentación estabilizadora concreta (también llamada elevadora, como p. ej. RPS-□□ de Fagor) para obtener una tensión de bus superior. **Recuérdese que** estas fuentes exigen instalar chokes en la línea de potencia de entrada al tratarse de fuentes de alimentación regenerativas, es decir, con devolución.

▼ Filtro de red

Para hacer que el sistema de regulación DDS de Fagor cumpla con la Directiva Europea sobre Compatibilidad Electromagnética 92/31/CE es imprescindible la inclusión del filtro de red "EMK" (descatalogado) o "**MAINS FILTER □□A**" contra interferencias electromagnéticas.



No queda garantizado el cumplimiento de tal Directiva CE sobre compatibilidad electromagnética por lo que se **refiere a la máquina** ya que ésta puede disponer de otros equipos, focos posibles de emisión de interferencias.

La instalación del filtro de red requiere una buena conexión a tierra del mismo y que los cables que lo unen al módulo fuente sean lo más cortos posibles.

Podrán instalarse tanto horizontal como verticalmente. La línea trifásica se conecta a los terminales de la parte superior del módulo y la carga (fuente de alimentación o regulador compacto) a los de la parte inferior. Véase la etiqueta que aparece en su frontis donde quedan perfectamente detallados estos terminales. Véase **FIGURA H6-3**.

En la **TABLA H6-5** se indica el filtro apropiado que debe instalarse según la fuente de alimentación o el regulador compacto (dispone de fuente integrada) presente en el sistema DDS.

6.

CONEXIÓN DE LAS LÍNEAS DE POTENCIA
Conexión a la red



DDS
(hardware)

Ref.0905

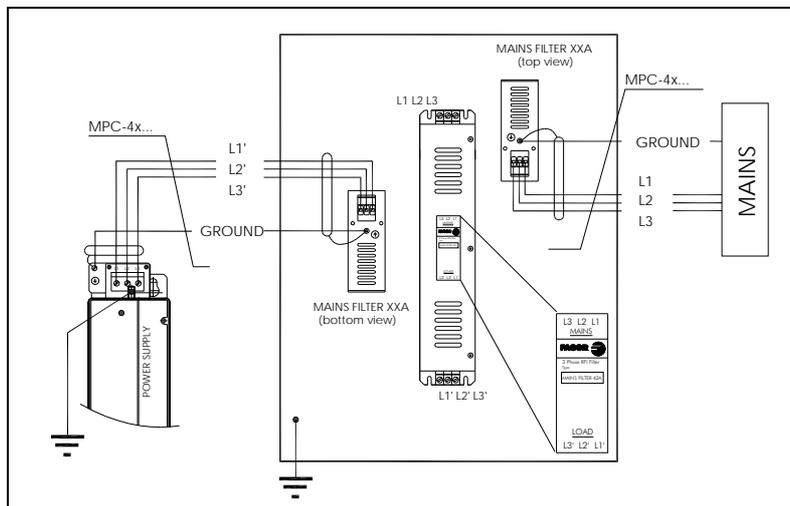


FIGURA H6-3
Instalación del filtro de red MAINS FILTER □□A.



El filtro de red "MAINS FILTER □□A" podrá instalarse, indiferentemente, bien antes del interruptor k1 ó bien después. Véase **FIGURA H6-1**. Generalmente suele instalarse antes del interruptor de potencia k1 pero no es obligatorio situarlo en esta posición.

TABLA H6-5 Selección del filtro de red según fuente de alimentación o regulador compacto instalado.

XPS-25, RPS-20	MAINS FILTER 42A	EMK 3040
PS-25B4	MAINS FILTER 42A	EMK 3040
PS-65A, XPS-65, RPS-45, RPS-75	MAINS FILTER 130A	EMK 3120
ACD/SCD/CMC 1.08/1.15/1.25	MAINS FILTER 42A	EMK 3040
ACD/SCD/CMC 2.35/2.50	MAINS FILTER 42A	EMK 3040

Nota. Recuérdese que los filtros de red EMK ya están descatalogados.

Para más información sobre los filtros de red, véase el apartado "**Filtros de red**" del capítulo 4 de este manual.

Inductancia de línea

La inductancia de línea supone la inclusión de bobinas en cada una de las tres líneas de potencia. Su finalidad es la reducción de armónicos generados en la red. El valor recomendado viene determinado por la expresión:

$$L = \frac{V \times 0.04}{2\pi f \times I_{rms}}$$

Para simplificar la elección pueden aceptarse como valores óptimos los que se muestran en la **TABLA H6-6**.

TABLA H6-6 Selección de la inductancia de línea según fuente de alimentación o regulador compacto instalado.

	PS-25B4	PS-65A	ACD/SCD/CMC 1.08 / 1.15	ACD/SCD/CMC 1.25
L (mH)	1	0,4	5	3
I_{rms} (A)	40	100	11	18

Si no ha sido instalado el filtro de red EMK o MAINS FILTER □□A, es recomendable la utilización de la inductancia de línea para reducir las perturbaciones en la red eléctrica sin olvidar que **esta inductancia no garantiza el cumplimiento de la normativa CE**.



Atención. No deben instalarse inductancias de línea en sistemas con fuente de alimentación con devolución XPS ó RPS. Se generan perturbaciones en el mecanismo de devolución a la red.

Tipología de redes

Atendiendo al esquema del circuito de distribución de energía eléctrica pueden distinguirse tres tipos de red: TN, TT e IT.

En función del tipo de red, el cableado en la instalación del armario eléctrico variará sensiblemente.

Seguidamente se especifican las características y más adelante se suministran esquemas orientativos para la realización de una correcta instalación. **Nótese que**, en los esquemas, se ha omitido el contactor de maniobra (k1) que deberá ir conectado entre el transformador o autotransformador y el equipo DDS.

Esquema TN

Esquema de distribución que dispone de un punto conectado directamente a tierra. Las partes conductoras de la instalación están conectadas a este punto mediante conductores de protección a tierra. En este tipo de redes pueden aplicarse cargas entre una o varias fases y neutro.

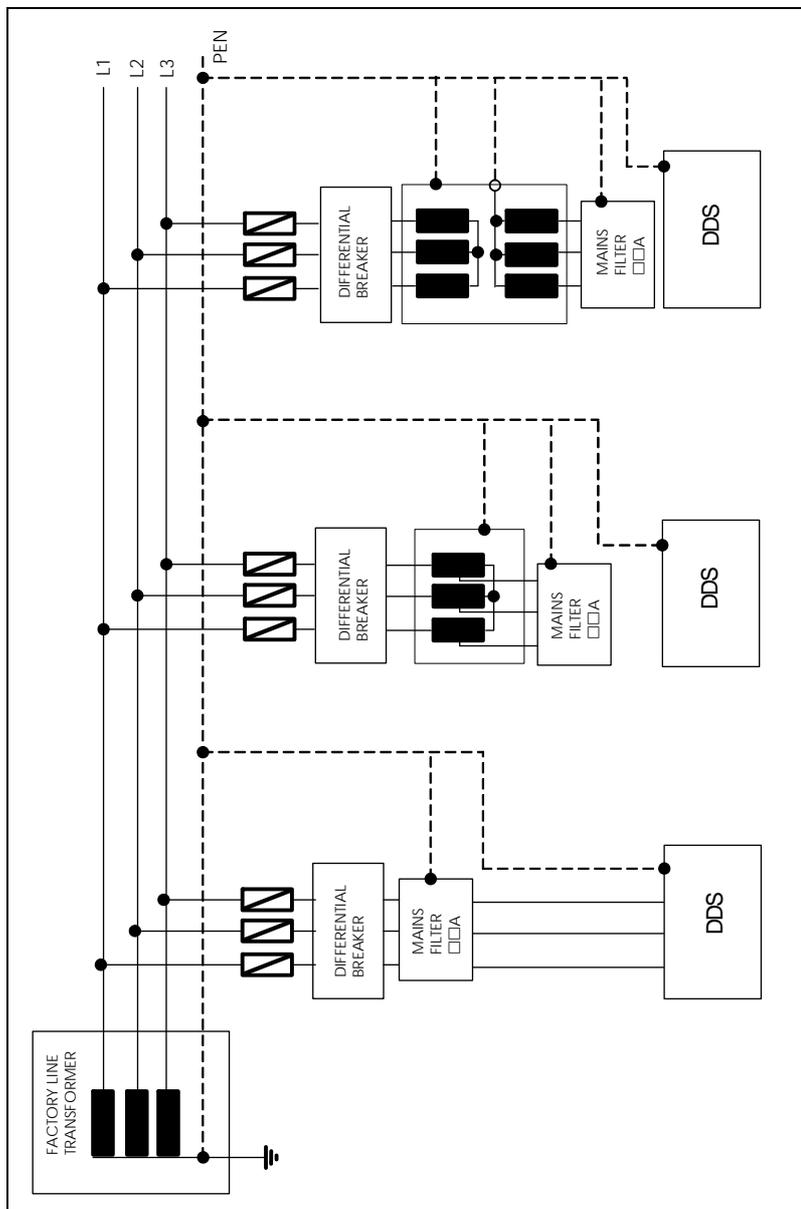


FIGURA H6-4

Esquema de instalación en una red de tipo TN-C.

Hay tres tipos reconocidos de sistemas TN atendiendo a la combinación de neutro y tierra de protección:

6.

CONEXIÓN DE LAS LÍNEAS DE POTENCIA
Tipología de redes



DDS
(hardware)

Ref.0905

- ❑ **Esquema TN-S** donde el neutro y los conductores de protección de tierra van separados a lo largo de todo el recorrido.
- ❑ **Esquema TN-C-S** donde el neutro y el conductor de protección a tierra se combinan en un único conductor en algún punto del sistema.
- ❑ **Esquema TN-C** donde el neutro y las funciones de protección a tierra se combinan en un único conductor a lo largo de todo el sistema.



Atención. Las redes de tipo TN son los únicos tipos de red a los que puede conectarse el sistema DDS directamente o mediante autotransformador.

Véase el esquema de la **FIGURA H6-4** para realizar una correcta instalación del sistema DDS con distribución de red tipo TN-C.

Esquema TT

Esquema de distribución que dispone de un punto conectado directamente a tierra. Las partes conductoras de la instalación están conectadas a este punto de tierra independientemente del electrodo de tierra del sistema de alimentación.

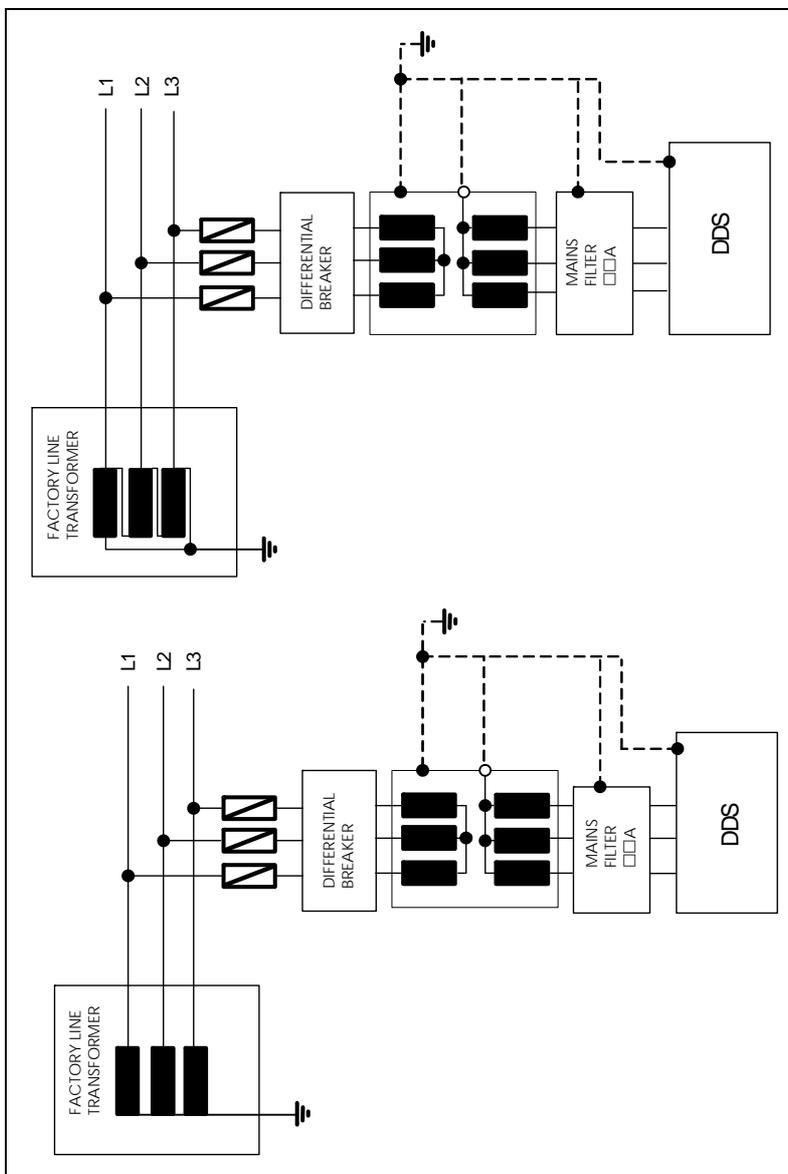


FIGURA H6- 5

Esquema de instalación en una red de tipo TT.

6.

CONEXIÓN DE LAS LÍNEAS DE POTENCIA

Cables de conexión a red



DDS
(hardware)

Ref.0905

Esquema IT

Esquema de distribución que no dispone de ninguna conexión directa a tierra. Las partes conductoras de la instalación están conectadas a tierra.

En este tipo de redes el interruptor diferencial se utiliza bajo la premisa de que la capacidad de la red respecto a tierra sea suficiente para que, en caso de defecto, como mínimo circule una corriente de defecto de la misma magnitud que la de la corriente diferencial de funcionamiento asignada. En otro caso es innecesaria su utilización.

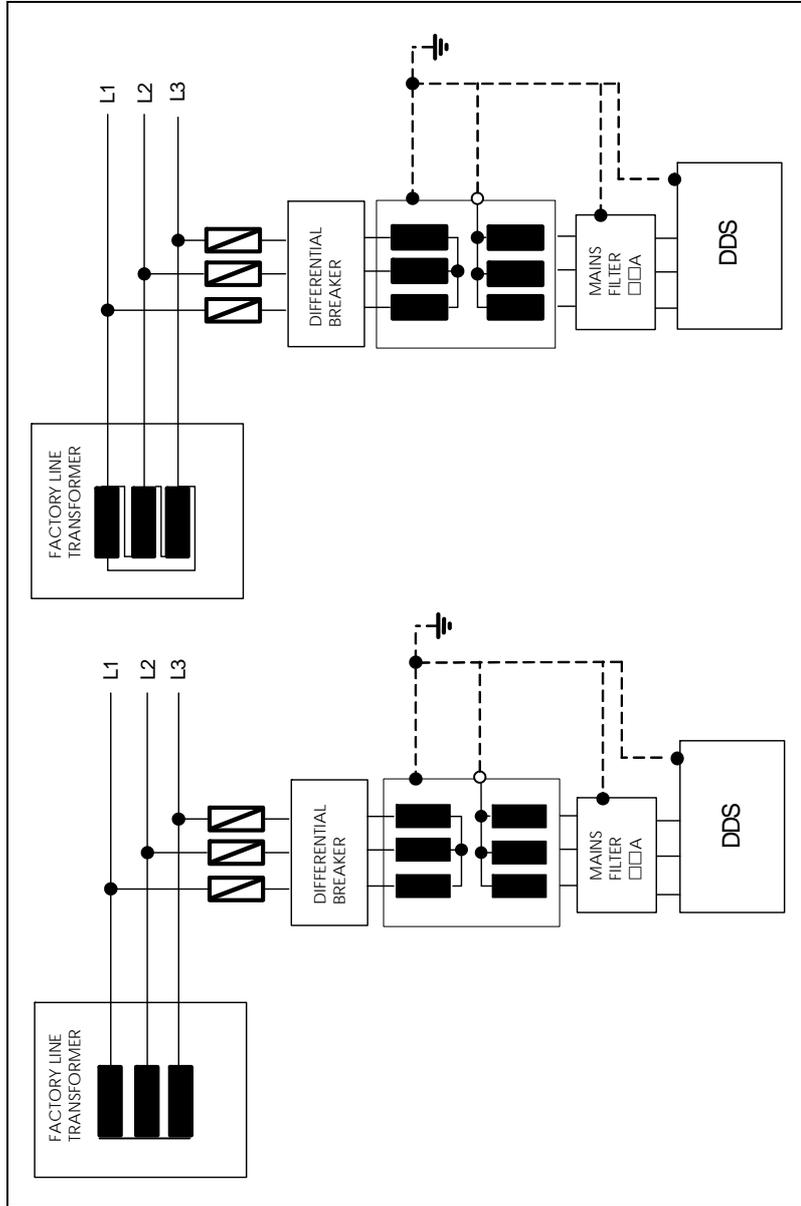


FIGURA H6- 6

Esquema de instalación en una red de tipo IT.



Nótese que una red de tipo IT también puede controlarse mediante un dispositivo vigilante del aislamiento. Ambas medidas de protección son compatibles entre sí.

Cables de conexión a red

Para obtener información referente al cableado de conexión a red del sistema DDS, véase capítulo 8. "Cables", apartado: cable de conexión a red.

Este capítulo se destina a definir el proceso de instalación que engloba únicamente al propio sistema de regulación DDS.

El procedimiento de instalación del sistema DDS a las líneas de potencia ha sido ya descrito en el capítulo anterior.

Ubicación del sistema DDS

Las consideraciones que deberán tenerse en cuenta al ubicar el sistema de regulación DDS y cablearlo se referirán a consideraciones:

- Medioambientales
- Mecánicas
- Climáticas
- De ventilación
- De instalación de cableados

¡ Es responsabilidad exclusiva del instalador atender a estas indicaciones !

Consideraciones medioambientales

La instalación debe realizarse en espacios donde:

- No exista presencia de gases corrosivos ni explosivos.
- No sean desfavorables las condiciones atmosféricas.
- No haya exposición a aceites, agua, aire caliente, humedad elevada, polvo excesivo o partículas metálicas en suspensión en el medio.



Atención. Particularmente, en el caso de efectuar la instalación exterior al armario eléctrico del módulo de resistencias RM -15 deberá hacerse en una zona libre de salpicaduras de agua, taladrinas y virutas. Este módulo únicamente garantiza un grado de estanqueidad de IP 2x. El grado de estanqueidad de las resistencias ER es IP 55 salvo en las resistencias *SRFE 24Ω 550 W ** y *SRF 18Ω 900W ** que es IP 33.

Consideraciones mecánicas

El sistema de regulación debe instalarse en posición vertical dentro del armario eléctrico.

Para realizar los amarres de los módulos deben utilizarse los agujeros y ranuras preparadas al efecto.

Es fundamental evitar vibraciones en el equipo. Utilícense amarres absorbentes si es necesario.

7.

INSTALACIÓN

Ubicación del sistema DDS

El equipo ha de instalarse de manera que existan al menos 80 mm (3,15 pulgadas) tanto en su parte superior como inferior con el fin de facilitar la evacuación de calor.

Para más detalle, véase la **FIGURA H7-1**.

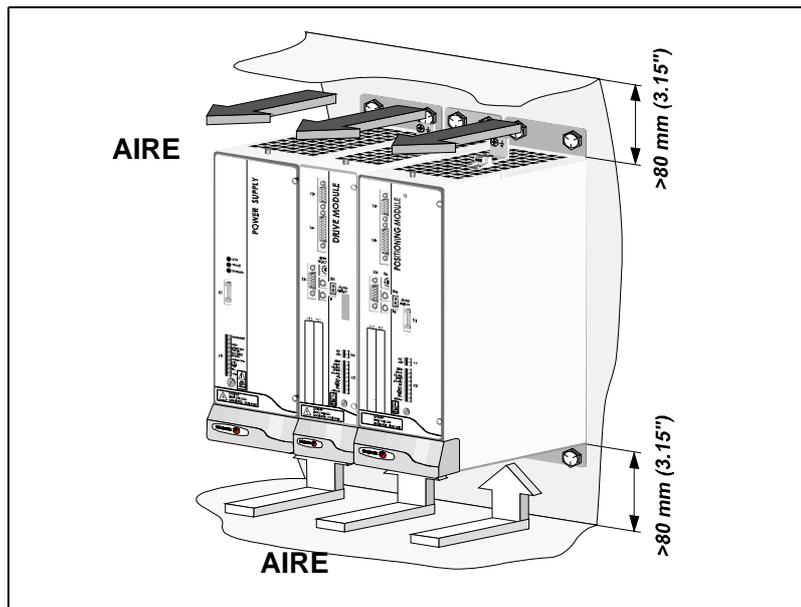


FIGURA H7-1

Márgenes libres superior e inferior en la instalación del sistema DDS para facilitar la evacuación de calor.



Atención. Junto a la fuente de alimentación debe situarse el regulador modular de mayor potencia y seguir con este criterio en la ubicación del resto de los módulos.

Consideraciones climáticas

La temperatura dentro del armario eléctrico donde se ubicará el sistema de regulación no debe superar los 55°C (131°F).



Atención. No instalar nunca el sistema DDS junto a una fuente de calor.

Los propios módulos generan calor, y a la hora de decidir si el armario eléctrico donde se confinará el sistema DDS necesita de refrigeración externa, debe conocerse la potencia disipada por cada uno de los módulos que formará parte del mismo.

Véase la **TABLA H7-1** para conocer la potencia disipada por cada uno de ellos.



DDS
(hardware)

Ref.0905

TABLA H7-1 Potencias disipadas por los módulos del sistema DDS.

Fuentes de alimentación	Pot. disipada con carga máx.
PS-65A	275 W
PS-25B4	180 W
XPS-25	180 W
XPS-65	350 W
RPS-75	1 000 W
RPS-45	700 W
RPS-20	500 W

Módulos auxiliares	Potencia disipada
APS 24	60 W
CM 1.60	0 W
RM-15	*
ER-X/X & ER+TH-X/X	*
EMK 3040	30 W
EMK 3120	45 W
MAINS FILTER 42A	19 W
MAINS FILTER 130A	40 W

Reguladores modulares	Potencia disipada a 4 / 8 kHz
AXD / MMC 1.08	33 / 44 W
AXD / MMC 1.15	69 / 89 W
AXD / MMC 1.25	115 / 148 W
AXD / MMC 1.35	156 / 195 W
AXD / MMC2.50	225 / 305 W
AXD / MMC 2.75	285 / 395 W
AXD / MMC 3.100	513 / 695 W
AXD / MMC 3.150	617 / 847 W
SPD 1.08	-----
SPD 1.15	98 / 98 W
SPD 1.25	146 / 145 W
SPD 1.35	195 / 201 W
SPD 2.50	349 / 350 W
SPD 2.75	390 / 395 W
SPD 2.85	432 / 438 W
SPD 3.100	724 / 743 W
SPD 3.150	904 / 930 W
SPD 3.200	1163 / 1187 W

Reguladores compactos	Potencia disipada a 4 / 8 kHz
ACD / CMC 1.08	40 / 50 W
ACD / CMC 1.15	87 / 118 W
ACD / CMC 1.25	110 / 139 W
ACD / CMC 2.35	160 / 206 W
ACD / CMC 2.50	222 / 226 W
SCD 1.08	-----
SCD 1.15	123 / 123 W
SCD 1.25	150 / 150 W
SCD 2.35	215 / 220 W
SCD 2.50	324 / 292 W

7.

INSTALACIÓN
Ubicación del sistema DDS



DDS
(hardware)

Ref.0905

* Depende de la frecuencia de activación del circuito de protección de Ballast.

7.

INSTALACIÓN
 Ubicación del sistema DDS

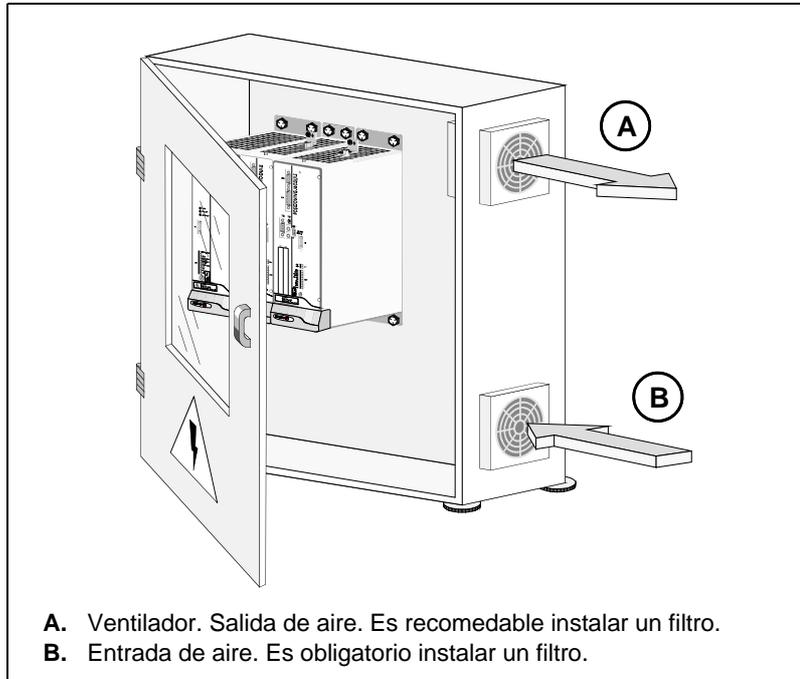
Consideraciones de ventilación

Para efectuar la refrigeración del armario eléctrico es aconsejable utilizar:

- **Intercambiadores de calor:** Evitan la entrada de aire contaminado (vapor, polvo de hierro en suspensión,...) en el armario eliminando la posibilidad de acumulación de partículas, condensaciones, ... en los circuitos de ventilación de los módulos del sistema DDS.

Si no fuera viable el uso de intercambiadores de calor, entonces:

- **Sistema de extracción de aire:** Evitan la entrada de aire hacia el interior del armario eléctrico mediante un ventilador.



A. Ventilador. Salida de aire. Es recomendable instalar un filtro.
 B. Entrada de aire. Es obligatorio instalar un filtro.

FIGURA H7-2

Ubicación de la entrada y salida de aire en el armario eléctrico.

- Situar el ventilador extractor en la zona superior del armario y la entrada de aire en la zona inferior. Véase **FIGURA H7-2**.
- Disponer de filtro en la entrada de aire. Se aconseja disponer un filtro también en el ventilador.
- Reducir la velocidad de entrada de aire desde el exterior diseñando la ventana de entrada de aire de mayores dimensiones que la del ventilador. **La potencia y el caudal de aire requerido dependerá de la potencia instalada.**
- Instalar el sistema DDS lo más alejado posible de las entradas y salidas de aire.
- Realizar un mantenimiento periódico de los filtros de aire.

Para reducir el mantenimiento de este tipo de sistemas de refrigeración y la contaminación del armario eléctrico es recomendable considerar las siguientes alternativas:

- Establecer el funcionamiento del ventilador sólo en situaciones donde la temperatura interna del armario supere un valor límite predeterminado (p. ej. 45°C). De esta forma se consigue reducir su tiempo de funcionamiento disminuyendo el caudal de aire externo que entra y aumentando la vida del ventilador. El coste de esta solución es mínimo utilizando un termostato tipo bimetal o realizando un control vía PLC o CNC disponiendo de una de sus salidas.
- Instalar un ventilador de velocidad variable en función de la temperatura del aire. Este tipo de ventiladores disponen de un sensor NTC integrado en el ventilador o suministrado como accesorio por el fabricante del ventilador que permiten variar la velocidad dependiendo de la temperatura del aire.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Consideraciones de instalación de cableado

En el proceso de diseño del armario eléctrico en el cual va a ser instalado el sistema DDS es conveniente tener en cuenta una serie de recomendaciones con la finalidad de evitar problemas de funcionamiento, anomalías, interferencias ...

Así, es conveniente:

- ❑ Evitar la canalización conjunta de cables de señal y cables de potencia. La tendencia es la no proximidad de ambos tipos de cableado en la medida de lo posible.
- ❑ Utilizar cables apantallados para los cables de potencia.
- ❑ Disponer los módulos y componentes del sistema de tal manera que se minimicen las longitudes de los cables de potencia; especialmente, el cableado de red general, los cables de salida al motor y la conexión de la bobina de choke (presente únicamente si se dispone de fuentes de alimentación con devolución XPS ó RPS).
- ❑ Utilizar cables de captación motor de doble apantallamiento. A pesar de que el sistema cumple con la normativa vigente en términos de inmunidad con cable de captación motor de pantalla simple, se han obtenido mejores resultados con la manguera de doble apantallamiento, superándose ampliamente los requerimientos exigidos por la normativa.
- ❑ Instalar el cableado de conexión al punto equipotencial o tierra según recomendaciones.

Véanse FIGURA H7- 3, FIGURA H7-4 y FIGURA H7-5.

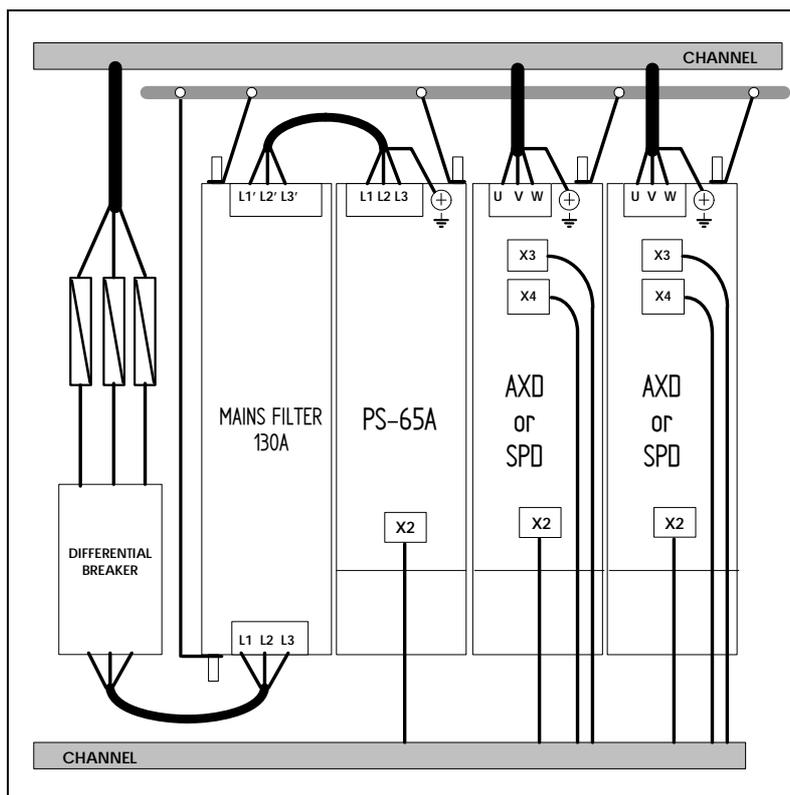


FIGURA H7- 3

Cableado de conexión del sistema DDS con fuente de alimentación PS-65A.

7.

INSTALACIÓN
Ubicación del sistema DDS

FAGOR

**DDS
(hardware)**

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN
Ubicación del sistema DDS

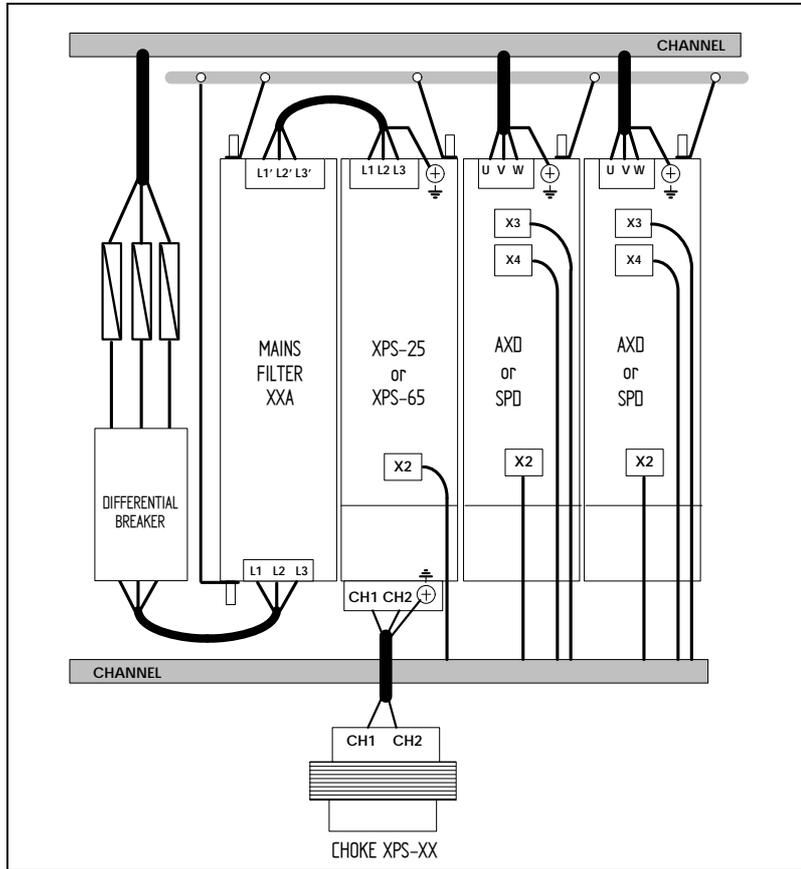


FIGURA H7-4

Cableado de conexión de los elementos del sistema DDS con fuentes de alimentación XPS-□□.

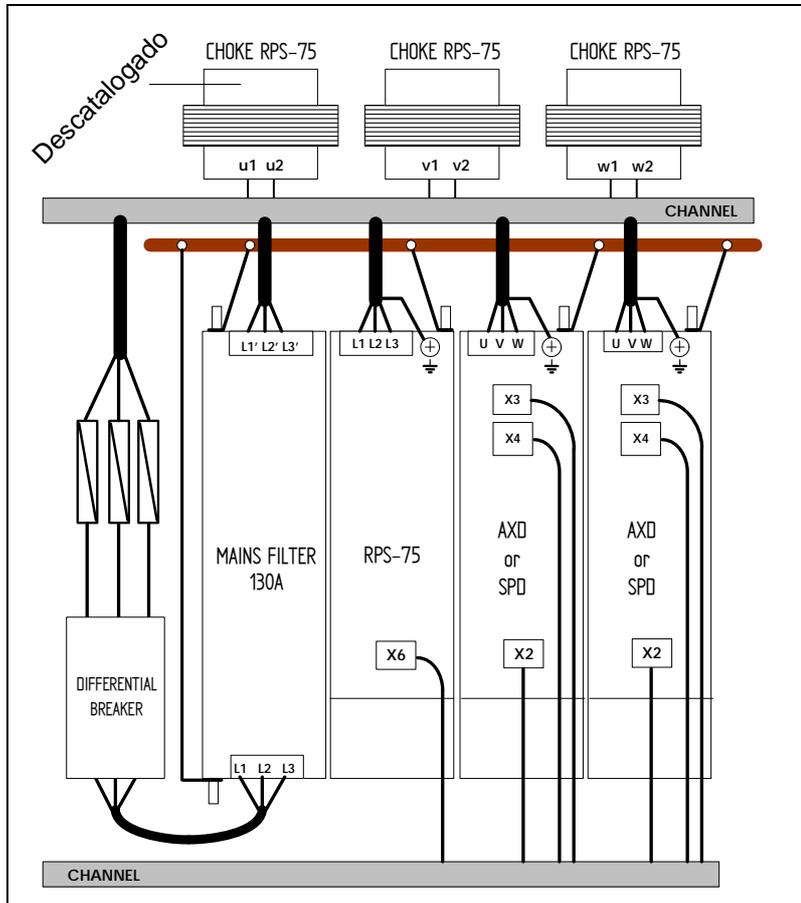


FIGURA H7-5

Cableado de conexión del sistema DDS con fuente de alimentación RPS-75.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Para más información sobre los chokes RPS-75, RPS-45 ó RPS-20, véase **FIGURA H11- 8**.

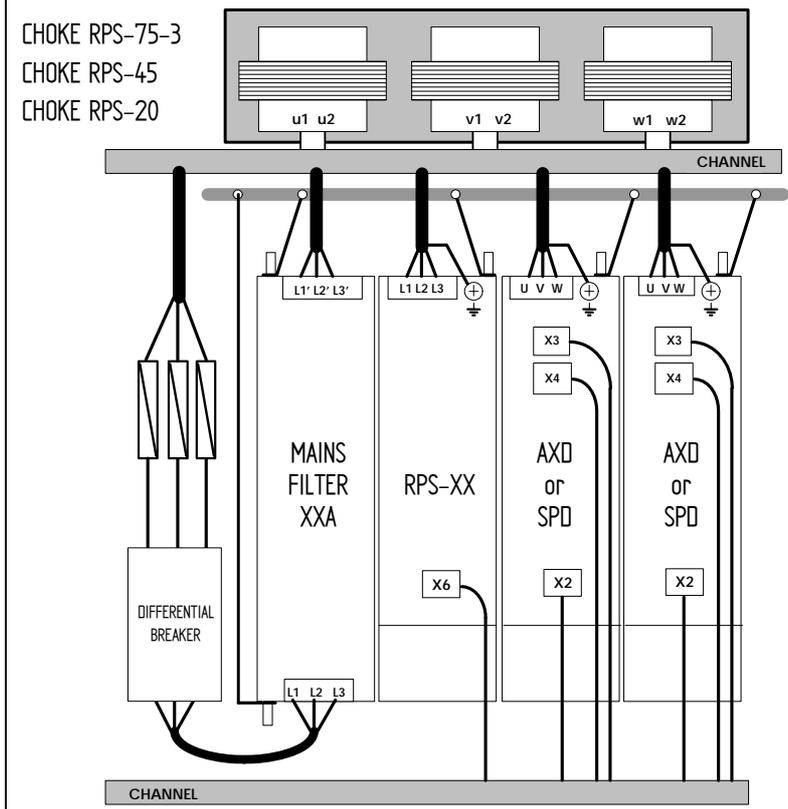


FIGURA H7-6

Cableado de conexión del sistema DDS con fuentes RPS-□□.

En cuanto a consideraciones a tener en cuenta para mejorar aspectos referidos a cuestiones de compatibilidad electromagnética.

- Por regla general, con cables apantallados, la pantalla del cable de interconexión debe conectarse en ambos extremos en el conexionado de dos equipos donde ambos están conectados a tierra.
- En conexiones que incluyen señales analógicas se hará una excepción, realizándose la conexión únicamente en uno de los extremos (el receptor, generalmente).
- En conexiones donde uno de los equipos no dispone de conexión a tierra, el conexionado de la pantalla debe realizarse únicamente en el extremo correspondiente al equipo conectado a tierra.
- En conexiones con cables apantallados deben evitarse interrupciones. Si no fuera posible, utilícense sistemas de interconexión con apantallamiento (p. ej: conectores con carcasa metálica).
- En conexiones donde no es posible utilizar conectores de carcasa metálica (blindados) debe reducirse al mínimo la longitud del cable expuesto a interferencias garantizando una buena conexión entre pantallas. Véase **FIGURA H7-7**.



FIGURA H7-7

Minimización de longitudes en cables apantallados con conectores no blindados.

7.

INSTALACIÓN
Ubicación del sistema DDS



DDS
(hardware)

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN
Componentes inductivos

- En la conexión de cables de potencia es óptimo conectar la pantalla de este cable a una barra de conexión a tierra. Véase FIGURA H7-8.

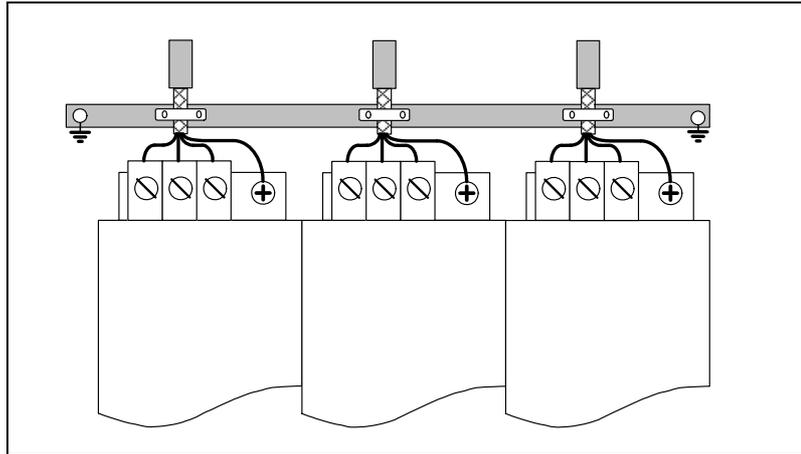


FIGURA H7-8

Conexión de la pantalla del cable de potencia a una barra conectada a tierra.

Componentes inductivos

Consideraciones

En el proceso de instalación del sistema DDS deben tomarse ciertas precauciones en referencia al cableado de conexión de los componentes inductivos, como son los contactores, relés, electroválvulas, frenos de motores o, en general, cualquier tipo de bobina.

Así:

- Todos los circuitos o componentes inductivos deben disponer de su correspondiente supresor de interferencias que deberá ubicarse lo más próximo posible al componente inductivo.
- Los supresores de interferencias referidos serán circuitos RC, varistores o diodos supresores.



Atención. No podrán ser utilizados **diodos volantes** como elementos de supresión de interferencias de componentes inductivos. Estos diodos únicamente podrán servir como supresores de interferencias de las inductancias debidas al cableado propiamente dicho.

- Los cables de excitación de componentes inductivos y los cables de señal no deberán instalarse bajo una misma canaleta, y con más razón si, para estas señales no se dispone de cable apantallado. Una situación muy común es la de los sensores de proximidad inductivos o similares, instalados habitualmente mediante manguera no apantallada.
- En situaciones extremas y si los sensores utilizados en máquina son muy sensibles a interferencias conducidas por los cables de alimentación (24 V DC) puede ser necesario aislar o desacoplar la de éstos respecto de la de alimentación de otros elementos del sistema (componentes inductivos, reguladores, ...).



DDS
(hardware)

Ref.0905

Instalación del sistema DDS

Preparación

El paso previo a la instalación del sistema de regulación DDS tras obtener el conocimiento del entorno que va a rodear el sistema es:

- Preparación de amarres dentro del armario eléctrico. Véase capítulo **11. "Dimensiones"**, donde se especifican todos los valores necesarios.
- Desembalar motores, módulos reguladores, módulos auxiliares y demás elementos que configurarán el sistema DDS.
- Instalar cada uno de los motores en la máquina.
- Instalar dentro del armario eléctrico todos los módulos que compondrán el sistema de regulación DDS.

Proceso

Para efectuar la instalación completa del sistema deben seguirse los siguientes pasos:

- Fijar en el armario eléctrico todos los módulos del sistema.
- Fijar el filtro de red.
- Interconectar eléctrica y mecánicamente entre sí todos los módulos.
 1. Conectar las pletinas en el bus de potencia ubicado en la parte inferior de cada módulo (bajo tapa).



Recuérdese que en las fuentes de alimentación XPS y RPS la fuente auxiliar APS 24 va integrada. Si fuese necesario instalar módulos APS 24, por alguna razón, junto a alguna de estas fuentes, no deberá conectarse, en ningún caso, el bus de potencia (bus DC) del módulo APS 24 al bus de potencia (bus DC) del sistema DDS de regulación.

2. Conectar las pletinas de tierra en la parte superior y realizar la conexión adjunta a la toma de tierra.
 3. Conectar el bus interno.
 4. Conectar la resistencia de Ballast externa según proceda. Véase el apartado, "disipación de calor" de este capítulo.
- Realizar conexión de las alimentaciones con los motores y el control.
 1. Manguera desde red, a través del filtro, al sistema de regulación.
 2. Cable de potencia desde cada motor a cada regulador.
 3. Cable de captación desde cada motor a cada regulador.
 4. Circuito para el control del freno (si procede).
 5. Alimentación desde la red de la fuente auxiliar de 24 V DC (APS 24, PS-25B4, XPS ó RPS).
 6. Alimentación de los circuitos de control de cada módulo regulador con 24 V DC.
 - Realizar el conexionado de las señales de control y comunicaciones
 1. Cable de simulación de encóder desde cada regulador a cada CNC (si procede).
 2. Consignas analógicas desde el CNC a cada regulador. Véase el apartado, "consigna analógica" de este capítulo.
 3. Conexión de las señales de control de los módulos, salidas y entradas.
 4. Conexión del anillo SERCOS. Véase el apartado, "conexión SERCOS" de este capítulo.
 5. Identificación de cada regulador del sistema mediante su conmutador rotativo.
 6. Conexión de los módulos con el CNC por un anillo de fibra óptica (SERCOS). Véase el apartado, "conexión SERCOS" de este capítulo.
 7. Conexión de los módulos con un panel ESA vía RS422 si procede. Véase el apartado, "conexión por línea serie RS422" de este capítulo.

7.

INSTALACIÓN
Instalación del sistema DDS

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN

Instalación del sistema DDS



Recuérdese que todos los cables que se necesitan para realizar la instalación son suministrados por Fagor. Si el usuario decide fabricarse su propio cable, - véase capítulo **8. "Cables"** - donde se especifica el conexionado de pines entre los conectores de sus extremos, características mecánicas y otras consideraciones.

- Realizar el proceso de ajuste de los módulos a través de la línea serie RS232 mediante la aplicación WinddsSetup para PC.



Para que el sistema de regulación Fagor cumpla con la Directiva Europea sobre Compatibilidad Electromagnética 92/31/CE deben seguirse las normas de instalación de los módulos en lo que se refiere a:

- Montaje del filtro de red "EMK" o "MAINS FILTER □□A".
- Instalación eléctrica de la parte de potencia: cableado a la red eléctrica y conexión de potencia motor-regulador.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conexión entre módulos del sistema

Conexión del bus de potencia

La conexión del bus de potencia se realiza a través de los terminales ocultos bajo tapa en la parte inferior de cada módulo. Para llevar a cabo esta tarea deben utilizarse dos de las tres pletinas así como las tuercas y arandelas suministradas con cada módulo.



Atención. Todos los módulos deberán instalarse fuertemente unidos entre sí garantizando un buen contacto eléctrico.

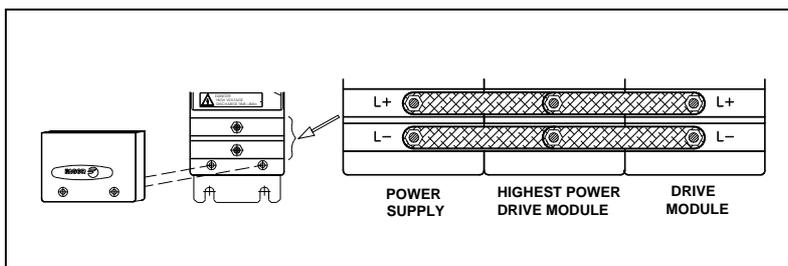


FIGURA H7- 9

Conexión del bus de potencia.

El valor del par de apriete de los elementos de unión debe estar dentro del rango de valores (2,3÷2,8 N·m).

El módulo fuente debe suministrar la potencia requerida por todos los reguladores conectados a él. Si esta potencia es superior al valor máximo que puede suministrar la fuente será necesario utilizar dos fuentes.

Se asignará a cada una de ellas la alimentación de un grupo separado de reguladores.

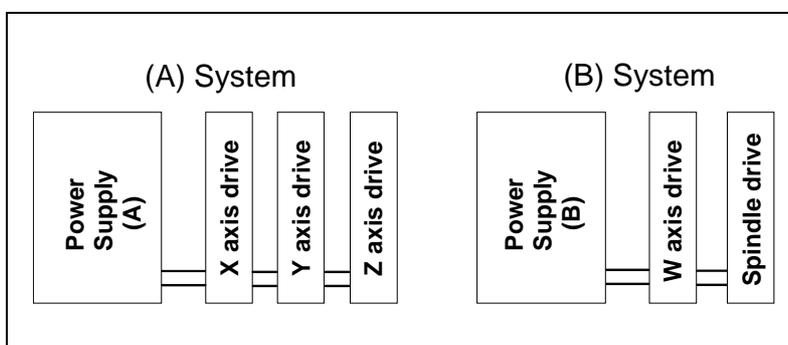


FIGURA H7- 10

Ante la necesidad de instalar dos fuentes, se realizará en grupos separados.



Atención. Los buses de potencia de diferentes módulos fuente no deberán conectarse nunca en paralelo. Efectúense siempre grupos separados conectando cada fuente de alimentación a un grupo de reguladores distintos.

7.

INSTALACIÓN

Conexión entre módulos del sistema

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN
Conexión entre módulos del sistema

Unión de chasis entre módulos

La conexión de chasis entre módulos se realiza a través del terminal situado en la parte superior de cada módulo. Para llevar a cabo esta tarea debe utilizarse la tercera pletina así como las tuercas y arandelas suministradas con cada módulo.

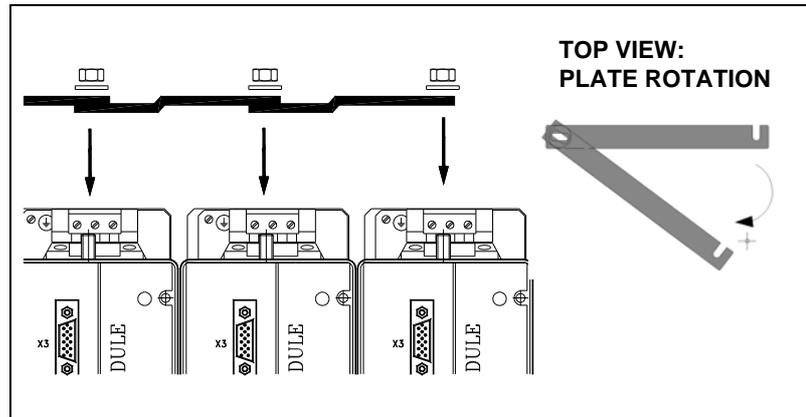


FIGURA H7-11

Unión de chasis entre módulos.

El valor del par de apriete de los elementos de unión debe estar dentro del rango de valores (2,3 ÷ 2,8 N·m).

La unión de todos los bornes de conexión mediante las pletinas metálicas aporta rigidez mecánica pero **no garantiza** una correcta conexión a tierra de cada uno de los módulos.

En situaciones de avería de un módulo regulador perteneciente al sistema DDS es recomendable seguir los siguientes pasos para liberarlo de los amarres con los otros módulos con el fin de reemplazarlo por otro o extraerlo del sistema para realizar una revisión del mismo.

- A.** Aflojar la tuerca del módulo regulador afectado.
- B.** Aflojar la tuerca del regulador adyacente a cada lado y que lo une al regulador afectado.
- C.** Girar la pletina del regulador afectado y del que está situado a su izquierda Véase **FIGURA H7-11**.

Tras realizar estos pasos el regulador quedará totalmente liberado del resto de los reguladores en su unión con ellos por pletina.

Además habrá que retirar todos los cables que establecen conexión con el resto de los módulos.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conexión a tierra

El chasis de cada uno de los módulos debe conectarse a un único punto y de ahí a la toma de tierra del armario. Aplicando una corriente de 10 A entre esta toma de tierra y cualquiera de estos puntos, la caída de tensión no debe superar el valor de 1 V. Utilícense las arandelas y tuercas que se suministran con cada módulo para efectuar el conexionado a tierra.

Si no se dispone de una toma de tierra separada, deben unirse las pletinas al borne del módulo fuente que estará, a su vez, conectado a la tierra de la red eléctrica.

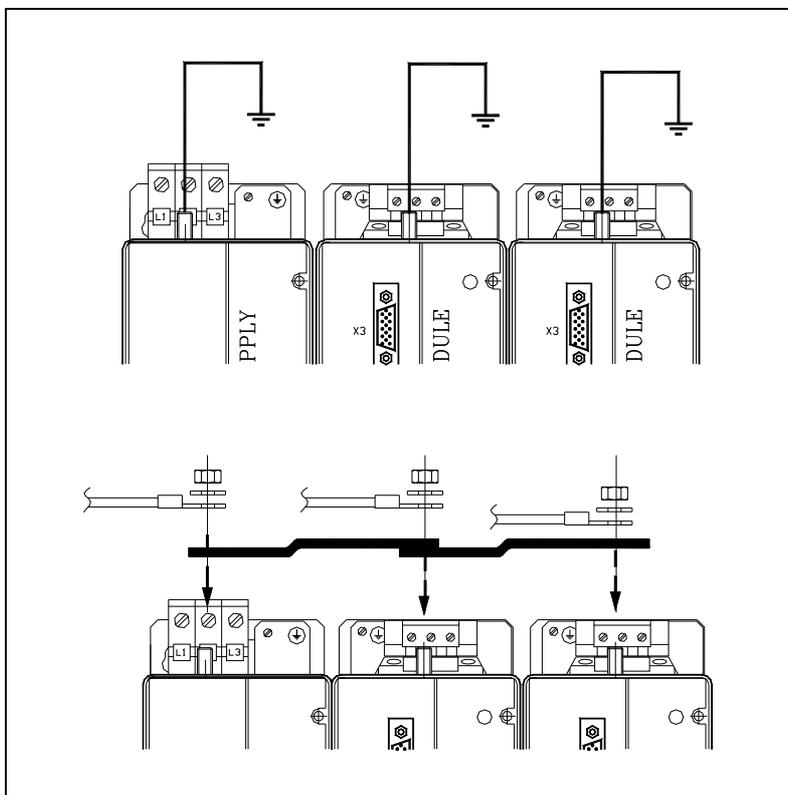


FIGURA H7-12

Conexión a tierra.

El valor del par de apriete de los elementos de unión debe estar dentro del rango de valores (2,3÷2,8 N·m).



Atención. Llévase desde cada uno de los módulos un cable de tierra lo más corto posible al punto central de tierra de la máquina.

Normativa CE:

Atención. Para garantizar el cumplimiento de la Directiva Europea sobre Compatibilidad Electromagnética 92/31/CE, es necesario:

- Alimentar el sistema a través del filtro de red EMK o MAINS FILTER □□A.
- Fijar el filtro sobre un soporte mecánico con buen contacto en toda la base, buena conexión a tierra y lo más próximo posible a la fuente de alimentación.
- Realizar los contactos a tierra como se indica en la **FIGURA H7-12**, con un cable mayor o igual a la de la alimentación trifásica y como mínimo 6 mm².
- Establecer las conexiones trifásicas a los motores utilizando siempre cables apantallados. Véase capítulo 8. "**Cables**".



7.

INSTALACIÓN

Conexión entre módulos del sistema

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN
Conexión entre módulos del sistema

Conexión del bus interno

Para realizar esta conexión deberán unirse los conectores X1 de cada módulo con los cables planos que se suministran con cada uno de ellos tal y como se indica en la **FIGURA H7-13**.

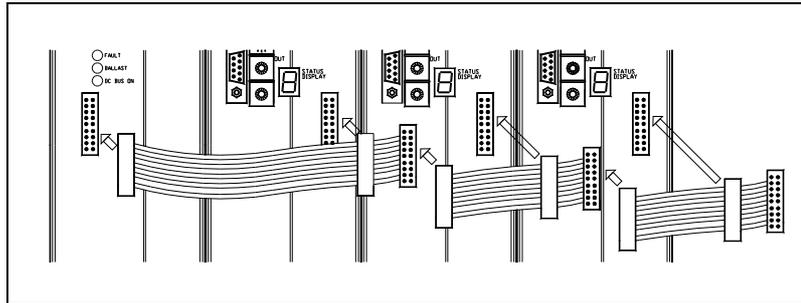


FIGURA H7-13

Conexión del bus interno.

Conexión de la resistencia de Ballast externa

Los módulos de resistencias externos RM-15, ER-X/X sin termostato (descatalogados) y ER-TH-X/X con termostato están diseñados para ser instalados en los terminales correspondientes de las fuentes de alimentación ó módulos reguladores compactos (con fuente de alimentación integrada) con la finalidad de disipar la energía excedente generada en las frenadas de los servomotores.

Véase capítulo 4. "**Módulos de resistencias**" para obtener más detalles referentes a las resistencias de Ballast externas asociadas a las fuentes y a los reguladores compactos.

Véase capítulo 5. "**Guía de selección de la resistencia de Ballast externa**" para saber si es necesario instalar este módulo en la fuente de alimentación.

Configuraciones eléctricas

Las dos configuraciones posibles son las dadas en la **FIGURA H7-14**.

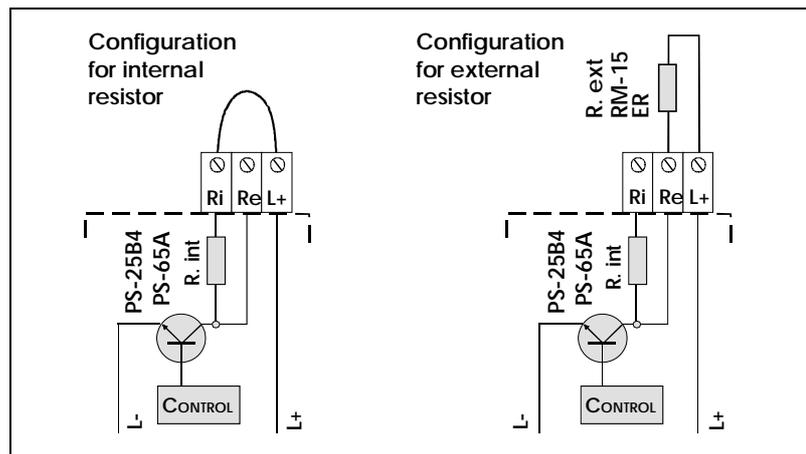


FIGURA H7-14

Configuraciones eléctricas de la resistencia de Ballast.



Atención. No debe conectarse nunca una resistencia exterior en paralelo con la resistencia de Ballast interna. No considerar esta advertencia puede originar daños muy graves al sistema.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Valores ohmicos



Atención. El valor óhmico de la resistencia de Ballast externa debe ser idéntico al de la resistencia interna de ese mismo módulo.

Véanse las tablas del capítulo 4. "**Módulos de resistencias**" donde se reflejan los módulos y resistencias de Ballast asociadas.



Atención. Con todos los reguladores compactos se instalarán siempre las resistencias externas suministradas junto con los equipos, salvo en los modelos ACD/SCD/CMC 1.08 /1.15, que son la excepción.

En los reguladores compactos ACD//SCD//CMC 1.08 /1.15, a diferencia del resto de monobloques, no se instalará ninguna resistencia de Ballast externa. Con la interna será suficiente, salvo en los modelos SCD 1.15 en los que también podría instalarse la resistencia externa ER-43/350 si así lo requiriese la aplicación.

Por lo general, en los compactos ACD//CMC 1.08/1.15 será suficiente con la resistencia de Ballast interna de disipación pero, si fuese insuficiente en alguna situación, podría instalarse una resistencia externa del mismo valor óhmico que la interna y de mayor potencia de disipación.

Nota. En realidad la resistencia externa que se suministra con el equipo es la que se considera suficiente en la mayoría de las aplicaciones. Si así no fuese, instátese una del mismo valor óhmico pero de mayor potencia.

Disipación de calor

Las resistencias de Ballast pueden llegar a generar una gran cantidad de calor. Es por esta razón que, en ocasiones, y en función de las temperaturas del entorno de la instalación, sea necesario evacuar ese calor disponiendo de ventiladores sobre ellas.



Atención. Las resistencias de Ballast suministradas por Fagor no disponen de sistemas de amarre para la instalación del ventilador. Si por las condiciones de su emplazamiento fuera necesario instalar uno ó varios, será por cuenta del usuario conseguir un dispositivo comercial para llevar a cabo esta instalación.

Así, si se dispone un ventilador (p.ej. del tipo PAPST 614) para favorecer la evacuación del calor, las temperaturas alcanzadas en puntos de la parte superior del módulo y el efecto producido por el ventilador puede verse en la tabla.

TABLA H7- 2 Temperaturas alcanzadas en los puntos definidos en la **FIGURA H7-15**. * Variación de la temperatura ante el efecto del ventilador (PAPST 614). Temperatura en °C (conversión: °F = °C·1,8+32).

Potencia disipada (W)	734	896	1042	1400	1400 *
Temperatura ambiente (°C)	25	22	24	24	24
Temperatura T1 (°C)	90	89	115	138	74
Temperatura T2 (°C)	157	170	185	217	113
Temperatura T3 (°C)	80	79	88	104	64
Temperatura T4 (°C)	60	68	72	82	46
Temperatura T5 (°C)	50	54	57	65	47
Temperatura T6 (°C)	40	40	44	45	44

7.

INSTALACIÓN

Conexión entre módulos del sistema

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN
Conexiones de alimentación

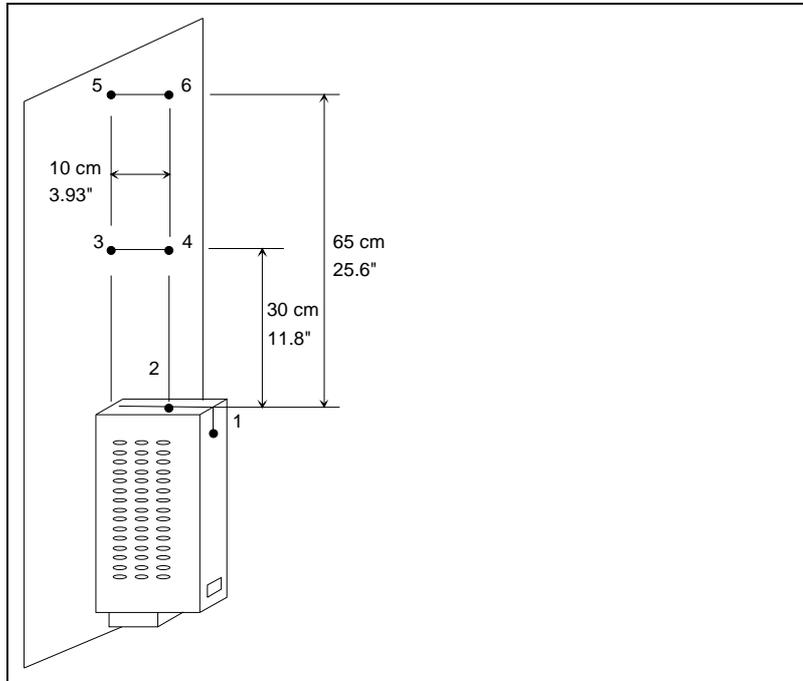


FIGURA H7-15

Ubicación de los puntos de medida de las temperaturas.



Atención. En la parte superior de los módulos RM-15 y ER el aire puede llegar a alcanzar valores superiores a 120 °C (248 °F). Por tanto, conviene situar el módulo apartado del resto de los módulos o incluso fuera del armario eléctrico siempre en posición vertical y lejos de cables u otros elementos sensibles a las altas temperaturas.

Conexiones de alimentación

Para realizar la conexión del cable de red a través del filtro, véase capítulo **6. "Conexión de las líneas de potencia"** de este manual.

Para realizar la conexión del cable de potencia, cable de captación motor-regulador y circuito de control del freno véase el capítulo correspondiente a instalación en el manual del motor.

Alimentación de control para los módulos

Todos los módulos electrónicos necesitan para su funcionamiento la alimentación de sus circuitos internos de control con 24 V DC.

El módulo fuente PS-65A y los reguladores modulares necesitan que les sea suministrada esta tensión a través de su conector X2.

Estos módulos incorporan un sistema de estabilización de la tensión suministrada.

El consumo máximo de cada módulo es:

Fuente de alimentación PS → 1 A

Regulador modular → 2 A



Atención. La alimentación de 24 V DC es imprescindible para el funcionamiento del sistema.



DDS
(hardware)

Ref.0905

La fuente de alimentación auxiliar APS 24 ofrece una tensión de 24 V DC y 10 A. Las fuentes de alimentación con devolución XPS-□□ y RPS-□□ y las fuentes de alimentación sin devolución PS-25B4 se autoalimentan y ofrecen además 8 A de esta tensión de 24 V DC. Los reguladores compactos se autoalimentan y ofrecen 110 mA de esta tensión de 24 V DC.



Atención. Todas estas fuentes de 24 V DC garantizan el mantenimiento de la tensión durante el tiempo de duración de la frenada de los motores ante una interrupción de fluido eléctrico. **Esto es una condición ineludible para el marcado CE de la máquina.**



Atención. La tensión de 24 V DC puede también utilizarse en el circuito del armario eléctrico pero **¡ NUNCA PARA ACCIONAR EL FRENO DEL MOTOR !**



Atención. No puede garantizarse un funcionamiento correcto en todos los posibles casos y situaciones, especialmente cuando han sido conectados componentes inductivos.

7.

INSTALACIÓN
Conexiones de alimentación



DDS
(hardware)

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN
 Conexiones de alimentación

Conexión de la fuente auxiliar APS 24

Llevar al conector de entrada X1 de la fuente auxiliar APS 24, dos fases de la red y toma de tierra. Véase **FIGURA H7-16**.

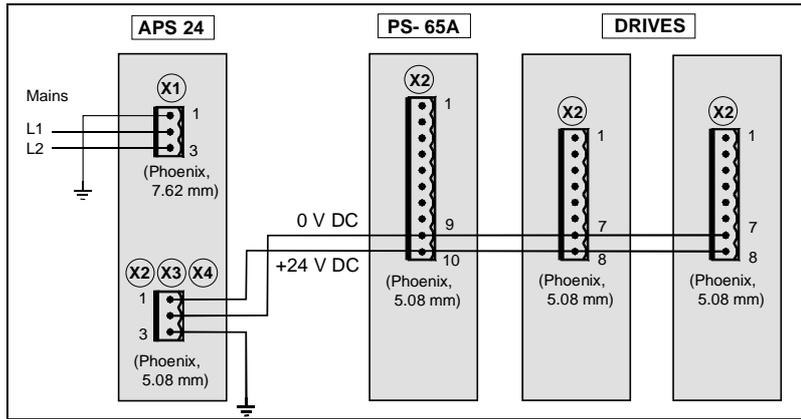


FIGURA H7-16

Conexión de la APS 24 con la fuente PS-65A y los reguladores modulares.

Conexión de la fuente auxiliar integrada en la PS-25B4 y las XPS-XX

Llevar al conector de entrada X3 de la fuente auxiliar integrada en la propia fuente principal, dos fases de la red y toma de tierra. Véase **FIGURA H7-17**.

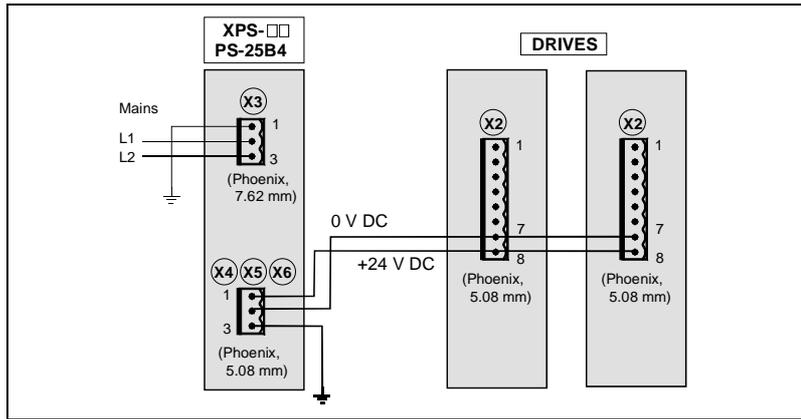


FIGURA H7-17

Conexión de la fuente auxiliar integrada en PS-25B4 y XPS-XX con los reguladores modulares.

Conexión de la fuente auxiliar integrada en las RPS-XX

Llevar al conector de entrada X1 de la fuente auxiliar integrada en la propia fuente principal, las tres fases de red y la toma de tierra. Véase **FIGURA H7-18**.

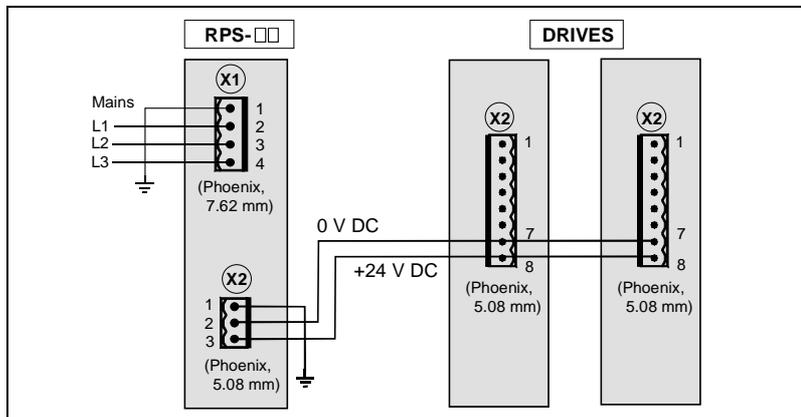


FIGURA H7-18

Conexión de la fuente auxiliar integrada en RPS-XX con los reguladores modulares.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conexión de señales de control y comunicaciones

Conexión de la captación motor

La captación motor puede ser de dos tipos: Encóder ó resólvér.

La conexión se realiza entre el conector de captación del motor y el conector (X4) del módulo regulador. Para obtener todos los detalles referentes a los cables suministrados por Fagor utilizados en la conexión de la captación motor, véase capítulo 8. "Cables". Los datos técnicos referentes al conector de captación del motor se documentan en el manual del motor correspondiente.

Conexión de la captación directa

La captación directa puede ser de dos tipos: encóder lineal (regla incremental ó absoluta) ó encóder rotativo externo.

La conexión se realiza entre el conector del captador de la regla o del encóder externo y el conector (X3) del módulo regulador. Para obtener todos los detalles referentes a los cables suministrados por Fagor utilizados en la conexión de la captación directa, véase capítulo 8. "Cables".

Conexión de la simuladora de encóder

En función de la captación motor, el regulador puede generar un conjunto de señales que simulan las de un encóder TTL unido al rotor del motor.

La conexión entre la placa simuladora de encóder del módulo regulador y el CNC se realiza a través del conector (X3) que incorpora cada regulador (véase su panel frontal) y los conectores (X1, X2, X3 ó X4) del CNC 8055. Si se trata de un CNC 8055i los conectores de conexión serán (X10, X11, X12 y X13).

Para más detalles sobre el conexionado en el CNC, véase el manual del CNC correspondiente.

Para obtener todos los detalles referentes a los cables suministrados por Fagor utilizados en esta conexión, véase capítulo 8. "Cables".

Consigna analógica

El regulador dispone de dos entradas analógicas en su conector (X7) que permiten recoger la consigna analógica de velocidad enviada desde el conector (X8) del CNC 8055. El conector X7 ofrece una tensión de ± 15 V DC para generar de forma simple la consigna mediante un potenciómetro. Por parámetro interno del regulador se selecciona la entrada atendida por el accionamiento.

Véase parámetro IP1 en el capítulo 13 del manual "dds-software".

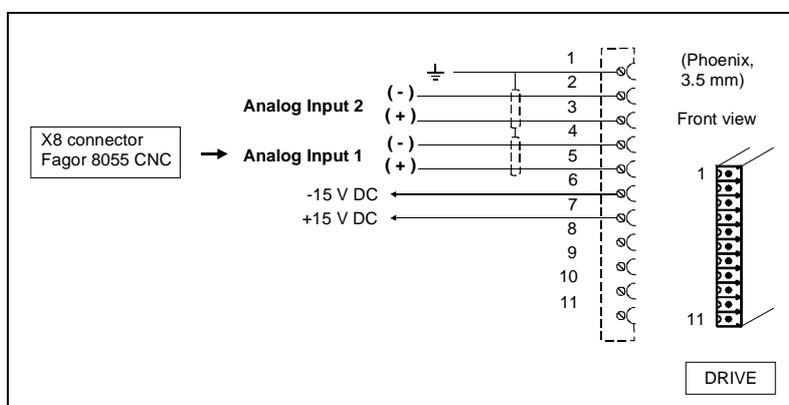


FIGURA H7-19

Entradas de consigna analógica.

7.

INSTALACIÓN

Conexión de señales de control y comunicaciones

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN
Conexión de señales de control y comunicaciones

Salidas digitales

Cuando las salidas digitales del regulador atacan a cargas inductivas es necesario proteger el optoacoplador con circuitos como los dados por la FIGURA H7-20.

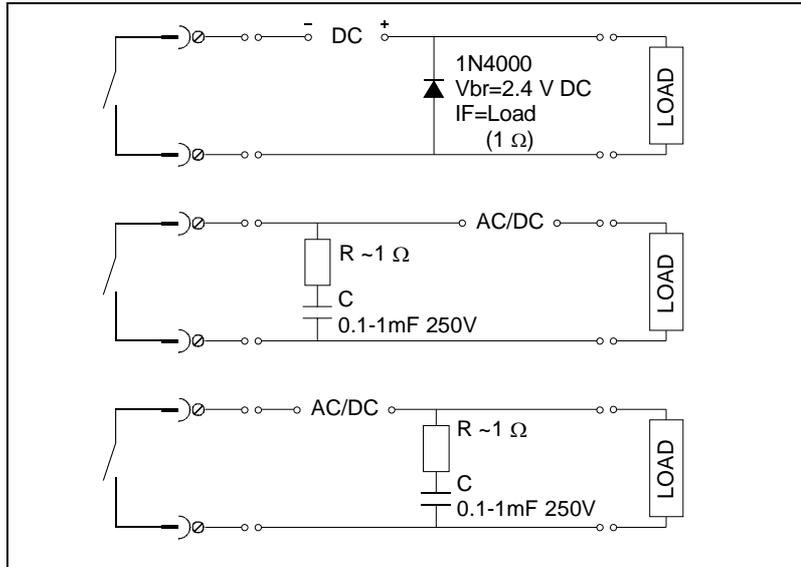


FIGURA H7-20

Circuitos de protección del optoacoplador de las salidas digitales con cargas inductivas.

Conexión del anillo SERCOS

El interfaz IEC 1491 SERCOS es un estándar internacional para la comunicación digital entre controladores y accionamientos de máquinas con CNC.

El anillo de comunicación SERCOS integra diferentes funciones:

- ❑ Transporta la consigna de velocidad desde el CNC al regulador en formato digital con mayor precisión y sin posibilidad de perturbaciones externas.
- ❑ Lleva la señal de realimentación (feedback) desde el regulador al CNC.
- ❑ Comunica los errores y gestiona las señales básicas de control del regulador (habilitaciones / enables).
- ❑ Permite realizar el ajuste, monitorización y diagnóstico de parámetros desde el CNC con procedimientos simples y estandarizados.

Todo esto, minimiza el hardware necesario en el regulador con la consiguiente mejora de la fiabilidad.

Su estructura abierta y estándar permite la compatibilidad de controles y accionamientos de distintos fabricantes en una misma máquina.

La conexión entre los diferentes módulos reguladores y el CNC se realiza a través del conector SERCOS (X6) que incorpora cada uno de los reguladores del catálogo Fagor (véase su panel frontal) mediante fibra óptica. Véase capítulo 8. "Cables" de este manual

Es una conexión en anillo donde el conmutador rotativo de 16 posiciones (0-15) de cada regulador permite seleccionar la dirección (address) que ocupará cada uno de los módulos integrados en él.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Identificación

Diferenciar a cada uno de los reguladores mediante el conmutador rotativo de 16 posiciones " NODE SELECT " con números correlativos empezando por el 1.

Nota. Para que cualquier cambio realizado en el conmutador rotativo tenga efecto, es necesario realizar un reset del módulo.



Atención. Los parámetros DRIBUSID del CNC deben tener los mismos números identificativos que los asignados mediante el conmutador Node Select. Véase FIGURA H7-21.

Si se desea un mismo motor como eje C y cabezal, las dos tablas del CNC deberán tener idéntico valor en el parámetro DRIBUSID.

Si se asigna a un regulador el identificador 0, el módulo será ignorado aunque el anillo sigue cerrado a todos los efectos para el resto de los reguladores. Ese accionamiento podrá recibir consigna de velocidad vía analógica y ser ajustado vía línea serie.

Ejemplo.

Sea un sistema con cuatro accionamientos identificados como 1, 2, 3 y 4. Si se desea ignorar el segundo, deberá renombrarse alguno de los otros para que resulten consecutivos. La solución más cómoda para una situación como ésta será 1, 0, 3 y 2.

Recuérdese que los parámetros DRIBUSID del CNC deberán también modificarse de igual manera.

Si el regulador va a ser identificado dentro del anillo SERCOS con un nº superior a 15, entonces no podrá seleccionarse explícitamente este valor mediante el switch rotativo " NODE SELECT " porque sólo dispone de 15 posiciones. Para identificar ejes dentro del anillo con direccionamientos superiores a 15, será necesario parametrizar QP13. Véase este parámetro en el capítulo 13 del manual "dds-software".

Ejemplo.

¿Cómo identificar un eje direccionado en la posición nº 24 dentro del anillo SERCOS del sistema?

Cuando el identificador del eje dentro del anillo supera el valor 15 (como es este caso) es necesario parametrizar QP13, de tal forma que se cumpla la relación:

$$\text{Id. definido} = \text{Id. a seleccionar en el switch rotativo} + (15 \times \text{QP13}).$$

Así, para el **Id. definido = 24**, se seleccionará la posición A en el switch rotativo "NODE SELECT" del regulador (equivale a 9) y parametrizar QP13 = 1.

Interconexión

Conectar todos los reguladores que van a ser gobernados por el CNC en el anillo SERCOS.

- Conectar con cada línea de fibra óptica el terminal OUT del primer regulador con el terminal IN del siguiente regulador adyacente.
- Repetir el procedimiento con el segundo regulador y así sucesivamente hasta alcanzar el último regulador.
- Conectar el terminal OUT del último regulador con el terminal IN del CNC.
- Conectar el terminal IN del primer regulador con el terminal OUT del CNC.

Realizadas todas estas conexiones, el anillo estará cerrado. Véase FIGURA H7-21.

Con cada regulador Fagor suministra línea de fibra óptica para realizar su conexión con el módulo adyacente y bajo demanda el resto de fibra óptica necesaria. Véase capítulo 8. "Cables".

7.

INSTALACIÓN

Conexión de señales de control y comunicaciones

FAGOR

**DDS
(hardware)**

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN
Conexión de señales de control y comunicaciones

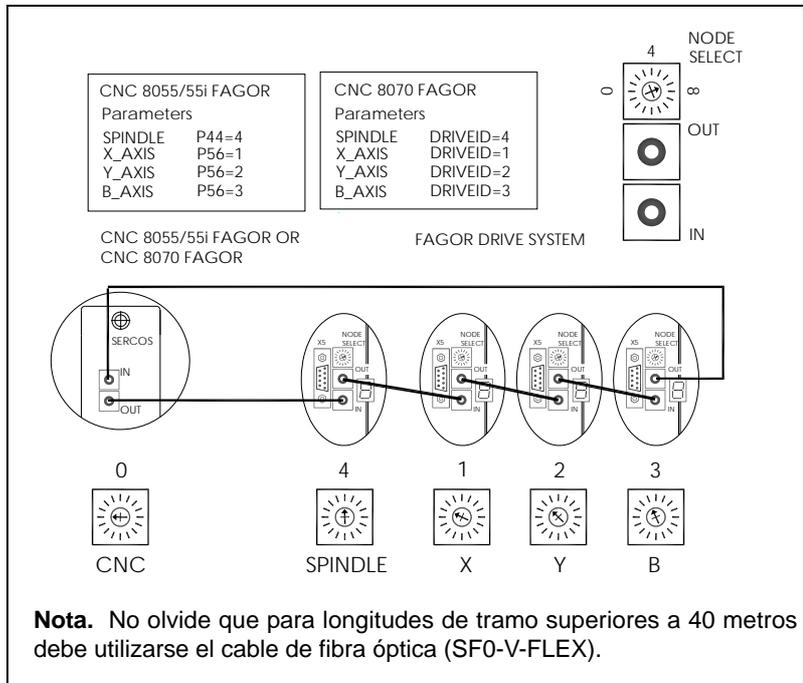


FIGURA H7-21

Esquema general de conexión del anillo SERCOS entre el CNC y los reguladores.

Nótese que si la máquina se compone de dos sistemas de reguladores separados (cada uno con su fuente) y un único CNC, el mismo anillo deberá interconectar todos los reguladores de la máquina.



Atención. El radio de curvatura de los cables de fibra óptica con referencias SF0 y SF0-FLEX debe ser siempre superior a 30 mm. Para referencias SF0-V-FLEX este radio debe ser superior a 60 mm.

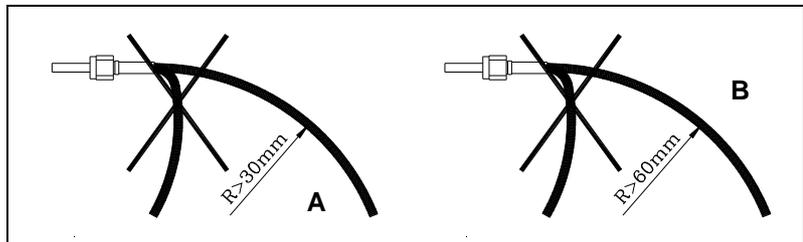


FIGURA H7-22

Radio mínimo de curvatura. **A.** Cables de fibra óptica SF0 y SF0-FLEX. **B.** Cable de fibra óptica SF0-V-FLEX.

Manipulación de los cables de fibra óptica

Los cables de fibra óptica suministrados por Fagor se entregan con los terminales protegidos por una tapa (caperuza). Antes de conectar cualquiera de estos cables deberá retirarse la caperuza protectora que cubre el terminal.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Tanto para retirar la caperuza protectora de los terminales como para conectar y desconectar el cable, éste debe sujetarse siempre por el terminal y nunca tirar del cable ante el riesgo de deterioro. Véase **FIGURA H7-23**.

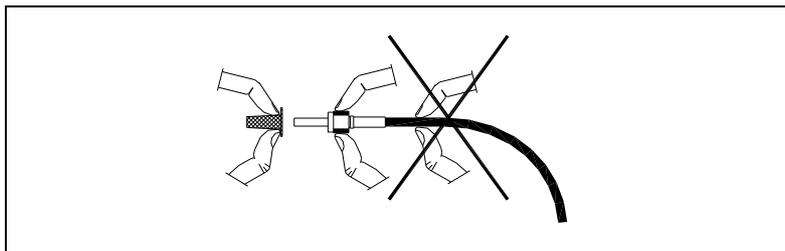


FIGURA H7-23

Manipulación de los cables de fibra óptica.

Elección de la velocidad de transmisión

A partir de la versión 06.05, el regulador podrá disponer de una placa SERCOS capaz de transmitir datos a velocidades de 2, 4, 8 ó 16 MBd.

Esta placa no es compatible con versiones de software 06.05 y posteriores. Véase capítulo 13. **"Compatibilidades"**.

En esta transmisión de datos cada regulador podrá recibir y transmitir 8 IDns (identificadores SERCOS) ó 16 Words por el canal rápido.

La selección de la velocidad de comunicación entre todos los reguladores que van a ser gobernados por el anillo SERCOS se efectuará por hardware mediante el botón "boot" ubicado encima del conector de la placa SERCOS. Véase **FIGURA H7-24**.

Podrá prescindirse, por tanto, de la conexión vía serie para seleccionar la velocidad de transmisión.

El parámetro asociado a la elección de la velocidad de comunicación del anillo SERCOS es QP11, de tal manera que, cada vez que se selecciona un valor de la velocidad, se asigna a este parámetro su valor asociado correspondiente.

Véase la **TABLA H7-3** donde quedan especificadas las posibles velocidades de transmisión que se irán visualizando en el display del regulador y el capítulo 13 del manual "dds-software" para conocer el significado del parámetro QP11.

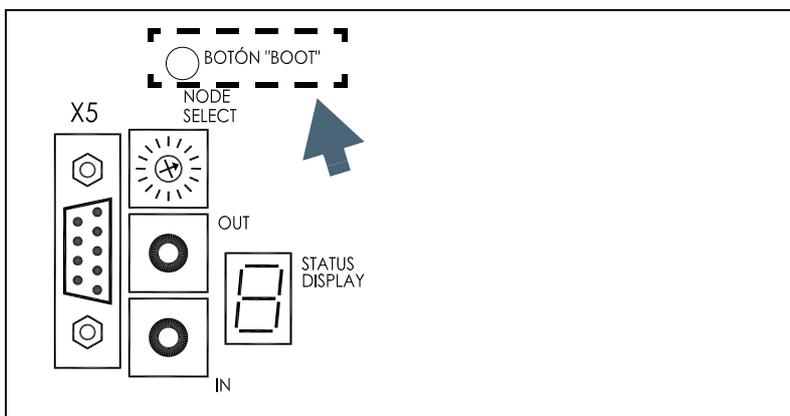


FIGURA H7-24

Ubicación del botón "BOOT" en el regulador.

7.

INSTALACIÓN

Conexión de señales de control y comunicaciones



**DDS
(hardware)**

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN
Conexión de señales de control y comunicaciones

Proceso de cambio de velocidad de transmisión

En un estado inicial (estado 0), el display muestra la información que ya mostraba en versiones anteriores (errores, fase de SERCOS, ...). Al mantener el botón "boot" pulsado durante un tiempo superior a 3 segundos (pulsación larga) se pasa a un nuevo estado (estado 1) que permite seleccionar la velocidad de comunicación, mostrándose en el display la velocidad que está seleccionada en ese instante.

En este estado 1, cada vez que se realiza una pulsación durante un tiempo inferior a 0,8 segundos (pulsación corta) sobre este botón, se muestra en el display la siguiente velocidad de comunicación que puede seleccionarse.

Así, se irán realizando pulsaciones cortas hasta que aparezca la velocidad deseada.

Una vez que el display muestra esta velocidad, mediante una pulsación larga se asigna a QP11 su valor asociado y se almacena en memoria la memoria flash del módulo provocándose además un reset en el regulador.

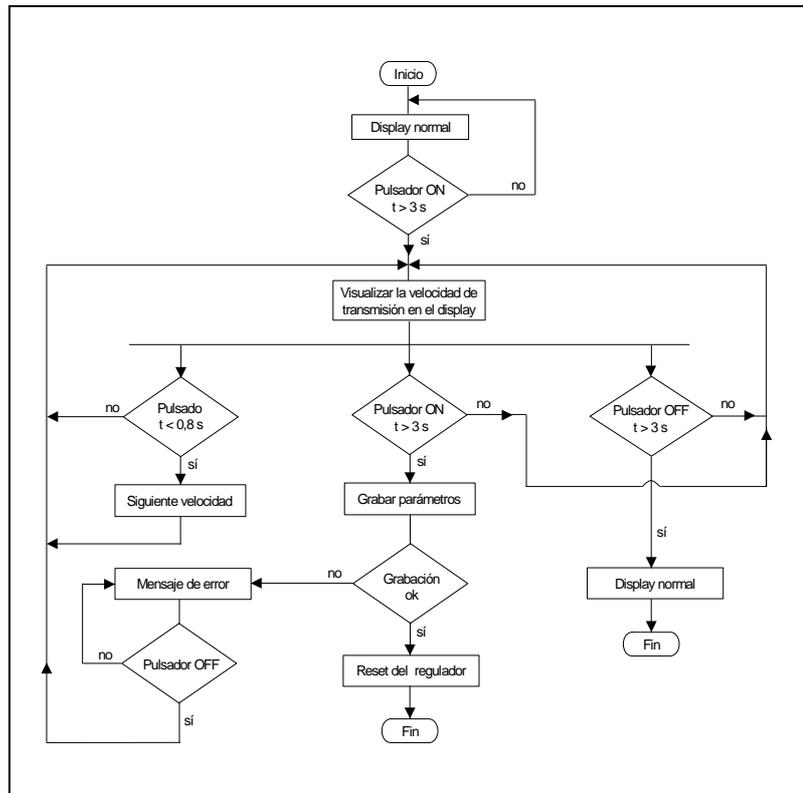


FIGURA H7-25

Diagrama del proceso de selección de la velocidad de transmisión vía SERCOS.

Acontecimientos anómalos durante el proceso

Cualquier error que se origine al grabar parámetros en flash, será visualizado por un mensaje de error en el display hasta que el botón "boot" deje de ser presionado, volviendo nuevamente al estado 1 (selección de velocidad).

Cualquier intento de selección de un valor diferente de los asignados a las posibles velocidades de transmisión generará un error y no se producirá la selección.

Todo cambio realizado en la velocidad de comunicación se mantiene después de desconectar el regulador siempre que, previamente, se haya dado el orden de grabar parámetros y ésta se haya ejecutado correctamente.

Si, por un casual, el regulador se apaga o resetea en cualquier estado del proceso, en un nuevo arranque, el valor de la velocidad de transmisión dado por QP11 será el último que se le asignó con éxito en anteriores cambios.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Es posible ignorar el proceso de cambio de velocidad (sin haber efectuado ningún cambio) en cualquier instante, siempre que no se haya dado la orden de grabar parámetros.

Si estando en estado 1, transcurre un tiempo superior a 8 segundos sin pulsar el botón "boot", el regulador pasa a estado 0 y el display muestra la información inicial.

Valores asignables a la velocidad de transmisión

Los posibles valores que pueden seleccionarse para establecer la velocidad de transmisión y que el hardware soporta son:

TABLA H7- 3 Velocidad de transmisión con interfaz SERCOS. Visualización en el display del regulador.

Valor	Velocidad	Visualización en el display
QP11= 0*	4 MBd	4
QP11= 1*	2 MBd	2
QP11= 2	2 MBd	2
QP11= 4	4 MBd	4
QP11= 8	8 MBd	8
QP11= 16	16 MBd	16

* por compatibilidad con versiones anteriores de la placa SERCOS.

Véanse los valores que se asignarán a su parámetro asociado QP11 en el capítulo 13 del manual "dds-software".

7.

INSTALACIÓN

Conexión de señales de control y comunicaciones



**DDS
(hardware)**

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN

Conexión de señales de control y comunicaciones

Conexión SERCOS con un CNC 8055 de Fagor

La conexión SERCOS del regulador con un CNC 8055 de Fagor se establecerá a través del conector COM1 situado en la parte frontal del módulo CPU. Véase **FIGURA H7-26**.

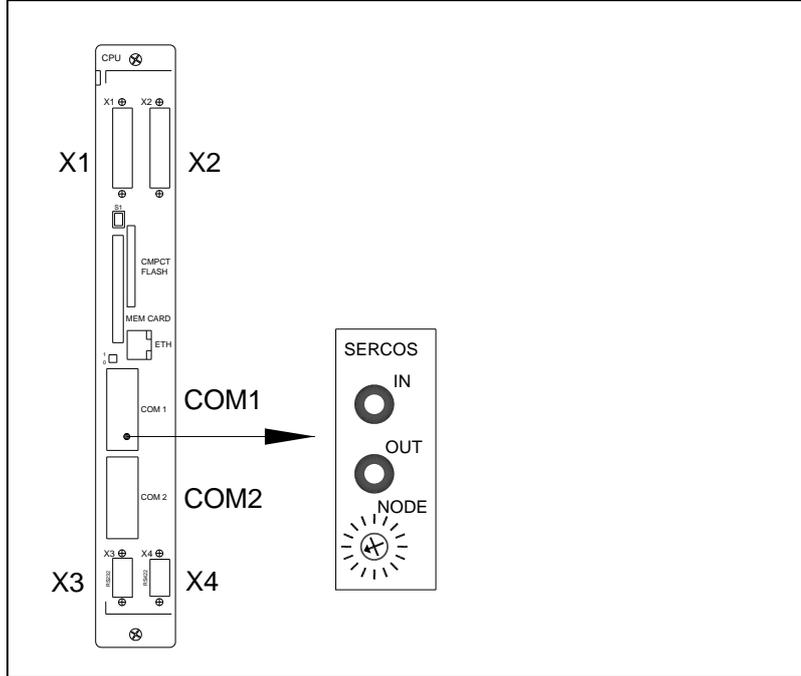


FIGURA H7-26

Conector SERCOS del CNC 8055 de Fagor.

Si el CNC dispone de tarjeta CPU-turbo entonces la conexión SERCOS del CNC con los reguladores se establecerá a través del módulo SERCOS y no desde el módulo CPU anteriormente indicado. Véase **FIGURA H7-27**.

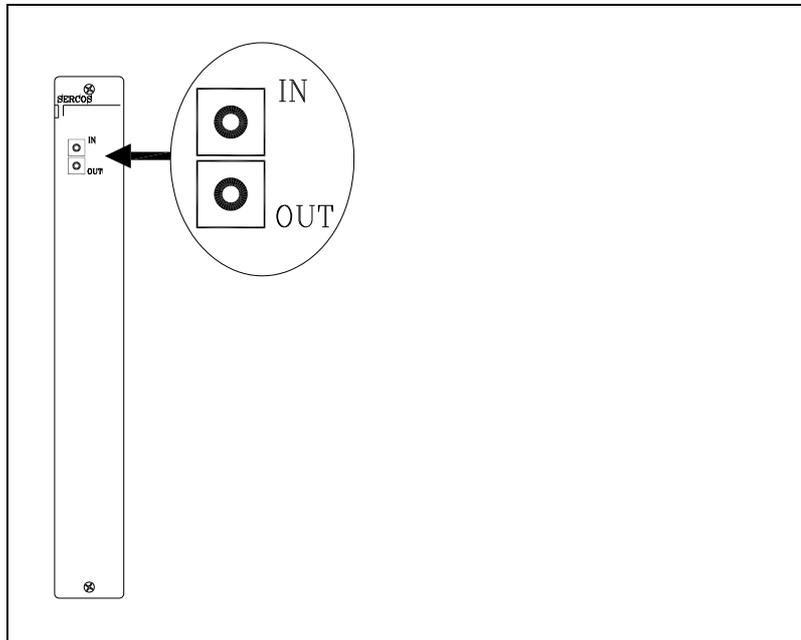


FIGURA H7-27

Conector SERCOS del CNC 8055 de Fagor con CPU- turbo.

Para más información, véase manual de instalación del CNC 8055.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conexión SERCOS con un CNC 8055i de Fagor

La conexión SERCOS del CNC 8055i de Fagor con los reguladores se establecerá a través del conector SERCOS DRIVES situado en la parte superior trasera del módulo. Véase **FIGURA H7-28**.

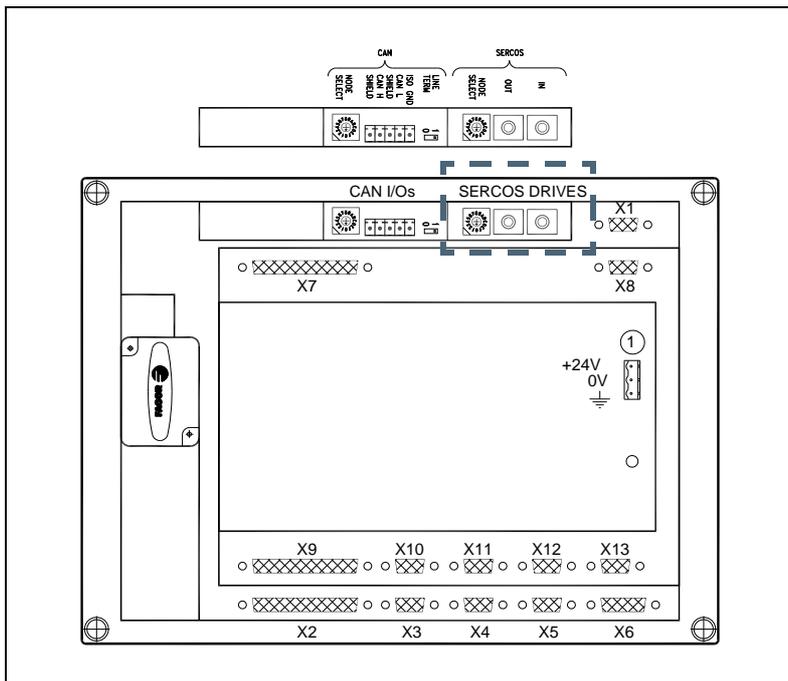


FIGURA H7-28

Conector SERCOS del CNC 8055i de Fagor.

Para más información, véase manuales de instalación del CNC 8055i de Fagor.

Conexión SERCOS con un CNC 8070 de Fagor

La conexión SERCOS del CNC 8070 de Fagor con los reguladores se establecerá a través del conector X2 situado en la parte lateral derecha del módulo. Véase **FIGURA H7-29**.

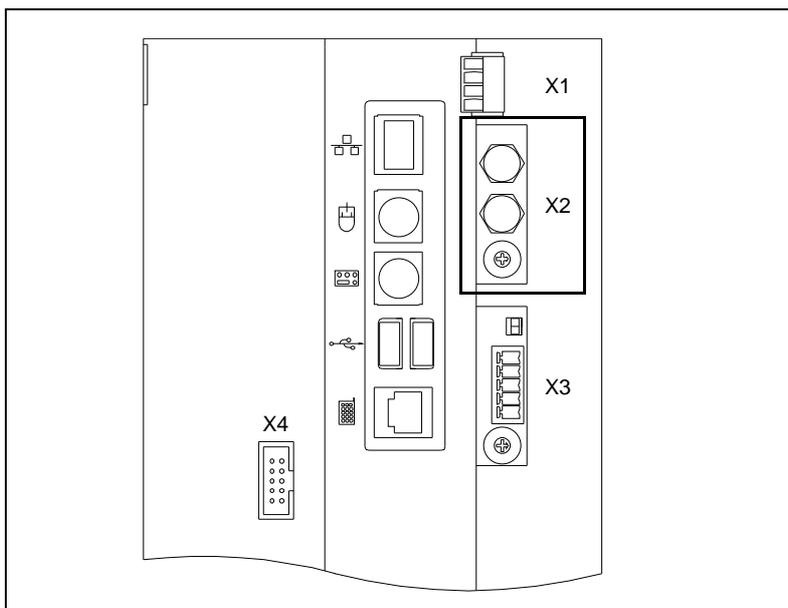


FIGURA H7-29

Conector SERCOS del CNC 8070 de Fagor.

Para más información, véase manual de instalación del CNC 8070.

7.

INSTALACIÓN

Conexión de señales de control y comunicaciones



DDS
(hardware)

Ref.0905

7.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Conexión por línea serie RS422

Este interfaz de comunicación podrá establecerse únicamente entre módulos reguladores MMC ó CMC y un Video Terminal ESA como elemento maestro.

La conexión entre los diferentes módulos reguladores y el panel de ESA se realiza a través del puerto serie RS232/RS422 (conector X6) del regulador y el puerto serie del Video Terminal (conector MSP).

El puerto serie RS232/RS422 podrá estar incorporado únicamente en reguladores del catálogo Fagor utilizados en aplicaciones de Motion Control (véase su panel frontal).

La conexión se establecerá mediante el cable RS232/RS422.

Véase capítulo 8. "**Cables**" de este manual.

Es una conexión con topología en árbol donde el conmutador rotativo de 16 posiciones (0-15) de cada regulador permite seleccionar la dirección (address) que ocupará cada uno de los módulos integrados en él.

La comunicación del sistema con interfaz RS232/RS422 se configurará desde la aplicación WinddsSetup para PC. Véase la pestaña "comunicaciones" del menú <preferencias> en el capítulo 16, "WinddsSetup" del manual ""dds-software".

Identificación

Para establecer comunicación vía línea serie RS422 será necesario mediante el conmutador rotativo de 16 posiciones "NODE SELECT" diferenciar cada uno de los reguladores que forman parte del sistema. La dirección de la flecha del conmutador debe coincidir con un identificador distinto de cero, asignándole así un nº de nodo que lo identificará en el sistema.

Si el regulador va a ser identificado con un nº superior a 15 dentro un sistema con topología en árbol que dispone de comunicación línea serie RS422, entonces no podrá seleccionarse explícitamente este valor mediante el switch rotativo "NODE SELECT " porque sólo dispone de 15 posiciones.

Para identificar los ejes con direccionamientos superiores a 15, será necesario parametrizar QP13. Véase este parámetro en el capítulo 13 del manual "dds-software".

Ejemplo.

¿Cómo identificar un eje direccionado en la posición nº 26 dentro del sistema cuando la comunicación es vía línea serie RS422?

Cuando el identificador del eje supera el valor 15 (como es este caso) es necesario parametrizar QP13, de tal forma que se cumpla la relación:

$$\text{Id. definido} = \text{Id. a seleccionar en el switch rotativo} + (15 \times \text{QP13}).$$

Así, para el **Id. definido = 26**, se seleccionará C (equivale a 11) en el conmutador rotativo "NODE SELECT" del regulador y parametrizar QP13=1.

Para establecer comunicación vía línea serie RS232 la dirección de la flecha del conmutador del módulo correspondiente debe coincidir con el identificador cero.

Para que cualquier cambio realizado en el conmutador rotativo tenga efecto es necesario realizar un reset del módulo.

Interconexión

Conectar todos los reguladores que van a ser gobernados por el Video Terminal mediante el cable RS232/ RS422. Véase capítulo 8. "**Cables**" de este mismo manual.

Conexión línea serie RS232/RS422 con un VT de ESA

La conexión RS232/RS422 del Video Terminal de ESA con los reguladores se establecerá a través del conector MSP situado en la parte inferior del módulo VT. Véase FIGURA H7-30.

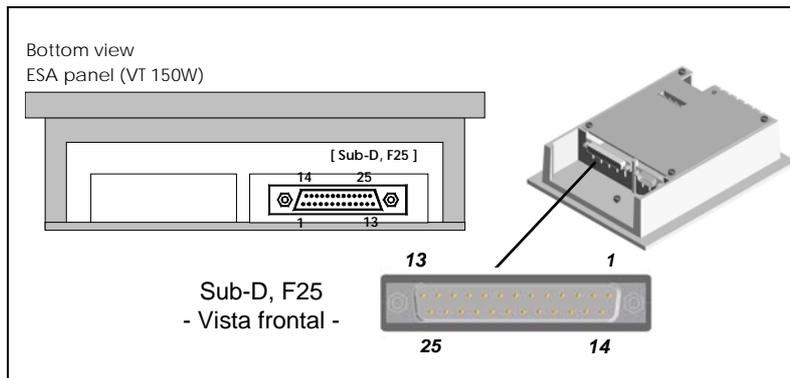


FIGURA H7-30

Conector MSP del Video Terminal de ESA para la conexión RS422.

El puerto serie MSP (Multi Serial Port) forma parte de cualquier Video Terminal de ESA y es utilizado para establecer conexión con otros dispositivos. Así, la transferencia del proyecto desde el PC al VT se realizará mediante este puerto.

Se accede a este puerto desde un conector tipo Sub-D25 pin hembra y puede establecer comunicación con otros dispositivos mediante protocolos RS232, RS422, RS485 y C.L. (TTY-20 mA).

Nota. El pin 16 no contempla la comunicación de ningún tipo de carga. Una perturbación de entrada a este pin puede dañar el Video Terminal y el proceso.

El patillaje del conector MSP se corresponde con la información dada en la siguiente tabla:

TABLA H7-4 PinOut del conector MSP.
* C.L. representa < bucle de corriente >.

Pin	Señal	Pin	Señal
1	No conectado	14	IKT OUT
2	TxRS232 OUT	15	IKR OUT
3	RxRS232 IN	16	+5 Vcc (reservado)
4	RTS RS232 OUT	17	No conectado
5	CTS RS232 IN	18	*R x C.L. +IN
6	No conectado	19	No conectado
7	GND	20	No conectado
8	No conectado	21	No conectado
9	* Tx C.L. + OUT	22	TxRx485+IN/OUT
10	TxRx485-IN/OUT	23	TxRS422 +OUT
11	* Tx C.L. - OUT	24	RxRS422 -IN
12	TxRS422 - OUT	25	*R x C.L. -IN
13	RxRS422 +IN		

7.

INSTALACIÓN
Conexión de señales de control y comunicaciones



DDS
(hardware)

Ref.0905

7.

INSTALACIÓN
Conexión de señales de control y comunicaciones

Conexión línea serie RS232/RS422 con un regulador

La conexión RS232/RS422 del regulador (únicamente en modelos MMC ó CMC) se establecerá a través del conector X6 situado en la parte frontal del módulo. Véase **FIGURA H7-31**.

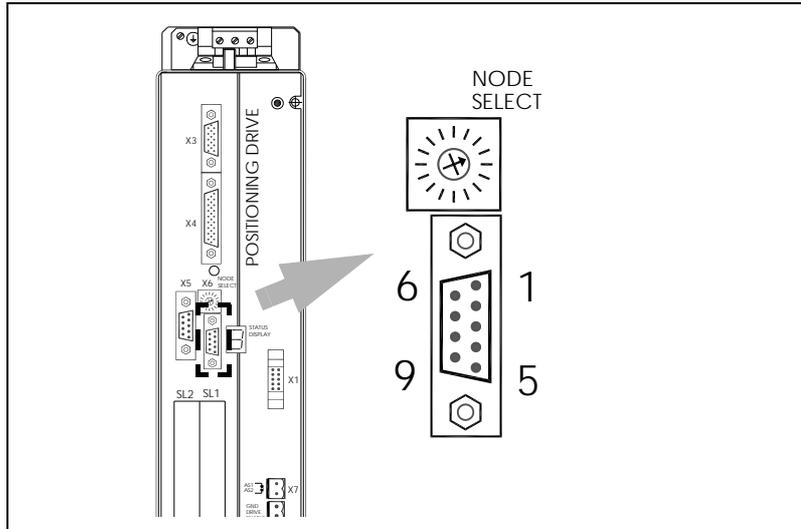


FIGURA H7-31

Conector X6 del regulador (MMC ó CMC) para la conexión RS232/RS422.

Se accede a este puerto desde un conector tipo Sub-D, M9 pin macho y puede establecer comunicación con otros dispositivos mediante protocolo RS 232/422.

El patillaje del conector X6 (línea serie RS232/RS422) se corresponde con la información dada en la **TABLA H7- 5**.

TABLA H7- 5 Patillaje del conector X6 (RS232 / RS422).

Pin	Señal	Pin	Señal
1	No conectado	6	TxD 422
2	RxD 232	7	#TxD 422
3	TxD 232	8	RxD 422
4	+5 V ISO	9	#RxD 422
5	GND ISO		

Conexión línea serie RS232 entre PC y VT ESA

Realizar esta conexión será indispensable para transferir el driver de comunicación y el proyecto.

La conexión se establecerá a través del conector MSP situado en la parte inferior del módulo VT y el conector línea serie RS232 del PC.

El conexionado se realizará según el esquema dado en el capítulo **8. "Cables"** de este mismo manual.

Conexión línea serie RS232 entre PC y regulador

Realizar esta conexión será indispensable para establecer comunicación entre la aplicación WinddsSetup para PC y el regulador. Mediante esta conexión será posible realizar la puesta a punto del regulador.

El conexionado se realizará según el esquema dado en el capítulo **8. "Cables"** de este mismo manual.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Este capítulo se destina a definir únicamente el cableado que deberá utilizarse en la instalación del sistema de regulación DDS y a ciertas características a tener en cuenta en referencia a los conectores que incorporan los cables. También se especificarán las características mecánicas de estos cables.

El procedimiento de instalación del cableado propiamente dicho del sistema DDS correspondiente a las líneas de potencia, captación, fibra óptica referente al anillo SERCOS, conexión línea serie RS232/RS422, comunicaciones y otros, ha quedado ya descrito en capítulos anteriores de este mismo manual.

La tabla **TABLA H8-1** anexa recoge la normativa aplicable a las instalaciones de los sistemas de regulación.

Determina la sección mínima del cable necesaria para una intensidad de corriente máxima admisible en régimen continuo circulando por conductores trifásicos en mangueras de PVC e instalados en máquina a través de conductos o canaletas según EN 60204-1.

La temperatura ambiente considerada es de 40 °C (104 °F).

Importante. La rigidez dieléctrica del aislamiento del cable debe ser suficiente para soportar la tensión de ensayo con un mínimo de 2000 V en corriente alterna durante 5 min para cables sometidos a tensiones superiores a 50 V AC (corriente alterna) ó 120 V DC (corriente continua). Antes de realizar la instalación se recomienda acudir a los consejos del proveedor de los cables.

TABLA H8-1 Sección del cable / Corriente Imáx.

Sección (mm ²)	Imáx (Arms)
0,75	8,5
1,0	10,1
1,5	13,1
2,5	17,4
4	23
6	30
10	40
16	54
25	70
35	86
50	103
70	130
95	156
120	179



DDS
(hardware)

Ref.0905

Cable de conexión a red. Conexión fuente-red

Para determinar el cable necesario para realizar la conexión de la fuente de alimentación a la red eléctrica, véase la **TABLA H5-15** del capítulo 5. Nótese que los reguladores compactos la llevan integrada.

La gama de cables de conexión a red suministrada por Fagor se refleja en la tabla **TABLA H8-2** y su referencia comercial es MPC-□x□.

TABLA H8-2 Gama de cables de conexión a red.

MPC - 4 x 1,5	MPC - 4 x 4	MPC - 4 x 10	
MPC - 4 x 2,5	MPC - 4 x 6	MPC - 4 x 16	

Los 4 hilos del cable de red irán conectados a la fuente de alimentación ó al regulador compacto (la fuente va integrada) según se muestra en la **FIGURA H8-1**.

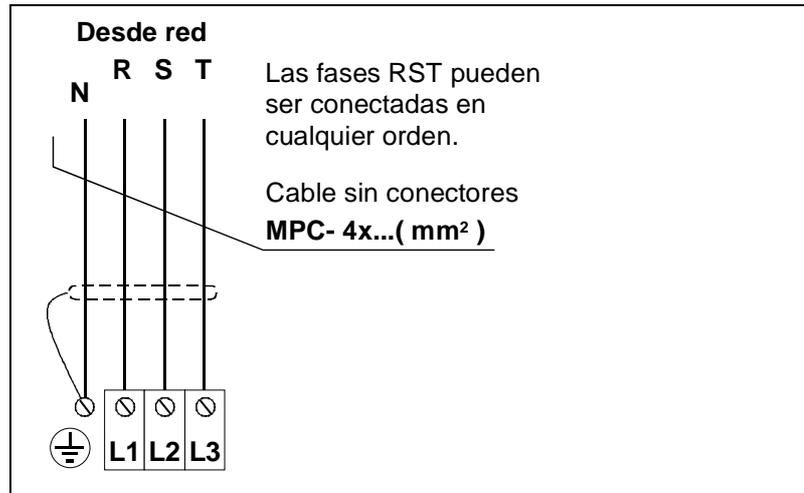


FIGURA H8-1

Conexión del cable MPC desde la fuente de alimentación ó regulador compacto a red.

Características mecánicas de los bornes de potencia

Las características mecánicas de los bornes (L1, L2, L3, tierra) en las fuentes de alimentación y en los reguladores compactos vienen dadas en la **TABLA H8-3**.

TABLA H8-3 Características mecánicas de los conectores de potencia para las fuentes de alimentación y los reguladores compactos.

Módulo	Paso (mm)	Par de apriete máx. (N·m)	Sección máx. orif. (mm ²)	Sección mín. cable (mm ²)
PS-65A	18,8	7	70	50
PS-25B4	10,1	1,5	16	10
XPS-25	12,1	2	16	10
XPS-65	18,8	7	70	50
RPS-75	25,0	15÷20	95	70
RPS-45	18,8	7	70	35
RPS-20	10,6	1,5	16	10
ACD//SCD//CMC 1.08/1.15	7,62	0,5	4	2,5
ACD//SCD//CMC 1.25	7,62	0,7	6	4
ACD//SCD//CMC 2.35	10,16	1,2	6	6
ACD//SCD//CMC 2.50	10,16	1,5	16	10

8.

CABLES
Cable de conexión a red. Conexión fuente-red

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

Cable de potencia. Conexión motor-regulador

La gama de cables de potencia suministrada por Fagor para establecer la conexión entre motor y regulador se refleja en las tablas **TABLA H8- 4** y **TABLA H8-5**. **Se suministran sin conectores** ya que el conector de potencia será, en general, diferente dependiendo del motor al que va a conectarse. El nº de metros se realiza bajo pedido. Se dispone de longitudes de 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 250 y 300 metros para secciones de hasta 10 mm², inclusive y 5, 7, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75 y 100 metros para secciones superiores hasta 50 mm², inclusive. Su referencia comercial es:

MPC - □ x □	para conexión con motores sin freno
MPC - □ x □ + (□ x □)	para conexión con motores con freno

TABLA H8- 4 Gama de cables de conexión motor (sin freno) - regulador.

MPC-4x1,5	MPC-4x4	MPC-4x10
MPC-4x2,5	MPC-4x6	MPC-4x16

TABLA H8- 5 Gama de cables de conexión motor (con freno) - regulador.

MPC-4x1,5+(2x1)	MPC-4x6+(2x1)	MPC-4x25+(2x1)
MPC-4x2,5+(2x1)	MPC-4x10+(2x1)	MPC-4x35+(2x1)
MPC-4x4+(2x1)	MPC-4x16+(2x1,5)	MPC-4x50+(2x1,5)



Recuérdese que cuando aquí se habla de motor, se refiere a cualquier motor catalogado por Fagor, tanto síncrono como asíncrono.



Atención. Para que el sistema cumpla con la Directiva Europea de Compatibilidad Electromagnética, la manguera que agrupa a los 6 cables ó 4 cables, dependiendo de que el motor disponga o no de freno deberá estar apantallada y además irá conectada en ambos extremos, es decir, tanto del lado del regulador como del motor. Esta condición es ineludible.

Características mecánicas de los bornes de potencia

Las características mecánicas de los bornes (U, V, W, tierra) en los reguladores modulares son:

TABLA H8- 6 Características mecánicas de los conectores de potencia de los reguladores modulares.

Módulo	Paso (mm)	Par de apriete máx. (N·m)	Sección máx. orif. (mm ²)	Sección mín. cable (mm ²)
AXD//SPD//MMC 1.08/1.15	7,62	0,6	4	2,5
AXD//SPD//MMC 1.25	7,62	0,8	4	2,5
AXD//SPD//MMC 1.35	10,16	1,5	6	4
AXD//SPD//MMC 2.□□	10,16	1,8	16	10
SPD//MMC 2.85	10,1	1,8	16	16
AXD//SPD//MMC 3.100	18,8	8	50	25
AXD//SPD//MMC 3.150	18,8	8	50	50
SPD//MMC 3.200	25,0	20	95	70

Los hilos del cable conectados del lado del motor deben alojarse en su conector correspondiente. El conector será diferente dependiendo del motor del que disponga el usuario.

Para más detalles sobre el conector que debe montarse en el extremo del cable MPC y que irá conectado al lado del motor, véase el manual del motor correspondiente.



CABLES
Cable de potencia. Conexión motor-regulador

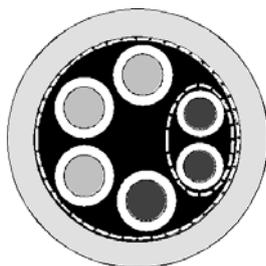


DDS
(hardware)

Ref.0905

8.

CABLES
Características mecánicas del cable MPC-4xO+(2xO)



Características mecánicas del cable MPC- 4xO+(2xO)

TABLA H8-7 Características mecánicas del cable MPC-□x□+[□x□].

Tipo	Apantallado. Asegura la compatibilidad con EMC.
Flexibilidad	Alta. Especial para empleo en cadenas portacables con radio de curvatura mínimo, en condiciones dinámicas de 10 veces el D _{máx} y en condiciones estáticas de 6 veces el D _{máx} .
Recubrimiento	PUR. Poliuretano resistente a agentes químicos utilizado en máquina - herramienta.
Temperatura	De trabajo: - 20°C a + 60°C (- 4°F / 140°F) De almacenamiento: - 50°C a + 80°C (- 58°F / 176°F)
Tensiones nominales	U _o / U: 600 / 1000 voltios.

Selección del cable MPC- 4xO+(2xO)

Para seleccionar el cable necesario con el que realizar la conexión de potencia entre el regulador y el motor, véase el manual del motor correspondiente donde se especifica el cable necesario en función del motor dispuesto por el usuario.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Cables de captación motor

La captación del motor puede ser de dos tipos: encóder ó resólvér.

Cables de captación encóder

La gama de cables de captación motor por encóder suministrada por Fagor para establecer la conexión entre la captación motor y el regulador se refleja en las tablas adjuntas. **Se suministran con conectores en ambos extremos** (véase nota 1) y su referencia comercial es:

Motor	Ref. Cable	Captación del motor
FXM, FKM SPM	EEC-□	Encóder senoidal 1Vpp
	EEC-SP-□	Encóder senoidal 1Vpp (mejor inmunidad y flexibilidad)
FXM y FKM	IECD-□	Encóder TTL incremental
FM7	EEC-FM7-□	Encóder TTL incremental
	EEC-FM7S-□	Encóder TTL incremental (mejor inmunidad y flexibilidad)
	EEC-FM7CS-□	Encóder SinCos de eje C

(1. Todos los cables de captación motor por encóder para los motores de cabezal FM7 no dispondrán (en el lado del motor) del conector explícitamente montado sino que se suministrará un conector junto con el cable para que el usuario realice el montaje. Véase el manual: Motor AC de cabezal - FM7 - para obtener más detalles de cómo realizar el montaje.

Nota. Únicamente podrá ser solicitado (bajo pedido) rollo de cable de encóder (sin conectores) de longitudes de 75, 100 y 150 m.

Cable EEC-□

TABLA H8-8 Gama de cables EEC-□.

El nº indica su longitud en metros incluyendo conectores.

EEC-1	EEC-10	EEC-30	EEC-50
EEC-3	EEC-15	EEC-35	
EEC-5	EEC-20	EEC-40	
EEC-7	EEC-25	EEC-45	

Para obtener detalles sobre el conexionado con el regulador, véase el manual del motor correspondiente.



Recuérdese que la utilización del cable con referencia EEC-□ **no garantiza** el cumplimiento de la Directiva CE sobre Compatibilidad Electromagnética.

Cable EEC-SP-□

TABLA H8-9 Gama de cables EEC-SP-□.

El nº indica su longitud en metros incluyendo conectores.

EEC-SP- 5	EEC-SP-25	EEC-SP-45
EEC-SP-10	EEC-SP-30	EEC-SP-50
EEC-SP-15	EEC-SP-35	
EEC-SP-20	EEC-SP-40	

Para obtener detalles sobre el conexionado con el regulador, véase el manual del motor correspondiente.



Recuérdese que la utilización del cable con referencia EEC-SP-□ **sí garantiza** el cumplimiento de la Directiva CE sobre Compatibilidad Electromagnética.



CABLES
Cables de captación motor



DDS
(hardware)

Ref.0905

Cable IECD-□

TABLA H8-10 Gama de cables IECD-□.
El nº indica su longitud en metros incluyendo conectores.

IECD- 5	IECD-15	IECD-25
IECD-10	IECD-20	IECD-30

Para obtener detalles sobre el conexionado con el regulador, véase el manual del motor correspondiente.

Cable EEC-FM7-□

TABLA H8-11 Gama de cables EEC-FM7-□.
El nº indica su longitud en metros incluyendo el conector.

EEC-FM7- 5	EEC-FM7-15	EEC-FM7-25
EEC-FM7-10	EEC-FM7-20	

Para obtener detalles sobre el conexionado con el regulador, véase el manual del motor correspondiente.

Cable EEC-FM7S-□

TABLA H8-12 Gama de cables EEC-FM7S-□.
El nº indica su longitud en metros incluyendo el conector.

EEC-FM7S- 3	EEC-FM7S-20	EEC-FM7S-40
EEC-FM7S- 5	EEC-FM7S-25	EEC-FM7S-45
EEC-FM7S-10	EEC-FM7S-30	EEC-FM7S-50
EEC-FM7S-15	EEC-FM7S-35	

Para obtener detalles sobre el conexionado con el regulador, véase el manual del motor correspondiente.

Cable EEC-FM7CS-□

TABLA H8-13 Gama de cables EEC-FM7CS-□.
El nº indica su longitud en metros incluyendo el conector.

EEC-FM7CS- 5	EEC-FM7CS-25	EEC-FM7CS-45
EEC-FM7CS-10	EEC-FM7CS-30	EEC-FM7CS-50
EEC-FM7CS-15	EEC-FM7CS-35	
EEC-FM7CS-20	EEC-FM7CS-40	

Para obtener detalles sobre el conexionado con el regulador, véase el manual del motor correspondiente.

▼ Cable de captación resólvér

El cable de captación motor por resólvér suministrado por Fagor para establecer la conexión entre la captación motor y el regulador se refleja en las tablas adjuntas. **Se suministra con conectores en ambos extremos** y su referencia comercial es:

Motor	Ref. Cable	Captación del motor
FXM, FKM	REC-□	Resólvér

Cable REC-□

TABLA H8-14 Gama de cables REC-□.
El nº indica su longitud en metros incluyendo conectores.

REC- 5	REC-15	REC-25
REC-10	REC-20	

Para obtener detalles sobre el conexionado con el regulador, véase el manual del motor correspondiente.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Cable de captación directa

La captación directa viene dada por un captador externo lineal (regla) ó rotativo (encóder) que puede ser incremental (con señales de referencia lo) o absoluto (sin señales de referencia lo).

Captador externo incremental

El cable de captación directa suministrado por Fagor para establecer conexión entre un captador (lineal o rotativo externo) incremental con señales senoidales (1Vpp) ó cuadradas (TTL diferencial) de Fagor y el regulador se refleja en la figura adjunta. Este cable **se suministra con conectores en ambos extremos** y su referencia comercial es:

Cable EC-PD-□

TABLA H8-15 Gama de cables EC-PD-□.
El nº indica su longitud en metros incluyendo conectores.

EC-PD-1	EC-PD-6	EC-PD-12
EC-PD-3	EC-PD-9	

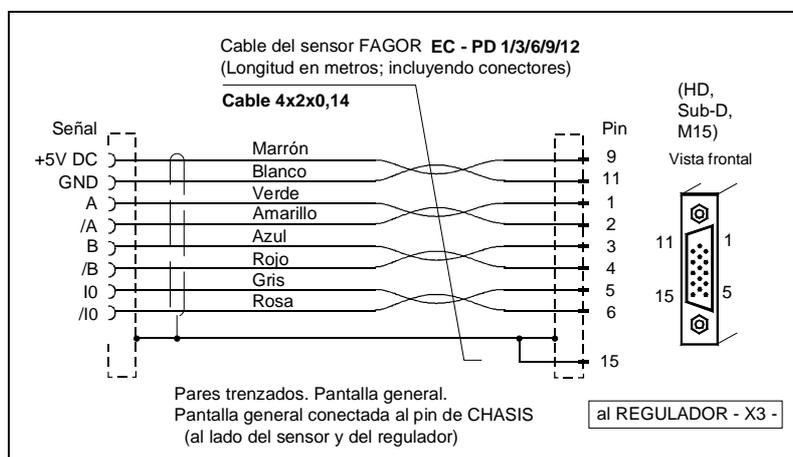


FIGURA H8-2

Conexión del cable de captación directa para un captador (lineal o rotativo) incremental senoidal (1Vpp) ó cuadrado (TTL diferencial) externo de Fagor.



CABLES
Cable de captación directa



DDS
(hardware)

Ref.0905

Captador externo absoluto

El cable de captación directa suministrado por Fagor para establecer conexión entre un captador absoluto externo (regla absoluta Fagor) con señales senoidales (1Vpp) y el regulador se refleja en la figura adjunta. Este cable **se suministra con conectores en ambos extremos** y su referencia comercial es:

Cable EC-□B-D

TABLA H8-16 Gama de cables EC-□B-D.

El nº indica su longitud en metros incluyendo conectores.

EC-1B-D	EC-6B-D	EC-12B-D
EC-3B-D	EC-9B-D	EC-15B-D

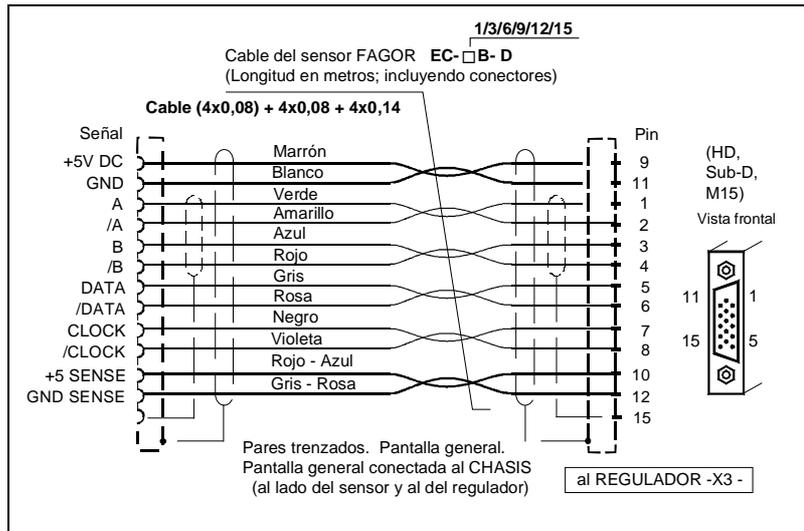


FIGURA H8-3

Conexión del cable de captación directa para la regla absoluta de Fagor.

Encóder senoidal Stegmann™ externo

El cable de captación directa que permite conectar un encóder senoidal Stegmann externo con el regulador **no es suministrado por Fagor**. Para realizar esta conexión deberá conocerse el patillaje del lado del encóder suministrado por el fabricante y seguir convenientemente el patillaje del lado del regulador que se facilita. Con esta información el usuario podrá realizar el conexionado y generar su propio cable.

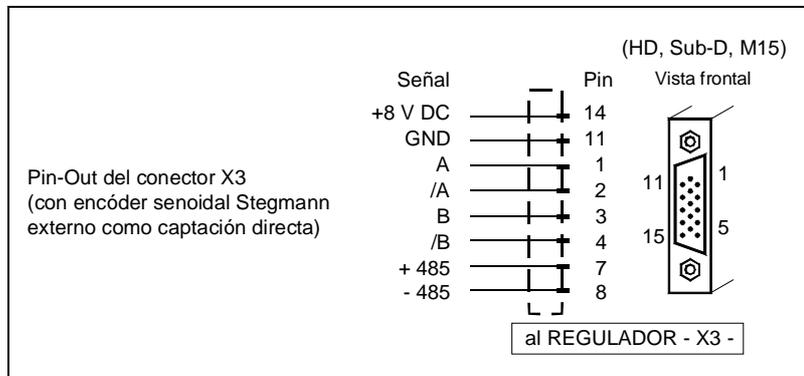


FIGURA H8- 4

Conexión del cable de captación directa. Captador externo: Encóder senoidal Stegmann.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Cables de señal para control y comunicaciones

Simuladora de encóder del regulador al CNC

Dependiendo de cual sea la captación motor, el regulador puede generar un conjunto de señales que simulan las de un encóder TTL diferencial unido al r6tor del motor. Este cable suministrado por Fagor para establecer la conexi3n entre el regulador y el CNC se refleja en las tablas adjuntas. Se suministran con conectores en ambos extremos y su referencia comercial es:

Cable SEC-□. (conexi3n regulador - CNC 8055)

TABLA H8-17 Gama de cables SEC-□.

El n3 indica su longitud en metros incluyendo los conectores.

SEC-1	SEC-10	SEC-25
SEC-3	SEC-15	SEC-30
SEC-5	SEC-20	SEC-35

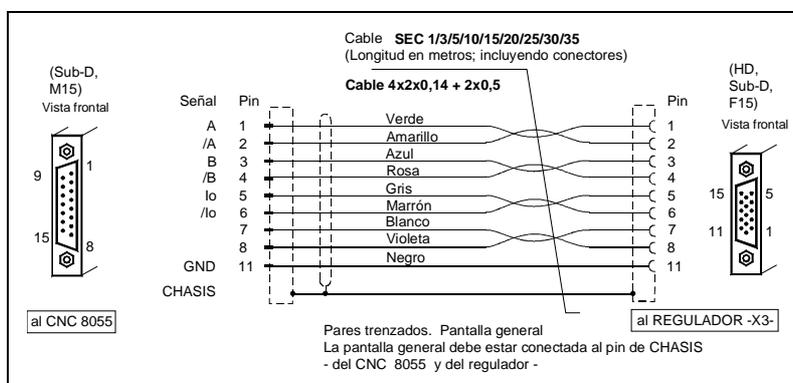


FIGURA H8- 5

Conexi3n del cable de simulaci3n de enc3der y el CNC 8055.

Cable SEC-HD-□. (conexi3n regulador - CNC 8055i)

TABLA H8-18 Gama de cables SEC-HD-□.

El n3 indica su longitud en metros incluyendo los conectores.

SEC-HD-1	SEC-HD-10	SEC-HD-25
SEC-HD-3	SEC-HD-15	SEC-HD-30
SEC-HD-5	SEC-HD-20	SEC-HD-35

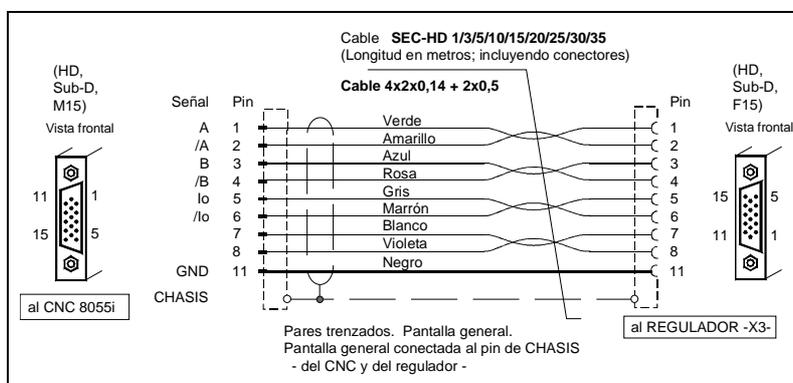


FIGURA H8- 6

Conexi3n del cable de simulaci3n de enc3der y el CNC 8055i.

8.

CABLES
Cables de se1al para control y comunicaciones

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905



La longitud m1xima permitida para los cables SEC-□ y SEC-HD-□ que garantiza un perfecto funcionamiento no debe superar los 50 metros.

Fibra óptica SERCOS

Fagor Automation suministra las líneas de fibra óptica necesarias para la comunicación SERCOS entre el grupo de reguladores y el control (CNC) conectados en anillo, en una gama que va desde 1 a 100 metros. Las líneas entre reguladores acompañan a los propios conectores en cada módulo.

Cuando la conexión SERCOS **no supere distancias de conexión de 40 m** se utilizará cable de fibra óptica con núcleo de material polímero.

Sus referencias comerciales son:

Cable SFO-□

TABLA H8-19 Gama de cables SFO-□. El nº indica su longitud en metros.

SFO-1	SFO- 7	
SFO-2	SFO-10	
SFO-3	SFO-12	
SFO-5		

Cable SFO-FLEX-□

TABLA H8-20 Gama de cables SFO-FLEX-□. El nº indica su longitud en metros.

SFO-FLEX-10	SFO-FLEX-25	SFO-FLEX-40
SFO-FLEX-15	SFO-FLEX-30	
SFO-FLEX-20	SFO-FLEX-35	



La longitud máxima permitida para los cables de fibra óptica con las referencias indicadas que garantiza un perfecto funcionamiento es 40 metros.

Características mecánicas del cable SFO-□

TABLA H8- 21 Características mecánicas del cable SFO-□.

Flexibilidad	Normal. Su utilización se restringirá a sistemas donde las condiciones son estáticas y el radio de curvatura mínimo será de 30 mm. ¡ utilícese en condiciones estáticas !
Recubrimiento	PUR. Poliuretano resistente a agentes químicos utilizado en máquina - herramienta.
Temperatura	De trabajo: -20°C a +80°C (-4°F / 176°F) De almacenamiento: -35°C a +85°C (-31°F / 185°F)

Características mecánicas del cable SFO-FLEX-□

TABLA H8-22 Características mecánicas del cable SFO-FLEX-□.

Flexibilidad	Alta. Especial para empleo en cadenas portacables con radio de curvatura mínimo, en condiciones dinámicas, de 70 mm. ¡ utilícese en condiciones dinámicas !
Recubrimiento	PUR. Poliuretano resistente a agentes químicos utilizado en máquina - herramienta.
Temperatura	De trabajo: -20°C a +70°C (-4°F / 158°F) De almacenamiento: -40°C a +80°C (-40°F / 176°F)



Los cables de fibra óptica SFO-FLEX-□ son compatibles con sus homólogos SFO-□. Los SFO-FLEX-□ disponen de mayor flexibilidad.

Importante. Si el cable de fibra óptica para establecer la comunicación SERCOS entre módulos va a estar sometido a condiciones dinámicas (de movimiento) utilícese **siempre** el cable SFO-FLEX-□. En condiciones estáticas (en reposo) será suficiente con utilizar el cable SFO-□. No se garantiza el tiempo de vida útil de un cable SFO-□ si es instalado en aplicaciones donde va a estar sometido a condiciones dinámicas.

Cuando la conexión SERCOS **supere distancias de conexión de 40 m** se utilizará cable de fibra óptica con núcleo de vidrio.

Su referencia comercial es:

Cable SFO-V-FLEX-□

TABLA H8-23 Gama de cables SFO-V-FLEX-□. El nº indica su longitud en metros.

SFO-V-FLEX-40	SFO-V-FLEX-60	SFO-V-FLEX-100
SFO-V-FLEX-50	SFO-V-FLEX-75	

TABLA H8- 24 Características mecánicas del cable SFO-V-FLEX-□.

Flexibilidad	El radio de curvatura mínimo será de 60 mm en condiciones dinámicas y de 45 mm en condiciones estáticas.
Recubrimiento	PUR. Poliuretano resistente a agentes químicos utilizado en máquina - herramienta.
Temperatura	De trabajo: -40°C a +80°C (-40°F / 176°F) De almacenamiento: -40°C a +80°C (-40°F / 176°F)



CABLES
Fibra óptica SERCOS



DDS
(hardware)

Ref.0905

8.

CABLES
Adaptador RS232/RS422 BE

Adaptador RS232/RS422 BE

Antes de ilustrar otras conexiones, se refleja, seguidamente, el adaptador y el patillaje correspondiente a cada extremo del mismo.

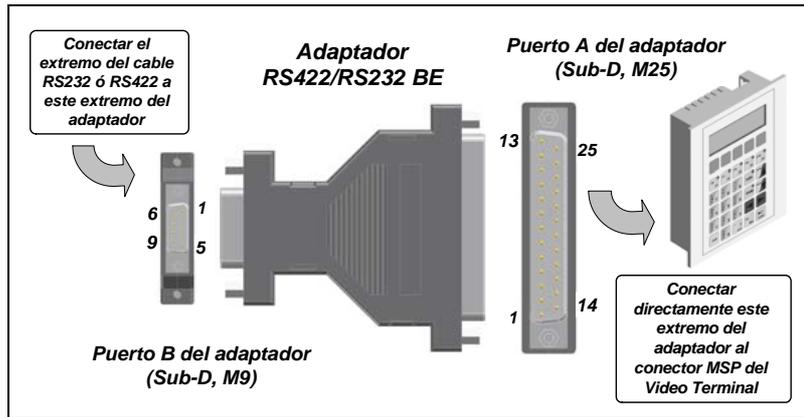


FIGURA H8-7

Adaptador RS232/RS422 BE.

TABLA H8-25 Descripción del patillaje del conector del puerto B.

1	N.C. (no conectado)
2	T x RS232 OUT
3	R x RS232 IN
4	N.C. (no conectado)
5	RS232 GND
6	R x RS422 +IN
7	R x RS422 -IN
8	T x RS422 +OUT
9	T x RS422 -OUT

El patillaje correspondiente al puerto A coincide con el del puerto MSP del panel VT de ESA.

TABLA H8-26 Descripción del patillaje del conector del puerto A.

1	N.C. (no conectado)	14	IKT OUT
2	T x RS232 OUT	15	IKR OUT
3	R x RS232 IN	16	+ 5 Vcc (reservado)
4	RTS RS232 OUT	17	N.C. (no conectado)
5	CTS RS232 IN	18	*R x C.L. + IN
6	N.C. (no conectado)	19	N.C. (no conectado)
7	GND	20	N.C. (no conectado)
8	N.C. (no conectado)	21	N.C. (no conectado)
9	*T x C.L. + OUT	22	T x R x 485 + IN/OUT
10	T x R x 485 - IN/OUT	23	T x RS422 + OUT
11	*T x C.L. -OUT	24	R x RS422 - IN
12	T x RS422 - OUT	25	*R x C.L. - IN
13	R x RS422 + IN		

* C. L. : Bucle de corriente.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Línea serie RS232

Estos cables no son suministrados por Fagor. No obstante se detallan los esquemas de conexionado. Véase que es posible disponer del adaptador RS232/RS422 BE para realizar conexiones línea serie RS232 o RS422 con un panel VT de ESA.

El usuario es libre de utilizar o no este adaptador suministrado por Fagor. Ahora bien, es recomendable su uso salvo que se especifique lo contrario, porque facilita la labor del conexionado.

Cable de línea serie RS232 entre un PC y un regulador

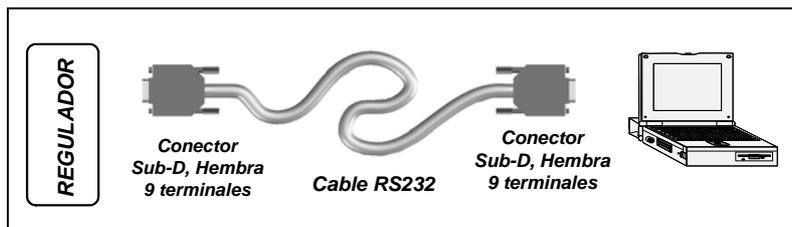


FIGURA H8- 8

Conexión de línea serie RS232 entre un PC y un regulador.

Podrán ser utilizadas estas conexiones:

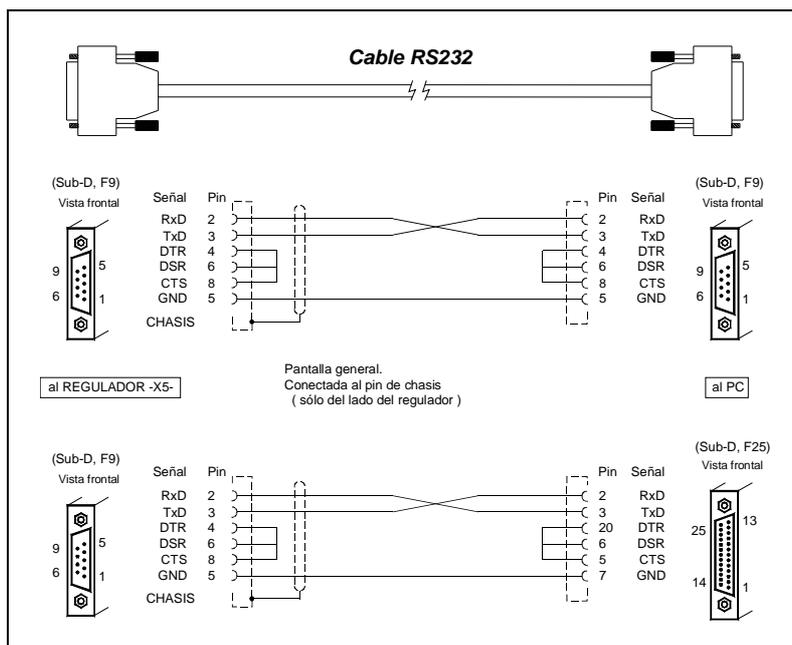


FIGURA H8- 9

Cable de línea serie RS232 entre PC y regulador.

El apantallamiento metálico deberá ir soldado a la carcasa del conector del lado del regulador. Los pines "reservados" no deberán ser conectados por el usuario a ningún lugar.

El usuario decidirá si dispone ó no del adaptador RS422/RS232 BE para realizar su conexión. Los apartados siguientes contemplan todas las situaciones posibles de conexionado.



CABLES
Línea serie RS232



DDS
(hardware)

Ref.0905

8.

CABLES
Cable de línea serie RS232 entre un PC y un VT de ESA

▼ Cable de línea serie RS232 entre un PC y un VT de ESA

La conexión VT-PC es indispensable para transferir el driver de comunicación y el proyecto.

El cable de conexión a utilizar dependerá de si se dispone o no del adaptador RS232/RS422 BE.

▣ Conexión PC-VT mediante cable RS232 (sin adaptador).

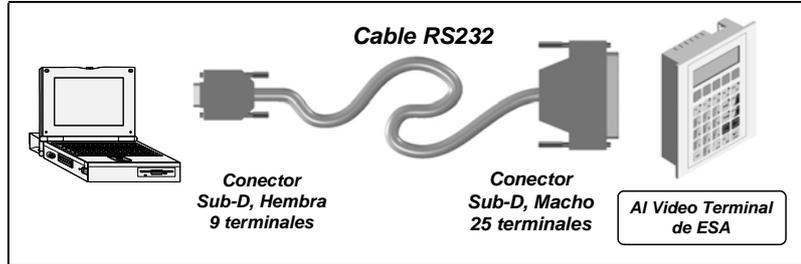


FIGURA H8-10

Conexión línea serie RS232 entre un PC y un VT de ESA (sin adaptador).

El cable de conexión cuando no se dispone de adaptador RS232/RS422 BE incorpora los siguientes conectores en sus extremos:

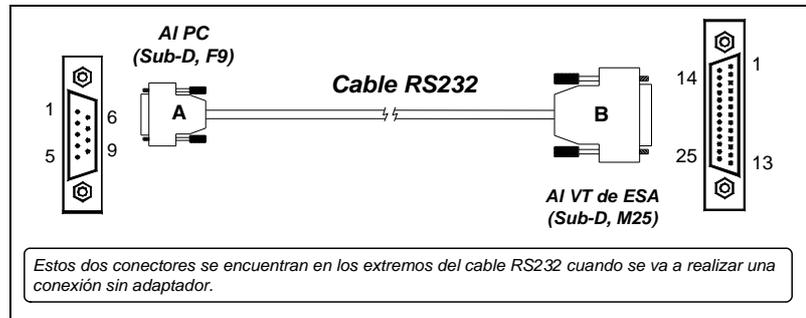


FIGURA H8-11

- A. Conector del cable RS232 para conectar directamente al PC.
- B. Conector del cable RS232 para conectar directamente al panel VT de ESA.

El conexionado es:

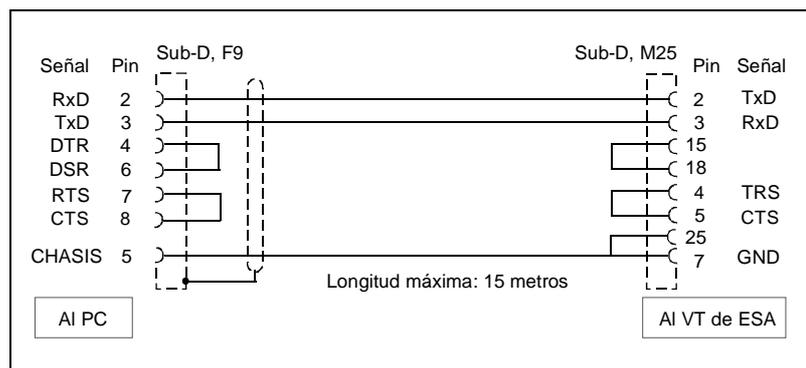


FIGURA H8-12

Conexionado RS232 entre PC y VT sin adaptador.

Para obtener más información sobre el patillaje del conector del puerto MSP del panel VT de ESA de 25 pines, véase el apartado anterior.



DDS
(hardware)

Ref.0905

□ **Conexión PC-VT mediante cable RS232 (con adaptador).**

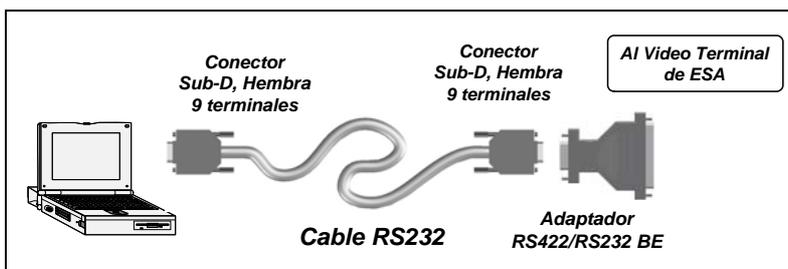


FIGURA H8-13

Conexión línea serie RS232 entre un PC y un VT de ESA (con adaptador).
El adaptador RS232/RS422 BE dispondrá de los siguientes conectores en sus extremos:

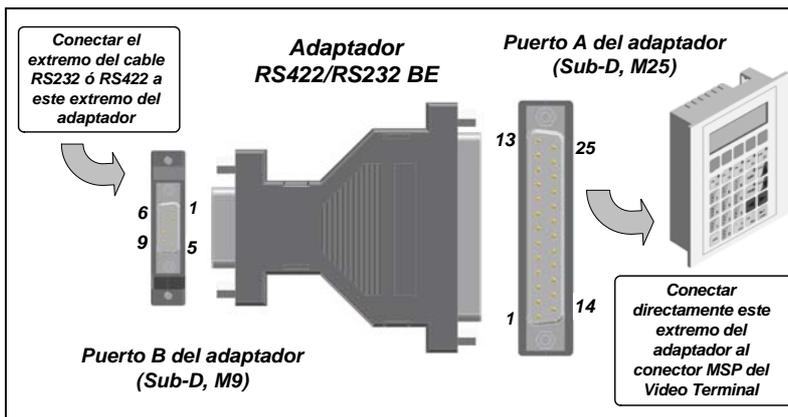


FIGURA H8-14

Adaptador RS232/RS422 BE.

El cable de conexión cuando se utiliza el adaptador RS232/RS422 BE dispondrá de los siguientes conectores en sus extremos:

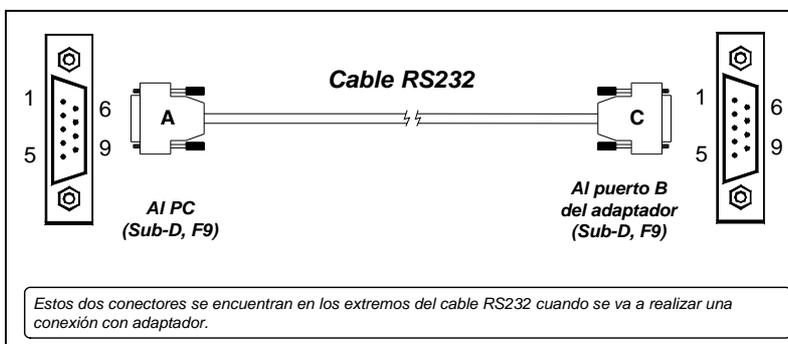


FIGURA H8-15

- A. Conector del cable RS232 para conectar directamente al PC.
- C. Conector del cable RS232 para conectar al puerto B del adaptador.

El conexionado es:

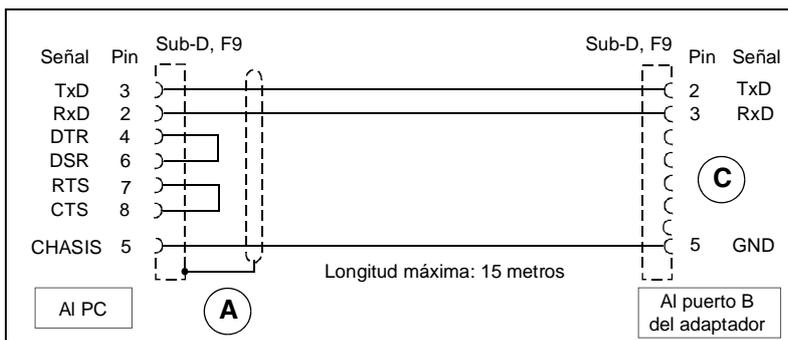


FIGURA H8-16

Conexionado RS232 entre PC y VT con adaptador.

8.

CABLES
Cable de línea serie RS232 entre un PC y un VT de ESA



DDS
(hardware)

Ref.0905

8.

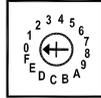
CABLES

Cable de línea serie RS232 entre un VT y un regulador

Cable de línea serie RS232 entre un VT y un regulador

Realizada la transferencia del proyecto desde el PC al VT de ESA, podrá conectarse el video terminal y un único regulador estableciendo así comunicación por el puerto serie MSP del VT y el puerto RS232 del regulador.

Cuando se habla de regulador se hace referencia a cualquier modelo perteneciente al catálogo de Fagor, es decir, modelos AXD, SPD, ACD, SCD, MMC y CMC.



Atención. Por línea serie RS232 únicamente puede establecerse comunicación entre el VT de ESA y un único regulador. La flecha del switch rotativo de selección de nodo (Node_Select) del regulador debe apuntar a la posición 0 obligatoriamente.

Desde el terminal VT podrá ahora gestionarse y controlarse la aplicación de proceso estableciendo comunicación con el regulador conectado. El cable de conexión a utilizar se especifica a continuación.

No será necesario, en ningún caso, utilizar el adaptador RS232/RS422 BE.

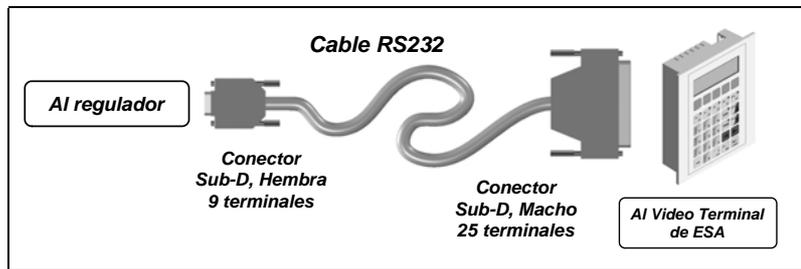


FIGURA H8-17

Conexión línea serie RS232 entre VT de ESA y regulador (sin adaptador).

El cable de conexión dispone de los siguientes conectores en sus extremos:

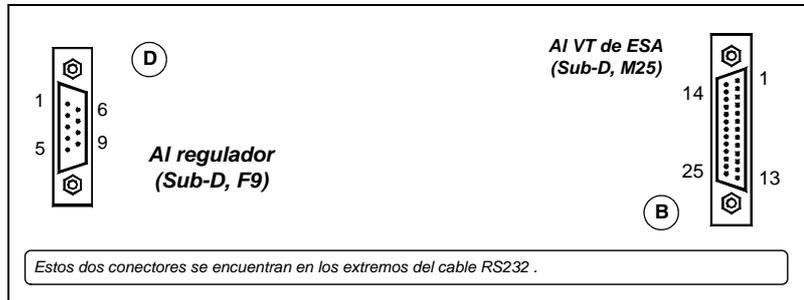


FIGURA H8-18

D. Conector del cable RS232 para conectar directamente al regulador.

B. Conector del cable RS232 para conectar directamente al VT de ESA.

El conexionado es:

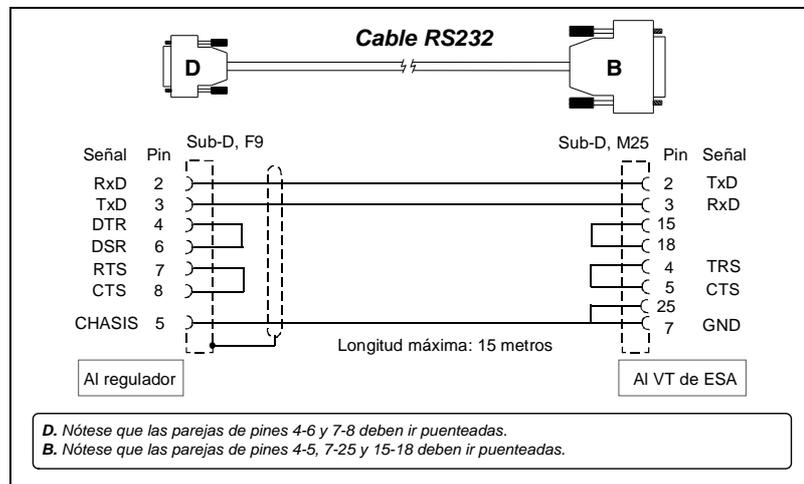


FIGURA H8-19

Conexionado RS232 entre VT y regulador (sin adaptador).



DDS
(hardware)

Ref.0905

Línea serie RS422

Estos cables no son suministrados por Fagor. No obstante se detallan los esquemas de conexionado. Véase que es posible disponer del adaptador RS232/RS422 BE para realizar conexiones línea serie RS232 o RS422 con un panel VT de ESA.

El usuario es libre de utilizar o no este adaptador suministrado por Fagor. Ahora bien, su uso es recomendable (salvo que se especifique lo contrario), ya que facilita enormemente la labor del conexionado.

Cable de línea serie RS422 entre un VT y varios reguladores (sin adaptador)

Nota importante. Sólo para reguladores MMC ó CMC.

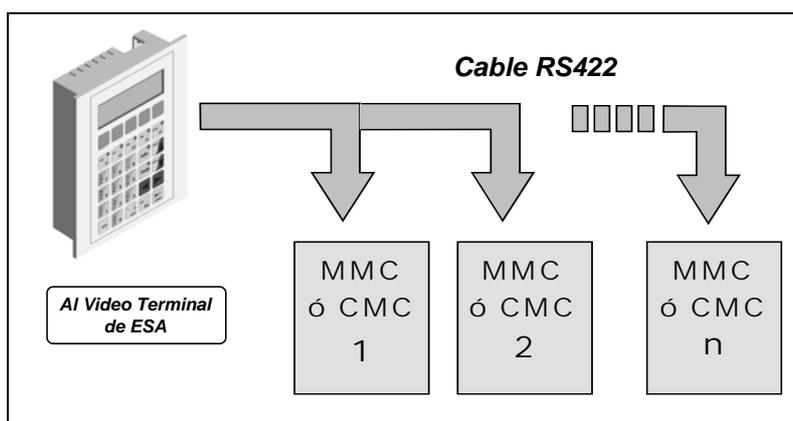


FIGURA H8-20

Conexión línea serie RS422 entre un VT de ESA y varios reguladores MMC ó CMC (sin adaptador).

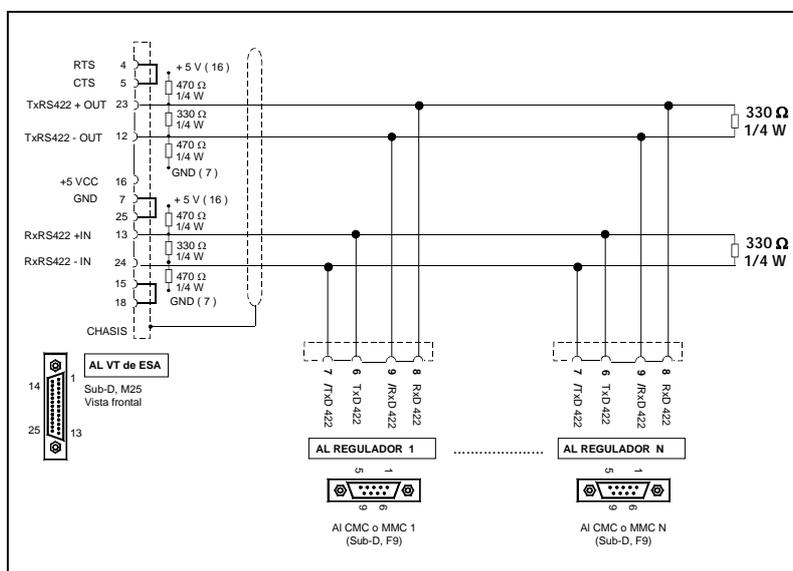


FIGURA H8-21

Cable línea serie RS232 entre VT y varios reguladores MMC ó CMC (sin adaptador).

Si el usuario decide **disponer del adaptador RS232/RS422 BE**, el conexionado línea serie RS422 deberá realizarse atendiendo al siguiente apartado. Todos los detalles referentes a este adaptador así como el patillaje correspondiente a sus extremos ya ha sido documentado con anterioridad en este mismo capítulo.



CABLES
Línea serie RS422



DDS
(hardware)

Ref.0905

8.

CABLES
Cable de línea serie RS422 entre un VT y varios reguladores (con adaptador)

Cable de línea serie RS422 entre un VT y varios reguladores (con adaptador)

Nota importante. Sólo para reguladores MMC ó CMC.

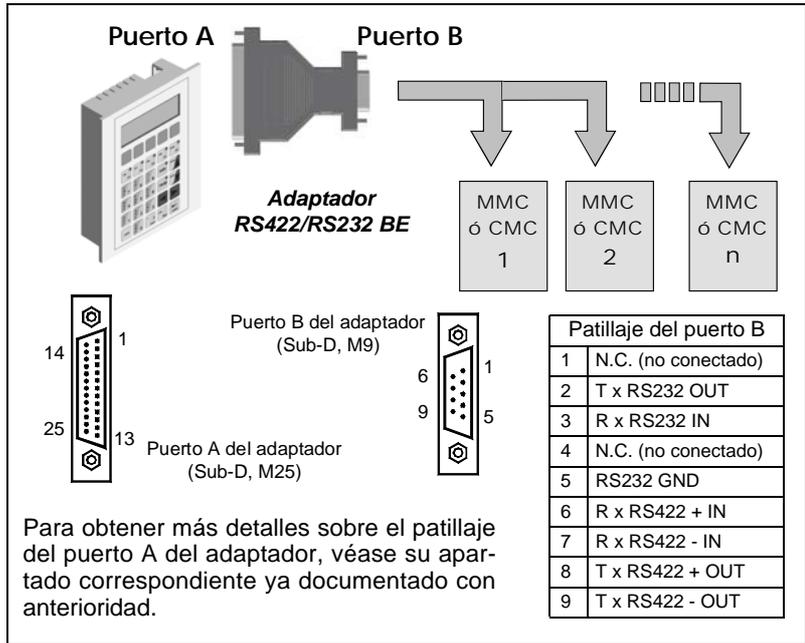


FIGURA H8-22

Conexión línea serie RS422 entre un VT de ESA y varios reguladores MMC ó CMC (con adaptador).

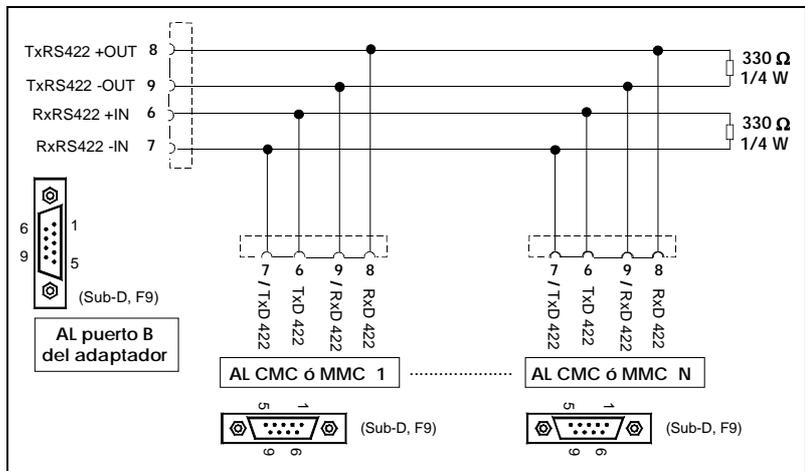


FIGURA H8-23

Cable línea serie RS422 entre el puerto B del adaptador y varios reguladores MMC ó CMC. El puerto A del adaptador irá conectado al puerto MSP del panel VT de ESA.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Definiciones del término "máquina"

La Directiva de Máquinas 98/37/CE define el término "máquina" como:

Conjunto de piezas y órganos unidos entre sí de los cuales, al menos uno, debe ser un elemento móvil mediante accionamientos, circuitos de control y de potencia asociados y diseñados para aplicaciones concretas.

Puede también entenderse éste término como:

- ❑ Un conjunto de máquinas que con el objetivo de alcanzar la misma finalidad están dispuestas y accionadas para funcionar de manera solidaria.
- ❑ Un equipo intercambiable que modifique la función de una máquina (disponible en el mercado) con objeto de ser acoplado a ella ó a una serie de diferentes máquinas por el operador, siempre que este equipo no sea una pieza de recambio ó una herramienta.

Seguridad en máquinas

La seguridad en máquinas cobra día a día mayor importancia viéndose reflejada en las Normativas y Directivas tanto a nivel Europeo como mundial.

La evaluación de los riesgos de una máquina es un proceso relativamente complejo en el que se ven implicados todos los elementos que constituyen parte de la máquina desde la propia mecánica hasta los circuitos o elementos electrónicos que contribuyen a su funcionamiento.

El proceso lógico pasa por la realización de un estudio o evaluación de riesgos de una máquina y posterior diseño con el fin de minimizar los riesgos y la gravedad de sus consecuencias.

Todo esto supone la introducción de "elementos de seguridad" con el fin de conseguir un sistema con mayores garantías.

La EN 954-1, sección 6 clasifica las máquinas en diferentes categorías en función del grado de seguridad de la misma.

Véase [TABLA H9-1](#).

Los requisitos elementales que configuran los sistemas de control se definen en categorías. Así, de este modo, se intenta conseguir que los sistemas permitan fallos de hardware.

En sistemas de control complejos (p. ej: sistemas electrónicos programables) deben tenerse en consideración aspectos adicionales como poder:

- Controlar fallos de hardware ocasionales
- Evitar fallos y errores de sistema (software y hardware)
- Controlar fallos y errores de sistema (software y hardware)

para alcanzar una seguridad funcional en tareas críticas con garantías desde el punto de vista de seguridad.

En la siguiente tabla se describen las categorías y sus características.

TABLA H9-1 Clasificación de las máquinas. Categorías.

Categoría	Requisitos	Comportamiento	Principios de diseño
B	Las partes asociadas a la seguridad de los sistemas de mando y/o los equipos de protección, así como sus piezas, deberán diseñarse, construirse, seleccionarse, montarse y combinarse de acuerdo a las normas pertinentes, de modo que puedan soportar el funcionamiento previsto.	La aparición de un fallo puede conllevar a la pérdida de la función de seguridad	Selección de componentes. Selección de secciones de cables. Fuentes de alimentación correctas. Control sin medidas de seguridad.
1	Se aplican los requisitos de la categoría B y además deben emplearse componentes de eficacia demostrada y principios de seguridad acreditados.	La aparición de un fallo puede provocar la pérdida de la función de seguridad pero la probabilidad de que esto ocurra es menor que para la categoría B.	Selección de componentes probados (interruptores límite específicos para seguridad ...). Selección de principios de seguridad probados (evitar cortocircuitos, sobredimensionamiento de elementos ...).
2	La función de seguridad ha de ser chequeada en intervalos de tiempo periódicos y adecuados a la máquina en cuestión.	La aparición de un fallo puede provocar la pérdida de la función de seguridad entre los intervalos de comprobación. El fallo se detecta en la siguiente comprobación.	Se caracteriza por la estructura: AUTOCONTROL ⁽¹⁾ Componentes probados: interruptor límite específico para seguridad, sobredimensionamiento de elementos de seguridad.
3	Han de cumplirse los requisitos de las categorías B y 1 y, además, las partes relativas a la seguridad se diseñarán de modo que: Un sólo fallo en uno de sus componentes no origina la pérdida de la función de seguridad. Se detecta el fallo siempre que sea posible.	Cuando se produce un único fallo debe quedar asegurada la función de seguridad. Se detectan determinados fallos pero no todos. Una acumulación de fallos no detectados puede provocar la pérdida de la función de seguridad.	Se caracteriza por la estructura: REDUNDANCIA ⁽²⁾ Componentes probados: interruptor límite específico para seguridad, sobredimensionamiento de elementos de seguridad.
4	Han de cumplirse los requisitos de las categorías B y 1 y, además, las partes relativas a la seguridad se diseñarán de modo que: Un sólo fallo en uno de sus componentes no origina la pérdida de la función de seguridad. El primer fallo será detectado en ó antes de la siguiente petición de la función de seguridad. Si esto no es posible, una acumulación de fallos no debe provocar una pérdida de la función de seguridad.	Cuando se produce un fallo simple se mantiene la función de seguridad. Los fallos se detectan a tiempo para impedir la pérdida de seguridad.	Se caracteriza por la estructura: REDUNDANCIA ⁽²⁾ + AUTOCONTROL ⁽¹⁾ . Componentes probados: interruptor límite específico para seguridad, sobredimensionamiento de elementos de seguridad.

9.

SEGURIDAD INTEGRADA
Seguridad en máquinas



DDS
(hardware)

Ref.0905

Para facilitar una mejor comprensión de los conceptos, se definen a continuación los conceptos utilizados en los sistemas de seguridad:

Redundancia (2) Consiste en suplir el fallo de un órgano crítico para la función de seguridad con el correcto funcionamiento de otro.

La redundancia es un concepto utilizado en el diseño de sistemas de control perteneciente a categorías 3 y 4.

Autocontrol (1) Consiste en verificar el correcto funcionamiento de cada uno de los órganos que cambian de estado en cada ciclo con el objeto de detectar cualquier fallo ó funcionamiento anómalo.

Detectado un fallo durante el autocontrol, la máquina se detiene impidiendo llevar a cabo el siguiente ciclo.

El autocontrol cíclico garantiza la categoría 2.
El autocontrol permanente es utilizado en categorías 3 y 4.

La combinación de redundancia y autocontrol forman un sistema de seguridad de categoría 4. Si en un sistema de "doble canal" se origina un fallo en uno de los canales éste será detectado por el autocontrol.

9.

SEGURIDAD INTEGRADA
Aspectos relativos a la seguridad

▼ **Aspectos relativos a la seguridad**

La consideración fundamental a tener en cuenta para garantizar la seguridad en máquina es evitar cualquier tipo de movimiento en sus partes móviles cuando se accede a una zona determinada.

Deshabilitar de manera segura los accionamientos de la máquina.

Este resultado podría alcanzarse, obviamente, utilizando elementos convencionales, como p. ej. un interruptor de corte entre el motor y el sistema DDS.

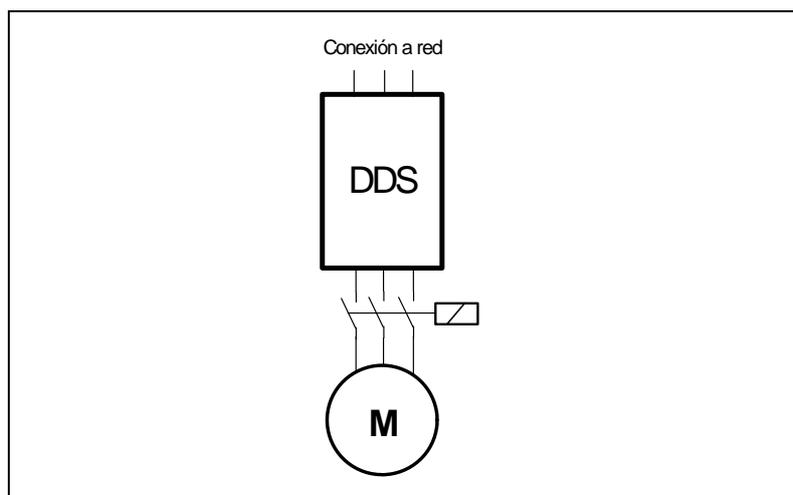


FIGURA H9-1

Desconexión de un motor del sistema mediante un interruptor.

Adoptar una solución de este tipo supone, evidentemente, añadir nuevos elementos que, si bien, aportan seguridad, no aportan funcionalidades o prestaciones a la máquina. Asimismo, el sistema se complica y el costo aumenta considerablemente.



DDS
(hardware)

Ref.0905

9.

SEGURIDAD INTEGRADA
Aspectos relativos a la seguridad

Con el objetivo de solventar, en cierto modo, este despropósito, los reguladores Fagor incorporan una funcionalidad denominada "DS" (**D**eshabilitación **S**egura) que pretende servir de ayuda al proyectista simplificando así todo el diseño del armario eléctrico y reduciendo costes.

El esquema simplificado se reducirá al dado en la **FIGURA H9-2**:

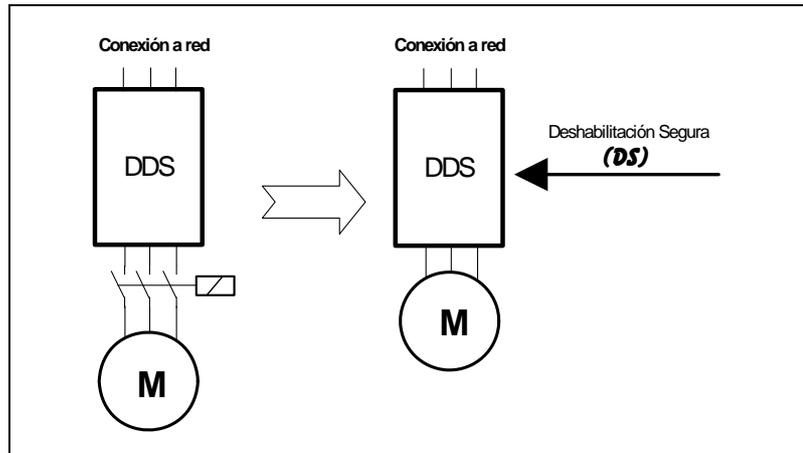


FIGURA H9-2

Desconexión de un motor del sistema mediante la funcionalidad DS.

En el apartado: **Deshabilitación Segura (DS)** se describe extensamente esta funcionalidad.

Otros aspectos estrechamente ligados con la seguridad en máquinas son:

- ❑ La función de parada de la máquina
- ❑ Las acciones en paradas de emergencia
- ❑ La limitación de velocidad
- ❑ La limitación de desplazamiento
- ❑ La desviación de velocidad
- ❑ ... y otras.

Así, las funciones de "parada" y "parada de emergencia" están especificadas en la Norma EN 60204-1, definiendo tres tipos de parada independientemente de la situación de emergencia.

Parada de Categoría 0	Parada no controlada. Se realiza una desconexión inmediata de la alimentación de los accionamientos de la máquina.
Parada de Categoría 1	Parada controlada. Se mantiene la alimentación de los accionamientos de la máquina hasta su parada realizando su desconexión tras haber parado.
Parada de Categoría 2	Parada controlada. Se mantiene siempre la alimentación de los accionamientos de la máquina incluso después de haberse detenido.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Deshabilitación Segura (DS)

La función **Deshabilitación Segura (DS)** que incorporan los reguladores Fagor permite deshabilitar la salida de potencia del regulador garantizando la eliminación de par en el motor como una situación segura.

Se dispone de esta función a través de la señal "Drive Enable", así denominada en los sistemas DDS estándar de Fagor. Para su diseño y funcionamiento interno se han considerado técnicas y elementos aprobados para ser utilizados en sistemas de seguridad.

Así, con un regulador convencional (sin DS), sería necesario intercalar un contactor para garantizar una deshabilitación segura del motor. Sin embargo, haciendo uso de las técnicas de seguridad (implementadas en los reguladores Fagor) se garantiza un nivel de seguridad igual o superior sin la necesidad de recurrir a contactores externos, con el consiguiente ahorro de material y de espacio en el armario eléctrico. Véase **FIGURA H9-2**.

Funcionamiento del circuito de seguridad

El siguiente diagrama de bloques representa el circuito implementado en los reguladores Fagor:

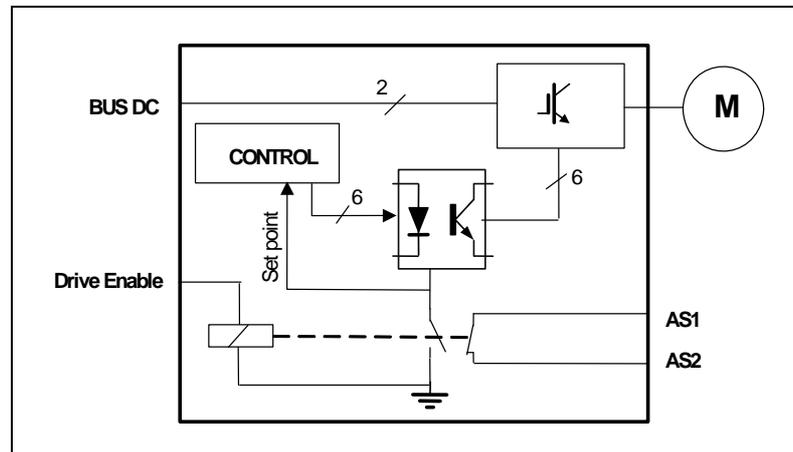


FIGURA H9-3

Diagrama de bloques del circuito de seguridad.

El funcionamiento del pin "Drive Enable" ya presente en los reguladores convencionales de Fagor mantiene su funcionalidad en los reguladores con **Deshabilitación Segura**, si bien, en éstos ha sido implementado cuidando las premisas y los protocolos de seguridad.

Para ello se ha considerado un relé de seguridad de contactos guiados de forma que:

- ❑ El primer contacto (NA) habilita el inversor de potencia y lleva al estado de reposo la parte de control garantizando una redundancia en el bloqueo.
- ❑ El segundo contacto (NC) se utiliza como reconocimiento externo del estado del relé de seguridad. Este contacto está disponible en un conector adicional (respecto a los módulos sin esta prestación) situado en el frontal del módulo e identificado con el patillaje AS1 y AS2.

9.
SEGURIDAD INTEGRADA
Deshabilitación Segura (DS)

FAGOR

**DDS
(hardware)**

Ref.0905

9.

SEGURIDAD INTEGRADA
Deshabilitación Segura (DS)

La siguiente figura muestra un diagrama general de un sistema DDS con Deshabilitación Segura (DS) formado por reguladores modulares:

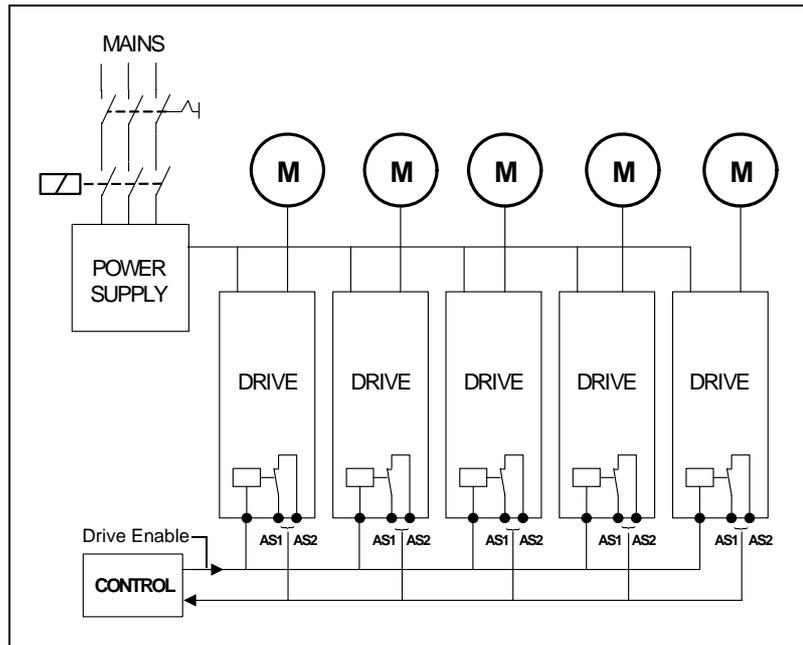


FIGURA H9-4

Diagrama general para un sistema DDS con Deshabilitación Segura.

Nota. El esquema de Deshabilitación Segura representado en la FIGURA H9-4 no sirve para llevar a cabo una parada de emergencia. Para esta situación véanse los ejemplos 2 y 3 detallados al final del capítulo.

Las ventajas de disponer de Deshabilitación Segura son:

- ❑ El BUS DC puede mantenerse cargado no siendo necesario desconectar el sistema de la red.
- ❑ Únicamente actúan (conmutan) elementos de baja tensión y corriente.
- ❑ Minimización del cableado.
- ❑ Funcionalidades aprobadas por los organismos competentes en esta materia.

No obstante, deben tenerse en cuenta algunas consideraciones referentes al uso de este sistema:

- ❑ Esta opción únicamente debe ser utilizada como prevención temporal durante el uso habitual de la máquina.
- ❑ La Deshabilitación Segura por sí sola no es suficiente para inmovilizar los reguladores ó la máquina en situaciones de parada de emergencia, mantenimiento, limpieza ó reparación. En estas situaciones, es obligatorio, desconectar la máquina de la red eliminando la alimentación de potencia.
- ❑ El diseño de una máquina ó de un sistema seguro requiere un elevado nivel de conocimiento y experiencia. Para afirmar categóricamente que el sistema es seguro se requiere un estudio global profundo de riesgos y, por tanto, el uso de las funcionalidades o elementos de seguridad no garantiza en sí mismo la seguridad de la máquina. Las distintas funcionalidades deberán ser correctamente implementadas en el sistema.
- ❑ La Deshabilitación Segura no proporciona aislamiento galvánico respecto a la red eléctrica y, por tanto, no elimina el riesgo de contacto eléctrico.
- ❑ Si por cualquier causa se deshabilita el regulador cuando el motor está girando, no es posible parar el motor de forma controlada y/o rápida. Ante la posibilidad de generar una situación de esta índole (con riesgo para el usuario) deberá proveerse de los circuitos o mecanismos ajenos al regulador necesarios para ejecutar la parada en las condiciones requeridas por la regulación pertinente.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Puesta a punto

La funcionalidad DS puede ser útil en el proceso de puesta a punto de la máquina. Así, frecuentemente en esta fase, los distintos reguladores son accionados individualmente y las máquinas pueden ser testeadas por partes, de manera que se hace necesario poner en funcionamiento partes de la misma manteniendo el resto de ellas deshabilitadas.

Es común, además, la presencia de personal, en la fase de puesta a punto, en las inmediaciones de zonas peligrosas. Gracias a la implementación de la funcionalidad DS no será necesario establecer una conexión/desconexión de manera continuada de los contactores de potencia con la consiguiente degradación de estos componentes.

9.

SEGURIDAD INTEGRADA
Ejemplos de aplicación

Ejemplos de aplicación

Los ejemplos expuestos a continuación tratan de mostrar la utilidad de la funcionalidad DS. Estos esquemas no garantizan la seguridad de la máquina que, en todo caso, deberá disponer del correspondiente análisis y evaluación de riesgos y el cumplimiento de la regulación de Seguridad vigente en el país de destino de la máquina.

Ejemplo 1.

Aplicación típica de control de accesos a zonas con elementos móviles en las máquinas. Se representa una máquina con dos zonas independientes con elementos móviles.

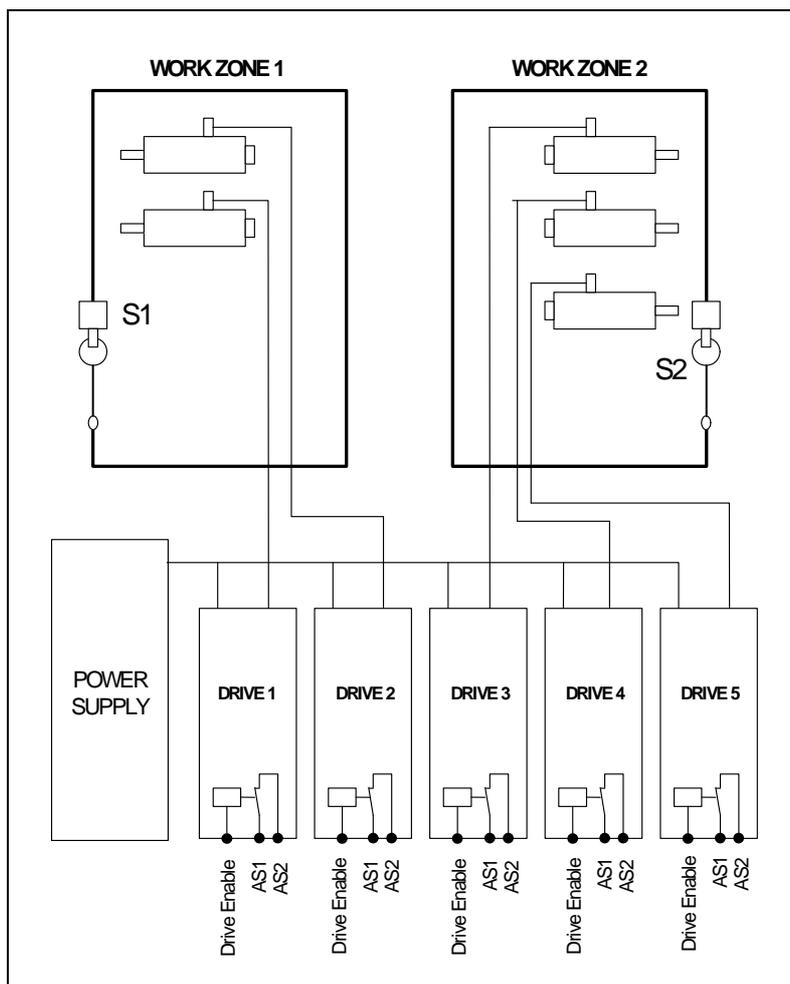


FIGURA H9-5

Diagrama de control de accesos a zonas con elementos móviles.

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

9.

SEGURIDAD INTEGRADA
Ejemplos de aplicación

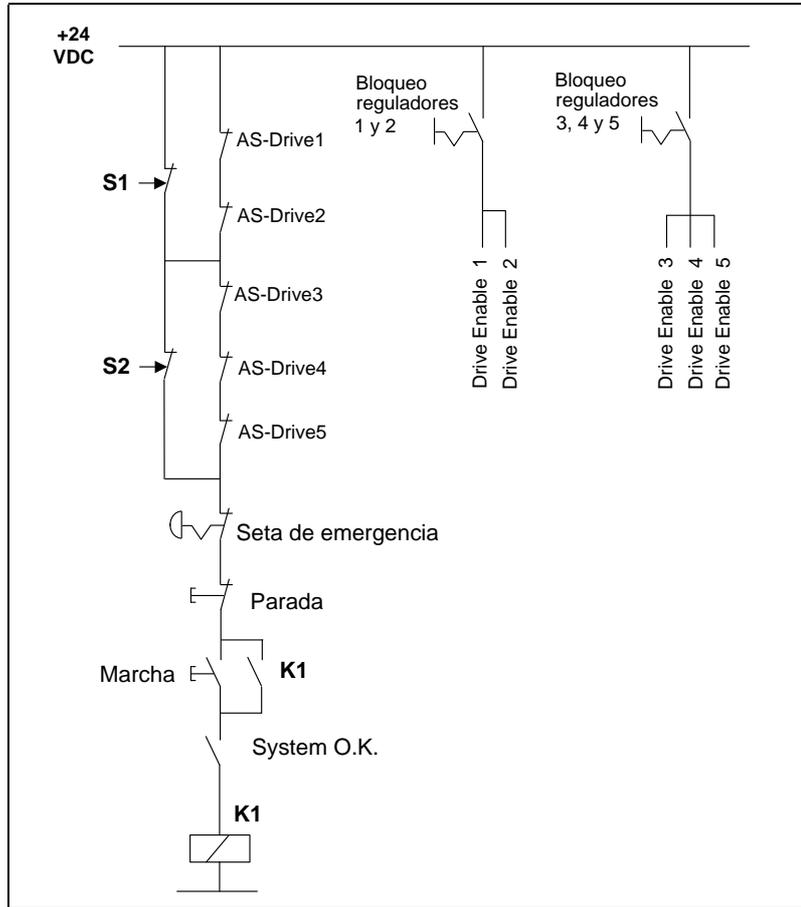
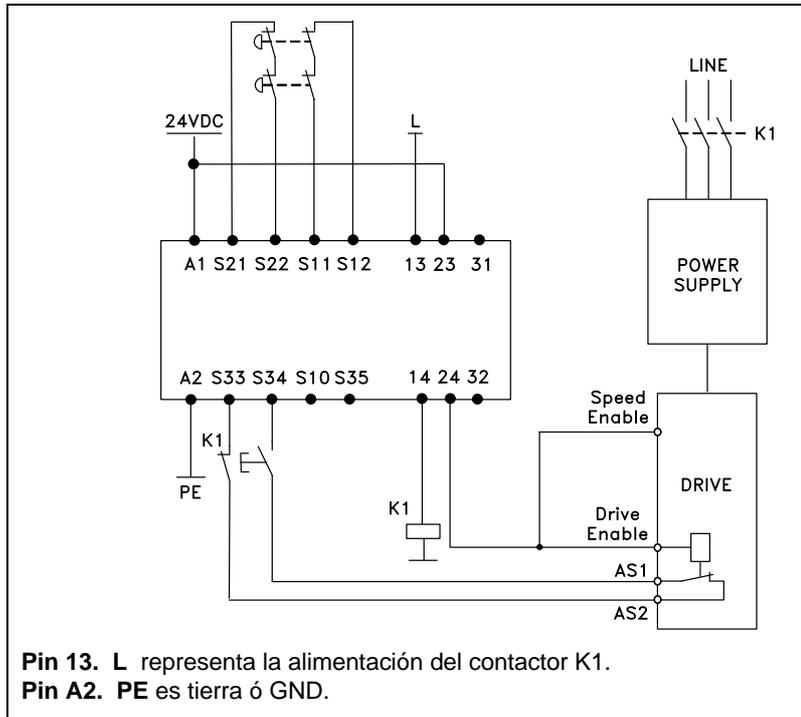


FIGURA H9- 6

Esquema del control de accesos a zonas con elementos móviles.

Ejemplo 2. Parada de emergencia. Categoría 0 de parada..

Circuito de seguridad en categoría 3 según EN 954-1. **Parada de emergencia, categoría 0 de parada.**



Pin 13. L representa la alimentación del contactor K1.
Pin A2. PE es tierra ó GND.

FIGURA H9-7

Circuito de seguridad en categoría 3 según EN 954-1. Parada de emergencia, categoría 0 de parada.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Ejemplo 3. Parada de emergencia. Categoría 1 de parada..

Circuito de seguridad en categoría 3 según EN 954-1. **Parada de emergencia, categoría 1 de parada** al disponer de contactos retardados.

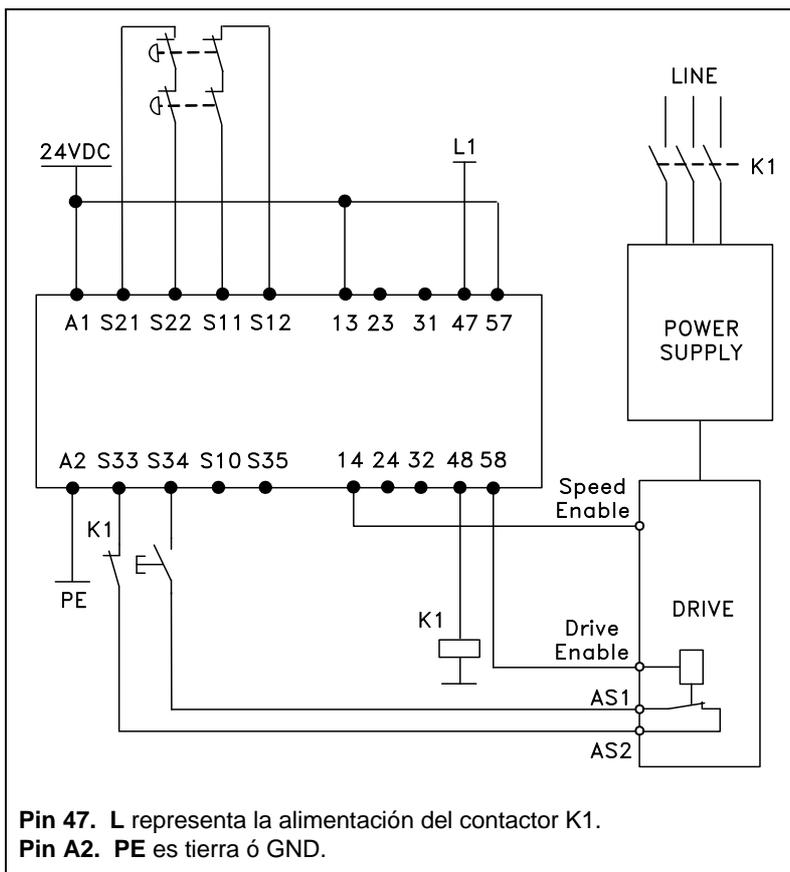


FIGURA H9-8

Circuito de seguridad en categoría 3 según EN 954-1. Parada de emergencia, categoría 1 de parada.

9.

SEGURIDAD INTEGRADA
Ejemplos de aplicación



DDS
(hardware)

Ref.0905

9.

SEGURIDAD INTEGRADA



DDS
(hardware)

Ref.0905

Regulador modular SPD con motor asíncrono de cabezal FM7

Esquema de conexión de un regulador modular SPD con un motor asíncrono de cabezal FM7 que dispone de captador encóder TTL.

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN

Regulador modular SPD con motor asíncrono de cabezal FM7

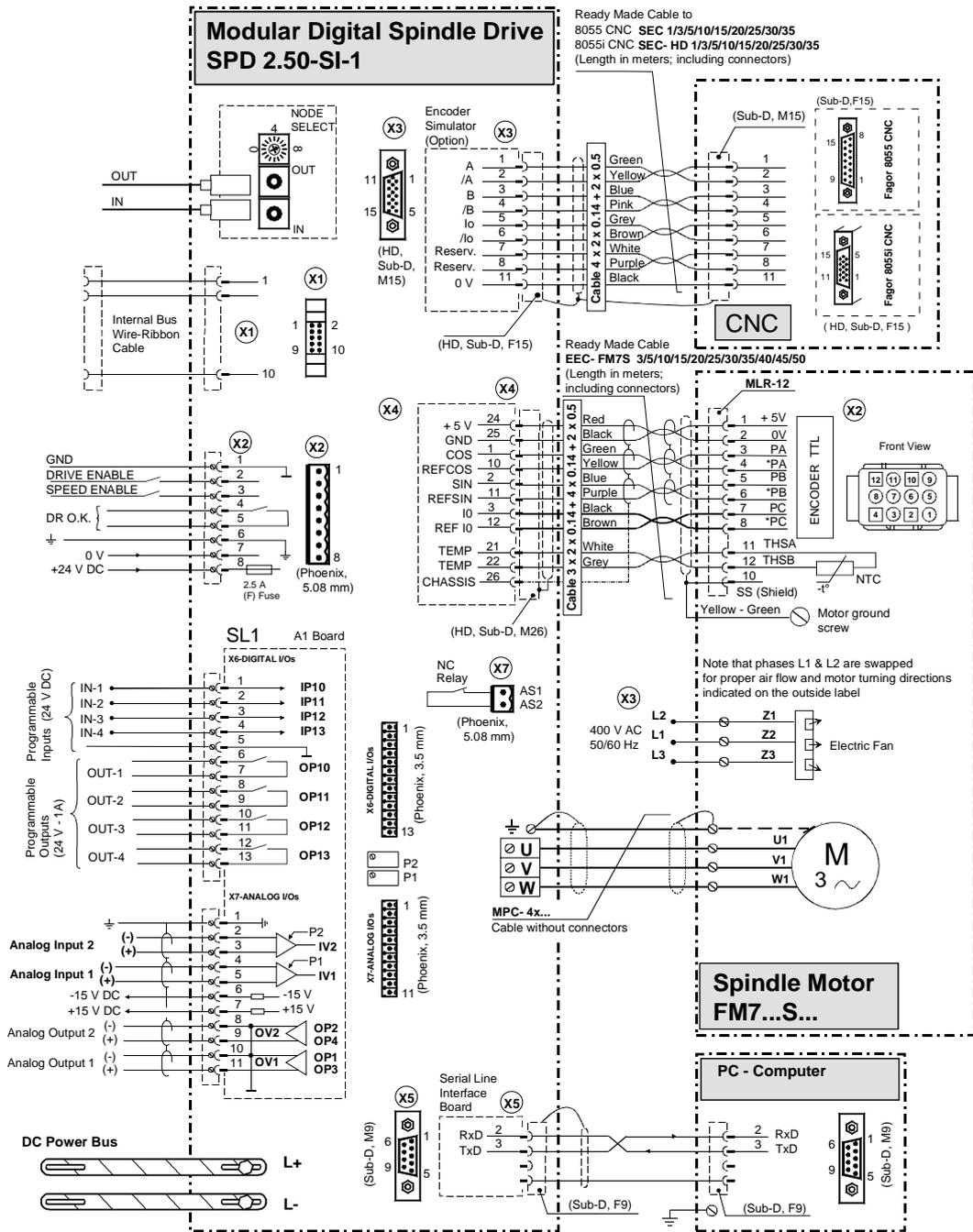


FIGURA H10-2

Conexión de un regulador modular SPD con un motor asíncrono de cabezal FM7 con encóder TTL.

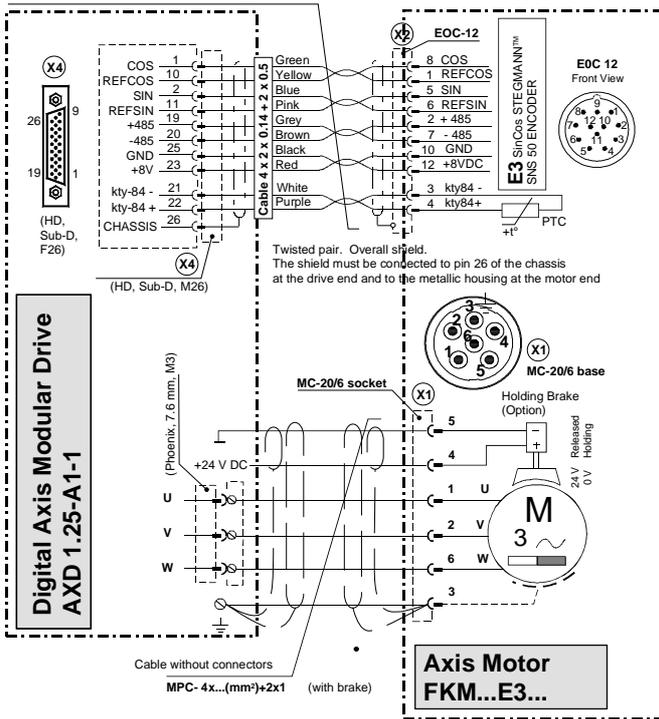


DDS
(hardware)

Ref.0905

Regulador modular AXD con servomotor síncrono de eje FKM

Ready Made Cable
 EEC 1A/3/5/7/10/15/20/25/30/35/40/45/50
 (Length in meters; including connectors)
 Note: The EEC 1A cable is 1.25 meters long



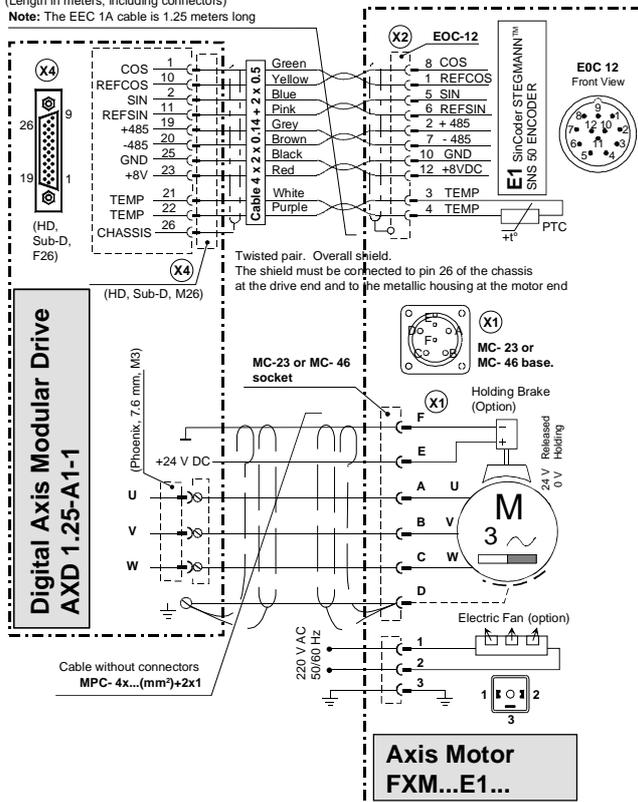
Esquema de conexión de un regulador modular AXD con un servomotor síncrono de eje FKM que dispone de captador encóder E3.

FIGURA H10-3

Conexión de un regulador modular AXD con un servomotor síncrono de eje FKM con encóder E3.

Regulador modular AXD con servomotor síncrono de eje FXM

Ready Made Cable
 EEC 1A/3/5/7/10/15/20/25/30/35/40/45/50
 (Length in meters; including connectors)
 Note: The EEC 1A cable is 1.25 meters long



Esquema de conexión de un regulador modular AXD con un servomotor síncrono de eje FXM que dispone de captador encóder E1.

FIGURA H10- 4

Conexión de un regulador modular AXD con un servomotor síncrono de eje FXM con encóder E1.

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
 Regulador modular AXD con servomotor síncrono de eje FKM

FAGOR

DDS
 (hardware)

Ref.0905

Regulador compacto SCD con motor asíncrono de cabezal SPM

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN

Regulador compacto SCD con motor asíncrono de cabezal SPM

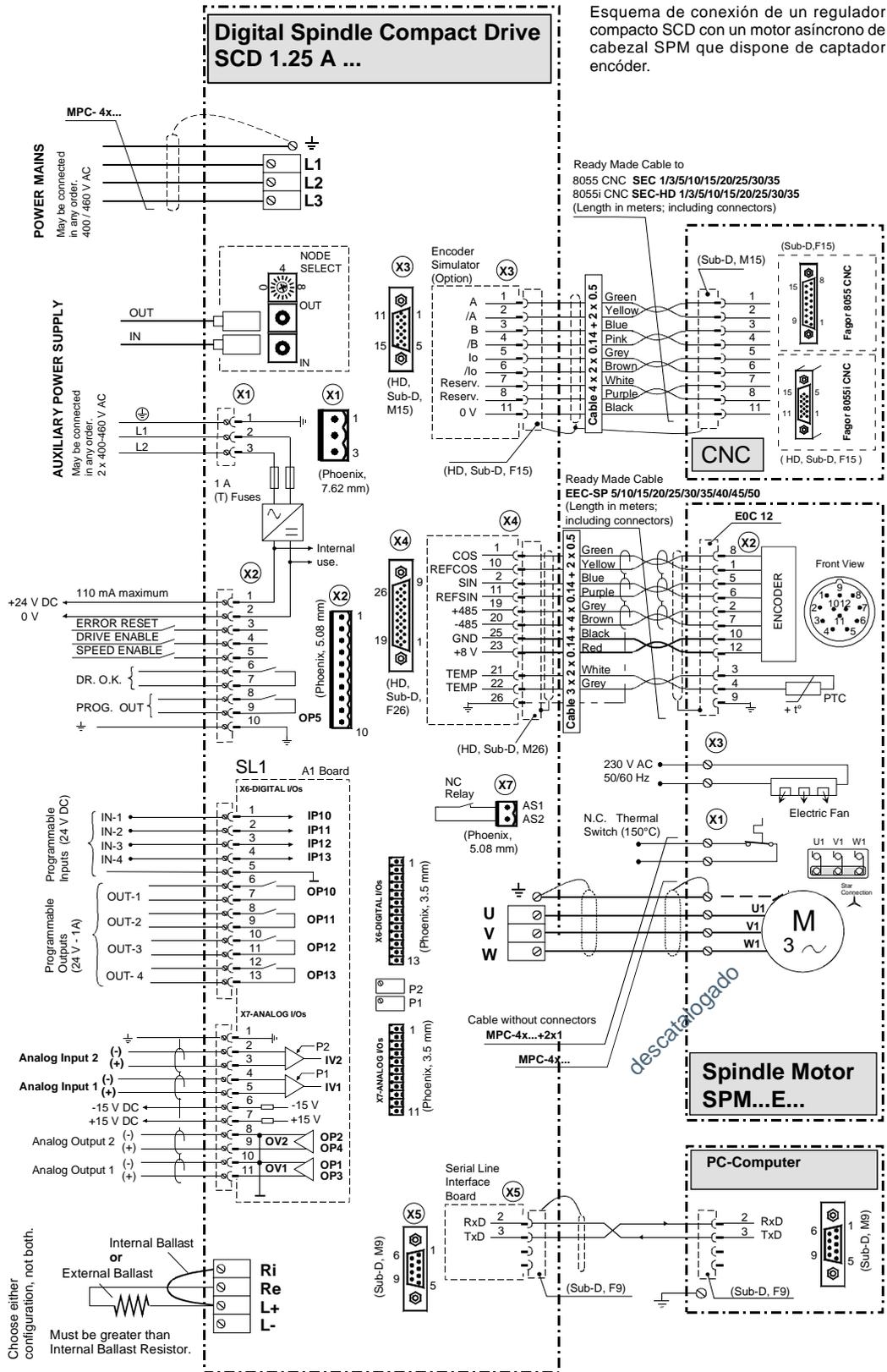


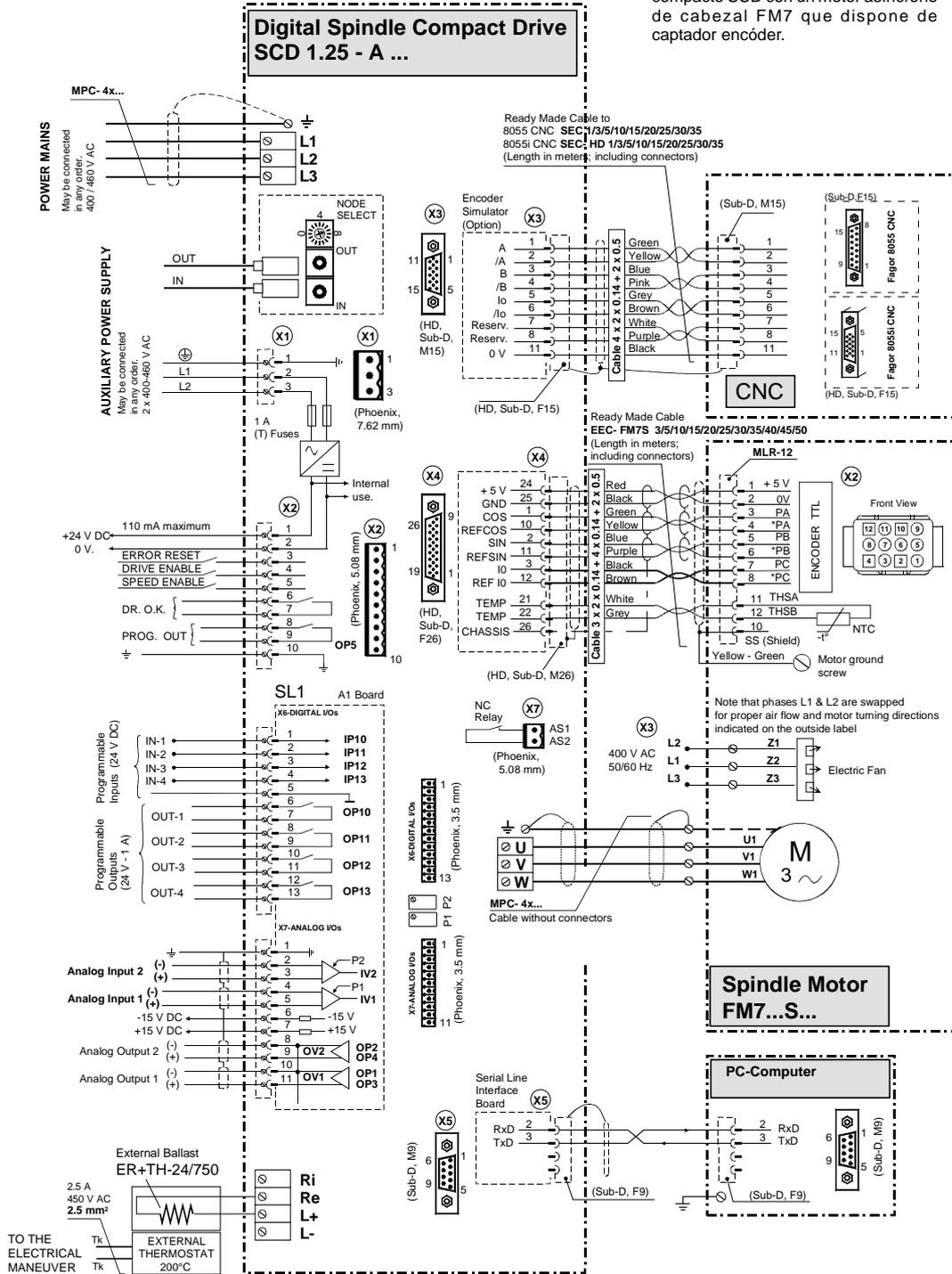
FIGURA H10- 5

Conexión de un regulador compacto SCD con un motor asíncrono de cabezal SPM con encóder.

Ref.0905

Regulador compacto SCD con motor asíncrono de cabezal FM7

Esquema de conexión de un regulador compacto SCD con un motor asíncrono de cabezal FM7 que dispone de captador encóder.



10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Regulador compacto SCD con motor asíncrono de cabezal FM7

FIGURA H10- 6
Conexión de un regulador compacto SCD con un motor asíncrono de cabezal FM7 con encóder TTL.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Regulador compacto ACD con servomotor síncrono de eje FKM

Esquema de conexión de un regulador compacto ACD con un servomotor síncrono de eje FKM que dispone de captador encóder.

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Regulador compacto ACD con servomotor síncrono de eje FKM

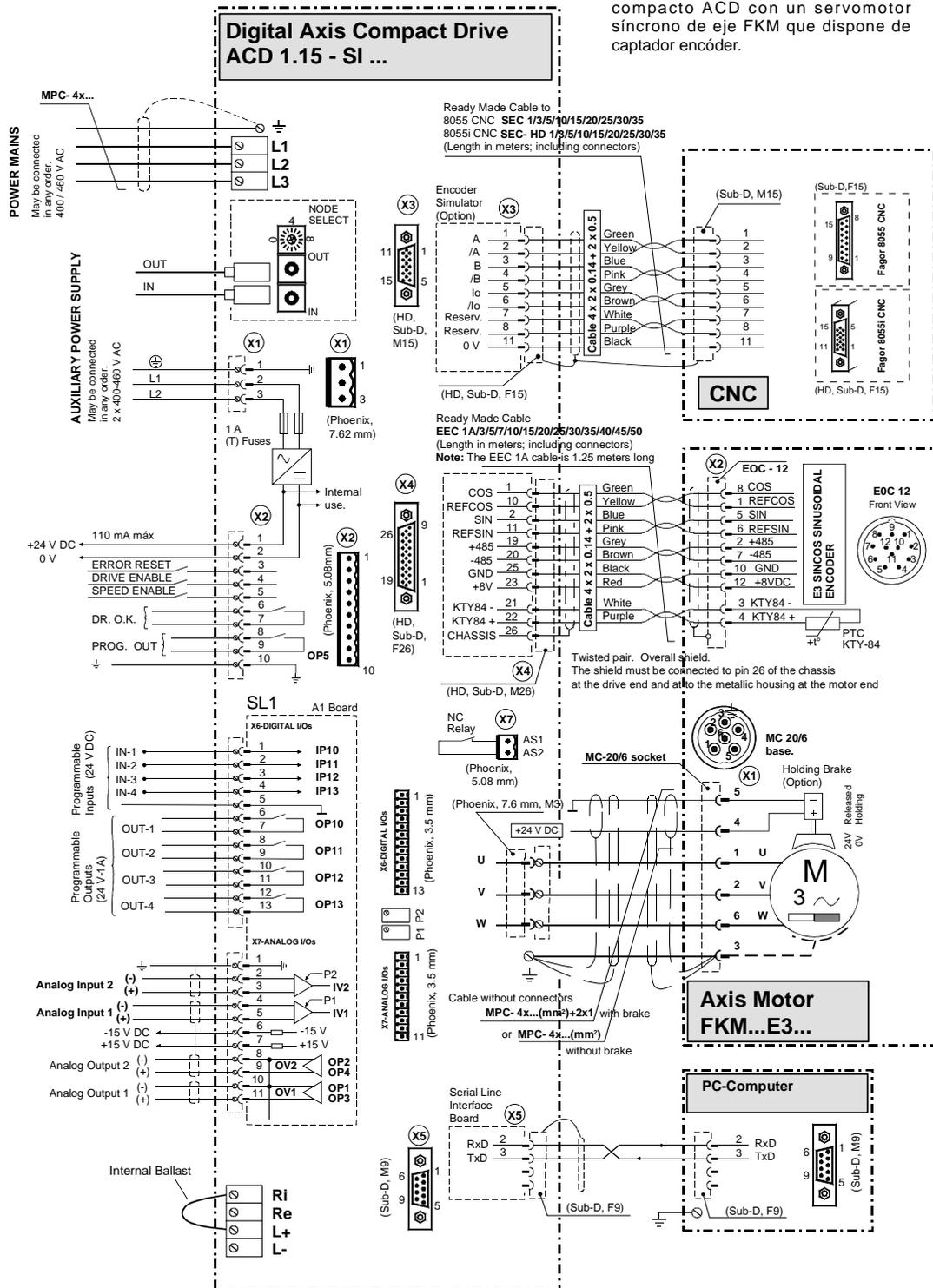


FIGURA H10-7

Conexión de un regulador compacto ACD con un servomotor síncrono de eje FKM con encóder.

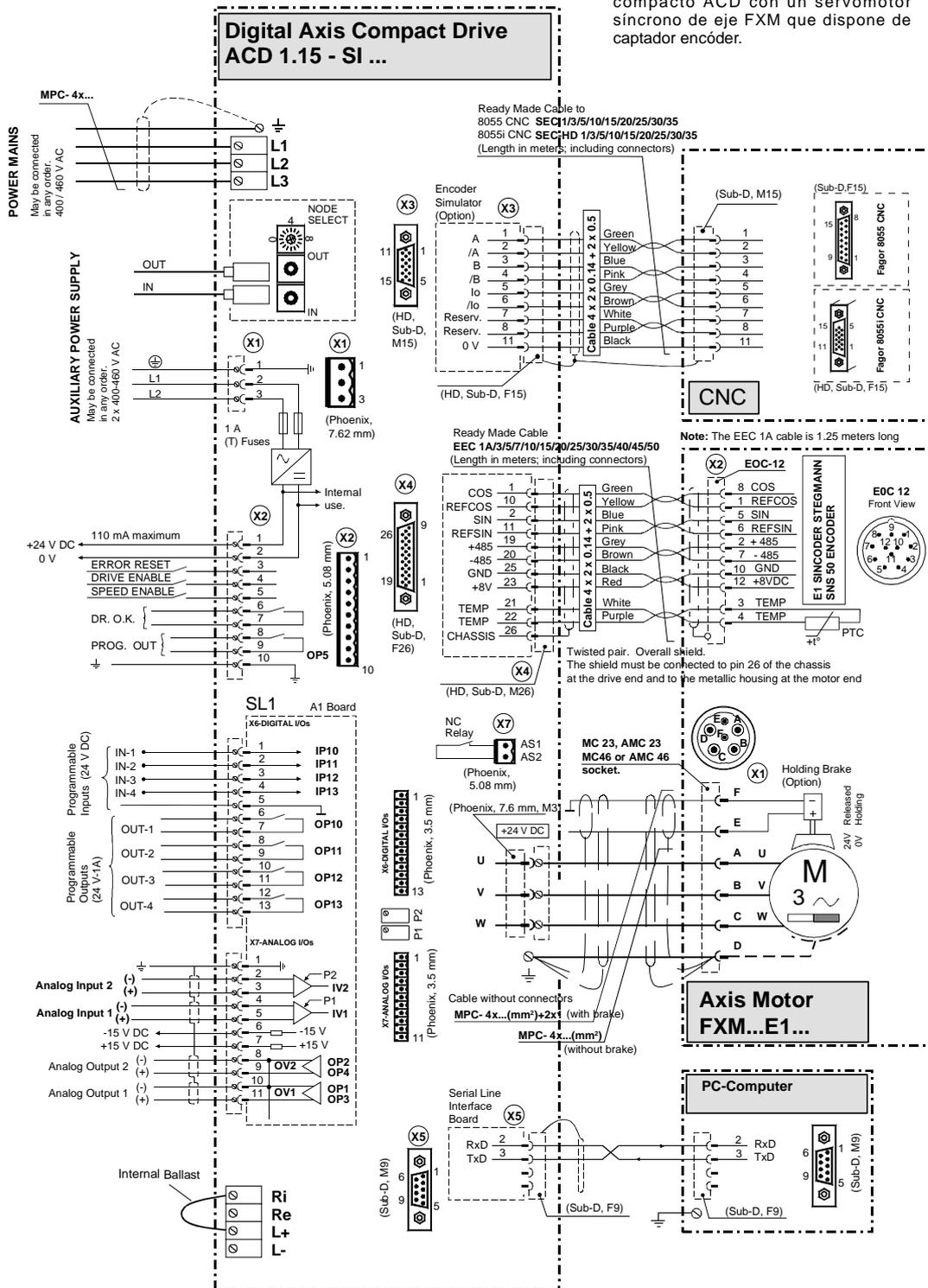


DDS
(hardware)

Ref.0905

Regulador compacto ACD con servomotor síncrono de eje FXM

Esquema de conexión de un regulador compacto ACD con un servomotor síncrono de eje FXM que dispone de captador encóder.



10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Regulador compacto ACD con servomotor síncrono de eje FXM

FIGURA H10- 8

Conexión de un regulador compacto ACD con un servomotor síncrono de eje FXM con encóder.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Armario eléctrico. Esquemas

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Armario eléctrico. Esquemas

Antes de representar los esquemas del armario eléctrico y que más adelante se documentan, léase esta breve explicación sobre las actuaciones que siguen los módulos en el proceso de arranque del sistema. Todas las referencias hechas a dispositivos eléctricos como p. ej. el interruptor S1, contactor KM1, el relé KA3, ... vienen representados en los esquemas posteriores. Acuda a estos esquemas para interpretar los textos explicativos.

AVISO. Recuérdese que todos los esquemas relacionados con la seguridad integrada ya fueron documentados en el capítulo 9 de este mismo manual y para cualquier consulta sobre ellos deberá dirigirse al apartado correspondiente de ese mismo capítulo, no aquí.

Alimentación de los circuitos de control

- ❑ **Alimentar** los circuitos internos de control de cada regulador modular a través del módulo fuente ó de cada regulador compacto a través de su fuente integrada, con 24 voltios, cerrando el interruptor principal de potencia o llave principal S1. Consultense los esquemas que se adjuntan más adelante para situar S1 en el sistema.

Internamente, cada módulo hace una comprobación de su hardware y de su configuración.

Si el estado de cada regulador es correcto y no se han producido errores, cada regulador cierra su contacto DR.OK.

Si el estado de **todos** los reguladores que forman el sistema DDS es correcto y no se han producido errores, cada uno de ellos se lo comunica a la fuente a través del bus interno (sólo los reguladores modulares). Si además la fuente de alimentación tampoco registra ningún error entonces cierra su contacto System OK.

La fuente, entonces, inicia el proceso de carga del bus de potencia con arranque suave (soft start).

- ❑ **Activar** la entrada de control Speed Enable de cada regulador y la entrada System Speed Enable de la fuente de alimentación - véase la situación del relé D2 en los esquemas. - El Control Numérico, a su vez, habilita la marca SPENA -.
- ❑ **Activar** la entrada de control Drive Enable de cada regulador - véase la situación del relé KA3 en los esquemas. - El Control Numérico, a su vez, habilita la marca DRENA -.

El motor podrá seguir ahora la consigna dada por el Control Numérico.

Todos los esquemas de circuitos de potencia y control en el armario eléctrico detallados en este capítulo son únicamente **orientativos** para el técnico que diseña la máquina, pudiendo ser ampliados o reducidos según su parecer atendiendo a las particularidades de la aplicación.

Línea de emergencia

La función del relé KA1 es confirmar que el sistema está mecánica y eléctricamente en condiciones de funcionamiento. Este relé cierra su contacto cuando se cumplen **todas y cada una de** las siguientes condiciones:

- ❑ El contacto System_OK de la fuente de alimentación está cerrado.
- ❑ No se ha activado ninguna emergencia.
- ❑ La temperatura del motor de cabezal es correcta (no se sobrecalienta) y
- ❑ Ninguno de los ejes de la máquina ha alcanzado su final de carrera.

Nótese que en paralelo con la cadena de "fin de carrera" se incluirá un pulsador (N A, Normalmente **A**bierto) que permite (por maniobra en el PLC) deshabilitar el movimiento de los ejes de la máquina en sentido contrario .



DDS
(hardware)

Ref.0905

Tras la activación del relé KA1, se cierra su contacto asociado que permite, tras pulsar el botón ON, el suministro de potencia trifásica al sistema cerrando el contactor KM1. Para cancelar el suministro de potencia pulsar el botón OFF.

Reset de errores

Ante la aparición de un error en algún regulador, su contacto Drive OK y por tanto, el contacto System OK de la fuente que lo alimenta, se encontrarán en estado abierto. El relé KA1 estará desactivado y su contacto asociado abierto y no será posible suministrar potencia a la fuente de alimentación hasta que se elimine la causa que provoca el error, siempre que se trate de un error no reseteable.

Es posible eliminar algunos errores llamados "errores reseteables" aplicando 24 V DC al pin Error Reset de la fuente de alimentación. Para obtener información sobre estos errores, véase el capítulo 14 del manual "dds-software".

Con el contacto asociado al pulsador ON se hace un reset de errores. Este procedimiento puede hacer que Drive OK y System OK se cierren activando el relé KA1 y todavía con ON pulsado, habilitar KM1.

Esta configuración del circuito une el reset de errores y el encendido del sistema en un único pulsador.

Activación del System Speed Enable de la fuente de alimentación y del Speed Enable de los reguladores

La activación de la señal System Speed Enable de la fuente de alimentación se ejecuta tras el cierre del contacto KA2 con 24 V DC como consecuencia de la activación del relé KA2. Véase que KM1 ya ha sido cerrado con anterioridad.

Ahora, el CNC podrá habilitar cada uno de los ejes (CNC Enable) y tras la activación de los relés KA4, KA5, KA6 y KA7 habilitar la señal Speed Enable de cada uno de los reguladores.

Activación del Drive Enable de los reguladores

El cierre del contacto asociado al relé KA2 excita con 24 V DC el relé KA3 que habilita la señal Drive Enable de todos los módulos reguladores.

Nótese que el relé KA3 es un relé de retardo a la desconexión en el que puede programarse el tiempo t de retardo deseado. Permite mantener cerrado el contactor KM1 durante la frenada de un sistema los segundos necesarios para darle tiempo a la fuente a devolver a la red la energía excedente en la frenada (siempre y cuando el sistema disponga de fuentes con devolución) y haya conexión a red (S1 cerrado), obviamente. El tiempo t de retardo con el que debe programarse el relé KA3 deberá ser siempre algo superior al tiempo que va a tardar el sistema en detenerse totalmente.



En los esquemas que más adelante se proporcionan, el piloto luminoso en verde (ON green) es indicador de la habilitación de la señal System Speed Enable de la fuente, es decir de la señal Speed Enable en cada regulador ligado a ella y de la señal SPENA del CNC (transmitida a cada regulador via SERCOS) y de la posterior presencia del par motor (señal Drive Enable en cada regulador y señal DRENA del CNC). El piloto luminoso en rojo (OFF red) es indicador de que todas las señales anteriores están deshabilitadas.

Recuérdese que el regulador sólo atiende a la consigna externa de velocidad cuando las señales Drive Enable, Speed Enable y System Speed Enable (además de las señales DRENA Y SPENA del CNC) están activas (24 V DC) .

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Armarío eléctrico. Esquemas

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Armario eléctrico. Esquemas



DDS
(hardware)

Ref.0905

Paradas

□ Parada libre

Se dice que una parada es libre (no controlada) cuando durante el funcionamiento del sistema se activa un error, se deshabilita instantáneamente la función Drive Enable y el motor se detiene por rozamiento. Según la EN-60204-1 es una parada de categoría 0 ó parada no controlada.

□ Parada controlada

Se dice que una parada es controlada cuando durante el funcionamiento del sistema se efectúa una frenada con par motor y siguiendo la parametrización dada para las rampas de emergencia. Según la EN-60204-1 es una parada de categoría 1 ó parada controlada.

Las causas que pueden provocar una parada pueden ser por:

- **apertura del interruptor principal de potencia S1**, por fusión de uno o varios fusibles ó simplemente la existencia de un corte eléctrico durante el funcionamiento del sistema. Se produce un frenado con rampas de emergencia si éstas fueron parametrizadas inicialmente. Independientemente de la fuente instalada no será posible devolver a la red el excedente energético provocado por la frenada (recuérdese que la red ha quedado abierta). Se origina un aumento de la tensión en el bus de potencia como consecuencia del almacenamiento de esa energía en los condensadores.

Recuérdese que la energía almacenada en los condensadores responde a la expresión: **Energía almacenada = $0.5 C \cdot V^2$**

Superado un cierto valor de la tensión de bus (760 - 768 V DC) es activado el circuito de Ballast con el fin de disipar ese excedente energético en una resistencia (interna o externa) y el motor efectúa una parada controlada (con par motor).

Si aún habiéndose activado el circuito de Ballast, hubiese algún problema en el mismo (p. e. una mala conexión de la resistencia externa) la tensión de bus seguiría aumentando hasta alcanzar su valor máximo permitido (790 V DC) y sería activado el error **E215** de sobretensión del bus. Se deshabilitaría la función Drive Enable y el motor se detendría por rozamiento y sin par motor.

- **apertura del contactor de potencia KM1**, debido a la apertura del contacto asociado al relé KA1. El mecanismo de frenado sería el mismo que en el caso anterior si se dispone de una fuente PS-65A ó una PS-25B4. Si la fuente es regenerativa (XPS ó RPS) se produce un frenado con rampas de emergencia siempre que éstas hayan sido parametrizadas inicialmente. Se devuelve a la red el excedente energético provocado por la frenada justo unos segundos antes de la apertura del contactor KM1 gracias al retraso a la desconexión del relé KA3. Si, por la razón que fuere, siguiese aumentando la tensión en el bus de potencia, el mecanismo de frenado sería el mismo que el seguido en el caso anterior.

Recuérdese que las fuentes RPS no incorporan circuito de Ballast y en el caso de ser requerido por las características de la aplicación habrá que recurrir a algún circuito de Ballast comercial.

Control del freno

En algunas aplicaciones (p. ej. para el eje vertical Z de una fresadora) se dispone de un freno electromecánico bloqueante sobre el rotor del motor.



Atención. ¡ Este freno no se utilizará nunca para frenar ejes en movimiento. Únicamente sirve para inmovilizar o bloquear ejes verticales que previamente se han detenido !

Así, el freno bloquea el rotor cuando éste pierde tensión en sus bornes. Cuando la máquina está fuera de servicio, inmoviliza el eje vertical Z para que éste no caiga por efecto de la fuerza gravitatoria.

El tiempo de reacción de un freno integrado en un motor FAGOR de eje de avance puede variar, dependiendo del modelo, entre 7 y 97 ms.



Durante el tiempo empleado en el bloqueo del freno del eje vertical es necesario mantener el motor con par. Véase el parámetro GP9 en el capítulo 13 del manual "dds-software".



En el momento de conexión de la máquina no debe desbloquearse nunca el freno hasta que el sistema haya tomado el control de ese eje. Véase la variable TV100 en el capítulo 13 del manual "dds-software".

Recuérdese que

Los circuitos de control en reguladores compactos y en fuentes de alimentación (RPS, XPS y PS-25B4) son alimentados con 24 V DC por una fuente auxiliar que incorporan internamente. Las fuentes PS-65A necesitarán de la fuente auxiliar externa APS 24 para alimentarlos al no disponer de una integrada.

Tanto en los reguladores compactos como en las fuentes de alimentación, la fuente auxiliar necesitará alimentarse con tensión **monofásica** de 380-460 V AC. No así las fuentes RPS que deberán ser alimentadas con tensión **trifásica** de 380-460 V AC.

El cierre del interruptor principal de potencia S1 debe llevar dos fases al conector X1 en presencia de reguladores compactos ó de una APS-24 como fuente auxiliar de la PS-65A y al conector X3 en presencia de fuentes XPS ó PS-25B4. En fuentes RPS serán tres fases en lugar de dos e irán al conector X1.



Es necesario instalar fusibles externos de protección en las líneas de alimentación de potencia de la fuente auxiliar.
En las fuentes ya vienen integrados internamente.

La apertura del contactor KM1 no elimina el suministro de potencia a la fuente auxiliar en ningún caso. La apertura del interruptor principal S1 sí que lo hace, manteniéndose los 24 V DC hasta que se produce la parada.

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Armarío eléctrico. Esquemas

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

ESQUEMA DE BLOQUES DEL ARRANQUE DEL SISTEMA DDS CON FUENTES PS-XX

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Armarío eléctrico. Esquemas



DDS
(hardware)

Ref.0905

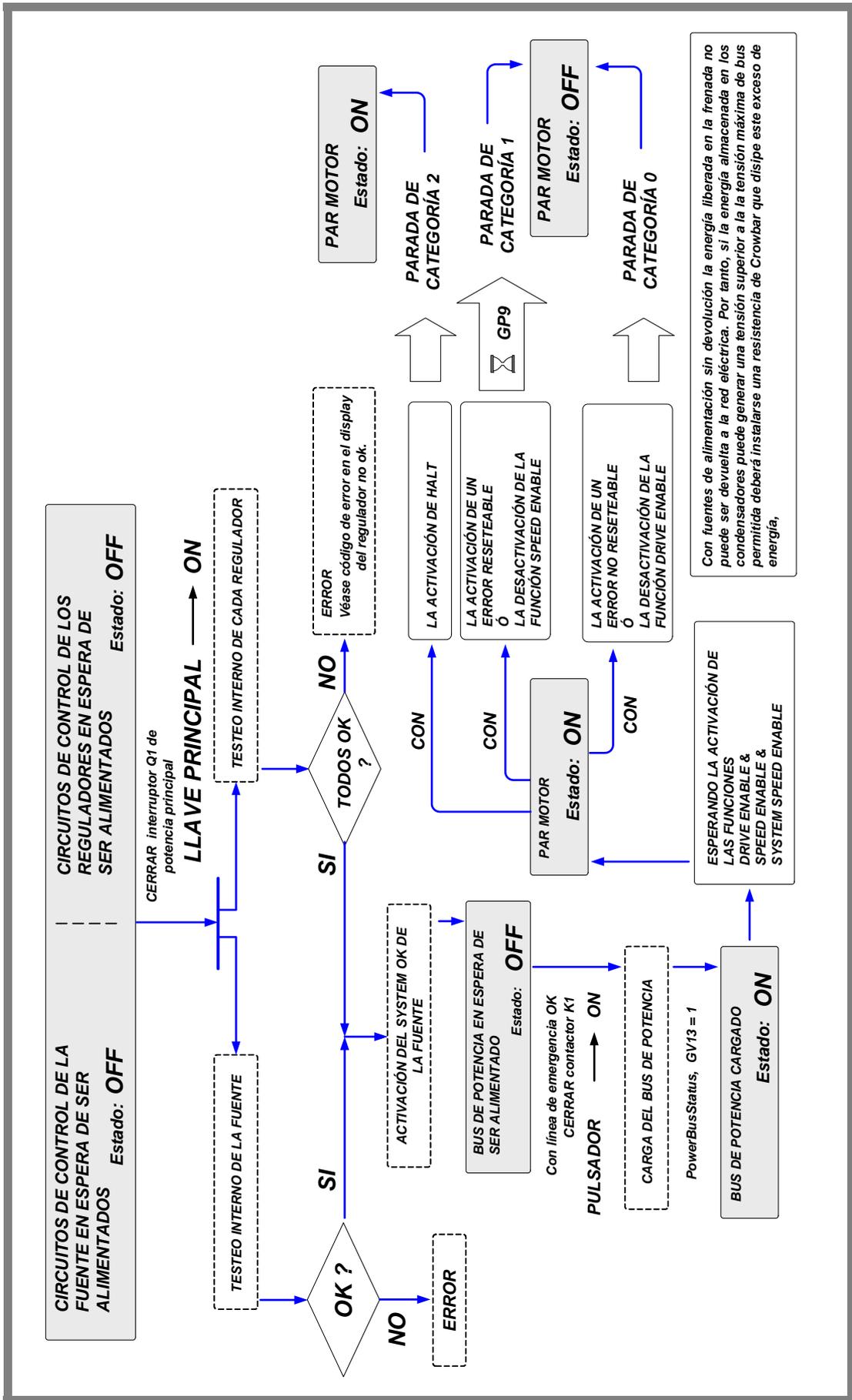


FIGURA H10-9

Esquema de bloques del proceso de arranque del sistema DDS con fuentes sin devolución.

ESQUEMA DE BLOQUES DEL ARRANQUE DEL SISTEMA DDS CON FUENTES XPS Y RPS

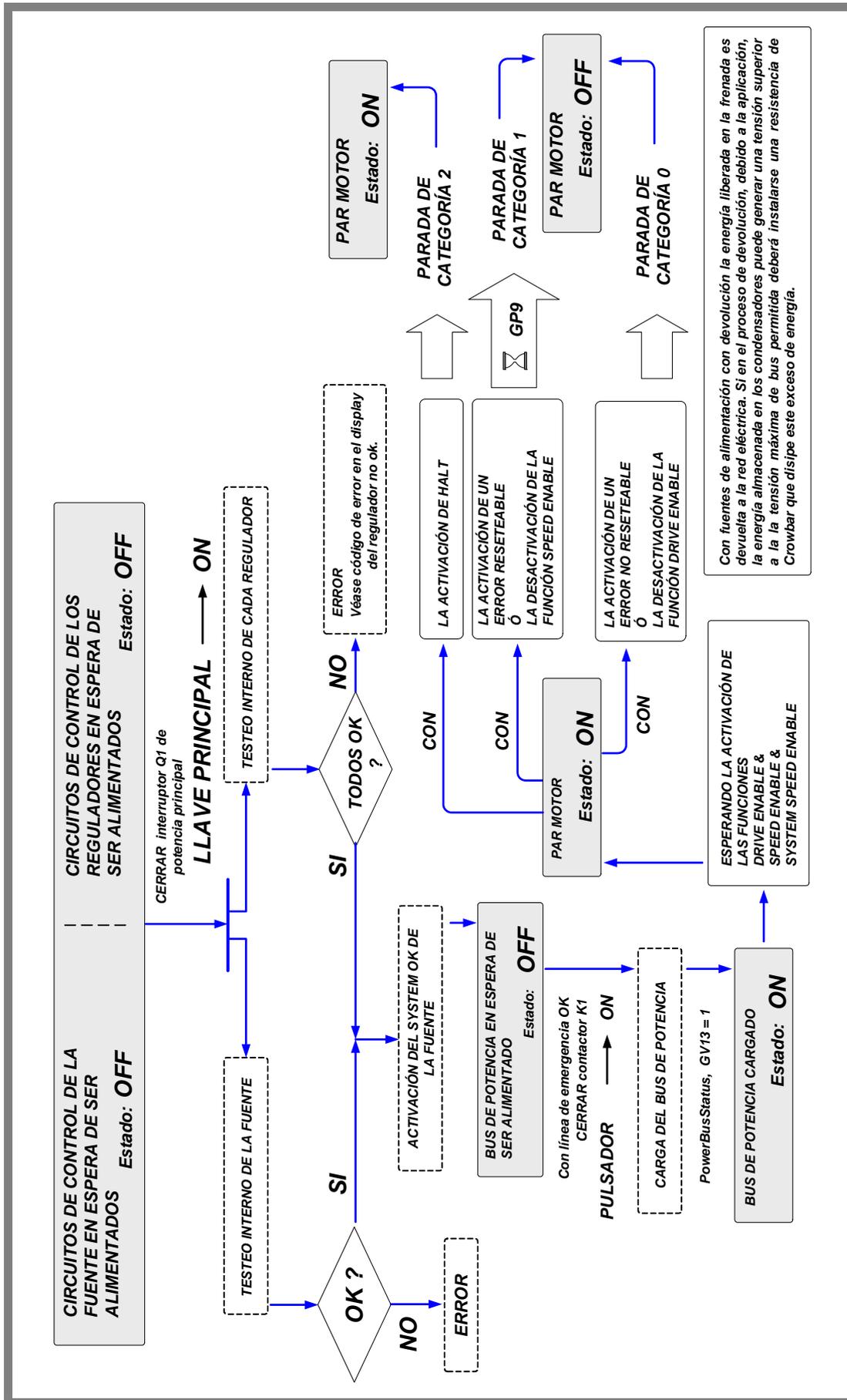


FIGURA H10-10

Esquema de bloques del proceso de arranque del sistema DDS con fuentes con devolución.

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Armarío eléctrico. Esquemas



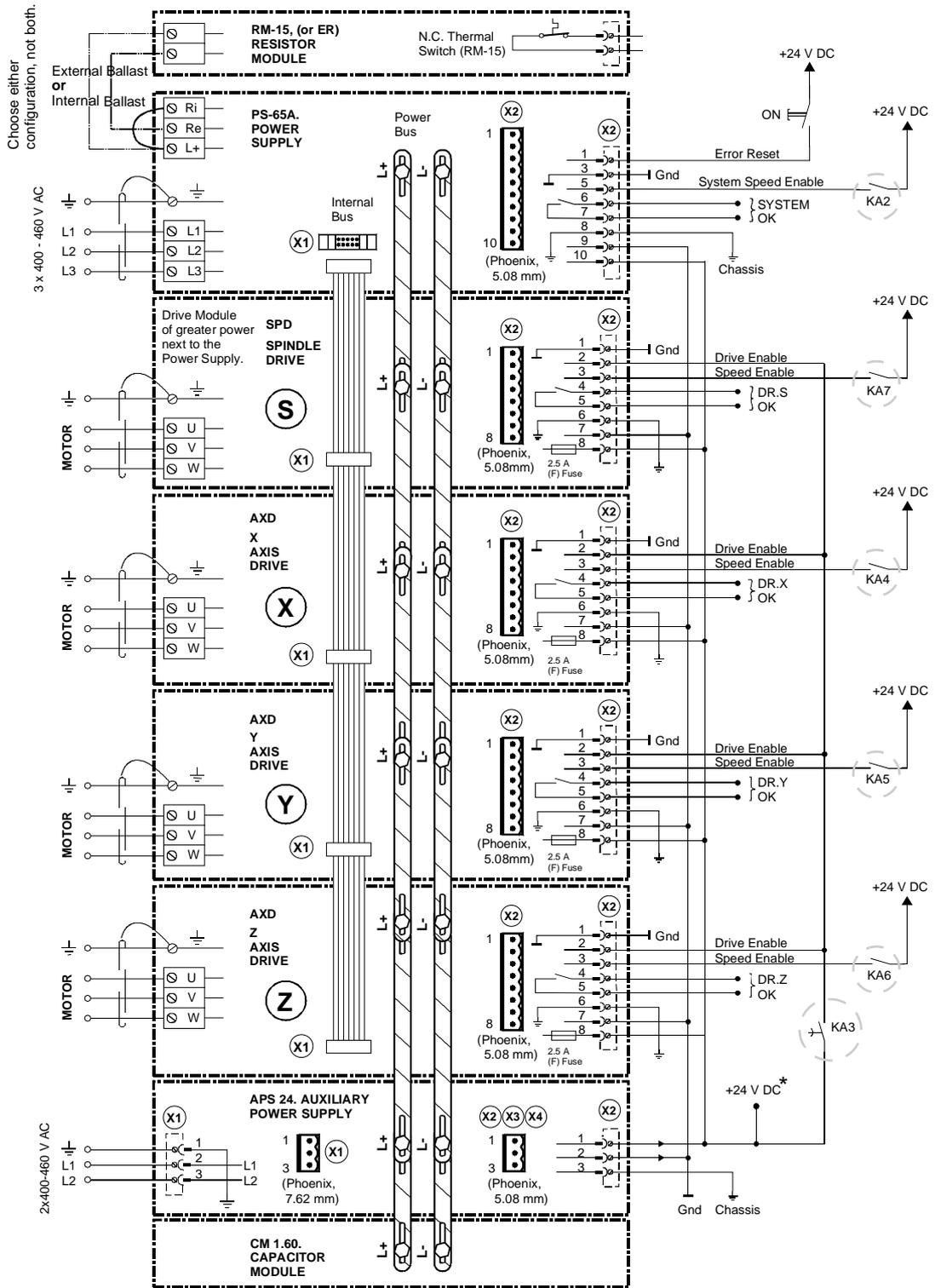
DDS
(hardware)

Ref.0905

Esquemas con fuente de alimentación PS-65A

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Esquemas con fuente de alimentación PS-65A



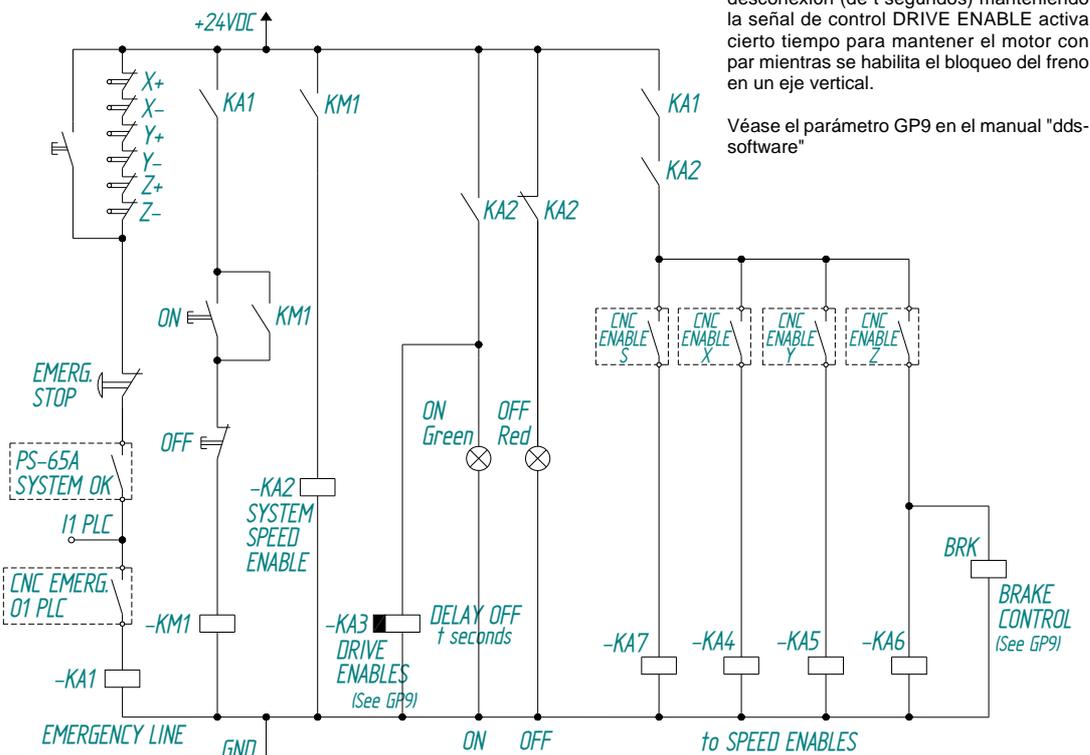
DDS
(hardware)

Ref.0905

FIGURA H10-11

Sistema con fuente de alimentación PS-65A.

ESQUEMA DE MANIOBRA. PS-65A



Nota. El relé KA3 es un relé de retraso a la desconexión (de t segundos) manteniendo la señal de control DRIVE ENABLE activa cierto tiempo para mantener el motor con par mientras se habilita el bloqueo del freno en un eje vertical.

Véase el parámetro GP9 en el manual "dds-software"

10.

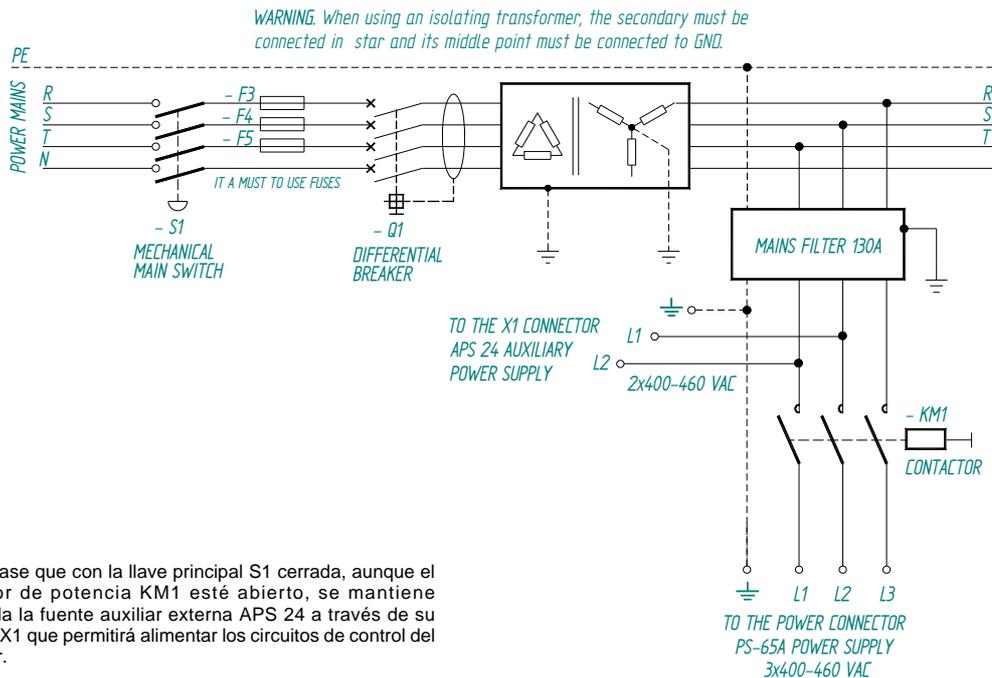
ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Esquemas con fuente de alimentación PS-65A

Nota. CNC EMERG. irá siempre asignada a I1/O1 del PLC con un CNC 8055/55i. Con un CNC 8070 podrá asignarse a cualquier I/O del PLC.. Los contactos asociados a los relés KA2, KA3, KA4, KA5, KA6 y KA7 quedan representados dentro de un círculo en la FIGURA H10-11 y el contactor K1 en la FIGURA H10-13.

FIGURA H10-12

Sistema con fuente de alimentación PS-65A. Esquema de maniobra.

ESQUEMA GENERAL. PS-65A



Nota. Véase que con la llave principal S1 cerrada, aunque el contactor de potencia KM1 esté abierto, se mantiene conectada la fuente auxiliar externa APS 24 a través de su conector X1 que permitirá alimentar los circuitos de control del regulador.

FIGURA H10-13

Esquema general de un sistema DDS con fuente de alimentación PS-65A.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Esquemas con fuente de alimentación PS-25B4

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Esquemas con fuente de alimentación PS-25B4

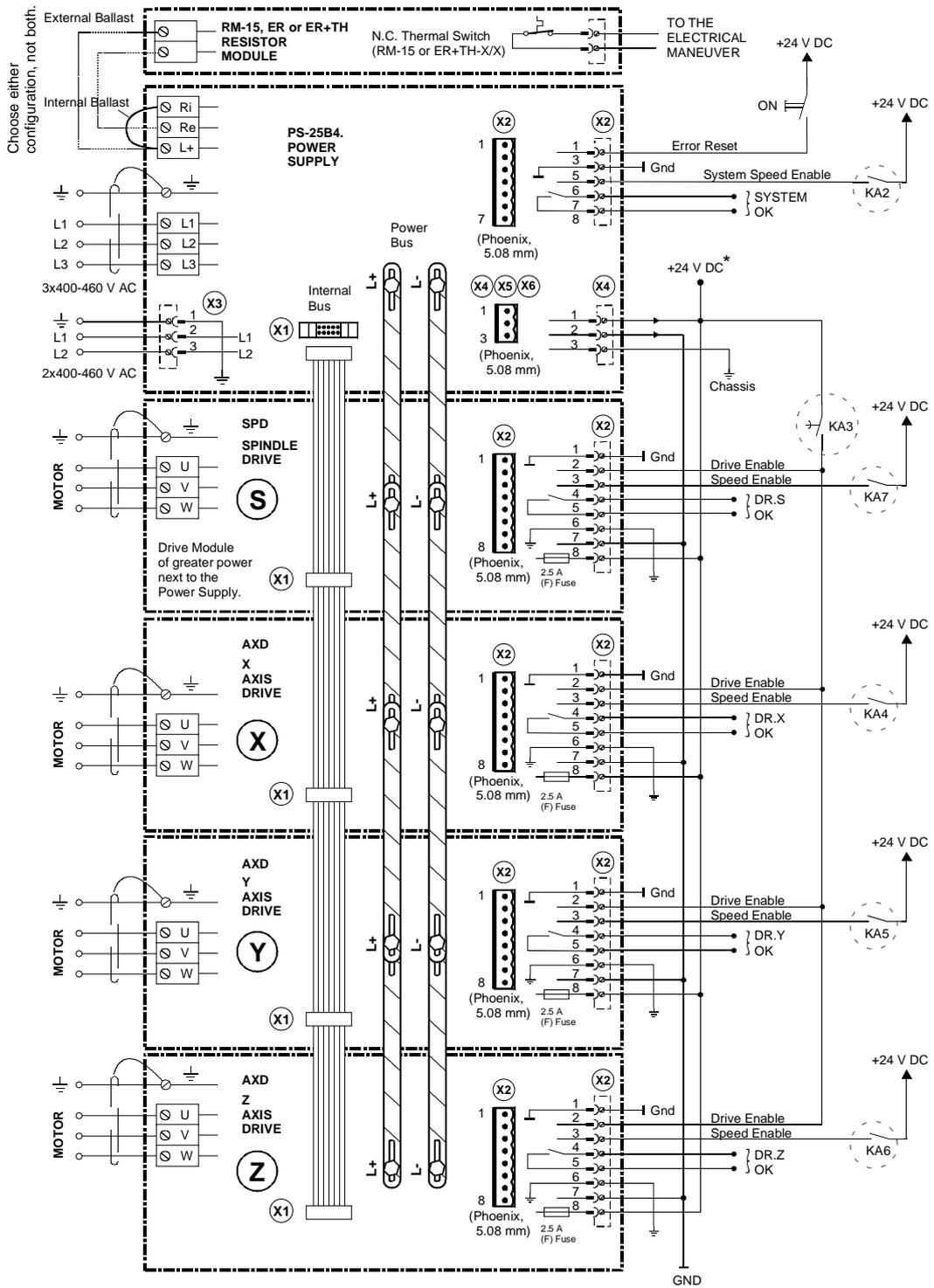


FIGURA H10-14

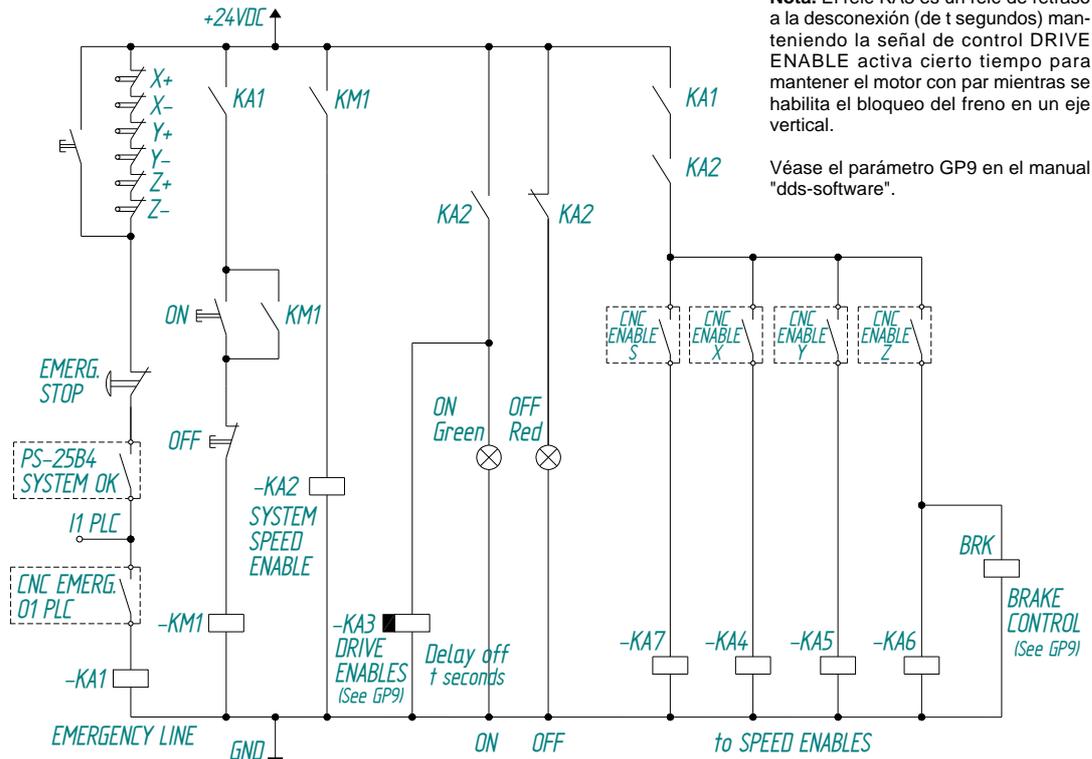
Sistema con fuente de alimentación PS-25B4.



DDS
(hardware)

Ref.0905

ESQUEMA DE MANIOBRA. PS-25B4



Nota. CNC EMERG. irá siempre asignada a I1/O1 del PLC con un CNC 8055/55i. Con un CNC 8070 podrá asignarse a cualquier I/O del PLC.. Los contactos asociados a los relés KA2, KA3, KA4, KA5, KA6 y KA7 quedan representados dentro de un círculo en la FIGURA H10-14 y el contactor KM1 en la FIGURA H10-16.

FIGURA H10-15

Sistema con fuente de alimentación PS-25B4. Esquema de maniobra.

ESQUEMA GENERAL. PS-25B4

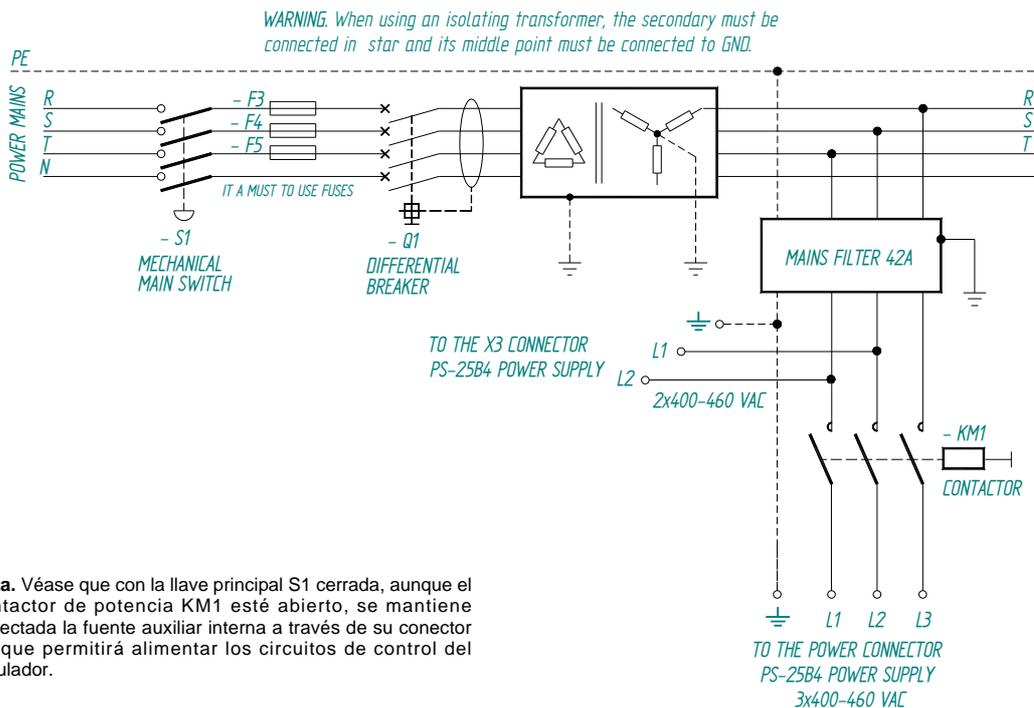


FIGURA H10-16

Esquema general de un sistema DDS con fuente de alimentación PS-25B4.

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Esquemas con fuente de alimentación PS-25B4

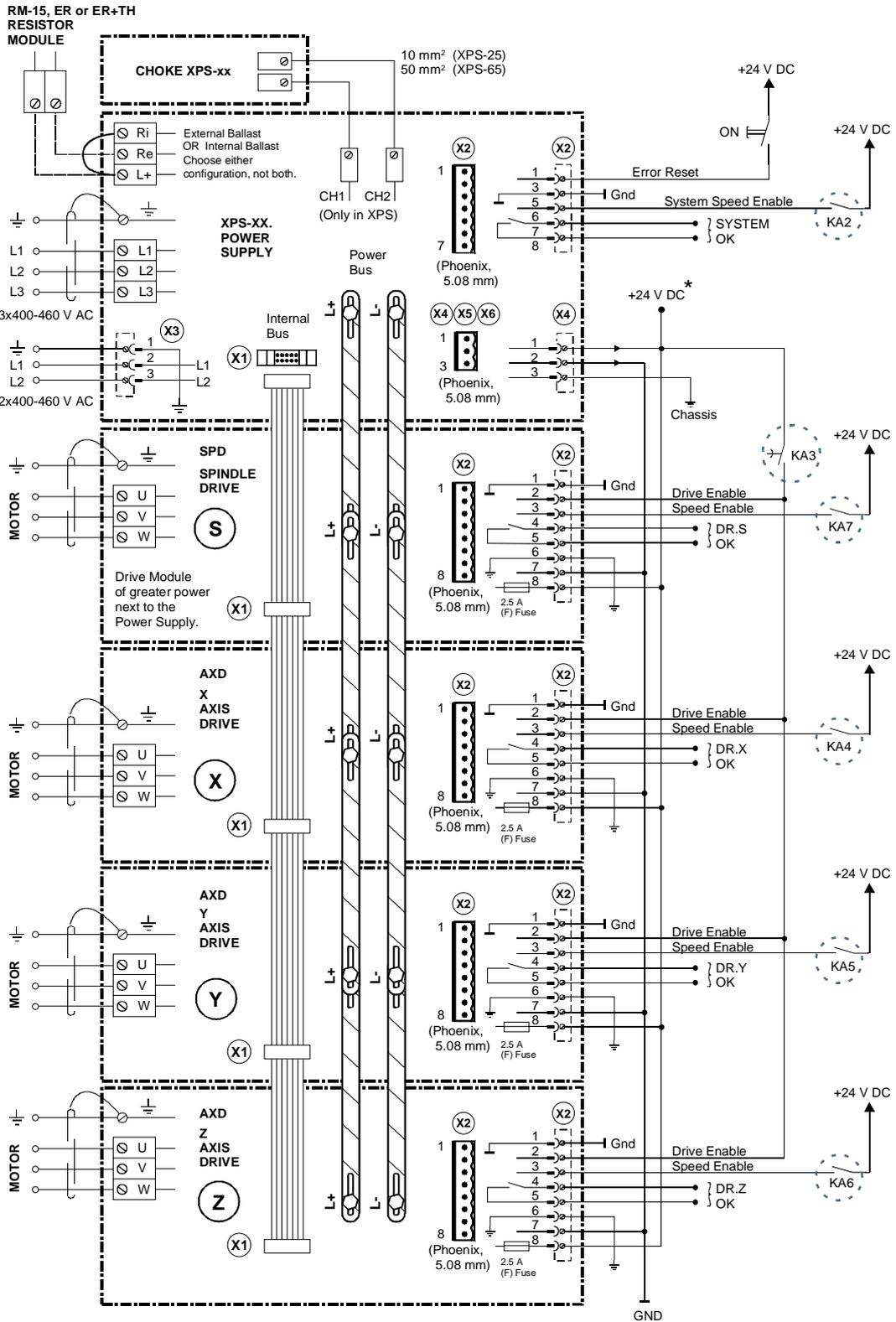
FAGOR 
DDS
(hardware)

Ref.0905

Esquemas con fuente de alimentación XPS

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Esquemas con fuente de alimentación XPS



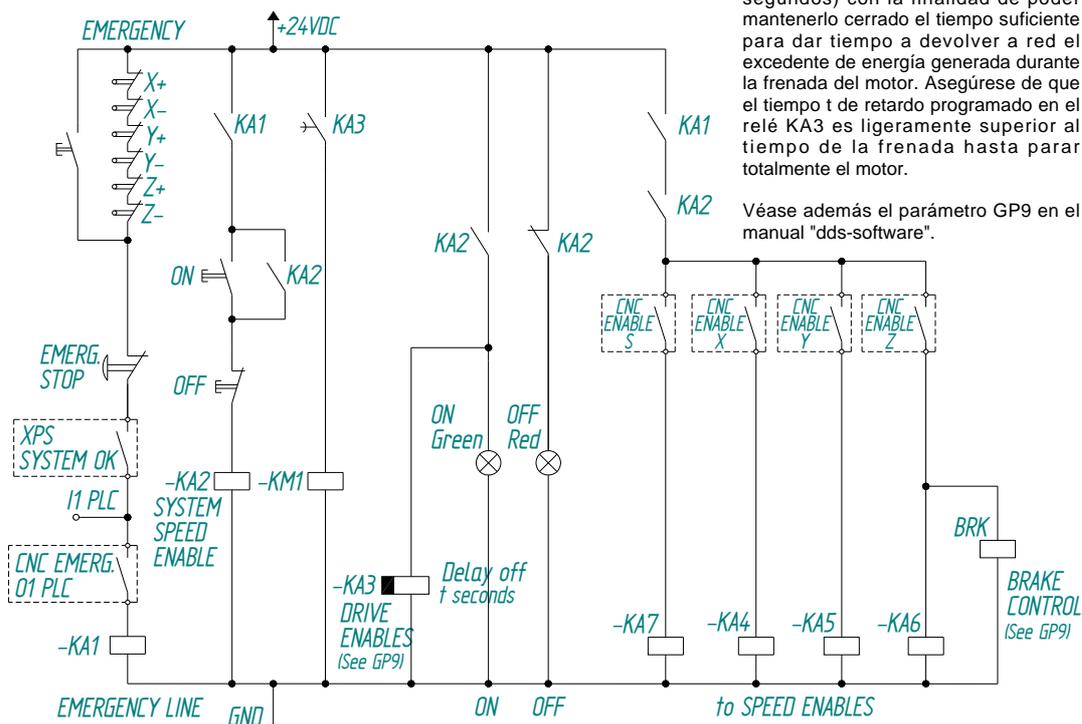
DDS
(hardware)

Ref.0905

FIGURA H10-17

Sistema con fuente de alimentación XPS.

ESQUEMA DE MANIOBRA. XPS-XX



Nota. El relé KA3 es un relé de retardo a la desconexión del contactor KM1 (de t segundos) con la finalidad de poder mantenerlo cerrado el tiempo suficiente para dar tiempo a devolver a red el excedente de energía generada durante la frenada del motor. Asegúrese de que el tiempo t de retardo programado en el relé KA3 es ligeramente superior al tiempo de la frenada hasta parar totalmente el motor.

Véase además el parámetro GP9 en el manual "dds-software".

10.

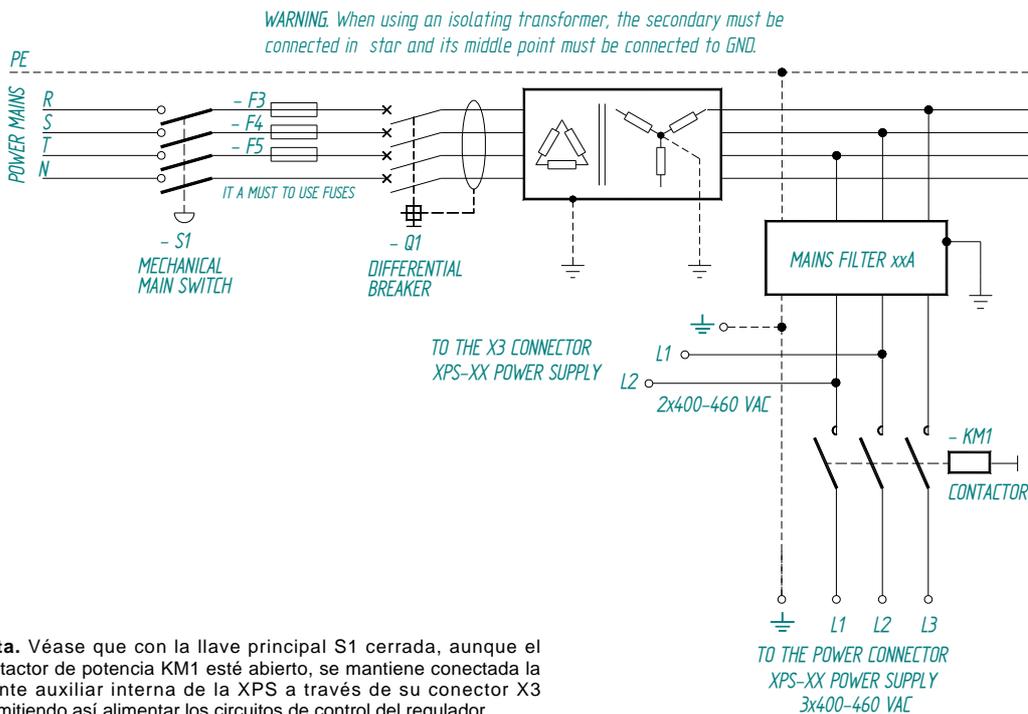
ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Esquemas con fuente de alimentación XPS

Nota. CNC EMERG. irá siempre asignada a I1/O1 del PLC con un CNC 8055/55i. Con un CNC 8070 podrá asignarse a cualquier I/O del PLC. Los contactos asociados a los relés KA2, KA3, KA4, KA5, KA6 y KA7 quedan representados dentro de un círculo en la FIGURA H10-17 y el contactor KM1 en la FIGURA H10-19.

FIGURA H10-18

Sistema con fuente de alimentación XPS. Esquema de maniobra.

ESQUEMA GENERAL. XPS-XX



Nota. Véase que con la llave principal S1 cerrada, aunque el contactor de potencia KM1 esté abierto, se mantiene conectada la fuente auxiliar interna de la XPS a través de su conector X3 permitiendo así alimentar los circuitos de control del regulador.

FIGURA H10-19

Esquema general de un sistema DDS con fuente de alimentación XPS.



DDS
(hardware)

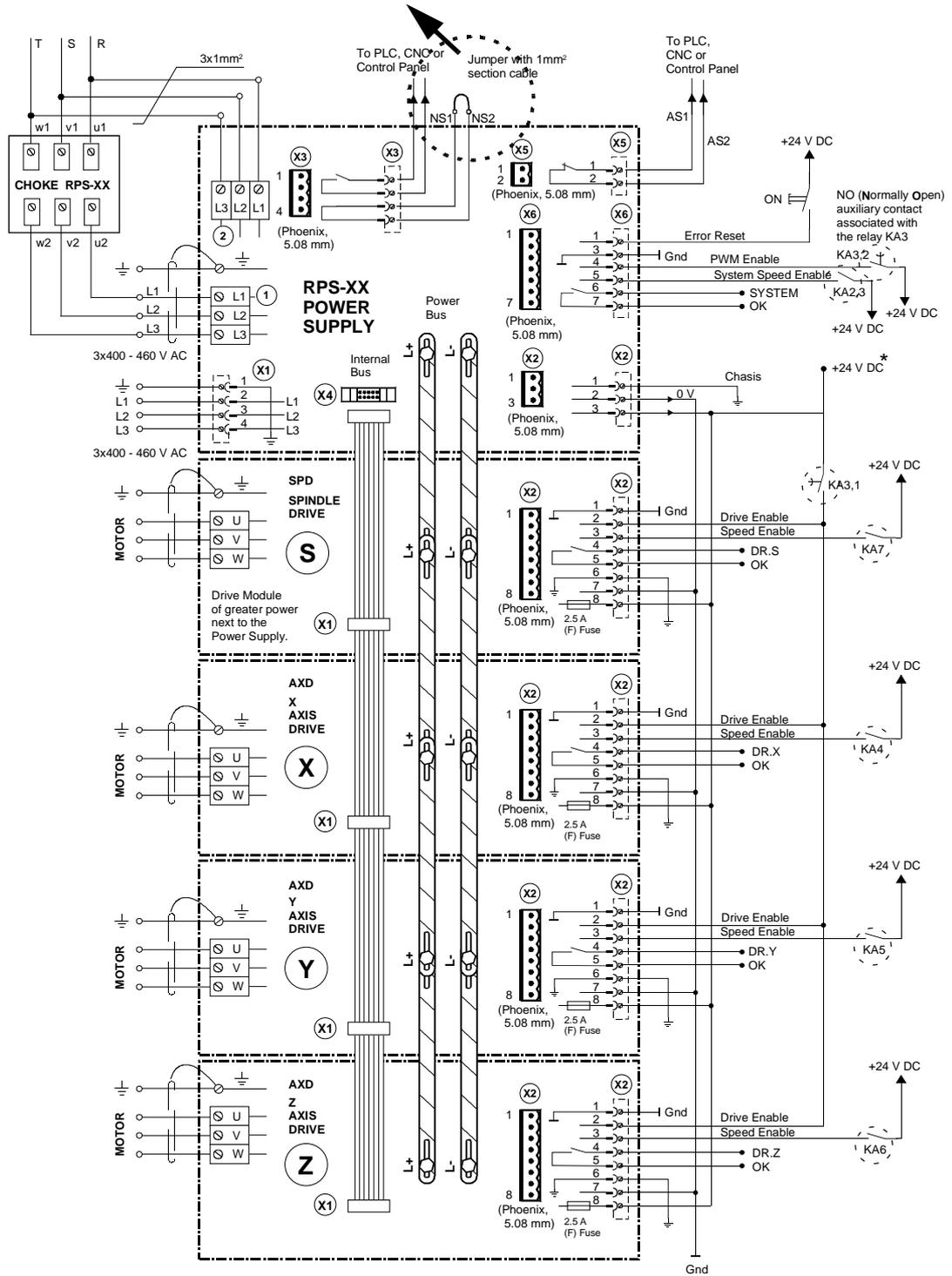
Ref.0905

Esquemas con fuente de alimentación RPS-XX

IMPORTANTE. Es absolutamente necesario cortocircuitar externamente con hilo conductor de 1 mm² los terminales NS1 y NS2 para el funcionamiento de la RPS.

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Esquemas con fuente de alimentación RPS-XX



Nota. El contacto auxiliar KA3,2 asociado al relé KA3 viene representado en los esquemas de la siguiente página.

FIGURA H10-20

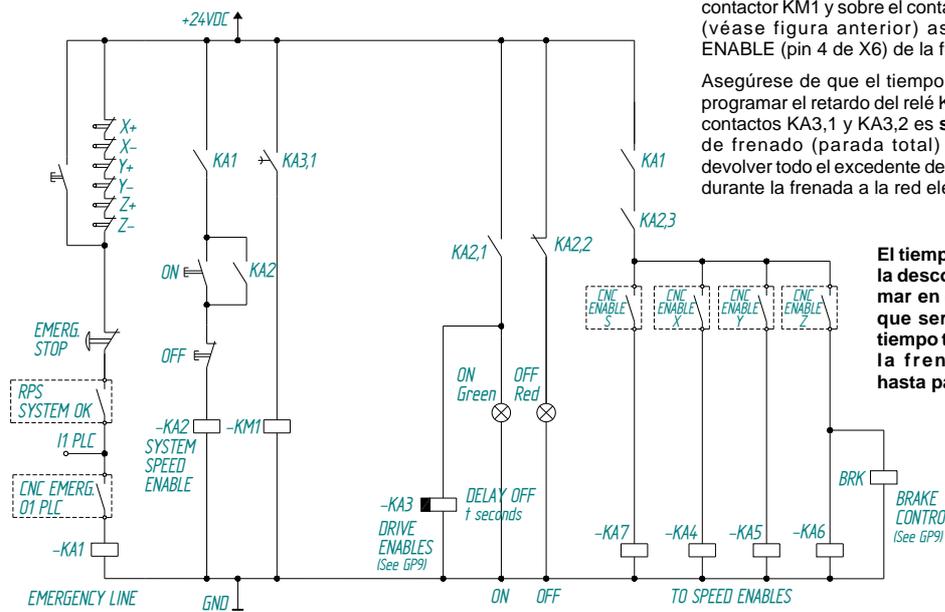
Sistema con fuente de alimentación RPS-□□.



DDS
(hardware)

Ref.0905

ESQUEMA DE MANIOBRA. RPS-XX



Importante. El relé KA3 actúa simultáneamente sobre el contacto KA3,1 para excitar la bobina del contactor KM1 y sobre el contacto auxiliar KA3,2 (véase figura anterior) asociado al PWM ENABLE (pin 4 de X6) de la fuente RPS.

Asegúrese de que el tiempo t con el que va a programar el retardo del relé KA3 asociado a los contactos KA3,1 y KA3,2 es superior al tiempo de frenado (parada total) permitiendo así devolver todo el excedente de energía generado durante la frenada a la red eléctrica.

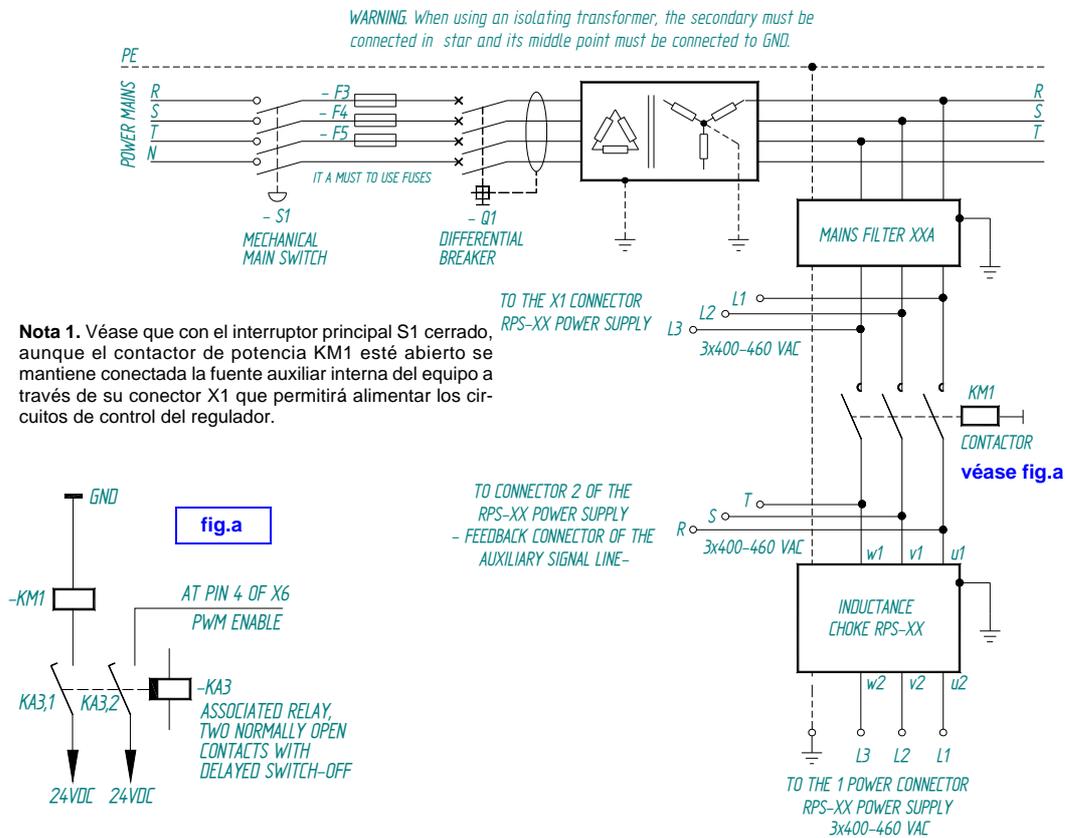
El tiempo "t" de retardo a la desconexión a programar en el relé KA3 tiene que ser MAYOR QUE el tiempo total empleado en la frenada del motor hasta parar.

Nota. CNC EMERGE. irá siempre asignada a I1/O1 del PLC con un CNC 8055/55i. Con un CNC 8070 podrá asignarse a cualquier I/O del PLC. Los contactos asociados a los relés KA2, KA3, KA4, KA5, KA6 y KA7 quedan representados dentro de un círculo en la FIGURA H10-20 y el contactor KM1 en la FIGURA H10-22.

FIGURA H10-21

Sistema con fuente de alimentación RPS-□□. Esquema de maniobra.

ESQUEMA GENERAL. RPS-XX



Nota 1. Véase que con el interruptor principal S1 cerrado, aunque el contactor de potencia KM1 esté abierto se mantiene conectada la fuente auxiliar interna del equipo a través de su conector X1 que permitirá alimentar los circuitos de control del regulador.



DDS (hardware)

Ref.0905

FIGURA H10-22

Sistema con fuente de alimentación RPS-□□. Esquema general.

10.

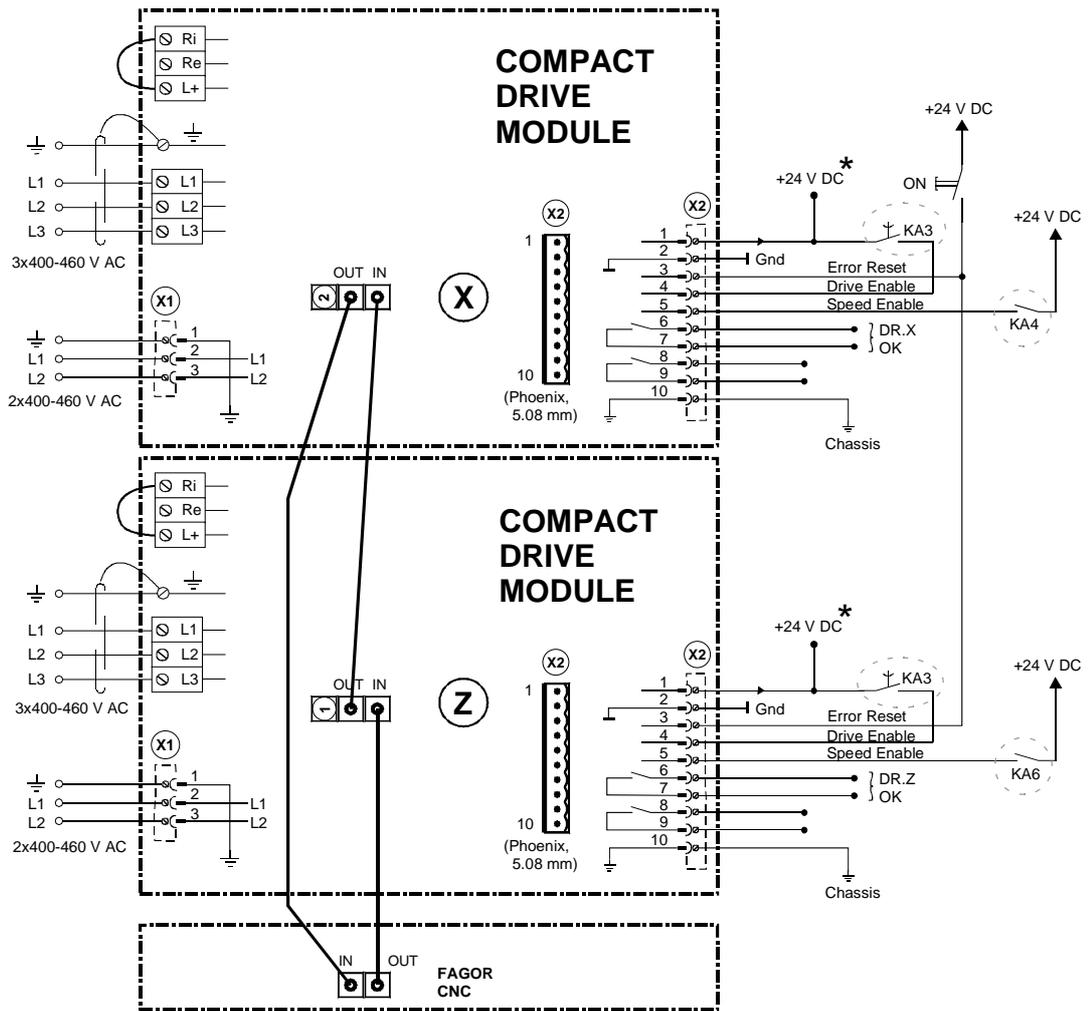
ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Esquemas con fuente de alimentación RPS-XX

Esquemas de sistema compacto con conexión SERCOS

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN

Esquemas de sistema compacto con conexión SERCOS



Notas. Los módulos compactos no disponen de señal System_Speed_Enable. En este esquema y a pesar de disponer de interfaz SERCOS de comunicación son empleadas las señales eléctricas para llevar a cabo la activación de las habilitaciones.

FIGURA H10-23

Sistema compacto con conexión SERCOS.



DDS
(hardware)

Ref.0905

ESQUEMA DE MANIOBRA. ACD/SCD

Nota 1. El relé KA3 es un relé de retraso a la desconexión (de t segundos) manteniendo la señal de control DRIVE ENABLE activa cierto tiempo para mantener el motor con par mientras se habilita el bloqueo del freno en un eje vertical.

Véase el parámetro GP9 en el manual "dds-software"

Nota 2. CNC EMERG. irá siempre asignada a I1/O1 del PLC con un CNC 8055/55i. Con un CNC 8070 podrá asignarse a cualquier I/O del PLC. Los contactos asociados a los relés KA3, KA4 y KA6 quedan representados dentro de un círculo en la **FIGURA H10-23** y el contactor KM1 en la **FIGURA H10-25**.

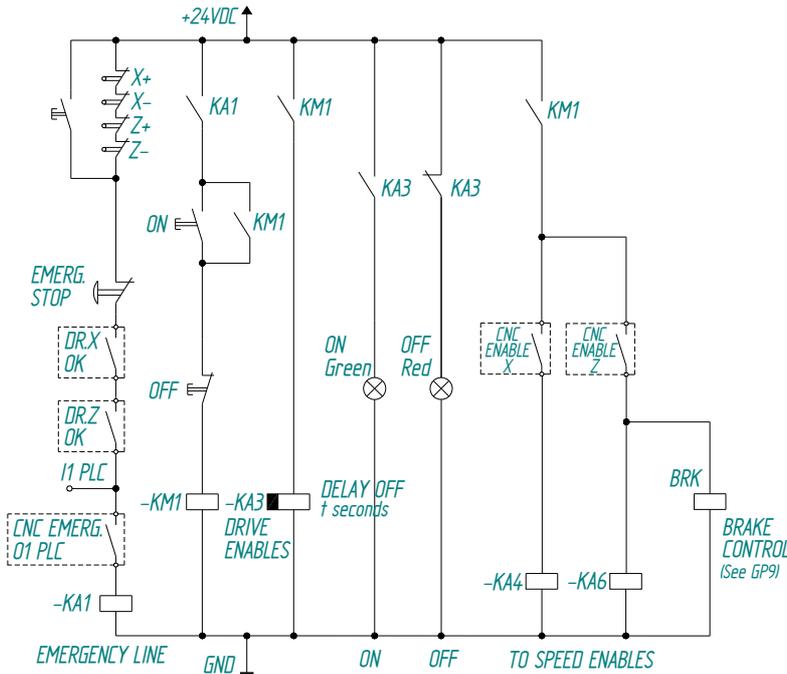


FIGURA H10-24

Sistema compacto con conexión SERCOS. Esquema de maniobra.

ESQUEMA GENERAL. ACD/SCD

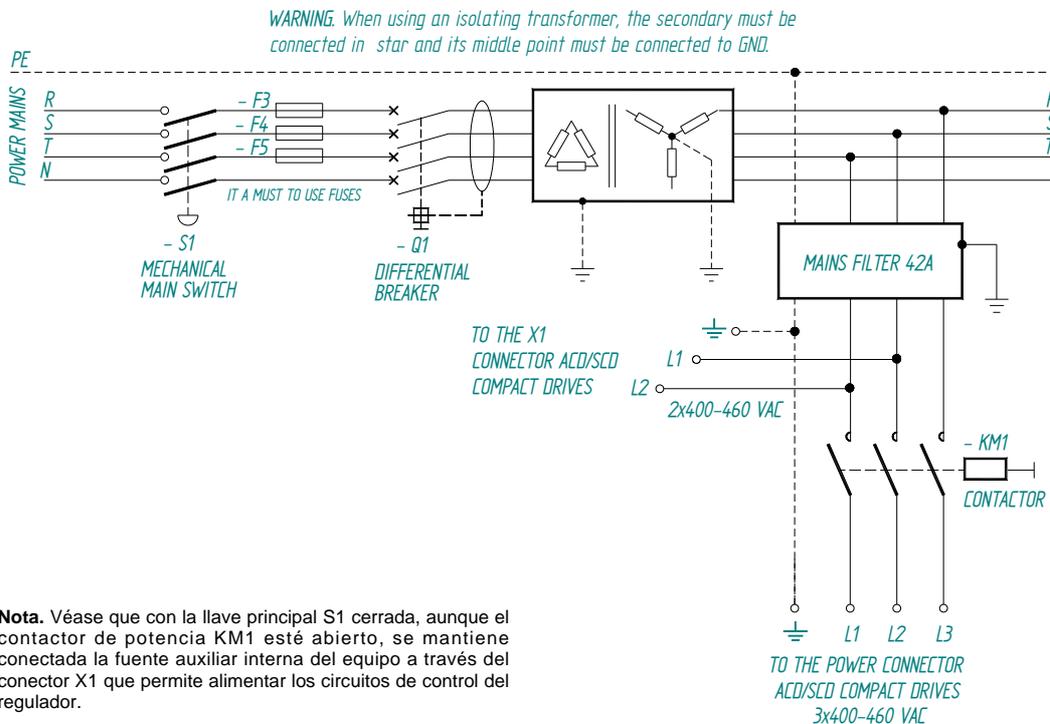


FIGURA H10-25

Esquema general de un sistema DDS compacto con conexión SERCOS.

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Esquemas de sistema compacto con conexión SERCOS



**DDS
(hardware)**

Ref.0905

Esquemas de sistema mixto con conexión SERCOS

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
Esquemas de sistema mixto con conexión SERCOS

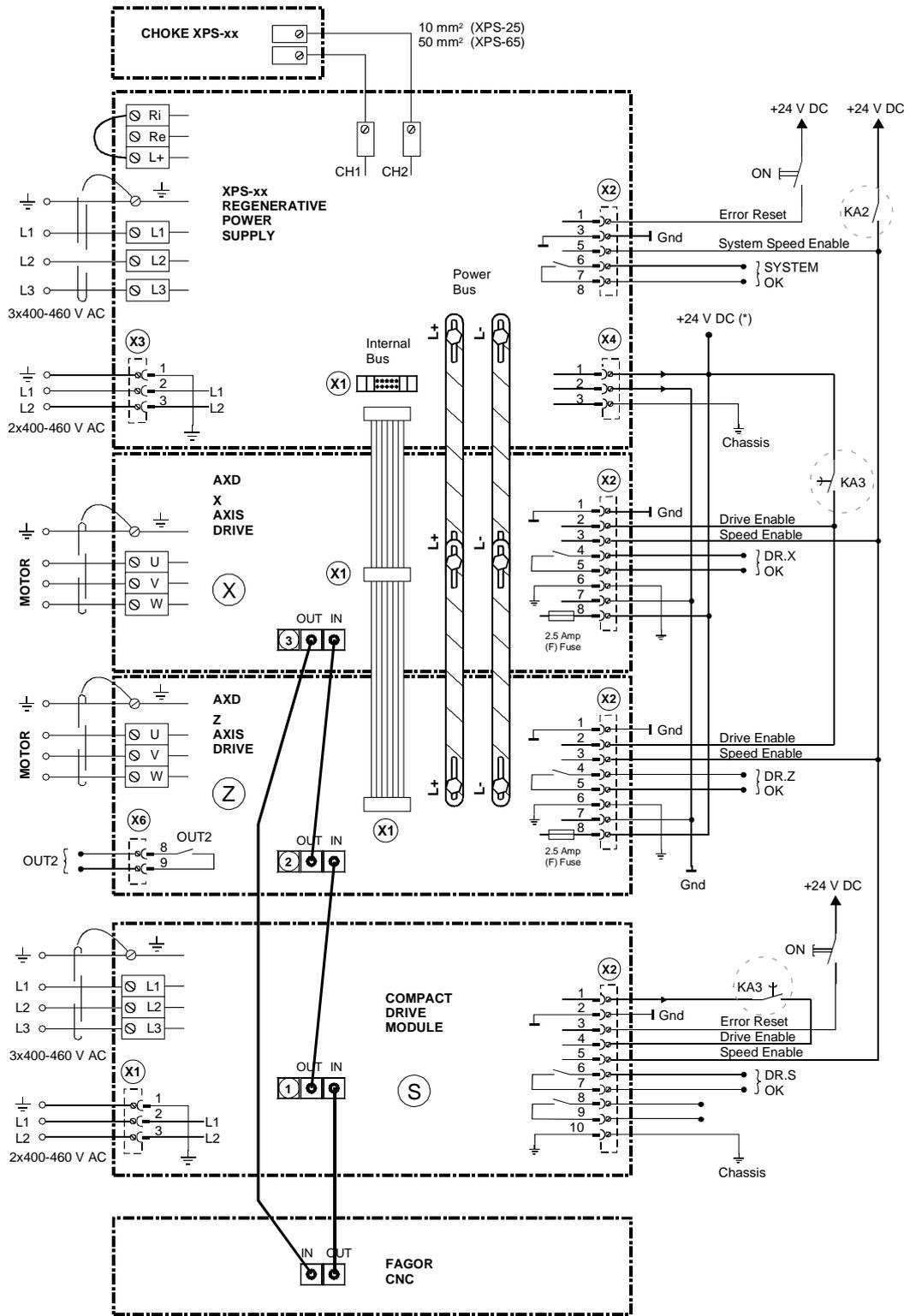


FIGURA H10-26

Sistema mixto con conexión SERCOS.



DDS
(hardware)

Ref.0905

ESQUEMA DE MANIOBRA.

Nota 1. El relé KA3 es un relé de retraso a la desconexión del contactor KM1 (de t segundos) con la finalidad de poder mantener cerrado KM1 el tiempo suficiente para dar tiempo a devolver (con fuente XPS) a la red eléctrica el excedente de energía generada durante la frenada del motor.

Asegúrese de que el tiempo t de retardo programado en el relé KA3 es ligeramente superior al tiempo de frenada de la aplicación.

El tiempo "t" de retardo a la desconexión a programar en el relé KA3 tiene que ser MAYOR QUE el tiempo total empleado en la frenada del motor hasta parar.

Véase el parámetro GP9 en el manual "dds-software".

Nota 2. CNC EMERG. irá siempre asignada a I1/O1 del PLC con un CNC 8055/55i. Con un CNC 8070 podrá asignarse a cualquier I/O del PLC.

Los contactos asociados a los relés KA2 y KA3 quedan también representados dentro de un círculo en la FIGURA H10-26.

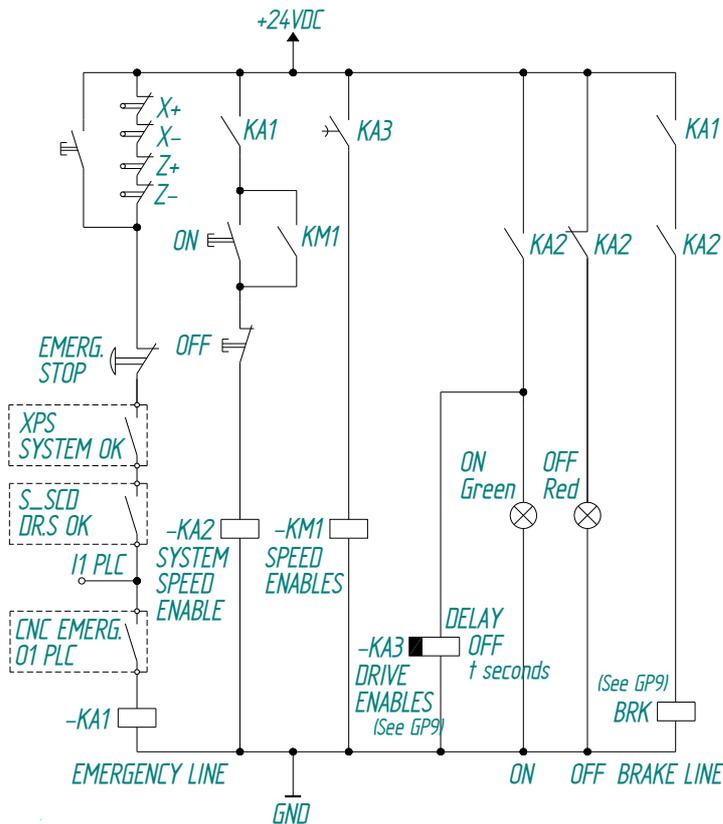


FIGURA H10-27

Sistema mixto con conexión SERCOS. Esquema de maniobra.

Esquema de conexión del freno de servomotores síncronos de eje

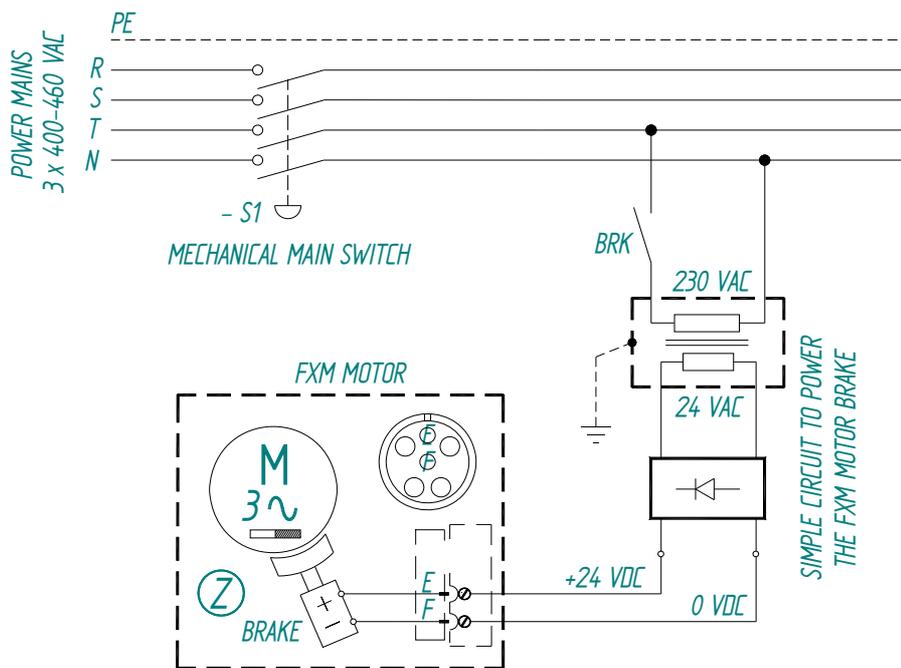


FIGURA H10-28

Esquema de conexión del freno de un servomotor síncrono de eje FXM.

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN

Esquema de conexión del freno de servomotores síncronos de eje



DDS (hardware)

Ref.0905

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN

Esquema de conexión del freno de servomotores síncronos de eje

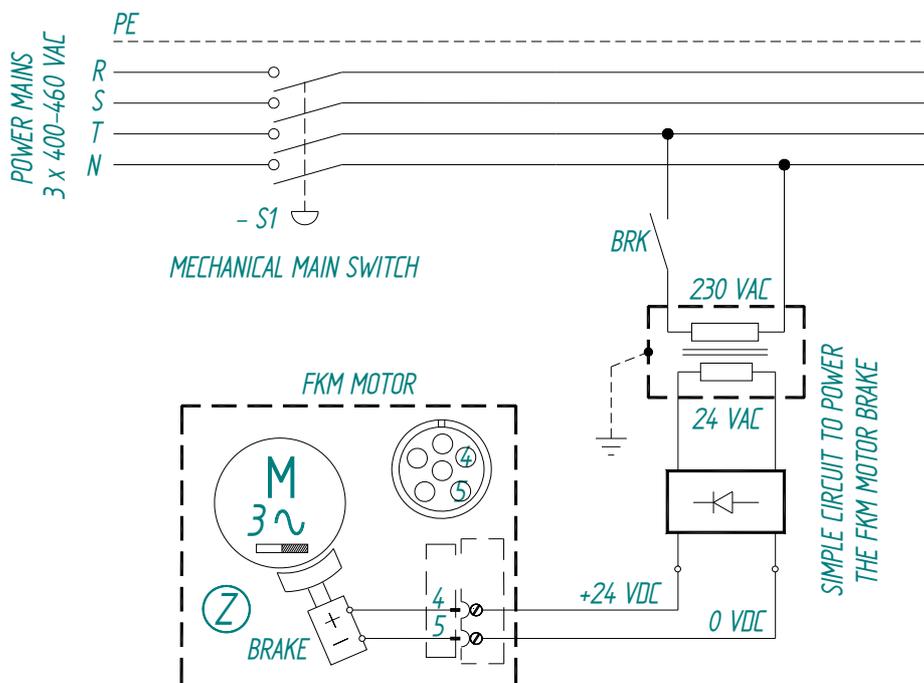


FIGURA H10-29

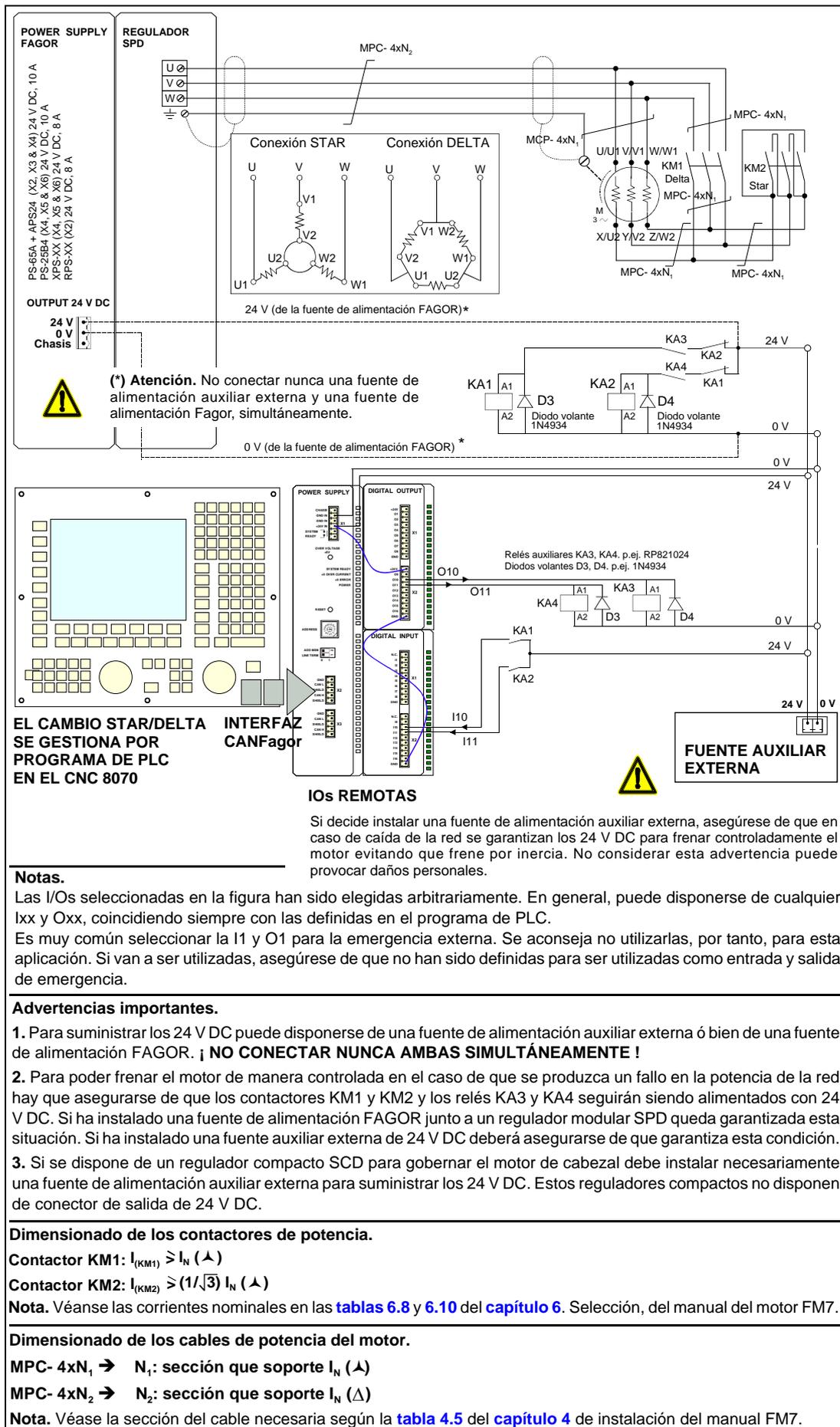
Esquema de conexión del freno de un servomotor síncrono de eje FKM.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Maniobra star-delta (al vuelo) en cabezales FM7, series E03 y HS3



10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN
 Maniobra star-delta (al vuelo) en cabezales FM7, series E03 y HS3



DDS
 (hardware)

Ref.0905

FIGURE 10.30

Esquema de conexión del cambio de bobinado Y/D en marcha para motores FM7-XXXX-XXX-E03/HS3.

10.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN



**DDS
(hardware)**

Ref.0905

DIMENSIONES

11

En la fase de diseño y construcción del armario eléctrico es fundamental considerar el espacio necesario para introducir los módulos que formarán parte del sistema DDS, módulos auxiliares, así como otros elementos como cables y conectores.

Módulos principales

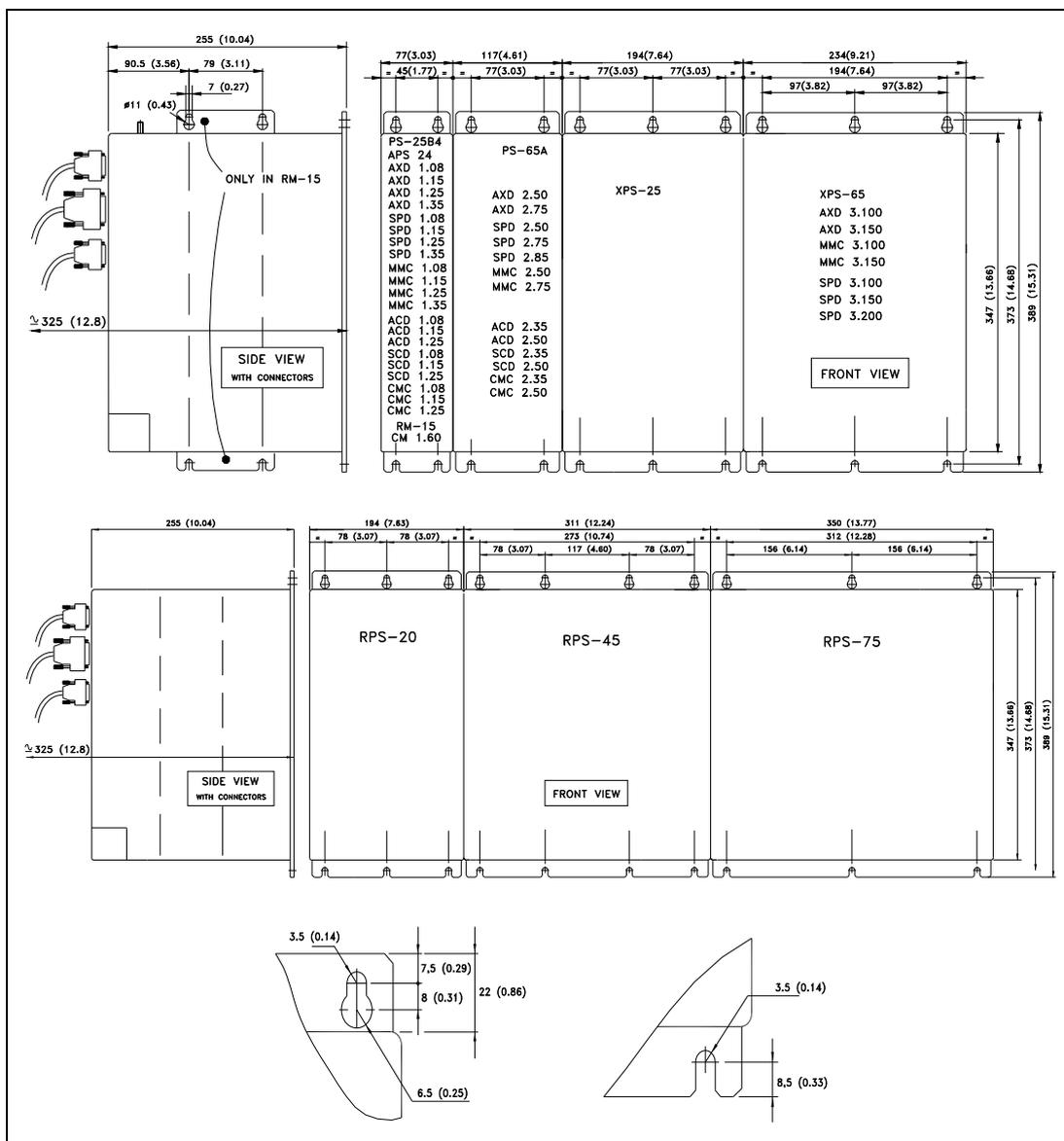


FIGURA H11-1

Dimensiones de los módulos principales.

Recuérdese que el espacio requerido por los conectores superiores de potencia puede incluso ser de hasta 45 mm de altura.



DDS
(hardware)

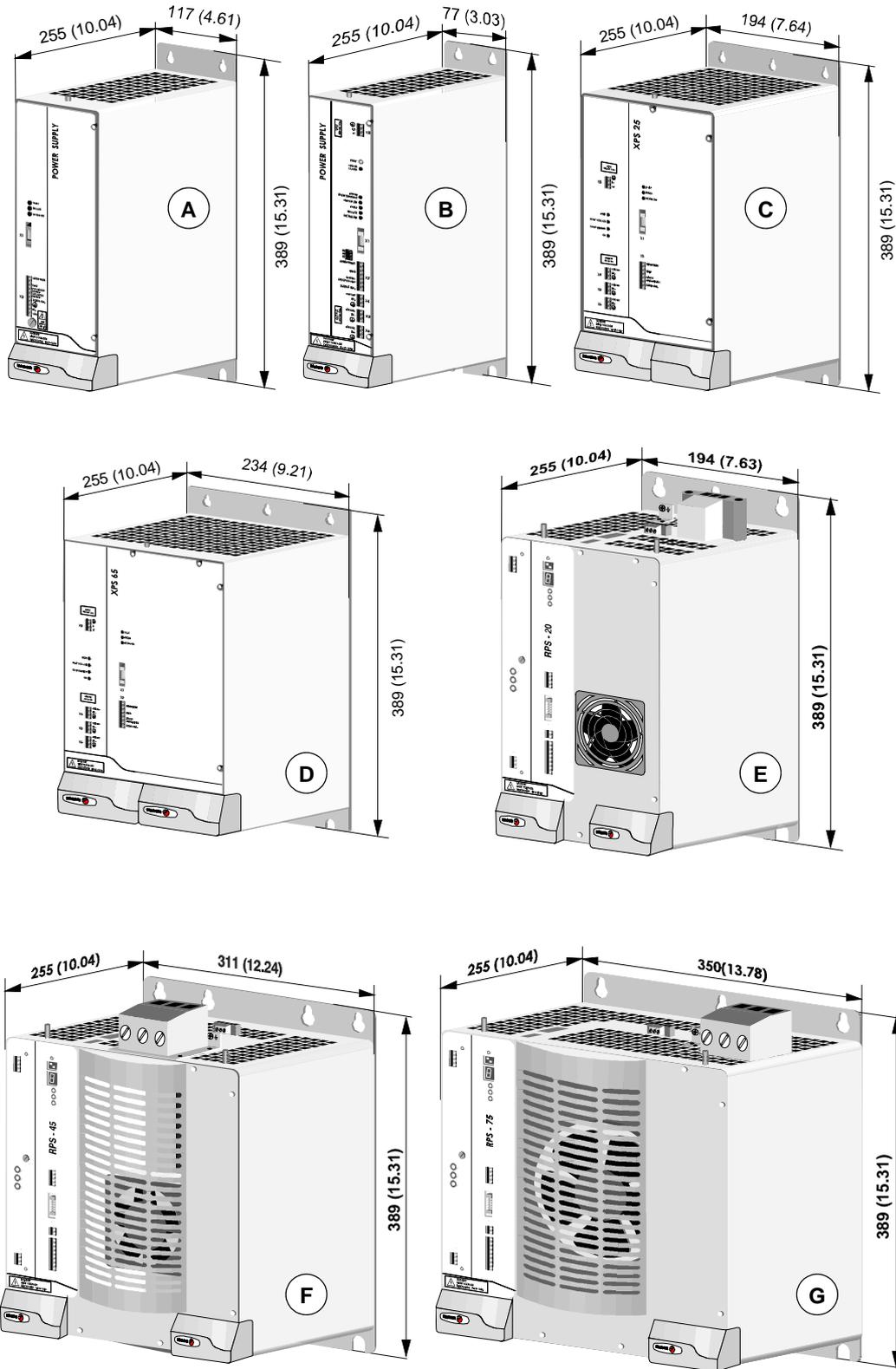
Ref.0905

Módulos fuente de alimentación

11.

DIMENSIONES

Módulos fuente de alimentación



DDS
(hardware)

Ref.0905

FIGURA H11-2

Dimensiones de las fuentes de alimentación. A. PS-65A, B. PS-25B4, C. XPS-25, D. XPS-65, E. RPS-20, F. RPS-45, G. RPS-75.

Módulos reguladores modulares

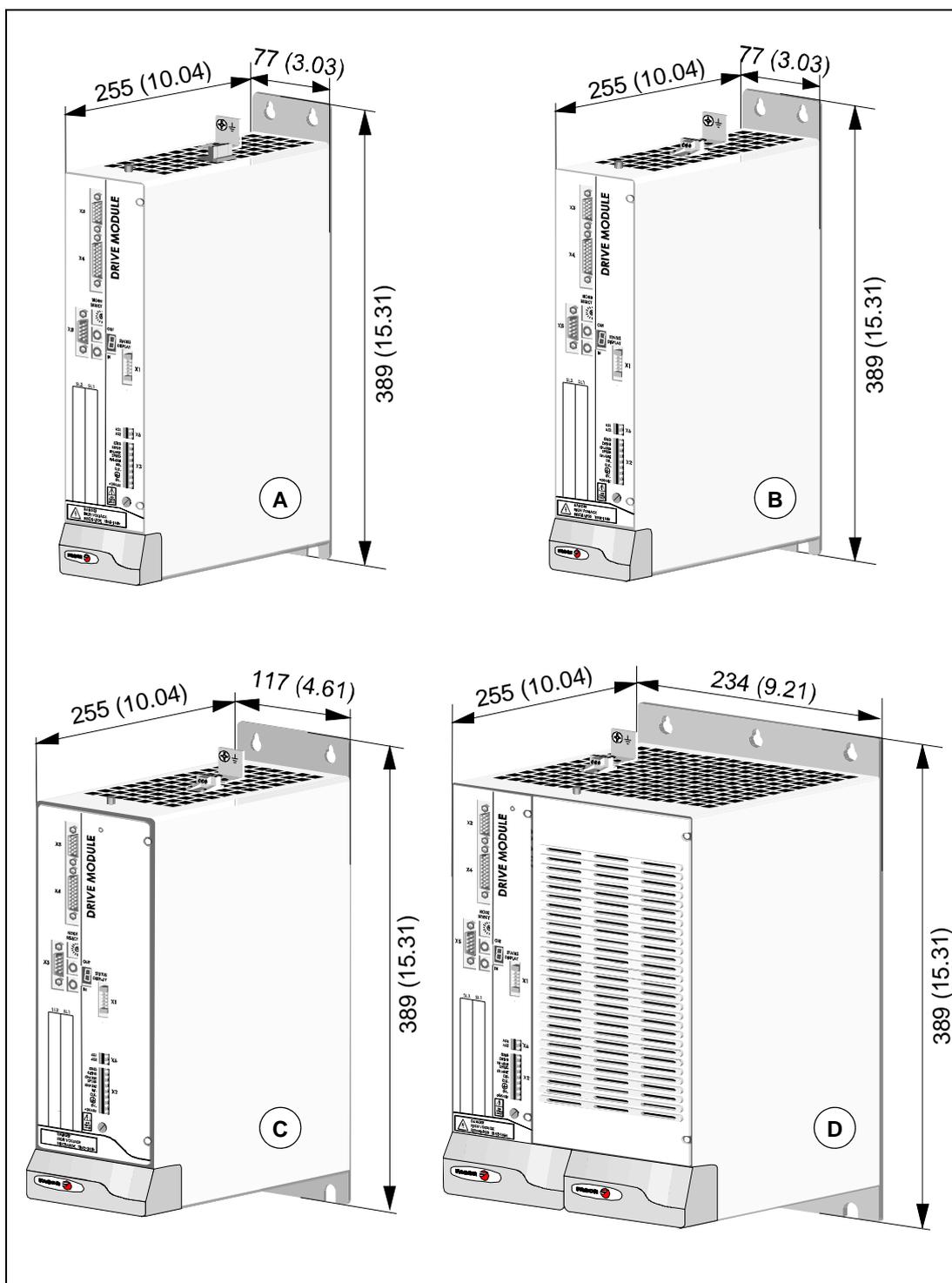


FIGURA H11- 3

Dimensiones de los reguladores modulares. **A.** AXD/SPD 1.08, 1.15, **B.** AXD/SPD 1.25, 1.35, **C.** AXD/SPD 2.□□, **D.** AXD/SPD 3.□□.

11.

DIMENSIONES
Módulos reguladores modulares

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

Módulos reguladores compactos

11.

DIMENSIONES

Módulos reguladores compactos

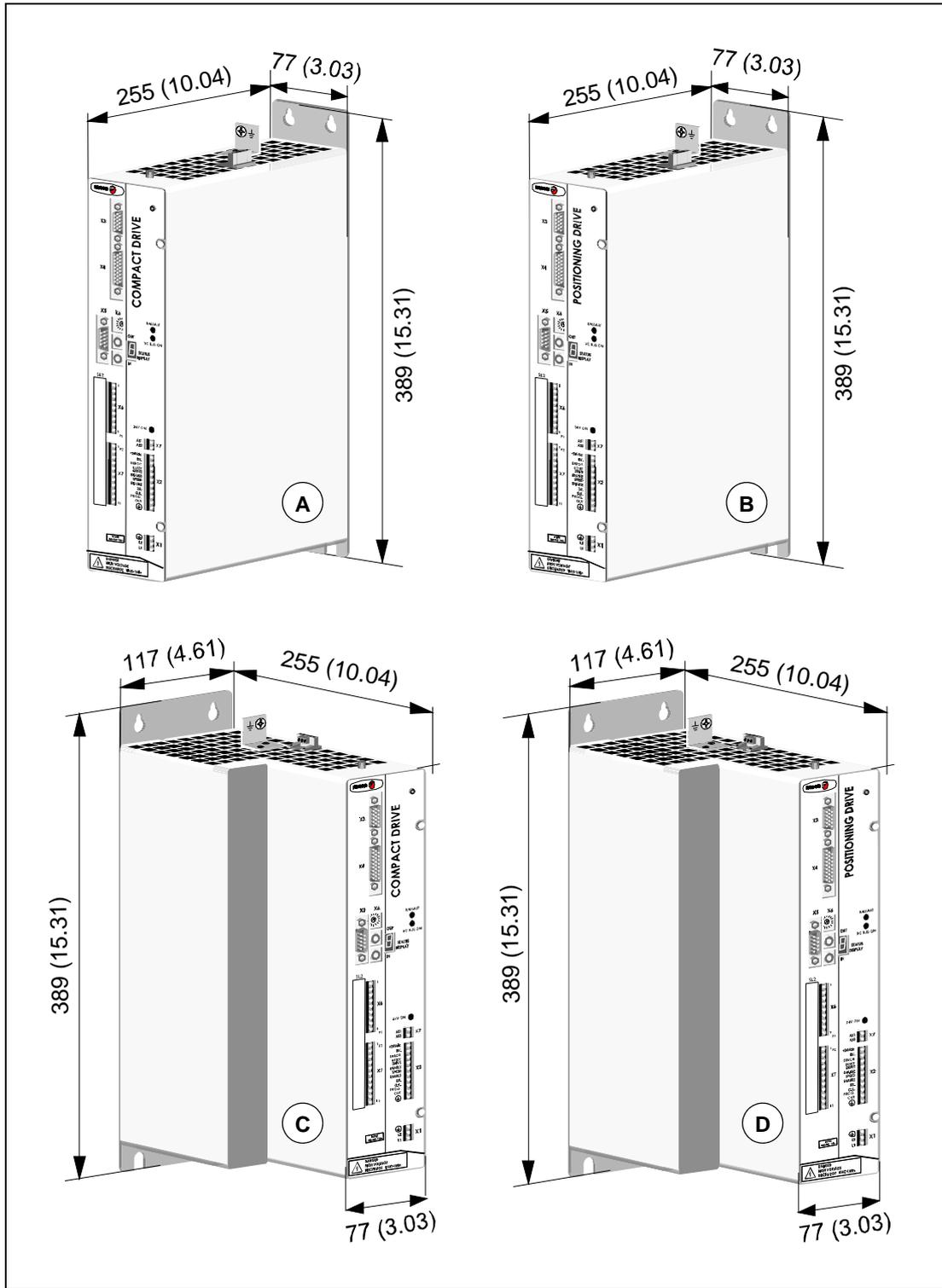


FIGURA H11- 4

Dimensiones de los reguladores compactos. A. ACD/SCD 1.08 / 1.15 / 1.25, B. CMC 1.08 / 1.15 / 1.25, C. ACD/SCD 2.35 / 2.50, D. CMC 2.35 / 2.50.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Módulos auxiliares

Filtros de red - MAINS FILTER XXA -

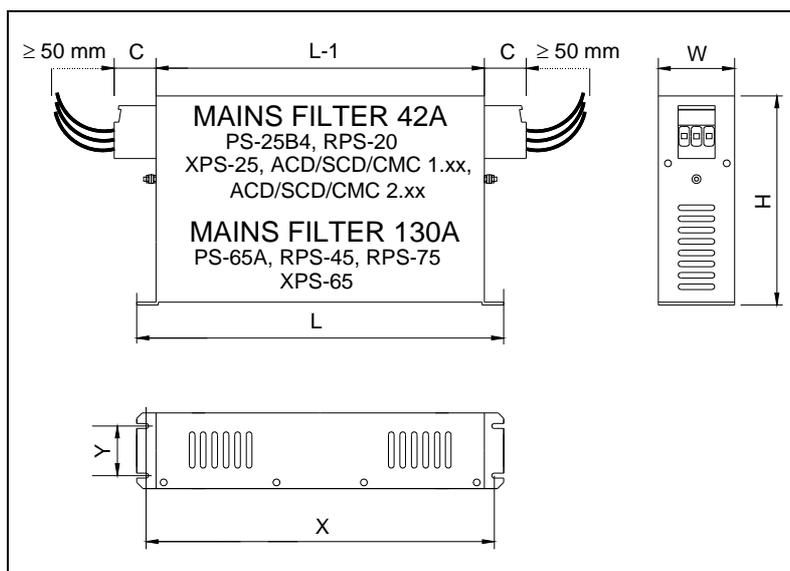


FIGURA H11- 5

Filtros de red, MAINS FILTER □□A.

TABLA H11-1 Dimensiones.

	MAINS FILTER 42A		MAINS FILTER 130A	
	mm	pulgadas	mm	pulgadas
L	330	12,99	440	17,32
L-1	300	11,81	400	15,74
C	15	0,59	45	1,77
W	70	2,75	110	4,33
H	185	7,28	240	9,44
X	314	12,36	414	16,29
Y	45	1,77	80	3,14

11.

DIMENSIONES
Módulos auxiliares



DDS
(hardware)

Ref.0905

11.

DIMENSIONES

Chokes XPS - para fuentes de alimentación XPS -

Chokes XPS - para fuentes de alimentación XPS -

Nota importante.

El nuevo choke XPS-65 ha sustituido al modelo anterior. Modifica sus dimensiones y peso respecto a él. Dependiendo de la fecha de adquisición de este producto puede que el usuario disponga ya de este nuevo modelo. No obstante, en este apartado se facilitan las dimensiones de ambos, es decir del choke XPS-65 descatalogado y del nuevo choke XPS-65 actualmente en catálogo.

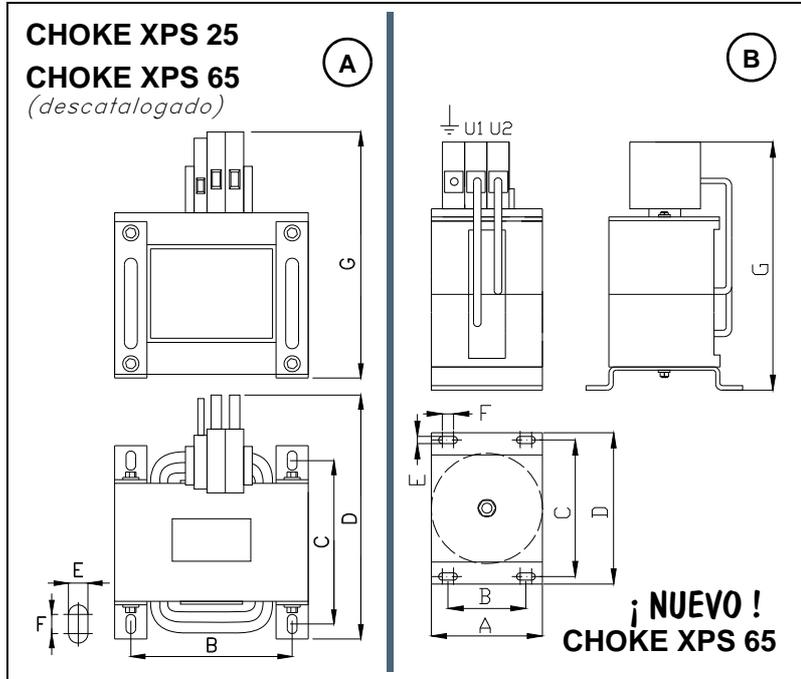


FIGURA H11-6

A. Chokes XPS-25 y XPS-65 (descatalogado). B. Choke XPS-65 (nuevo).

TABLE H11-2 Dimensiones.

	CHOKE XPS-25 (A) en catálogo		CHOKE XPS-65 (A) descatalogado		CHOKE XPS-65 (B) en catálogo	
	mm	pulgadas	mm	pulgadas	mm	pulgadas
A	----	----	----	----	100	3,93
B	105	4,13	150	5,90	75	2,95
C	115	4,52	156	6,14	136	5,35
D	180	7,08	230	9,05	150	5,90
E	9	0,35	9	0,35	8	0,31
F	10	0,39	9	0,35	15	0,59
G	165	6,49	230	9,05	228	8,97



DDS
(hardware)

Ref.0905

Chokes RPS - para fuentes de alimentación RPS -

Nota importante.

El nuevo choke RPS-75-3 ha sustituido al modelo anterior (choke RPS-75). El choke RPS-75 disponía de las tres bobinas en un único bloque y el RPS-75-3 es una única bobina individual y por tanto habrá que instalar tres. Dependiendo de la fecha de adquisición de este producto puede que el usuario disponga ya de este nuevo modelo. No obstante, en este apartado se facilitan al usuario las dimensiones de ambos, es decir del choke RPS-75 descatalogado y del nuevo choke RPS-75-3 actualmente en catálogo.

11.

DIMENSIONES
Chokes RPS - para fuentes de alimentación RPS -

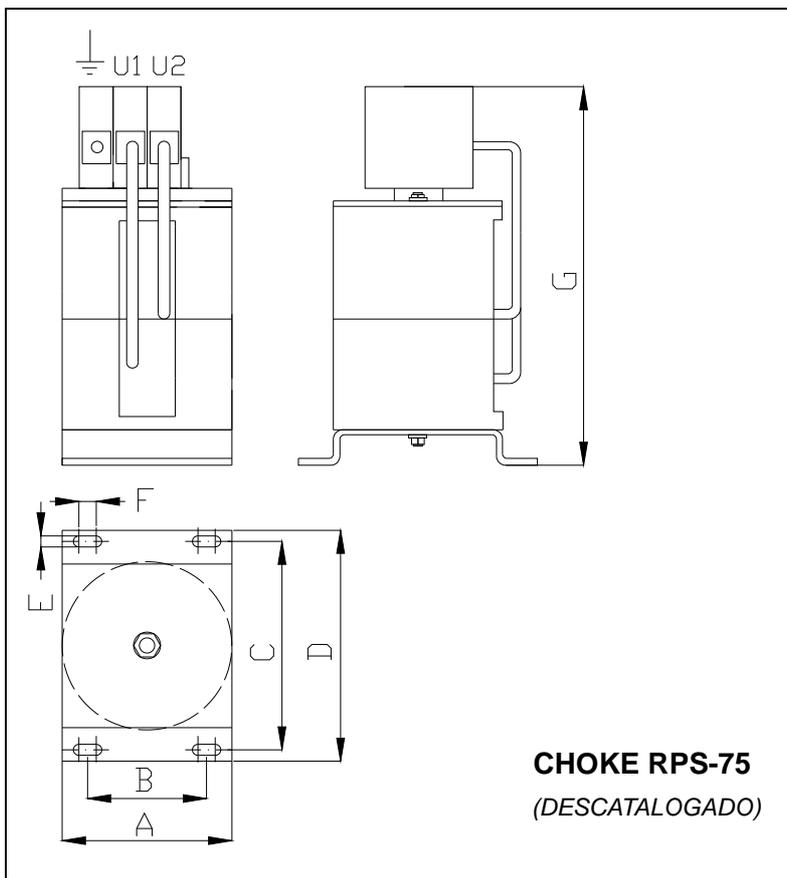


FIGURA H11- 7

Choke RPS-75.

TABLA H11- 3 Dimensiones.

	CHOKE RPS-75 (descatalogado)					
	mm	pulgadas				
A	100	3,93				
B	75	2,95				
C	136	5,35				
D	150	5,90				
E	8	0,31				
F	15	0,59				
G	228	8,97				

Nota. El choke RPS-75 para las fuentes de alimentación con devolución RPS-75 ha sido descatalogado. El choke en catálogo para estas fuentes tiene referencia RPS-75-3 cuyas dimensiones son suministradas en el apartado siguiente.



DDS
(hardware)

Ref.0905

11.

DIMENSIONES

Chokes RPS - para fuentes de alimentación RPS -

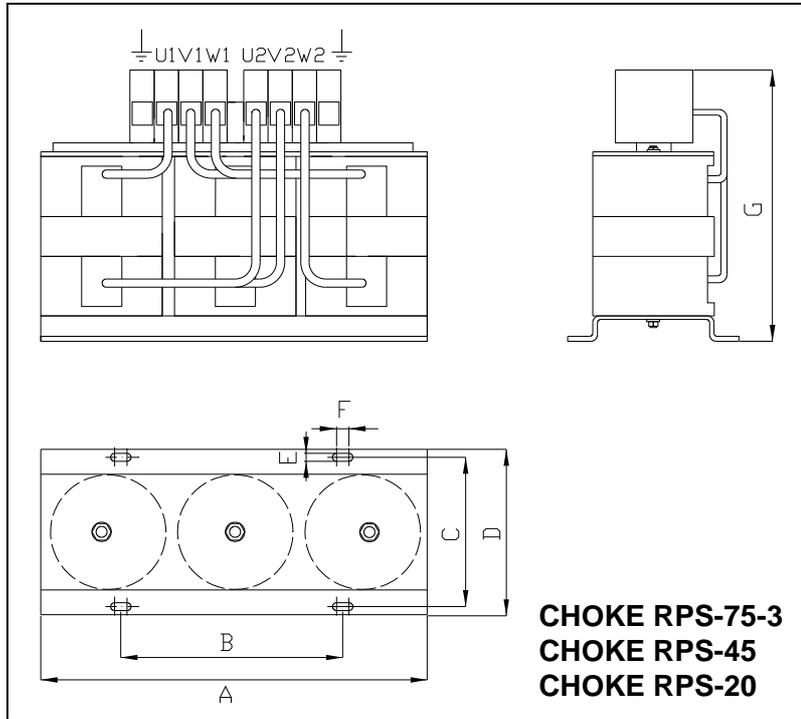


FIGURA H11- 8

Chokes RPS-75-3, RPS-45 y RPS-20.

TABLA H11- 4 Dimensiones. Chokes RPS-□□.

	CHOKE RPS-20 (en catálogo)		CHOKE RPS-45 (en catálogo)		CHOKE RPS-75-3 (en catálogo)	
	mm	pulgadas	mm	pulgadas	mm	pulgadas
A	330	12,99	330	12,99	380	14,96
B	175	6,88	175	6,88	235	9,25
C	136	5,35	136	5,35	152	5,98
D	150	5,90	150	5,90	170	6,69
E	8	0,31	8	0,31	9	0,35
F	15	0,59	15	0,59	18	0,70
G	162	6,37	228	8,97	271	10,66



DDS
(hardware)

Ref.0905

Resistencias externas sin termostato

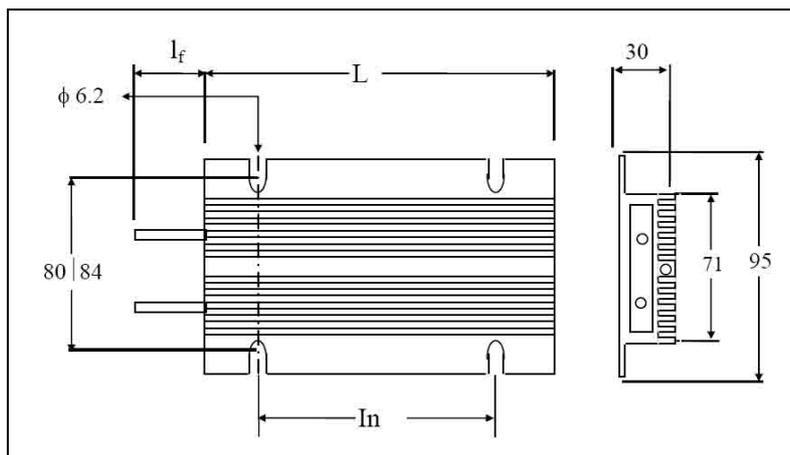


FIGURA H11- 9

Resistencias externas ER-X/X.

TABLA H11- 5 Dimensiones.

	ER- 43/350		ER- 24/750		ER-18/1100	
	mm	pulgadas	mm	pulgadas	mm	pulgadas
I_n	60	2,36	140	5,51	240	9,44
L	110	4,33	220	8,66	320	12,59

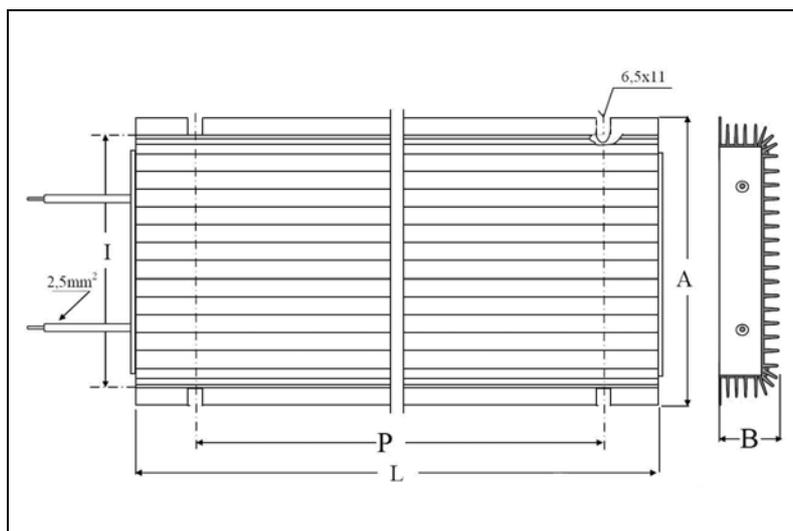


FIGURA H11- 10

Resistencias externas ER-18/1800 y ER-18/2200 (descatalogada).

TABLA H11- 6 Dimensiones.

	ER- 18/1800		ER-18/2200 (descatalogada)	
	mm	pulgadas	mm	pulgadas
A	120	4,72	190	7,48
B	40	1,57	67	2,63
L	380	14,96	380	14,96
I	107÷112	4,21÷ 4,40	177÷182	6,96÷7,16
P	300	11,81	300	11,81

11.

DIMENSIONES

Resistencias externas sin termostato



**DDS
(hardware)**

Ref.0905

11.

DIMENSIONES

Resistencias externas sin termostato

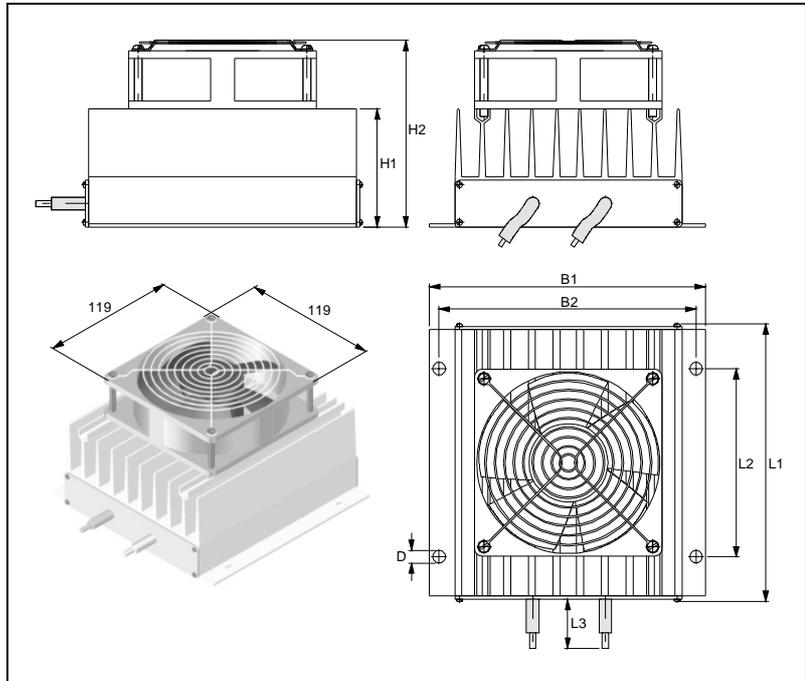


FIGURA H11- 11

Resistencia externa ER con ventilador de refrigeración incorporado.

TABLA H11- 7 Dimensiones.

	ER-18/1000+FAN			
	mm	pulgadas		
B1	175	6,88		
B2	165	6,49		
H1	75	2,95		
H2	119	4,68		
L1	170	6,69		
L2	120	4,72		
L3	250	9,84		
D	6,5	2,55		

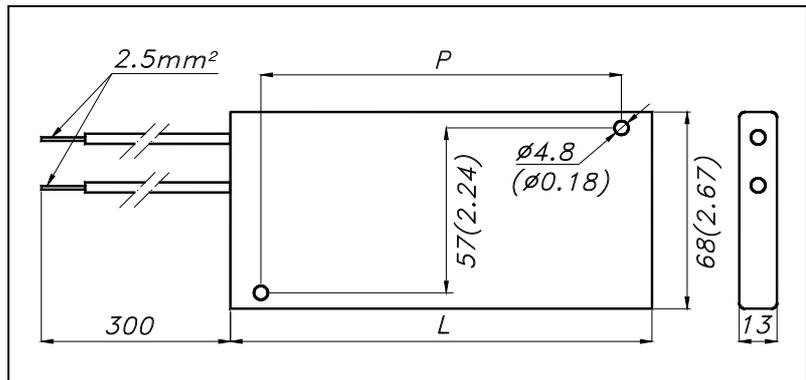


FIGURA H11-12

Resistencias externas.

TABLA H11- 8 Dimensiones.

	24Ω / 550W		18Ω / 900W	
	mm	pulgadas	mm	pulgadas
P	81	3,18	124	4,88
L	102	4,01	145	5,70



DDS
(hardware)

Ref.0905

Resistencias externas con termostato

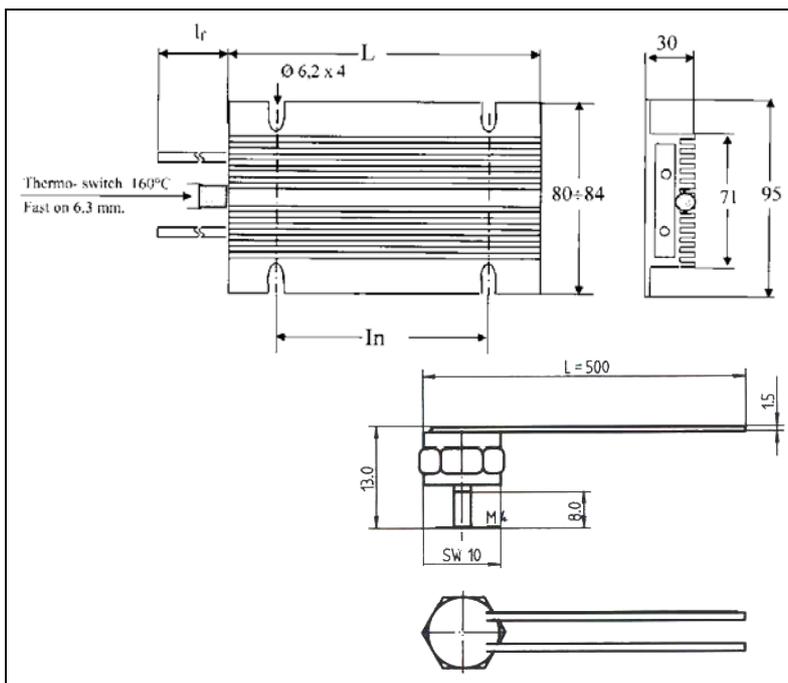


FIGURA H11- 13

Resistencias externas con termostato externo.

TABLA H11- 9 Dimensiones.

Con termostato	24Ω / 750W			
	mm	pulgadas		
In	140	5,51		
L	220	8,66		
If	300	11,81		

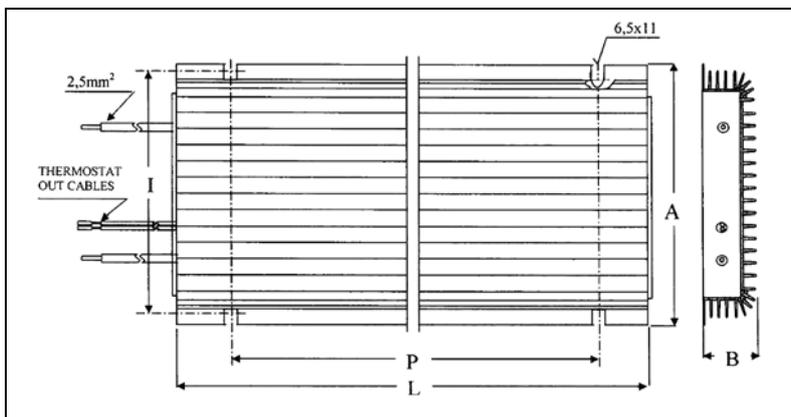


FIGURA H11- 14

Resistencias externas con termostato interno.

TABLA H11- 10 Dimensiones.

Con termostato	18Ω / 1800W		ER+TH-18/2200	
	mm	pulgadas	mm	pulgadas
A	120	4.72	190	7.48
B	40	1.57	67	2.63
L	380	14.96	380	14.96
I	107÷112	4.21÷ 4.40	177÷182	6.96÷7.16
P	300	11.81	300	11.81

11.

DIMENSIONES Resistencias externas con termostato

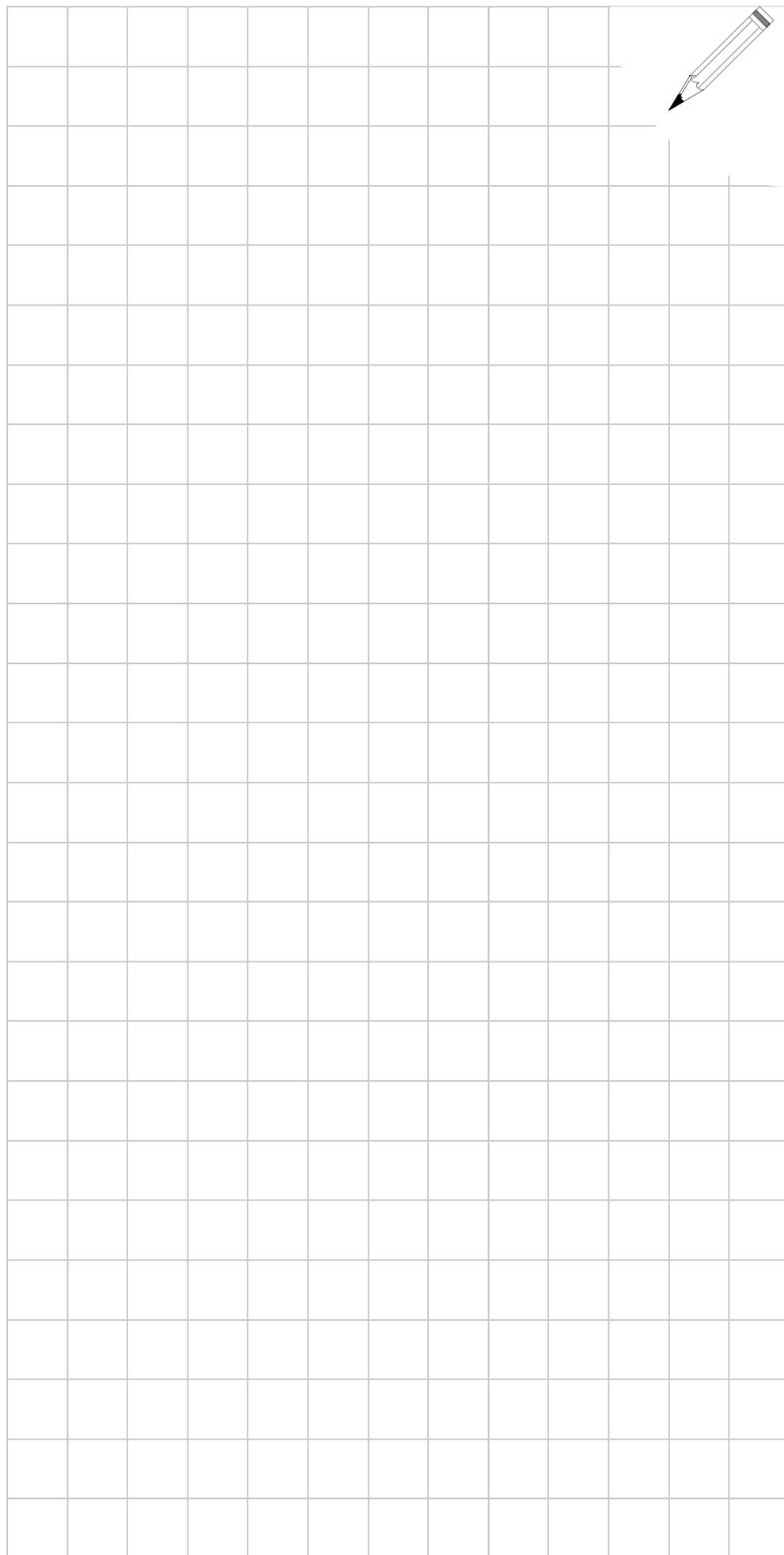


DDS (hardware)

Ref.0905

11.

DIMENSIONES



DDS
(hardware)

Ref.0905

En este capítulo se especifica cada una de las referencias comerciales correspondientes a todos los productos FAGOR.

Así, se hace referencia a:

Servomotores síncronos	FXM, FKM
Servomotores asíncronos	SPM, FM7
Reguladores modulares	AXD, SPD
Reguladores compactos	ACD, SCD
Reguladores MC	MMC, CMC
Fuentes de alimentación	PS-25B4, PS-65, XPS-25, XPS-65, RPS-75, RPS-45 y RPS-20.
Módulos accesorios	Filtros de red EMK y MAINS FILTER □□A, fuente de alimentación auxiliar APS-24, módulo de condensadores CM 1.60, módulo de resistencias RM-15, ER-X/XyER+TH-X/X.
Inductancias	Chokes XPS-□□ y chokes RPS-75-3, RPS-45 y RPS-20.
Cables	De señal y de potencia
Fibra óptica	Interfaz SERCOS
Conectores	En motores FXM y FKM

donde se detalla el significado de cada uno de los campos que conforman la referencia del producto.

Al final del capítulo se muestra, a modo de ejemplo, como realizar un pedido de cualquiera de los productos pertenecientes al catálogo de FAGOR.

Referencias de los servomotores síncronos

Referencia comercial de los servomotores síncronos, FXM.

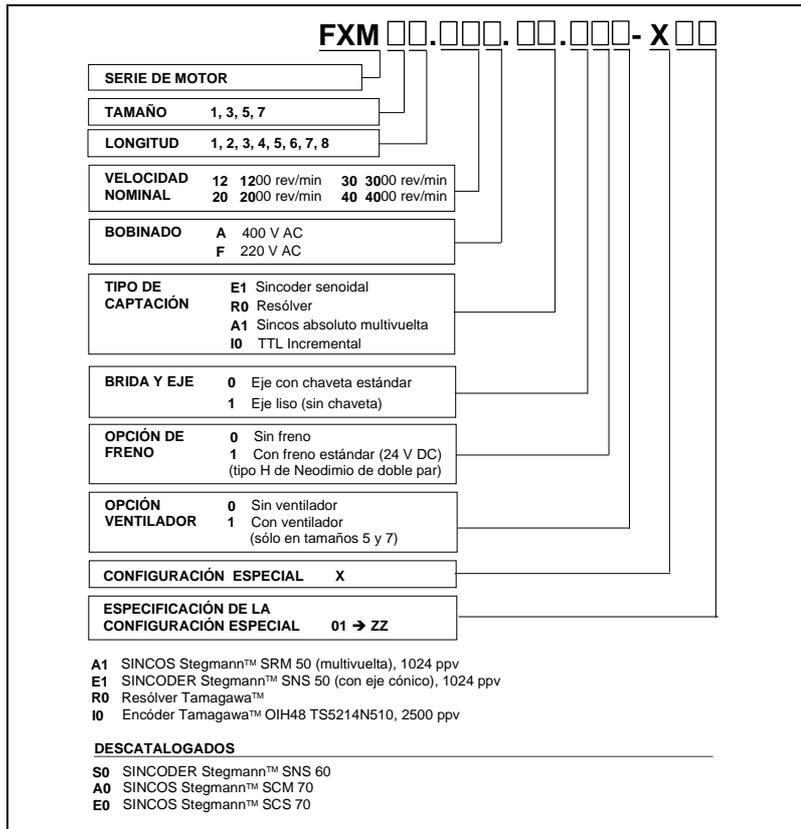


FIGURA H12-1

Referencia comercial de los servomotores síncronos, FXM.

Referencia comercial de los servomotores síncronos, FKM.

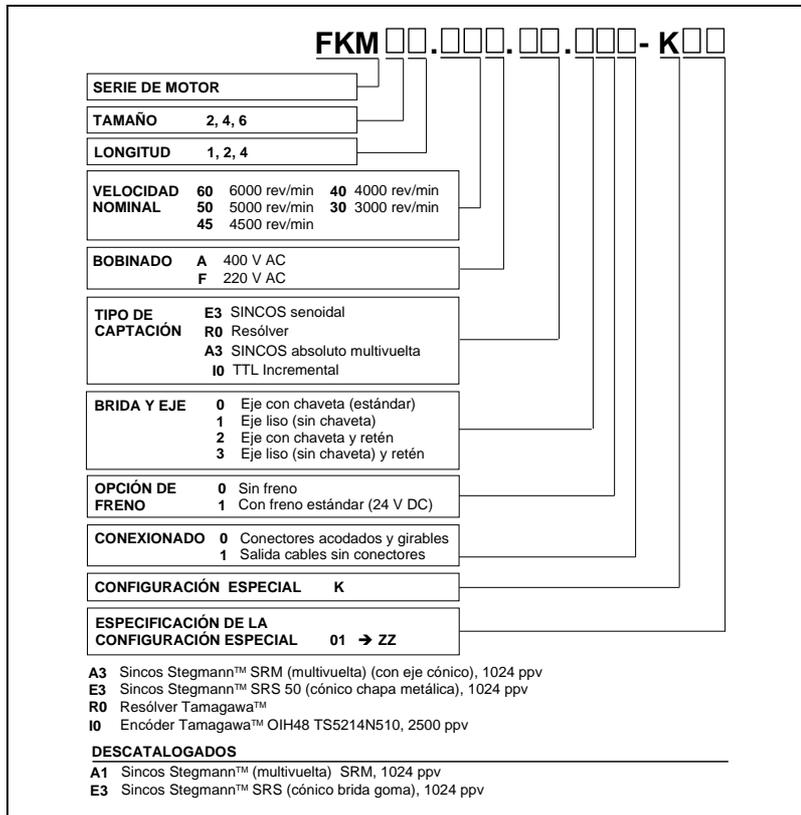


FIGURA H12-2

Referencia comercial de los servomotores síncronos, FKM.

12.

REFERENCIAS DE PRODUCTOS FAGOR
Referencias de los servomotores síncronos



DDS
(hardware)

Ref.0905

Referencias de los motores asíncronos

Referencia comercial de los motores asíncronos, FM7.

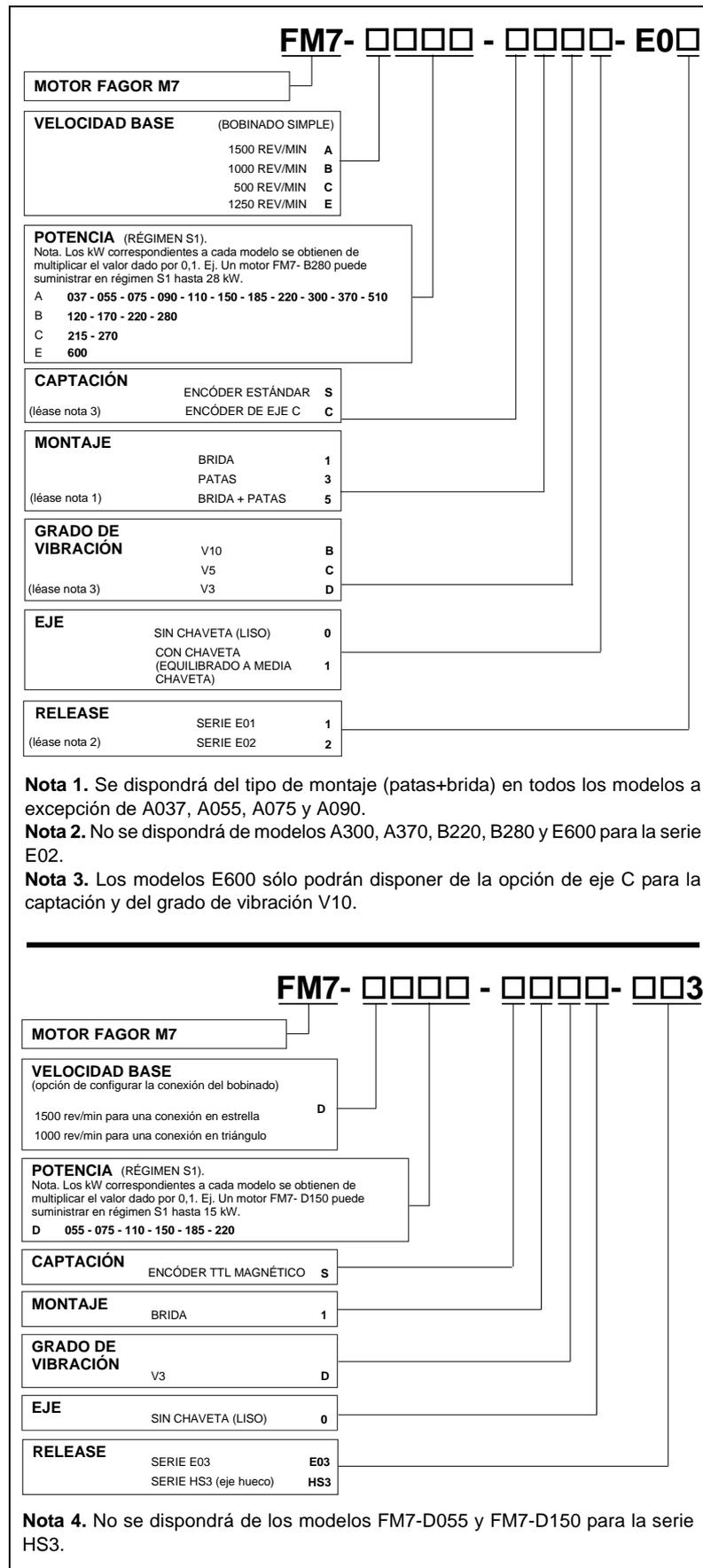


FIGURA H12- 3

Referencia comercial de los motores asíncronos, FM7.

12.

REFERENCIAS DE PRODUCTOS FAGOR
Referencias de los motores asíncronos

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

Referencias de los reguladores modulares

Referencia comercial de los reguladores modulares para servomotor síncrono de eje de avance, AXD.

REGULADOR DE EJE, AXD Ejemplo: **AXD 1.25-A1-1-B**

AXIS DRIVE	
TAMAÑO (anchura)	1 77 mm < 08 / 15 / 25 / 35 > 2 117 mm < 50 / 75 > 3 234 mm < 100, 150 >
CORRIENTE (A)	08 4 / 8
IS1, Imáx	15 7,5 / 15
para frecuencias de conmutación de los IGBT's	25 12,5 / 25
	35 17,5 / 35
	50 23,5 / 47
	75 31,5 / 63
	100 50 / 100
	150 62 / 124
INTERFAZ	A1 Tarjeta de I/O Analógicas S0 Tarjeta SERCOS SI Tarjeta SERCOS y Analógica
PRESTACIONES DE CAPTACIÓN ADICIONAL	0 Ninguna 1 Simulador de encóder 2 Captación directa
TARJETA DE CAPTACIÓN MOTOR	Sin campo CAPMOTOR-1 B CAPMOTOR-2

Ejemplos:

AXD 1.08-S0-2 Regulador modular de eje, tamaño 1, de 8 A, con tarjeta SERCOS, con tarjeta de captación directa, con CAPMOTOR-1

AXD 1.08-S0-2-B Regulador modular de eje, tamaño 1, de 8 A, con tarjeta SERCOS, con tarjeta de captación directa, con CAPMOTOR-2

FIGURA H12- 4

Referencia comercial del regulador modular, AXD.

Referencia comercial de los reguladores modulares para motor síncrono ó asíncrono de cabezal, SPD.

REGULADOR MODULAR PARA MOTOR SÍNCRONO Ó ASÍNCRONO DE CABEZAL, SPD Ejemplo: **SPD 2.50-S0-0-B**

SPINDLE DRIVE																			
TAMAÑO (anchura)	1 77 mm < 08 / 15 / 25 / 35 > 2 117 mm < 50, 75 > 3 234 mm < 100, 150, 200 >																		
CORRIENTE (A)	<table border="1"> <tr> <td>para fc = 4 kHz</td> <td>para fc = 8 kHz</td> </tr> <tr> <td>25 16 / 22</td> <td>25 13 / 17,8</td> </tr> <tr> <td>35 23,1 / 32</td> <td>35 18 / 24,9</td> </tr> <tr> <td>50 31 / 45</td> <td>50 27 / 39,1</td> </tr> <tr> <td>75 42 / 65</td> <td>75 32 / 65</td> </tr> <tr> <td>85 50 / 72,5</td> <td>85 37 / 53,6</td> </tr> <tr> <td>100 70 / 91</td> <td>100 56 / 72,8</td> </tr> <tr> <td>150 90 / 140</td> <td>150 71 / 110,4</td> </tr> <tr> <td>200 121 / 170</td> <td>200 97 / 136,5</td> </tr> </table>	para fc = 4 kHz	para fc = 8 kHz	25 16 / 22	25 13 / 17,8	35 23,1 / 32	35 18 / 24,9	50 31 / 45	50 27 / 39,1	75 42 / 65	75 32 / 65	85 50 / 72,5	85 37 / 53,6	100 70 / 91	100 56 / 72,8	150 90 / 140	150 71 / 110,4	200 121 / 170	200 97 / 136,5
para fc = 4 kHz	para fc = 8 kHz																		
25 16 / 22	25 13 / 17,8																		
35 23,1 / 32	35 18 / 24,9																		
50 31 / 45	50 27 / 39,1																		
75 42 / 65	75 32 / 65																		
85 50 / 72,5	85 37 / 53,6																		
100 70 / 91	100 56 / 72,8																		
150 90 / 140	150 71 / 110,4																		
200 121 / 170	200 97 / 136,5																		
INTERFAZ	A1 Tarjeta de I/O Analógicas S0 Tarjeta SERCOS SI Tarjeta SERCOS y Analógica																		
PRESTACIONES DE CAPTACIÓN ADICIONAL	0 Ninguna 1 Simulador de encóder 2 Captación directa																		
TARJETA DE CAPTACIÓN MOTOR	Sin campo CAPMOTOR-1 B CAPMOTOR-2																		

Ejemplos:

SPD 1.08-S0-2 Regulador modular de cabezal, tamaño 1, de 8 A, con tarjeta SERCOS, con tarjeta para captación directa, con CAPMOTOR-1

SPD 1.08-S0-2-B Regulador modular de cabezal, tamaño 1, de 8 A, con tarjeta SERCOS, con tarjeta para captación directa, con CAPMOTOR-2

FIGURA H12- 5

Referencia comercial del regulador modular, SPD.

12.

REFERENCIAS DE PRODUCTOS FAGOR
Referencias de los reguladores modulares



DDS
(hardware)

Ref.0905

Referencias de los reguladores compactos

Referencia comercial de los reguladores compactos para servomotor síncrono de eje de avance, ACD.

REGULADOR COMPACTO DE EJE, ACD Ejemplo: **ACD 1.25-S0-0-B**

AXIS COMPACT DRIVE	
TAMAÑO (anchura)	1 77 mm < 08, 15, 25 > 2 177 mm < 35, 50 >
CORRIENTE (A)	para fc = 4 kHz para fc = 8 kHz
Inominal / Ipico	08 4/8 08 4/8
fc: frecuencias de conmutación de los IGBT's	15 7,5/15 15 7,5/15 25 12,5/25 25 9,5/19 35 17,5/35 35 17,5/35 50 25/50 50 20/40
INTERFAZ	A1 Tarjeta I/Os ANALÓGICA S0 Tarjeta SERCOS SI Tarjeta SERCOS y ANALÓGICA
PRESTACIONES DE CAPTACIÓN ADICIONAL	0 Ninguna 1 Simulador de encóder 2 Captación directa
TARJETA DE CAPTACIÓN MOTOR	A CAPMOTOR-1 y es ACD 1.25 Sin campo CAPMOTOR-1 y no es ACD 1.25 B CAPMOTOR-2

Nota. El modelo ACD 1.25-XX-X-A es el único que incorpora el distintivo A al final de la referencia cuando incorpora CAPMOTOR-1

Ejemplos:

ACD 1.25-S0-2-A Regulador compacto de eje, tamaño 1, de 25 A de corriente de pico a 4 kHz, con tarjeta SERCOS, con tarjeta de captación directa y con CAPMOTOR-1

ACD 1.25-S0-2-B Regulador compacto de eje, tamaño 1, de 25 A de corriente de pico a 4 kHz, con tarjeta SERCOS, con tarjeta de captación directa y con CAPMOTOR-2

ACD 1.08-S0-2 Regulador compacto de eje, tamaño 1, de 8 A de corriente de pico a 4 kHz, con tarjeta SERCOS, con tarjeta de captación directa y con CAPMOTOR-1

FIGURA H12- 6

Referencia comercial del regulador compacto, ACD.

Referencia comercial de los reguladores compactos para motor síncrono ó asíncrono de cabezal, SCD.

REGULADOR COMPACTO PARA MOTOR SÍNCRONO Ó ASÍNCRONO DE CABEZAL, SCD Ejemplo: **SCD 1.25-S0-0-B**

SPINDLE COMPACT DRIVE	
TAMAÑO (anchura)	1 77 mm < 15, 25 > 2 177 mm < 35, 50 >
CORRIENTE (A)	para fc = 4 kHz para fc = 8 kHz
Imáx en cualquier régimen	15 10,6 15 10,6
fc: frecuencias de conmutación de los IGBT's	25 17,5 25 12,5 35 28 35 19,5 50 38 50 27
INTERFAZ	A1 Tarjeta I/Os ANALÓGICA S0 Tarjeta SERCOS SI Tarjeta SERCOS y ANALÓGICA
PRESTACIONES DE CAPTACIÓN ADICIONAL	0 Ninguna 1 Simulador de encóder 2 Captación directa
TARJETA DE CAPTACIÓN MOTOR	A CAPMOTOR-1 y es SCD 1.25 Sin campo CAPMOTOR-1 y no es SCD 1.25 B CAPMOTOR-2

Nota. El modelo SCD 1.25-XX-X-A es el único que incorpora el distintivo A al final de la referencia cuando incorpora CAPMOTOR-1

Ejemplos:

SCD 1.25-S0-2-A Regulador compacto de cabezal, tamaño 1, de 25 A de corriente máxima a 4 kHz, con tarjeta SERCOS, con tarjeta de captación directa y con CAPMOTOR-1

SCD 1.25-S0-2-B Regulador compacto de cabezal, tamaño 1, de 25 A de corriente máxima a 4 kHz, con tarjeta SERCOS, con tarjeta de captación directa y con CAPMOTOR-2

SCD 1.35-S0-2 Regulador compacto de cabezal, tamaño 2, de 28 A de corriente máxima a 4 kHz, con tarjeta SERCOS, con tarjeta de captación directa y con CAPMOTOR-1

FIGURA H12-7

Referencia comercial del regulador compacto, SCD.

12.

REFERENCIAS DE PRODUCTOS FAGOR
Referencias de los reguladores compactos



DDS
(hardware)

Ref.0905

Referencias de los reguladores MMC y CMC

Referencia comercial del regulador posicionador modular para motor síncrono de eje de avance, MMC.

REGULADOR MODULAR POSICIONADOR DE EJE, MMC		Ejemplo:	MMC 1.25-S0-D2.D1-1-0-B
MODULAR MOTION CONTROL (AXIS POSITIONING DRIVE)			
TAMAÑO (anchura)	1 77 mm < 08, 15, 25, 35 > 2 117 mm < 50, 75 > 3 234 mm < 100, 150 >		
CORRIENTE (A) I S1 / Imáx S1	para fc = 4 kHz y 8 kHz 08 4/8 50 23,5/47 15 7,5/15 75 31,5/63 25 12,5/25 100 50/100 35 17,5/35 150 62/124		
INTERFAZ	00 Ninguna S0 Tarjeta SERCOS RS Tarjeta RS422-485		
SL2	00 Ninguna D1 Tarjeta de 16I/8O D2 Tarjeta de 8I/16O		
SL1	A1 Tarjeta de I/Os ANALÓGICAS D1 Tarjeta de 16I/8O D2 Tarjeta de 8I/16O		
PRESTACIONES DE CAPTACIÓN ADICIONAL	0 Ninguna 1 Simulador de encóder 2 Captación directa		
APLICACIONES DE SOFTWARE	0 Ninguna		
TARJETA DE CAPTACIÓN MOTOR	Sin campo CAPMOTOR-1 B CAPMOTOR-2		

Nota. El SLOT 1 siempre debe llevar incorporada una tarjeta. No hay modelos con referencias del tipo MMC X.XX-XX-00.XX-X-X. Si el usuario desea disponer de 24I/24O, la selección se hará según la referencia MMC X.XX-XX-D2.D1-X-X y no según la ref. MMC X.XX-XX-D1.D2-X-X que no está disponible.

Ejemplos:
MMC 1.08-S0-D2.D1-2-0 Regulador modular posicionador, tamaño 1, de 8 A, con tarjeta SERCOS, con tarjetas 8I/16O y 16I/8O, con tarjeta para captación directa, sin aplicaciones soft y con CAPMOTOR-1
MMC 1.08-S0-D2.D1-2-0-B Regulador modular posicionador, tamaño 1, de 8 A, con tarjeta SERCOS, con tarjetas 8I/16O y 16I/8O, con tarjeta para captación directa, sin aplicaciones soft y con CAPMOTOR-2

FIGURA H12- 8

Referencia comercial del regulador posicionador modular para MC, MMC.

Referencia comercial del regulador posicionador compacto para motor síncrono de eje de avance, CMC.

REGULADOR COMPACTO POSICIONADOR, CMC		Ejemplo:	CMC 1.25-S0-D2.D1-2-0-B
COMPACT MOTION CONTROL			
TAMAÑO (anchura)	1 77 m < 08, 15, 25 > 2 177 m < 35, 50 >		
CORRIENTE (A) Inom / I pico	para fc = 4 kHz para fc = 8 kHz 08 4/8 08 4/8 15 7,5/15 15 7,5/15 25 12,5/25 25 9,5/19 35 17,5/35 35 17,5/35 50 25/50 50 20/40		
INTERFAZ	00 Ninguna S0 Tarjeta SERCOS RS Tarjeta RS422-485		
SL2	00 Ninguna D1 Tarjeta de 16I / 8O D2 Tarjeta de 8I / 16O		
SL1	A1 Tarjeta de I/Os Analógica D1 Tarjeta de 16I / 8O D2 Tarjeta de 8I / 16O		
PRESTACIONES DE CAPTACIÓN ADICIONAL	0 Ninguna 1 Simulador de encóder 2 Captación directa		
APLICACIONES DE SOFTWARE	0 Ninguna		
TARJETA DE CAPTACIÓN MOTOR	A CAPMOTOR-1 y es CMC 1.25 Sin campo CAPMOTOR-1 y no es CMC 1.25 B CAPMOTOR-2		

Nota 1. El modelo CMC 1.25-XX-XX.XX-X-X-A es el único que incorpora el distintivo A al final de la referencia para distinguirlo del ya descatálogo CMC 1.25-XX-XX.XX-X-X más ancho.

Nota 2. El SLOT 1 siempre debe llevar incorporada una tarjeta. No hay modelos con referencias del tipo CMC X.XX-XX-00.XX-X-X. Si el usuario desea disponer de 24I/24O, la selección se hará según la referencia CMC X.XX-XX-D2.D1-X-X y no según la referencia CMC X.XX-XX-D1.D2-X-X que no está disponible.

Ejemplos:
CMC 1.08-RS-D2.D1-2-0 Regulador compacto posicionador, tamaño 1, de 8 A de corriente de pico, con tarjeta RS422-485, con tarjetas 8I/16O y 16I/8O, con tarjeta para captación directa, sin aplicaciones soft y con CAPMOTOR-1
CMC 1.08-RS-D2.D1-2-0-B Regulador compacto posicionador, tamaño 1, de 8 A de corriente de pico, con tarjeta RS422-485, con tarjetas 8I/16O y 16I/8O, con tarjeta para captación directa, sin aplicaciones soft y con CAPMOTOR-2

FIGURA H12- 9

Referencia comercial del regulador posicionador compacto para MC, CMC.

12.

REFERENCIAS DE PRODUCTOS FAGOR
Referencias de los reguladores MMC y CMC



DDS
(hardware)

Ref.0905

Referencias de otros elementos

Referencia comercial de módulos accesorios.

MÓDULOS ACCESORIOS		Ejemplo: MAINS FILTER 42A
FILTRO DE RED FAGOR	EMK (descatalogado) MAINS FILTER	
CORRIENTE MÁXIMA	EMK 3040 40 A 3120 120 A MAINS FILTER 42A 42 A 130A 130 A	
FUENTE DE ALIMENTACION AUXILIAR (24 V DC)	APS 24	
MÓDULO DE CAPACIDADES (4 mF)	CM 1.60	
MÓDULO DE RESISTENCIAS (18 Ω, 1480 W)	RM-15	
RESISTENCIAS EXTERNAS CON TERMOSTATO (Resistencia, potencia eficaz)	(18 Ω, 2000 W)	ER+TH-18/2200
RESISTENCIAS EXTERNAS SIN TERMOSTATO (Resistencia, potencia eficaz)	(43 Ω, 300 W) (24 Ω, 650 W) (18 Ω, 950 W) (18 Ω, 1300 W)	ER-43/350 ER-24/750 ER-18/1100 ER-18/1800
* con ventilador de refrigeración incorporado	(18 Ω, 2000 W) *	ER-18/1000+FAN

FIGURA H12-14

Referencia comercial de módulos accesorios.

Referencia comercial de las inductancias (chokes) para las fuentes de alimentación con devolución.

INDUCTANCIAS		Ejemplo: CHOKE XPS-25
CHOKE	FILTRO INDUCTIVO	
Para fuentes regenerativas	Chokes	
XPS-25	Choke XPS-25	
XPS-65	Choke XPS-65	
RPS-75	Choke RPS-75-3	
RPS-45	Choke RPS-45	
RPS-20	Choke RPS-20	

FIGURA H12-15

Referencia comercial de los chokes para las fuentes de alimentación con devolución.

Referencias de cables

Referencia comercial de cables de potencia.

CABLES DE POTENCIA		Ejemplo: MPC - 4 x 10 + [2 x 1]
MOTOR POWER CABLE		
LINEAS x SECCION [mm ²]		
LINEAS x SECCION [mm ²]	(para el freno)	

FIGURA H12-16

Referencia comercial de cables de potencia.

12.

REFERENCIAS DE PRODUCTOS FAGOR
Referencias de otros elementos



DDS
(hardware)

Ref.0905

Referencia comercial de cables de señal.

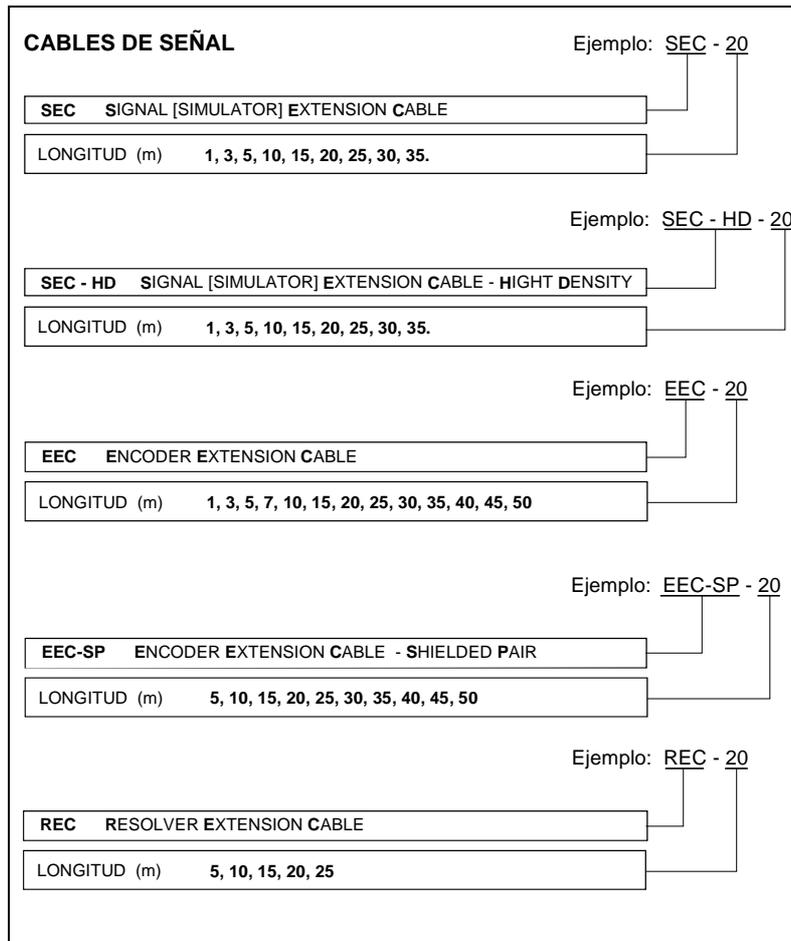


FIGURA H12-17

Referencia comercial de cables de señal.

Referencia comercial del cable de interfaz SERCOS .

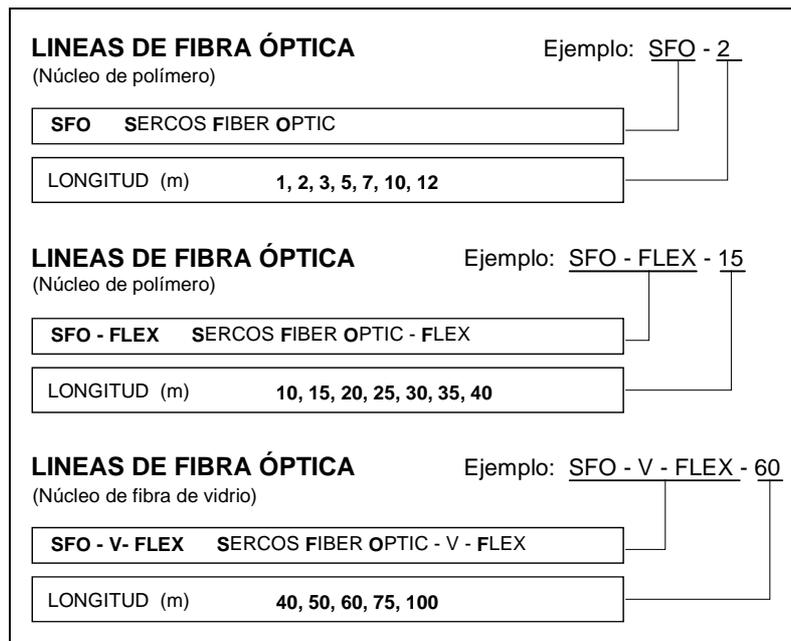


FIGURA H12-18

Referencia comercial del cable de interfaz SERCOS.

12.

REFERENCIAS DE PRODUCTOS FAGOR
Referencias de cables



DDS
(hardware)

Ref.0905

12.

REFERENCIAS DE PRODUCTOS FAGOR
Formato de pedido

Referencia comercial de conectores para servomotores síncronos.

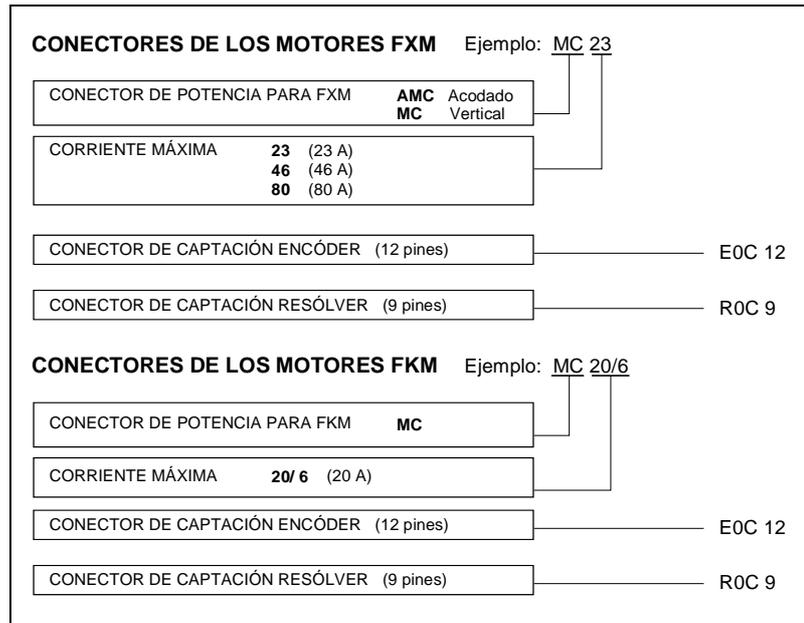


FIGURA H12-19

Referencia comercial de conectores para servomotores síncronos.

Formato de pedido

QTY	FAGOR AUTOMATION S. COOP. LTDA REFERENCIA	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO US \$	PRECIO NETO US \$
1	FXM 33.30A.R0.000	Motor avances 5,77 Nm, 3.000 con Resolver		
1	FXM 33.30A.R0.000	Motor avances 5,77 Nm, 3.000 con Resolver		
2	MC 23	Conectores de potencia del motor (ficha)		
2	AXD 1.15-A1-1	Regulador avances 15 A con simulador encoder		
1	SPM 112LE.E0.00000.1	Cabezal 7,5 kW S1 (1.500 a 7.500 rev/min)		
1	SPD 2.50-A1-1	Regulador cabezal 50 A con simulador de encoder		
1	PS-65A	Fuente de Alimentación 65 kW		
2	REC - 5	Resolver extension Cable 5 mts		
1	EEC - 5	Encoder extension Cable 5 mts		
3	SEC - 1	Signal Encoder Cable 1 mt		
TOTAL REGULACION				

FIGURA H12-20

Ejemplo de pedido.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Identificación de módulos

Cada módulo electrónico queda identificado por su placa de características. Esta placa indica cual es el modelo y sus principales características técnicas.

Atención. El usuario debe cerciorarse de que las referencias indicadas en el albarán del pedido coinciden con las que suministra cada módulo en su placa de características, antes de realizar cualquier conexión, ante posibles errores que hayan podido producirse en el proceso de envío.

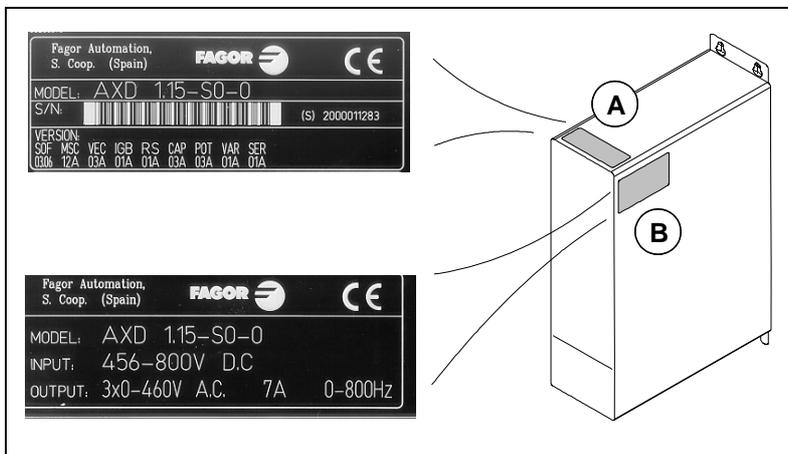


FIGURA H12-21

Placas de identificación de módulos. **A.** Etiqueta de versión **B.** Placa de características.

En la placa de versiones se registran cuales son las versiones hardware y software que integran el equipo. Así, p. ej. la placa de IGBTs instalada en este módulo pertenece a la versión 01A (IGB) y el software pertenece a la versión 0306 (SOF).

Ambas placas sirven para identificar completamente el módulo y son de referencia obligada en situaciones de reparación y sustitución de equipos. Facilitan la labor también en la resolución de posibles conflictos de compatibilidad entre diferentes versiones.

El módulo regulador viene etiquetado también en su embalaje:

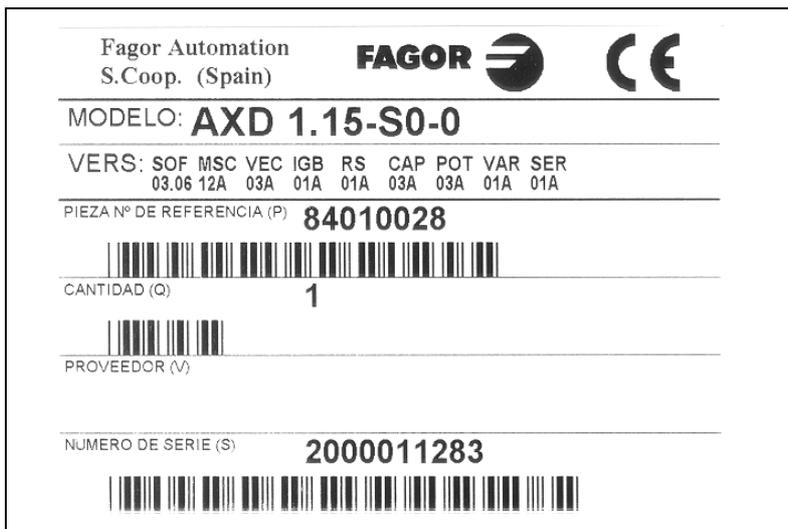


FIGURA H12-22

Etiqueta de embalaje del módulo regulador.

12.

REFERENCIAS DE PRODUCTOS FAGOR
Identificación de módulos

FAGOR

DDS
(hardware)

Ref.0905

Tensión de red

Inicialmente, los reguladores y las fuentes de alimentación fueron diseñados para trabajar con tensiones de red de 380 V AC (50/60 Hz). Un rediseño de todos estos módulos permite actualmente la conexión del conjunto a tensiones de red en el rango de 380-460 V AC (50/60 Hz).

Su identificación se especifica en la etiqueta que incorpora cada uno de estos módulos.

	Elementos para 380 Vac	Elementos para 380- 460 Vac																																
Fuentes	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Fagor Automation, S.Coop. (Spain)</td> <td>FAGOR</td> <td>CE</td> </tr> <tr> <td>MODEL</td> <td colspan="3">PS - 25</td> </tr> <tr> <td>INPUT</td> <td colspan="3">3x380 Vac 50/60Hz</td> </tr> <tr> <td>OUTPUT</td> <td colspan="3">600 Vdc 45A</td> </tr> </table>	Fagor Automation, S.Coop. (Spain)		FAGOR	CE	MODEL	PS - 25			INPUT	3x380 Vac 50/60Hz			OUTPUT	600 Vdc 45A			<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Fagor Automation, S.Coop. (Spain)</td> <td>FAGOR</td> <td>CE</td> </tr> <tr> <td>MODEL</td> <td colspan="3">PS - 25A</td> </tr> <tr> <td>INPUT</td> <td colspan="3">3x380+460Vac 50/60Hz</td> </tr> <tr> <td>OUTPUT</td> <td colspan="3">537-650 Vdc 45A</td> </tr> </table>	Fagor Automation, S.Coop. (Spain)		FAGOR	CE	MODEL	PS - 25A			INPUT	3x380+460Vac 50/60Hz			OUTPUT	537-650 Vdc 45A		
Fagor Automation, S.Coop. (Spain)		FAGOR	CE																															
MODEL	PS - 25																																	
INPUT	3x380 Vac 50/60Hz																																	
OUTPUT	600 Vdc 45A																																	
Fagor Automation, S.Coop. (Spain)		FAGOR	CE																															
MODEL	PS - 25A																																	
INPUT	3x380+460Vac 50/60Hz																																	
OUTPUT	537-650 Vdc 45A																																	
Reguladores	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Fagor Automation, S.Coop. (Spain)</td> <td>FAGOR</td> <td>CE</td> </tr> <tr> <td>MODEL</td> <td colspan="3">AXD 1.15-A1-1</td> </tr> <tr> <td>INPUT</td> <td colspan="3">600-800 Vdc</td> </tr> <tr> <td>OUTPUT</td> <td colspan="3">3x380 Vac 7A 0-800Hz</td> </tr> </table>	Fagor Automation, S.Coop. (Spain)		FAGOR	CE	MODEL	AXD 1.15-A1-1			INPUT	600-800 Vdc			OUTPUT	3x380 Vac 7A 0-800Hz			<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Fagor Automation, S.Coop. (Spain)</td> <td>FAGOR</td> <td>CE</td> </tr> <tr> <td>MODEL</td> <td colspan="3">AXD 1.15-A1-1</td> </tr> <tr> <td>INPUT</td> <td colspan="3">456-800 Vdc</td> </tr> <tr> <td>OUTPUT</td> <td colspan="3">3x0+460 Vac 7A 0-800Hz</td> </tr> </table>	Fagor Automation, S.Coop. (Spain)		FAGOR	CE	MODEL	AXD 1.15-A1-1			INPUT	456-800 Vdc			OUTPUT	3x0+460 Vac 7A 0-800Hz		
Fagor Automation, S.Coop. (Spain)		FAGOR	CE																															
MODEL	AXD 1.15-A1-1																																	
INPUT	600-800 Vdc																																	
OUTPUT	3x380 Vac 7A 0-800Hz																																	
Fagor Automation, S.Coop. (Spain)		FAGOR	CE																															
MODEL	AXD 1.15-A1-1																																	
INPUT	456-800 Vdc																																	
OUTPUT	3x0+460 Vac 7A 0-800Hz																																	

FIGURA H13-1

Etiquetas de identificación de módulos. Tensiones de red de funcionamiento.

Compatibilidades

Los elementos dispuestos para tensiones de red de 380-460 V AC:

- ❑ Regulador (versión MSC 12A y posteriores).
- ❑ Fuente auxiliar APS 24 (versión PF 05A y posteriores).
- ❑ Módulo de condensadores CM 60 (versión 01A y posteriores) o bien CM 1.60 (versión [CAP 00A] [VAR 02A] y posteriores) sustituto del anterior.
- ❑ Filtros de red EMK ó MAINS FILTER A **compatibles** con todas las fuentes de alimentación PS, XPS y RPS.

Los elementos dispuestos para tensiones de red de 380 V AC:

- ❑ Regulador (versión MSC 11A y anteriores).
- ❑ Fuente auxiliar APS 24 (versión PF 04A y anteriores).
- ❑ Módulo de condensadores CM 60 (versión 00A y posteriores) o bien CM 1.60 (versión [CAP 00A] [VAR 02A] y posteriores) sustituto del anterior.
- ❑ Filtros de red Power-Pro **no son compatibles** con las fuentes de alimentación PS-A, PS-25BA, XPS y RPS.

13.

COMPATIBILIDADES
Sustitución de módulos

Sustitución de módulos

La sustitución de un módulo de 380 V AC por un nuevo módulo preparado para trabajar a 460 V AC implica:

- Regulador MSC 12A o posterior.
- Fuente auxiliar APS 24 PF 05A y posterior.
- Módulo de condensadores CM 1.60 (versión [CAP 00A] [VAR 02A] y posterior).

Puede incorporarse a cualquier sistema de accionamientos independientemente de la fuente de alimentación de la que disponga.

- Fuente de alimentación PS-□□A.

Si el sistema incluye algún elemento que deba trabajar a 380 V AC de red como un regulador "MSC 11A" ó una fuente APS 24 "PF 04A" ó un módulo de condensadores CM 60 "00A" es necesaria una fuente de alimentación PS-□□.

Una PS-□□ es una PS-□□A limitada de fábrica para trabajar a 380 VAC. Admitirá una tensión de red limitada a 380 V AC.

Si el sistema incluye únicamente reguladores "MSC 12A" no hay ningún problema de incompatibilidad. Admitirá una tensión de red en el rango 380-460 V AC.

- Fuente de alimentación PS-25B□.

Si el sistema incluye algún elemento que deba trabajar a 380 V AC de red como un regulador "MSC 11A" ó un módulo de condensadores CM 60 "00A" es necesaria una fuente de alimentación PS-25B3 para trabajar a 380 V AC.

- Reguladores compactos.

Los reguladores compactos (versión MSC 05A y posteriores) están diseñados para trabajar también a 380-460 V AC de red instalando para ello una fuente de alimentación PS-25B4, no presentando problemas de compatibilidad con equipos anteriores.

Placa VECON

La compatibilidad de esta placa con versiones de software es:

TABLA H13-1 Compatibilidades de la placa VECON.

Versión de placa VECON	Versión de software
VEC 03A y anteriores	03.07 hasta 03.23
VEC 04A y posteriores	03.24 y posteriores 04.08 y posteriores

No es posible regular con captación directa cuando se está en presencia de un regulador con versiones de software 04.xx y 05.xx y de un motor asíncrono FM7. Es posible con versiones 06. xx y superiores.



DDS
(hardware)

Ref.0905

Placa VECON2

Esta placa es la sustituta de la placa VECON ampliándose así la capacidad de memoria flash y mejorando la velocidad de funcionamiento, tanto en memoria flash como en memoria RAM.

TABLA H13- 2 Compatibilidades de la placa VECON2.

Versión de placa VECON2	Versión de software
VEC 01A y posteriores	05.08 y posteriores 06.01 y posteriores

Las versiones de software 04.xx y 05.xx del regulador disponen de las mismas prestaciones. Su única diferencia estriba en que están soportadas por plataformas de hardware diferentes al disponer de placas VECON y VECON2, respectivamente.

No es recomendable pero sí posible disponer en una misma máquina de varios equipos donde uno controle su motor con una versión 04.xx y hardware VECON, otro controle el suyo con una versión 05.xx y hardware VECON2 y un tercero el suyo con una versión 06.xx hardware VECON2.

Placa VECON3

Esta placa sustituye a la placa VECON2.

TABLA H13- 3 Compatibilidades de la placa VECON3.

Versión de placa VECON3	Versión de software
VEC 01A y posteriores	06.18 y posteriores

No es recomendable pero sí posible disponer en una misma máquina de varios equipos donde uno controle su motor con una versión 04.xx y hardware VECON, otro controle el suyo con una versión 05.xx y hardware VECON2 y un tercero el suyo con una versión 06.18 o superior y hardware VECON3.

Boot para VECON2

El boot de la versión 06.02 y posteriores del WinDDSSetup permite cargar la versión de software en placas VECON2 (versión VEC2 02A).

El boot de versiones anteriores del WinDDSSetup es incompatible con versiones de placa VEC2 02A.

Boot para VECON3

El boot de la versión 06.18 del WinDDSSetup y posteriores permite cargar la versión de software en placas VECON3 (versión VEC3 01A).

El boot de versiones anteriores del WinDDSSetup es incompatible con versiones de placa VEC3 01A.

13.

COMPATIBILIDADES
Placa VECON2

FAGOR 

DDS
(hardware)

Ref.0905

13.

COMPATIBILIDADES
 Tarjeta SERCOS (16 MBd)

Tarjeta SERCOS (16 MBd)

Esta tarjeta no será compatible con versiones de software anteriores a la 06.05.

Con versiones de software 06.05 y posteriores, esta nueva placa permite transmitir datos entre el CNC y los reguladores que forman parte del anillo SERCOS con una velocidad de transmisión de 2, 4, 8 y 16 MBd.

Por tanto, para seleccionar velocidades de transmisión superiores a 4 MBd, el regulador deberá disponer de esta placa SERCOS y versión de software 06.05 o superior.



Podrán incorporarse al anillo SERCOS indistintamente, reguladores que dispongan de esta placa ó anteriores. Ahora bien, todos los reguladores deberán parametrizarse con la misma velocidad de transmisión.

Reconocimiento de las fuentes RPS-XX

A partir de la versión 06.09 del software del regulador se reconoce el identificador de las fuentes estabilizadas con devolución RPS-□□ pudiendo así, ser parametrizadas.

Versiones anteriores a la 06.09 del WinDDSSetup son incompatibles con fuentes RPS-□□.

Reconocimiento de la placa CAPMOTOR-2

La versión de software 06.18 reconoce una nueva placa de captación motor denominada CAPMOTOR-2 además de la CAPMOTOR-1 ya existente.

La CAPMOTOR-2, a diferencia de la CAPMOTOR-1, puede tratar, además, las señales enviadas por un captador motor serie con protocolo SSI ó ENDAT (con señales A y B incrementales, necesariamente). Sin embargo, no podrá tratar señales provenientes de un captador RESÓLVER, algo de lo que sí es capaz la CAPMOTOR-1.



No instalar nunca una placa de captación motor CAPMOTOR-2 cuando se dispone de un resólver como captador en el motor. Esta combinación es incompatible.

Véase capítulo 12. "*Referencias de productos FAGOR*" donde se indica cómo saber si el regulador dispone de la tarjeta de captación motor CAPMOTOR-1 ó CAPMOTOR-2.

Compatibilidad de la placa CAPMOTOR-2 con el tipo de captador

Tipo de captador	Tarjeta de captación motor
Resólver	Sólo con CAPMOTOR-1
Encóder Stegmann™	Con CAPMOTOR-1 ó CAPMOTOR-2
Encóder cuadrado con señales U, V y W	Con CAPMOTOR-1 ó CAPMOTOR-2
Encóder con señales C y D	Con CAPMOTOR-1 ó CAPMOTOR-2
Endat con señales A y B incrementales	Sólo con CAPMOTOR-2
SSI	Sólo con CAPMOTOR-2

Compatibilidad entre las placas de captación motor y las VECON

Placa VECONx	Placa CAPMOTOR-1	Placa CAPMOTOR-2
VECON2	Compatible	No compatible
VECON3	Compatible	Compatible



DDS
(hardware)

Ref.0905