Manual del usuario

Traducción de las instrucciones originales

Servovariadores Kinetix 5700

Números de catálogo 2198-P031, 2198-P070, 2198-P141, 2198-P208, 2198-S086-ERS3, 2198-S130-ERS3, 2198-S160-ERS3, 2198-D006-ERS3, 2198-D012-ERS3, 2198-D020-ERS3, 2198-D032-ERS3, 2198-D057-ERS3, 2198-S086-ERS4, 2198-S130-ERS4, 2198-S160-ERS4, 2198-D006-ERS4, 2198-D012-ERS4, 2198-D020-ERS4, 2198-D032-ERS4, 2198-D057-ERS4, 2198T-W25K-ER, 2198-CAPMOD-2240, 2198-CAPMOD-DCBUS-IO

Allen-Bradley • Rockwell Software

Rockwell Automation

Información importante para el usuario

Lea este documento y los documentos que se indican en la sección Recursos adicionales sobre instalación, configuración y operación de este equipo antes de instalar, configurar, operar o dar mantenimiento a este producto. Los usuarios deben familiarizarse con las instrucciones de instalación y cableado y con los requisitos de todos los códigos, las leyes y las normas vigentes.

El personal debidamente capacitado debe realizar las actividades relacionadas a la instalación, los ajustes, la puesta en servicio, el uso, el ensamblaje, el desensamblaje y el mantenimiento, de conformidad con el código de práctica aplicable.

Si este equipo se usa de manera no especificada por el fabricante, la protección provista por el equipo puede resultar afectada.

En ningún caso, Rockwell Automation Inc. será responsable de daños indirectos o derivados del uso o de la aplicación de este equipo.

Los ejemplos y los diagramas que aparecen en este manual se incluyen únicamente con fines ilustrativos. Debido a las numerosas variables y requisitos asociados con cada instalación en particular, Rockwell Automation, Inc. no puede asumir ninguna responsabilidad ni obligación acerca del uso basado en los ejemplos y los diagramas.

Rockwell Automation, Inc. no asume ninguna obligación de patente respecto al uso de información, circuitos, equipos o software descritos en este manual.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de este manual sin la autorización por escrito de Rockwell Automation, Inc.

Este manual contiene notas de seguridad en todas las circunstancias en que se estimen necesarias.

	ADVERTENCIA: Identifica información acerca de prácticas o circunstancias que pueden producir una explosión en un ambiente peligroso, lo que podría provocar lesiones o incluso la muerte, daños materiales o pérdidas económicas.
	ATENCIÓN: Identifica información acerca de prácticas o circunstancias que pueden ocasionar lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas. Estas notas de atención le ayudan a identificar un peligro, evitarlo y reconocer las posibles consecuencias.
IMPORTANTE	Identifica información esencial para usar el producto y comprender su funcionamiento.

Puede haber también etiquetas en el exterior o en el interior del equipo para señalar precauciones específicas.

	PELIGRO DE CHOQUE: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un variador o en un motor) para advertir sobre la posible presencia de un voltaje peligroso.
	PELIGRO DE QUEMADURA: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un variador o en un motor) para advertir sobre superficies que podrían alcanzar temperaturas peligrosas.
	PELIGRO DE ARCO ELÉCTRICO: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un centro de control de motores) para alertar sobre la posibilidad de que se produzca un arco eléctrico. Los arcos eléctricos provocan lesiones graves o la muerte. Use un equipo de protección personal (PPE) adecuado. Siga TODOS los requisitos normativos de prácticas de trabajo seguras y de equipo de protección personal (PPE).

Prefacio

Resumen de cambios. 11
Convenciones utilizadas en este manual 12
Recursos adicionales 12

Capítulo 1

Inicio

Cambio de serie de los servovariadores Kinetix 5700. 15
Acerca del sistema de servovariadores Kinetix 5700. 16
Configuraciones de hardware y alimentación eléctrica de entrada del variador. 18
- Configuración de la fuente de alimentación de bus de CC. . . . 18
- Configuración de varias fuentes de alimentación de bus de CC. 19
- Configuración de la fuente de alimentación 8720MC-RPS . . . 20
- Configuración de bus de CC extendido. 21
- Configuración de la fuente de alimentación iTRAK 22

Configuraciones de retroalimentación de motor y auxiliar 23
Configuraciones de comunicación habituales 24
- Topología lineal 24
- Topología en anillo 25
- Topología en estrella. 26

Configuraciones de seguridad funcional 27
- Configuración cableada 27
- Configuraciones de seguridad integrada 28
- Configuraciones de paro seguro y monitoreo seguro 30

Explicación de los números de catálogo. 31
Cumplimiento normativo. 32

Capítulo 2

Planificación de la instalación del sistema de variadores Kinetix 5700

Pautas de diseño del sistema 34
- Requisitos de montaje del sistema 34
- Selección del transformador 35
- Selección del disyuntor/fusible. 35
- Especificaciones de los contactores 36
- Selección del envolvente. 37
- Requisitos de separación mínima. 38

Reducción del ruido eléctrico. 40
- Conexión equipotencial de los módulos 40
- Conexión equipotencial de varios subpaneles. 42
- Establecimiento de zonas de ruido. 43
- Categorías de cables para los sistemas Kinetix 5700 44
- Pautas de reducción de ruido para los accesorios del sistema de variadores 45

Capítulo 3

Montaje del sistema de variadores Kinetix 5700

Determinación del orden de montaje. 50
- Montaje de los módulos de condensador. 52

Lengüeta Zero-Stacking y corte 54
Sistema de conexión de bus compartido 54
Sistema de conexión de bus de CC 54
Sistema de conexión de alimentación de entrada de 24 V 55
Patrones de perforación de agujeros 56
Cálculos para los patrones de perforación de agujeros 57
Patrones de perforación de agujeros con el juego de herramientas de montaje del sistema 58
Montaje de los módulos variadores Kinetix 5700 61

Capítulo 4

Datos de los conectores y descripciones de las características

Datos de conectores Kinetix 5700 64
Configuración de pines del conector de desactivación de par segura 68
Configuraciones de pines del conector de alimentación eléctrica de entrada 68
Configuraciones de pines del conector de resistencia de derivación y bus de CC 69
Configuraciones de pines de los conectores de entradas digitales 69
Configuración de pines del conector de comunicación Ethernet 71
Configuraciones de pines del conector de alimentación eléctrica del motor, freno y retroalimentación 71
Configuraciones de pines del conector de retroalimentación del motor 72
Configuraciones de pines del conector de retroalimentación universal 73
Interpretación de las especificaciones de las señales de control 74
Entradas digitales 74
Especificaciones de la comunicación Ethernet 75
Relé de habilitación de contactor 76
Circuito del freno del motor 76
Alimentación de control 78
Especificaciones de la retroalimentación 79
Retroalimentación del encoder compatible con el conector de retroalimentación DSL 79
Retroalimentación de encoder admitida en el conector de retroalimentación UFB 79
Especificaciones de la retroalimentación auxiliar 86
Definiciones de enfasamiento del encoder 88
Característica de posición absoluta 89
Características de seguridad funcional 90
Modo de STO cableada 90
Modo integrado 90

Conexión del sistema de variadores Kinetix 5700

Capítulo 5

Requisitos básicos de cableado 92
Encaminamiento de los cables de alimentación y señales. 92
Determinación de la configuración de la alimentación eléctrica de entrada 93
Configuraciones de alimentación con conexión a tierra 93
Configuraciones de alimentación sin conexión a tierra 95
Ajustes del puente/tornillo de puesta a tierra. 96
Retirada/colocación del puente/tornillo de puesta a tierra. . . . 97
Conexión a tierra del sistema de variadores 98
Conexión a tierra del subpanel del sistema 99
Conexión a tierra de varios subpaneles. 100
Requisitos de cableado 101
Pautas de cableado. 104
Cableado de los conectores de alimentación 104
Cableado del conector de entrada de alimentación eléctrica de control de 24 V 104
Cableado del conector de alimentación eléctrica de entrada. 106
Cableado del conector de habilitación del contactor 107
Cableado de los conectores de entradas digitales. 108
Conectores macho de 2198-xxxx-ERS3 (serie A) 108
Conectores macho de 2198-xxxx-ERS4 y 2198-xxxx-ERS3 (serie B). 109
Cablee el conector de desactivación de par segura 109
Cableado del conector de entradas digitales 110
Cableado de cables únicos 111
Longitudes máximas de los cables 111
Conexiones de alimentación y freno del motor 111
Conexiones de retroalimentación del motor 114
Colocación de la abrazadera de blindaje del cable de motor único 115
Cableado de los cables de alimentación/freno y de retroalimentación 118
Cables de alimentación y freno del motor 118
Conexiones de alimentación y freno del motor 119
Cambio de serie del cable de alimentación/freno del motor 119
Longitudes máximas de los cables 120
Instalación del cable de alimentación/freno de un inversor de doble eje 120
Instalación del cable de alimentación/freno de un inversor de un solo eje 124
Conexiones de retroalimentación del motor 126
Conexiones del módulo de condensador. 132
Conexiones de derivación pasiva externa 134
Conexiones de derivación activa externa. 135

Motores Boletín VPC y la característica de velocidad extendida ... 136
Consideraciones sobre la instalación de una derivación Powerohm ... 136
Conexiones del cable Ethernet ... 137

Capítulo 6

Configuración y puesta en marcha del Kinetix 5700 sistema de variadores

Interpretación de la pantalla de Kinetix 5700 ... 140
Pantallas de menú ... 141
Pantallas de configuración ... 143
Secuencia de arranque ... 147
Configuración del variador ... 148
Establecimiento de los parámetros de la red ... 148
Studio 5000 Logix Designer ... 148
Perfil Add-On de Kinetix 5700 ... 148
Instalación del perfil Add-On de Kinetix 5700 ... 149
Configuración del controlador Logix 5000 ... 150
Configuración de los Kinetix 5700 módulos variadores ... 153
Configuración de la fuente de alimentación de bus de CC ... 153
Configuración de los variadores inversores ... 157
Continuación de la configuración de los inversores ... 165
Configurar el grupo de control de movimiento ... 169
Configuración de las propiedades del eje de control de carga vertical ... 170
Configurar retroalimentación solamente Propiedades de los ejes ... 171
Configuración de las propiedades de los ejes de control de frecuencia de motor de inducción ... 173
Categorías General y Motor ... 173
Método de voltios/hertz básico ... 175
Método vectorial sin sensores ... 177
Método de voltios/hertz de ventilador/bomba ... 180
Configuración de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor IPM ... 182
Configuración de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor SPM ... 186
Configuración de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor de inducción ... 190
Configuración de las propiedades de retroalimentación ... 197
Configuración de las propiedades de los módulos ... 197
Configuración de las propiedades de los ejes ... 199
Descarga del programa ... 202
Conectar la alimentación eléctrica al Sistema de variadores Kinetix 5700 ... 203
Descripción de la configuración de los grupos de bus compartido ... 204
Ejemplo de grupo de bus compartido ... 204
Configure los grupos de bus compartido ... 206

Prueba y ajuste de los ejes. 207
Prueba de los ejes 207
Ajuste de los ejes. 210

Capítulo 7

Resolución de problemas del sistema de variadores Kinetix 5700

Precauciones de seguridad. 215
Interpretación de los indicadores de estado 216
Interface de la pantalla 216
Códigos de fallo 216
Códigos de fallo SAFE FLT 225
Indicadores de estado de Kinetix 5700. 226
Indicadores de estado del módulo de condensador Kinetix 5700 227
Resolución de problemas generales. 227
Comportamiento del controlador Logix 5000 y el módulo variador 229
Comportamiento de la fuente de alimentación de bus de CC. 230
Comportamiento de la fuente de alimentación iTRAK 231
Comportamiento del inversor 232
Códigos de fallo NODE FLT. 237

Capítulo 8

Retirada y reemplazo de los módulos variadores

Antes de empezar 239
Retirada y reemplazo de los módulos variadores Kinetix 5700 . . . 240
Desconectar la alimentación y todas las conexiones 240
Retirada del módulo variador 243
Reemplazo del módulo variador. 243
Inicio y configuración del módulo variador 244
Reemplazo de variadores 2198-xxxx-ERS3 (serie A) por variadores serie B 244

Capítulo 9

Kinetix 5700 Función de desconexión de par segura

Descripción general. 247
Certificación 248
Probabilidad de que un fallo peligroso ocurra por hora 249
Característica de desconexión de par segura 249
Estado original 250
Estado de desconexión de par segura. 253
Mensajes explícitos 254
Desconexión de par segura cableada. 256
Controladores compatibles. 256
Descripción del funcionamiento 256
Resolución de problemas de la función de desconexión de par segura 258
Datos del conector de desconexión de par segura 259
Cablee el circuito de desconexión de par segura. 260

Requisitos de cableado de desconexión de par segura 262
Derivación de la característica de desconexión de par segura 263
Propagación en cascada de la señal de desconexión de par segura 263
Especificaciones eléctricas de la desconexión de par segura cableada 265
Desconexión de par segura integrada 265
Controladores de seguridad compatibles 266
Requisitos de las aplicaciones de seguridad 266
Descripción del funcionamiento 267
Tags del ensamblaje de desconexión de par segura 268
Restablecimiento de un fallo de STO 270
Resolución de problemas de la función de desconexión de par segura 271
Descripción del reemplazo del variador de seguridad integrada 272
Reemplazo de un variador de seguridad integrada de un sistema GuardLogix 273
Comandos directos de movimiento en sistemas de control de movimiento 274
Especificaciones de desconexión de par segura integrada 281

Apéndice A

Diagramas de interconexión

Notas sobre los diagramas de interconexión 283
Ejemplos de cableado de alimentación eléctrica 285
Ejemplo de cableado de estado del módulo de condensador 296
Ejemplos de cableado de resistencia de derivación pasiva 297
Ejemplos de cableado de servovariador Kinetix 5700 y motor rotativo 298
Ejemplos de cableado de servovariador Kinetix 5700 y accionador lineal 303
Diagramas de bloques de sistemas 308

Apéndice B

Actualización del firmware del variador

Antes de empezar 314
Configuración de la comunicación con el controlador Logix 5000 315
Inhibición de un eje de retroalimentación solamente 316
Actualización del firmware 317
Verificación de la actualización del firmware 321

Apéndice C

Dimensionamiento de las configuraciones de bus compartido multiejes

Configuraciones de bus compartido 323
Definiciones de bus compartido 323
Pautas generales de dimensionamiento 325
Pautas de dimensionamiento del sistema 325

Selección de las combinaciones de variador/motor 326
Selección de la fuente de alimentación y definición de los grupos de bus de CC 326
Cálculo de la capacitancia total del sistema 326
Cálculo de la longitud total de los cables de alimentación del motor 327
Cálculo de la demanda de corriente de alimentación de control de 24 VCC 328
Ejemplo de dimensionamiento del sistema 329
Ejemplo de aplicación de dimensionamiento del sistema 330

Apéndice D

Compatibilidad con la característica de control de motores

Métodos de control de frecuencia 332
Voltios/hertz básico 333
Voltios/hertz básico para aplicaciones de ventilador/bomba 334
Vectorial sin sensores 335
Limitación de corriente para el control de la frecuencia 336
Efectos de la limitación de corriente 336
Habilitar la característica de limitación de corriente 338
Definición del valor del atributo CurrentVectorLimit 338
Control de estabilidad para control de frecuencia 339
Habilitación de la característica de control de estabilidad 340
Velocidades de destrabe 341
Varias velocidades de destrabe 342
Flujo ascendente 343
Atributos de flujo ascendente 344
Configuración de los atributos de flujo ascendente 345
Ajustes del lazo de regulador de corriente 346
Categoría Motor 346
Pruebas del motor y procedimiento de autoajuste 348
Resolución de problemas de la categoría Motor Analyzer 349
Selección de modelos térmicos del motor 351
Motores genéricos 351
Motores caracterizados térmicamente 352
Par ajustable de velocidad limitada (SLAT) 353
Ajuste de la polaridad del movimiento 354
Velocidad/par mín. SLAT 354
Velocidad/par máx. SLAT 355
Atributos de SLAT 356
Configurar el eje para SLAT 356
Instrucción Motion Drive Start (MDS) 359
Retención de sobrecarga del motor 364
Detección de la pérdida de fase 365
Atributos de detección de la pérdida de fase 366
Configuración de la detección de la pérdida de fase 366
Ejemplo de corriente de detección de pérdida de fase 367
Velocity Droop 368

Control de lazo cerrado 368
Frequency Control 368
Atributo Velocity Droop 368
Configuración de caída de velocidad. 369
Prueba de conmutación 370
Ajuste adaptativo. 370
Modo de debilitamiento del campo 371
Característica de velocidad extendida. 371
Configuración de la operación a velocidad extendida. 372

Índice 373

Este manual proporciona instrucciones de instalación detalladas para el montaje y el cableado de las fuentes de alimentación, inversores de un solo eje, inversores de doble eje y módulos de condensador Kinetix® 5700. También se describe la configuración del sistema con la aplicación Studio 5000 Logix Designer®, la integración de los módulos variadores con un controlador Logix 5000™, la puesta en servicio del sistema y la resolución de problemas.

También se incluyen en este manual instrucciones de instalación para el montaje y el cableado de la alimentación de entrada para una fuente de alimentación iTRAK®. Para el cableado de las entradas digitales iTRAK, las salidas a los módulos de motor y la puesta en servicio, resolución de problemas y puesta en marcha con la AOI, consulte el documento iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001.

Este manual va dirigido a los ingenieros o técnicos vinculados de forma directa en la instalación y el cableado de los módulos variadores Kinetix 5700, así como a los programadores que participan directamente en la operación, mantenimiento de campo e integración de estos módulos con el controlador o módulo de comunicación EtherNet/IP™.

Si no comprende los fundamentos básicos de los módulos variadores Kinetix 5700, comuníquese con el representante local de ventas de Rockwell Automation para obtener información sobre los cursos de capacitación disponibles.

Resumen de cambios

Este manual contiene información nueva y actualizada, según se describe en la tabla siguiente.

Tema	Página
Se han añadido características que se aplican a los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B). • En muchos casos, los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B) comparten características de los variadores 2198-*xxxx*-ERS4 y esto se añadió al texto • En muchos casos, era necesario distinguir el funcionamiento de un variador 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A) de uno de la serie B y esto se añadió al texto • Se actualizaron los dibujos de línea de inversor de un solo eje y de doble eje con los conectores de palanca de bloqueo I/O (IOD) y seguridad (STO) que se incluyen con los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B) y 2198-*xxxx*-ERS4	En todo el documento
Se añadió Cambio de serie de los servovariadores Kinetix® 5700 para describir las nuevas características que están disponibles con los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B).	15
Se han actualizado las pautas de instalación de Filtros de línea de CA.	45
Se ha corregido la descripción y el nombre de señal de la fuente de alimentación de bus de CC IOD-4.	69, 101
Se ha añadido información sobre la conformidad con la categoría C3/C4 de la norma IEC 61800-3 con respecto al uso de filtros de línea de CA en la alimentación de entrada de CA.	93…98
Se han añadido varios puntos y otros textos para describir las características de los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B), incluyendo cuándo utilizar las opciones de codificación electrónica Compatible Module y Exact Match en la definición del módulo.	160
Se ha actualizado la Tabla 88 con funciones de seguridad específicas de los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A) y los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B).	161
Se ha actualizado el contenido relativo al comportamiento ante fallos del código de fallo NODE FLT 06.	233, 237
Se ha añadido Reemplazo de variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A) por variadores serie B con texto, cuadros de diálogo y un diagrama de flujo para describir cuando utilizar las opciones de codificación electrónica Compatible Module y Exact Match en la definición del módulo.	244
Se ha añadido la Tabla 137 para aclarar los cambios en los nombres de los tags de desconexión de par segura.	268
Se ha actualizado la Tabla 138 y la Tabla 139 para reflejar los cambios en los nombres de los tags de desconexión de par segura.	269, 269
Se ha añadido la Figura 117, la Figura 118 y la Figura 119 para mostrar cómo los cambios de los nombres de los tags pueden aparecer en su programa de aplicación.	270
Se ha añadido información acerca de los cambios de la revisión del firmware del variador 9.001 y posterior (variadores 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 serie B) que permiten el uso de instrucciones MDS con funcionamiento de par ajustable de velocidad limitada (SLAT).	354…359

Convenciones utilizadas en este manual

Se utilizan las siguientes convenciones en todo el manual:

- Las listas con viñetas, como esta, proporcionan información, no los pasos de un procedimiento.
- Las listas numeradas proporcionan pasos secuenciales o información jerarquizada.
- Cuando aparece el número de catálogo 2198-*xxxx*-ERS3 en esta publicación sin que se indique la serie, la información se aplica a los variadores de las series A y B.

IMPORTANTE En toda esta publicación, cuando el número de catálogo de un inversor Kinetix 5700 termina con -ERS*x*, por ejemplo 2198-D057-ERS*x*, la variable (x) indica que el inversor (utilizando este ejemplo) puede ser 2198-D057-ERS3 o 2198-D057-ERS4.

Recursos adicionales

Estos documentos contienen información adicional acerca de productos relacionados de Rockwell Automation.

Tabla 1 - Recursos adicionales

Recurso	Descripción
Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data, publicación KNX-TD001	Especificaciones para los motores rotativos Kinetix VP (Boletín VPL, VPC, VPF y VPS), MP-Series™ (Boletín MPL, MPM, MPF y MPS) y HPK-Series™.
Kinetix Linear Motion Specifications Technical Data, publicación KNX-TD002	Especificación de productos para etapas lineales Boletín MPAS y MPMA, cilindros eléctricos Boletín MPAR y MPAI, propulsores lineales LDAT-Series y motores lineales LDC-Series™.
Kinetix Servo Drives Specifications Technical Data, publicación KNX-TD003	Especificaciones de productos para las familias de servovariadores Kinetix de control de movimiento integrado por red Ethernet/IP, control de movimiento integrado por interface SERCOS, conexión en red EtherNet/IP y Component.
Kinetix Motion Accessories Specifications Technical Data, publicación KNX-TD004	Especificaciones de productos para cables de interface y motor Boletín 2090, juegos de conectores de perfil bajo, componentes de alimentación de variador y otros accesorios de servovariadores.
Kinetix 5700 Safe Monitor Functions Safety Reference Manual, publicación 2198-RM001	Proporciona una descripción de las funciones integradas de paro y las funciones de monitoreo seguro con un controlador GuardLogix® y servovariadores Kinetix 5700.
Kinetix 5000 AC Line Filter Installation Instructions, publicación 2198-IN003	Información sobre la instalación y el cableado de los filtros de línea de CA Kinetix 5500 y Kinetix 5700.
Kinetix 5700 Capacitor Modules Installation Instructions, publicación 2198-IN008	Información sobre la instalación y el cableado de los módulos de condensador Kinetix 5700.
Kinetix 5700 Shunt Passive Modules Installation Instructions, publicación 2198-IN011	Información sobre la instalación y el cableado de las derivaciones pasivas Kinetix 5700.
iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001	Información sobre la instalación de la fuente de alimentación iTRAK Kinetix 5700 con un sistema iTRAK y la programación del sistema iTRAK.
1321 Power Conditioning Products Technical Data, publicación 1321-TD001	Información sobre casos de uso habituales, especificaciones, terminaciones y dimensiones de los reactores de línea Boletín 1321.
8720MC Regenerative Power Supply Installation Manual, publicación 8720MC-RM001	Información sobre la instalación, el cableado y la puesta en servicio de la sección de entrada activa 8720MC con funcionamiento a 380…460 VCA.
System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual, publicación GMC-RM001	Información, ejemplos y técnicas diseñados para minimizar los fallos del sistema causados por ruido eléctrico.
Kinetix Motion Control Selection Guide, publicación KNX-SG001	Descripción general de los servovariadores, motores, accionadores y accesorios de control de movimiento Kinetix, que le ayudará a tomar las decisiones iniciales sobre los productos de control de movimiento más adecuados para su sistema.
Kinetix 5700 Drive Systems Design Guide, publicación KNX-RM010	Guía de diseño del sistema para seleccionar el módulo variador necesario (variador específico), accesorio de alimentación eléctrica, kit de conector de retroalimentación y números de catálogo de cables del motor para su sistema de variadores Kinetix 5700.

Tabla 1 - Recursos adicionales (continuación)

Recurso	Descripción
Sitio web de selección de productos de Rockwell Automation http://www.rockwellautomation.com/global/support/selection.page	Herramientas en línea para selección de productos y configuración de sistemas, incluidos planos en AutoCAD (DXF).
Herramienta de dimensionamiento y selección de sistemas Motion Analyzer sitio web https://motionanalyzer.rockwellautomation.com/	Herramienta de dimensionamiento total de aplicación de control de movimiento usada para análisis, optimización, selección y validación de su sistema de control de movimiento Kinetix.
Sitio web de certificaciones de productos, http://www.rockwellautomation.com/global/certification/overview.page	Proporciona declaraciones de conformidad, certificados y otros detalles sobre las certificaciones.
Vertical Load and Holding Brake Management Application Technique, publicación MOTION-AT003	Información sobre cargas verticales y cómo se puede utilizar la opción de freno de retención del motor para ayudar a evitar la caída de una carga.
Motion System Tuning Application Technique, publicación MOTION-AT005	Información sobre cómo ajustar un sistema de variadores Kinetix.
Manual del usuario — Configuración y puesta en marcha del movimiento integrado en la red EtherNet/IP, publicación MOTION-UM003	Información sobre la configuración y resolución de problemas de los módulos de red EtherNet/IP ControlLogix® y CompactLogix™.
Manual de referencia — Movimiento integrado en la red EtherNet/IP, publicación MOTION-RM003	Información sobre los atributos AXIS_CIP_DRIVE y los métodos y modos de control de la aplicación Studio 5000 Logix Designer.
Manual del usuario — Controladores GuardLogix 5570, publicación 1756-UM022	Información sobre el diseño, la instalación, la programación y la resolución de problemas de sistemas de control que utilizan controladores GuardLogix.
GuardLogix 5580 Controllers User Manual, publicación 1756-UM543	
Manual del usuario — Controladores Compact GuardLogix 5370, publicación 1769-UM022	Información sobre el diseño, la instalación, la programación y la resolución de problemas de sistemas de control que utilizan controladores Compact GuardLogix.
Manual del usuario — Controladores CompactLogix 5380, publicación 5069-UM001	
GuardLogix 5570 and Compact GuardLogix 5370 Controller Systems Safety Reference Manual, publicación 1756-RM099	Información sobre el desarrollo, el funcionamiento o el mantenimiento de un sistema de seguridad basado en un controlador GuardLogix o Compact GuardLogix que utiliza la aplicación Studio 5000 Logix Designer.
Manual de referencia de seguridad — Sistemas controladores GuardLogix 5580 y Compact GuardLogix 5380, publicación 1756-RM012	
ControlFLASH Firmware Upgrade Software User Manual, publicación 1756-UM105	Información sobre ControlFLASH™ no específica de ninguna familia de variadores.
Rockwell Automation Industrial Automation Glossary, publicación AG-7.1	Glosario de términos y abreviaturas de automatización industrial.
Pautas de cableado y conexión a tierra de equipos de automatización industrial, publicación 1770-4.1	Proporciona las pautas generales para instalar un sistema industrial de Rockwell Automation.

Puede ver o descargar publicaciones en http://www.rockwellautomation.com/global/literature-library/overview.page. Para solicitar copias impresas de la documentación técnica, comuníquese con el distribuidor de Allen-Bradley o representante de ventas de Rockwell Automation correspondientes a su localidad.

Notas:

Inicio

Este capítulo le permitirá familiarizarse con los requisitos de diseño e instalación de los sistemas de variadores Kinetix® 5700.

Tema	Página
Cambio de serie de los servovariadores Kinetix 5700	15
Acerca del sistema de servovariadores Kinetix 5700	16
Configuraciones de hardware y alimentación eléctrica de entrada del variador	18
Configuraciones de retroalimentación de motor y auxiliar	23
Configuraciones de comunicación habituales	24
Configuraciones de seguridad funcional	27
Explicación de los números de catálogo	31
Cumplimiento normativo	32

Cambio de serie de los servovariadores Kinetix 5700

Los inversores de un solo eje y doble eje, números de catálogo 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B), incluyen una mejora que no se incluye en los variadores de la serie A, pero que se incluye en los variadores 2198-*xxxx*-ERS4.

- Las funciones de paro basadas en el variador (SS1 monitoreado y SS1 temporizado) y las funciones de monitoreo basadas en el controlador se aplican a los variadores 2198-*xxxx*-ERS4.
- La función de paro SS1 temporizado basado en variador y la STO con retardo configurable se aplica a los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B).
- Cuando aparece el número de catálogo 2198-*xxxx*-ERS3 en esta publicación sin que se indique la serie, la información se aplica a los variadores de las series A y B.

Tabla 2 - Compatibilidad con seguridad funcional integrada

Seguridad integrada mediante la red EtherNet/IP	Función de seguridad	N.º de cat. de los inversores de doble eje	N.º de cat. de los inversores de un solo eje	Controlador mínimo (1) necesario
Funciones de paro basadas en el variador	Paro seguro 1 (SS1) temporizado	2198-D*xxx*-ERS3 (serie B) 2198-D*xxx*-ERS4	2198-S*xxx*-ERS3 (serie B) 2198-S*xxx*-ERS4	• GuardLogix® 5580 • CompactLogix™ 5380
	Paro seguro 1 (SS1) monitoreado	2198-D*xxx*-ERS4	2198-S*xxx*-ERS4	
Funciones de paro basadas en el controlador	• Paro seguro 1 (SS1) monitoreado • Paro seguro 2 (SS2)			
Funciones de monitoreo basadas en el controlador	• Paro seguro de la operación (SOS) • Velocidad límite segura (SLS) • Posición limitada segura (SLP) • Dirección segura (SDI)			
Función de retroalimentación de seguridad	Interface de retroalimentación de seguridad (SFX)			
Modo de STO integrada	Desconexión de par segura (STO)	2198-D*xxx*-ERS4	2198-S*xxx*-ERS4	
		2198-D*xxx*-ERS3	2198-S*xxx*-ERS3	• ControlLogix® 5570 • CompactLogix 5370

(1) Cuando se especifica un controlador ControlLogix o CompactLogix (que no sea de seguridad), un controlador GuardLogix o Compact GuardLogix es compatible con las versiones anteriores. Además, los controladores GuardLogix 5580 y Compact GuardLogix 5380 son compatibles con las versiones anteriores con los controladores GuardLogix 5570 y Compact GuardLogix 5370.

Acerca del sistema de servovariadores Kinetix 5700

Los módulos variadores Kinetix 5700 se apilan mediante Zero-Stacking y utilizan el sistema de conexión de bus compartido para extender la alimentación de un módulo variador a otro. Los sistemas se han diseñado para admitir el movimiento integrado a través de la red EtherNet/IP™.

Tabla 3 - Descripción general del sistema de variadores Kinetix 5700

Componente del sistema de variador	N.º de cat.	Descripción
Kinetix 5700 Fuente de alimentación de bus de CC	2198-P*xxx*	Fuente de alimentación eléctrica del convertidor con entrada de CA de clase 400 V (trifásica). Los sistemas habituales están compuestos por 1, 2 o 3 módulos. Los módulos adicionales aumentan la salida de potencia a los inversores de un solo eje y de doble eje Boletín 2198.
Kinetix 5700 Servovariadores de un solo eje	2198-S*xxx*-ERS3	Inversores de un solo eje con corrientes nominales de hasta 85 A, valor eficaz. Los variadores incluyen una función de desconexión de par segura certificada por TÜV Rheinland con opciones de conexión de seguridad integrada y cableada, clasificaciones de seguridad PL e y SIL 3, y admiten retroalimentación de encoder Hiperface y DSL. Los variadores 2198-S*xxx*-ERS3 (serie B) también admiten funciones de paro basadas en el variador SS1 temporizado.
	2198-S*xxx*-ERS4	Los inversores de un solo eje con la misma estructura de alimentación y retroalimentación de encoder admiten inversores -ERS3, además de funciones de paro basadas en el variador SS1 monitoreado y SS1 temporizado. Además, admiten funciones de monitoreo seguro y paro seguro basadas en el controlador mediante la red EtherNet/IP.
Kinetix 5700 Servovariadores de doble eje	2198-D*xxx*-ERS3	Inversores de doble eje con corrientes nominales de hasta 23 A, valor eficaz. Los variadores incluyen una función de desconexión de par segura certificada por TÜV Rheinland con opciones de conexión de seguridad integrada y cableada, clasificaciones de seguridad PL e y SIL 3, y admiten retroalimentación de encoder Hiperface y DSL. Los variadores 2198-D*xxx*-ERS3 (serie B) también admiten funciones de paro basadas en el variador SS1 temporizado.
	2198-D*xxx*-ERS4	Los inversores de doble eje con la misma estructura de alimentación y retroalimentación de encoder admiten inversores -ERS3, además de funciones de paro basadas en el variador SS1 monitoreado y SS1 temporizado. Además, admiten funciones de monitoreo seguro y paro seguro basadas en el controlador mediante la red EtherNet/IP.
Kinetix 5700 Fuente de alimentación iTRAK	2198T-W25K-ER	Convertidor CC-CC que genera alimentación de bus de CC para los sistemas iTRAK®.
Kinetix 5700 Módulo de condensador	2198-CAPMOD-2240	Se utiliza para almacenar energía y extender la tensión del bus de CC a otro conjunto de inversores. Los módulos se apilan mediante Zero-Stacking con servovariadores y utilizan el sistema de conexión de bus compartido para extender el bus de CC externo en aplicaciones de hasta 100 A.
Kinetix 5700 Módulo de extensión	2198-CAPMOD-DCBUS-IO	El módulo de extensión, junto con un módulo de condensador, se utiliza para extender la tensión del bus de CC a otro conjunto de inversores en el sistema de variadores Kinetix 5700.
Sección de entrada activa	8720MC-RPS*xxx*	Convertidor de modulación de anchura de impulso senoidal que puede controlar el aumento de la tensión del bus de CC y realizar una generación de energía continua para uno o varios servovariadores en configuraciones de bus común de CC multiejes.
Reactores de línea	1321-3R80-B 1321-3RA80-B	Los reactores de línea Boletín 1321 ayudan a mantener el equipo en funcionamiento durante más tiempo absorbiendo gran parte de las perturbaciones de la línea de alimentación que podrían apagar la fuente de alimentación.
Juegos de conectores de bus compartido	2198-TCON-24VDCIN36 2198-*xxxx*-P-T 2198-BARCON-*xx*DCAC100	Conectores de cableado de entrada de 24 V, conectores en T y barras de bus para el sistema de conexión de bus compartido de 24 V del sistema de variadores Kinetix 5700 (opcional).
	2198T-W25K-P-IN 2198T-W25K-P-T	Conector de cableado de entrada de 24 V, conector en T y barra de bus para el sistema de conexión de bus compartido de 24 V del módulo de motor iTRAK (opcional).
	2198-BARCON-*xx*DC200 2198-KITCON-ENDCAP200	Vínculos de bus de CC (55, 85 y 100 mm) y tapas de extremo para el sistema de conexión de bus compartido de bus de CC (necesario e incluido con cada módulo variador respectivo).
Kit de conector de retroalimentación DSL	2198-KITCON-DSL	Kit de conector de retroalimentación del motor DSL de repuesto con conector macho de 2 pines y placa de puesta a tierra en el interior del envolvente del conector. Compatible con motores rotativos Kinetix VP de clase de 400 V. Incluidos con cables de motor 2090-CS*x*M1DE. Debe adquirirse por separado cuando se utiliza con los cables de motor 2090-CS*x*M1DG.
Kit de conector de retroalimentación universal	2198-K57CK-D15M	Kit de conector de retroalimentación universal para conexiones de motor y retroalimentación auxiliar con el conector macho de 15 pines y placa de puesta a tierra en el interior del envolvente del conector. Compatible con motores rotativos MP-Series™ y HPK-Series™ de clase de 400 V, accionadores lineales MP-Series, propulsores lineales LDAT-Series y motores lineales LDC-Series™.
Kit de convertidor de Hiperface a DSL	2198-H2DCK (serie B o posterior)	Proporciona conversión de retroalimentación de Hiperface a DSL para su uso con motores y accionadores de clase de 400 V compatibles.
Juego de herramientas de montaje del sistema Kinetix 5700	2198-K5700-MOUNTKIT	Utilícelo para colocar los módulos variadores e identificar dónde perforar los agujeros para montar el sistema de servovariadores Kinetix 5700.
Kit de separadores de abrazadera de cable Kinetix 5700	2198-K5700-CLAMPSPACER	Separadores de abrazadera de cable de repuesto para los inversores de doble eje 2198-D*xxx*-ERS*x*.

Tabla 3 - Descripción general del sistema de variadores Kinetix 5700 (continuación)

Componente del sistema de variador	N.º de cat.	Descripción
Módulo de salida de encoder	2198-ABQE	El módulo de salida de encoder Allen-Bradley® es un módulo autónomo basado en red EtherNet/IP para montaje en riel DIN capaz de entregar impulsos de encoder a un dispositivo periférico suministrado por el cliente (por ejemplo, cámaras usadas en sistemas de visión de exploración de líneas).
Conjuntos de conectores	2198-KITCON-P070	Conjunto de conectores de repuesto para fuentes de alimentación de bus de CC (55 mm).
	2198-KITCON-P208	Conjunto de conectores de repuesto para fuentes de alimentación de bus de CC (85 mm).
	2198-KITCON-S160 (serie A) 2198-KITCON-S160-L (serie B)	Conjunto de conectores de repuesto para inversores de un solo eje (85 y 100 mm). Utilice el conjunto de conectores 2198-KITCON-S160-L con los variadores 2198-S*xxx*-ERS3 (serie B) y 2198-S*xxx*-ERS4.
	2198-KITCON-D032 (serie A) 2198-KITCON-D032-L (serie B)	Conjunto de conectores de repuesto para inversores de doble eje (55 mm). Utilice el conjunto de conectores 2198-KITCON-D032-L con los variadores 2198-D*xxx*-ERS3 (serie B) y 2198-D*xxx*-ERS4.
	2198-KITCON-D057 (serie A) 2198-KITCON-D057-L (serie B)	Conjunto de conectores de repuesto para inversores de doble eje (85 mm). Utilice el conjunto de conectores 2198-KITCON-D057-L con variadores 2198-D*xxx*-ERS3 (serie B) y 2198-D*xxx*-ERS4.
	2198-KITCON-CAPMOD2240	Conjunto de conectores de repuesto para el módulo de condensador.
	2198T-W25K-KITCON	Conjunto de conectores de repuesto para una fuente de alimentación iTRAK.
Plataforma de controladores Logix 5000™	Boletín 1769 Boletín 5069	Movimiento integrado en la red EtherNet/IP en los controladores CompactLogix 5370 y CompactLogix 5380 y seguridad integrada en los controladores Compact GuardLogix 5370 y Compact GuardLogix 5380. Compatibles con topologías lineal, en anillo a nivel de dispositivo (DLR) y en estrella.
	Módulo 1756-EN2T Módulo 1756-EN2TR Módulo 1756-EN3TR	Módulos de comunicación de red EtherNet/IP para su uso con los controladores ControlLogix 5570, ControlLogix 5580, GuardLogix 5570 y GuardLogix 5580. Compatibles con topologías lineal, en anillo a nivel de dispositivo (DLR) y en estrella.
Entorno Studio 5000®	N/A	La aplicación Studio 5000 Logix Designer®, versión 26.00 o posterior, facilita la programación, puesta en marcha y mantenimiento de las familias de controladores CompactLogix, ControlLogix y GuardLogix.
Servomotores rotativos	Kinetix VP	Entre los motores compatibles se incluyen los servomotores de clase de 400 V Boletín VPL, VPC, VPF y VPS.
	MP-Series	Entre los motores compatibles se incluyen los servomotores de clase de 400 V Boletín MPL, MPM, MPF y MPS.
	HPK-Series	Entre los motores compatibles se incluyen los servomotores asíncronos de clase de 460 V y 400 V serie HPK.
Accionadores lineales	MP-Series, LDAT-Series	Entre los accionadores compatibles se incluyen los propulsores lineales LDAT-Series y los accionadores lineales de clase de 400 V Boletín MPAS, MPAR y MPAI.
Motores lineales	LDC-Series	Entre los motores compatibles están los motores lineales con núcleo de hierro LDC-Series (clase 400 V).
Motores de inducción	N/A	Se admiten motores de inducción con control de frecuencia de lazo cerrado y control de lazo cerrado.
Cables	2090-CS*x*M1DE-*xx*A*xxx*	Cable único Boletín 2090 para alimentación del motor, retroalimentación y alimentación de freno de 24 VCC con motores Kinetix VP. Los conductores de retroalimentación se cablean al kit de conector de retroalimentación 2198-KITCON-DSL.
	2090-CS*x*M1DG-*xx*A*xxx*	Cable único Boletín 2090 para alimentación del motor, retroalimentación y alimentación de freno de 24 VCC con motores Kinetix VP. Los cables 2090-CS*x*M1DG tienen conductores de retroalimentación de conductores libres para su conexión con un kit de conector de retroalimentación 2198-KITCON-DSL suministrado por el cliente.
	2090-CFBM7DF-CEA*xxx*	Cables de retroalimentación del motor Boletín 2090 para motores y accionadores MP-Series con encoders Stegmann Hiperface.
	2090-CP*x*M7DF-*xx*A*xxx*	Cables de alimentación/freno del motor Boletín 2090 para motores y accionadores MP-Series.
	2090-XXNFMF-S*xx* 2090-CFBM7DF-CDAF*xx*	Cables de retroalimentación estándar y continuos flexibles Boletín 2090 que incluyen conductores adicionales para su uso con encoders incrementales y EnDat.
	2198T-CHBFLS8-12AA*xx*	Cables de alimentación Boletín 2198T para una fuente de alimentación iTRAK a módulos de motor iTRAK.
	1585J-M8CBJM-*x*	Los cables Ethernet están disponibles en las longitudes estándar. Se requiere un cable blindado para cumplir las especificaciones de ruido electromagnético.
Filtros de línea de CA	2198-DB20-F, 2198-DB42-F, 2198-DB80-F, 2198-DB290-F	Se requieren filtros de línea de CA trifásicos Boletín 2198 para cumplir las normas CE y están disponibles para su uso en todos los sistemas de variadores Kinetix 5700.
Fuente de alimentación eléctrica de 24 VCC	1606-XL*xxx*	Fuente de alimentación eléctrica de 24 VCC Boletín 1606 para circuitos de control, entradas digitales, dispositivos de seguridad y freno de motor.
Resistencias de derivación pasiva externa	2198-R014, 2198-R031, 2198-R127, 2198-R004	Resistencias de derivación pasiva externa Boletín 2198 para su uso cuando se supera la capacidad de derivación interna de la fuente de alimentación de bus de CC.
Resistencias de derivación activa externa	N/A	Hay disponibles resistencias activas externas del socio Powerohm Resistors, Inc. de Rockwell Automation Encompass™ para la conexión a fuentes de alimentación de bus de CC Boletín 2198. Consulte Conexiones de derivación activa externa en la página 135 para ver los números de catálogo.

Configuraciones de hardware y alimentación eléctrica de entrada del variador

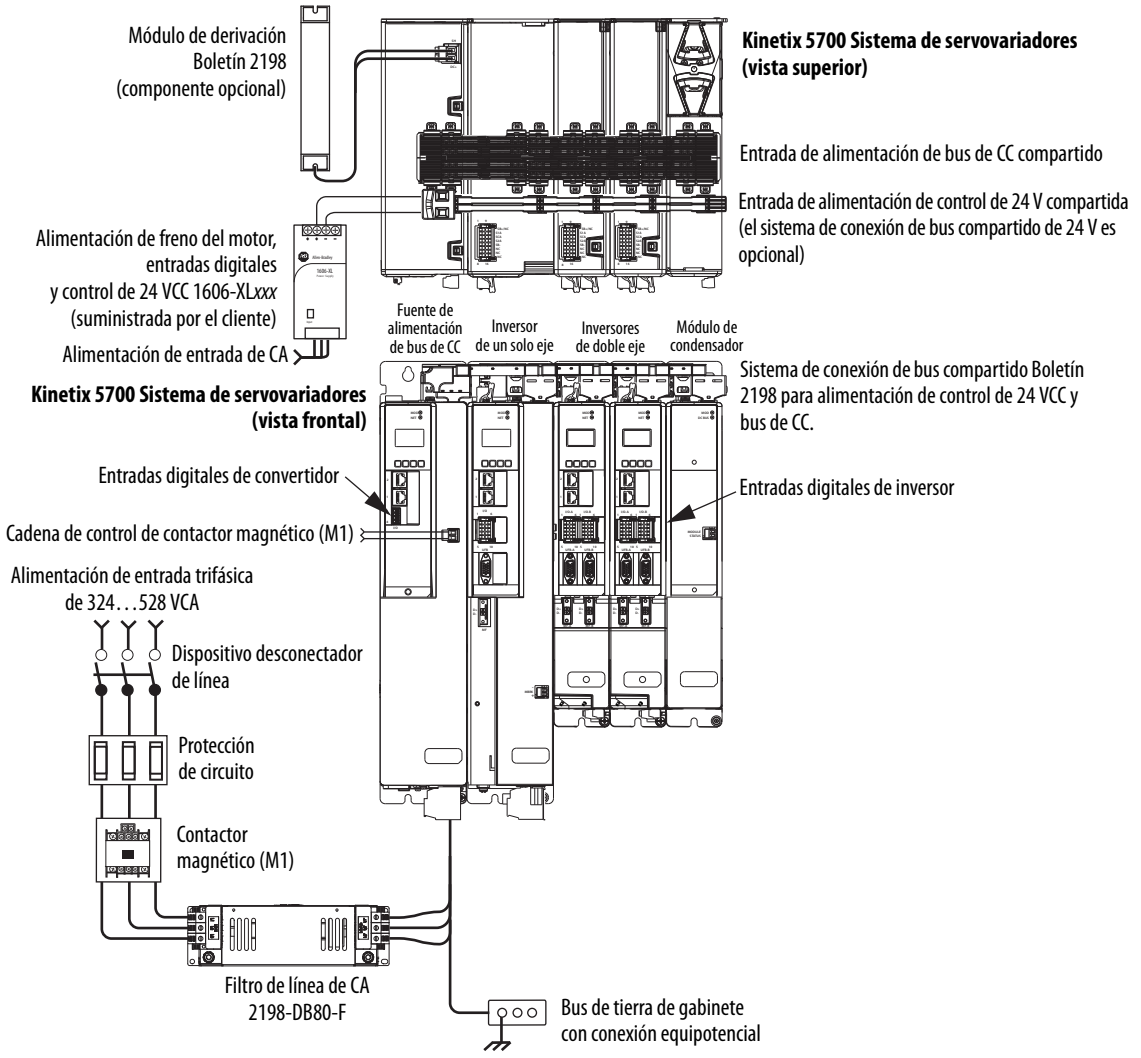
Kinetix 5700 Los sistemas de servovariadores tienen una alimentación de entrada trifásica suministrada por una única fuente de alimentación de bus de CC (convertidor). No obstante, para disponer de más potencia de salida (kW) puede instalar dos o tres fuentes de alimentación 2198-P208 o una sección de entrada activa 8720MC-RPS. Además, puede extender el bus de CC a otro conjunto de inversores con módulos de condensador.

Configuración de la fuente de alimentación de bus de CC

En este ejemplo multiejes, la alimentación de entrada de CA se suministra a la fuente de alimentación de bus de CC (convertidor). Un módulo de un solo eje (inversor) y dos módulos de doble eje (inversor) admiten cinco ejes de movimiento.

Las entradas digitales se cablean a los sensores y los circuitos de control en los conectores IOD. El relé de habilitación de contactor protege la fuente de alimentación de bus de CC en caso de condiciones de fallo de interrupción.

Figura 1 - Instalación habitual de un bus de CC compartido

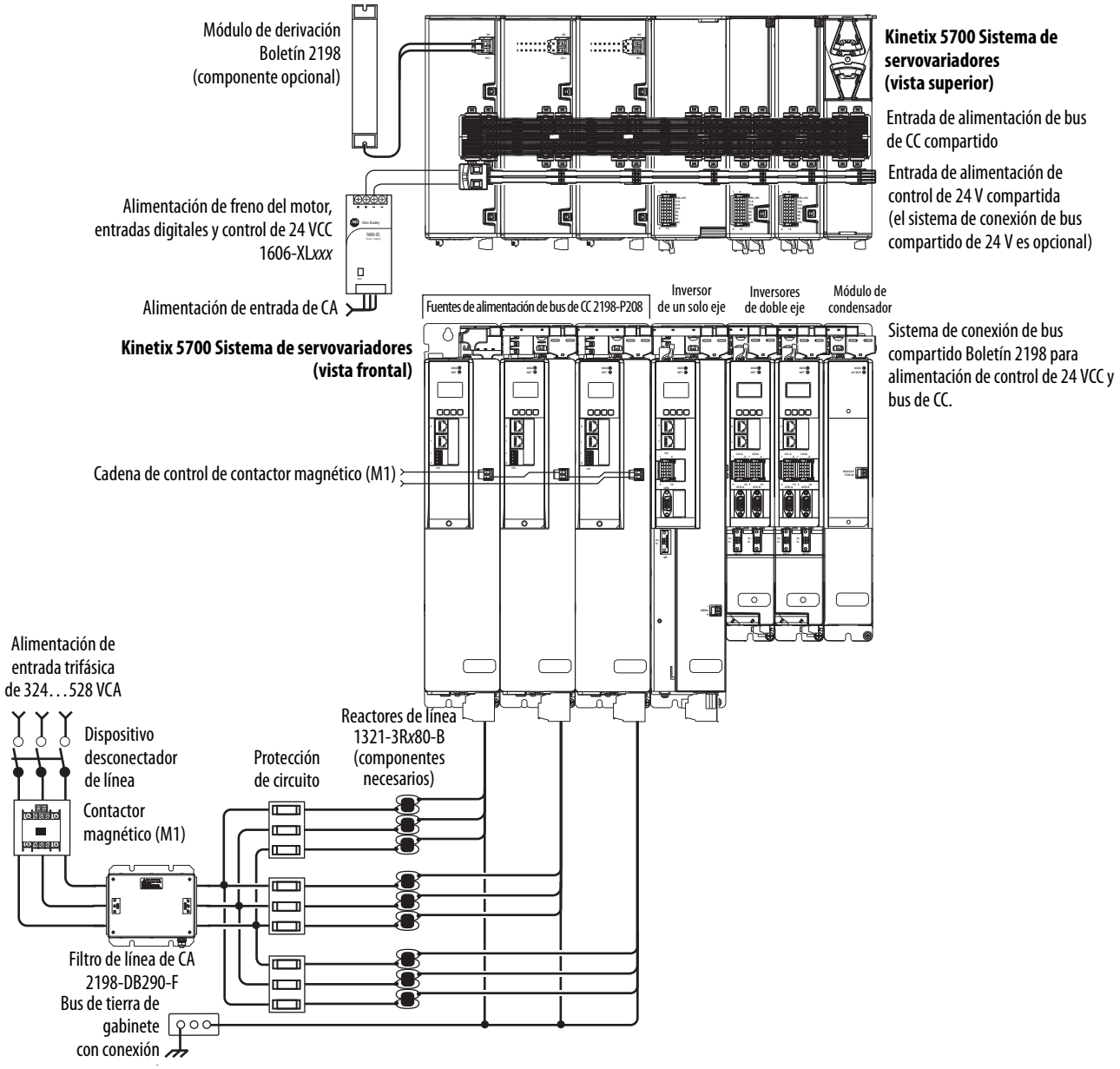


Configuración de varias fuentes de alimentación de bus de CC

En este ejemplo, tres fuentes de alimentación de bus de CC (convertidor) reciben alimentación de entrada de CA y suministran energía a los módulos inversores para lograr una mayor potencia de salida.

Los relés de habilitación del contactor de cada una de las fuentes de alimentación de bus de CC se cablean en serie para proteger la fuente de alimentación de bus de CC en caso de condiciones de fallo de interrupción.

Figura 2 - Instalación de varias fuentes de alimentación de bus de CC



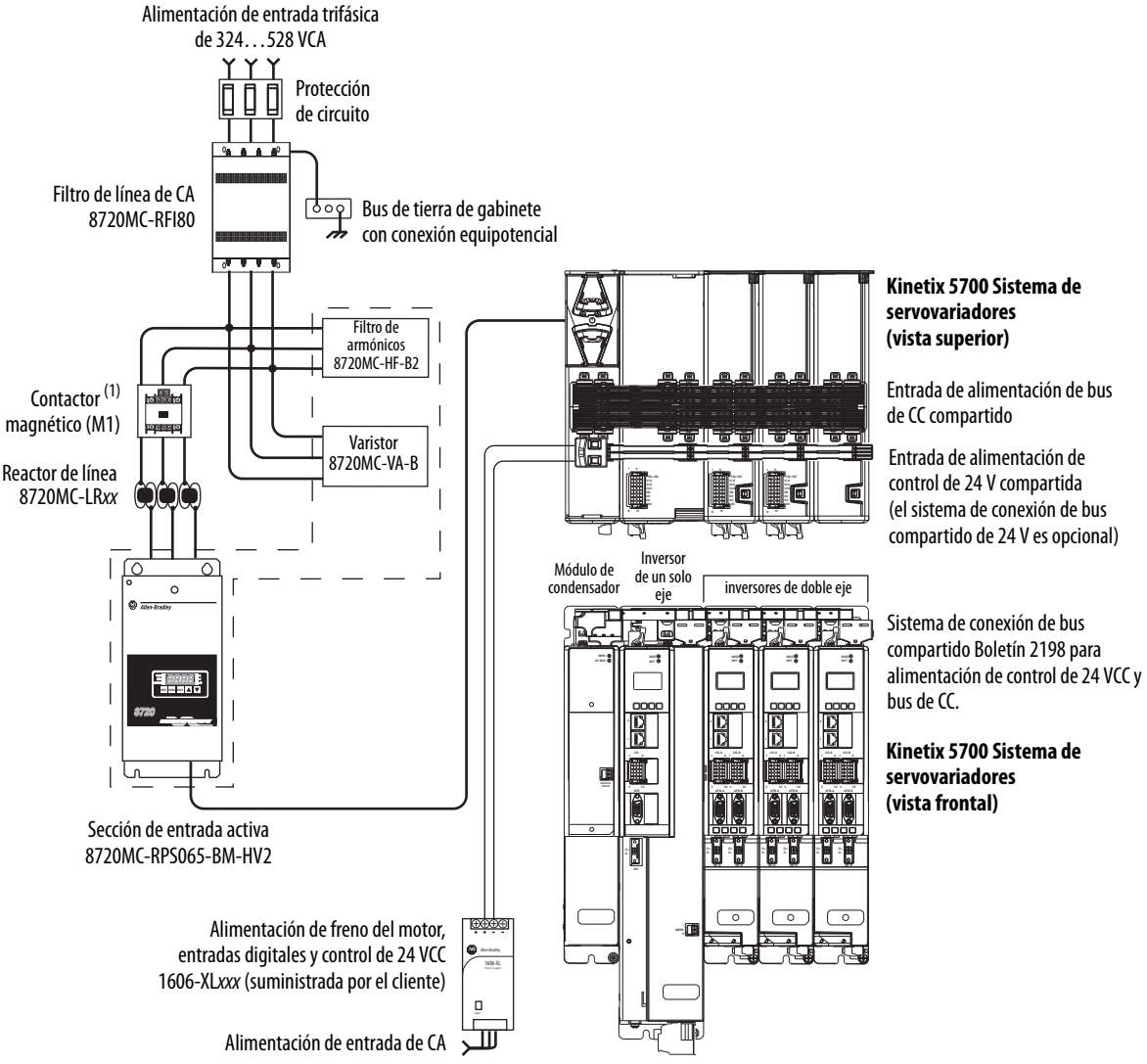
IMPORTANTE Cuando dos o tres fuentes de alimentación de bus de CC se cablean juntas en el mismo conjunto de variadores, todas deben ser del número de catálogo 2198-P208.

Configuración de la fuente de alimentación 8720MC-RPS

En este ejemplo, se suministra una alimentación de entrada de CA trifásica a una sección de entrada activa Boletín 8720MC. La tensión del bus de CC 8720MC-RPS alimenta al bus de CC Kinetix 5700 mediante el módulo de condensador. Si se utiliza la 8720MC-RPS190, se necesitará el módulo de extensión 2198-CAPMOD-DCBUS-IO. La regeneración completa del bus de CC es posible con esta configuración.

IMPORTANTE La fuente de alimentación 8720MC-RPS no es compatible con la fuente de alimentación iTRAK.

Figura 3 - Instalaciones de fuente de alimentación 8720MC-RPS

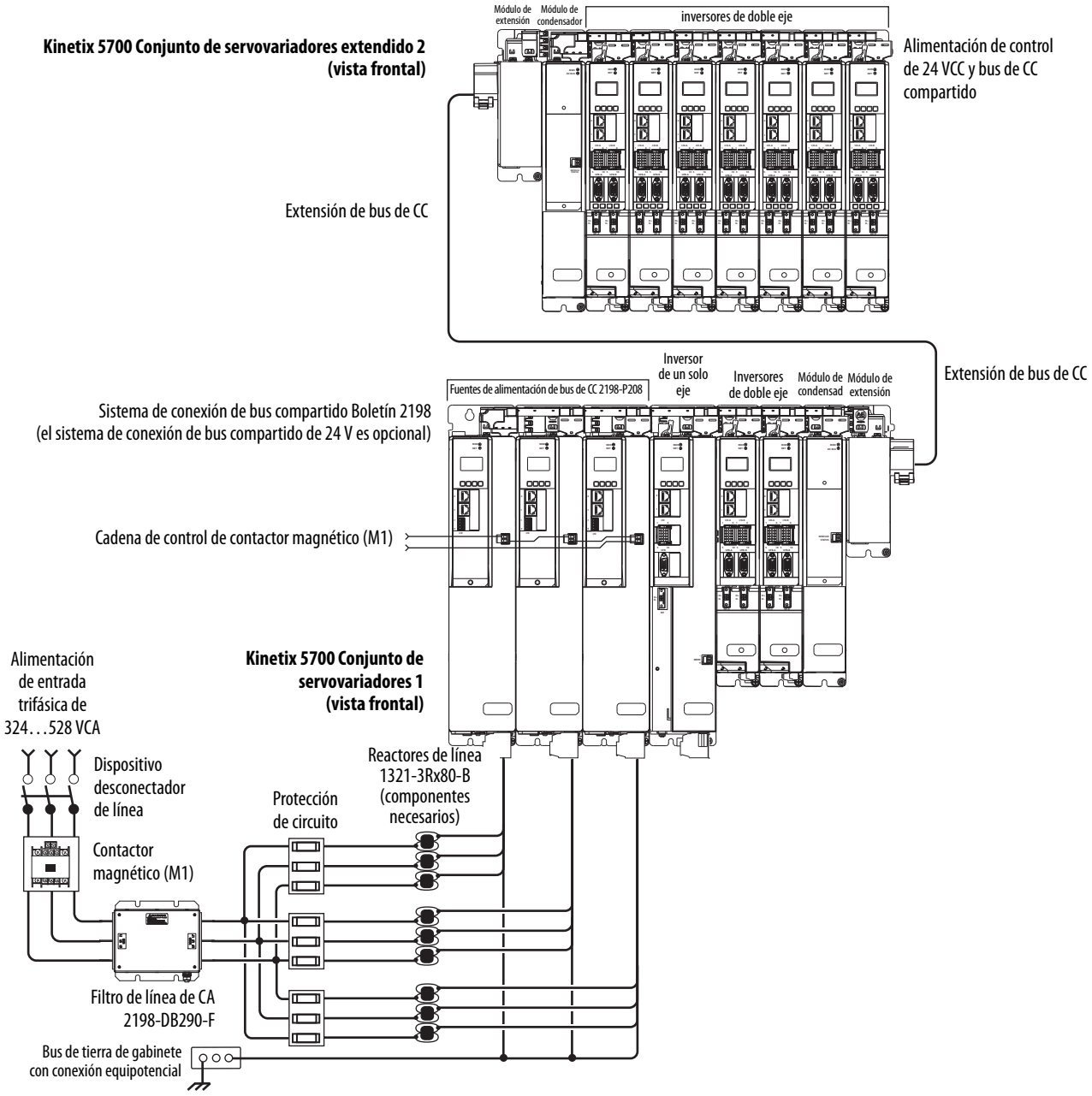


(1) Este contactor M1 lo controla la sección de entrada activa 8720MC.

Configuración de bus de CC extendido

En este ejemplo, dos conjuntos de variadores en el mismo gabinete se conectan con la misma tensión del bus de CC de 450...750 VCC. Los módulos de condensador Kinetix 5700 proporcionan puntos de conexión para el bus de CC al final del conjunto 1 y al principio del conjunto 2. Solo se necesita un módulo de extensión cuando la corriente del sistema de bus de CC supera los 100 A y puede admitir hasta una corriente de bus de CC externa máxima de 200 A.

Figura 4 - Instalación de bus de CC extendido



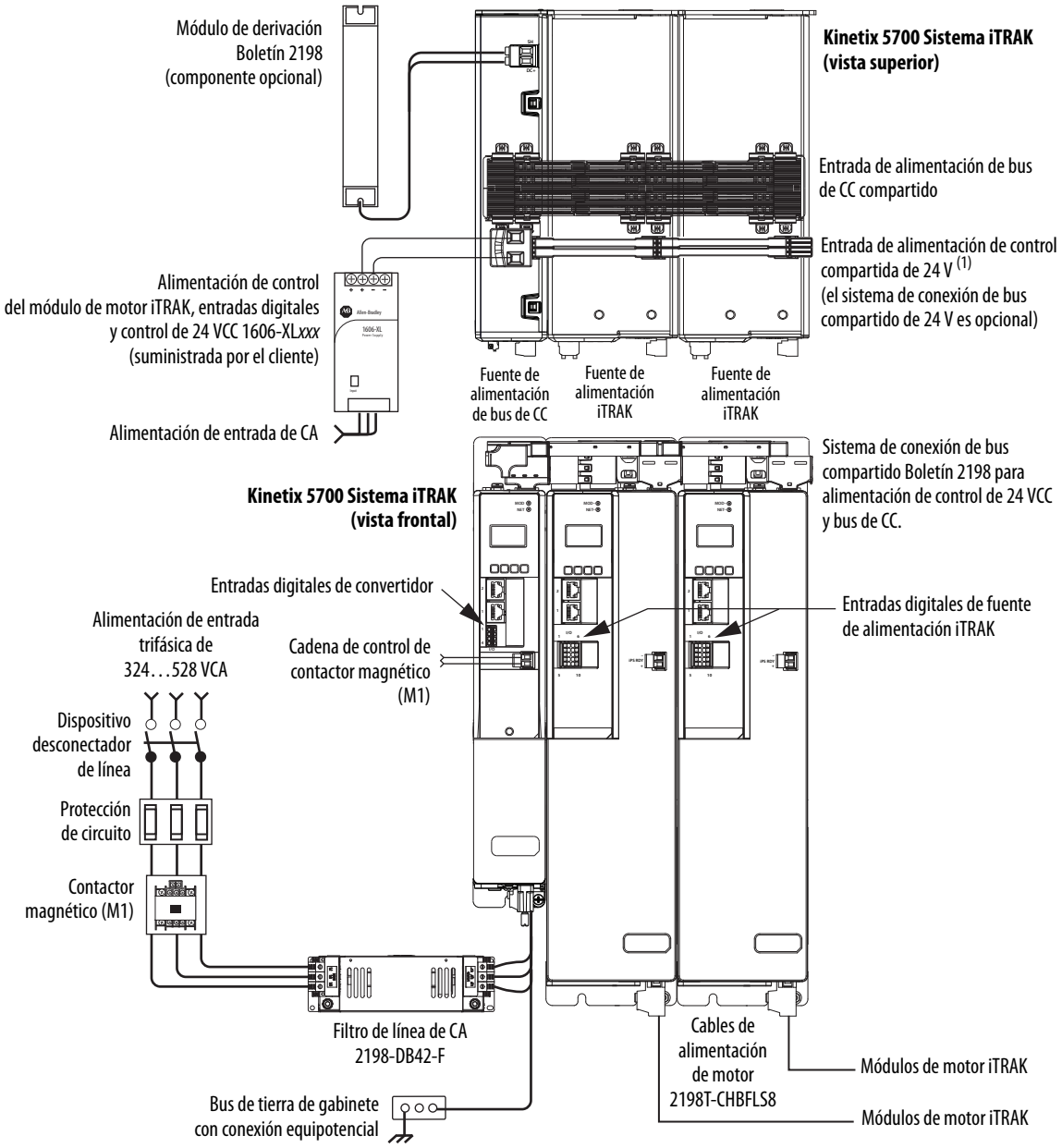
IMPORTANTE Cuando dos o tres fuentes de alimentación de bus de CC se cablean juntas en el mismo conjunto de variadores, todas deben ser del número de catálogo 2198-P208.

Configuración de la fuente de alimentación iTRAK

En este ejemplo, la alimentación de entrada de CA se suministra a la fuente de alimentación de bus de CC (convertidor). Dos fuentes de alimentación iTRAK admiten hasta 40 módulos de motor iTRAK, dependiendo de las longitudes de los cables y el consumo de energía de los módulos de motor iTRAK.

Las entradas digitales se cablean a los sensores y los circuitos de control en los conectores IOD. El relé de habilitación de contactor protege la fuente de alimentación de bus de CC en caso de condiciones de fallo de interrupción.

Figura 5 - Instalación habitual de una fuente de alimentación iTRAK

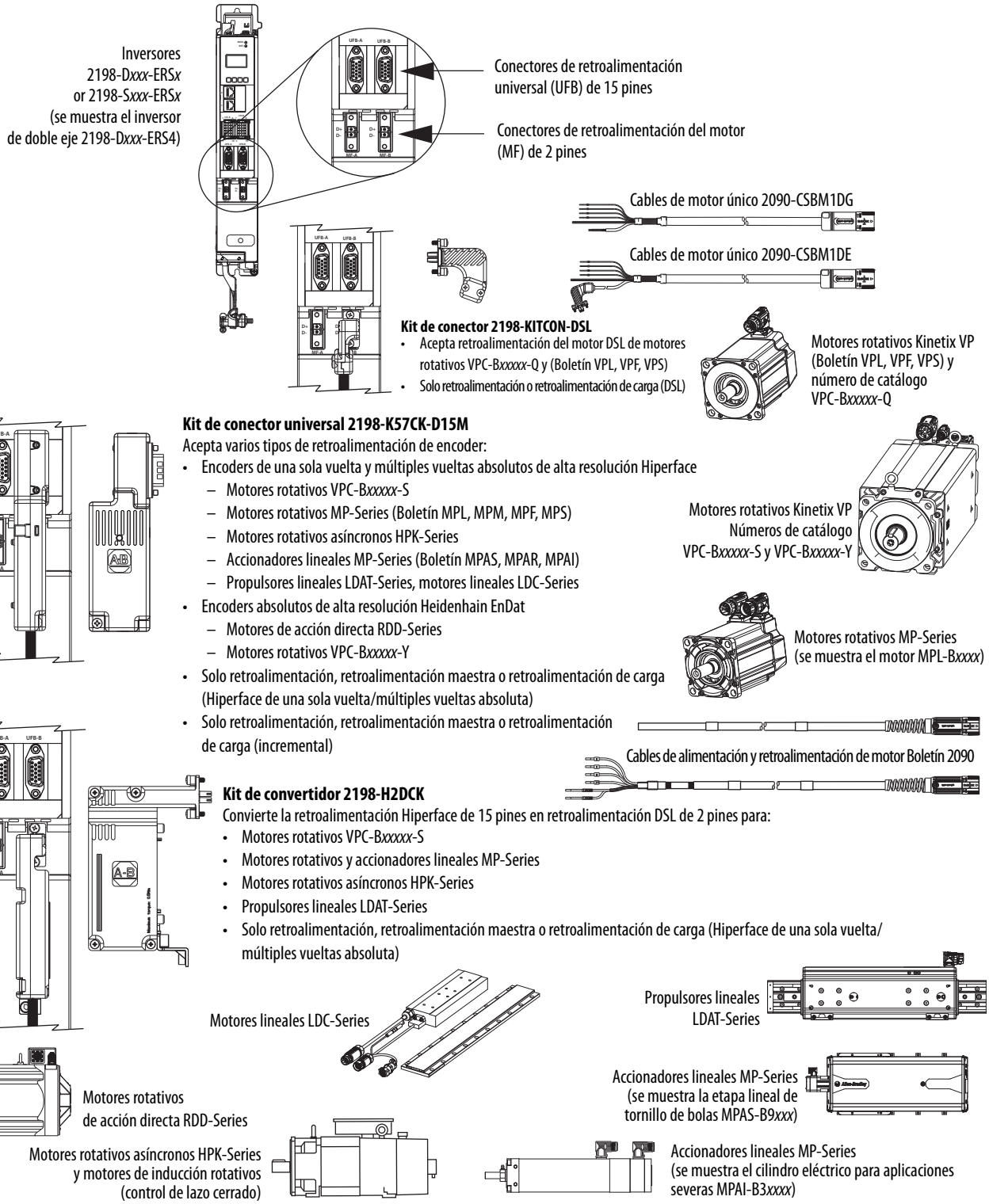


(1) Si la alimentación de control total supera los 16 A, se puede añadir un segundo conector de entrada (número de catálogo 2198T-W25K-P-IN) a la fuente de alimentación iTRAK del extremo izquierdo.

Configuraciones de retroalimentación de motor y auxiliar

Las conexiones de retroalimentación se realizan en el conector de retroalimentación del motor (MF) de 2 pines y el conector de retroalimentación universal (UFB) de 15 pines. Estos ejemplos ilustran cómo se pueden utilizar los kits de conector Boletín 2198 para realizar dichas conexiones. Para ver las conexiones de alimentación y freno del motor, consulte el Capítulo 5 en la página 91.

Figura 6 - Ejemplo de configuración de retroalimentación



Configuraciones de comunicación habituales

Los variadores Kinetix 5700 admiten cualquier topología Ethernet incluyendo lineal, anillo y estrella utilizando controladores ControlLogix, GuardLogix o CompactLogix.

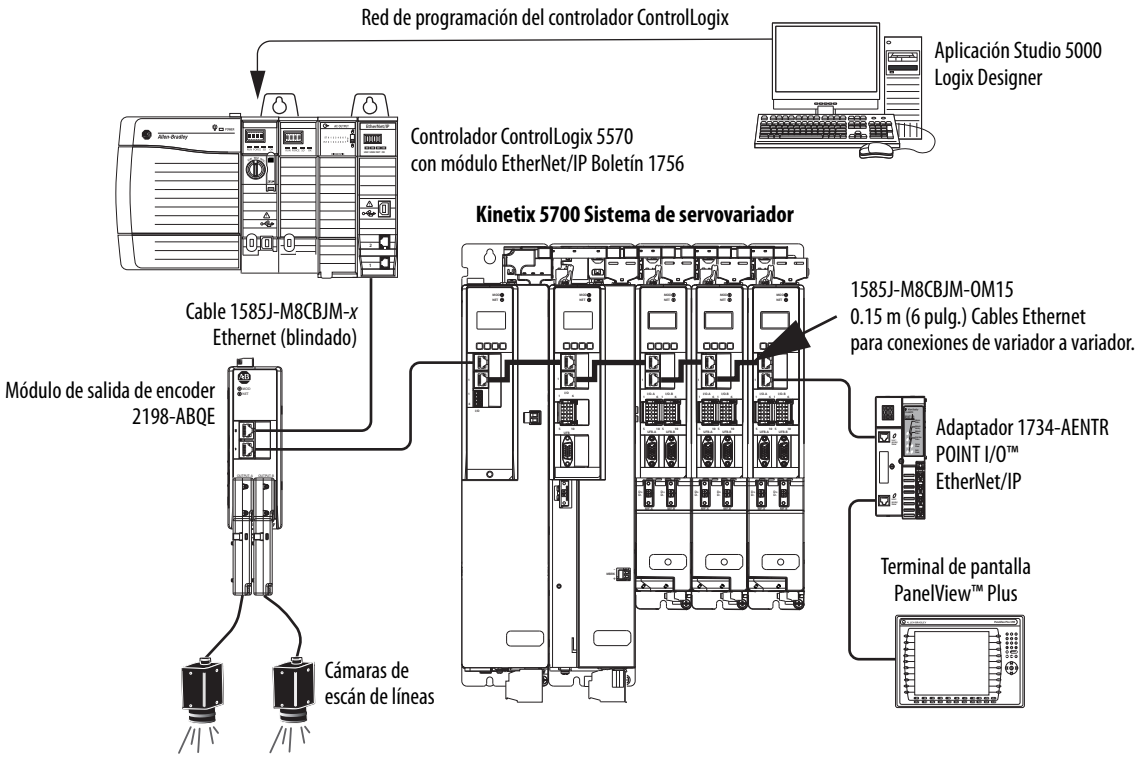
Estos ejemplos emplean los controladores ControlLogix 5570 compatibles con el movimiento integrado y seguridad integrada mediante la red EtherNet/IP. Otros controladores de Allen-Bradley también son compatibles con los servovariadores Kinetix 5700.

Consulte el documento ControlLogix Communication Module Specifications Technical Data, publicación 1756-TD003, para obtener más información sobre los módulos de comunicación ControlLogix 1756-EN2T, 1756-EN2TR y 1756-EN3TR.

Topología lineal

En este ejemplo, todos los dispositivos están conectados mediante topología lineal. Los módulos variadores Kinetix 5700 incluyen conectividad de doble puerto, pero si alguno de los dispositivos se desconecta, se pierde la comunicación de todos los dispositivos flujo abajo de este. Los dispositivos sin dos puertos deben incluir el módulo 1783-ETAP o conectarse al final de la línea.

Figura 7 - Instalación de la comunicación lineal Kinetix 5700

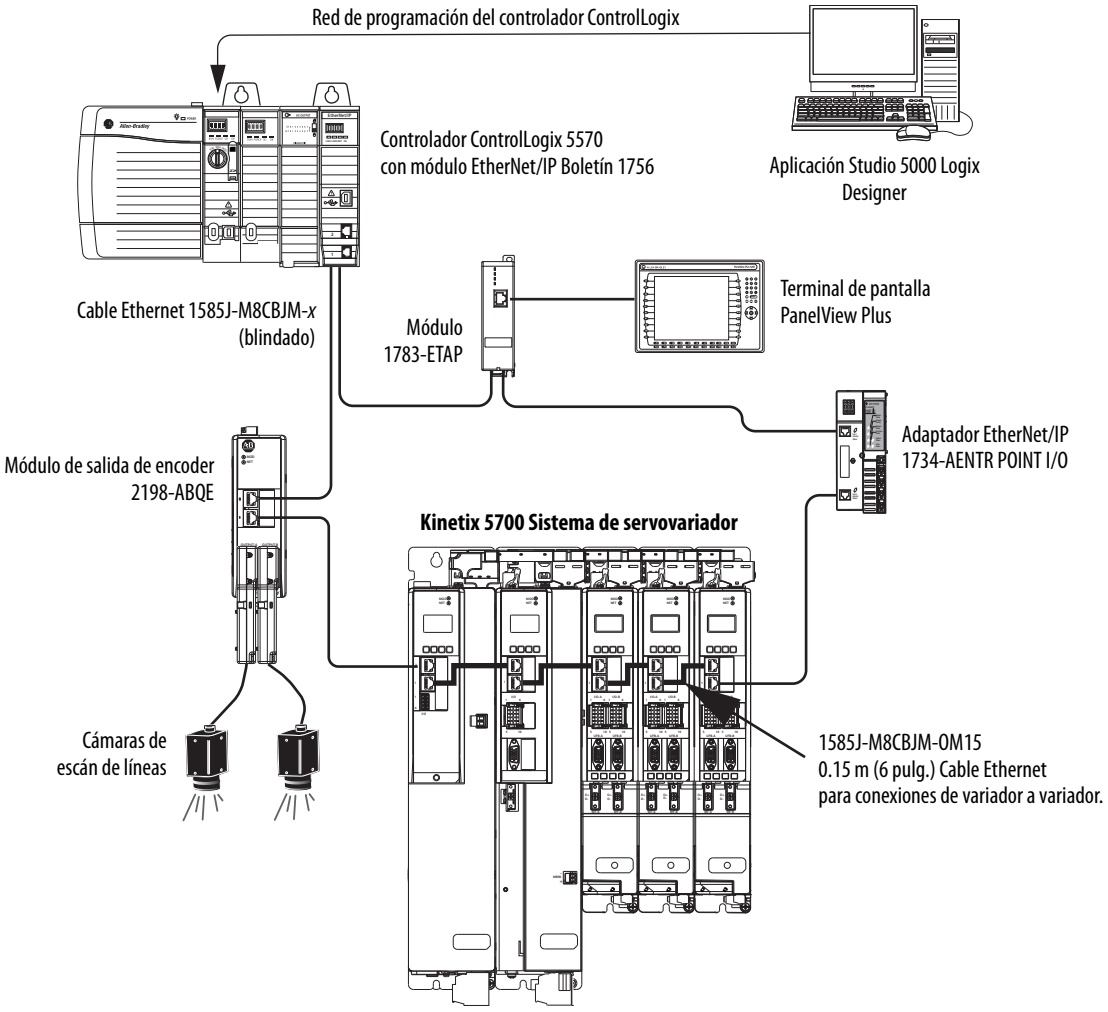


Topología en anillo

En este ejemplo, los dispositivos están conectados mediante topología en anillo. Si se desconecta solo uno de los dispositivos del anillo, el resto continúa comunicándose. Para que la topología en anillo funcione correctamente, se requiere un supervisor de anillo a nivel de dispositivo (DLR) (por ejemplo, el dispositivo ETAP Boletín 1783). El DLR es un estándar de ODVA. Para obtener información adicional, consulte la Guía de aplicación — Tecnología de interruptor incorporado EtherNet/IP, publicación ENET-AP005.

Los dispositivos sin dos puertos, como por ejemplo, un terminal de pantalla, requieren un módulo 1783-ETAP para completar el anillo de red.

Figura 8 - Kinetix 5700 Instalación de la comunicación en anillo

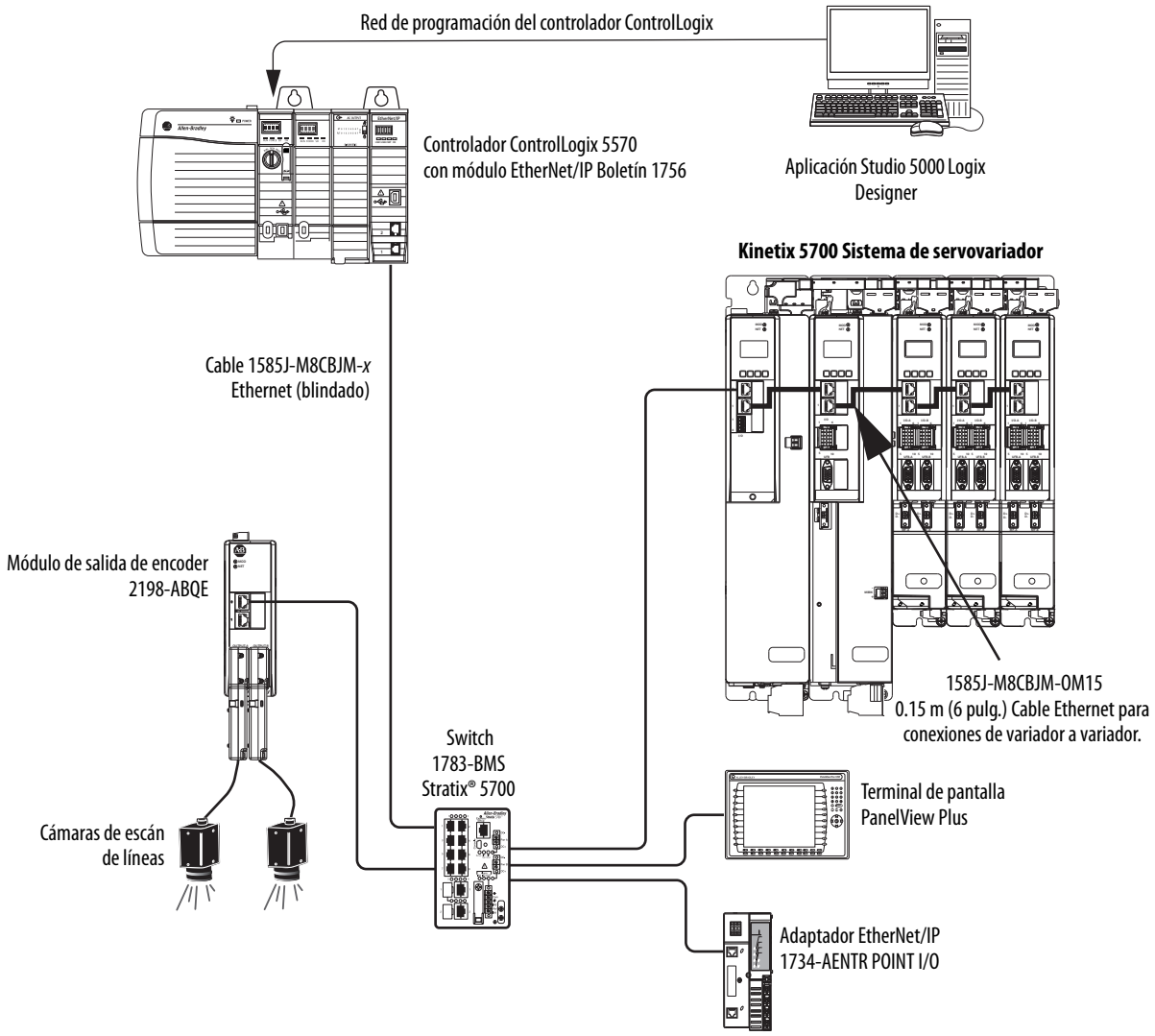


Topología en estrella

En este ejemplo, los dispositivos están conectados mediante topología en estrella. Cada dispositivo está conectado directamente al switch.

Kinetix 5700 Los módulos variadores tienen dos puertos, por lo que la topología lineal se mantiene de un módulo a otro, pero el sistema Kinetix 5700 y los demás dispositivos funcionan de manera independiente. La pérdida de uno de los dispositivos no afecta al funcionamiento del resto de los dispositivos.

Figura 9 - Instalación de la comunicación en estrella Kinetix 5700



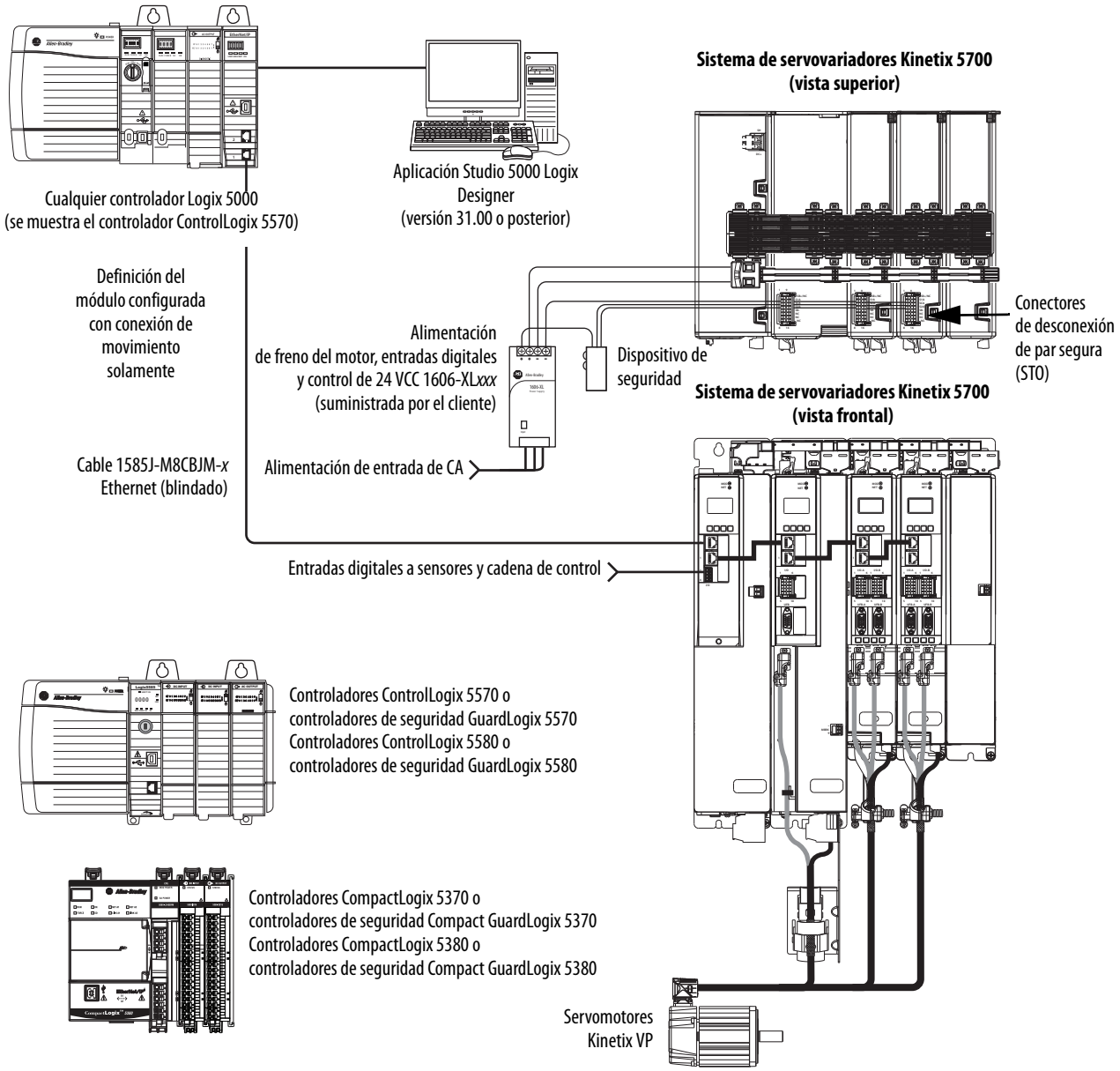
Configuraciones de seguridad funcional

Los servovariadores Kinetix 5700 admiten funciones de seguridad basadas en el variador de desconexión de par segura (STO) y paro seguro 1 (SS1) mediante conexiones cableadas o integradas a través de la red EtherNet/IP. Además, también pueden emplearse la velocidad límite segura (SLS) y otras instrucciones de seguridad basadas en el controlador. Estos ejemplos ilustran las opciones de configuración de seguridad funcional.

Configuración cableada

Kinetix 5700 Los servovariadores utilizan el conector de desconexión de par segura (STO) para el cableado de dispositivos de seguridad externos y disposición en cascada de conexiones de seguridad cableada de un variador a otro.

Figura 10 - Configuración de desconexión de par segura (cableada)



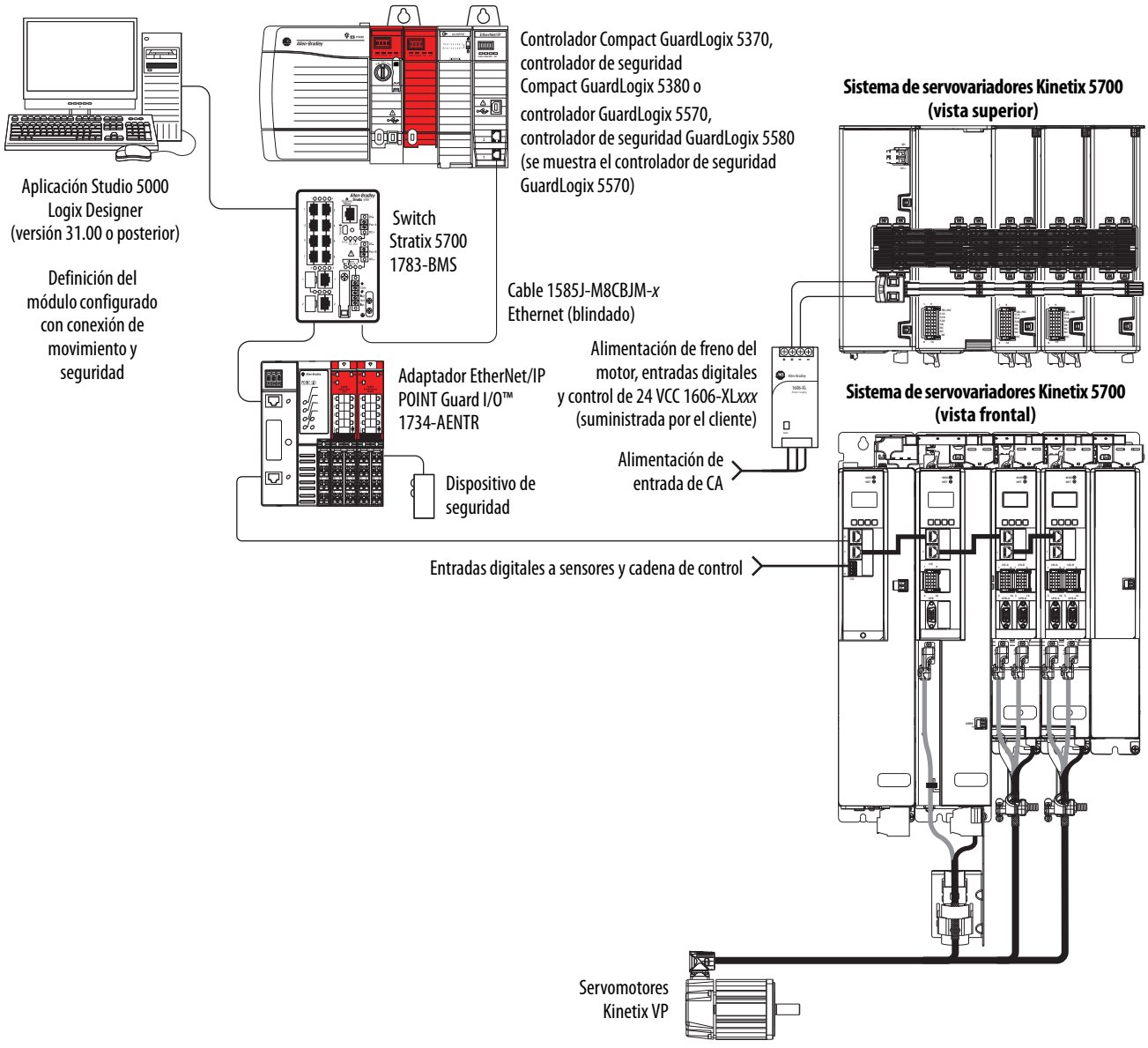
Configuraciones de seguridad integrada

El controlador de seguridad GuardLogix o Compact GuardLogix envía el comando de desconexión de par segura (STO) o paro seguro (SS1) a través de la red EtherNet/IP y el servovariador Kinetix 5700 lo ejecuta.

En este ejemplo, un único controlador de seguridad GuardLogix realiza las conexiones de movimiento y seguridad.

IMPORTANTE Si solo se utiliza un único controlador en una aplicación con conexiones de movimiento y seguridad, debe tratarse de un controlador de seguridad GuardLogix o Compact GuardLogix. Para obtener más información, consulte la tabla Compatibilidad con seguridad funcional integrada en la página 15.

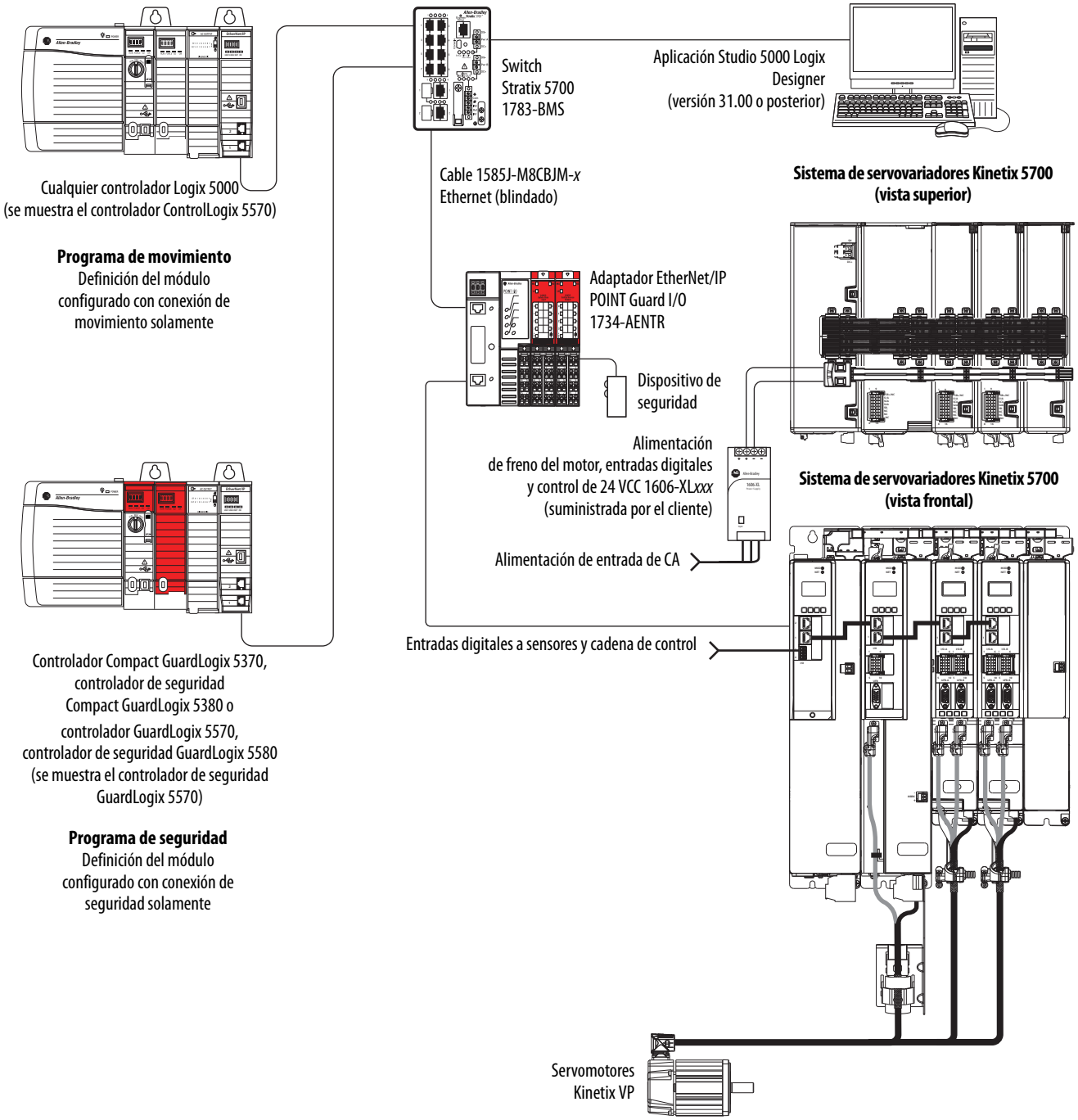
Figura 11 - Configuración de movimiento y seguridad (un único controlador)



En este ejemplo, un controlador que no es de seguridad realiza la conexión de movimiento solamente y otro controlador de seguridad GuardLogix se encarga de la conexión de seguridad solamente.

IMPORTANTE Si se utilizan dos controladores en una aplicación con conexiones de movimiento solamente y de seguridad solamente, la conexión de seguridad solamente debe ser un controlador de seguridad GuardLogix o Compact GuardLogix y la conexión de movimiento solamente debe ser cualquier controlador Logix 5000. Para obtener más información, consulte la tabla Compatibilidad con seguridad funcional integrada en la página 15.

Figura 12 - Configuración de movimiento y seguridad (varios controladores)



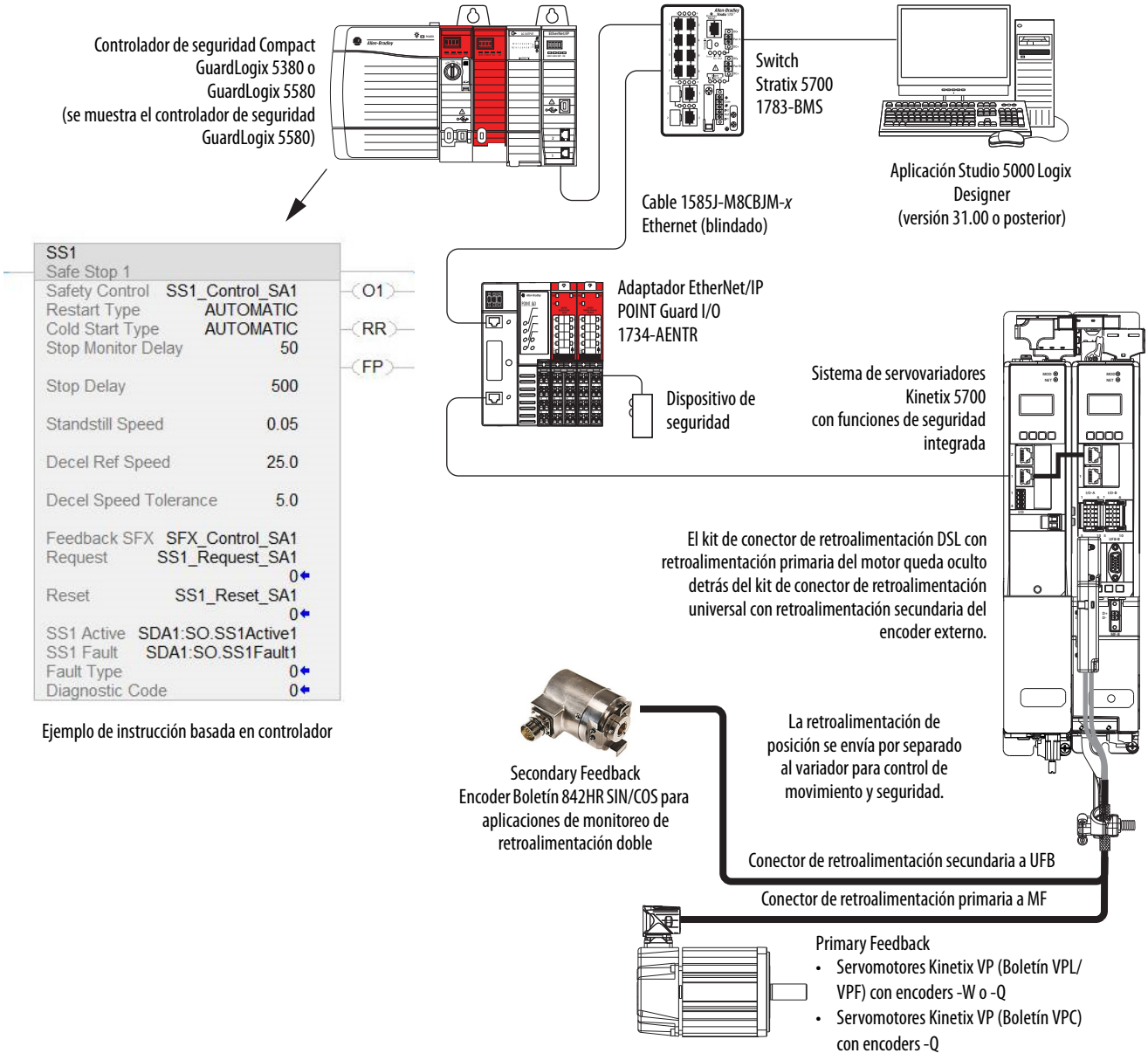
Configuraciones de paro seguro y monitoreo seguro

Kinetix 5700 Los servovariadores admiten funciones de monitoreo seguro y paro seguro mediante la seguridad integrada basada en el variador o en el controlador a través de la red EtherNet/IP.

IMPORTANTE Para aplicaciones con funciones de seguridad de monitoreo seguro y paro seguro, deben utilizarse los controladores GuardLogix 5580 o Compact GuardLogix 5380. Para obtener más información, consulte la tabla Compatibilidad con seguridad funcional integrada en la página 15.

En este ejemplo, se utiliza la función de paro SS1 en una configuración basada en controlador de movimiento y seguridad con monitoreo de retroalimentación doble.

Figura 13 - Configuración de monitoreo de movimiento seguro



Explicación de los números de catálogo

Kinetix 5700 números de catálogo de los módulos variadores y descripciones del rendimiento.

Tabla 4 - Kinetix 5700 Números de catálogo de los módulos variadores

Módulos variadores Kinetix 5700	N.º de cat.		Ancho del módulo mm	Voltaje de entrada	Corriente de salida continua kW	Corriente de salida continua al bus A_{CC}, valor eficaz	Corriente de salida en régimen permanente A 0-pico
Fuente de alimentación de bus de CC	2198-P031 2198-P070		55	324…528 VCA, valor eficaz, trifásica	7 17	10.5 25.5	N/A
	2198-P141 2198-P208		85		31 46	46.9 69.2	
Inversores de un solo eje	2198-S086-ERS3 2198-S130-ERS3	2198-S086-ERS4 2198-S130-ERS4	85	N/A	29.7 44.9	N/A	60.8 91.9
	2198-S160-ERS3	2198-S160-ERS4	100		60.1		120.2
inversores de doble eje	2198-D006-ERS3 2198-D012-ERS3 2198-D020-ERS3 2198-D032-ERS3	2198-D006-ERS4 2198-D012-ERS4 2198-D020-ERS4 2198-D032-ERS4	55	N/A	1.7 3.4 5.5 8.9		3.5 7.0 11.3 18.3
	2198-D057-ERS3	2198-D057-ERS4	85		15.9		32.5
Fuente de alimentación iTRAK	2198T-W25K-ER		100	N/A	N/A	N/A	2x12.5

Tabla 5 - Números de catálogo de los módulos de condensador

N.º de cat. de los módulos de condensador	Corriente del sistema, máx.	Voltaje nominal	Capacitancia
2198-CAPMOD-2240	100 A	458…747 VCC, nom.	2240 µF
2198-CAPMOD-DCBUS-IO (módulo de extensión)	200 A		N/A

Tabla 6 - Números de catálogo del juego de conector de bus compartido

N.º de cat. de kits de conector de bus compartido	N.º de cat. de módulo variador	Aplicación	Descripción
2198-TCON-24VDCIN36 (1)	2198-P070, 2198-P141, 2198-P208 2198-CAPMOD-2240	Alimentación de entrada de 24 VCC al bus de control	Conector de cableado de entrada de 24 VCC
2198-H040-P-T	2198-D006-ERS*x*, 2198-D012-ERS*x* 2198-D020-ERS*x*, 2198-D032-ERS*x* 2198-CAPMOD-2240	Alimentación de control compartida	Conector en T de alimentación de control con barras de bus, 55 mm
2198-H070-P-T	2198-D057-ERS*x* 2198-S086-ERS*x* 2198-S130-ERS*x*	Alimentación de control compartida	Conector en T de alimentación de control con barras de bus, 85 mm
2198-S160-P-T	2198-S160-ERS*x*	Alimentación de control compartida	Conector en T de alimentación de control con barras de bus, 100 mm
2198T-W25K-P-IN (2)	2198T-W25K-ER	Alimentación de entrada de 24 VCC al bus de control	Conector de cableado de entrada de 24 VCC
2198T-W25K-P-T		Alimentación de control compartida	Conector en T de alimentación de control con barras de bus, 100 mm

(1) La fuente de alimentación de bus de CC o el módulo de condensador es el uso habitual. No obstante, el conector de cableado de entrada puede insertarse en cualquier módulo variador (a mitad de flujo en el sistema de variadores) para comenzar un nuevo bus de control de 24 V cuando se alcanza el valor máximo de corriente.

(2) Utilice este conector únicamente con fuentes de alimentación iTRAK cuando se supere la capacidad de corriente del conector de cableado de entrada 2198-TCON-24VDCIN36.

Cumplimiento normativo

Si este producto se instala dentro de la Unión Europea y tiene la marca CE, rigen las siguientes normas.

ATENCIÓN: Para cumplir los requisitos de CE es necesario que el sistema esté conectado a tierra y que se utilice el mismo método de conexión a tierra del filtro de línea de CA y el módulo variador. De otra manera, el filtro no cumpliría su función y podría resultar dañado. Para consultar ejemplos de puesta a tierra, consulte Configuraciones de alimentación con conexión a tierra en la página 93.

Para obtener más información sobre la reducción del ruido eléctrico, consulte el documento System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual, publicación GMC-RM001.

Para cumplir con los requisitos de CE, se deben satisfacer los siguientes requisitos:

- Instale un filtro de línea de CA (número de catálogo 2198-DB*xx*-F) para la alimentación de entrada lo más cerca posible de la fuente de alimentación de bus de CC 2198-P*xxx*.
- Conecte equipotencialmente las fuentes de alimentación de bus de CC, los módulos inversores, los módulos de condensador y los tornillos de conexión a tierra del filtro de línea utilizando una cinta a tierra trenzada tal como se muestra en la Figura 62 en la página 99.
- Utilice cables de motor únicos Boletín 2090 con los servomotores Kinetix VP. Utilice cables de alimentación/freno y retroalimentación de motor Boletín 2090 para los demás motores y accionadores Allen-Bradley compatibles.
- Utilice cables de alimentación Boletín 2198T con los sistemas iTRAK.
- La longitud total del cable de alimentación del motor para todos los ejes en el mismo bus de CC no debe ser superior a 400 m (1312 pies). Los cables de retroalimentación de variador a motor no deben superar los 90 m (295 pies), dependiendo del tipo de retroalimentación.
- La longitud del cable de motor desde la fuente de alimentación iTRAK hasta los módulos de motor iTRAK debe ser como mínimo de 3 m (9.8 pies), sin superar los 30 m (98.4 pies).
- Instale el sistema Kinetix 5700 dentro de un envolvente aprobado. Tienda el cableado de alimentación eléctrica de entrada en una canaleta (conectada a tierra al envolvente) fuera del envolvente. Separe los cables de señal y de alimentación.
- Separe el cableado de alimentación de entrada del cableado de control y los cables del motor.

Consulte el Apéndice A en la página 283 para ver los diagramas de cableado de la alimentación de entrada y los diagramas de interconexión del variador/motor.

Planificación de la instalación del sistema de variadores Kinetix 5700

En este capítulo se describen las pautas de instalación del sistema que se emplean para preparar el montaje de los componentes del sistema de variadores Kinetix® 5700.

Tema	Página
Pautas de diseño del sistema	34
Reducción del ruido eléctrico	40

ATENCIÓN: Planifique la instalación del sistema de modo que pueda realizar todas las operaciones de corte, perforación, roscado y soldadura con el sistema fuera del envolvente. Debido a que el sistema es de tipo abierto, tenga cuidado para evitar que caigan residuos metálicos en el interior. Los fragmentos y otros objetos extraños pueden quedar alojados en los circuitos y dañar los componentes.

Pautas de diseño del sistema

Utilice la información de esta sección para diseñar el envolvente y planificar el montaje de los componentes del sistema en el panel.

Para la selección de productos en línea y las herramientas de configuración del sistema, incluidos esquemas AutoCAD (DXF) del producto, visite https://www.rockwellautomation.com/global/support/selection.page.

Requisitos de montaje del sistema

- Para cumplir los requisitos de UL y CE, los sistemas de variadores Kinetix 5700 deben estar alojados en un envolvente de material conductor puesto a tierra que ofrezca la protección definida en EN 60529 (IEC 529) para garantizar un nivel de protección IP54, a fin de impedir el acceso a operadores y personas no capacitadas. Un envolvente NEMA 4X excede estos requisitos ya que proporciona protección de nivel IP66.
- El panel que se instala en el interior del envolvente para montar los componentes del sistema debe situarse sobre una superficie vertical, rígida y plana que no esté sometida a golpes, vibraciones, humedad, nebulizaciones aceitosas, polvo o vapores corrosivos de conformidad con el grado de contaminación 2 (EN 61800-5-1) dado que el producto está diseñado para la clase de protección IP20 (EN 60529).
- Dimensione el envolvente del sistema para que no se exceda la temperatura ambiente nominal máxima. Tenga en cuenta las especificaciones de disipación de calor de todos los componentes del sistema.
- La longitud total del cable de alimentación del motor para todos los ejes en el mismo bus de CC no debe ser superior a 400 m (1312 pies). Los cables de variador a motor no deben superar los 90 m (295 pies), dependiendo del tipo de retroalimentación.

  IMPORTANTE El rendimiento del sistema ha sido probado con estas especificaciones de longitud de cable. Estas limitaciones también son aplicables para cumplir los requisitos de CE.

- El cable Ethernet debe estar blindado y los cables que conectan un variador a otro, un variador al controlador o un variador al switch, no deben superar los 100 m (328 pies).
- Los cables de registro y entrada digital que midan más de 30 m (98.4 pies) deben estar blindados.
- Separe el cableado de alimentación de entrada del cableado de control y los cables del motor.
- Utilice técnicas de conexión equipotencial de alta frecuencia (HF) para conectar los módulos, el envolvente, la estructura de la máquina y el envolvente del motor, y para proporcionar una ruta de retorno de baja impedancia para la energía de alta frecuencia y reducir el ruido eléctrico.

  Conecte equipotencialmente la fuente de alimentación de bus de CC, el módulo inversor, la fuente de alimentación iTRAK®, el módulo de condensador y los tornillos de conexión a tierra del filtro de línea utilizando una cinta a tierra trenzada tal como se muestra en la Figura 62 en la página 99.

Consulte el documento System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual, publicación GMC-RM001, para comprender mejor el concepto de reducción del ruido eléctrico.

Selección del transformador

Las fuentes de alimentación no requieren un transformador de aislamiento para la alimentación eléctrica de entrada trifásica. Sin embargo, es posible que se requiera un transformador para hacer coincidir el servicio eléctrico disponible con los requisitos de tensión de la fuente de alimentación.

Para dimensionar un transformador para las entradas de alimentación de CA principal, consulte las especificaciones de alimentación eléctrica de Kinetix 5700 en el documento Kinetix Servo Drives Technical Data, publicación KNX-TD003.

IMPORTANTE	Al utilizar un autotransformador, asegúrese de que la tensión entre fase y neutro/tierra no supera la tensión nominal de entrada de la fuente de alimentación.

IMPORTANTE	Utilice un factor de formato de 1.5 para la alimentación trifásica (el factor de formato sirve para compensar las pérdidas del transformador, los módulos variadores y el motor, y para reflejar el efecto de la utilización en el área de funcionamiento intermitente de la curva par-velocidad).

IMPORTANTE	Debe utilizarse un reactor de línea si el transformador de origen es superior a 150 KVA, máx. y 3% de impedancia, mín.

EJEMPLO	Dimensionamiento de un transformador según los requisitos de tensión de esta fuente de alimentación: 2198-P141: 31 kW x 1.5 = transformador de 46.5 KVA.

IMPORTANTE	Cuando se utilice una fuente de alimentación iTRAK, conecte la fuente de alimentación de bus de CC únicamente a una distribución de alimentación en estrella con conexión a tierra.

Selección del disyuntor/fusible

Las fuentes de alimentación Kinetix 5700 usan protección contra cortocircuito de motor de estado sólido y, cuando están protegidos por una protección de circuito derivado apropiada, tienen clasificación para uso en circuitos capaces de suministrar hasta 200,000 A (fusibles) y 65,000 A (disyuntores).

Consulte Ejemplos de cableado de alimentación eléctrica, en la página 285, para ver el diagrama de cableado.

ATENCIÓN: No use dispositivos de protección de circuito en la salida de un variador de CA como seccionador de aislamiento o dispositivo de sobrecarga de motor. Estos dispositivos están diseñados para funcionar con un voltaje senoidal y la forma de onda de modulación de impulsos en anchura (PWM) del variador no permite un funcionamiento correcto. Como resultado, se pueden producir daños en el dispositivo.

Especificaciones de protección de circuito UL/CSA de alimentación de entrada

Variadores Kinetix 5700		Aplicaciones UL/CSA (1)			
N.º de cat. de fuente de alimentación de bus de CC	**Tensión del variador (trifásica) nom.**	**N.º de cat. de fusibles Bussmann**	**N.º de cat. de (2) CB en miniatura**	**N.º de cat. (2) de CB de protección de motor, CMC autoprotegido**	**N.º de cat. de CB con caja moldeada**
2198-P031	324…528 VCA	LPJ-15SP (15A)	1489-M3D250	140M-D8E-C25	140G-G6C3-C25
2198-P070		LPJ-40SP (40A)	N/A	140M-F8E-C45	140G-G6C3-C50
2198-P141		LPJ-70SP (70A)	N/A	N/A	140G-G6C3-C90
2198-P208		LPJ-100SP (100A)	N/A	N/A	140G-G6C3-D12

(1) Para aplicaciones que requieran la certificación CSA, deben añadirse fusibles (número de catálogo de Bussmann 170M1760) al vínculo de CC entre los dos conjuntos de variadores cuando se utilicen disyuntores para la protección de circuito derivado. Los fusibles de bus de CC no son necesarios cuando se utilizan fusibles de línea de CA para la protección de circuito derivado.

(2) Estos disyuntores Boletín 140M, cuando se utilizan como dispositivos autoprotegidos (tipo E), y los disyuntores Boletín 1489 se pueden utilizar únicamente en sistemas de alimentación en estrella (480Y/277V).

Especificaciones de protección de circuito IEC (no UL/CSA) de alimentación de entrada

Variadores Kinetix 5700		Aplicaciones IEC (no UL/CSA)				
N.º de cat. de fuente de alimentación de bus de CC	**Tensión del variador (trifásica) nom.**	**Fusibles DIN gG** Amperes, máx.	**N.º de cat. de CB en miniatura**		**N.º de cat. de CB de protección del motor**	**N.º de cat. de CB con caja moldeada**
2198-P031	324…528 VCA	16	1489-M3D250	N/A	140M-D8E-C25	140G-G6C3-C25
2198-P070		40	N/A	1492-SPM3D400	140M-F8E-C45	140G-G6C3-C50
2198-P141		75	N/A	1492-SPM3D630	140MG-H8E-C60	140G-G6C3-C90
2198-P208		110	N/A	N/A	140MG-H8E-D10	140G-G6C3-D12

Especificaciones de los contactores

El relé de habilitación de contactor de la fuente de alimentación de bus de CC (conector CED) tiene una capacidad nominal de 24 VCC o 110/220 VCA a 1.0 A, máx.

Tabla 7 - Especificaciones de los contactores de alimentación eléctrica de entrada

Fuente de alimentación de bus de CC N.º de cat.	**N.º de cat. (1) (2) del contactor**	**N.º de cat. (3) de relé intermedio**
2198-P031	100-C16EJ10	N/A
2198-P070	100-C37EJ10	
2198-P141	100-C72DJ10	700-HB32Z24 (relé) 700-HN153 (socket)
2198-P208	100-C97DJ10	
2198-P208 (2 en paralelo)	100-D180EZJ10	
2198-P208 (3 en paralelo)	100-D300EZJ10	

(1) La configuración de contacto auxiliar (10) es para 1 N.A. 0 N.C. Hay otras configuraciones disponibles.

(2) Requiere un diodo integrado con la bobina del contactor.

(3) Estas fuentes de alimentación de bus de CC requieren que se utilice un relé intermedio adicional con el contactor.

Consulte el documento Kinetix Servo Drives Technical Data, publicación KNX-TD003, para obtener especificaciones adicionales de alimentación eléctrica para su fuente de alimentación de bus de CC.

Selección del envolvente

Este ejemplo se proporciona para ayudarle a dimensionar un envolvente para su sistema de variadores Kinetix 5700. Para calcular el tamaño del envolvente, necesita los datos de disipación de calor de todos los componentes que planea incluir en el envolvente (consulte la Tabla 8).

Si no dispone de un método activo de disipación de calor (como ventiladores o aire acondicionado), puede utilizar cualquiera de las siguientes ecuaciones aproximadas.

Sistema métrico	**Sistema inglés**
$A = \frac{0.38Q}{1.8T - 1.1}$	$A = \frac{4.08Q}{T - 1.1}$
Donde T es la diferencia de temperatura entre el aire interior y el exterior (°C), Q es el calor generado en el envolvente (watts) y A es el área de la superficie del envolvente (m^2). La superficie exterior de los seis lados de un envolvente se calcula mediante la siguiente ecuación:	Donde T es la diferencia de temperatura entre el aire interior y el exterior (°F), Q es el calor generado en el envolvente (vatios) y A es el área de la superficie del envolvente ($pies^2$). La superficie exterior de los seis lados de un envolvente se calcula mediante la siguiente ecuación:
$A = 2dw + 2dh + 2wh$	$A = (2dw + 2dh + 2wh) / 144$
donde d (profundidad), w (ancho) y h (altura) se expresan en metros.	donde d (profundidad), w (anchura) y h (altura) se expresan en pulgadas.

Si la temperatura ambiente nominal máxima del sistema de variadores Kinetix 5700 es de 50 °C (122 °F) y la temperatura ambiental es de 20 °C (68 °F), significa que T=30. En este ejemplo, la disipación de calor total es de 416 W (suma de todos los componentes del envolvente). Por lo tanto, en la ecuación a continuación, T = 30 y Q = 416.

$$A = \frac{0.38\,(416)}{1.8\,(30) - 1.1} = 2.99\ m^2$$

En este ejemplo, el envolvente debe tener una superficie exterior de por lo menos 2.99 m^2. Si alguna porción del envolvente no puede transferir calor, no incluya dicho valor en el cálculo.

Puesto que la profundidad mínima del gabinete que aloja el sistema Kinetix 5700 (seleccionado para este ejemplo) es 300 mm (11.8 pulg.), el gabinete necesita medir aproximadamente 1500 x 700 x 300 mm (59.0 x 27.6 x 11.8 pulg.) (altura x ancho x prof.).

$$1.5 \times (0.300 \times 0.70) + 1.5 \times (0.300 \times 2.0) + 1.5 \times (0.70 \times 2.0) = 3.31\ m^2$$

Como este tamaño de gabinete es considerablemente mayor de lo necesario para alojar los componentes del sistema, puede ser más eficiente incluir un medio de enfriamiento en un gabinete más pequeño. Comuníquese con el fabricante del gabinete para conocer las opciones de enfriamiento disponibles.

Tabla 8 - Especificaciones de disipación de energía

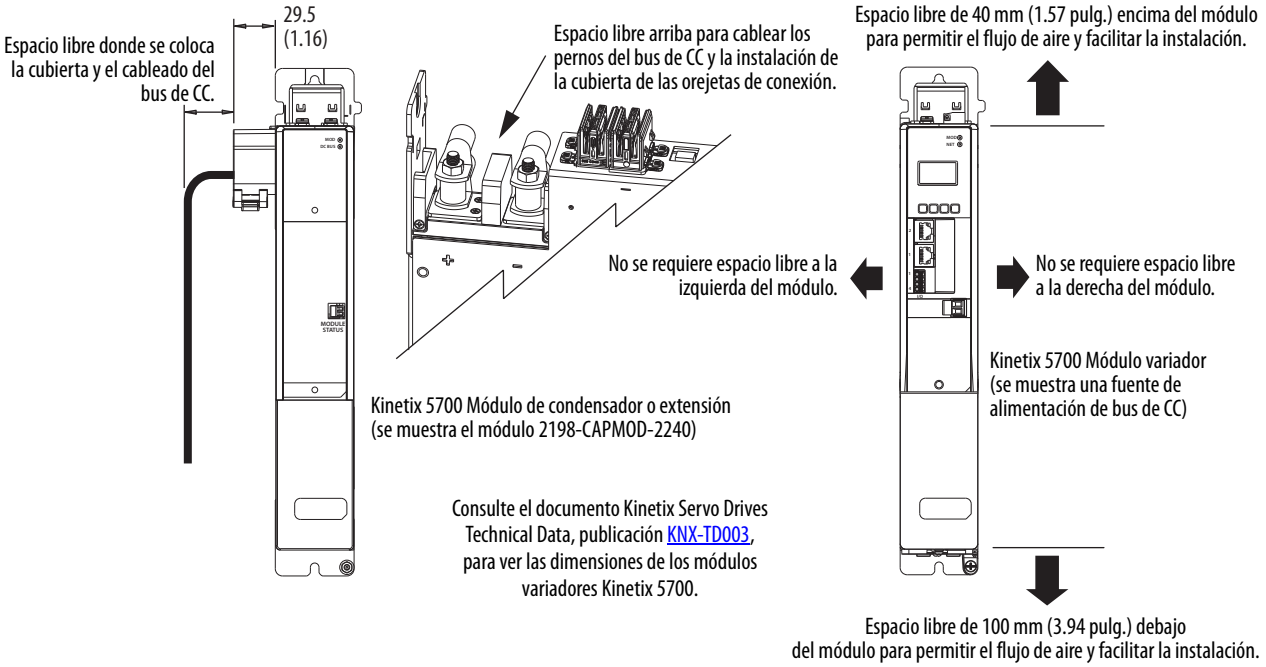
N.º de cat. de fuente de alimentación de bus de CC	Uso en % de la salida de potencia nominal (watts)				
	20%	**40%**	**60%**	**80%**	**100%**
2198-P031	97	101	105	109	113
2198-P070	108	119	130	140	151
2198-P141	249	267	286	304	323
2198-P208	265	294	323	352	380
N.º de cat. de inversor de doble eje					
2198-D006-ERS*x*	17	29	41	53	65
2198-D012-ERS*x*	34	58	82	106	130
2198-D020-ERS*x*	52	84	116	148	180
2198-D032-ERS*x*	100	155	210	265	320
2198-D057-ERS*x*	252	354	456	558	660
N.º de cat. de inversor de un solo eje					
2198-S086-ERS*x*	190	255	325	400	475
2198-S130-ERS*x*	225	340	460	590	725
2198-S160-ERS*x*	270	420	570	760	950
N.º de cat. de fuente de alimentación iTRAK					
2198T-W25K-ER	206	272	338	404	470
Nº de cat. de módulo de condensador					
2198-CAPMOD-2240	28	34	42	51	62
2198-CAPMOD-DCBUS-IO	1.1	1.4	1.6	2.1	2.5

Requisitos de separación mínima

Esta sección proporciona información para ayudarle a dimensionar el gabinete y a determinar la posición de los componentes de un sistema de variadores Kinetix 5700:

- Se requiere espacio libre adicional para los cables e hilos, o que el sistema de conexión de bus compartido se conecte a la parte superior de los módulos variadores.
  - Los módulos de condensador requieren un espacio libre arriba adicional para cablear las conexiones de los pernos del bus de CC e instalar la cubierta.
- Se requiere espacio libre adicional si hay otros dispositivos instalados encima y/o debajo del módulo variador con sus propios requisitos de espacio libre.
  - Los módulos de condensador requieren espacio libre adicional para encaminar el cableado del bus de CC que entra o sale del sistema de variadores.
- Se requiere espacio libre adicional a la izquierda y derecha del módulo variador cuando se instala junto a un equipo sensible al ruido o junto a ductos limpios.
- La profundidad mínima recomendada para el gabinete es de 300 mm (11.81 pulg.).

Figura 14 - Requisitos de separación mínima



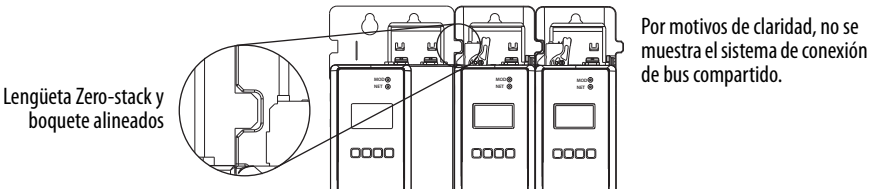
IMPORTANTE Monte el módulo variador en posición vertical tal y como se muestra. No monte el módulo de lado.

Módulos variadores Kinetix 5700	**N.º de cat. de módulo variador**	**Espacio libre arriba, mín.** mm (pulg.)	**Espacio libre debajo, (1) mín.** mm (pulg.)
Fuente de alimentación de bus de CC	2198-P031 2198-P070 2198-P141 2198-P208	40 (1.57)	100 (3.94)
Inversores de un solo eje	2198-S086-ERS*x* 2198-S130-ERS*x* 2198-S160-ERS*x*	40 (1.57)	100 (3.94)
Inversores de doble eje	2198-D006-ERS*x* 2198-D012-ERS*x* 2198-D020-ERS*x* 2198-D032-ERS*x* 2198-D057-ERS*x*	40 (1.57)	100 (3.94)
Fuente de alimentación iTRAK	2198T-W25K-ER	40 (1.57)	100 (3.94)
Módulo de condensador	2198-CAPMOD-2240	115 (4.53)	100 (3.94)
Módulo de extensión	2198-CAPMOD-DCBUS-IO		

(1) Puede necesitarse un espacio libre adicional dependiendo del mazo de cables concreto que se instale.

En las configuraciones multiejes de bus compartido, la separación adecuada de los módulos variadores se logra al alinear la lengüeta Zero-Stacking y el corte.

Figura 15 - Requisitos de espacio libre de configuraciones multiejes de bus compartido



Reducción del ruido eléctrico

En esta sección se describen las mejores prácticas para minimizar los posibles fallos relacionados con el ruido, tal como se aplican específicamente a instalaciones del sistema Kinetix 5700. Para obtener información adicional sobre el concepto de conexión equipotencial de alta frecuencia (HF), el principio del plano de tierra y la reducción del ruido eléctrico, consulte el documento System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual, publicación GMC-RM001.

Conexión equipotencial de los módulos

La conexión equipotencial es la práctica que consiste en conectar chasis, ensamblajes, estructuras, blindajes y envolventes de metal para reducir los efectos de la interferencia electromagnética (EMI).

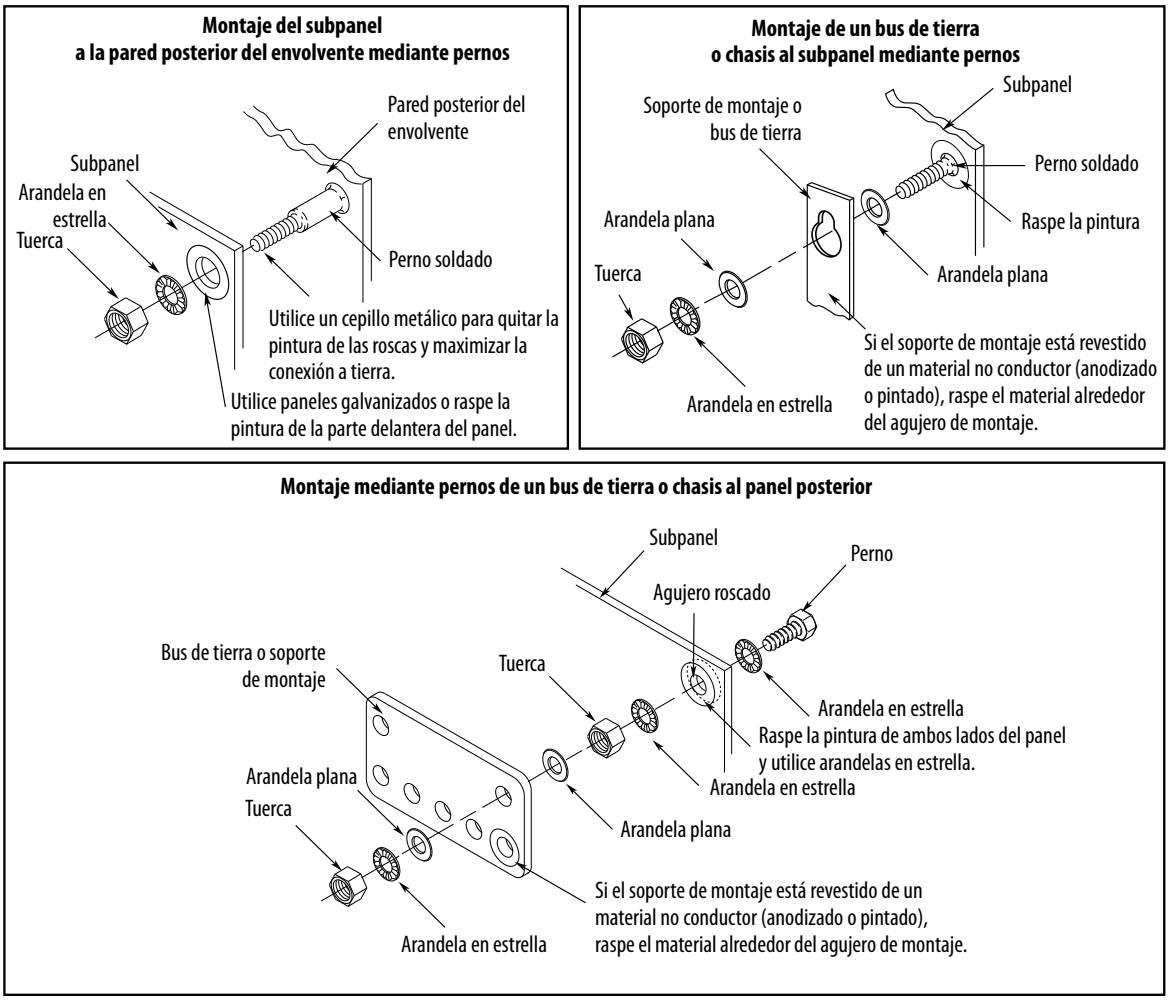
Salvo que se especifique otra cosa, las pinturas en su mayoría son no conductoras y actúan como aislantes. Para lograr una buena conexión entre el módulo variador y el subpanel, las superficies deben ser galvanizadas o estar libres de pintura. Al realizar una conexión equipotencial entre superficies metálicas se crea una ruta de retorno de baja impedancia para la energía de alta frecuencia.

IMPORTANTE Para mejorar la conexión equipotencial entre el módulo variador y el subpanel, construya el subpanel de acero cincado (sin pintura).

Si la conexión de las superficies metálicas es inadecuada, bloquea la ruta de retorno directa y permite que la energía de alta frecuencia se propague a otros puntos del gabinete. El exceso de energía de alta frecuencia puede afectar el funcionamiento de otros equipos controlados por microprocesadores.

Estas ilustraciones muestran los detalles de las prácticas de conexión equipotencial recomendadas para superficies pintadas, como paneles, envolventes y soportes de montaje.

Figura 16 - Prácticas de conexión equipotencial recomendadas para paneles pintados

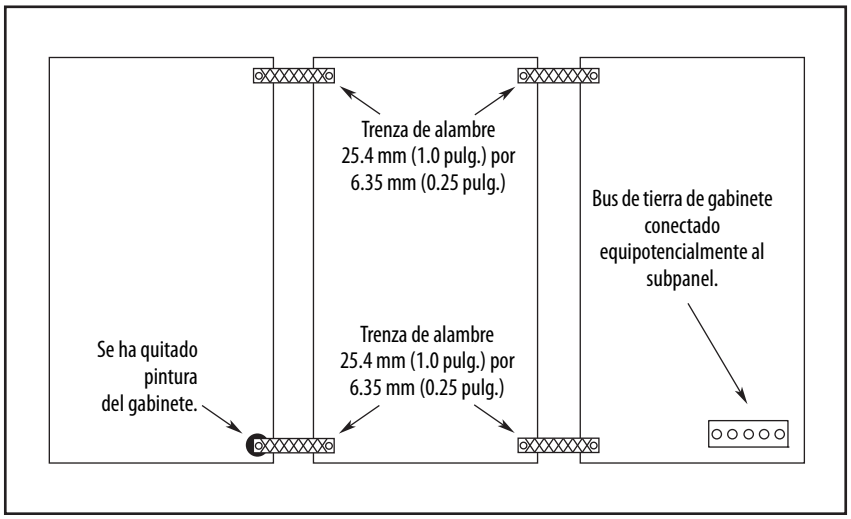


Conexión equipotencial de varios subpaneles

La conexión equipotencial de varios subpaneles crea una trayectoria de salida de baja impedancia común para la energía de alta frecuencia dentro del gabinete. Los subpaneles que no están conectados equipotencialmente entre sí no comparten necesariamente una ruta de baja impedancia común. Esta diferencia de impedancia puede afectar a redes y otros dispositivos que abarcan varios paneles.

- Conecte equipotencialmente la parte superior y la parte inferior de cada subpanel al gabinete mediante un conductor trenzado de 25.4 mm (1.0 pulg.) por 6.35 mm (0.25 pulg.). En general, cuanto más ancha y corta sea la trenza, mejor será la conexión equipotencial.
- Raspe la pintura alrededor de cada sujetador para maximizar el contacto de metal con metal.

Figura 17 - Recomendaciones para gabinetes con varios subpaneles

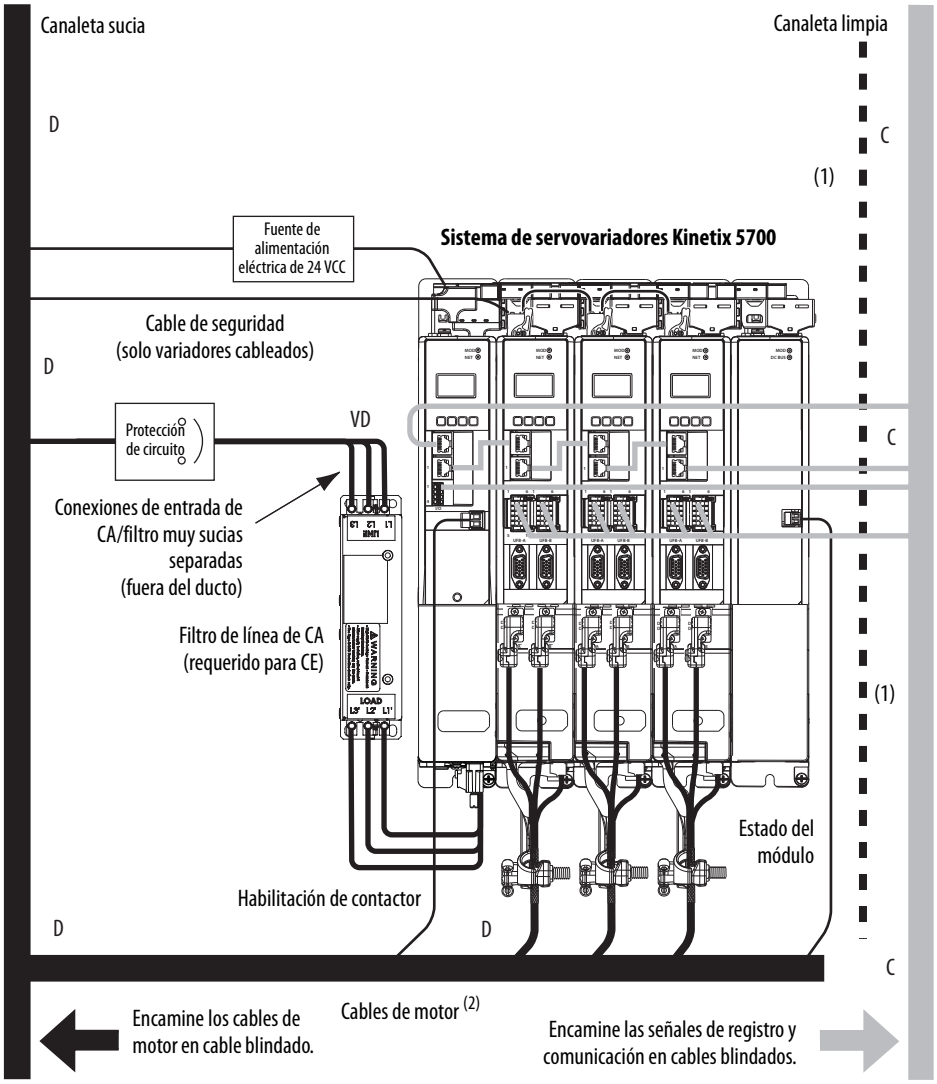


Establecimiento de zonas de ruido

Siga estas pautas al encaminar los cables del sistema Kinetix 5700:

- La zona limpia (C) se encuentra a la derecha del sistema de variadores e incluye el cableado de las entradas digitales y el cable Ethernet (ducto gris).
- La zona sucia (D) se encuentra a la izquierda y debajo del sistema de variadores (ductos negros) e incluye los disyuntores, la fuente de alimentación eléctrica de 24 VCC, los dispositivos de seguridad y los cables del motor.
- La zona muy sucia (VD) está limitada a donde se encuentran los puentes de salida de VCA del filtro de línea de CA (EMC) hacia la fuente de alimentación de bus de CC. Solo se requiere cable blindado si los cables muy sucios se introducen en una canaleta.

Figura 18 - Zonas de ruido



(1) Si el espacio a la derecha del módulo no permite una separación de 150 mm (6.0 pulg.), en lugar de ello use un blindaje de acero conectado a tierra. Para consultar ejemplos, consulte el documento System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual, publicación GMC-RM001.

(2) Cuando se utiliza el kit de convertidor de retroalimentación 2198-H2DCK o el kit de retroalimentación universal 2198-K57CK-D15M, el cable de retroalimentación se encamina en la canaleta limpia.

Categorías de cables para los sistemas Kinetix 5700

Las siguientes tablas indican los requisitos de zonificación de los cables conectados a los componentes del sistema de variadores Kinetix 5700.

Tabla 9 - Fuentes de alimentación de bus de CC

Conductor/cable	Conector	Zona			Método	
		Muy sucia	Sucia	Limpia	Manga de ferrita	Cable blindado
L1, L2, L3 (cable blindado)	IPD		X			X
L1, L2, L3 (cable sin blindaje)		X				
CC–/CC+ (bus de CC)	DC	Solo barra de bus, sin conector de cableado.				
DC+/SH (derivación)	RC		X			
CONT EN– y CONT EN+ (contactor M1)	CED		X			
24 VCC	CP		X			
Entrada de registro, superior a 30 m (98.4 pies)	IOD			X		X
Entrada de registro, inferior a 30 m (98.4 pies)				X		
Cable Ethernet (blindado)	PORT1 PORT2			X		X

Tabla 10 - Inversores de doble eje y de un solo eje

Conductor/Cable		Conector	Zona			Método	
			Muy sucia	Sucia	Limpia	Manga de ferrita	Cable blindado
CC–/CC+ (bus de CC)		DC	Solo barra de bus, sin conector de cableado.				
U, V, W (alimentación eléctrica de motor) Motor Feedback Freno de motor	Motores Kinetix VP	MP MF BC		X X X			X X X
U, V, W (alimentación eléctrica de motor) Motor Feedback Freno de motor	Motores MP-Series™	MP MF o UFB BC		X X	X		X X X
24 VCC		CP		X			
Habilitación de seguridad para desconexión de par segura (cableada)		STO		X			
Entrada de registro, superior a 30 m (98.4 pies)		IOD			X		X
Entrada de registro, inferior a 30 m (98.4 pies)					X		
Ethernet		PORT1 PORT2			X		X

Tabla 11 - Fuente de alimentación iTRAK

Conductor/cable	Conector	Zona			Método	
		Muy sucia	Sucia	Limpia	Manga de ferrita	Cable blindado
CC–/CC+ (bus de CC)	DC	Solo barra de bus, sin conector de cableado.				
Salida de bus de CC iTRAK A y B	IDC		X			X
Alimentación eléctrica de entrada de control de 24 VCC	CP		X			X
Alimentación de salida de control de 24 VCC iTRAK A y B	ICP					
Entradas digitales iTRAK	IOD			X		
Salida preparada para iTRAK	IR			X		
Ethernet	PORT1 PORT2			X		X

Tabla 12 - módulo de condensador

Conductor/Cable	Conector	Zona			Método	
		Muy sucia	Sucia	Limpia	Manga de ferrita	Cable blindado
CC-/CC+ (bus de CC)	DC	Solo barra de bus, sin conector de cableado.				
CC-/CC+ (extension blindada)	Perno M8		X			
24 VCC	CP		X			
Module Status	MS		X			

Tabla 13 - Módulo de extensión

Conductor/Cable	Conector	Zona			Método	
		Muy sucia	Sucia	Limpia	Manga de ferrita	Cable blindado
CC-/CC+ (bus de CC)	DC	Solo barra de bus, sin conector de cableado.				
CC-/CC+ (shielded extension)	Perno M8		X			

Pautas de reducción de ruido para los accesorios del sistema de variadores

Consulte esta sección al montar un filtro de línea de CA (EMC) o una resistencia de derivación externa a fin de conocer las pautas diseñadas para reducir los fallos del sistema causados por un exceso de ruido eléctrico.

Filtros de línea de CA

Siga estas pautas al montar el filtro de línea de CA (EMC) (consulte la figura de la página 43 para ver un ejemplo):

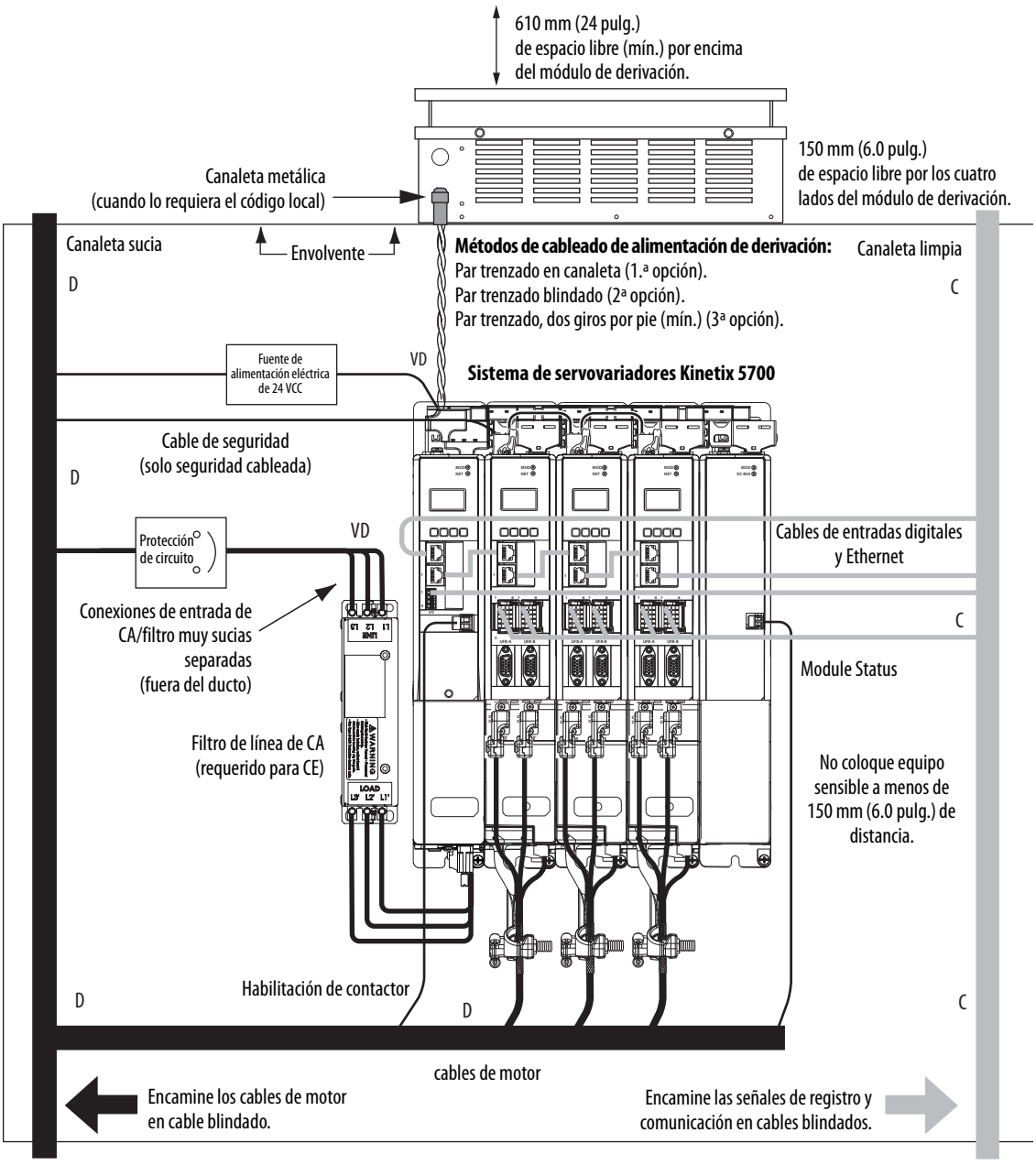
- Si sus instalaciones tienen una distribución de alimentación en estrella con conexión a tierra, tal como se muestra en la Figura 56 de la página 93, monte el filtro de línea de CA en el mismo panel que la fuente de alimentación Kinetix 5700 y lo más cerca posible de la fuente de alimentación.
- Es esencial una buena conexión equipotencial de HF al panel. En el caso de paneles pintados consulte los ejemplos de la página 41.
- Separe lo más posible el cableado de entrada y salida.

Módulos de derivación pasiva externa

Siga estas pautas al montar los módulos de derivación pasiva externa 2198-R014, 2198-R031 o 2198-R127:

- Monte el módulo de derivación fuera del envolvente del sistema de variadores.
- Monte el módulo de derivación de manera que se encamine el cableado en la zona muy sucia en el interior del envolvente del sistema de variadores.
- Procure que el cableado sin blindaje sea lo más corto posible, sin superar los 3 m (9.8 pies). Procure que el cableado de derivación quede lo más plano posible al gabinete.

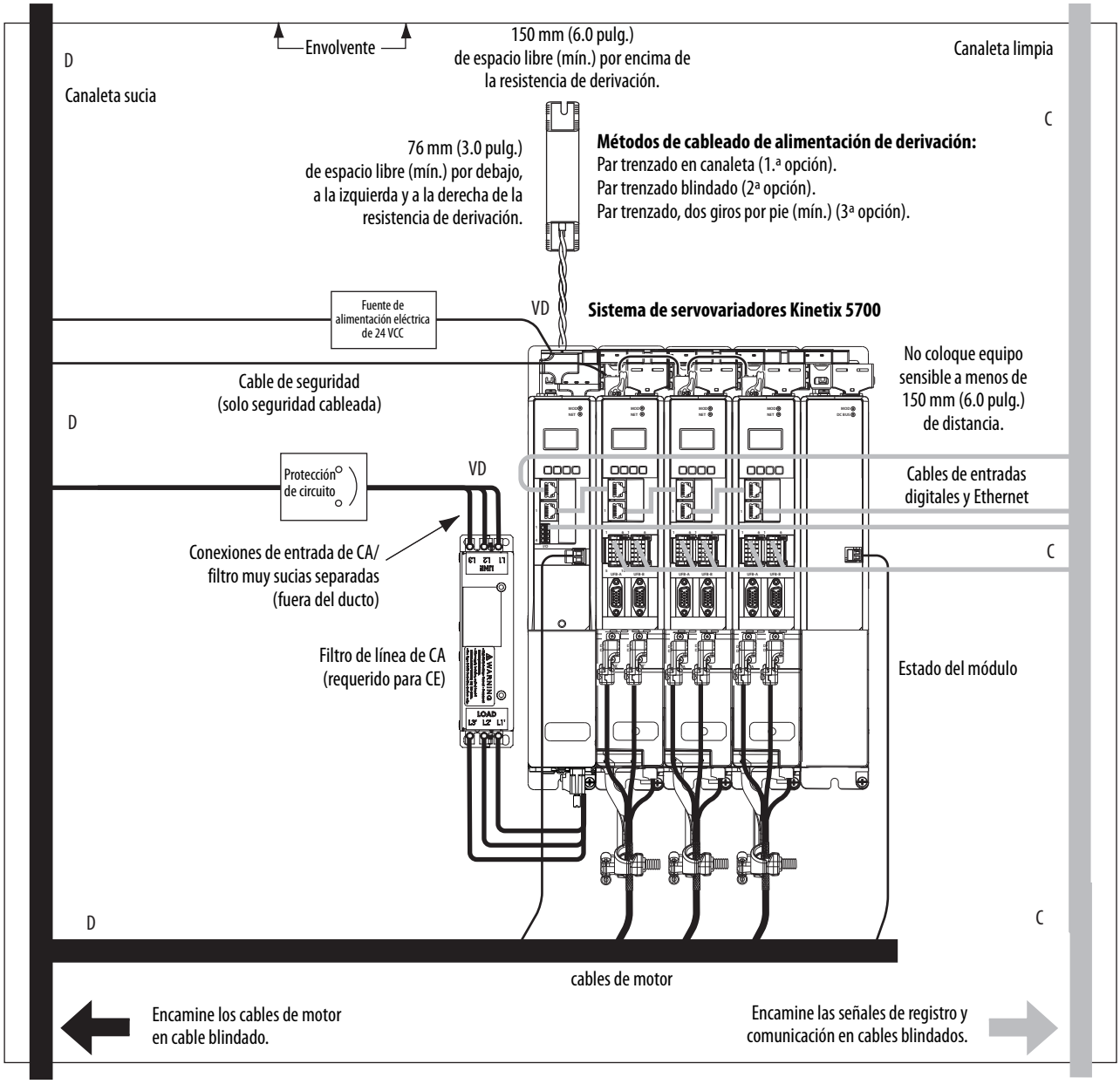
Figura 19 - Módulo de derivación externa montado sobre el envolvente del sistema de variadores



Siga estas pautas al montar la resistencia de derivación pasiva externa 2198-R004:

- Monte las resistencias de derivación en cualquier lugar en la zona sucia, pero lo más cerca posible de la fuente de alimentación Kinetix 5700.
- Encamine los cables de la alimentación de derivación con otros cables muy sucios.
- Procure que el cableado sin blindaje sea lo más corto posible, sin superar los 3 m (9.8 pies). Procure que el cableado de derivación quede lo más plano posible al gabinete.
- Separe los cables de alimentación de derivación de otros cables de señales de baja tensión sensibles.

Figura 20 - Resistencia de derivación externa montada en el interior del envolvente del sistema de variadores



Notas:

Montaje del sistema de variadores Kinetix 5700

En este capítulo se indican los procedimientos de instalación del sistema para montar el sistema de variadores Kinetix® 5700 en el panel del sistema.

Tema	Página
Determinación del orden de montaje	50
Patrones de perforación de agujeros	56
Montaje de los módulos variadores Kinetix 5700	61

Este procedimiento supone que ya ha preparado el panel y sabe cómo realizar la conexión equipotencial del sistema. Para obtener las instrucciones de instalación de equipos y accesorios no incluidas en este documento, consulte las instrucciones incluidas con dichos productos.

PELIGRO DE CHOQUE: Para evitar el peligro de choque eléctrico, realice todo el montaje y cableado del sistema de variadores Kinetix 5700 antes de conectar la alimentación eléctrica. Una vez que se aplique la alimentación eléctrica, los terminales de conexión pueden tener voltaje presente aunque no se estén usando.

ATENCIÓN: Planifique la instalación del sistema de modo que pueda realizar todas las operaciones de corte, perforación, roscado y soldadura con el sistema fuera del envolvente. Debido a que el sistema es de tipo abierto, tenga cuidado para evitar que caigan residuos metálicos en el interior. Los fragmentos y otros objetos extraños pueden quedar alojados en los circuitos y dañar los componentes.

Determinación del orden de montaje

Monte la fuente de alimentación de bus de CC, los inversores de un solo eje y los inversores de doble eje en el orden (de izquierda a derecha) que se indica en la Figura 21. Monte los módulos inversores y las fuentes de alimentación iTRAK® de acuerdo con la clasificación de potencia (de mayor a menor) de izquierda a derecha comenzado por la que tenga la mayor potencia.

IMPORTANTE Las fuentes de alimentación de bus de CC (módulos 1…3) deben colocarse en el extremo izquierdo. Coloque los módulos inversores de un solo eje a la derecha de las fuentes de alimentación de bus de CC y los módulos inversores de doble eje en el extremo derecho.

Tabla 14 - Kinetix 5700 Módulos inversores de un solo eje

Atributo	2198-S086-ERS*x*	2198-S130-ERS*x*	2198-S160-ERS*x*
Salida de potencia continua, nom.	29.7 kW	44.9 kW	60.1 kW

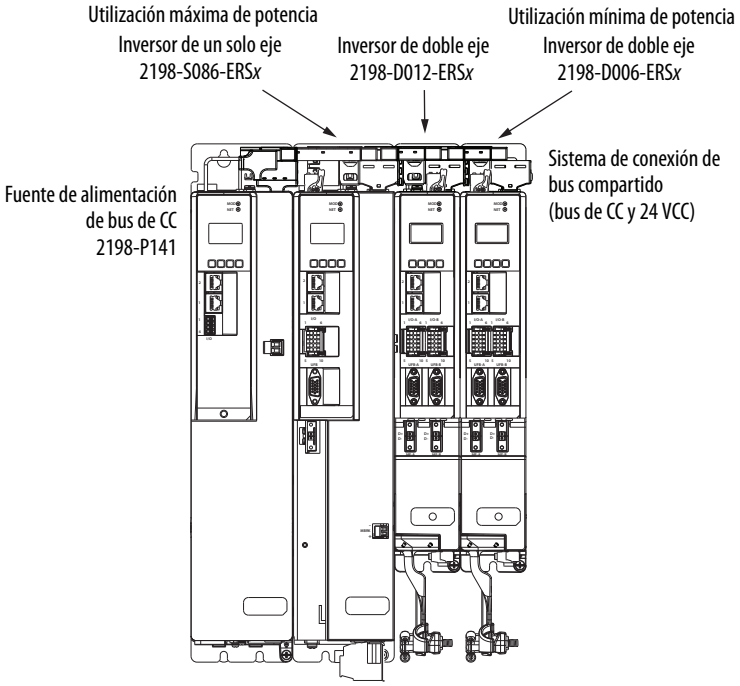
Tabla 15 - Kinetix 5700 Módulos inversores de doble eje

Atributo	2198-D006-ERS*x*	2198-D012-ERS*x*	2198-D020-ERS*x*	2198-D032-ERS*x*	2198-D057-ERS*x*
Salida de potencia continua, nom.	1.7 kW	3.4 kW	5.5 kW	8.9 kW	15.9 kW

Tabla 16 - Fuente de alimentación iTRAK

Atributo	2198T-W25K-ER
Salida de potencia continua, nom.	4.1 kW

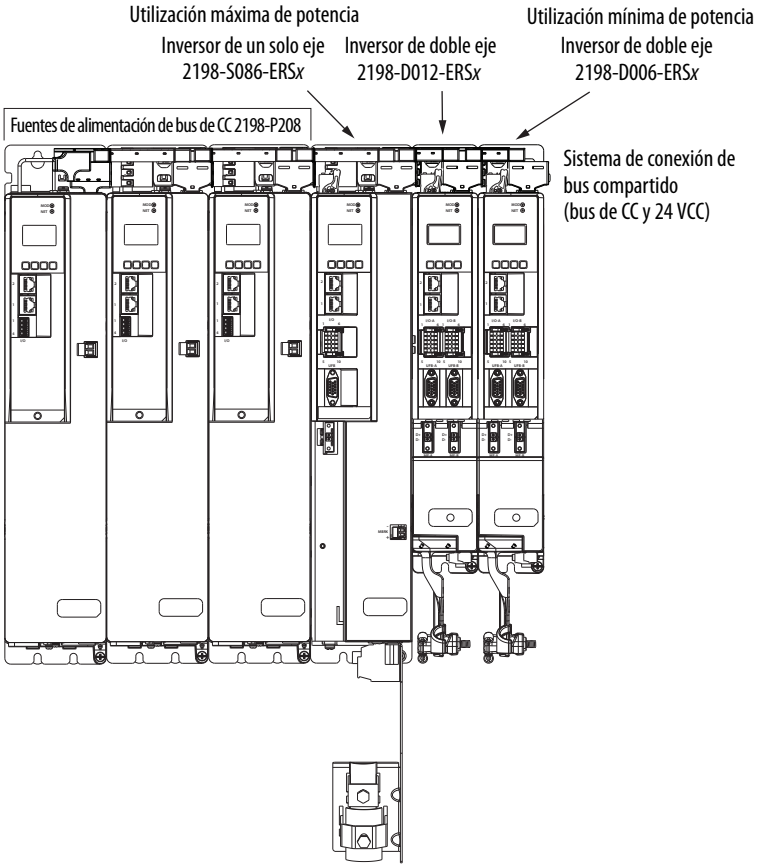
Figura 21 - Ejemplo de orden de montaje de un sistema (una sola fuente de alimentación de bus de CC)



IMPORTANTE El número máximo de módulos inversores depende de la capacitancia máxima del sistema de la fuente de alimentación y la capacitancia total del sistema de todos los valores de capacitancia del sistema Kinetix 5700. Cuando hay dos o tres fuentes de alimentación de bus de CC, deben ser del número de catálogo 2198-P208.

Consulte el Apéndice C de la página 323 para obtener información adicional sobre el dimensionamiento del sistema.

Figura 22 - Ejemplo de orden de montaje de un sistema (varias fuentes de alimentación de bus de CC)



Montaje de los módulos de condensador

Monte el módulo de condensador 2198-CAPMOD-2240 en el extremo derecho o el extremo izquierdo de cualquier conjunto de sistemas, dependiendo de la configuración de alimentación de entrada. Se puede utilizar más de un módulo de condensador en un conjunto, si es necesario. Cada módulo adicional contribuye a la capacitancia total del sistema y aumenta el almacenamiento de energía.

El módulo de extensión 2198-CAPMOD-DCBUS-IO siempre se monta junto a un módulo de condensador y siempre en la parte exterior del conjunto de sistemas (es decir, el primero o el último). Se necesita un módulo de extensión si la corriente del bus de CC externo es superior a 100 A, hasta un máximo de 200 A.

IMPORTANTE Los módulos de condensador siempre se montan en el extremo derecho o el extremo izquierdo del conjunto de sistemas.

Los módulos de extensión siempre se montan junto a un módulo de condensador, en sistemas de hasta 200 A.

Tabla 17 - Colocación del módulo de condensador

N.º de cat.	Position	Descripción
2198-CAPMOD-2240	Extremo derecho	Cuando se utiliza la fuente de alimentación de bus de CC para la alimentación de entrada.
	Extremo izquierdo	Cuando se utiliza una sección de entrada activa (unidad RPS) para la alimentación de entrada.
		Cuando se utiliza el módulo de condensador para extender la tensión del bus de CC a un segundo conjunto de inversores, flujo abajo respecto al primero.

Figura 23 - Ejemplo de sección de entrada activa (100 A, máx.)

Este ejemplo incluye:
- 1 grupo de bus
- 1 conjunto de variadores

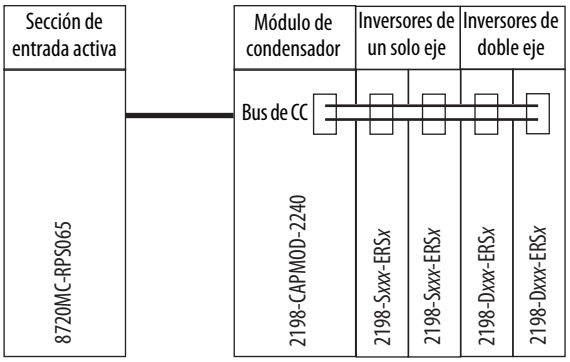


Figura 24 - Ejemplo de fuente de alimentación de bus de CC/segundo sistema (100 A, máx.)

Este ejemplo incluye:
- 1 grupo de bus
- 2 conjuntos de variadores

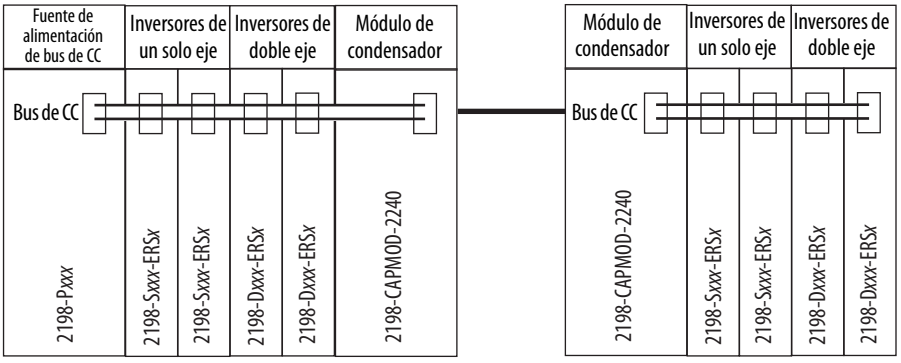


Figura 25 - Ejemplo de fuente de alimentación de bus de CC/varios módulos de condensador (200 A, máx.)

Este ejemplo incluye:
- 1 grupo de bus
- 1 conjunto de variadores

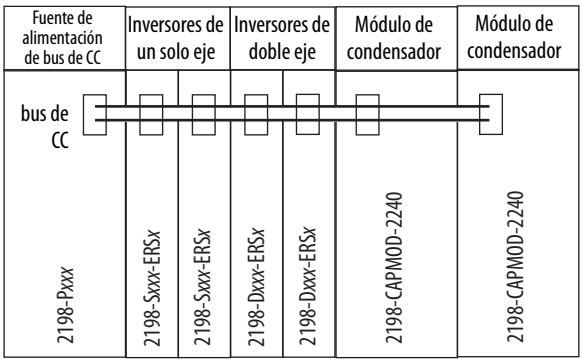


Figura 26 - Alimentación de ejemplo de sección de entrada activa (200 A, máx.)

Este ejemplo incluye:
- 1 grupo de bus
- 1 conjunto de variadores

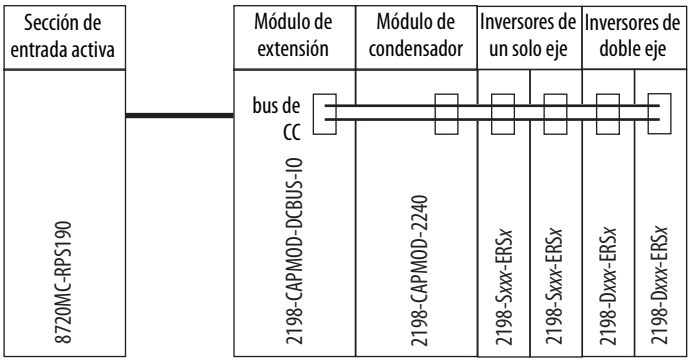
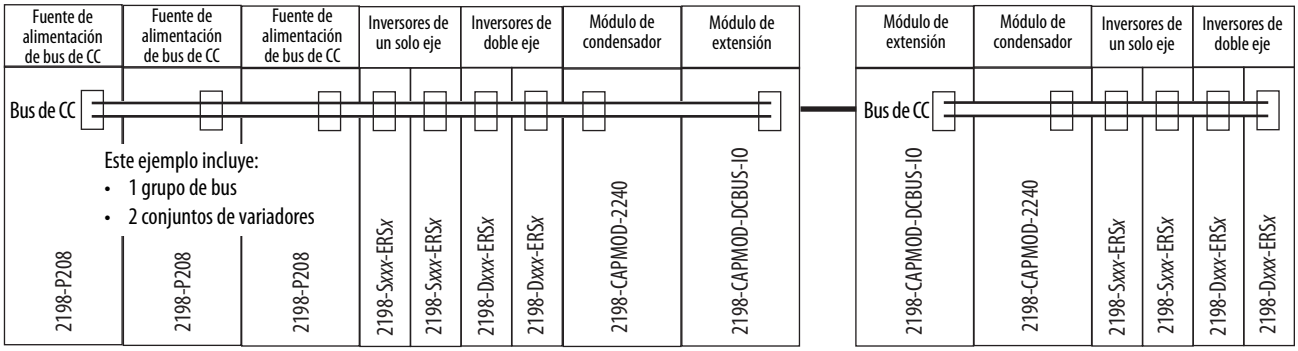


Figura 27 - Ejemplo de varias fuentes de alimentación de bus de CC/segundo sistema (200 A, máx.)



IMPORTANTE Los sistemas que se muestran son habituales. El número máximo de módulos inversores depende de la capacitancia máxima del sistema de la fuente de alimentación. Cuando hay dos o tres fuentes de alimentación de bus de CC, deben ser del número de catálogo 2198-P208.

Consulte el Apéndice C de la página 323 para obtener información adicional sobre el dimensionamiento del sistema.

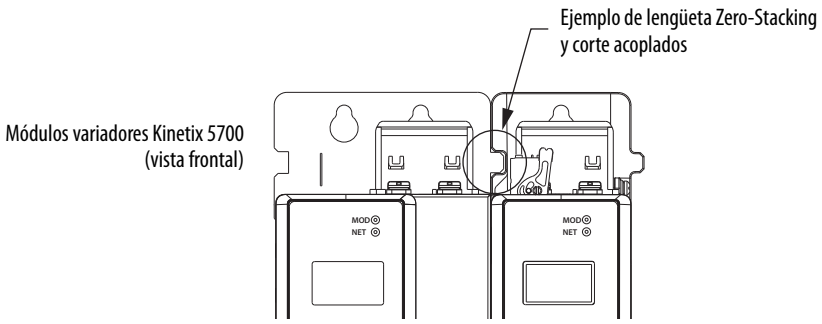
IMPORTANTE La fuente de alimentación 8720MC-RPS no es compatible con la fuente de alimentación iTRAK.

Lengüeta Zero-Stacking y corte

Al encajar la lengüeta Zero-Stacking y el corte de un módulo variador a otro se hace un uso eficiente del espacio en panel, especialmente para instalaciones con un elevado número de ejes.

IMPORTANTE	Es necesario encajar la lengüeta Zero-Stacking y el corte de módulo a módulo para cualquier configuración de alimentación de entrada. Esto se hace para garantizar que los conectores del bus de CC estén separados adecuadamente a fin de aceptar el sistema de conexión de bus compartido.

Figura 28 - Ejemplo de lengüeta Zero-Stacking y corte



Para ver ejemplos de dimensionamiento del sistema Kinetix 5700, consulte el Apéndice C en la página 323.

Sistema de conexión de bus compartido

El sistema de conexión de bus compartido se utiliza para extender la alimentación de bus de CC y la alimentación de control de 24 V de un módulo variador a otro.

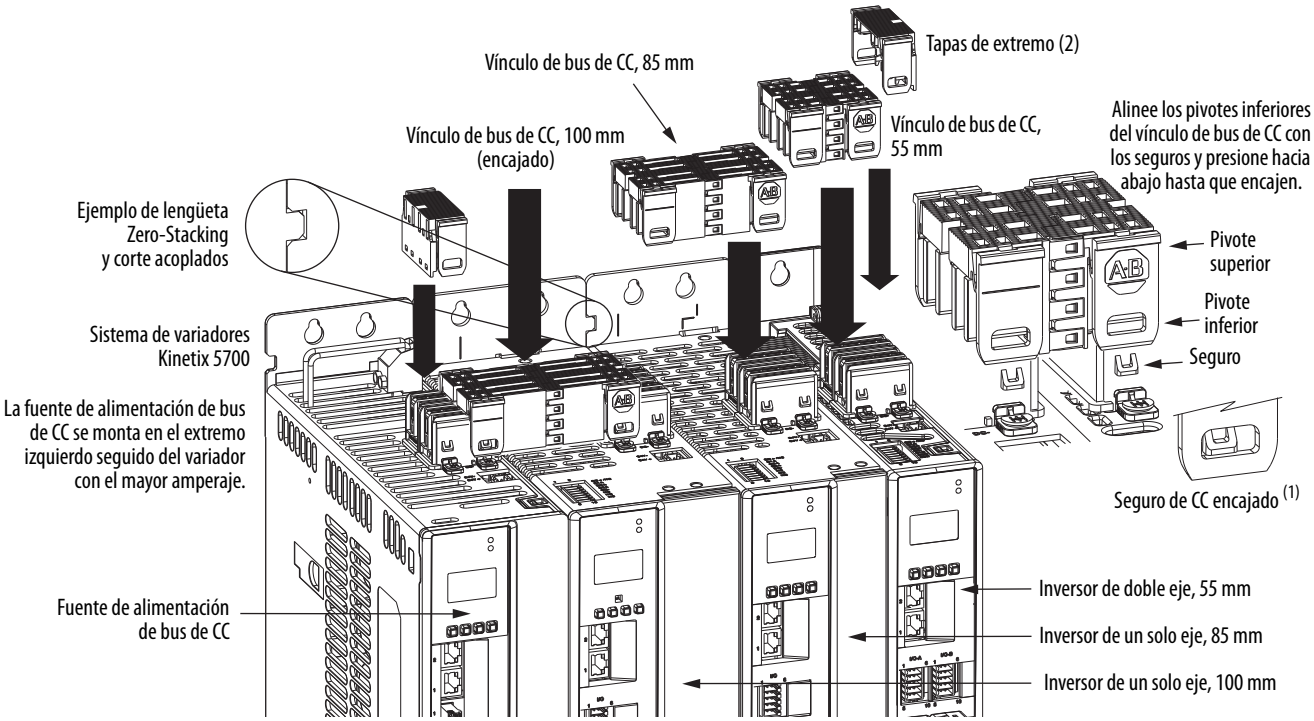
IMPORTANTE	La lengüeta Zero-Stacking y el corte deben acoplarse entre módulos variadores adyacentes para que el sistema de conexión de bus compartido encaje correctamente.

Sistema de conexión de bus de CC

El sistema de conexión de bus de CC es necesario y está compuesto por estos dos componentes:

- Vínculos de CC que se insertan entre los módulos variadores para extender el bus de CC de un módulo variador a otro.
- Tapas de extremo de bus de CC que se insertan en el primer y el último módulo variador para cubrir el conector de bus de CC expuesto en ambos extremos del bus.

Figura 29 - Ejemplo de conector de bus de CC



(1) Los vínculos de bus de CC se enclavan en ambos lados cuando se insertan en los conectores de bus de CC. Para quitar el vínculo de bus de CC, presione ambos grupos de pivotes superiores para liberar los pivotes inferiores y sujete firmemente el vínculo de bus de CC mientras tira hacia arriba.

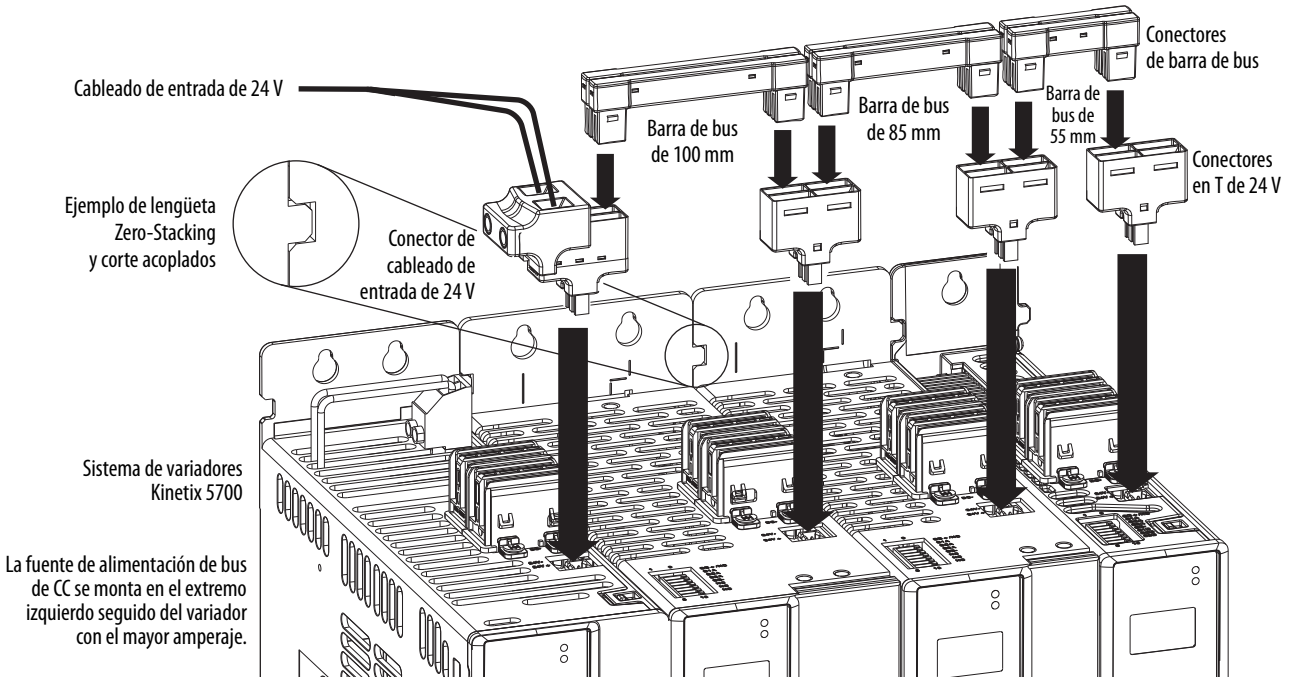
Sistema de conexión de alimentación de entrada de 24 V

El sistema de conexión de alimentación de entrada de 24 V es opcional y está compuesto por tres componentes:

- El conector de cableado de entrada de 24 V que se enchufa a la fuente de alimentación de bus de CC o el primer módulo alimentado por la alimentación externa de 24 V que recibe el cableado de entrada de 24 VCC.
- Los conectores en T de 24 VCC que se enchufan en los módulos variadores flujo abajo respecto a la fuente de alimentación o el primer módulo alimentado por la alimentación externa de 24 V en la que se comparte la alimentación de control de 24 V.
- Las barras de bus que se conectan entre los módulos variadores para extender la alimentación de control de 24 V de un módulo variador a otro.

IMPORTANTE	La corriente nominal máxima para el sistema de conexión de alimentación de entrada de 24 V es de 52 A. Si es necesario, puede insertarse otro conector de cableado de entrada de alimentación de control 2198-TCON-24VDCIN36 en cualquier punto del conjunto de variadores.

Figura 30 - Ejemplo de conector de 24 V



Los tres componentes se ensamblan de izquierda a derecha a lo largo del sistema de variadores.

1. Conecte el cableado al conector de cableado de entrada de 24 V.
2. Inserte el conector de cableado de entrada y los conectores en T en los conectores adecuados del módulo variador.
3. Inserte las barras de bus para conectar el conector de cableado y los conectores en T.

Patrones de perforación de agujeros

En esta sección se proporcionan los patrones de perforación de agujeros para los módulos variadores Kinetix 5700 que se montan en configuraciones de Zero-Stacking (bus compartido). Es necesario utilizar agujeros perforados con la separación adecuada para encajar la lengüeta Zero-Stacking y el corte de módulo a módulo, de manera que los conectores del bus de CC estén separados correctamente para aceptar los vínculos de bus de CC.

También está disponible para ayudarle a montar los módulos variadores el juego de herramientas de montaje del sistema 2198-K5700-MOUNTKIT.

Siga estas pautas al montar los módulos variadores.

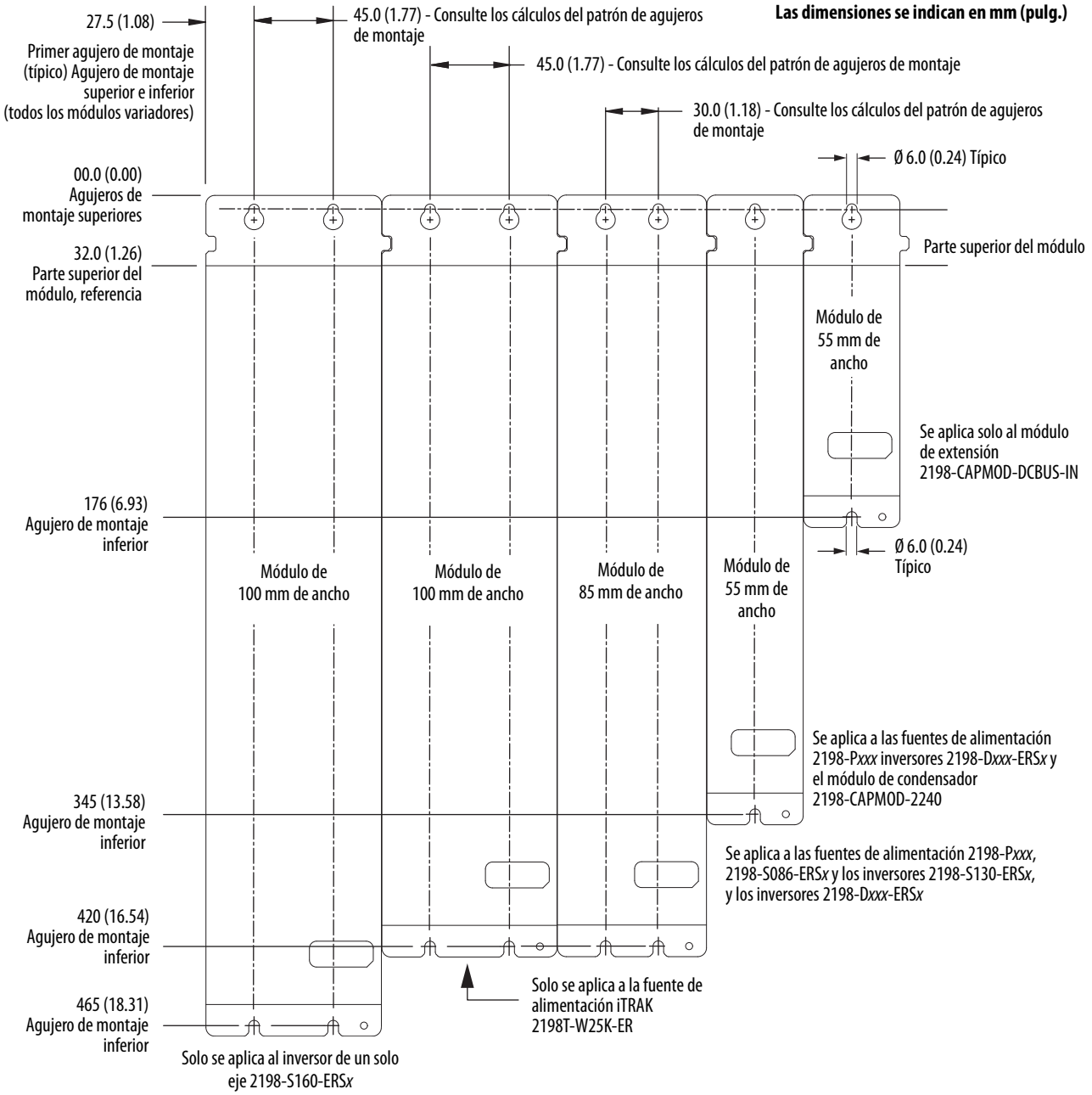
- La fuente (o fuentes) de alimentación de bus de CC siempre se monta en el extremo izquierdo.
- Los módulos inversores con la mayor clasificación de potencia se montan siempre a la izquierda de cualquier módulo inversor con una clasificación de potencia inferior.

Cálculos para los patrones de perforación de agujeros

Siga estos pasos para calcular el patrón de agujeros de izquierda a derecha para cualquier configuración de módulos variadores Kinetix 5700 utilizando la Figura 31.

1. La primera ubicación del agujero es cero.
2. La segunda ubicación del agujero es la anchura del módulo menos 55 mm.
3. La siguiente ubicación del agujero es 55 mm.
4. Repita el paso 2 y el paso 3 para los agujeros restantes.

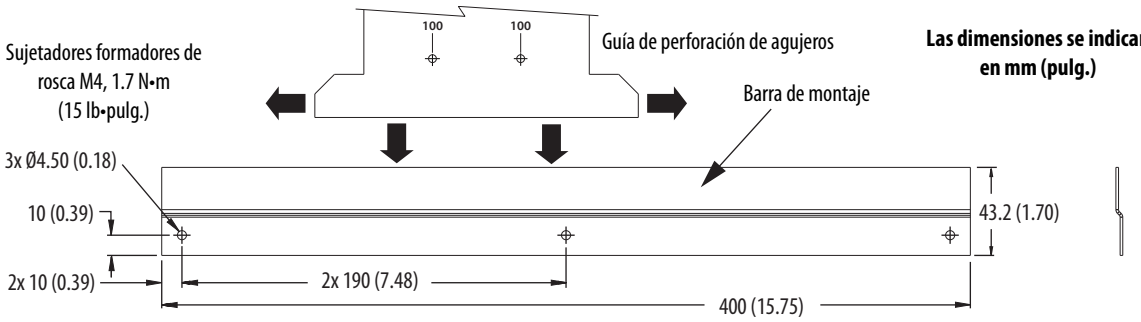
Figura 31 - Patrones de agujeros de montaje del Kinetix 5700



Patrones de perforación de agujeros con el juego de herramientas de montaje del sistema

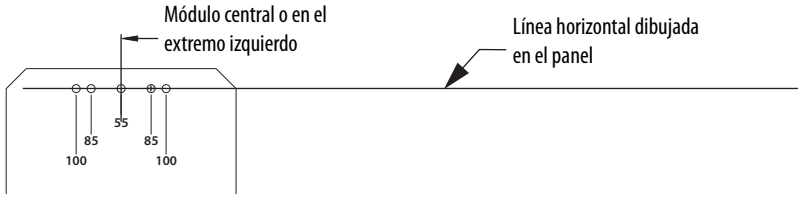
La barra de montaje debe montarse horizontalmente en el panel del sistema. La guía de perforación de agujeros se inserta detrás de la barra de montaje y se desliza a la izquierda y la derecha. Los agujeros y las ranuras de la guía de perforación de agujeros le permiten establecer la ubicación de cada módulo variador Kinetix 5700.

Figura 32 - Barra de montaje



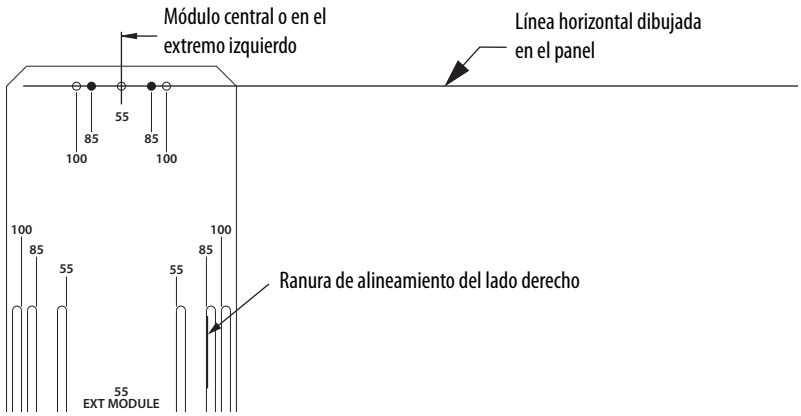
Siga estos pasos para localizar los agujeros de perforación utilizando el juego de herramientas de montaje del sistema.

1. Dibuje una línea horizontal en el panel donde desea colocar los agujeros superiores con el ancho del módulo (consulte la Figura 33).
2. Taladre tres agujeros de 3.6 mm (0.14 pulg.), 506 mm (19.9 pulg.) debajo de la línea que dibujó en el paso 1 para acoplar la barra de montaje al panel.
3. Acople la barra de montaje al panel utilizando dos sujetadores M4.
4. Determine (de izquierda a derecha) la posición del módulo del extremo izquierdo y dibuje una línea vertical donde desea colocar el centro de dicho módulo del extremo izquierdo.

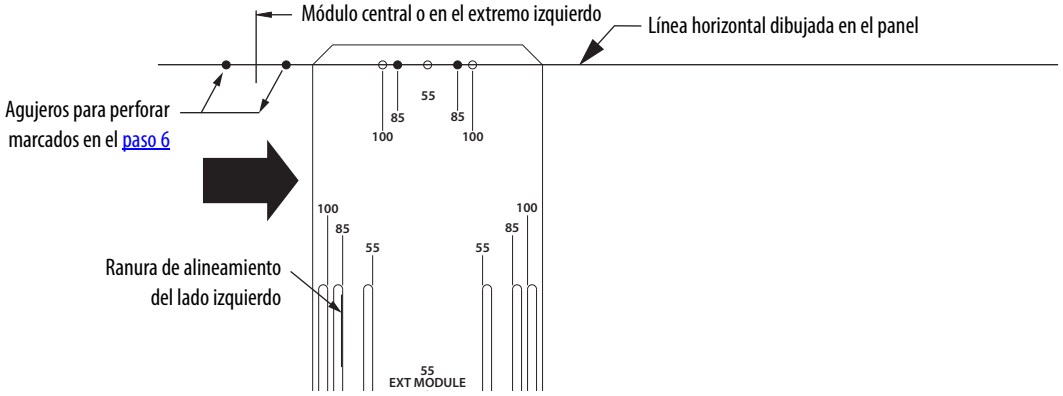


5. Deslice la guía de perforación de agujeros en la barra de montaje y ajústela moviéndola a la izquierda o a la derecha hasta que el agujero de ancho de módulo superior de 55 mm quede alineado con la línea vertical que dibujó en el paso 4.
6. Marque los agujeros de ancho de módulo inferior y superior adecuados para el ancho del variador del módulo que desea montar.

En este ejemplo, el módulo del extremo izquierdo tiene un ancho de 85 mm.



7. Dibuje una línea a lo largo del borde izquierdo de la ranura de alineamiento del lado derecho adecuada para el ancho del variador del módulo que desea montar.
8. Deslice la guía de perforación de agujeros a la derecha hasta que la línea que dibujó en el paso 7 apenas sea visible en la ranura de alineamiento del lado izquierdo adecuada para el ancho del variador del siguiente módulo que desea montar.



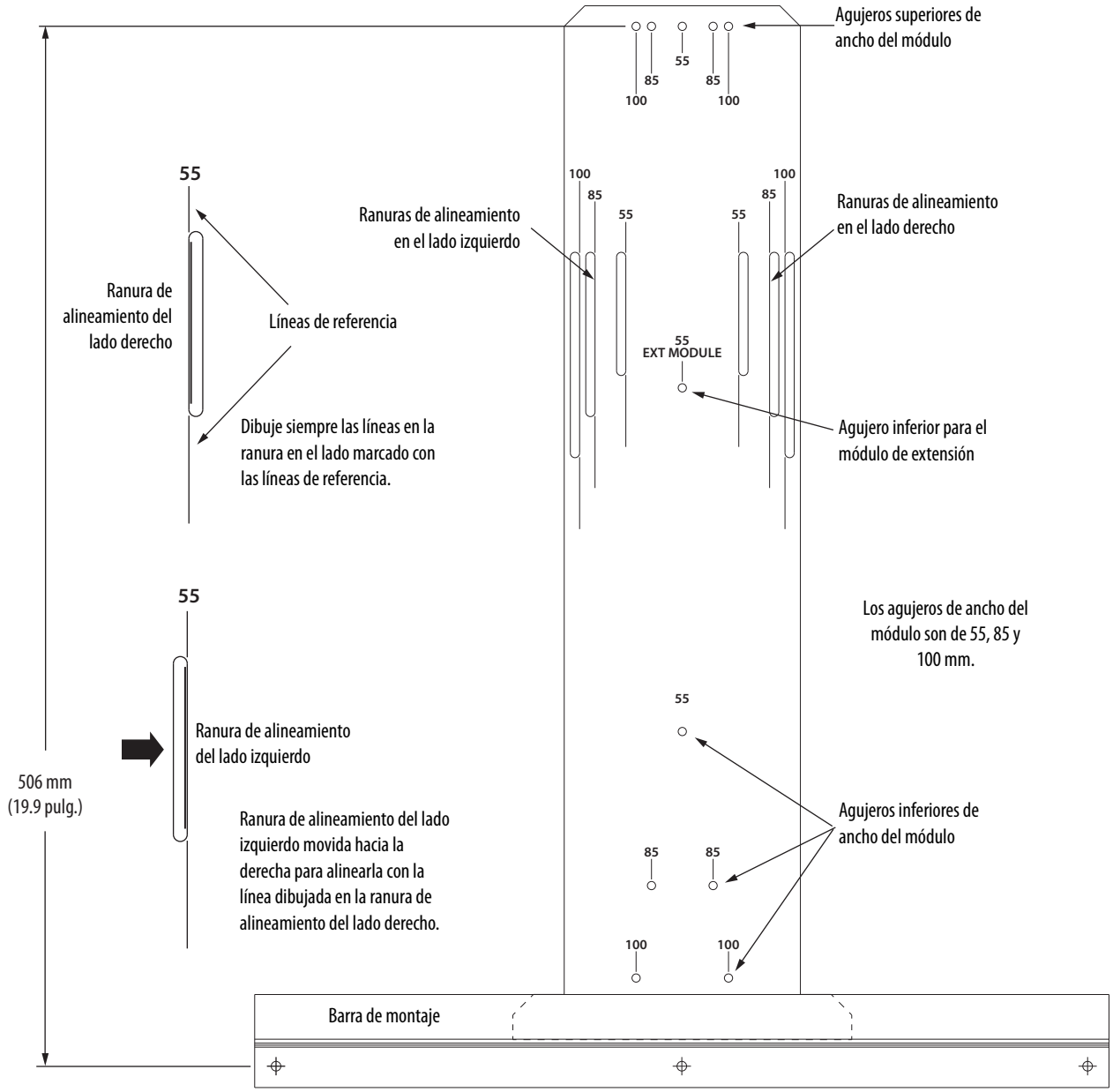
En este ejemplo, el siguiente módulo también tiene un ancho de 85 mm.

9. Repita del paso 6 al paso 8 para cada módulo de su sistema de variadores.

SUGERENCIA Cuando los sistemas de variadores son más anchos que la barra de montaje, puede quitar los tornillos y desplazar la barra de montaje hacia la izquierda o la derecha, reutilizando dos de los agujeros originales y perforando otro (repítalo según sea necesario).

10. Retire la barra de montaje del panel cuando termine

Figura 33 - Juego de herramientas de montaje del sistema Kinetix 5700



Montaje de los módulos variadores Kinetix 5700

Este procedimiento supone que ya ha preparado el panel y sabe cómo realizar la conexión equipotencial del sistema. Para obtener las instrucciones de instalación relativas a otros equipos y accesorios, consulte las instrucciones incluidas con dichos productos.

Siga estos pasos para montar los módulos variadores Kinetix 5700 en el panel.

1. Marque el patrón de agujeros para cada módulo variador del envolvente.

   Consulte Establecimiento de zonas de ruido en la página 43 para conocer las recomendaciones de distribución de los componentes en el panel.

   IMPORTANTE Para mejorar la conexión equipotencial entre los módulos variadores y el subpanel, construya el subpanel de acero cincado (sin pintura).

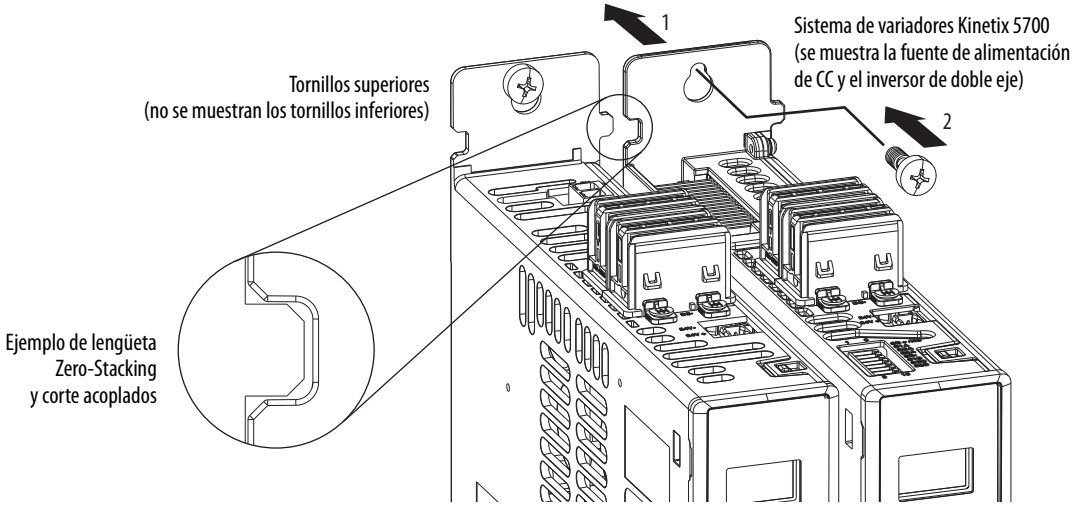
2. Perfore los agujeros en el panel para montar el sistema de variadores.

   Consulte Patrones de perforación de agujeros a partir de la página 56.

3. Monte las piezas de montaje al panel sin apretarlas.

   Se recomienda utilizar pernos de acero M5 (n.º 10-32). Siga las técnicas de conexión equipotencial que se describen en Conexión equipotencial de los módulos en la página 40.

4. Monte la fuente (o fuentes) de bus de CC en el panel del gabinete en el extremo izquierdo.



5. Monte los módulos variadores adicionales justo a la derecha del módulo anterior mediante el mismo método y asegúrese de que las lengüetas Zero-Stacking y los cortes estén acoplados.

   Se requiere el montaje Zero-Stacking para todas las configuraciones. Consulte Ejemplo de lengüeta Zero-Stacking y corte en la página 54.

6. Apriete todos los sujetadores de montaje.

   Aplique un par de apriete de 4.0 N•m (35.4 lb•pulg.) como máximo a cada sujetador.

Notas:

Datos de los conectores y descripciones de las características

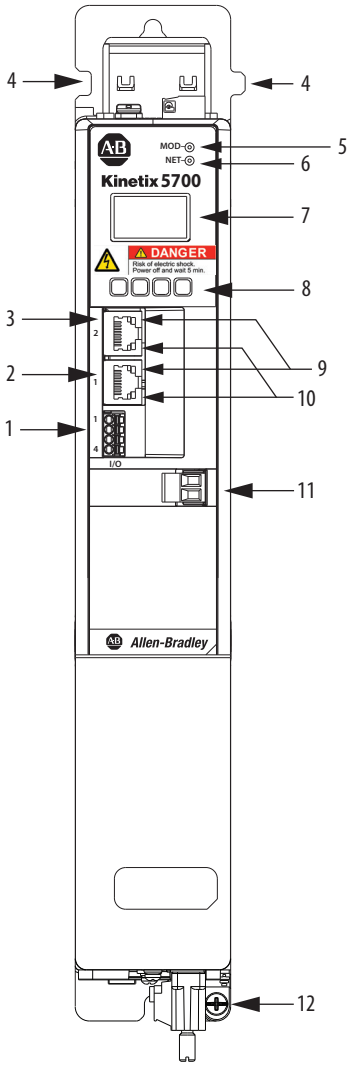
Este capítulo ilustra los conectores y los indicadores de los componentes del sistema de variadores Kinetix® 5700, incluyendo la fuente de alimentación de bus de CC, los módulos inversores de un solo eje y los módulos inversores de doble eje. También se incluyen en este capítulo las configuraciones de pines de los conectores y los componentes del sistema Kinetix 5700.

Tema	Página
Datos de conectores Kinetix 5700	64
Interpretación de las especificaciones de las señales de control	74
Especificaciones de la retroalimentación	79
Características de seguridad funcional	90

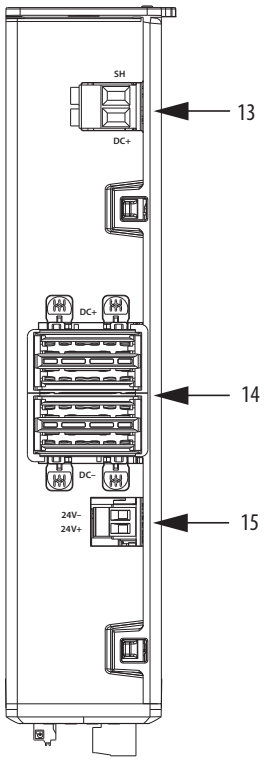
Datos de conectores Kinetix 5700

Use estas ilustraciones para identificar conectores e indicadores de módulos variadores Kinetix 5700.

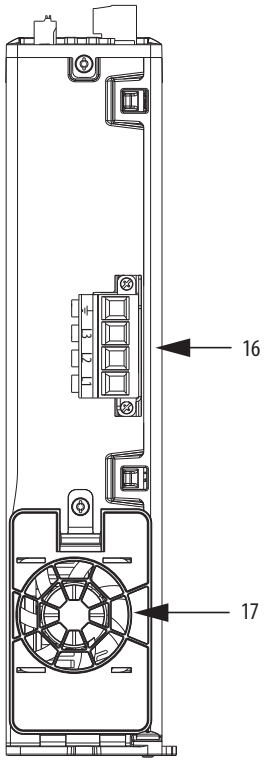
Figura 34 - Características e indicadores de la fuente de alimentación de bus de CC



Fuente de alimentación de bus de CC, vista frontal
(se muestra el módulo 2198-P031)



Fuente de alimentación de bus de CC, vista superior
(se muestra el módulo 2198-P031)



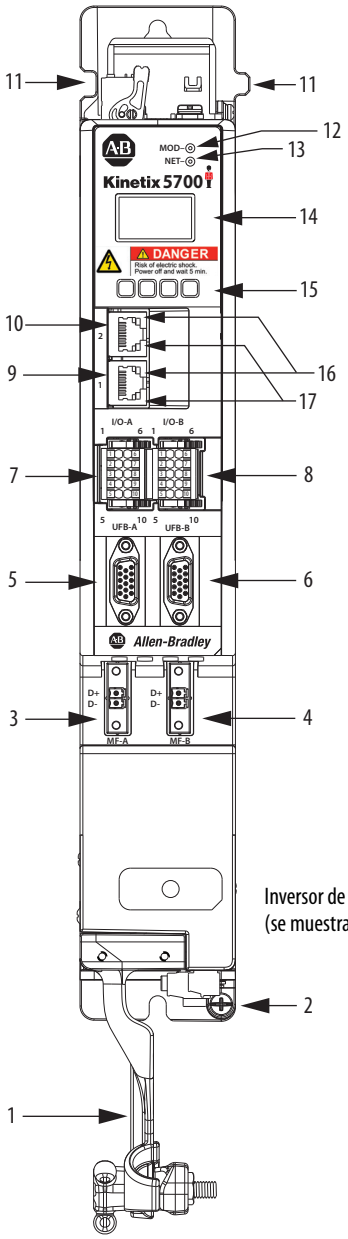
Fuente de alimentación de bus de CC, vista inferior
(se muestra el módulo 2198-P031)

Ítem	Descripción
1	Conector de entradas digitales (IOD)
2	Conector Ethernet RJ45 (PORT1)
3	Conector Ethernet RJ45 (PORT2)
4	Lengüeta de montaje Zero-stack/ boquete
5	Indicador de estado del módulo
6	Indicador de estado de la red

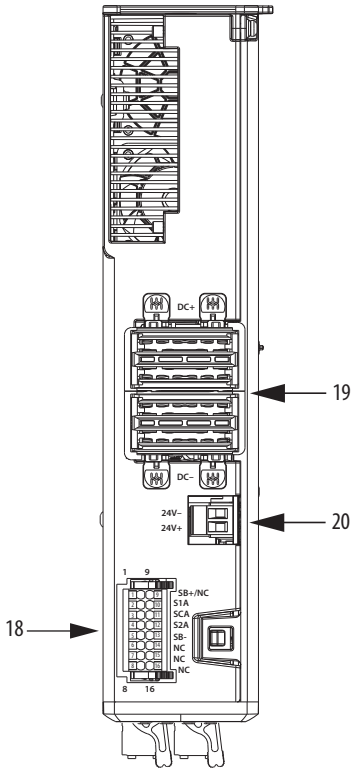
Ítem	Descripción
7	Pantalla de cristal líquido
8	Botones pulsadores de navegación
9	Indicadores de estado de velocidad de vínculo
10	Indicadores de estado de vínculo/ actividad
11	Conector de habilitación de contactor (CED)
12	Terminal de conexión a tierra

Ítem	Descripción
13	Conector de resistencia de derivación (RC)
14	Conector de bus de CC (DC)
15	Conector de alimentación eléctrica de entrada de control (CP) de 24 V
16	Conector de alimentación de entrada de CA (IPD)
17	Ventilador de enfriamiento

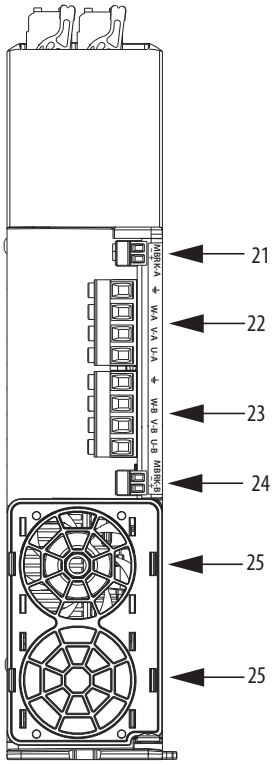
Figura 35 - Características e indicadores de los inversores de doble eje



Inversor de doble eje, vista frontal
(se muestra el módulo 2198-D006-ERS4)



Inversor de doble eje, vista superior
(se muestra el módulo 2198-D006-ERS4)



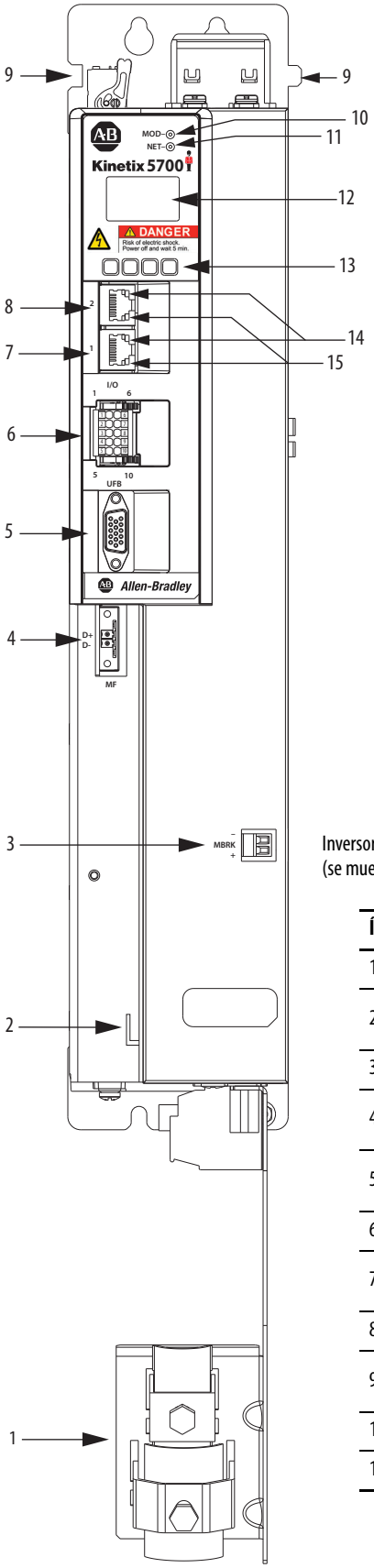
Inversor de doble eje, vista inferior
(se muestra el módulo 2198-D006-ERS4)

Ítem	Descripción
1	Abrazadera del cable del motor con separadores
2	Terminal de conexión a tierra
3	Conector de retroalimentación del motor (MF) - A
4	Conector de retroalimentación del motor (MF) - B
5	Conector de retroalimentación universal (UFB) - A
6	Conector de retroalimentación universal (UFB) - B
7	Conector de entradas digitales (IOD) - A
8	Conector de entradas digitales (IOD) - B
9	Conector Ethernet RJ45 (PORT1)

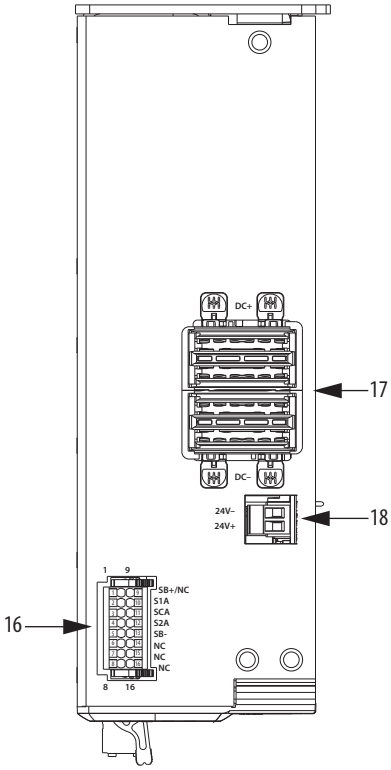
Ítem	Descripción
10	Conector Ethernet RJ45 (PORT2)
11	Lengüeta de montaje Zero-stack/boquete
12	Indicador de estado del módulo
13	Indicador de estado de la red
14	Pantalla de cristal líquido
15	Botones pulsadores de navegación
16	Indicadores de estado de velocidad de vínculo
17	Indicadores de estado de vínculo/actividad
18	Conector de desconexión de par segura (STO)

Ítem	Descripción
19	Conector de bus de CC (DC)
20	Conector de alimentación eléctrica de entrada de control (CP) de 24 V
21	Conector de freno del motor (BC) - A
22	Conector de alimentación eléctrica del motor (MP) - A
23	Conector de alimentación eléctrica del motor (MP) - B
24	Conector de freno del motor (BC) - B
25	Ventilador de enfriamiento

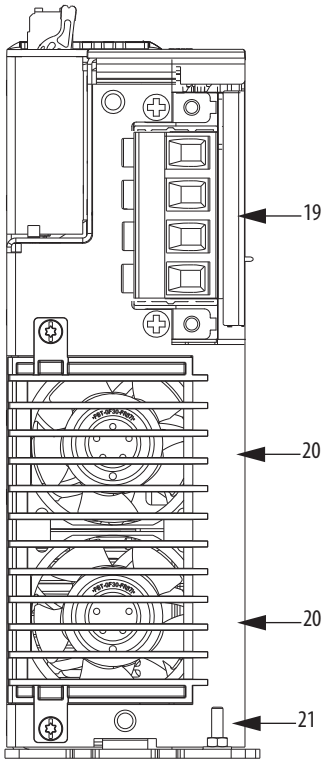
Figura 36 - Características e indicadores de los inversores de un solo eje



Inversor de un solo eje, vista frontal
(se muestra el módulo 2198-S086-ERS4)



Inversor de un solo eje, vista superior
(se muestra el módulo 2198-S086-ERS4)

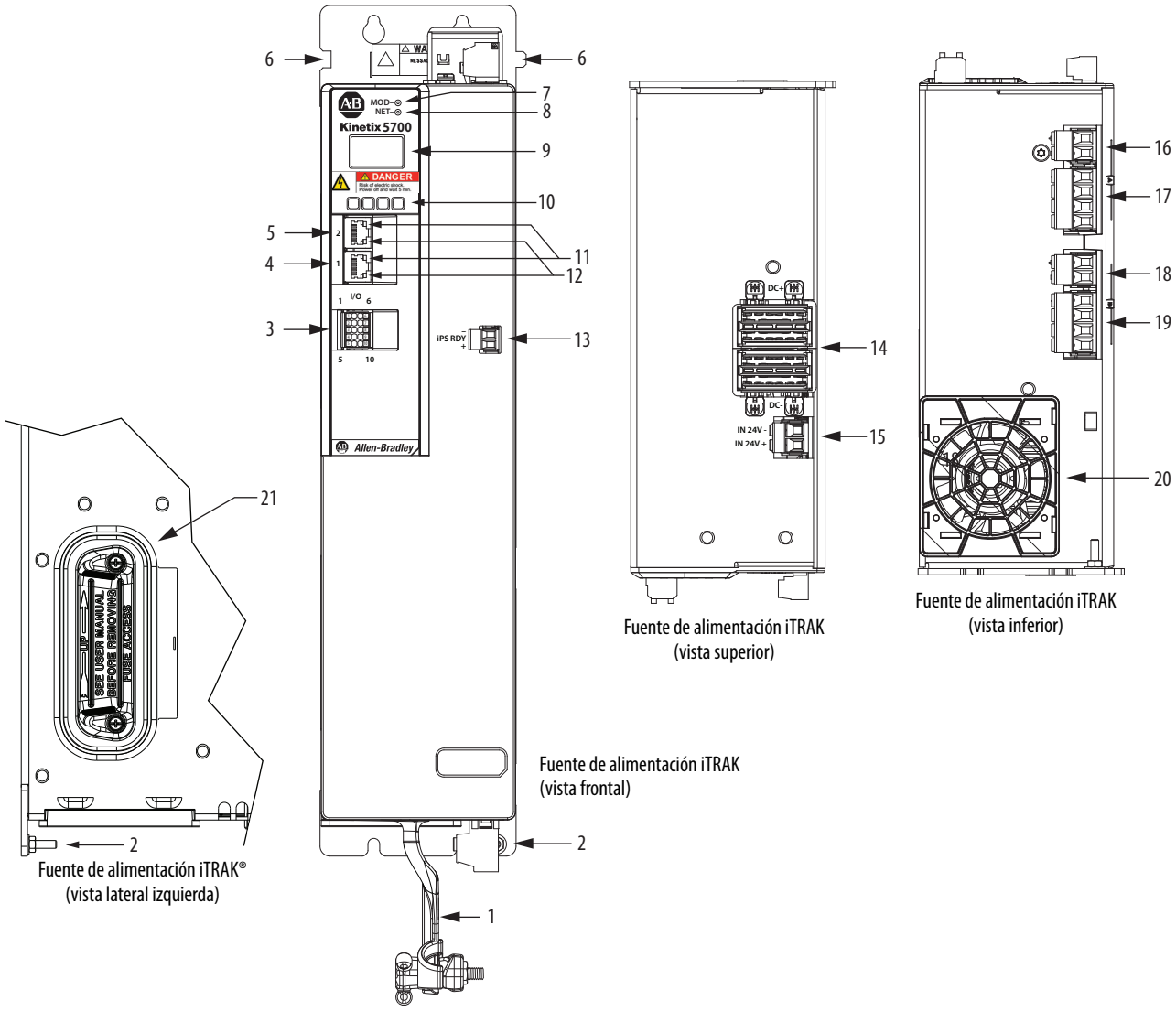


Inversor de un solo eje, vista inferior
(se muestra el módulo 2198-S086-ERS4)

Ítem	Descripción
1	Abrazadera de cable del motor
2	Abrazadera sujetacables de cable de retroalimentación
3	Conector de freno del motor (BC)
4	Conector de retroalimentación del motor (MF)
5	Conector de retroalimentación universal (UFB)
6	Conector de entradas digitales (IOD)
7	Conector Ethernet RJ45 (PORT1)
8	Conector Ethernet RJ45 (PORT2)
9	Lengüeta de montaje Zero-stack/ boquete
10	Indicador de estado del módulo
11	Indicador de estado de la red

Ítem	Descripción
12	Pantalla de cristal líquido
13	Botones pulsadores de navegación
14	Indicadores de estado de velocidad de vínculo
15	Indicadores de estado de vínculo/actividad
16	Conector de desconexión de par segura (STO)
17	Conector de bus de CC (DC)
18	Conector de alimentación eléctrica de entrada de control (CP) de 24 V
19	Conector de alimentación eléctrica de motor (MP)
20	Ventiladores de enfriamiento
21	Terminal de conexión a tierra

Figura 37 - Características e indicadores de la fuente de alimentación iTRAK



Ítem	Descripción
1	Abrazadera del cable del bus de alimentación
2	Terminal de conexión a tierra
3	Conector de entradas digitales (IOD)
4	Conector Ethernet RJ45 (PORT1)
5	Conector Ethernet RJ45 (PORT2)
6	Lengüeta de montaje Zero-stack/ boquete
7	Indicador de estado del módulo

Ítem	Descripción
8	Indicador de estado de la red
9	Pantalla de cristal líquido
10	Botones pulsadores de navegación
11	Indicadores de estado de velocidad de vínculo
12	Indicadores de estado de vínculo/ actividad
13	Conector preparado para fuente de alimentación iTRAK (IR)
14	Conector de entrada del bus de CC (DC)

Ítem	Descripción
15	Conector de alimentación eléctrica de entrada de control (CP) de 24 V
16	Conector de alimentación de salida de control de 24 V (ICP) - A
17	Conector de salida del bus de CC (IDC) - A
18	Conector de alimentación de salida de control de 24 V (ICP) - B
19	Conector de salida del bus de CC (IDC) - B
20	Ventilador de enfriamiento
21	Fusible interno de la fuente de alimentación

IMPORTANTE Consulte el documento iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001, para ver las configuraciones de pines de los conectores IOD, IR, IDC e ICP, así como información sobre los fusibles internos.

Configuración de pines del conector de desactivación de par segura

Las configuraciones de pines de los conectores de desconexión de par segura (STO) cableada se aplican a los inversores de un solo eje y de doble eje. Para ver las descripciones de las características y la información sobre el cableado, consulte el Capítulo 9 a partir de la página 259.

Configuraciones de pines del conector de alimentación eléctrica de entrada

Las configuraciones de pines del conector de alimentación de entrada de CA (IPD) y habilitación del contactor (CED) se aplican a la fuente de alimentación de bus de CC. La configuración de pines del conector de alimentación de entrada de 24 V (CP) se aplica a la fuente de alimentación de bus de CC, el inversor de un solo eje, el inversor de doble eje y la fuente de alimentación iTRAK.

Tabla 18 - Conector de alimentación de entrada de CA

Pines del IPD	Descripción	Señal
⏚	Tierra de chasis	⏚
L3	Alimentación de entrada trifásica	L3
L2		L2
L1		L1

Tabla 19 - Conector de alimentación eléctrica de entrada de 24 V

Pin de CP	Descripción	Señal
1	Fuente de alimentación eléctrica de 24 V, suministrada por el cliente	24 V+
2	Común de 24 V	24 V–

Tabla 20 - Conector de habilitación de contactor

Pin del CED	Descripción	Señal
EN+	Contacto accionado por relé usado en la cadena de control de un contactor de alimentación trifásico.	CONT EN+
EN-		CONT EN–

Configuraciones de pines del conector de resistencia de derivación y bus de CC

La configuración de pines del conector de bus de CC (DC) se aplica a la fuente de alimentación de bus de CC, el inversor de un solo eje, el inversor de doble eje y la fuente de alimentación iTRAK. La configuración de pines de la resistencia de derivación (RC) se aplica a la fuente de alimentación de bus de CC.

Tabla 21 - Conector de alimentación de bus de CC

Pin de DC	Descripción	Señal
Barra de bus	Conexiones del bus de CC	DC–
		DC+

Tabla 22 - Conector de resistencia de derivación

Pin del RC	Descripción	Señal
1	Conexiones de derivación	SH
2		DC+

Configuraciones de pines de los conectores de entradas digitales

La fuente de alimentación de bus de CC tiene dos entradas digitales configurables y cuatro funciones configurables entre las que se es posible elegir en la aplicación Logix Designer.

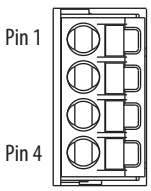
Tabla 23 - Configuraciones de pines de entradas digitales de la fuente de bus de CC

Pin de IOD	Descripción	Señal
1	Entrada rápida drenadora de corriente de 24 V n.º 1	IN1
2	Común de E/S para suministro de 24 V proporcionado por el cliente.	COM
3	Entrada rápida drenadora de corriente de 24 V n.º 2	IN2
4	Terminación de blindaje del cable de E/S	SHLD

Tabla 24 - Funciones configurables de la fuente de bus de CC

Configuración predeterminada	Descripción
Entrada digital1= Habilitada Entrada digital2 = No asignada	Unassigned
	Enable
	Bus capacitor OK
	Shunt Thermal Switch OK

Figura 38 - Orientación de los pines del conector de entradas digitales (IOD) de 4 pines



Los inversores de un solo eje y los inversores de doble eje tienen cuatro entradas digitales configurables con tiempos de respuesta rápida y diez funciones configurables entre las que es posible elegir en la aplicación Logix Designer.

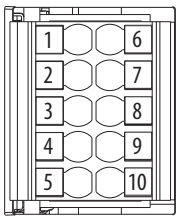
Tabla 25 - Configuraciones de pines de las entradas digitales del inversor

Pin de IOD	Descripción	Señal
1	Entrada rápida drenadora de corriente de 24 V n.º 1	IN1
2	Común de E/S para suministro de 24 V proporcionado por el cliente.	COM
3	Entrada rápida drenadora de corriente de 24 V n.º 2	IN2
4	Común de E/S para suministro de 24 V proporcionado por el cliente.	COM
5	Tierra de chasis	SHLD
6	Entrada rápida drenadora de corriente de 24 V n.º 3	IN3
7	Común de E/S para suministro de 24 V proporcionado por el cliente.	COM
8	Entrada rápida drenadora de corriente de 24 V n.º 4	IN4
9	Común de E/S para suministro de 24 V proporcionado por el cliente.	COM
10	Tierra de chasis	SHLD

Tabla 26 - Funciones configurables del inversor

Configuración predeterminada	Descripción
Entrada digital1 = Habilitar Entrada digital2 = Inicio Entrada digital3 = Registro 1 Entrada digital4 = Registro 2	Unassigned
	Enable
	Home
	Registro 1
	Registro 2
	Sobrecarrera positiva
	Sobrecarrera negativa
	Regeneration OK
	Bus capacitor OK
	Shunt Thermal Switch OK

Figura 39 - Orientación de los pines del conector de entradas digitales (IOD) de 10 pines

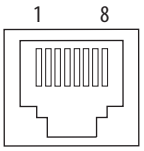


Configuración de pines del conector de comunicación Ethernet

La configuración de pines del conector Ethernet se aplica a la fuente de alimentación de bus de CC, el inversor de un solo eje, el inversor de doble eje y la fuente de alimentación iTRAK.

Tabla 27 - Configuración de pines del conector Ethernet

Pin	Descripción	Señal
1	Transmisión+	TD+
2	Transmisión-	TD–
3	Recepción+	RD+
4	Reservado	–
5	Reservado	–
6	Recepción-	RD–
7	Reservado	–
8	Reservado	–



Configuraciones de pines del conector de alimentación eléctrica del motor, freno y retroalimentación

Estas configuraciones de pines de conectores se aplica a los inversores de un solo eje y de doble eje.

Tabla 28 - Conector de alimentación eléctrica del motor

Pin de MP	Descripción	Señal	Color
U	Alimentación de motor trifásico	U	Marrón
V		V	Negro
W		W	Azul
⏚	Tierra de chasis	⏚	Verde

ATENCIÓN: Para evitar dañar la fuente de alimentación de bus de CC Kinetix 5700 y el inversor, asegúrese de que se han cableado correctamente las señales de alimentación del motor. Consulte la Figura 71 y la Figura 72 a partir de la página 112 para ver ejemplos de cableado de conectores.

IMPORTANTE Los cables de alimentación de variador a motor no deben superar los 90 m (295 pies), dependiendo del tipo de retroalimentación.

El rendimiento del sistema se ha probado con esta longitud de cable. Estas limitaciones también son aplicables para cumplir los requisitos de CE.

Tabla 29 - Conector de freno del motor

Pin de BC	Descripción	Señal
1	Conexiones de freno de motor	MBRK+
2		MBRK-

Configuraciones de pines del conector de retroalimentación del motor

Estas configuraciones de pines de conectores se aplica a los inversores de un solo eje y de doble eje.

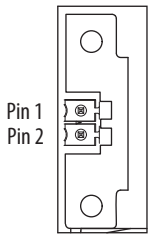
Tabla 30 - Conector de retroalimentación DSL

Pin de MF	Descripción	Señal
1	Datos bidireccionales y alimentación eléctrica para interface de encoder digital	D+
2		D–
Blindaje	Punto de terminación de blindaje de cable y placa de conexión a tierra (en el interior del juego de conector 2198-KITCON-DSL)	Blindaje
	Punto de terminación de blindaje de cable y abrazadera de blindaje (en el interior del kit de convertidor 2198-H2DCK)	

IMPORTANTE Los cables de alimentación de variador a motor no deben superar los 90 m (295 pies), dependiendo del tipo de retroalimentación.

El rendimiento del sistema ha sido probado con estas especificaciones de longitud de cable. Estas limitaciones también son aplicables para cumplir los requisitos de CE.

Figura 40 - Orientación de los pines del conector de retroalimentación DSL (MF) de 2 pines



Configuraciones de pines del conector de retroalimentación universal

Estas configuraciones de pines de conectores se aplica a los inversores de un solo eje y de doble eje.

Tabla 31 - Conector de retroalimentación Stegmann Hiperface y TTL Seno/Coseno Universal

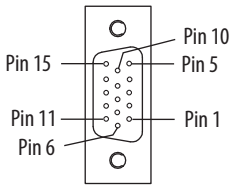
Pin de UFB	Descripción	Señal
1	Entrada diferencial senoidal + Entrada diferencial A +	MTR_SIN+ MTR_AM+
2	Entrada diferencial senoidal - Entrada diferencial A -	MTR_SIN– MTR_AM–
3	Entrada diferencial cosenoidal + Entrada diferencial B +	MTR_COS+ MTR_BM+
4	Entrada diferencial cosenoidal - Entrada diferencial B -	MTR_COS– MTR_BM–
5	Entrada/salida diferencial de datos + Entrada diferencial de índice +	MTR_DATA+ MTR_IM+
6	Común de encoder	MTR_ECOM
7	Salida de alimentación de 9 V de encoder	MTR_EPWR9V (1)
8	Entrada S3 de conmutación Hall	MTR_S3

Pin de UFB	Descripción	Señal
9	Salida de reloj +	MTR_CLK+
10	Entrada/salida diferencial de datos - Entrada diferencial de índice -	MTR_DATA– MTR_IM–
11	Termostato de motor (normalmente cerrado) (2)	MTR_TS
12	Entrada S1 de conmutación Hall	MTR_S1
13	Entrada S2 de conmutación Hall	MTR_S2
14	Salida de alimentación de 5 V de encoder	MTR_EPWR5V (1)
15	Salida de reloj –	MTR_CLK-

(1) Determine cuál es la fuente de alimentación eléctrica que requiere su encoder y conéctelo únicamente a la fuente especificada. No realice conexiones a ambas fuentes.

(2) No se aplica a menos que el motor tenga protección térmica integrada.

Figura 41 - Orientación de los pines del conector de retroalimentación universal (UFB) de 15 pines



Interpretación de las especificaciones de las señales de control

En esta sección se presenta una descripción de las entradas digitales, comunicación Ethernet, especificaciones de alimentación y relés, especificaciones de retroalimentación de encoder y características de la desconexión de par segura del Kinetix 5700.

Entradas digitales

Existen entradas digitales disponibles en el conector IOD para la interface de la máquina. Dos para la fuente de alimentación de bus de CC, cuatro para el inversor de un solo eje y cuatro por eje para los inversores de doble eje. Las entradas digitales requieren una fuente de alimentación de 24 VCC a 15 mA. Son entradas drenadoras que requieren un dispositivo surtidor. Se proporciona una conexión común en el conector IOD para cada una de las entradas digitales.

IMPORTANTE Para mejorar el rendimiento de la compatibilidad electromagnética (EMC) de la entrada de registro, consulte el documento System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual, publicación GMC-RM001.

Tabla 32 - Descripción de las funciones de entradas digitales

Funciones	Descripción (2)
Enable	Se aplica una entrada de 24 VCC a este terminal como una condición para habilitar cada módulo.
Home	Un estado activo indica a una secuencia de vuelta a la posición inicial que se ha visto el sensor de referencia. Normalmente, se utiliza una transición de esta señal para establecer una posición de referencia para el eje de la máquina.
Registro 1 Registro 2	Una transición de inactivo a activo (también denominada transición positiva) o una transición de activo a inactivo (también denominada transición negativa) se utiliza para enclavar valores de posición y utilizarlos en los movimientos de registro.
Sobrecarrera positiva Sobrecarrera negativa	Las entradas del interruptor de final de carrera positiva/negativa (contacto normalmente cerrado) para cada eje requieren 24 VCC (nominal).
Regeneration OK (1)	En el estado activo, se pueden habilitar los inversores. Un estado inactivo indica que la unidad Boletín 8720MC-RPS no está lista para suministrar la alimentación de bus de CC. Los inversores no se pueden habilitar. Cuando un grupo de bus recibe la alimentación de una unidad 8720MC-RPS, un inversor del grupo de bus debe configurarse en la aplicación Logix Designer como Shared-DC Non-CIP Motion™ Converter y asignarse a Regenerative OK. Esta señal se cablea desde RDY en la unidad 8720MC-RPS e indica al sistema de variadores Kinetix 5700 que la unidad 8720MC-RPS está preparada para suministrar alimentación eléctrica. La habilitación de inversores genera un fallo Bus Power Sharing si la entrada Regeneration OK pasa a estar inactiva.
Shunt thermal switch OK	Cuando la resistencia de derivación externa 2198-R014, 2198-R031 o 2198-R127 se cablea a la fuente de alimentación de bus de CC, esta entrada debe configurarse en la aplicación Logix Designer para monitorear el estado del interruptor térmico del módulo de derivación externa y asignarse a Shunt Thermal Switch OK. Esta función no se aplica a la resistencia de derivación 2198-R004. También puede utilizar esta entrada para monitorear el estado de un módulo de derivación activa en el sistema que se conecte a través del módulo de condensador o un módulo de extensión.
Bus capacitor OK	Puede configurar esta entrada en la aplicación Logix Designer y cablear la salida del relé de estado del módulo (MS) del módulo de condensador 2198-CAPMOD-2240 para indicar al inversor que hay un fallo mayor en el módulo de condensador.

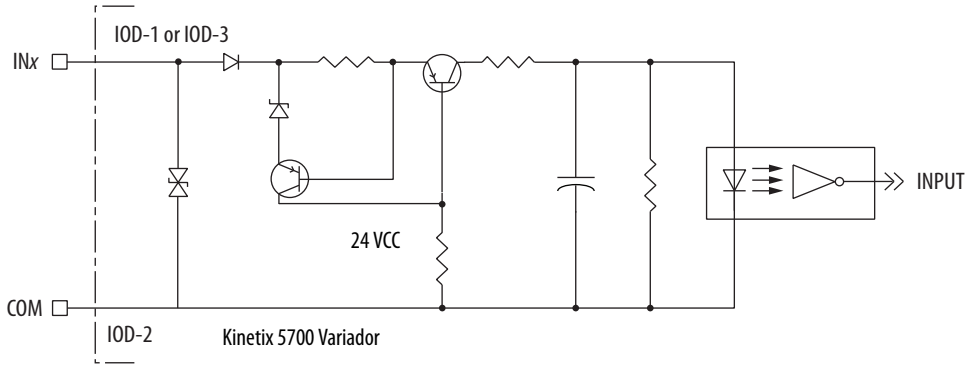
(1) Para obtener más información sobre la configuración de un convertidor de movimiento que no sea CIP de bus compartido, consulte el paso 1 en la página 163. Para obtener más información sobre el cableado de la unidad 8720MC-RPS, consulte la Figura 136 en la página 291.

(2) La función siempre está inactiva a menos que se asigne a una entrada digital en la aplicación Logix Designer. Para obtener más información sobre la configuración de Regeneration OK, Shunt thermal switch OK o Bus capacitor OK, consulte el paso 11 en la página 155.

Tabla 33 - Especificaciones de las entradas digitales

Atributo	Valor
Tipo	Ópticamente aislada, nivel activo alto, unipolar, drenadora de corriente (EN 61131-2 tipo 1)
Corriente de entrada (con 24 V aplicados)	12 mA, típico
Voltaje de entrada de estado activado	15…30 V a 15 mA, máx.
Voltaje de entrada de estado desactivado	-1.0…5.0 V
Filtrado de rechazo de impulsos (funciones de registro)	12.0 µs
Filtro neutralizador de rebote para filtrado de rechazo de impulsos (función de entrada de posición inicial)	20 ms, nom.
Retardo de propagación (funciones de registro)	0 (retardo compensado)
Exactitud del registro	±3 µs
Repetibilidad de registro	700 ns
Retardo de evento de inválido a válido de registro en ventana	125 µs, mín.

Figura 42 - Circuitos de entradas digitales



Especificaciones de la comunicación Ethernet

Los conectores Ethernet PORT1 y PORT2 (RJ45) se proporcionan para permitir la comunicación con el controlador Logix 5000™.

Atributo	Valor
Comunicación	El variador negocia de forma automática la velocidad y los modos dúplex. Estos modos se pueden forzar mediante la aplicación Logix Designer. Se recomienda 100BASE-TX, full-duplex para conseguir el máximo rendimiento.
Período de actualización cíclica	1.0 ms, mín.
Características del switch incorporado	Tres puertos, conexión directa, corrección de tiempo en paquetes IEEE-1588, filtrado limitado, calidad de servicio con cuatro niveles de prioridad.
Detección/corrección de cable cruzado auto MDI/MDIX	Sí
Variación de sincronización de tiempo de puerto a puerto	100 ns, máx.
Cableado	CAT5e blindado, 100 m (328 pies) máx.

Relé de habilitación de contactor

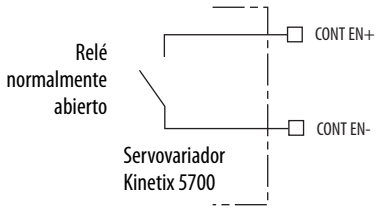
Los circuitos de habilitación de contactor incluyen un contacto accionado por relé en la fuente de alimentación de bus de CC 2198-P*xxx*. El relé protege al sistema de variadores Kinetix 5700 en caso de sobrecargas y otras condiciones de fallo.

Debe cablearse un contactor de red eléctrica trifásico de CA en serie entre la protección de circuito derivado y la fuente de alimentación de bus de CC. Además, la cadena de control del contactor trifásico de CA debe cablearse en serie con el relé de habilitación del contactor en el conector de habilitación del contactor (CED). Consulte Ejemplos de cableado de alimentación eléctrica en la página 285 para ver ejemplos de cableado.

ATENCIÓN: Es necesario cablear el relé de habilitación del contactor. Para evitar lesiones personales o daños al variador, cablee el relé de habilitación del contactor dentro de su cadena de control de modo que:

- se elimine la alimentación trifásica y se proteja la fuente de alimentación de bus de CC en diversas condiciones de fallo.
- no se aplique nunca alimentación trifásica al sistema de variadores Kinetix 5700 antes de que se aplique la alimentación de control.

Figura 43 - Circuito de relé de habilitación de contactor



Se requiere supresión de sobretensión (diodo, módulo de varistor, módulo RC o interface electrónica de CC) en las bobinas del contactor auxiliar y principal.

Tabla 34 - Especificaciones de salida del relé de habilitación de contactor

Atributo	Valor	Mín.	Máx.
Corriente de estado activado	Flujo de corriente cuando el relé está cerrado	–	1 A
Resistencia de estado activado	Resistencia de contacto cuando el relé está cerrado	–	1 Ω
Voltaje de estado desactivado	Voltaje entre contactos cuando el relé está abierto	–	240 VCC

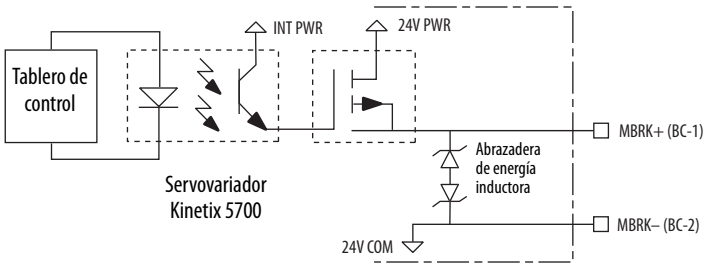
Circuito del freno del motor

La opción de freno es un freno de retención a resorte que se libera cuando se aplica voltaje a la bobina de freno del motor. La fuente de alimentación de 24 V suministrada por el cliente acciona la salida del freno a través de un relé de estado sólido. Los inversores de doble eje tienen circuitos de freno separados para cada eje. El circuito de driver de freno de estado sólido proporciona lo siguiente:

- Protección contra sobrecarga de corriente de freno
- Protección contra sobrevoltaje de freno

Se necesitan dos conexiones (BC-1 y BC-2) para la salida de freno del motor (consulte la Figura 44). Las conexiones están clasificadas para 2.0 A a +24 V (inversores de doble eje) y 5.0 A a +24 V (inversores de un solo eje).

Figura 44 - Circuito del freno del motor



IMPORTANTE La frecuencia de conmutación de freno de retención de motor no debe exceder 10 ciclos/minuto.

El control del relé de estado sólido para liberar el freno del motor se puede configurar en la aplicación Logix Designer (consulte Configuración de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor SPM en la página 186). Una señal activa libera el freno de motor. Los retardos de encendido y apagado se especifican mediante los ajustes MechanicalBrakeEngageDelay y MechanicalBrakeReleaseDelay.

IMPORTANTE Los frenos de retención que están disponibles en los motores rotativos Allen-Bradley® han sido diseñados para retener un eje de motor a 0 rpm para el par de retención de freno nominal, no para detener la rotación del eje del motor ni para utilizarlos como dispositivo de seguridad.

Debe ordenar al servovariador que baje a 0 rpm y accionar el freno solo tras comprobar que el eje del motor esté a 0 rpm.

Estos pasos le ofrecen un método que puede emplear para controlar un freno.

1. Cablee el freno mecánico de acuerdo con el diagrama de interconexión adecuado del Apéndice A a partir de la página 298.
2. Especifique los tiempos MechanicalBrakeEngageDelay y Mechanical BrakeReleaseDelay en la aplicación Logix Designer.

   Consulte Axis Properties>Parameter List. Los tiempos de retardo deben corresponder a la tabla de especificaciones de freno de la familia de motores adecuada del documento Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data, publicación KNX-TD001.
3. Utilice el ajuste predeterminado de la acción de paro del variador (Current Decel & Disable).

   Consulte Axis Properties>Actions>Stop Action en la aplicación Logix Designer.

4. Utilice la instrucción de movimiento Motion Axis Stop (MAS) para desacelerar el servomotor hasta 0 rpm.
5. Utilice la instrucción de movimiento Motion Servo Off (MSF) para accionar el freno e inhabilitar el variador.

Alimentación de control

Los módulos variadores Kinetix 5700 requieren una alimentación de entrada de 24 VCC (21.6...26.4 V) para los circuitos de control.

IMPORTANTE Se deben utilizar fuentes de alimentación que cumplan los requisitos de tensión de seguridad extra-baja (SELV) o tensión de seguridad extra-baja (PELV) para energizar los dispositivos de seguridad externos conectados a las entradas de seguridad de Kinetix 5700.

El Código Eléctrico Nacional de EE. UU. y los códigos eléctricos locales tienen precedencia sobre los valores y los métodos proporcionados. La implementación de estos códigos es responsabilidad del fabricante de la máquina.

Tabla 35 - Especificaciones de corriente de la alimentación de control

Módulo variador	N.º de cat. de módulo variador	Corriente de 24 V por módulo (motor sin freno) A_{CC}	Corriente de 24 V, máx. (con corriente máxima de freno) A_{CC}	Corriente de entrada al momento del arranque a 24 V (5) A
Fuentes de alimentación de bus de CC	2198-P031	0.8	N/A	4.0
	2198-P070			
	2198-P141	1.9		
	2198-P208			
Inversores de doble eje	2198-D006-ERS*x*	1.4 (2)	5.5 (3)	4.0
	2198-D012-ERS*x*			
	2198-D020-ERS*x*			
	2198-D032-ERS*x*	1.7 (2)	7.7 (3)	
	2198-D057-ERS*x*	2.3 (2)	8.3 (3)	
Inversores de un solo eje	2198-S086-ERS*x*	4.6	9.6 (4)	4.0
	2198-S130-ERS*x*			
	2198-S160-ERS*x*			
Fuente de alimentación iTRAK (1)	2198T-W25K-ER	1.3	N/A	2.2
Módulos de condensador	2198-CAPMOD-2240	0.5	N/A	N/A
	2198-CAPMOD-DCBUS-IO	N/A		

(1) Estos valores corresponden únicamente a la fuente de alimentación iTRAK. No incluyen los módulos de motores iTRAK conectados a la fuente de alimentación iTRAK y también consumen corriente de esta entrada de alimentación de control de 24 V. Para obtener más información acerca de los requisitos de alimentación de control de 24 V, consulte el documento iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001.

(2) Los valores son la corriente base por módulo.

(3) Los valores suponen que hay dos motores de freno, cada uno de los cuales consume el valor nominal máximo de 2 A, acoplados a cada módulo.

(4) Los valores suponen la corriente de freno nominal máxima de 5 A.

(5) La duración de la corriente de entrada al momento del arranque es inferior a 30 ms.

Especificaciones de la retroalimentación

Los variadores Kinetix 5700 aceptan señales de retroalimentación del motor de encoders de vínculo servo-digital (DSL) Stegmann Hiperface en el conector de retroalimentación del motor (MF) y encoders Hiperface, incremental y EnDat en el conector de retroalimentación universal (UFB).

IMPORTANTE La configuración automática en la aplicación Logix Designer de encoders inteligentes absolutos, de alta resolución, incrementales y EnDat es posible solo con motores Allen-Bradley.

Los conectores MF y UFB pueden emplearse en las siguientes aplicaciones:

- Motor Feedback
- Eje solamente de retroalimentación auxiliar
- Aplicaciones de control de lazo doble

Retroalimentación del encoder compatible con el conector de retroalimentación DSL

Los variadores Kinetix 5700 son compatibles con los motores Kinetix VP con encoders de vínculo servo-digital (DSL) Stegmann Hiperface utilizando el conector de retroalimentación (MF) de 2 pines.

También se aceptan otros motores y accionadores de Allen-Bradley con encoders absolutos de alta resolución de una o múltiples vueltas Stegmann Hiperface. No obstante, para conectar estos dispositivos con el conector MF, también debe utilizar el kit de convertidor de Hiperface a DSL (serie B o posterior) 2198-H2DCK para la conversión de la retroalimentación de Hiperface a DSL. También puede utilizar el conector de retroalimentación universal (UFB) para dichos motores y accionadores.

Retroalimentación de encoder admitida en el conector de retroalimentación UFB

Los variadores Kinetix 5700 también son compatibles con varios tipos de dispositivos de retroalimentación mediante el conector de retroalimentación universal (UFB) de 15 pines y comparten pines del conector en muchos casos. Utilice el kit de conector de retroalimentación universal 2198-K57CK-D15M para terminar los conductores de retroalimentación.

Tabla 36 - Especificaciones generales de retroalimentación universal

Atributo	Motor Feedback	Retroalimentación auxiliar
Compatibilidad con dispositivos de retroalimentación	• Hiperface de Stegmann • TTL incremental genérico • Seno/coseno incremental genérico • Heidenhain EnDat Seno/Coseno (1) • Heidenhain EnDat Digital (2)	• Hiperface de Stegmann • TTL incremental genérico • Seno/coseno incremental genérico • Heidenhain EnDat Seno/Coseno • Heidenhain EnDat Digital
Voltaje de fuente de alimentación eléctrica (MTR_EPWR5V) Corriente de fuente de alimentación eléctrica (MTR_EPWR5V)	5.27…5.50V 300 mA, máx.	
Voltaje de fuente de alimentación eléctrica (MTR_EPWR9V) Corriente de fuente de alimentación eléctrica (MTR_EPWR9V)	8.30…9.90V 150 mA, máx.	
Termostato	Unipolar, por debajo de 500 Ω = sin fallo, por encima de 10 kΩ = fallo	Unipolar, por debajo de 500 Ω = sin fallo, por encima de 10 kΩ = fallo

(1) Los encoders EnDat Seno/Coseno solo admiten motores de acción directa RDD-Series (Boletín RDB).

(2) Los encoders EnDat digitales solo admiten motores de otros fabricantes.

Tabla 37 - Señales de retroalimentación universal según tipo de dispositivo

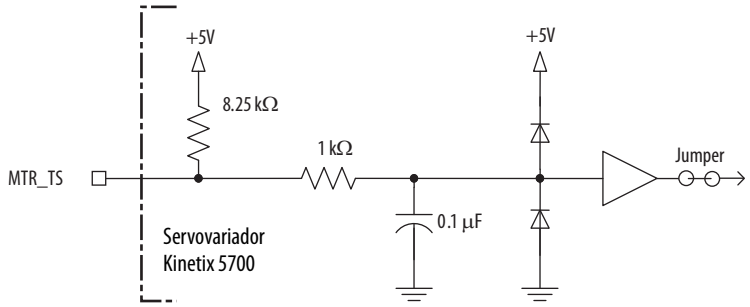
Pin de UFB	Hiperface de Stegmann	TTL incremental genérico	Seno/coseno incremental genérico	Heidenhain EnDat Seno/Coseno	Heidenhain EnDat Digital
1	MTR_SIN+	MTR_AM+	MTR_SIN+	ENDAT_B+	–
2	MTR_SIN–	MTR_AM–	MTR_SIN–	ENDAT_B–	–
3	MTR_COS+	MTR_BM+	MTR_COS+	ENDAT_A+	–
4	MTR_COS–	MTR_BM–	MTR_COS–	ENDAT_A–	–
5	MTR_DATA+	MTR_IM+	MTR_IM+	MTR_DATA+	MTR_DATA+
6	MTR_ECOM	MTR_ECOM	MTR_ECOM	MTR_ECOM	MTR_ECOM
7	MTR_EPWR9V (1)	–	–	MTR_EPWR9V (1)	MTR_EPWR9V (1)
8	–	MTR_S3	MTR_S3	–	–
9	–	–	–	MTR_CLK+	MTR_CLK+
10	MTR_DATA–	MTR_IM–	MTR_IM–	MTR_DATA–	MTR_DATA–
11	MTR_TS	MTR_TS	MTR_TS	MTR_TS	MTR_TS
12	–	MTR_S1	MTR_S1	–	–
13	–	MTR_S2	MTR_S2	–	–
14	MTR_EPWR5V (1)	MTR_EPWR5V	MTR_EPWR5V	MTR_EPWR5V (1)	MTR_EPWR5V (1)
15	–	–	–	MTR_CLK-	MTR_CLK-

(1) Determine cuál es la fuente de alimentación eléctrica que requiere su encoder y conéctelo únicamente a la fuente especificada. No realice conexiones a ambas fuentes.

ATENCIÓN: Para evitar daños a los componentes, determine cuál es la fuente de alimentación eléctrica que requiere su encoder y conéctelo a una fuente de 5 V o 9 V, pero no a ambas.

Este es el esquema de la interface de termostato de motor. Si bien la señal de termostato se muestra para todos los tipos de retroalimentación, es posible que algunos motores no acepten esta función porque no forma parte del dispositivo de retroalimentación.

Figura 45 - Interface de termostato de motor



Retroalimentación Stegmann Hiperface

Figura 46 - Interface Stegmann Hiperface, señales MTR_SIN y MTR_COS

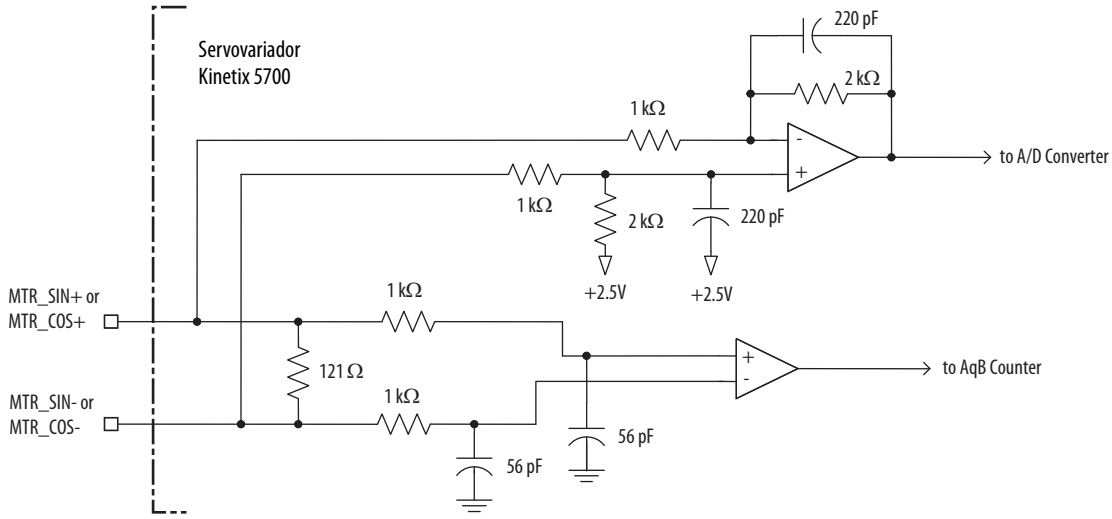
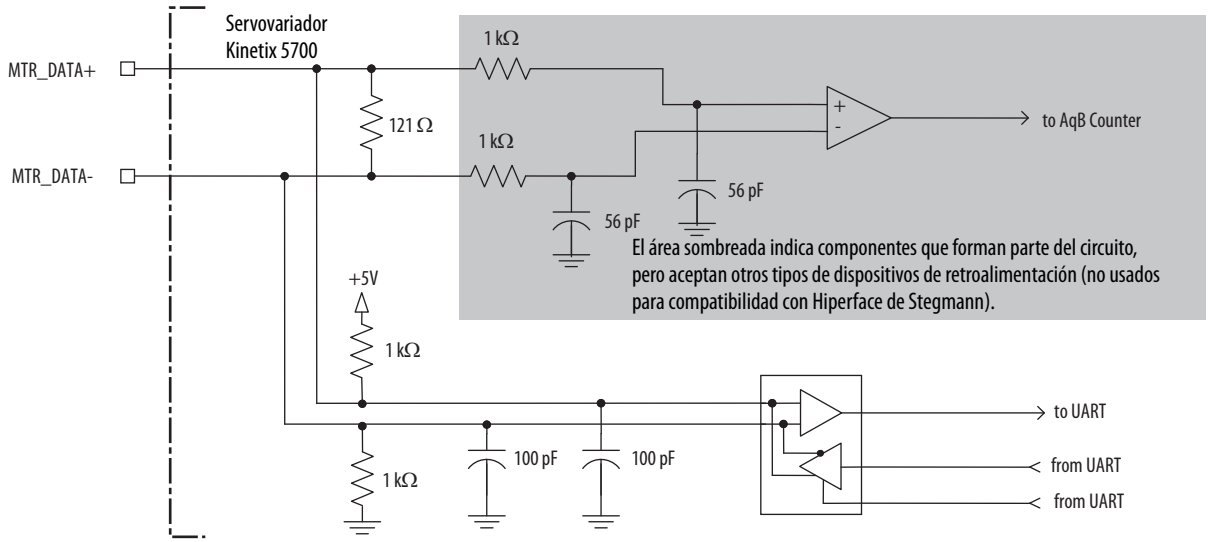


Figura 47 - Interface Stegmann Hiperface, señales MTR_DATA



Retroalimentación TTL genérica

Tabla 38 - Especificaciones de TTL incremental genérica

Atributo	Valor
Compatibilidad con encoder incremental TTL	5 V, diferencial A cuad. B
Interpolación de cuadratura	4 conteos/período de onda cuadrada
Voltaje de entrada diferencial (MTR_AM, MTR_BM y MTR_IM)	5 VCC, compatible con salida de impulsor en línea diferencial (DLD)
Consumo de corriente de CC (MTR_AM, MTR_BM y MTR_IM)	30 mA, máx.
Frecuencia de señal de entrada (MTR_AM, MTR_BM y MTR_IM)	5.0 MHz, máx.
Separación de flanco (MTR_AM y MTR_BM)	42 ns mín. entre cualesquiera dos flancos
Verificación de conmutación	Verificación del ángulo de conmutación realizada en la primera transición de la señal Hall y verificación periódica posteriormente
Entradas Hall (MTR_S1, MTR_S2 y MTR_S3)	Unipolar, TTL, colector abierto o ninguno

Figura 48 - TTL incremental genérica, señales MTR_AM y MTR_BM

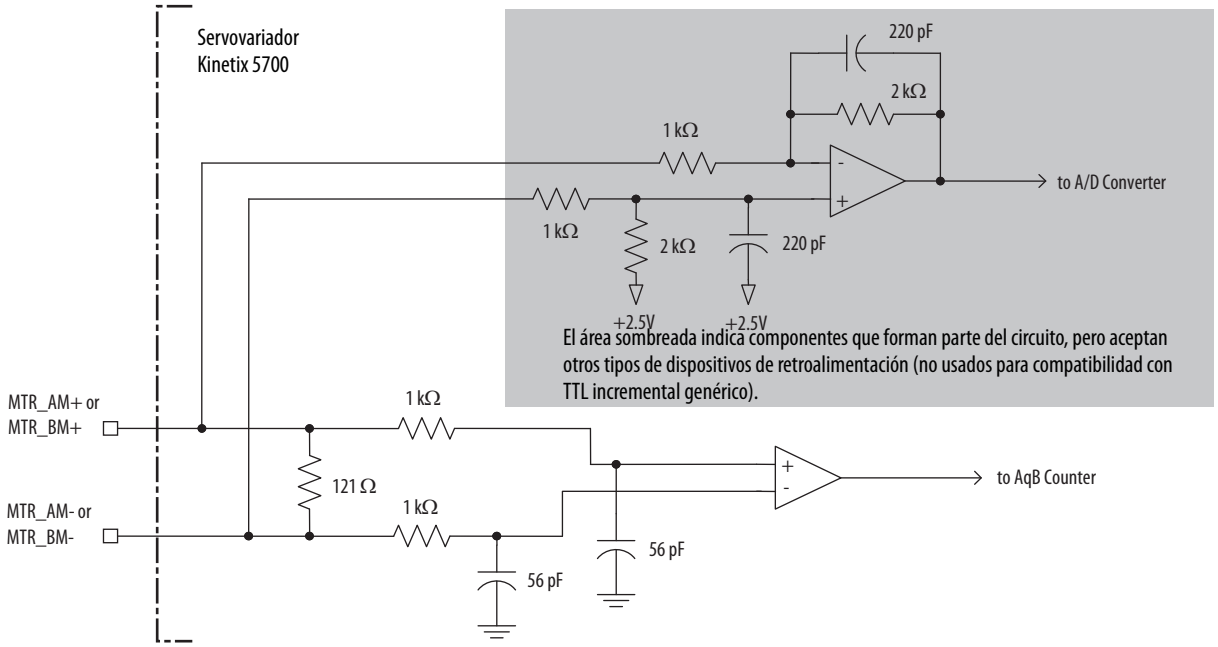


Figura 49 - Interface TTL genérica, señales MTR_IM

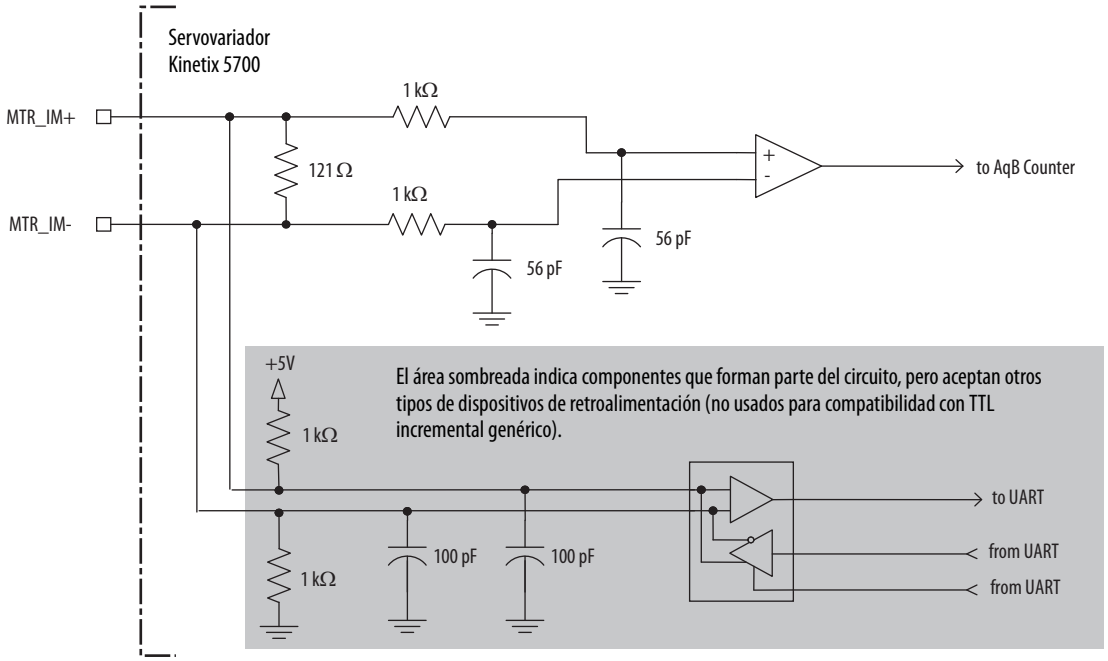
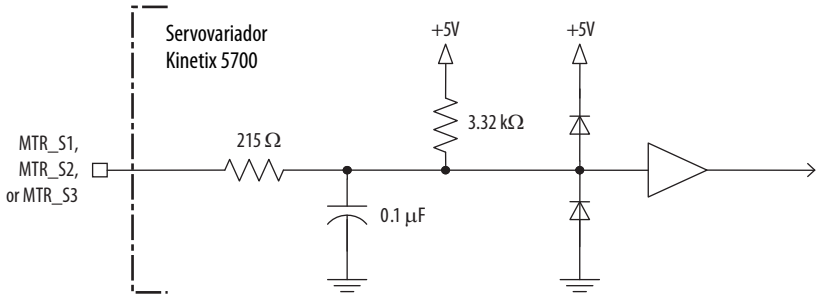


Figura 50 - Interface TTL genérica, señales MTR_S1, MTR_S2 o MTR_S3



Retroalimentación seno/coseno genérica

Tabla 39 - Especificaciones de seno/coseno incremental genéricas

Atributo	Valor
Interpolación de seno/coseno	2048 conteos/período de onda senoidal
Frecuencia de entrada (MTR_SIN y MTR_COS)	250 kHz, máx.
Voltaje de entrada diferencial (MTR_SIN y MTR_COS)	0.6…1.2 V, p-p
Verificación de conmutación	Verificación del ángulo de conmutación realizada en la primera transición de la señal Hall y verificación periódica posteriormente
Entradas Hall (MTR_S1, MTR_S2 y MTR_S3)	Unipolar, TTL, colector abierto o ninguno

Consulte el esquema de la interface de seno/coseno genérica en la página 82. Es idéntico al esquema de señales de Stegmann Hiperface (MTR_AM y MTR_BM).

Consulte el esquema de señales Hall (MTR_S1, MTR_S2 y MTR_S3) en la página 83.

Consulte los diagramas de alineamiento de enfasamiento de encoder en Definiciones de enfasamiento del encoder en la página 88.

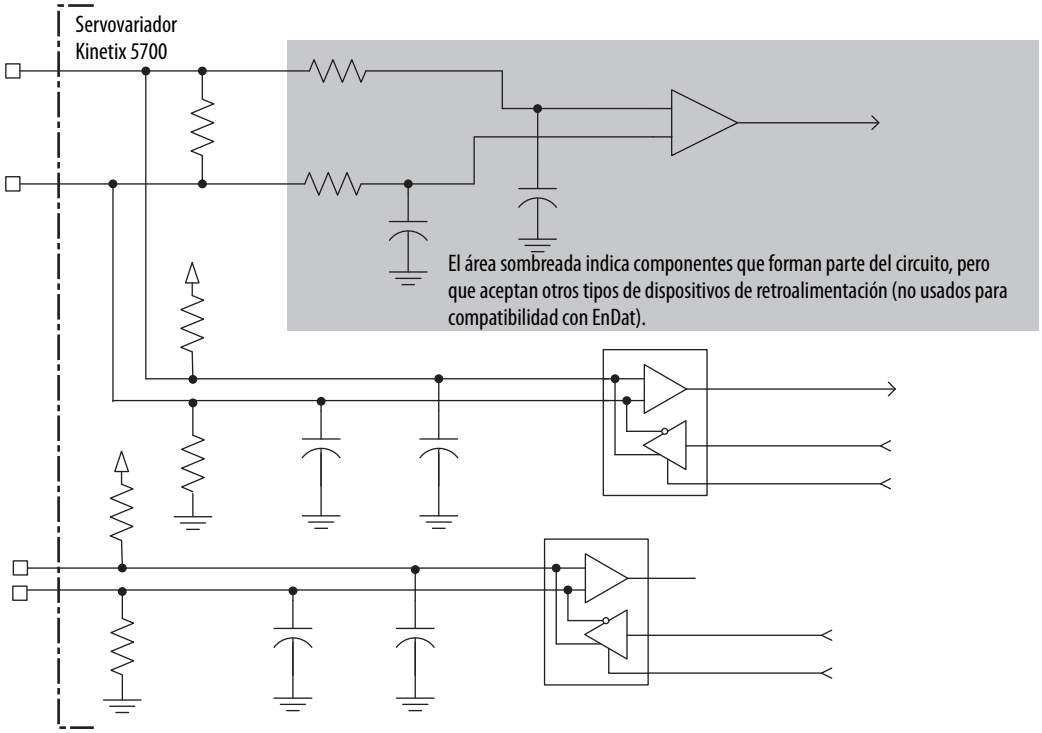
Retroalimentación EnDat Seno/Coseno

Tabla 40 - Especificaciones de la interface de EnDat Seno/Coseno

Atributo	Valor
Protocolo	EnDat Seno/Coseno
Comunicación de datos EnDat Seno/Coseno	2 Mbps, síncrona
Interpolación de seno/coseno	2048 conteos/período de onda senoidal
Frecuencia de entrada (MTR_SIN y MTR_COS)	250 kHz, máx.
Voltaje de entrada diferencial (MTR_SIN y MTR_COS)	0.6…1.2 V, p-p
Verificación de posición incremental	Comparación de posición entre acumulador incremental y datos seriales realizada cada 50 ms o menos.

Consulte el esquema de la interface de EnDat Seno/Coseno en la página 81. Es idéntico al esquema de señales de Stegmann Hiperface (MTR_SIN y MTR_COS).

Figura 51 - Esquema de la interface de EnDat Seno/Coseno y EnDat Digital para la comunicación en serie



Retroalimentación EnDat Digital

Tabla 41 - Especificaciones de la interface EnDat Digital

Atributo	Valor
Comunicación de datos EnDat Digital	4 Mbps, síncrona

Tabla 42 - Requisitos de compatibilidad para encoders EnDat

Requisitos	EnDat Seno/Coseno	EnDat Digital
Modelos compatibles	LC 483 ECI 119 (1) ECN 113 ECN 1313/EQN 1325 ECN 413/EQN 425 ROQ 425	LIC 4000 ECI 119 (1) ROQ 437 ECN 1123/ EQN 1135 ECN 1325 / EQN 1337 ECI 1319/EQI 1331 ECI 1118/EQI 1130 ECN 125
Inicialización de posición	Digitales	
Seguimiento de posición	Utiliza señales seno/coseno	Digitales
Frecuencia de datos	100 kHz	4.125 MHz
Frecuencia de seno/coseno	0…250 kHz	–

(1) ECI119 se puede adquirir de Heidenhain como EnDat Seno/Coseno o EnDat Digital.

IMPORTANTE Para funcionar correctamente con la retroalimentación EnDat del sistema, debe seleccionarse la configuración de codificación en las propiedades del módulo variador en la aplicación Logix Designer para utilizar la revisión 5.0 o posterior del firmware del variador Kinetix 5700.

IMPORTANTE No se admiten dispositivos de retroalimentación inteligente no programados (Hiperface Seno/Coseno, Hiperface DSL, EnDat Seno/Coseno y EnDat Digital). Se admiten los tipos de retroalimentación de solo retroalimentación o no programados como carga. Comuníquese con su distribuidor o representante local de Rockwell Automation para conocer las opciones de asistencia.

Especificaciones de la retroalimentación auxiliar

Los inversores Kinetix 5700 son compatibles con varios tipos de dispositivos de retroalimentación con el conector de 15 pines (UFB) y comparten pines del conector en muchos casos. Consulte Configurar retroalimentación solamente Propiedades de los ejes en la página 171 para utilizarlos en su aplicación.

Tabla 43 - Señales de retroalimentación auxiliar según tipo de dispositivo

Pin de UFB	Hiperface de Stegmann	TTL incremental genérico	Seno/coseno incremental genérico	Heidenhain EnDat Seno/Coseno	Heidenhain EnDat Digital
1	AUX_SIN+	AUX_AM+	AUX_SIN+	ENDAT_B+	–
2	AUX_SIN–	AUX_AM–	AUX_SIN–	ENDAT_B–	–
3	AUX_COS+	AUX_BM+	AUX_COS+	ENDAT_A+	–
4	AUX_COS–	AUX_BM–	AUX_COS–	ENDAT_A–	–
5	AUX_DATA+	AUX_IM+	AUX_IM+	AUX_DATA+	AUX_DATA+
6	AUX_ECOM	AUX_ECOM	AUX_ECOM	AUX_ECOM	AUX_ECOM
7	AUX_EPWR9V (1)	–	–	AUX_EPWR9V (1)	AUX_EPWR9V (1)
9	–	–	–	AUX_CLK+	AUX_CLK+
10	AUX_DATA–	AUX_IM–	AUX_IM–	AUX_DATA–	AUX_DATA–
14	AUX_EPWR5V (1)	AUX_EPWR5V	AUX_EPWR5V	AUX_EPWR5V (1)	AUX_EPWR5V (1)
15	–	–	–	AUX_CLK–	AUX_CLK–

(1) Determine cuál es la fuente de alimentación eléctrica que requiere su encoder y conéctelo únicamente a la fuente especificada. No realice conexiones a ambas fuentes.

ATENCIÓN: Para evitar daños a los componentes, determine cuál es la fuente de alimentación eléctrica que requiere su encoder y conéctelo a una fuente de 5 V o 9 V, pero no a ambas.

Las especificaciones para el canal de retroalimentación auxiliar son idénticas a las del canal de retroalimentación de motor, excepto por las especificaciones relacionadas con la conmutación y la programación de blob.

Las fuentes de alimentación de 9.0 V y 5.0 V para los dispositivos de retroalimentación auxiliar se comparten con el canal de retroalimentación de motor, y la capacidad total de corriente se indica en la tabla de la página 80.

Los encoders Boletín 842HR, 844D, 847H y 847T de Allen-Bradley son los preferidos para conexiones de retroalimentación auxiliar.

Tabla 44 - Encoders de retroalimentación auxiliar de Allen-Bradley

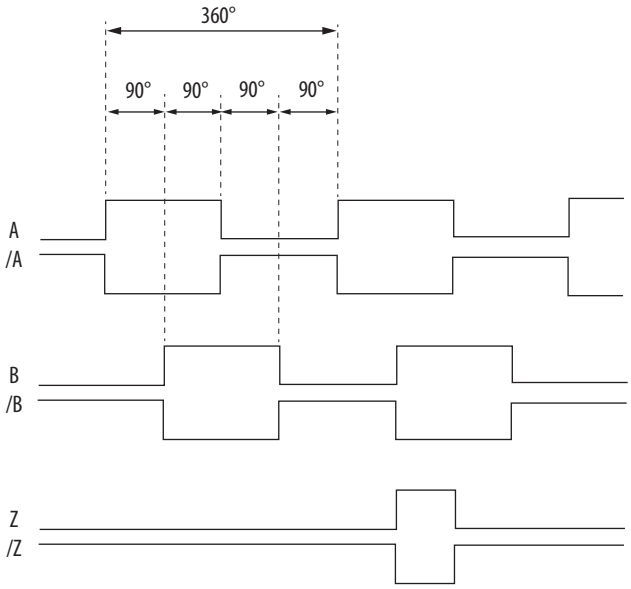
N.º de cat.	Descripción
842HR-MJDZ115FWYD (múltiples vueltas) 842HR-SJDZ115FWYD (una vuelta)	Tamaño 25, seno/coseno (serial), brida cuadrada, eje macizo de 3/8 pulg. con plano, 5…12 VCC, interface RS-485 digital, M23, conector de 17 pines
844D-B5CC1FW	HS35, encoders incrementales de eje hueco, posterior (a través del eje), 5/8 pulg., cautivo, perno de 3/8pulg. en un diámetro de 2.5…4.0 pulg., conector de 10 pines, entrada de 5 VCC, salida de 5 VCC DLD
844D-B5CC1CS	
844D-B5CC1DR	
847H-DN1A-RH01024	Tamaño 25, encoder incremental, brida cuadrada estándar, diámetro de eje de 3/8 pulgadas con driver de línea plano de 4.5…5.5 V, TTL (B delante de A, CW, Z inhibida con BN), conector MS, 10 pines
847H-DN1A-RH02048	
847H-DN1A-RH05000	
847T-DN1A-RH01024	Tamaño 20, encoder incremental, brida cuadrada estándar, diámetro de eje de 3/8 pulgadas con driver de línea plano de 4.5…5.5 V, TTL (B delante de A, CW, Z inhibida con BN), conector MS, 10 pines
847T-DN1A-RH02048	

Consulte más información sobre estos encoders Allen-Bradley en el documento Kinetix Motion Accessories Technical Data, publicación KNX-TD004.

Definiciones de enfasamiento del encoder

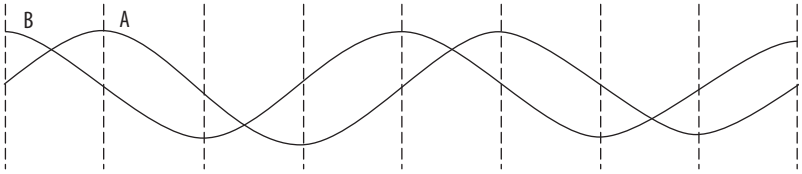
Para los encoders TTL, la posición del variador aumenta cuando A precede a B. Se supone que el motor gira en sentido horario, cuando se mira al eje.

Figura 52 - Enfasamiento de encoder TTL



Para encoders Seno/Coseno (Stegmann Hiperface y Heidenhain EnDat), la posición del variador aumenta cuando el coseno (B) precede al seno (A). Se supone que el motor gira en sentido horario, cuando se mira al eje.

Figura 53 - Enfasamiento de encoder seno/coseno



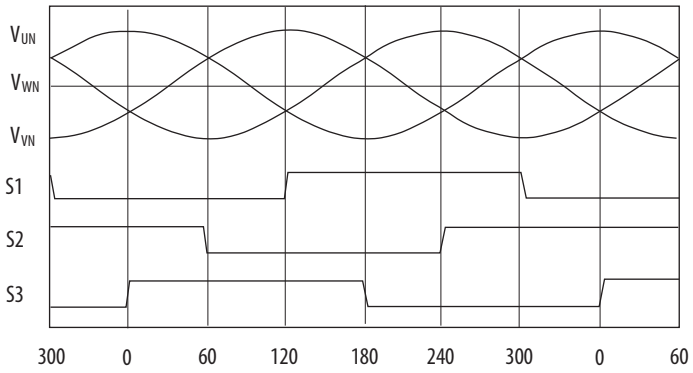
IMPORTANTE El enfasamiento de señales del encoder seno/coseno es diferente del enfasamiento de señales del encoder TTL.

IMPORTANTE Al utilizar un dispositivo de retroalimentación seno/coseno, el variador no puede sintetizar una señal de marcador, de manera que se requiere una señal de marcador físico para que se complete la secuencia de inicio a marcador (y la prueba de conexión del marcador).

Al utilizar dispositivos de retroalimentación absoluta (por ejemplo, Stegmann Hiperface) el variador sintetiza una señal de marcador ya que estos dispositivos no requieren una señal de marcador para que se complete la secuencia de inicio a marcador (y la prueba de conexión de marcador).

El conector de retroalimentación UFB del variador utiliza señales Hall para inicializar el ángulo de comunicación para la conmutación de motor de imán permanente.

Figura 54 - Enfasamiento de encoder Hall



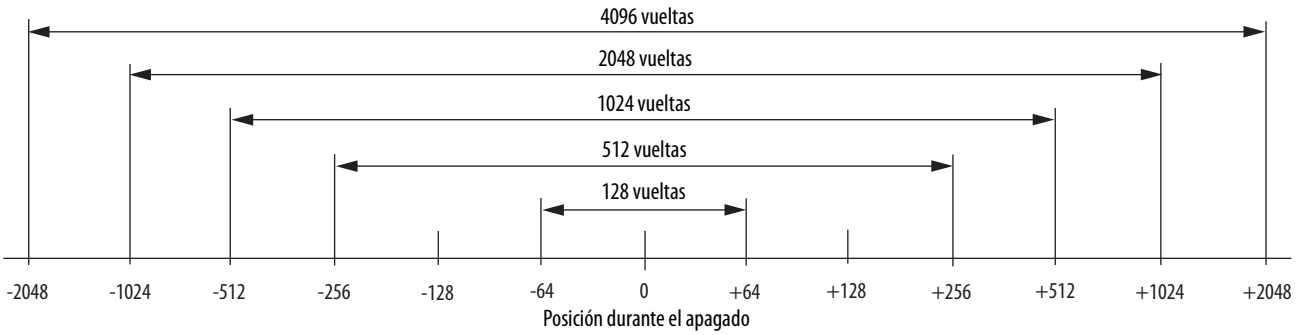
Característica de posición absoluta

La característica de posición absoluta realiza un seguimiento de la posición del motor, dentro de los límites de retención de múltiples vueltas, mientras el variador está apagado. La característica de posición absoluta está disponible con solo los encoders de múltiples vueltas.

Tabla 45 - Límites de retención de posición absoluta

Tipo de encoder	Designador de n.º de cat.	N.º de cat. de motor/accionador	Límites de retención	
			Vueltas (rotativo)	mm (pulg.) lineal
Stegmann Hiperface (DSL)	-P	VPL-B*xxxxx*-P, VPF-B*xxxxx*-P, VPS-B*xxxxx*-P	4096 (±2048)	N/A
	-W	VPL-B*xxxxx*-W, VPF-B*xxxxx*-W	4096 (±2048)	N/A
	-Q	VPL-B*xxxxx*-Q, VPF-B*xxxxx*-Q, VPC-B*xxxxx*-Q	512 (±256)	N/A
Hiperface de Stegmann	-M	MPL-B*xxxxx*-M, MPM-B*xxxxx*-M, MPF-B*xxxxx*-M, MPS-B*xxxxx*-M, MPAR-B3*xxxx*-M, MPAI-B*xxxxx*M	2048 (±1024)	N/A
	-V	MPL-B*xxxxx*-V, MPAS-B*xxxx*1-V05, MPAS-B*xxxx*2-V20, MPAR-B1*xxxx*-V, MPAR-B2*xxxx*-V, MPAI-B*xxxxx*V	4096 (±2048)	N/A
Hiperface Stegmann (escala magnética)	-x*D*x	LDAT-S*xxxxxx*-x*D*x	N/A	960 (37.8)
Heidenhain EnDat	-7	RDB-B*xxxxxx*-7	1024 (±512)	N/A
	Y	VPC-B*xxxxx*-Y	128 (±64)	N/A

Figura 55 - Límites de posición absoluta (medidos en vueltas)



Características de seguridad funcional

Kinetix 5700 Los variadores tienen la capacidad de desactivar de forma segura los transistores de alimentación del inversor, como respuesta a una entrada digital monitoreada, de acuerdo con un comportamiento de paro categoría 0. Las opciones de seguridad integrada y cableada están disponibles en todos los servovariadores Kinetix 5700.

Modo de STO cableada

El modo de desconexión de par segura (STO) cableada admite terminales de entrada en paralelo para la propagación en cascada a los variadores adyacentes mediante cableado dúplex. Para aplicaciones que no requieren la función de seguridad, debe instalar cables de puentes para anular la característica de desactivación de par segura. Esto se aplica a los inversores 2198-*xxxx*-ERS3 y 2198-*xxxx*-ERS4.

Consulte Desconexión de par segura cableada en la página 256 para consultar la información relativa a la configuración de pines, la instalación y el cableado del conector de STO.

Modo integrado

Para los inversores 2198-*xxxx*-ERS3 en modo de STO integrada, cuando cualquier controlador de seguridad GuardLogix® o Compact GuardLogix envía el comando de desconexión de par segura (STO) a través de la red EtherNet/IP™, el variador Kinetix 5700 ejecuta los comandos STO.

Consulte Desconexión de par segura integrada en la página 265 para ver las especificaciones del variador de seguridad integrada, la configuración de las conexiones de movimiento y seguridad, los comandos directos de movimiento y la característica de derivación de STO.

Para los inversores 2189-*xxxx*-ERS4 en modo integrado, el controlador de seguridad GuardLogix 5580 o Compact GuardLogix 5380 activa la función de paro SS1 monitoreado o cualquiera de las instrucciones de seguridad del variador proporcionando funciones de seguridad basadas en el controlador a través de la red EtherNet/IP.

Para los variadores 2189-*xxxx*-ERS4 y 2189-*xxxx*-ERS3 (serie B), el SS1 temporizado y la STO son funciones de seguridad basadas en el variador que activa el controlador GuardLogix 5580 o Compact Guardlogix 5380 a través de la red EtherNet/IP.

Consulte el documento Kinetix 5700 Safe Monitor Functions Safety Reference Manual, publicación 2198-RM001, para ver una descripción y ejemplos de configuración de las funciones integradas de paro de la aplicación Studio 5000 Logix Designer®.

Conexión del sistema de variadores Kinetix 5700

En este capítulo se describen los procedimientos de cableado de los componentes del sistema Kinetix® 5700 y las conexiones de los cables.

Tema	Página
Requisitos básicos de cableado	92
Determinación de la configuración de la alimentación eléctrica de entrada	93
Ajustes del puente/tornillo de puesta a tierra	96
Conexión a tierra del sistema de variadores	98
Requisitos de cableado	101
Pautas de cableado	104
Cableado de los conectores de alimentación	104
Cableado de los conectores de entradas digitales	108
Cableado de cables únicos	111
Cableado de los cables de alimentación/freno y de retroalimentación	118
Conexiones del módulo de condensador	132
Conexiones de derivación pasiva externa	134
Conexiones de derivación activa externa	135
Conexiones del cable Ethernet	137

Requisitos básicos de cableado

Esta sección contiene información básica sobre el cableado de las fuentes de alimentación de bus de CC Kinetix 5700, los servovariadores, la fuente de alimentación iTRAK® y los accesorios.

ATENCIÓN: Planifique la instalación del sistema de modo que pueda realizar todas las operaciones de corte, perforación, roscado y soldadura con el sistema fuera del envolvente. Debido a que el sistema es de tipo abierto, tenga cuidado para evitar que caigan residuos metálicos en el interior. Los fragmentos y otros objetos extraños pueden quedar alojados en los circuitos y dañar los componentes.

PELIGRO DE CHOQUE: Para evitar el peligro de choque eléctrico, realice todo el montaje y el cableado de los módulos de variador Boletín 2198 antes de conectar la alimentación eléctrica. Una vez que se aplique la alimentación eléctrica, los terminales de conexión pueden tener voltaje presente aunque no se estén usando.

IMPORTANTE Esta sección contiene configuraciones comunes de cableado del servosistema PWM, tamaños y prácticas que pueden usarse en la mayoría de las aplicaciones. El Código Eléctrico Nacional de EE. UU., los códigos eléctricos locales, las temperaturas de funcionamiento especiales, los ciclos de servicio y las configuraciones de los sistemas tienen precedencia sobre los valores y métodos proporcionados.

Encaminamiento de los cables de alimentación y señales

Tenga en cuenta que al encaminar el cableado de alimentación y de señales en una máquina o sistema, el ruido radiado de los relés, transformadores y otros dispositivos electrónicos cercanos puede inducirse en la comunicación de E/S o en otras señales de baja tensión sensibles. Esto puede causar fallos del sistema y anomalías de comunicación.

El cable de motor único Boletín 2090 contiene las líneas de alimentación, freno y retroalimentación, pero está blindado adecuadamente para proteger las señales de retroalimentación sensibles al ruido.

Consulte Reducción del ruido eléctrico en la página 40 para obtener ejemplos de cómo encaminar cables de alta y baja tensión en las canaletas. Si desea obtener información adicional, consulte el documento System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual, publicación GMC-RM001.

Determinación de la configuración de la alimentación eléctrica de entrada

Antes de cablear la alimentación de entrada a la fuente de alimentación de bus de CC, debe determinar el tipo de alimentación de entrada de sus instalaciones. Los módulos variadores se han diseñado para funcionar en entornos con y sin conexión a tierra.

IMPORTANTE Para cumplir los criterios de la categoría C3 de la norma IEC 61800-3, utilice el filtro de línea 2198-DB*xx*-F adecuado con una configuración en estrella con conexión a tierra únicamente. El uso de un filtro de línea en una configuración sin conexión a tierra, con una fase a tierra o impedancia a tierra puede afectar a los componentes del filtro de línea y ocasionar daños al equipo.

Configuraciones de alimentación con conexión a tierra

La configuración de alimentación con conexión a tierra (estrella) le permite conectar a tierra la alimentación trifásica en un punto neutro. Esta configuración de alimentación con conexión a tierra es la recomendada.

Figura 56 - Configuración de la alimentación con conexión a tierra (secundario en estrella)

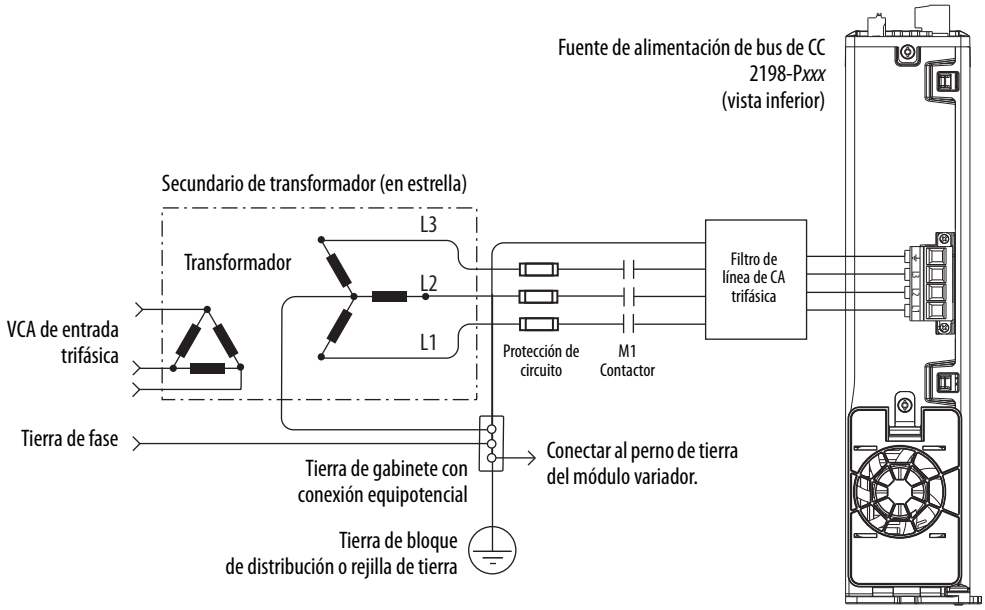


Figura 57 - Configuración de la alimentación con impedancia a tierra (secundario en estrella)

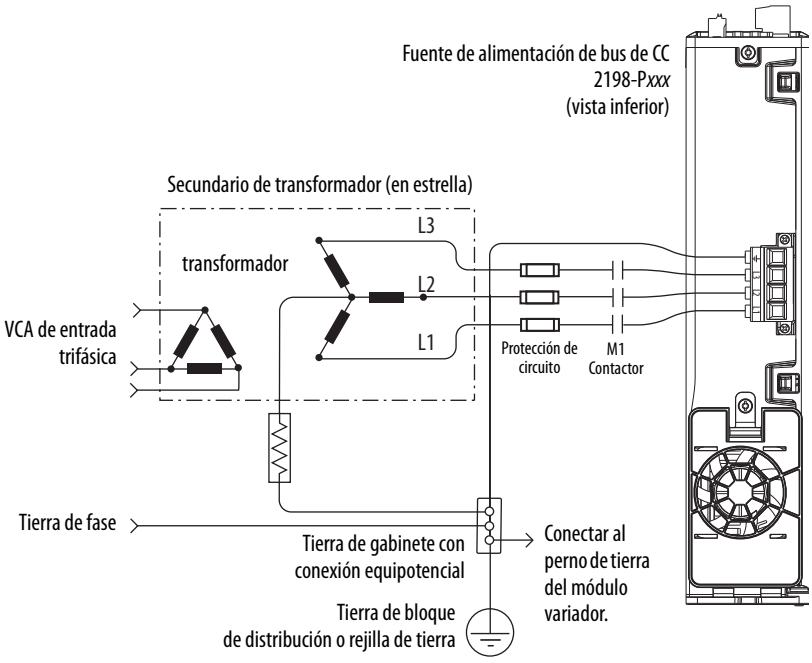
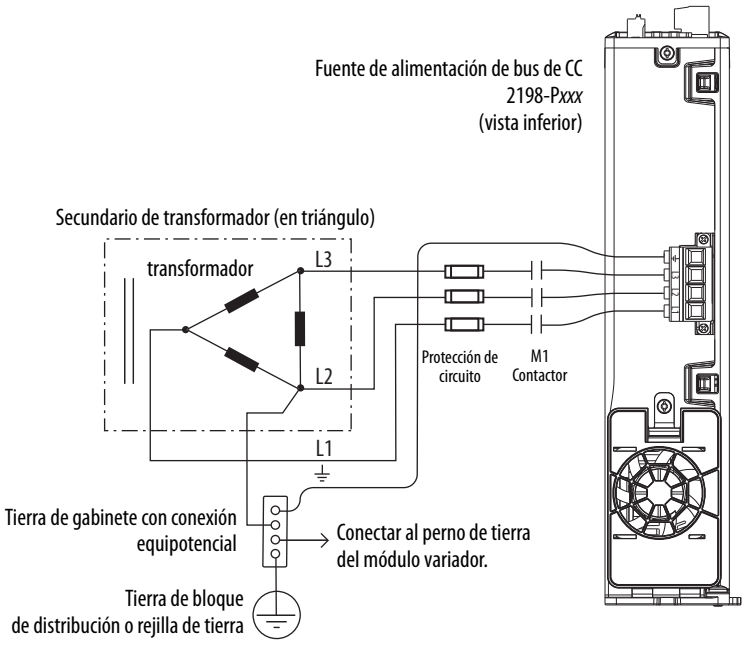


Figura 58 - Configuración de la alimentación con una fase a tierra (secundario en triángulo)



Consulte Ejemplos de cableado de alimentación eléctrica a partir de la página 285 para ver los diagramas de interconexión de la alimentación de entrada.

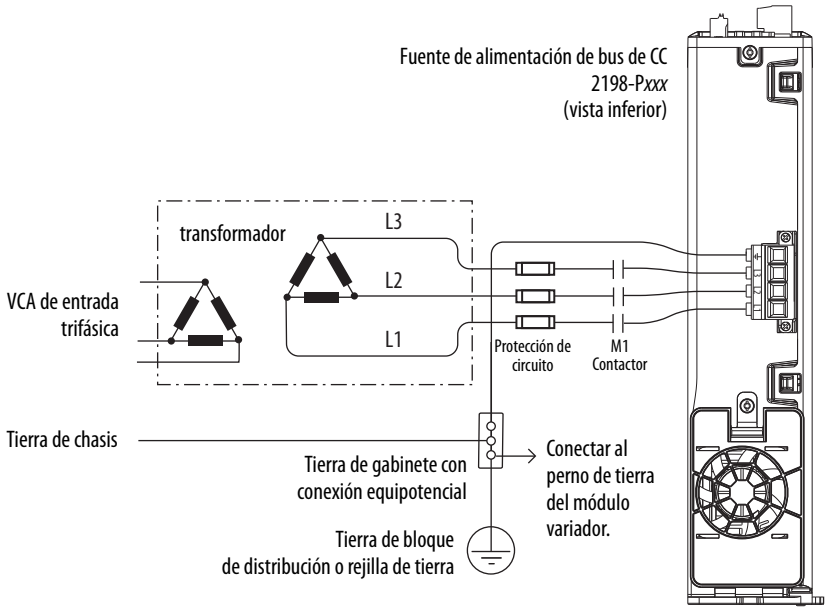
Configuraciones de alimentación sin conexión a tierra

Las configuraciones de alimentación sin conexión a tierra (Figura 59), con una fase a tierra (Figura 58) e impedancia a tierra (Figura 57) no proporcionan un buen punto de tierra neutro.

IMPORTANTE Si determina en sus instalaciones que tiene una distribución de alimentación sin conexión a tierra, con una fase a tierra o con impedancia a tierra, debe quitar el tornillo de puesta a tierra de cada una de sus fuentes de alimentación de bus de CC, fuentes de alimentación iTRAK e inversores de doble eje, así como el puente de tierra de cada uno de sus inversores de un solo eje.

Para obtener información adicional, consulte Ajustes del puente/tornillo de puesta a tierra en la página 96.

Figura 59 - Configuración de alimentación sin conexión a tierra



ATENCIÓN: Los sistemas sin conexión a tierra no hacen referencia al potencial de cada fase a una tierra de distribución de alimentación. Esto puede producir un potencial desconocido en la tierra física.

Consulte Ejemplos de cableado de alimentación eléctrica a partir de la página 285 para ver los diagramas de interconexión de la alimentación de entrada.

Ajustes del puente/tornillo de puesta a tierra

La fuente de alimentación de bus de CC 2198-P*xxx* y la fuente de alimentación iTRAK 2198T-W25K-ER tienen un tornillo de puesta a tierra instalado de fábrica para una distribución de alimentación con conexión a tierra.

IMPORTANTE Si determina que tiene una distribución de alimentación con conexión a tierra en sus instalaciones, no quite el tornillo de puesta a tierra de la fuente de alimentación de bus de CC o la fuente de alimentación iTRAK. Quite el tornillo de puesta a tierra cuando utilice alimentación sin conexión a tierra, con una fase a tierra o impedancia a tierra, la sección de entrada activa Boletín 8720MC o cualquier convertidor activo.

ATENCIÓN: La fuente de alimentación de bus de CC que suministra la tensión del bus de CC a la fuente de alimentación iTRAK debe tener una configuración de alimentación con en estrella con conexión a tierra.

Los inversores de doble eje 2198-D*xxx*-ERS3 (serie A) también tienen un tornillo de puesta a tierra instalado de fábrica para una distribución de alimentación con conexión a tierra.

Los inversores de un solo eje 2198-S*xxx*-ERS3 (serie A) tienen un puente de tierra instalado de fábrica para una distribución de alimentación con conexión a tierra.

IMPORTANTE Si determina que tiene una distribución de alimentación con conexión a tierra en sus instalaciones, no quite el puente/tornillo de puesta a tierra de los inversores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A). Quite el puente/tornillo de puesta a tierra cuando utilice alimentación sin conexión a tierra, con una fase a tierra o impedancia a tierra, la sección de entrada activa Boletín 8720MC o cualquier convertidor activo.

Con el conjunto de conectores del inversor de doble eje 2198-D*xxx*-ERS4 y 2198-D*xxx*-ERS3 (serie B) se incluye un tornillo de puesta a tierra. Monte el tornillo de puesta a tierra para las configuraciones de alimentación (en estrella) con conexión a tierra.

Con el conjunto de conectores del inversor de un solo eje 2198-S*xxx*-ERS4 y 2198-S*xxx*-ERS3 (serie B) se incluye un puente de tierra. Monte el puente de tierra para las configuraciones de alimentación (en estrella) con conexión a tierra.

IMPORTANTE Si tiene una distribución de alimentación en estrella con conexión a tierra y una fuente de alimentación de bus de CC 2198-P*xxx*, monte el puente/tornillo de puesta a tierra en los inversores 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B). El rendimiento de la compatibilidad electromagnética puede verse afectado si no se ha colocado el puente/tornillo de puesta a tierra. No obstante, no coloque el puente/tornillo de puesta a tierra cuando utilice alimentación sin conexión a tierra, con una fase a tierra o impedancia a tierra, la sección de entrada activa Boletín 8720MC o cualquier convertidor activo.

Retirada/colocación del puente/tornillo de puesta a tierra

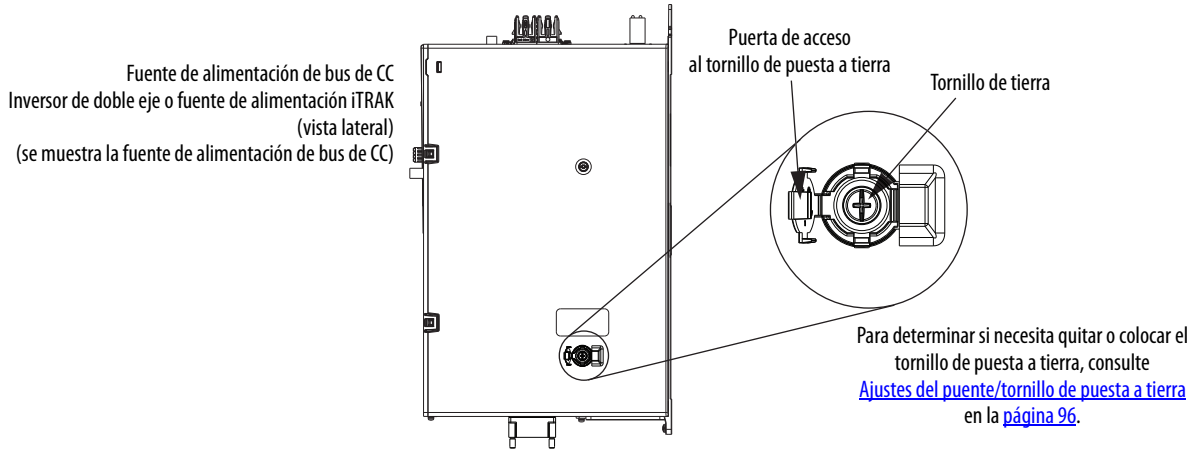
Le recomendamos que quite o monte el puente/tornillo de puesta a tierra cuando se quite el módulo variador del panel y se coloque sobre su lateral en una superficie de trabajo sólida.

IMPORTANTE Para determinar si necesita quitar o colocar el puente/tornillo de puesta a tierra, consulte Ajustes del puente/tornillo de puesta a tierra en la página 96.

ATENCIÓN: Cuando no se ha colocado el puente/tornillo de puesta a tierra, la unidad ya no mantiene la protección de tensión de línea a neutro y existe un riesgo de daños al equipo.

Para obtener acceso al tornillo de puesta a tierra o montarlo en fuentes de alimentación de bus de CC, inversores de doble eje y la fuente de alimentación iTRAK, abra la pequeña puerta de plástico que hay en el lado derecho del módulo.

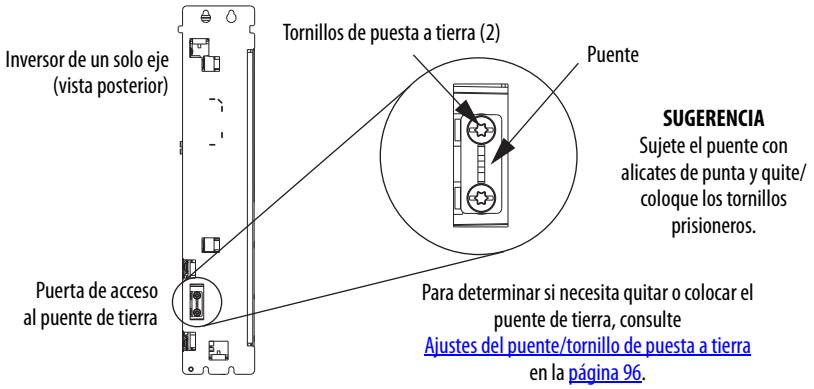
Figura 60 - Retirada/colocación del tornillo de puesta a tierra



ATENCIÓN: Para evitar lesiones personales, la puerta de acceso al puente/tornillo de puesta a tierra debe mantenerse cerrada cuando esté conectada la alimentación. Si había alimentación y luego se retira, espere como mínimo 5 minutos a que se disipe la tensión del bus de CC y compruebe que no haya tensión en el bus de CC antes de obtener acceso al puente/tornillo de puesta a tierra. Esto se aplica a la fuente de alimentación de bus de CC, inversores de doble eje e inversores de un solo eje.

Los inversores de un solo eje tienen una puerta de acceso al puente de tierra en la parte posterior de la unidad. Hay dos tornillos prisioneros que sujetan el puente.

Figura 61 - Retirada del puente de conexión a tierra del inversor de un solo eje



ATENCIÓN: Existe el riesgo de daño al equipo. Se debe determinar con exactitud la configuración de conexión a tierra del módulo. Consulte Ajustes del puente/tornillo de puesta a tierra en la página 96.

Tabla 46 - Configuraciones de puente/tornillo de conexión a tierra

Configuración de conexión a tierra	Diagrama de ejemplo	Configuración de puente/tornillo de conexión a tierra	Beneficios de una configuración correcta
Conexión a tierra (en estrella)	Figura 56 en la página 93	Colocado (1)	• Conforme con la categoría C3 de la norma IEC 61800-3 • Ruido eléctrico reducido • Funcionamiento más estable • Menos esfuerzo de voltaje en componentes y cojinetes de motor
• Alimentación de CA sin conexión a tierra • Fase a tierra • Impedancia con conexión a tierra	Figura 59 en la página 95 Figura 58 en la página 94 Figura 57 en la página 94	Quitado (2)	• Conforme con la categoría C4 de la norma IEC 61800-3 • Ayuda a evitar daños graves en el equipo cuando hay fallos de tierra • Corriente de fuga reducida
Bus de CC de convertidor activo	Figura 136 en la página 291		

(1) Ajuste predeterminado para las fuentes de alimentación de bus de CC e iTRAK e inversores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A).
(2) Ajuste predeterminado para inversores 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B).

Conexión a tierra del sistema de variadores

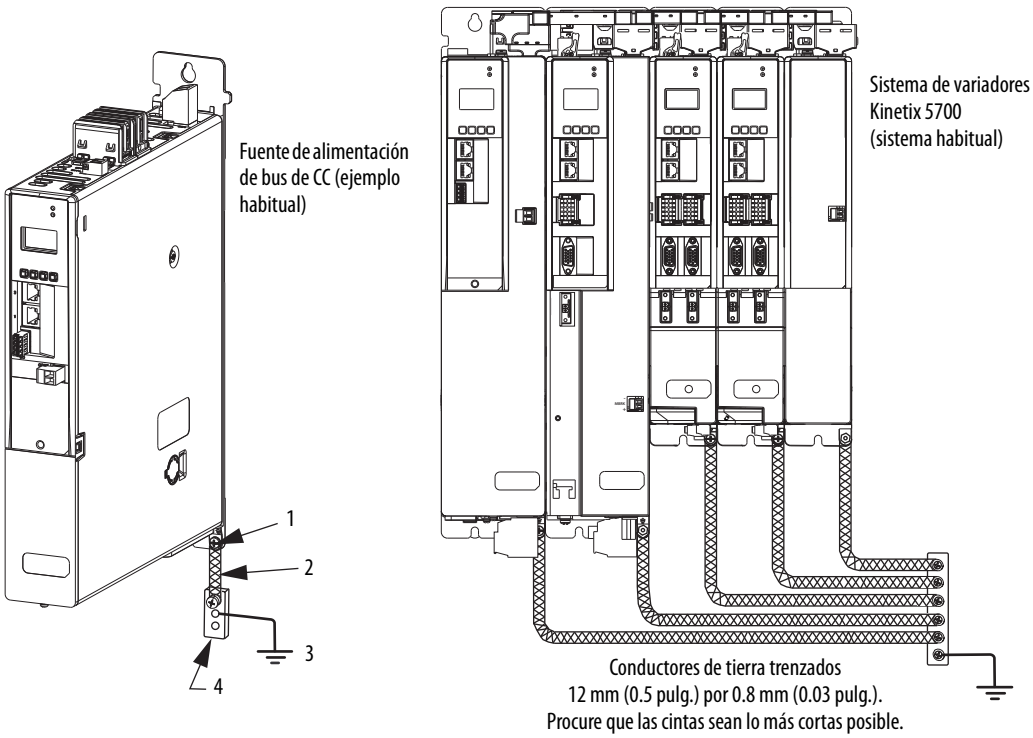
Todos los equipos y componentes de una máquina o sistema de procesos deben tener un punto de tierra física común conectado al chasis. Los sistemas conectados a tierra proporcionan una ruta de tierra como protección frente a los choques eléctricos. La conexión a tierra de los módulos variadores y paneles minimiza el peligro de choque para el personal y los daños al equipo causados por cortocircuitos, sobrevoltajes transitorios y la conexión accidental de conductores energizados al chasis del equipo.

ATENCIÓN: El Código Eléctrico Nacional de EE. UU. contiene requisitos, convenciones y definiciones de conexión a tierra. Siga todos los reglamentos y códigos locales aplicables para conectar el sistema a tierra de forma segura. Para ver los requisitos de conexión a tierra de la norma CE, consulte Cumplimiento normativo en la página 32.

Conexión a tierra del subpanel del sistema

Conecte a tierra las fuentes de alimentación, inversores y módulos de condensador Kinetix 5700 a un bus de tierra de un gabinete con conexión equipotencial con una cinta a tierra trenzada. Mantenga la cinta a tierra trenzada lo más corta posible para lograr la conexión equipotencial óptima.

Figura 62 - Conexión del terminal de conexión a tierra



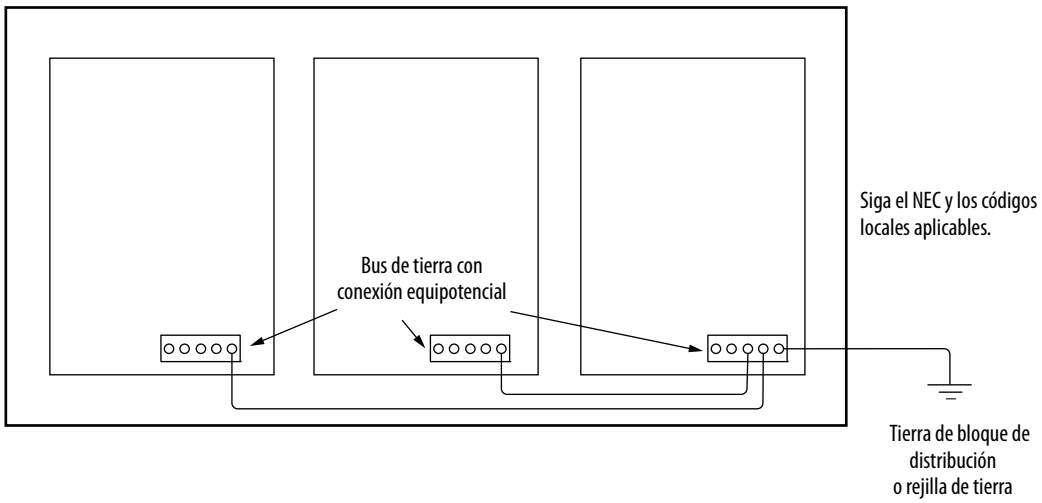
Ítem	Descripción
1	Tornillo de puesta a tierra (verde) 2.0 N•m (17.7 lb•pulg.), máx.
2	Cinta de tierra trenzada (suministrada por el cliente)
3	Tierra de la distribución de alimentación eléctrica o rejilla de tierra
4	Bus de tierra de gabinete con conexión equipotencial (suministrado por el cliente)

Si desea obtener información adicional, consulte el documento System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual, publicación GMC-RM001.

Conexión a tierra de varios subpaneles

En esta figura, la conexión a tierra del chasis se extiende a varios subpaneles.

Figura 63 - Subpaneles conectados a un solo punto de tierra



No se muestra la conexión equipotencial de alta frecuencia (HF). Para obtener información sobre la conexión equipotencial de HF, consulte Conexión equipotencial de varios subpaneles en la página 42.

Requisitos de cableado

Los cables deben ser de cobre con una clasificación de 75 °C (167 °F) como mínimo. La secuencia de fases de alimentación de CA principal es arbitraria y se requiere una conexión a tierra física para el funcionamiento seguro y correcto.

Consulte Ejemplos de cableado de alimentación eléctrica en la página 285 para ver los diagramas de interconexión.

IMPORTANTE El Código Eléctrico Nacional de EE. UU. y los códigos eléctricos locales tienen precedencia sobre los valores y los métodos proporcionados.

Tabla 47 - Requisitos de cableado de una fuente de alimentación de bus de CC

N.º de cat. de fuente de alimentación de bus de CC	Descripción	Se conecta a los terminales		Calibre de cable mm² (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
		Pin	Señal			
2198-P031 2198-P070	Alimentación eléctrica de entrada de la red eléctrica	⏚ L3 L2 L1	⏚ L3 L2 L1	6…10 (10…8)	10.0 (0.39)	0.5…0.8 (4.4…7.1)
2198-P141 2198-P208				10…35 (8…2)	20.0 (0.79)	2.5…4.5 (22…40)
2198-P*xxx*	Alimentación de 24 V PELV/SELV (conector macho)	CP-1 CP-2	24V+ 24V–	0.5…2.5 (20…14)	7.0 (0.28)	0.22…0.25 (1.9…2.2)
	Alimentación de bus de CC	Barra de bus	DC– DC+	N/A (1)	N/A (1)	N/A (1)
	Habilitación de contactor	EN– EN+	CONT EN– CONT EN+	0.14…2.5 (26…12)	7.0 (0.28)	0.4…0.5 (3.5…4.4)
	Resistencia de derivación	RC-1 RC-2	SH DC+	1.5…6 (16…10)	12.0 (0.47)	0.5…0.6 (4.5…5.3
	Entradas digitales	IOD-1 IOD-2 IOD-3 IOD-4	IN1 COM IN2 SHLD	0.14…1.5 (26…16)	10.0 (0.39)	N/A (2)

(1) Las conexiones de alimentación de bus de CC compartido se realizan siempre de un módulo variador a otro a través del sistema de conexión de barra de bus. Estos terminales no reciben cables discretos.
(2) Este conector utiliza la tensión de los resortes para mantener los cables en su sitio.

Tabla 48 - Requisitos de cableado de una fuente de alimentación iTRAK

N.º de cat. de fuente de alimentación iTRAK	Descripción	Se conecta a los terminales		Calibre de cable mm² (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
		Pin	Señal			
2198T-W25K-ER	Alimentación de entrada de bus de CC	Barra de bus	DC– DC+	N/A (1)	N/A (1)	N/A (1)
	Alimentación de 24 V SELV/PELV (conector macho)	CP-1 CP-2	24V+ 24V–	1.5…4 (2) (16…12)	10.0 (0.39)	0.5…0.6 (4.4…5.3)
				6 (2) (10)	10.0 (0.39)	0.7…0.8 (3) (6.1…7.0)

(1) Las conexiones de alimentación de bus de CC compartido se realizan siempre de fuente de alimentación a fuente de alimentación a través del sistema de conexión de barra de bus. Estos terminales no reciben cables discretos.
(2) Utilice un cable del calibre suficiente para resistir la carga de alimentación de control completa, incluidos los módulos variadores Kinetix 5700 y la corriente de paso a través de los módulos de motor acoplados.
(3) Dependiendo de la demanda de corriente de 24 V, puede ser necesario un cable de 6 mm² (10 AWG). Cuando se utiliza un cable de 6 mm² (10 AWG), deben emplearse las siguientes especificaciones de par de apriete.

SUGERENCIA Para ver los requisitos de cableado de la fuente de alimentación iTRAK que no se indican aquí, consulte el documento iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001.

Tabla 49 - Requisitos de cableado de un inversor de un solo eje

N.º de cat. de inversor de un solo eje	Descripción	Se conecta a los terminales		Calibre de cable mm^2 (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
		Pin	Señal			
2198-S086-ERS*x* 2198-S130-ERS*x*	Alimentación del motor	U V W ⏚	U V W ⏚	El cable de alimentación eléctrica de motor depende de la combinación de motor/variador. 6…25 (1) (10…4)	20.0 (0.79)	2.5…4.5 (22…40)
2198-S160-ERS*x*				10…35 (1) (8…2)		
2198-S*xxx*-ERS*x*	Alimentación de 24 V Alimentación de 24 V (conector macho)	CP-1 CP-2	24V+ 24V–	0.5…2.5 (20…14)	7.0 (0.28)	0.22…0.25 (1.9…2.2)
	Alimentación eléctrica de freno	BC-1 BC-2	MBRK+ MBRK–	N/A (2)		
	Alimentación de bus de CC	Barra de bus	DC– DC+	N/A (3)	N/A (3)	N/A (3)
	Seguridad	ST0-1 ST0-2 ST0-3 ST0-4 ST0-5 ST0-6 ST0-7 ST0-8 ST0-9 ST0-10 ST0-11 ST0-12 ST0-13 ST0-14 ST0-15 ST0-16	SB+/NC S1A SCA S2A SB– NC NC NC	0.14…1.5 (26…16)	10.0 (0.39)	N/A (4)
	Entradas digitales	IOD-1 IOD-2 IOD-3 IOD-4 IOD-5 IOD-6 IOD-7 IOD-8 IOD-9 IOD-10	IN1 COM IN2 COM SHLD IN3 COM IN4 COM SHLD	0.14…1.5 (26…16)	10.0 (0.39)	N/A (4)

(1) Fabricar sus propios cables o utilizar cables de otros fabricantes para los motores Kinetix VP (Boletín VPL, VPF, VPS y VPC-B*xxxxx*-Q) no es una opción aceptable. Utilice cables de motor únicos 2090-CS*x*M1DE. Consulte las especificaciones de los cables en el documento Kinetix Motion Accessories Specifications Technical Data, publicación KNX-TD004.

(2) Los cables de freno del motor se incluyen en el cable del motor Boletín 2090.

(3) Las conexiones de alimentación de bus de CC compartido se realizan siempre de un módulo variador a otro a través del sistema de conexión de barra de bus. Estos terminales no reciben cables discretos.

(4) Este conector utiliza la tensión de los resortes para mantener los cables en su sitio.

Tabla 50 - Requisitos de cableado de un inversor de doble eje

N.º de cat. de inversor de doble eje	Descripción	Se conecta a los terminales		Calibre de cable mm² (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
		Pin	Señal			
2198-D006-ERS*x* 2198-D012-ERS*x* 2198-D020-ERS*x* 2198-D032-ERS*x*	Alimentación del motor (ejes A y B)	U V W ⏚	U V W ⏚	El cable de alimentación eléctrica de motor depende de la combinación de motor/variador. 0,75…2,5 (1) (18…14)	10.0 (0.39)	0.5…0.6 (4.4…5.3)
2198-D057-ERS*x*				2.5…6 (1) (14…10)	10.0 (0.39)	0.5…0.8 (4.4…7.1)
2198-D*xxx*-ERS*x*	Alimentación de 24 V Alimentación de 24 V (conector macho)	CP-1 CP-2	24V+ 24V–	0.5…2.5 (20…14)	7.0 (0.28)	0.22…0.25 (1.9…2.2)
	Alimentación de freno (ejes A y B)	BC-1 BC-2	MBRK+ MBRK–	N/A (2)		
	Alimentación de bus de CC	Barra de bus	DC– DC+	N/A (3)	N/A (3)	N/A (3)
	Seguridad	ST0-1 ST0-2 ST0-3 ST0-4 ST0-5 ST0-6 ST0-7 ST0-8 ST0-9 ST0-10 ST0-11 ST0-12 ST0-13 ST0-14 ST0-15 ST0-16	SB+ /NC S1A SCA S2A SB– S1B SCB S2B	0.14…1.5 (26…16)	10.0 (0.39)	N/A (4)
	Entradas digitales	IOD-1 IOD-2 IOD-3 IOD-4 IOD-5 IOD-6 IOD-7 IOD-8 IOD-9 IOD-10	IN1 COM IN2 COM SHLD IN3 COM IN4 COM SHLD	0.14…1.5 (26…16)	10.0 (0.39)	N/A (4)

(1) Fabricar sus propios cables o utilizar cables de otros fabricantes para los motores Kinetix VP (Boletín VPL, VPF, VPS y VPC-B*xxxxx*-Q) no es una opción aceptable. Utilice cables de motor únicos 2090-CS*x*M1DE. Consulte las especificaciones de los cables en el documento Kinetix Motion Accessories Specifications Technical Data, publicación KNX-TD004.

(2) Los cables de freno del motor se incluyen en el cable del motor Boletín 2090.

(3) Las conexiones de alimentación de bus de CC compartido se realizan siempre de un módulo variador a otro a través del sistema de conexión de barra de bus. Estos terminales no reciben cables discretos.

(4) Este conector utiliza la tensión de los resortes para mantener los cables en su sitio.

ATENCIÓN: Para evitar lesiones personales y/o daños al equipo, observe las siguientes indicaciones:

- Asegúrese de que la instalación cumpla con las especificaciones relativas a tipos de cables, calibres de conductores, protección contra circuito derivado y dispositivos de desconexión. El Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC) y los códigos locales establecen disposiciones para instalar de forma segura los equipos eléctricos.
- Utilice los conectores de alimentación eléctrica del motor solo para este fin. No los utilice para encender y apagar el motor.
- Conecte a tierra los cables de alimentación eléctrica blindados para evitar posibles voltajes elevados en el blindaje.

Pautas de cableado

Utilice estas pautas como referencia para el cableado de los conectores de alimentación eléctrica de los módulos variadores Kinetix 5700.

IMPORTANTE	Para las ubicaciones de los conectores de los módulos variadores Kinetix 5700, consulte Datos de conectores Kinetix 5700 en la página 64. Al retirar el aislamiento de los cables y apretar los tornillos para fijarlos, consulte la tabla de la página 101 para conocer la longitud a pelar y los valores de par de apriete.

IMPORTANTE	Para mejorar el rendimiento del sistema, tienda los cables y conductores en las canaletas tal como se establece en Establecimiento de zonas de ruido en la página 43.

Siga estos pasos para cablear los conectores de los módulos variadores Kinetix 5700.

1. Prepare los cables para conectarlos a cada enchufe conector, y retire el aislamiento en función de la longitud a pelar recomendada.

   Algunos cables vienen preparados con los cables adecuadamente pelados.

IMPORTANTE	Tenga cuidado de no raspar, cortar o dañar los hilos del conductor multifilar al retirar el aislamiento.

2. Encamine los cables/alambres al conector del módulo variador Kinetix 5700.
3. Inserte los cables en los enchufes conectores.

   Consulte las tablas de configuración de pines de los conectores del Capítulo 4 o los diagramas de interconexión del Apéndice A.
4. Apriete los tornillos de los conectores.
5. Tire ligeramente de cada conductor para asegurarse de que no se salgan del terminal; vuelva a insertar y apretar los conductores que estén flojos.
6. Inserte el conector macho en el conector del módulo variador.

Cableado de los conectores de alimentación

En esta sección se proporcionan ejemplos y pautas para facilitar las conexiones a los conectores de alimentación eléctrica de entrada.

Para ver un diagrama de interconexión, consulte Ejemplos de cableado de alimentación eléctrica en la página 285.

Cableado del conector de entrada de alimentación eléctrica de control de 24 V

El conector de alimentación (CP) de 24 V requiere una entrada de CC de 24 V para los circuitos de control. El conector macho se entrega con el módulo variador y los kits de conector de bus compartido se venden por separado.

Figura 64 - Cableado del conector CP - Conector macho

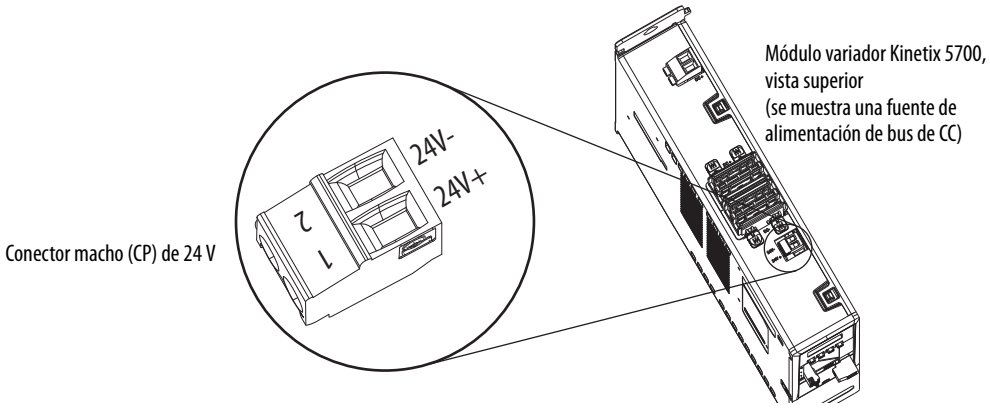


Tabla 51 - Especificaciones del cableado del conector macho CP

N.º de cat. de módulo variador	Pin de CP	Señal	Calibre de cable recomendado mm² (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
2198-P*xxx* 2198-D*xxx*-ERS*x* 2198-S*xxx*-ERS*x* 2198-CAPMOD-2240	CP-1	24 V+	0.5…2.5 (20…14)	7.0 (0.28)	0.22…0.25 (1.9…2.2)
	CP-2	24 V–			
2198T-W25K-ER	CP-1	24 V+	1.5…4 (1) (16…12)	10.0 (0.39)	0.5…0.6 (4.4…5.3)
	CP-2	24 V–	6 (1) (10)	10.0 (0.39)	0.7…0.8 (2) (6.1…7.0)

(1) Utilice un cable del calibre suficiente para resistir la carga de alimentación de control completa, incluidos los módulos variadores Kinetix 5700 y la corriente de paso a través de los módulos de motor acoplados.

(2) Dependiendo de la demanda de corriente de 24 V, puede ser necesario un cable de 6 mm² (10 AWG). Cuando se utiliza un cable de 6 mm² (10 AWG), deben emplearse las siguientes especificaciones de par de apriete.

Figura 65 - Cableado de conector CP - Bus compartido

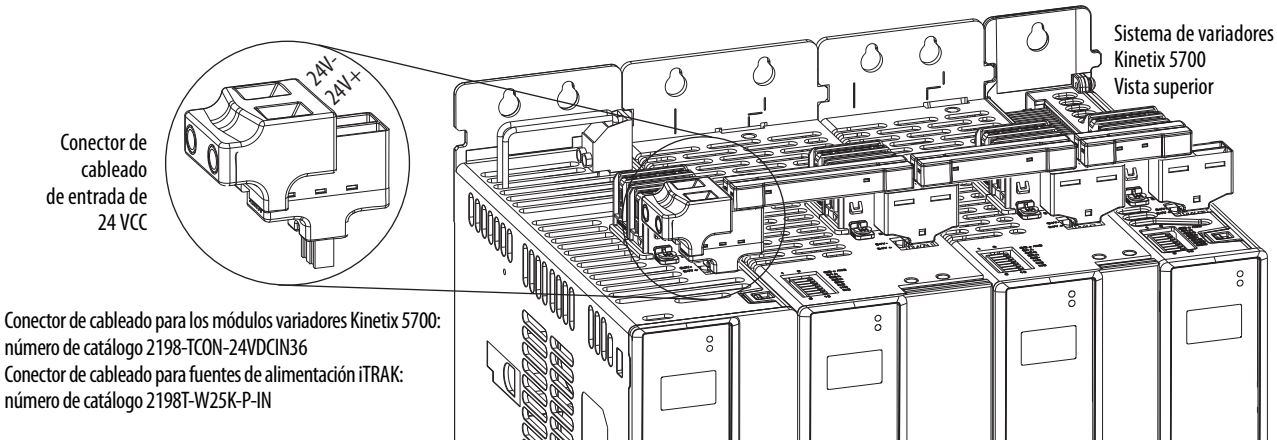


Tabla 52 - Especificaciones del cableado de bus compartido CP

N.º de cat. de módulo variador	Pin de CP	Señal	Corriente de entrada, máx. A, valor eficaz	Calibre de cable recomendado mm² (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
2198-P*xxx* 2198-D*xxx*-ERS*x* 2198-S*xxx*-ERS*x* 2198-CAPMOD-2240 2198T-W25K-ER (1)	CP-1	24 V+	52	10 (6)	11.0 (0.43)	1.7…1.8 (15.0…15.9)
	CP-2	24 V–				

(1) La fuente de alimentación iTRAK, número de catálogo 2198T-W25K-ER, utiliza un conector de cableado de entrada diferente, con las mismas especificaciones de cableado.

Cableado del conector de alimentación eléctrica de entrada

El conector de alimentación de entrada (IPD) se aplica solo a la fuente de alimentación de bus de CC y requiere una alimentación eléctrica de entrada de línea principal de 324...528 VCA (trifásica).

ATENCIÓN: Asegúrese de que las conexiones de alimentación de entrada son correctas al cablear el conector macho IPD. Inserte el enchufe en el conector del módulo y apriete los tornillos a 0.8 N•m (7.1 lb•pulg.). El cableado o polaridad incorrectos, o la presencia de cables sueltos puede causar daños al equipo.

Figura 66 - Cableado del conector IPD - Conector macho

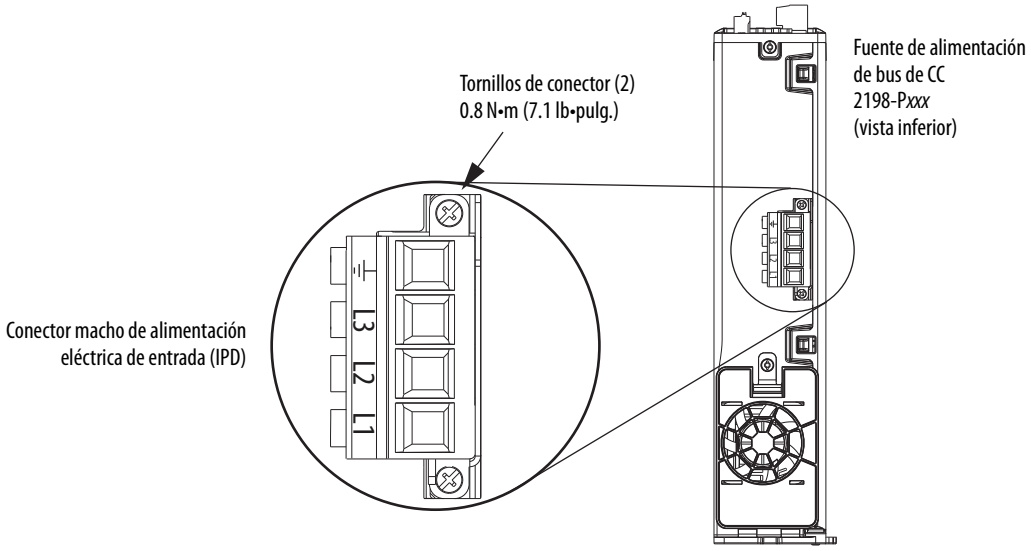


Tabla 53 - Especificaciones del conector macho de alimentación de entrada (IPD)

N.º de cat. de fuente de alimentación de bus de CC	Pin	Señal	Calibre de cable recomendado mm^2 (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
2198-P031 2198-P070	⏚ L3 L2 L1	⏚ L3 L2 L1	6…10 (10…8)	10.0 (0.39)	0.8 (7.1)
2198-P141 2198-P208			10…35 (8…2)	20.0 (0.79)	

Cableado del conector de habilitación del contactor

El conector de habilitación de contactor (CED) se aplica únicamente a la fuente de alimentación de bus de CC.

ATENCIÓN: Es necesario cablear el relé de habilitación del contactor. Para evitar lesiones personales o daños al sistema de variadores Kinetix 5700, cablee el relé de habilitación del contactor dentro de su cadena de control de modo que:

- se elimine la alimentación trifásica y se proteja la fuente de alimentación de bus de CC en diversas condiciones de fallo.
- no se conecte nunca la alimentación trifásica del sistema de variadores Kinetix 5700 antes de que se conecte la alimentación de control.

Figura 67 - Cableado del conector CED - Conector macho

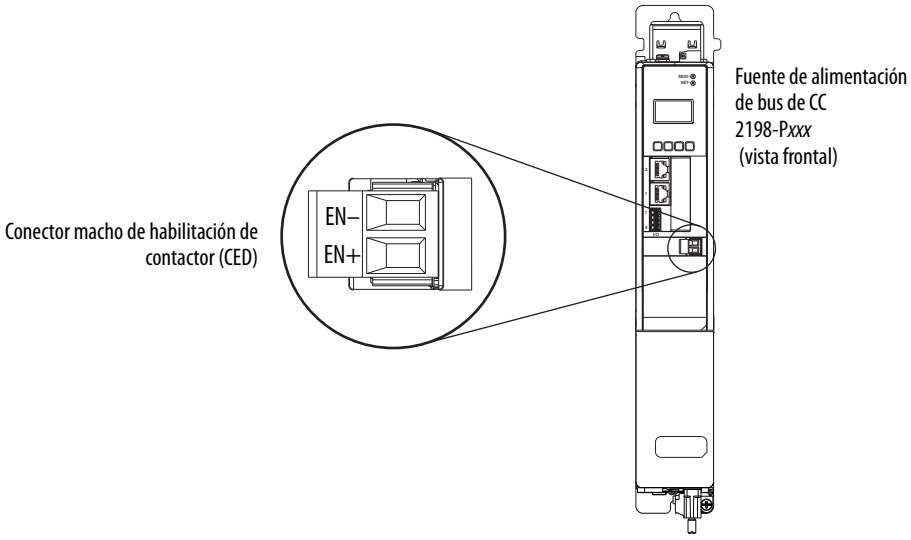


Tabla 54 - Especificaciones del conector macho de habilitación de contactor (CED)

N.º de cat. de fuente de alimentación de bus de CC	**Pin**	**Señal**	**Calibre de cable recomendado** mm^2 (AWG)	**Longitud a pelar** mm (pulg.)	**Par de apriete** N•m (lb•pulg.)
2198-P031 2198-P070 2198-P141 2198-P208	EN– EN+	CONT EN– CONT EN+	0.14…2.5 (26…12)	7.0 (0.28)	0.4…0.5 (3.5…4.4)

Cableado de los conectores de entradas digitales

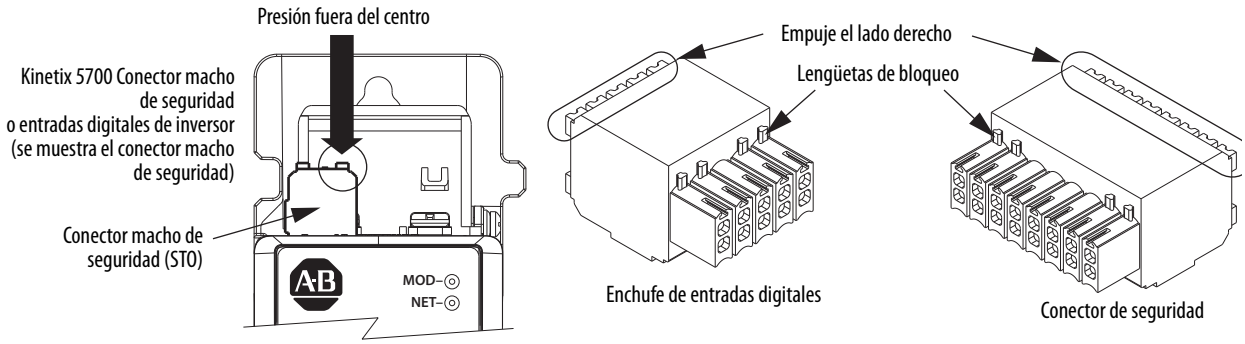
En esta sección se proporcionan pautas para facilitar las conexiones de entradas digitales. Los conectores macho de entradas digitales (IOD) y seguridad (STO) de todos los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 y 2198-*xxxx*-ERS4 requieren prestar especial atención para que los enchufes permanezcan correctamente colocados durante el funcionamiento normal.

Conectores macho de 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A)

El lado derecho de los conectores macho de seguridad y entrada digital requiere que se presione fuera del centro al insertarlos en sus respectivos conectores. Esto se aplica a los inversores de un solo eje y de doble eje 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A).

IMPORTANTE Se requiere una presión fuera del centro para encajar las lengüetas de bloqueo de la parte inferior de los conectores macho de seguridad y entrada digital, así como el encaje correcto con los conectores (STO e IOD) del variador. Si no se hace así, es posible que los conectores macho se salgan del conector del variador durante el funcionamiento normal.

Figura 68 - Conectores macho de 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A)

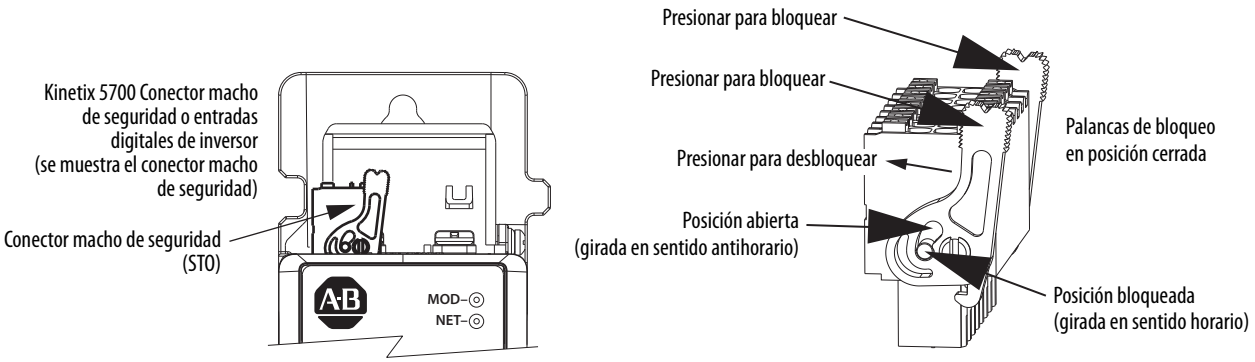


Conectores macho de 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B)

Los conectores macho de seguridad y entradas digitales tienen dos palancas de bloqueo que han de presionarse en sentido horario al insertar los enchufes en el conector del variador. Esta es la posición bloqueada. Gire las palancas en sentido antihorario (posición abierta) para liberar los conectores macho. Eso se aplica a los inversores de un solo eje y de doble eje 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B).

IMPORTANTE Empuje las palancas de bloqueo en sentido horario hacia la posición bloqueada al insertar los conectores macho (STO e IOD). Si no se hace así, es posible que los conectores macho se salgan del conector del variador durante el funcionamiento normal.

Figura 69 - Conectores macho de 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B)



Cablee el conector de desactivación de par segura

Para ver la configuración de pines, las descripciones de las características y la información de cableado del conector de desconexión de par segura (STO) cableada, consulte el Capítulo 9 a partir de la página 247.

Cableado del conector de entradas digitales

El conector de entradas digitales (IOD) se aplica a la fuente de alimentación de bus de CC, los inversores de un solo eje y los inversores de doble eje, y utilizan la tensión de un resorte para mantener los cables en su sitio.

Figura 70 - Cableado del conector de IOD

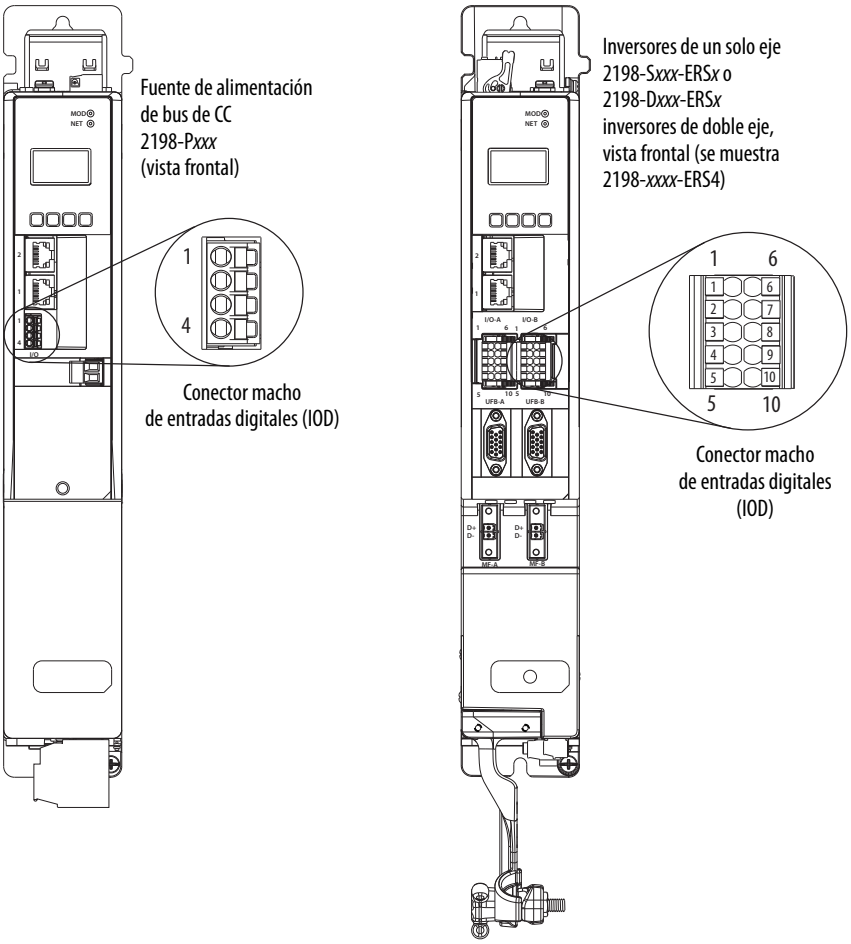


Tabla 55 - Especificaciones del conector de entradas digitales (IOD)

N.º de cat. de módulo variador	Pin de IOD	Señal	Calibre de cable recomendado mm^2 (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
2198-P*xxx*	IOD-1 IOD-2 IOD-3 IOD-4	IN1 COM IN2 SHLD	0.14…1.5 (26…16)	10.0 (0.39)	N/A (1)
2198-D*xxx*-ERS*x* y 2198-S*xxx*-ERS*x*	IOD-1 IOD-2 IOD-3 IOD-4 IOD-5 IOD-6 IOD-7 IOD-8 IOD-9 IOD-10	IN1 COM IN2 COM SHLD IN3 COM IN4 COM SHLD	0.14…1.5 (26…16)	10.0 (0.39)	N/A (1)

(1) Este conector utiliza la tensión de los resortes para mantener los cables en su sitio.

Cableado de cables únicos

Kinetix 5700 Los inversores y la mayoría de las combinaciones de motores Kinetix VP utilizan tecnología de cable de motor único con la alimentación, retroalimentación y freno del motor (cuando corresponda) alojados en un solo cable. Los cables de retroalimentación tienen un blindaje aparte y proporcionan una trenza de blindaje para la conexión a tierra en el kit de conector.

IMPORTANTE Debido a las características exclusivas de la tecnología de cable único, diseñada y probada para los inversores Kinetix 5700 y los motores Kinetix VP (Boletín VPL, VPF, VPS y VPC-B*xxxxx*-Q), no puede fabricar sus propios cables ni utilizar cables de otros fabricantes.

Consulte las especificaciones de los cables en el documento Kinetix Motion Accessories Specifications Technical Data, publicación KNX-TD004.

Tabla 56 - Números de catálogo del cable único

N.º de cat. del motor	N.º de cat. de kit de retroalimentación	N.º de cat. de cable de motor (con cables de freno)	N.º de cat. de cable de motor (sin cables de freno)	Conexiones de retroalimentación
VPL-B*xxxx* VPF-B*xxxx* VPS-B*xxxxx* VPC-B*xxxxx*-Q	2198-KITCON-DSL	Cables 2090-CSBM1DE-*xx*AA*xx* (estándar) Cables 2090-CSBM1DE-*xx*AF*xx* (continuos flexibles)	Cables 2090-CSWM1DE-*xx*AA*xx* (estándar)	El kit 2198-KITCON-DSL está precableado a los conductores de retroalimentación
		Cables 2090-CSBM1DG-*xx*AA*xx* (estándar) Cables 2090-CSBM1DG-*xx*AF*xx* (continuos flexibles)	Cables 2090-CSWM1DG-*xx*AA*xx* (estándar)	Conductores de retroalimentación de conductores libres. El kit de conector 2198-KITCON-DSL se vende por separado

Tabla 57 - Compatibilidad de los motores rotativos Kinetix VP

N.º de cat. de módulo variador (1)	Boletín VPL	Boletín VPF	Boletín VPS	Motores VPC-B*xxxxx*-Q (2)
2198-D*xxx*-ERS*x*	X	X	X	X
2198-S086-ERS*x* 2198-S130-ERS*x*	–	–	–	

(1) Para ver la compatibilidad de los motores con los variadores 2198-S160-ERS*x*, consulte Cableado de los cables de alimentación/freno y de retroalimentación en la página 118.

(2) Debido al calibre del conductor de alimentación del motor, los motores VPC-B3004A-Q y VPC-B3004D-Q no admiten la tecnología de cable único. Consulte Cableado de los cables de alimentación/freno y de retroalimentación en la página 118.

Longitudes máximas de los cables

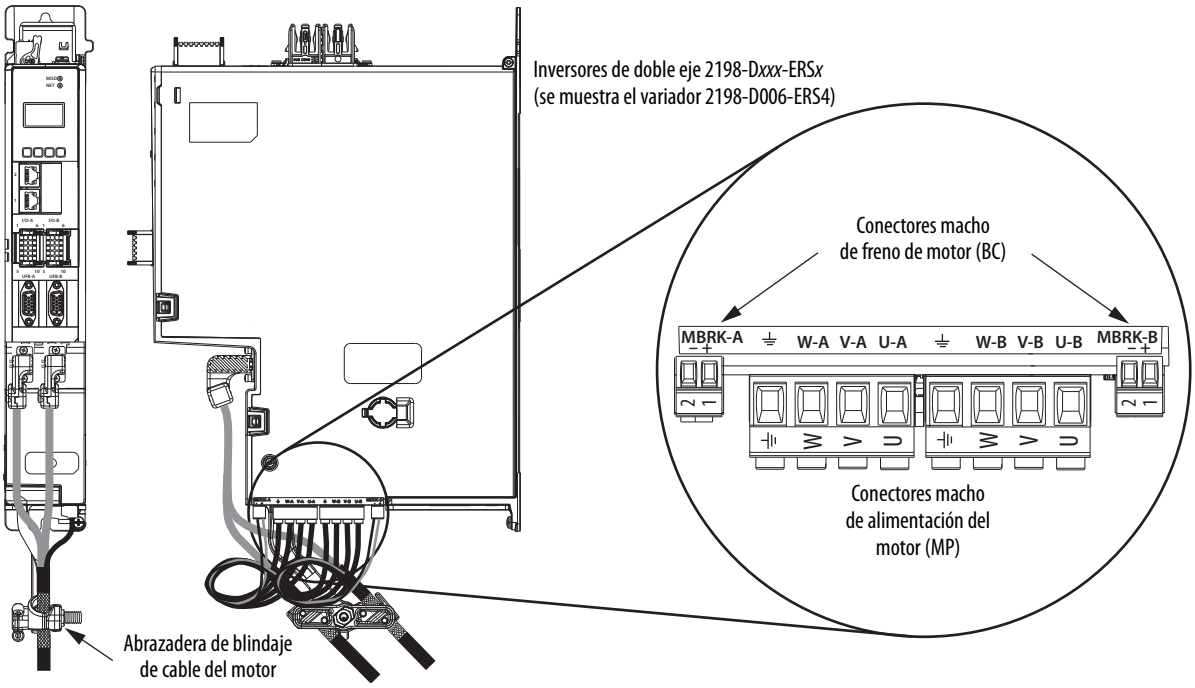
La longitud total del cable de alimentación del motor para todos los ejes en el mismo bus de CC no debe ser superior a 400 m (1312 pies). La longitud máxima del cable del variador al motor para los variadores Kinetix 5700 y las combinaciones de motores/accionadores con cables 2090-CS*x*M1D*x* es de 90 m (295 pies).

Conexiones de alimentación y freno del motor

Las conexiones de alimentación del motor se realizan en el conector MP en la parte inferior de los inversores de doble eje y de un solo eje. Las conexiones de freno del motor se realizan en el conector BC. En los inversores de doble eje, los conectores BC están en ambos lados de los conectores MP de la parte inferior del variador. En los inversores de un solo eje, el conector BC está en la parte frontal del variador.

En los inversores de un solo eje 2198-S*xxx*-ERS*x*, el conector de alimentación eléctrica del motor y la abrazadera de blindaje se montan en un soporte aparte que se conecta a la parte inferior del variador y tienen tornillos de montaje para sujetarlo.

Figura 71 - Cableado de los conectores MP y BC (inversores de doble eje)



ATENCIÓN: Asegúrese de que las conexiones de alimentación eléctrica de motor sean correctas al cablear el conector de MP y de que el conector esté totalmente acoplado al conector del módulo. El cableado o polaridad incorrectos, o la presencia de cables sueltos puede causar daños al equipo.

Tabla 58 - Especificaciones del conector de alimentación eléctrica del motor (MP) (inversores de doble eje)

N.º de cat. de inversor de doble eje	Pin	Señal/color del cable	Calibre de cable recomendado mm^2 (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
2198-D006-ERS*x* 2198-D012-ERS*x* 2198-D020-ERS*x* 2198-D032-ERS*x*	U V W ⏚	U MARRÓN V NEGRO W AZUL ⏚ VERDE/ AMARILLO	El cable de alimentación eléctrica de motor depende de la combinación de motor/variador. 0.75…2.5 (1) (18…14)	10.0 (0.39)	0.5…0.6 (4.4…5.3)
2198-D057-ERS*x*			2.5…6 (1) (14…10)	10.0 (0.39)	0.5…0.8 (4.4…7.1)

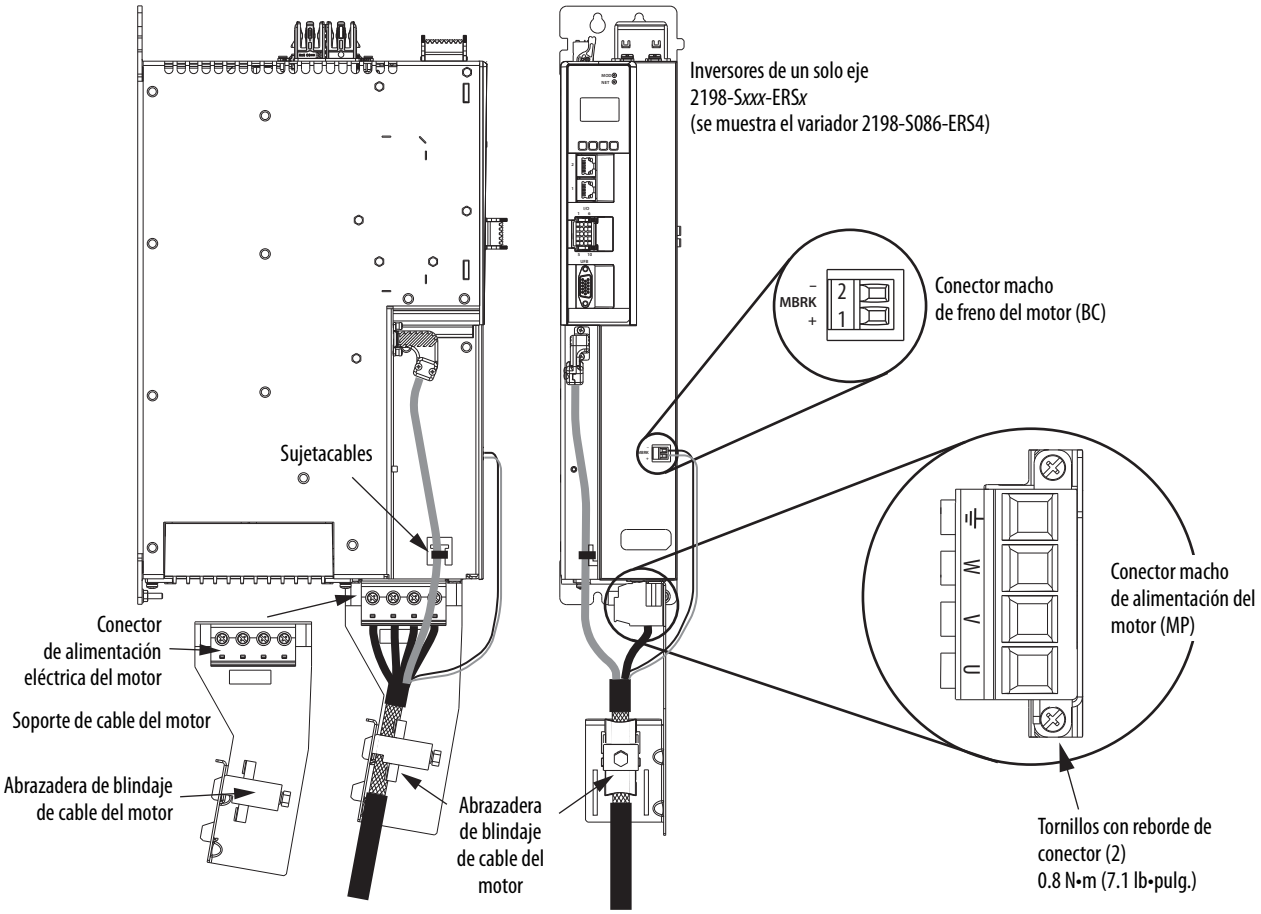
(1) Crear sus propios cables o utilizar cables de otros fabricantes no es una opción. Utilice cables de motor únicos 2090-CS*x*M1DE/DG. Consulte las especificaciones de los cables en el documento Kinetix Motion Accessories Specifications Technical Data, publicación KNX-TD004.

Tabla 59 - Especificaciones del conector del freno del motor (BC)

N.º de cat. de módulo variador	Pin	Señal/color del cable	Calibre de cable recomendado (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
2198-D*xxx*-ERS*x* 2198-S086-ERS*x* 2198-S130-ERS*x*	BC-1	MBRK+/negro	N/A (1)	7.0 (0.28)	0.22…0.25 (1.9…2.2)
	BC-2	MBRK-/Blanco			

(1) Los cables de freno del motor forman parte del cable del motor 2090-CSBM1DE/DG.

Figura 72 - Cableado de los conectores MP y BC (inversores de un solo eje)



Puede conectar los cables de alimentación del motor al conector de alimentación eléctrica del motor, enchufar los conectores de retroalimentación y freno del motor, y a continuación conectar el soporte al variador.

ADVERTENCIA: Asegúrese de que las conexiones de alimentación del motor son correctas al cablear el conector macho MP. Inserte el enchufe en el conector del módulo y apriete los tornillos con reborde a 0.8 N•m (7.1 lb•pulg.). Un cableado o polaridad incorrectos, o la presencia de cables sueltos puede causar una explosión o daños al equipo.

Tabla 60 - Especificaciones del conector de alimentación eléctrica del motor (MP) (inversores de un solo eje)

N.º de cat. de módulo variador	Pin	Señal/color del cable	Calibre de cable recomendado mm^2 (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Valor de par de apriete del terminal N•m (lb•pulg.)	Valor de par de apriete de brida, máx. N•m (lb•pulg.)
2198-S086-ERS*x* 2198-S130-ERS*x*	U V W ⏚	U MARRÓN V NEGRO W AZUL ⏚ VERDE/ AMARILLO	El cable de alimentación eléctrica de motor depende de la combinación de motor/ variador. 6…16 (1) (10…6)	20.0 (0.79)	2.5…4.5 (22…40)	0.8 (7.1)

(1) Crear sus propios cables o utilizar cables de otros fabricantes para motores Kinetix VP no es una opción aceptable. Utilice cables de motor únicos 2090-CS*x*M1DE/DG. Consulte las especificaciones de los cables en el documento Kinetix Motion Accessories Specifications Technical Data, publicación KNX-TD004.

Conexiones de retroalimentación del motor

Las conexiones de retroalimentación del cable de motor único se realizan mediante el kit de conector de retroalimentación 2198-KITCON-DSL.

- Los cables 2090-CS*x*M1DE incluyen el kit de conector precableado a los conductores de retroalimentación.
- Los cables 2090-CS*x*M1DG tienen conductores de retroalimentación libres. El kit de conector de retroalimentación 2198-KITCON-DSL debe adquirirse por separado e instalarse.

Figura 73 - Cableado del conector MF

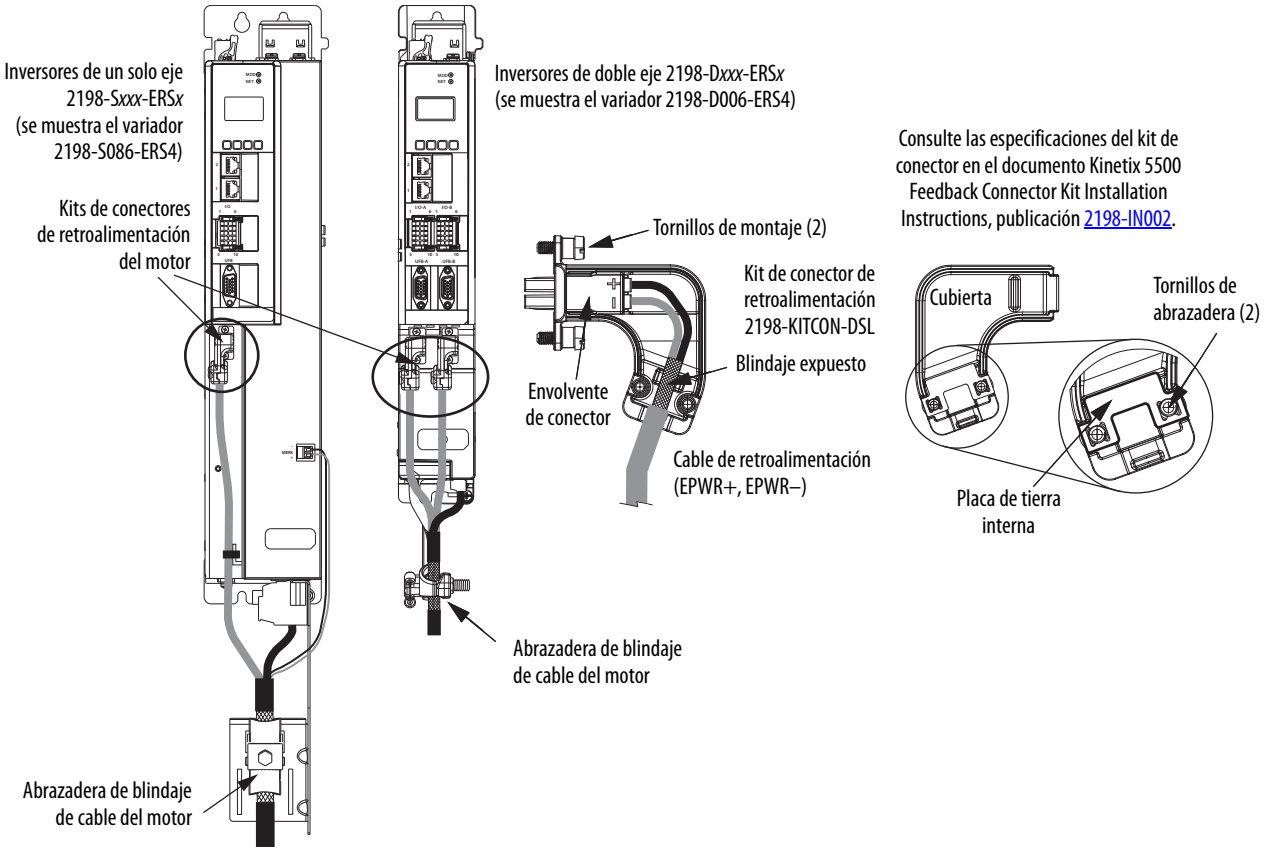


Tabla 61 - Especificaciones del conector de retroalimentación del motor (MF)

N.º de cat. de módulo variador	Pin	Señal/ color del cable	Calibre de cable AWG	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
2198-D*xxx*-ERS*x* 2198-S086-ERS*x* 2198-S130-ERS*x*	MF-1	D+/azul	22	10.0 (0.39)	0.4 (3.5)
	MF-2	D–/blanco/azul			

Colocación de la abrazadera de blindaje del cable de motor único

Los cables de motor únicos de la serie 2090 que se suministran de fábrica están blindados y el blindaje de cable trenzado debe terminar en el variador durante la instalación. Se ha eliminado una pequeña parte del forro del cable para exponer la trenza de blindaje. El área expuesta se debe sujetar (con la abrazadera suministrada) en la parte inferior delantera del variador.

PELIGRO DE CHOQUE: Para evitar el peligro de choque eléctrico, asegúrese de conectar a tierra los cables de alimentación eléctrica blindados según las recomendaciones.

Estos procedimientos suponen que ha terminado de cablear los conectores de alimentación del motor, freno y retroalimentación, y que está listo para aplicar la abrazadera de blindaje del cable.

Instalación de la abrazadera de blindaje de un inversor de doble eje

Siga estos pasos para colocar la abrazadera de blindaje del cable del inversor de doble eje.

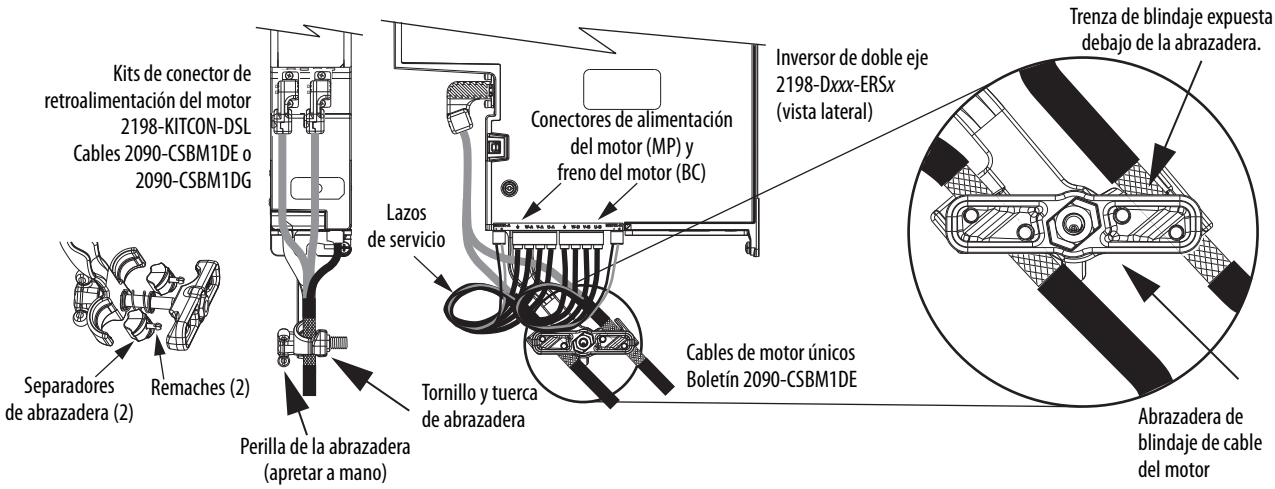
1. Afloje la perilla de la abrazadera y determine si necesita los separadores de la abrazadera.

   Los separadores de la abrazadera se incluyen con los inversores de doble eje para los diámetros de cables que son demasiado pequeños para que encajen de manera ajustada solo con la abrazadera del variador.

   Los separadores se mantienen en su sitio mediante remaches de nylon. Retire los remaches y los separadores cuando el blindaje del cable tenga el diámetro suficiente para que la abrazadera sujete firmemente el cable.

IMPORTANTE Se necesitan separadores de abrazadera para los cables 2090-CSBM1DG (18 y 14 AWG). No se necesitan separadores para los cables 2090-CSBM1DG (10 AWG) y todos los cables 2090-CSBM1DE, por lo que pueden retirarse.

Figura 74 - Instalación de la abrazadera de blindaje de un inversor de doble eje



2. Coloque la parte expuesta de cada trenza de cable bien alineada con la abrazadera.
3. Apriete a mano la perilla de la abrazadera.

   Asegúrese de que la abrazadera del cable está apretada alrededor del blindaje del cable y ofrece una buena conexión equipotencial entre el blindaje del cable y el chasis del variador.

   Solo se necesita apretar a mano la perilla de la abrazadera. El cable no debe moverse dentro de la abrazadera por su propio peso ni cuando se aplica presión ligera con la mano.

   IMPORTANTE Si el blindaje del cable de alimentación/freno del inversor de doble eje no encaja totalmente en la abrazadera de blindaje, utilice un separador de abrazadera para reducir el diámetro de la abrazadera. Cuando se aprieta la perilla de la abrazadera, el resultado debe ser una conexión equipotencial de alta frecuencia entre el blindaje del cable y el chasis del variador.

   Asegúrese de que la abrazadera queda alineada con la trenza de blindaje y no el recubrimiento retráctil térmico.

4. Repita del paso 1 al paso 3 para cada inversor de doble eje.

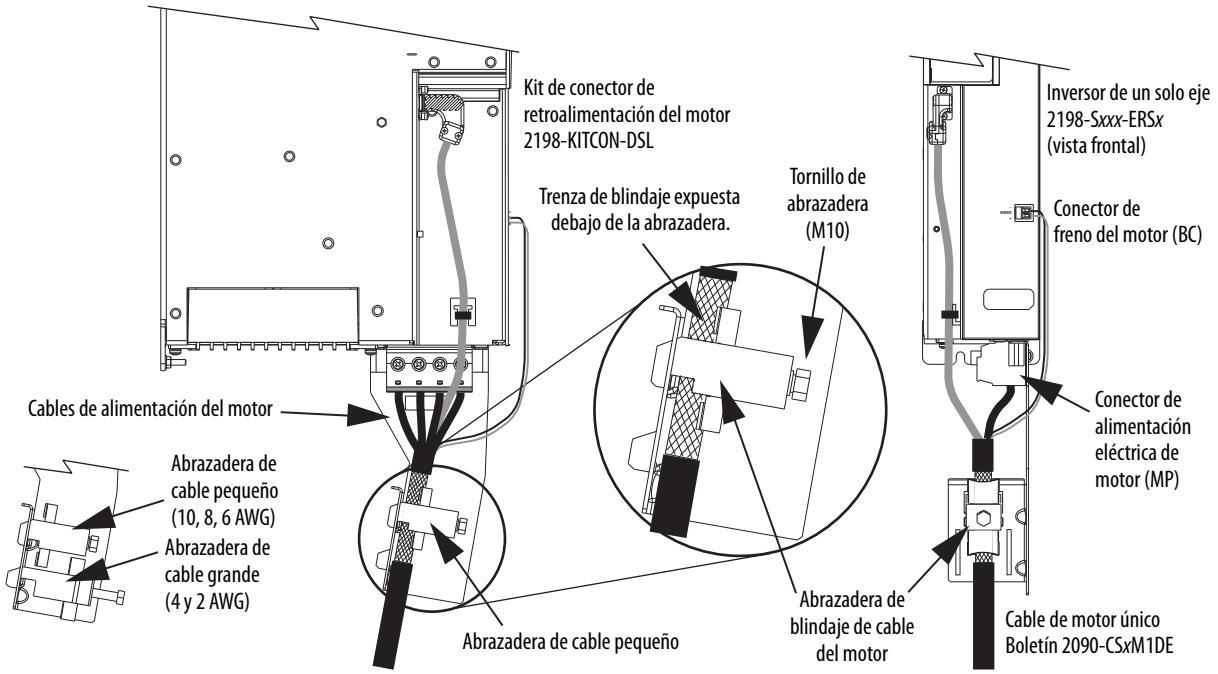
Instalación de la abrazadera de blindaje de un inversor de un solo eje

Los inversores de un solo eje incluyen una abrazadera de blindaje del cable de dos posiciones. Con los cables 2090-CS*x*M1DE y 2090-CS*x*M1DG de 10 AWG, se utiliza únicamente la abrazadera pequeña (superior). También hay disponibles abrazaderas de repuesto.

Siga estos pasos para colocar la abrazadera de blindaje del cable del motor del inversor de un solo eje.

1. Quite la abrazadera más grande (en la posición inferior).
2. Afloje el tornillo de la abrazadera.

Figura 75 - Instalación del cable



3. Coloque la parte expuesta de la trenza del cable bien alineada con la abrazadera.

IMPORTANTE Asegúrese de que la abrazadera queda alineada con la trenza de blindaje y no el recubrimiento retráctil térmico.

4. Apriete el tornillo de la abrazadera.

   Asegúrese de que la abrazadera del cable está apretada alrededor del blindaje del cable completo y ofrece una buena conexión equipotencial entre el blindaje del cable y el chasis del variador.

   Valor de par de 5.6 N•m (50 lb•pulg.), máx.

5. En una configuración multiejes, repita la secuencia del paso 1 al paso 4 con cada unidad.

Cableado de los cables de alimentación/freno y de retroalimentación

Los variadores Kinetix 5700 también son compatibles con muchos otros motores y accionadores de Allen-Bradley® que tienen cables de alimentación/freno y retroalimentación separados. Siga estas pautas cuando se utilicen cables 2090-CP*x*M7DF (alimentación/freno) y 2090-CFBM7DF (retroalimentación) en una nueva instalación o se reutilicen en una instalación existente con servovariadores Kinetix 5700.

Cables de alimentación y freno del motor

Los motores y accionadores de la Tabla 62 tienen cables de alimentación/freno y retroalimentación separados. El cable de alimentación/freno del motor se conecta a la abrazadera del cable del variador y los conductores de alimentación/freno se conectan a los conectores MP y BC, respectivamente.

Tabla 62 - Compatibilidad de cable de alimentación eléctrica de motor

N.º de cat. de motor/accionador	Cables de alimentación del motor (1) (con cables de freno)	Cables de alimentación eléctrica de motor (1) (sin cables de freno)
MPL-B15*xxx*-*xx*7*x*AA, MPL-B2*xxx*-*xx*7*x*A MPL-B3*xxx*-*xx*7*x*AA…MPL-B9*xxx*-*xx*7*x*AA	2090-CPBM7DF-*xx*AA*xx* (estándar) o 2090-CPBM7DF-*xx*AF*xx* (continuo flexible)	2090-CPWM7DF-*xx*AA*xx* (estándar) o 2090-CPWM7DF-*xx*AF*xx* (continuo flexible)
MPM-B*xxxx*, MPF-B*xxxx*, MPS-B*xxxx*		
MPAS-B*xxxx*1-V05S*x*A, MPAS-B*xxxx*2-V20S*x*A MPAI-B*xxxx*, MPAR-B3*xxx* (serie B) MPAR-B1*xxx* y MPAR-B2*xxx* (series B y C)		
VPC-B*xxxxx*-S VPC-B*xxxxx*-Y		
RDB-B*xxxx*-7/3		
MPAS-B*xxxxx*-ALM*x*2C LDAT-S*xxxxxx*-*x*D*x* LDAT-S*xxxxxx*-*x*B*x* LDC-*xxxxxx*-*x*HT*xx*	N/A	
HPK-B*xxxx*, HPK-E*xxxx*	Suministrado por el cliente	

(1) Consulte las especificaciones de los cables en el documento Kinetix Motion Accessories Specifications Technical Data, publicación KNX-TD004.

Tabla 63 - Cables de alimentación del motor anteriores

Cable de motor	Descripción	N.º de cat.
Estándar	Alimentación/freno, roscado	2090-XXNPMF-*xx*S*xx*
	Solo alimentación, bayoneta	2090-XXNPMP-*xx*S*xx*
Continuo flexible	Alimentación/freno, roscado	2090-CPBM4DF-*xx*AF*xx*
	Solo alimentación, roscado	2090-CPWM4DF-*xx*AF*xx*
	Solo alimentación, bayoneta	2090-XXTPMP-*xx*S*xx*

Tabla 64 - Especificaciones de los cables de alimentación de motores de inducción

Fabricante del cable	Serie del cable	Voltaje nominal	Clasificación de temperatura
Belden	29500-29507	600V	90 °C (194 °F)
Lapp Group	ÖLFEX VFD XL		
SAB	VFD XLPE TR		

Conexiones de alimentación y freno del motor

Las conexiones de alimentación del motor se realizan en el conector MP en la parte inferior de los inversores de doble eje y de un solo eje. Las conexiones de freno del motor se realizan en el conector BC. En los inversores de doble eje, los conectores BC están en ambos lados de los conectores MP de la parte inferior del variador. En los inversores de un solo eje, el conector BC está en la parte frontal del variador.

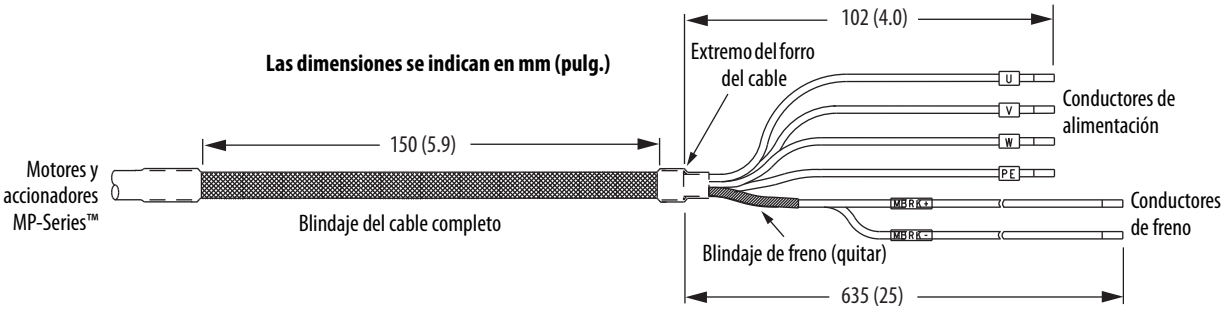
En los inversores de un solo eje, el conector de alimentación eléctrica del motor y la abrazadera de blindaje se montan en un soporte aparte que se conecta a la parte inferior del variador y tienen tornillos de montaje para sujetarlo.

Consulte la Tabla 58, la Tabla 59 y la Tabla 60 a partir de la página 112 para ver las especificaciones de los conectores MP y BC.

Cambio de serie del cable de alimentación/freno del motor

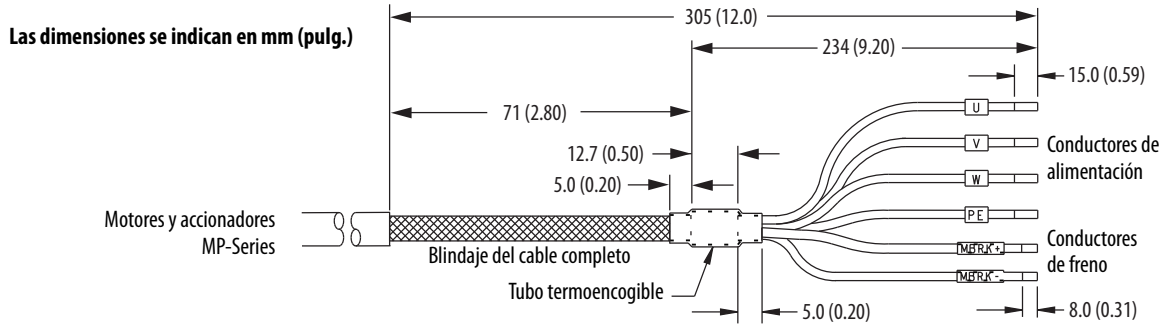
Los conductores de alimentación y freno del motor de los cables 2090-CPBM7DF (serie A) tienen las siguientes dimensiones de fábrica. Si se reutiliza el cable de una aplicación existente, las longitudes reales de los conductores pueden ser ligeramente diferentes.

Figura 76 - Dimensiones del cable de alimentación/freno 2090-CPBM7DF (serie A)



Los conductores de alimentación y freno del motor de los cables 2090-CPBM7DF (serie B) 12 y 10 AWG estándar, no flexibles, proporcionan (en el extremo del variador) una trenza de blindaje y preparación de los conductores diseñadas para la compatibilidad con varias familias de servovariadores Kinetix, entre los que se incluyen los variadores Kinetix 5700.

Figura 77 - Dimensiones del cable de alimentación/freno 2090-CPBM7DF (serie B, 10 o 12 AWG)



Longitudes máximas de los cables

La longitud total del cable de alimentación del motor para todos los ejes en el mismo bus de CC no debe ser superior a 400 m (1312 pies). La longitud máxima del cable del variador al motor para los variadores Kinetix 5700 y las combinaciones de motores/accionadores con cables 2090-C*xx*M7DF es de 90 m (295 pies), dependiendo del tipo de retroalimentación.

Tabla 65 - Longitud del cable del variador a retroalimentación del motor

Tipo de retroalimentación	**Cable length, max** m (pies)
Absoluta de una vuelta o múltiples vueltas	90 (295)
Incremental	30 (98)
Heidenhain EnDat	90 m (295)

Instalación del cable de alimentación/freno de un inversor de doble eje

Los inversores de doble eje son compatibles con varias familias de motores de Allen-Bradley que requieren cables de alimentación/freno de 16, 14, 12 y 10 AWG. Consulte la Tabla 66 para ver el procedimiento adecuado diseñado para su cable 2090-CP*x*M7DF.

PELIGRO DE CHOQUE: Para evitar el peligro de choque eléctrico, asegúrese de conectar a tierra los cables de alimentación eléctrica blindados según las recomendaciones.

Tabla 66 - Preparación del cable para cables 2090-CP*x*M7DF

Calibre del conductor de alimentación del cable AWG	**Vaya a:**
16 y 14	Preparación del cable para cables 16 y 14 AWG
12 y 10	Preparación del cable para cables 12 y 10 AWG

Preparación del cable para cables 16 y 14 AWG

Para los inversores de doble eje, la longitud del conductor de alimentación 2090-CPBM7DF, 102 mm (4.0 pulg.), es suficiente para llegar al conector macho MP y ofrece un alivio de tensión adecuado. No obstante, debe quitar el aislamiento adicional de los conductores de alimentación para conseguir una longitud pelada de 10 mm (0.39 pulg.).

La longitud del conductor de freno, 635 mm (25 pulg.), es mucho mayor de la necesaria. Le recomendamos que mida 188 mm (7.4 pulg.) desde el borde del forro del cable (que está cubierto por el recubrimiento retráctil térmico) y corte el resto.

Consulte la Figura 78 en la página 123 para ver un ejemplo de instalación habitual. Para ver las longitudes a pelar y los valores de par de apriete, consulte la Tabla 58 y la Tabla 59 en la página 112.

Preparación del cable para cables 12 y 10 AWG

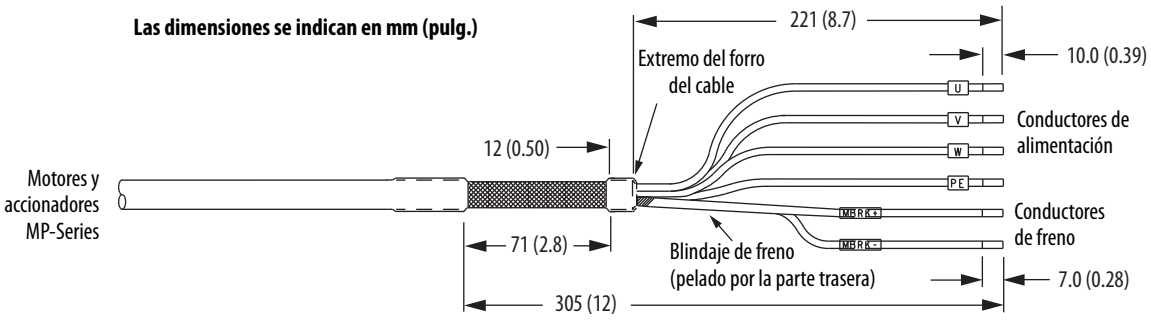
Los cables 2090-CPBM7DF (serie B) 12 y 10 AWG se han diseñado para su uso con los inversores de doble eje Kinetix 5700 y no requieren ninguna modificación.

Para los inversores de doble eje, los conductores de 2090-CPBM7DF (serie A) 12 y 10 AWG son demasiado cortos y rígidos para llegar al conector macho MP y ofrecen un alivio de tensión adecuado.

Siga estos pasos para preparar sus cables existentes 12 y 10 AWG (serie A).

1. Quite cualquier recubrimiento retráctil térmico o sección pequeña del forro del cable que haya en el cable existente.
2. Quite el forro del cable adicional y la trenza de blindaje del cable siguiendo el diagrama que se incluye a continuación.

   Incluya una nueva sección de forro del cable de 12 mm (0.5 pulg.) y deslícela hasta el extremo de la trenza de blindaje.



3. Aplique un recubrimiento retráctil térmico a la sección pequeña del forro del cable.

Consulte la Figura 79 para ver ejemplos habituales de instalación para cables de las series A y B. Para ver las longitudes a pelar y los valores de par de apriete, consulte la Tabla 58 y la Tabla 59 en la página 112.

Instalación de la abrazadera de blindaje de un inversor de doble eje

Siga estos pasos para colocar la abrazadera de blindaje del cable del inversor de doble eje.

1. Afloje la perilla de la abrazadera y determine si necesita los separadores de la abrazadera.

   El blindaje del cable de alimentación/freno se acopla a la abrazadera del inversor de doble eje. Los separadores de la abrazadera se incluyen con los inversores de doble eje para los diámetros de cables que son demasiado pequeños para que encajen de manera ajustada solo con la abrazadera del variador.

   Los separadores se mantienen en su sitio mediante remaches de nylon. Retire los remaches y los separadores cuando el blindaje del cable tenga el diámetro suficiente para que la abrazadera sujete firmemente el cable.

   IMPORTANTE La mayoría de los cables de alimentación/freno 2090-CP*x*M7DF necesitan separadores. Solo los cables 10 AWG con conductores de freno tienen un diámetro lo suficientemente grande para encajar en la abrazadera sin los separadores.

2. Coloque la parte expuesta de cada trenza de cable bien alineada con la abrazadera.
3. Apriete a mano la perilla de la abrazadera.

   Asegúrese de que la abrazadera del cable está apretada alrededor del blindaje del cable y ofrece una buena conexión equipotencial entre el blindaje del cable y el chasis del variador.

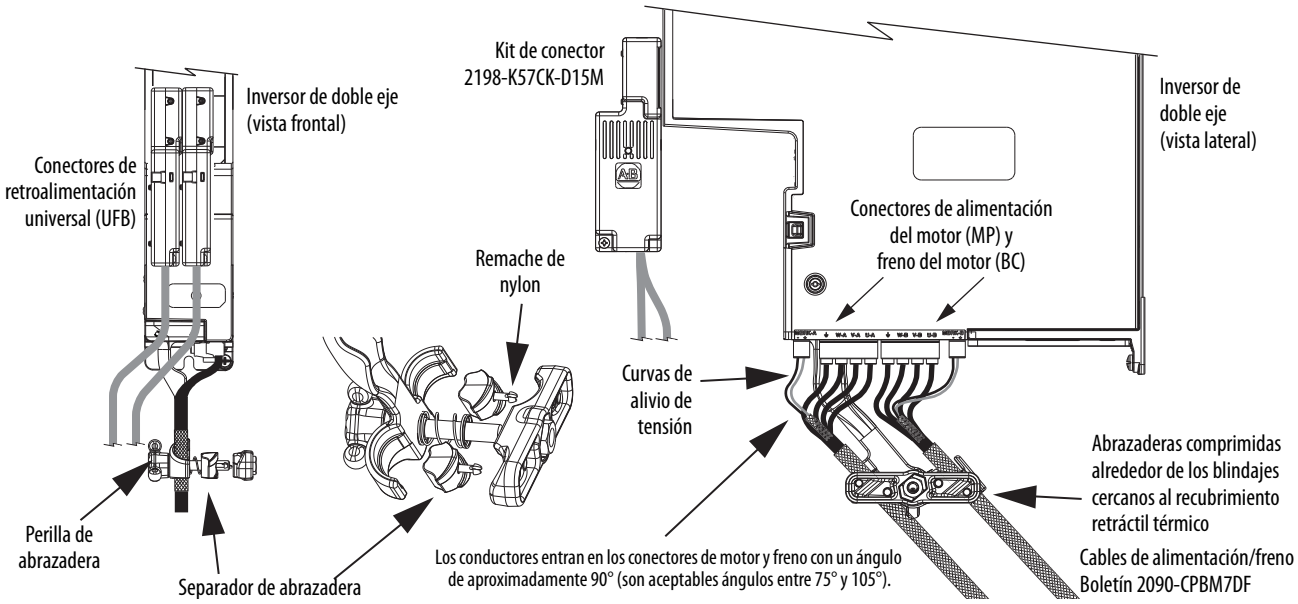
   Solo se necesita apretar a mano la perilla de la abrazadera. El cable no debe moverse dentro de la abrazadera por su propio peso ni cuando se aplica presión ligera con la mano.

   IMPORTANTE Si el blindaje del cable de alimentación/freno del inversor de doble eje no encaja totalmente en la abrazadera de blindaje, utilice un separador de abrazadera para reducir el diámetro de la abrazadera. Cuando se aprieta la perilla de la abrazadera, el resultado debe ser una conexión equipotencial de alta frecuencia entre el blindaje del cable y el chasis del variador.

   Asegúrese de que la abrazadera queda alineada con la trenza de blindaje y no el recubrimiento retráctil térmico.

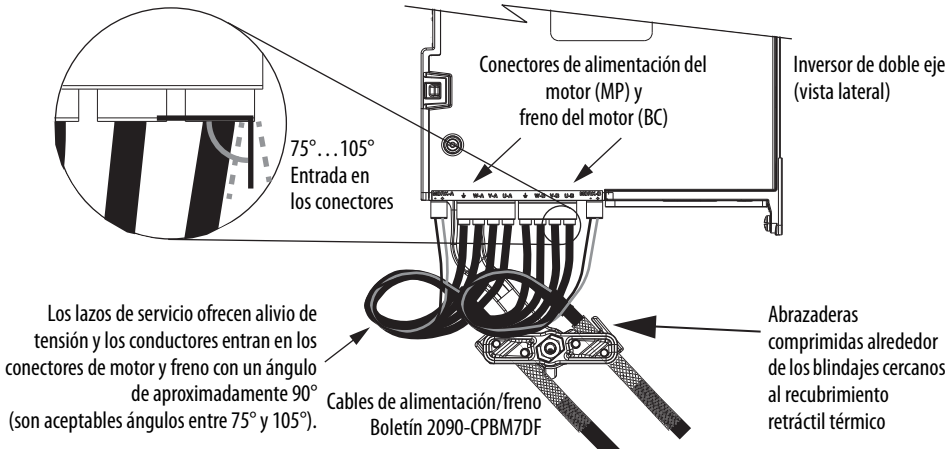
   Consulte los ejemplos de la Figura 78 y la Figura 79 en la página 123.

Figura 78 - Instalación de los cables del inversor de doble eje (cable 16 y 14 AWG)



Los cables 12 y 10 AWG (serie A), preparados tal como se muestra en la página 121, y los cables de la serie B tienen conductores más largos que admiten lazos de servicio.

Figura 79 - Instalación de los cables de un inversor de doble eje (cable 12 y 10 AWG de las series A y B)



IMPORTANTE Evite curvas bruscas en los conductores de alimentación y freno. Debe encaminar los conductores de alimentación y freno desde el punto en que salen de la abrazadera y entran en los conectores de motor y freno, de manera que se formen curvas que alivien la tensión o lazos de servicio.

4. Repita del paso 1 al paso 3 para cada inversor de doble eje.

Instalación del cable de alimentación/freno de un inversor de un solo eje

Los inversores de un solo eje incluyen una abrazadera de blindaje del cable de dos posiciones para los cables 2090-CPBM7DF con conductores de alimentación 10, 8, 6, 4 y 2 AWG.

Los cables 2090-CPBM7DF (serie B) 10 AWG se han diseñado para su uso con los inversores de un solo eje Kinetix 5700 y no requieren ninguna modificación.

PELIGRO DE CHOQUE: Para evitar el peligro de choque eléctrico, asegúrese de conectar a tierra los cables de alimentación eléctrica blindados según las recomendaciones.

Para los inversores de un solo eje, los conductores de alimentación del cable 2090-CPBM7DF (serie A), 102 mm (4.0 pulg.), solo necesitan ajustarse cuando se utiliza la abrazadera más pequeña (posición superior). La posición superior está destinada a los cables más pequeños (10, 8 y 6 AWG). La posición inferior está destinada a los cables más grandes (4 y 2 AWG). Le recomendamos que mida desde el borde del forro del cable (que queda cubierto por el recubrimiento retráctil térmico) y corte los conductores de alimentación tal como se muestra en la Tabla 67.

Tabla 67 - Longitud pelada del conductor de alimentación

Calibre del conductor de alimentación AWG	**Longitud del conductor de alimentación** mm (pulg.)
6 y 8	75 (2.9)
10	No es necesario pelarlo
2 y 4	85 (3.3)

La longitud del conductor de freno 2090-CPBM7DF (serie A), 635 mm (25 pulg.) es mayor de la necesaria. Mida desde el borde del recubrimiento retráctil térmico y corte los conductores de freno tal como se muestra en la Tabla 68.

Tabla 68 - Longitud pelada del conductor de freno

Calibre del conductor de alimentación AWG	**Longitud del conductor de freno** mm (pulg.)
6, 8, 10	315 (12.4)
2 y 4	375 (14.7)

Puede ver un ejemplo de instalación habitual de la serie A en la Figura 80 de la página 125. Para ver las longitudes a pelar y los valores de par de apriete, consulte la Tabla 59 y la Tabla 60 en la página 112.

Instalación de la abrazadera de blindaje de un inversor de un solo eje

Siga estos pasos para colocar la abrazadera de blindaje del cable del motor del inversor de un solo eje.

1. Quite la abrazadera más grande (en la posición inferior) o más pequeña (en la posición superior), dependiendo del calibre del conductor de alimentación que utilice en su aplicación.

   IMPORTANTE Asegúrese de utilizar la abrazadera de tamaño adecuado dependiendo del diámetro del cable.

2. Afloje el tornillo de la abrazadera.
3. Coloque la parte expuesta de la trenza del cable bien alineada con la abrazadera.

   IMPORTANTE Asegúrese de que la abrazadera queda alineada con la trenza de blindaje y no el recubrimiento retráctil térmico.

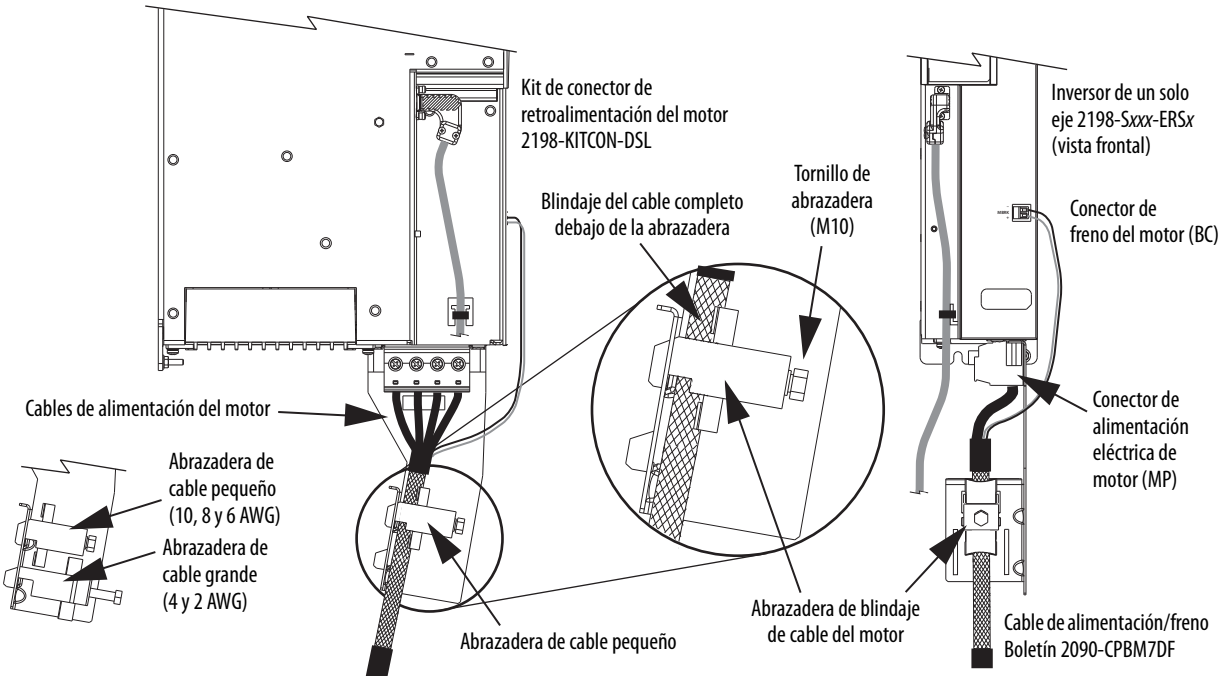
4. Apriete el tornillo de la abrazadera.

   Asegúrese de que la abrazadera del cable está apretada alrededor del blindaje del cable completo y ofrece una buena conexión equipotencial entre el blindaje del cable y el chasis del variador.

   Valor de par de 5.6 N•m (50 lb•pulg.), máx.

En la Figura 80, se han preparado cables 10 AWG (serie A) según la Tabla 67 y la Tabla 68 en la página 124, mientras que los cables de la serie B no requieren ninguna preparación.

Figura 80 - Instalación de los cables de un inversor de un solo eje (cables 10 AWG de las series A y B)



5. En una configuración multiejes, repita la secuencia del paso 1 al paso 4 con cada unidad.

Conexiones de retroalimentación del motor

Puede conectar la retroalimentación del motor al conector de retroalimentación del motor (MF) de 2 pines o el conector de retroalimentación universal (UFB) de 15 pines con el kit de conector de retroalimentación asociado.

Tabla 69 - Opciones de kit de conector de retroalimentación

N.º de cat. de kit de conector	Conectores de retroalimentación del variador Kinetix 5700	Tipo de retroalimentación del encoder	Descripción
2198-H2DCK (serie B o posterior)	Retroalimentación del motor (MF)	Absoluta de una vuelta o múltiples vueltas	Convierte las señales de retroalimentación Hiperface de 15 pines procedentes del encoder en señales de retroalimentación DSL de 2 pines en el variador.
2198-K57CK-D15M	Retroalimentación universal (UFB)	Absoluto, incremental o EnDat de una vuelta/múltiples vueltas	Las señales de retroalimentación pasan a través del encoder hasta el variador para retroalimentación del motor o retroalimentación auxiliar.

Los cables de retroalimentación se conectan al kit de conector y se cablean al conector que hay en el interior de kit de conector. Los cables de retroalimentación Boletín 2090 requieren cierta preparación para asegurarse de que la abrazadera de blindaje se acopla correctamente y los conductores se encaminan adecuadamente a los terminales del conector.

Todos los cables de retroalimentación actuales y anteriores que se indican a continuación son compatibles con el kit de convertidor 2198-H2DCK y el kit de conector 2198-K57CK-D15M.

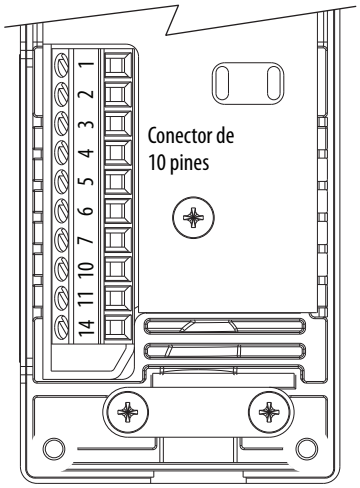
Tabla 70 - Motores y accionadores compatibles

Familias de motores/accionadores	Encoders absolutos de una vuelta o múltiples vueltas		Encoders incrementales	
	N.º de cat. de motor/ accionador	N.º de cat. de cable de retroalimentación	N.º de cat. de motor/ accionador	N.º de cat. de cable de retroalimentación
Motores de baja inercia MP-Series (Boletín MPL)	MPL-B15*xxx*…MPL-B2*xxx*-V/E MPL-B3*xxx*…MPL-B9*xxx*-M/S	2090-CFBM7DF-CEAA*xx* 2090-CFBM7DD-CEAA*xx* 2090-CFBM7DF-CERA*xx* (estándar) o 2090-CFBM7DF-CEAF*xx* 2090-CFBM7DD-CEAF*xx* 2090-CFBM7DF-CDAF*xx* (continuo flexible)	MPL-B15*xxx*…MPL-B2*xxx*-H MPL-B3*xxx*…MPL-B45*xxx*-H	2090-XXNFMF-S*xx* (estándar) 2090-CFBM7DF-CDAF*xx* (continuo flexible)
Motores de inercia media MP-Series (Boletín MPM)	MPM-B*xxxxx*-M/S		N/A	
Motores aptos para la industria alimenticia MP-Series (Boletín MPF)	MPF-B*xxxx*-M/S		N/A	
Motores de acero inoxidable MP-Series (Boletín MPS)	MPS-B*xxxx*-M/S		N/A	
Motores para uso continuo Kinetix VP (Boletín VPC)	VPC-B*xxxxx*-S VPC-B*xxxxx*-Y		N/A	
Servomotores asíncronos HPK-Series™	HPK-B*xxxxxx*-M/S		N/A	
Etapas lineales integradas MP-Series (Boletín MPAS/MPMA)	MPAS-B*xxxxx*-V*xx*S*x*A (tornillo de bolas)		MPAS-B*xxxxx*-ALM*x*2C (acción directa)	
Cilindros eléctricos MP-Series (Boletín MPAR)	MPAR-B*xxxxx*		N/A	
Cilindros eléctricos para aplicaciones severas MP-Series (Boletín MPAI)	MPAI-B*xxxxx*		N/A	
Propulsores lineales integrados LDAT-Series	LDAT-S*xxxxxx*-*x*D*x*		LDAT-S*xxxxxx*-*x*B*x*	
Motores lineales con núcleo de hierro LDC-Series™	N/A		LDC-*xxxxxx*-*x*HT*xx*	
Motores de acción directa RDD-Series (Boletín RDB)	RDB-B*xxxx*-7/3	2090-XXNFMF-S*xx*, 2090-CFBM7DF-CDAF*xx*	N/A	

Tabla 71 - Cables de retroalimentación del motor anteriores

Cable de motor	Descripción	N.º de cat. de cable
Estándar	Retroalimentación de encoder, roscada	2090-XXNFMF-S*xx* 2090-UXNFBMF-S*xx*
	Retroalimentación de encoder, bayoneta	2090-UXNFBMP-S*xx* 2090-XXNFMP-S*xx*
Continuo flexible	Retroalimentación de encoder, bayoneta	2090-XXTFMP-S*xx*
	Retroalimentación de encoder, roscada	2090-CFBM4DF-CDAF*xx*

Figura 81 - Configuración de pines del kit de convertidor 2198-H2DCK

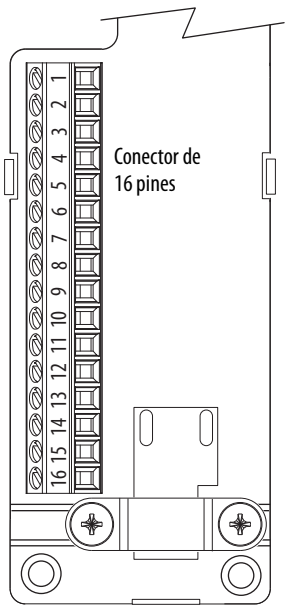


Terminal	Señal	Color del cable	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
1	Sin+	Negro	5.0 (0.2)	0.22…0.25 (1.9…2.2)
2	Sin-	Blanco negro		
3	Cos+	Rojo		
4	Cos-	Blanco rojo		
5	Data+	Verde		
6	ECOM (1)	Blanco gris		
7	EPWR_9V (2)	Anaranjado		
10	Data-	Blanco verde		
11	TS	Blanco anaranjado		
14	EPWR_5V (2)	Gris		

(1) Las conexiones ECOM y TS- están agrupadas y se conectan al blindaje del cable.

(2) El kit de convertidor genera 9 V y 5 V a partir de un suministro de 12 V procedente del variador. El suministro de 9 V lo utilizan los encoders de 9 V en los motores y accionadores de 460 V.

Figura 82 - Configuración de pines del kit de conector 2198-K57CK-D15M



Terminal	Señal		Color del cable	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
1	Sin+	AM+	Negro	5.0 (0.2)	0.22…0.25 (1.9…2.2)
2	Sin-	AM–	Blanco negro		
3	Cos+	BM+	Rojo		
4	Cos-	BM-	Blanco rojo		
5	Data+	IM+	Verde		
6	ECOM (1)		Blanco gris		
7	EPWR_9V		Anaranjado		
8	S3		Blanco/amarillo		
9	CLK+		Marrón		
10	Data-	IM-	Blanco verde		
11	TS		Blanco anaranjado		
12	S1		Blanco/azul		
13	S2		AMARILLO		
14	EPWR_5V		Gris		
15	CLK-		Blanco/marrón		
16	Cable de tierra		N/A		

(1) Las conexiones ECOM y TS- están agrupadas y se conectan al blindaje del cable.

Preparación de los cables de retroalimentación del motor

Siga las pautas sobre preparación de conductores para cada uno de los kits de conectores.

IMPORTANTE Se necesita esta longitud de cable para proporcionar un lazo de servicio para los cables de mayor longitud que terminan en el bloque de terminales. No obstante, la mayoría de los cables deben recortarse, dependiendo del terminal al que se hayan asignado.

Figura 83 - Preparación de conductores para el kit de convertidor 2198-H2DCK

Las dimensiones se indican en mm (pulg.)

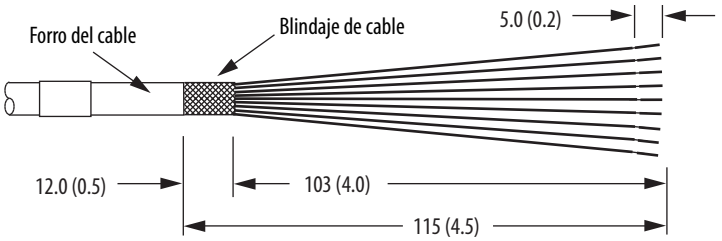
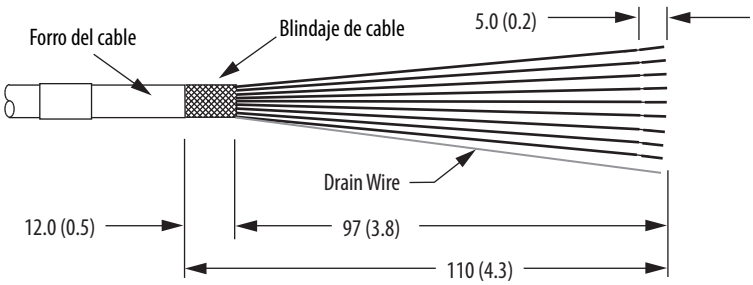


Figura 84 - Preparación de conductores para el kit de conector 2198-K57CK-D15M

Las dimensiones se indican en mm (pulg.)



IMPORTANTE Para el kit de conector universal 2198- K57CK-D15M, si el cable de motor 2090-Series no incluye un cable de tierra, debe crear uno a partir del blindaje total durante la preparación del blindaje y conectarlo al pin 16.

Colocación de la abrazadera de blindaje del kit de convertidor/kit de conector

Siga estos pasos para instalar la abrazadera de blindaje.

1. Aplique la abrazadera de blindaje a 12 mm (0.5 pulg.) de blindaje del cable expuesto.

IMPORTANTE	La preparación de los cables y la colocación/cableado para proporcionar una conexión equipotencial de alta frecuencia entre la trenza de blindaje/cable de tierra y la tierra son necesarias para optimizar el rendimiento del sistema. Además, asegúrese de que el cable se coloca donde la cubierta cubre el forro para un mayor alivio de la tensión.

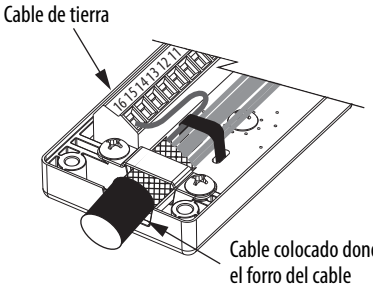
   a. Para el kit de convertidor 2198- H2DCK, la abrazadera de blindaje consigue una conexión equipotencial de alta frecuencia entre la trenza de blindaje y la conexión a tierra.

      Apriete los tornillos de la abrazadera a un par de 0.30 N•m (2.6 lb•pulg.).

   b. Para el kit de conector 2198- K57CK-D15M, debe conectar el cable de tierra al pin 16 para lograr una conexión equipotencial de alta frecuencia.

IMPORTANTE	Si su cable del motor 2090-Series no incluye un cable de tierra, debe crear uno a partir de la trenza de blindaje total.

      Apriete los tornillos de la abrazadera a un par de 0.34 N•m (3.0 lb•pulg.).



2. Encamine e inserte cada cable en su terminal adecuado.

   Incluya un lazo de servicio, tal como se muestra en la página 131, y consulte la configuración de pines del conector de la página 127.

3. Apriete todos los tornillos de los terminales.

   Apriete cada tornillo a un par de 0.22...0.25 N•m (1.9...2.2 lb•pulg.).

4. Tire ligeramente de cada conductor para asegurarse de que no se salgan del terminal; vuelva a insertar y apretar los conductores que estén flojos.

5. Coloque un sujetacables para un mayor alivio de tensión.

Tabla 72 - Cables de retroalimentación 2090-CFBM7DF-CEA*xxx*

Motores rotativos **Accionadores lineales**	**MPL-B15*xxx*…MPL-B2*xxx*-V/E*x*4/7*x*AA MPL-B3*xxx*…MPL-B9*xxx*-M/S*x*7*x*AA MPF-B*xxx*-M/S, MPS-B*xxx*-M/S MPM-B*xxxxx*-M/S, VPC-B*xxxxx*-S HPK-B*xxxxx*-M/S, HPK-E*xxxxx*-M/S MPAS-B*xxxxx*-V*xx*S*x*A MPAR-B*xxxx* MPAI-B*xxxx* LDAT-S*xxxxxx*-*x*D*x***	**Pin de kit de convertidor 2198-H2DCK**	**Pin de kit de conector 2198-K57CK-D15M**
1	Sin+	1	1
2	Sin-	2	2
3	Cos+	3	3
4	Cos-	4	4
5	Data+	5	5
6	Data-	10	10
9	EPWR_5V	–	14
10	ECOM	6 (1)	6 (1)
11	EPWR_9V	7	7
12	ECOM	6	6
13	TS	11	11

Motores rotativos **Accionadores lineales**	**VPC-B*xxxxx*-Y**	**Pin de kit de conector 2198-K57CK-D15M**
1	–	1
2	–	2
3	CLK+	9
4	CLK-	15
5	Data+	5
6	Data-	10
9	EPWR_9V	7
10	ECOM	6 (1)
11	–	–
12	ECOM	6
13	TS	11

(1) Las conexiones ECOM y TS- están agrupadas y se conectan al blindaje del cable.

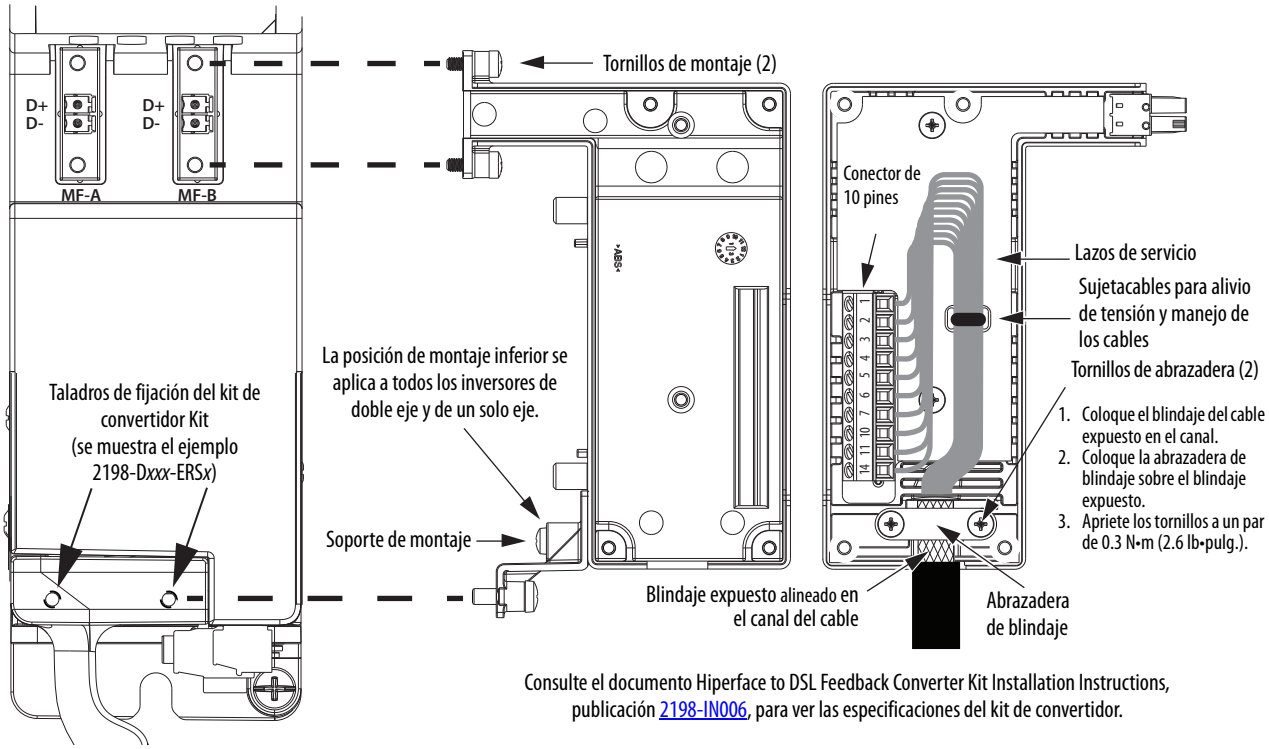
Tabla 73 - Cables de retroalimentación 2090-XXNFMF-S*xx* o 2090-CFBM7DF-CDA*xxx*

Motores rotativos **Accionadores lineales**	**MPL-B15*xxx*…MPL-B2*xxx*-H*x*4/7*x*AA MPL-B3*xxx*…MPL-B45*xxx*-H*x*4/7*x*AA MPAS-B*xxxxx*-ALM*x*2C LDAT-S*xxxxxx*-*x*B*x* LDC-*xxxxxx*-*x*HT*xx***	**RDB-Bxxxx-7/3**	**Pin de kit de conector 2198-K57CK-D15M**
1	AM+	Sin+	1
2	AM–	Sin-	2
3	BM+	Cos+	3
4	BM-	Cos-	4
5	IM+	Data+	5
6	IM-	Data-	10
9	EPWR_5V	EPWR_5V	14
10	ECOM	ECOM	6 (1)
12	ECOM	ECOM	6
13	TS	TS	11

(1) Las conexiones ECOM y TS- están agrupadas y se conectan al blindaje del cable.

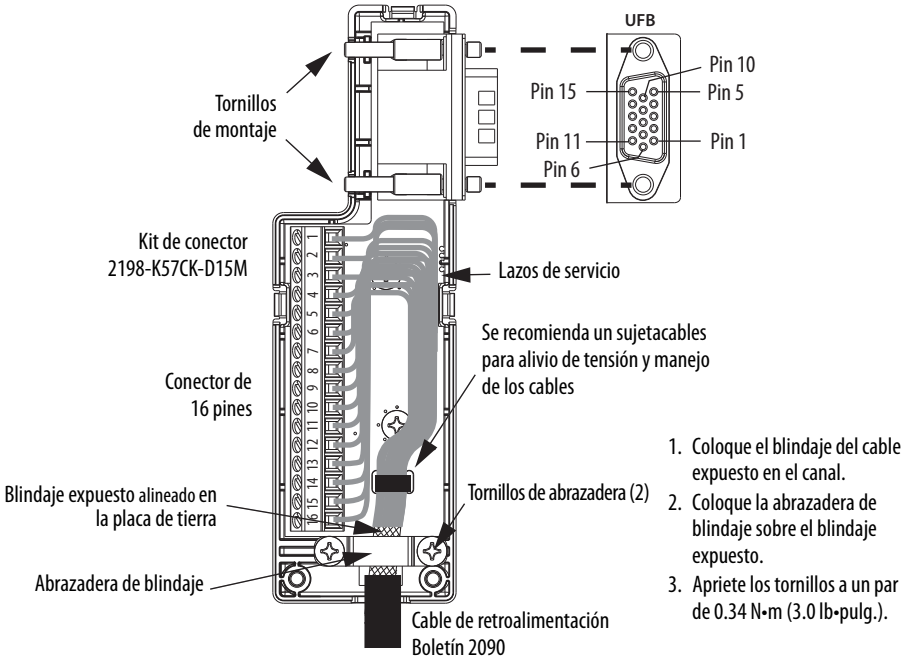
Se incluye un soporte de montaje con el kit de convertidor 2198-H2DCK para sujetar el kit al variador. Coloque el soporte de montaje en la posición de montaje inferior del kit y los agujeros de montaje del kit sobre el variador.

Figura 85 - Cableado del kit de convertidor de retroalimentación 2198-H2DCK



Consulte el documento Hiperface to DSL Feedback Converter Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN006, para ver las especificaciones del kit de convertidor.

Figura 86 - Cableado del kit de conector de retroalimentación 2198-K57CK-D15M



Consulte el documento Universal Feedback Connector Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN010, para ver las especificaciones del kit de conector.

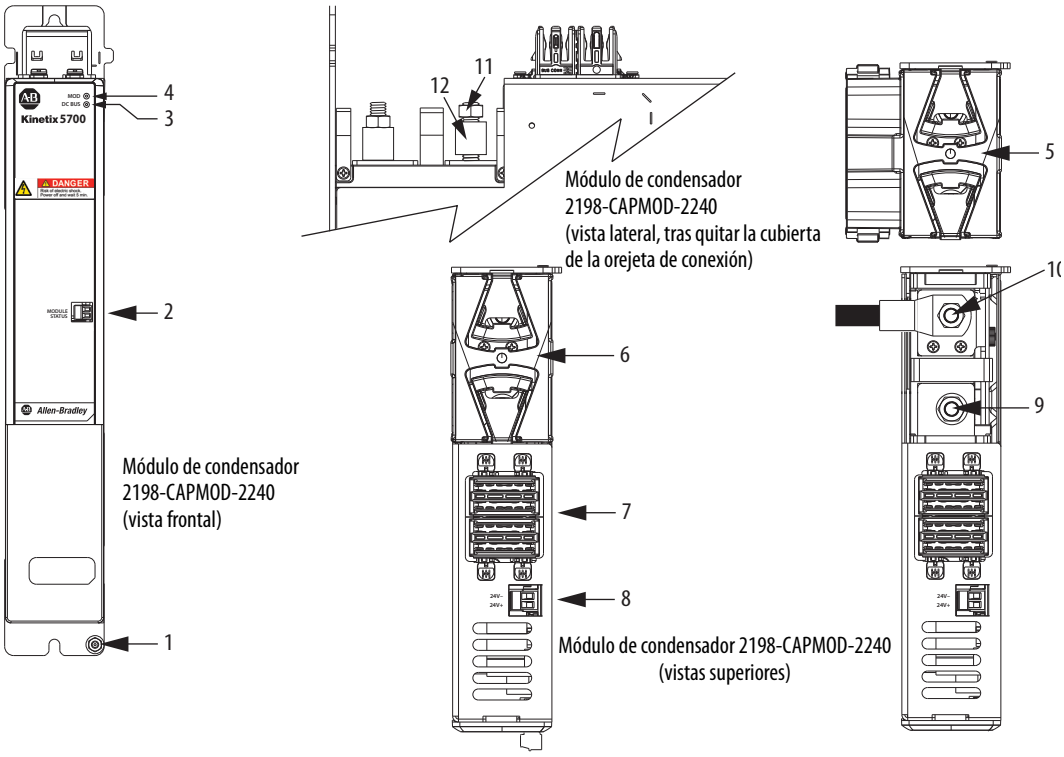
Conexiones del módulo de condensador

Siga estas pautas para cablear el módulo de condensador 2198-CAPMOD-2240 y el módulo de extensión 2198-CAPMOD-DCBUS-IO:

- Cablee las conexiones de salida de relé de estado del módulo (MS) a la entrada digital Bus Capacitor OK o el controlador Logix 5000™ (opcional).
- Consulte el ejemplo de cableado de Módulo de condensador Kinetix 5700 en la página 289.
- Consulte Indicadores de estado del módulo de condensador Kinetix 5700 en la página 227 para la resolución de problemas de los indicadores de estado del módulo y la salida de relé.
- Consulte las instrucciones de instalación suministradas con su módulo de condensador Kinetix 5700, publicación 2198-IN008.

IMPORTANTE Para mejorar el rendimiento del sistema, tienda los conductores y los cables en las canaletas, como se indica en el Capítulo 2. Las conexiones al bus de CC deben realizarse con el sistema de conexión de bus compartido.

Figura 87 - Características e indicadores de módulos de condensador

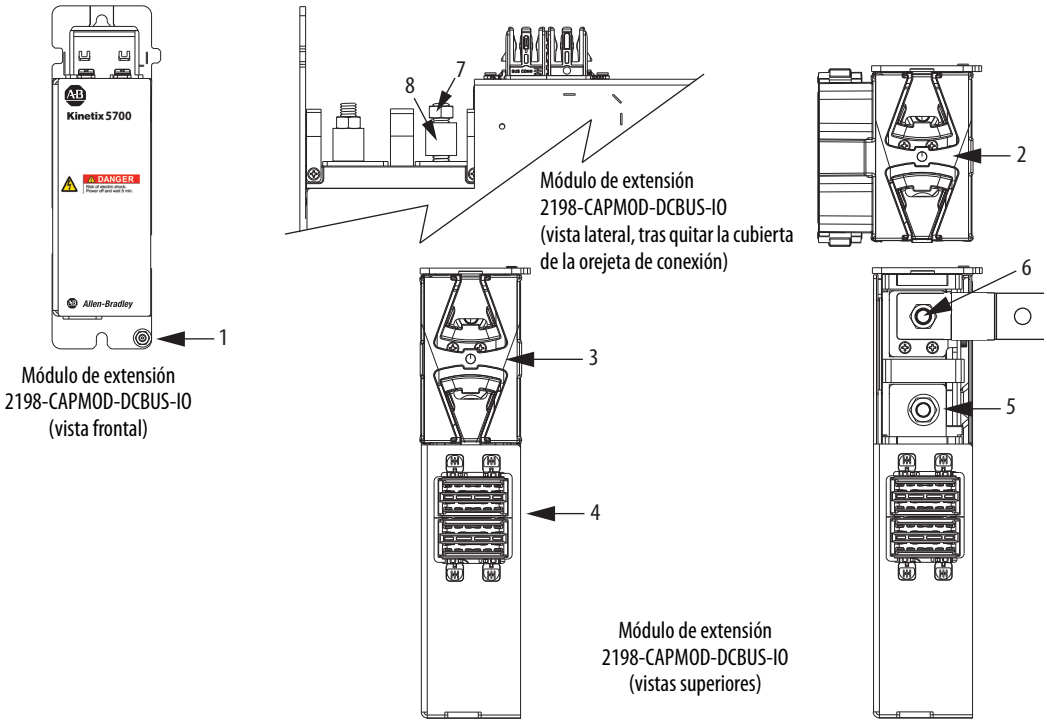


Ítem	Descripción
1	Perno de tierra
2	Conector de estado del módulo (MS)
3	indicador de estado del bus de CC
4	Indicador de estado del módulo
5	Perno/cubierta de orejeta de conexión con cables (1)
6	Cubierta de perno sin cables

Ítem	Descripción
7	Conector de bus de CC (DC)
8	Conector de alimentación eléctrica de entrada de control (CP) de 24 V
9	Perno M8 DC– (bus de CC externo)
10	Perno M8 DC+ (bus de CC externo), se muestra con orejeta de conexión de cable
11	Tuerca hexagonal M8
12	Separador de orejeta de conexión

(1) Este ejemplo muestra la cubierta de la orejeta de conexión orientada para cables que salen hacia la izquierda (el módulo de condensador está en el extremo izquierdo de la configuración de variadores). Gire la cubierta de la orejeta de conexión 180° cuando los cables salgan a la derecha (el módulo de condensador está en el extremo derecho de la configuración de variadores).

Figura 88 - Características e indicadores de módulos de extensión



Ítem	Descripción
1	Terminal de conexión a tierra
2	Perno/cubierta de orejeta de conexión con cables (1)
3	Cubierta de perno sin cables
4	Conector de bus de CC (DC)

Ítem	Descripción
5	Perno M8 DC– (bus de CC externo)
6	Perno M8 DC+ (bus de CC externo), se muestra con barra de bus flexible (2x)
7	Tuerca hexagonal M8
8	Separador de orejeta de conexión

(1) Este ejemplo muestra la cubierta de la orejeta de conexión orientada para los cables que salen hacia la izquierda (el módulo de extensión está en el extremo izquierdo de la configuración de variadores). Gire la cubierta de la orejeta de conexión 180° cuando los cables salgan a la derecha (el módulo de extensión está en el extremo derecho de la configuración de variadores).

Tabla 74 - Especificaciones de conectores de los módulos de condensador

Descripción del conector	Pin	Señal	Calibre de cable recomendado mm^2 (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
Module Status	MS-1 MS-2	RELAY+ RELAY–	0.14…1.5 (28…16)	7.0 (0.28)	0.22…0.25 (1.9…2.2)
Alimentación de 24 V PELV/SELV (enchufe)	CP-1 CP-2	24V+ 24V–	0.5…2.5 (20…14)	7.0 (0.28)	0.22…0.25 (1.9…2.2)
Alimentación de bus de CC	Barra de bus	DC– DC+	N/A (1)	N/A (1)	N/A (1)
Pernos de bus de CC	Barra de bus		N/A	N/A	18 (156)
	Orejetas de conexión		53.5 (1/0) 100 A 85.0 (3/0) 200 A	N/A (2)	

(1) Las conexiones del bus de CC se realizan siempre de un módulo variador a otro a través del sistema de conexión de bus compartido. Estos terminales no reciben cables discretos.

(2) La longitud a pelar de los pernos de bus de CC depende de las orejetas de conexión suministradas por el cliente.

Conexiones de derivación pasiva externa

Siga estas pautas para cablear una derivación pasiva 2198-R*xxx*:

- Consulte Módulos de derivación pasiva externa en la página 46 para ver las consideraciones relativas a la zona de ruido.
- Consulte Ejemplos de cableado de resistencia de derivación pasiva en la página 297.
- Consulte las instrucciones de instalación suministradas con el módulo de derivación Boletín 2198, publicación 2198-IN011.

IMPORTANTE Para mejorar el rendimiento del sistema, tienda los conductores y los cables en las canaletas, como se indica en el Capítulo 2.

Figura 89 - Cableado del conector de RC

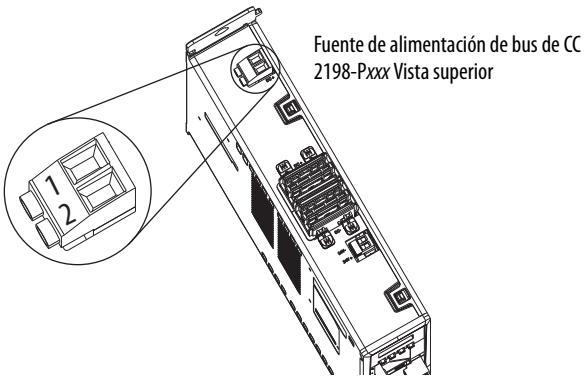


Tabla 75 - Especificaciones del conector de resistencia de derivación (RC)

N.º de cat. de fuente de alimentación de bus de CC	Pin	Señal	Calibre de cable recomendado mm^2 (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
2198-P*xxx*	RC-1 RC-2	SH DC+	1.5…6 (16…10)	12.0 (0.47)	0.5…0.6 (4.4…5.3)

IMPORTANTE Debe desconectar los cables de derivación interna en el conector de RC antes de conectar los cables de la resistencia de derivación Boletín 2198.

Tabla 76 - Compatibilidad de las resistencias de derivación

N.º de cat. de fuente de alimentación de bus de CC	N.º de cat. (1) de módulo de derivación Kinetix 5700			
	2198-R127	2198-R031	2198-R014	2198-R004
2198-P031	N/A	N/A	X	X
2198-P070	N/A	N/A	X	X
2198-P141	X	X	X	X
2198-P208	X	X	X	X

(1) La selección de la resistencia de derivación debe realizarse en función de las necesidades de su configuración de hardware concreta.

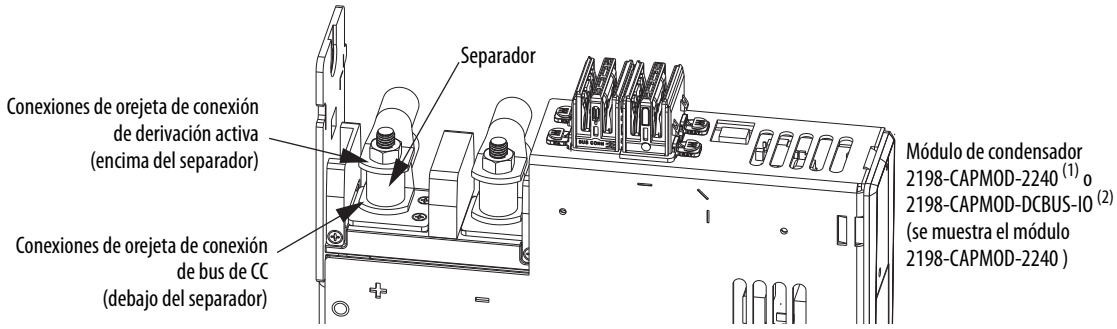
Conexiones de derivación activa externa

Hay disponibles derivaciones activas de Partner Powerohm Resistors, Inc., un socio Encompass™ de Rockwell Automation®.

Socios Encompass de Rockwell Automation	información de contacto
Powerohm Resistors, Inc.	5713 13th Street Katy, Texas 77493 Tel: (800) 838-4694 http://www.powerohm.com

Las derivaciones activas se cablean a los pernos del bus de CC. Los módulos de condensador están equipados con separadores que se deslizan en los pernos M8. Cuando la configuración del sistema incluye conexiones de derivación activa y de bus de CC externo, las conexiones de bus de CC externo se realizan debajo del separador y las conexiones de derivación activa se realizan encima del separador.

Figura 90 - Conexiones de derivación activa



(1) Se necesita un módulo de condensador A 2198-CAPMOD-2240 en los sistemas con una corriente de bus de CC externo de hasta 100 A.

(2) Se necesita un módulo de extensión 2198-CAPMOD-DCBUS-IO si la corriente de bus de CC externo es mayor de 100 A, hasta un máximo de 200 A. Consulte Montaje de los módulos de condensador en la página 52 para ver configuraciones de ejemplo que incluyen estos módulos de condensador.

Tabla 77 - Derivaciones activas compatibles con los sistemas de variadores Kinetix 5700

Socios Encompass de Rockwell Automation	N.º de cat. de Powerohm (1)	Clasificación de potencia kW	Capacidad nominal de corriente Amperes
Powerohm Resistors, Inc.	PKB005	1.5	N/A
	PKB010	2.0	N/A
	PKB050	7.0	N/A
	PWB035	22.7	35
	PWB110	71.5	110

(1) Los módulos de derivación activa PKB*xxx* utilizan resistencias de freno internas. Los módulos de derivación activa PWB*xxx* necesitan resistencias de freno externas dimensionadas adecuadamente.

ATENCIÓN: No utilice los módulos de derivación activa Powerohm para tensiones de la línea de entrada que superen los 500 VCA. Se puede producir una interrupción por sobrecarga térmica de la derivación activa si la tensión de la línea supera los 500 VCA.

Motores Boletín VPC y la característica de velocidad extendida

La característica de velocidad extendida se implementa en la aplicación Logix Designer para ayudar a evitar un funcionamiento accidental del motor a velocidades poco seguras. Consulte Modo de debilitamiento del campo en la página 371 para ver una descripción de esta característica.

ADVERTENCIA: El funcionamiento de un motor Boletín VPC a velocidades que superen el límite de velocidad de sobrevoltaje del bus puede ocasionar lesiones personales y/o daños al variador. Para evitar daños al equipo y lesiones personales, debe configurarse una derivación activa en la aplicación Logix Designer para proteger el sistema de bus de CC de una condición de sobrevoltaje.

IMPORTANTE Consulte el software Motion Analyzer para verificar el dimensionamiento del sistema de derivación/variadores. Puede obtener acceso a esta herramienta en https://motionanalyzer.rockwellautomation.com.

Se necesitan los módulos de derivación activa Boletín PKB y PWB de Powerohm para la protección del sistema de bus de CC cuando se espera que los motores Boletín VPC funcionen en la región de velocidad extendida a velocidades que superen el límite de velocidad de sobrevoltaje de bus.

Consideraciones sobre la instalación de una derivación Powerohm

Consulte la documentación de Powerohm incluida con su módulo de derivación Boletín PKB o PWB para instalar, cablear y configurar el módulo.

- Para evitar falsos disparos por sobrecarga térmica, configure los módulos de derivación activa Boletín PKB y PWB con el máximo ajuste de tensión de activación de derivación. El ajuste recomendado para el puente de nivel de tensión de línea es JP5.
- Configure los módulos de derivación activa Boletín PKB y PWB en modo interno (automático). A menos que se proporcione una señal de habilitación externa, configure el puente de habilitación de freno en modo interno (automático) (JP6 está en la posición hacia abajo).

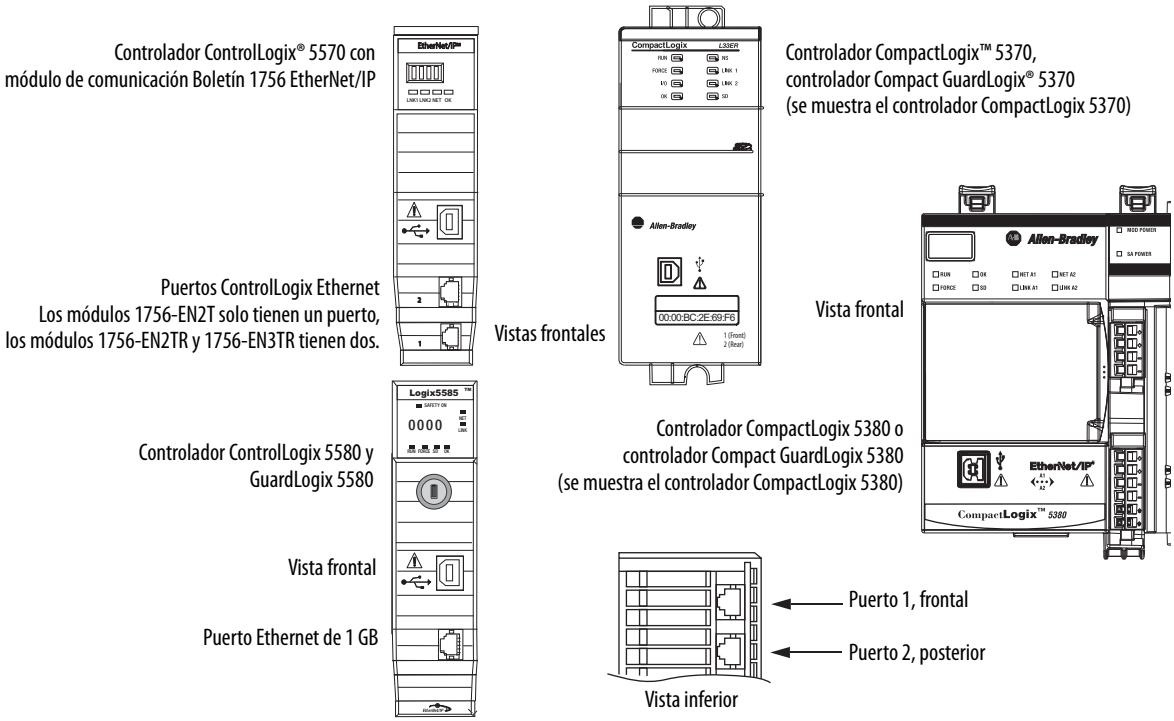
Conexiones del cable Ethernet

Este procedimiento supone que ha montado el controlador Logix 5000 y los módulos Kinetix 5700 y está listo para conectar los cables de red.

La red EtherNet/IP™ se conecta mediante los conectores PORT 1 y PORT 2. Consulte la página 64 para localizar el conector Ethernet de su módulo variador. Consulte la Figura 91 para localizar los conectores de su controlador Logix 5000.

Se necesita un cable Ethernet blindado, que está disponible en diversas longitudes estándar. La longitud de los cables Ethernet que conectan un variador a otro, un variador al controlador, o un variador al switch, no debe ser superior a 100 m (328 pies). Consulte el documento Kinetix Motion Accessories Specifications Technical Data, publicación KNX-TD004, para obtener más información.

Figura 91 - Ubicaciones de los puertos Ethernet ControlLogix y CompactLogix



Los controladores Logix 5000 aceptan configuraciones de red lineal, en anillo (DLR) y en estrella. Consulte Configuraciones de comunicación habituales en la página 24 para ver ejemplos de configuración lineal, en anillo y en estrella.

IMPORTANTE Cuando se utiliza un switch Ethernet externo para encaminar el tráfico entre el controlador y el variador, se deben utilizar switches con capacidades de sincronización de tiempo IEEE-1588 (reloj transparente o delimitador) para garantizar que se compensan los retardos del switch.

IMPORTANTE La fuente de alimentación iTRAK requiere una conexión Ethernet para las actualizaciones del firmware realizadas con el software ControlFLASH™. Aunque no se necesita la conexión Ethernet para el funcionamiento normal, también se puede utilizar para consultar datos en tiempo real, por ejemplo, sobre el registro de eventos.

Notas:

Configuración y puesta en marcha del Kinetix 5700 sistema de variadores

En este capítulo se indican los procedimientos necesarios para configurar un sistema de variadores Kinetix® 5700 con un controlador Logix 5000™ utilizando la aplicación Logix Designer.

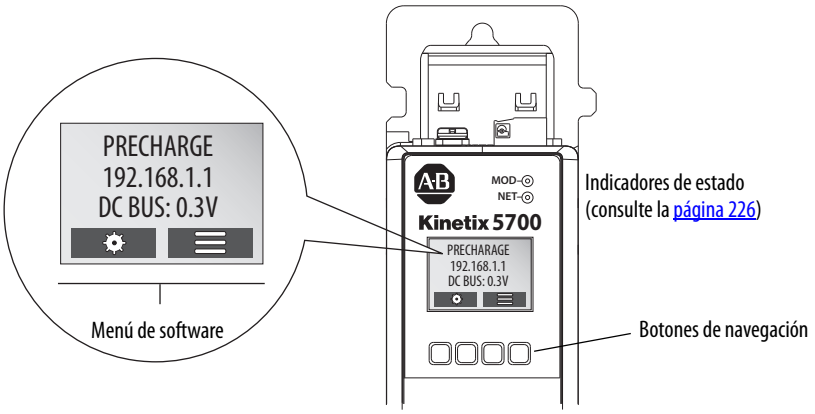
Tema	Página
Interpretación de la pantalla de Kinetix 5700	140
Configuración del variador	148
Studio 5000 Logix Designer	148
Configuración de los Kinetix 5700 módulos variadores	153
Configurar el grupo de control de movimiento	169
Configuración de las propiedades del eje de control de carga vertical	170
Configurar retroalimentación solamente Propiedades de los ejes	171
Configuración de las propiedades de los ejes de control de frecuencia de motor de inducción	173
Configuración de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor IPM	182
Configuración de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor SPM	186
Configuración de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor de inducción	190
Configuración de las propiedades de retroalimentación	197
Descarga del programa	202
Conectar la alimentación eléctrica al Sistema de variadores Kinetix 5700	203
Descripción de la configuración de los grupos de bus compartido	204
Prueba y ajuste de los ejes	207

SUGERENCIA Antes de comenzar, asegúrese de que conoce el número de catálogo de cada módulo variador, el módulo Logix y/o el controlador, y el motor utilizado en su aplicación de control del movimiento.

Interpretación de la pantalla de Kinetix 5700

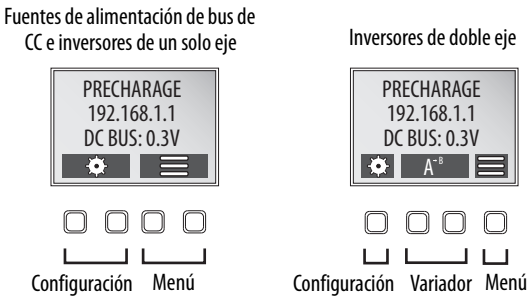
Los variadores Kinetix 5700 tienen dos indicadores de estado y una pantalla de estado de cristal líquido. Los indicadores y la pantalla se utilizan para monitorear el estado del sistema, establecer los parámetros de la red y resolver problemas. Cuatro botones de navegación, colocados justo debajo de la pantalla, permiten seleccionar los elementos de un menú de software.

Figura 92 - Pantalla de cristal líquido e indicadores de estado del variador Kinetix 5700



Esta es la pantalla de inicio .

- Las selecciones de configuración corresponden a los botones de configuración (parte izquierda) y las selecciones de menú corresponden a los botones de menú (parte derecha).
- Para los inversores de doble eje, los botones del variador (centro) alternan la pantalla entre los variadores A y B (A es el variador predeterminado).

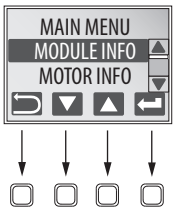


El menú de software proporciona una selección cambiante que corresponde a la pantalla actual. Utilice los botones de navegación para hacer lo siguiente.

	Pulse para volver atrás. Si se pulsa un número suficiente de veces, aparece la pantalla de inicio.
	Al pulsar cualquiera de las flechas, la selección se desplaza al ítem siguiente (o anterior). Para cambiar valores, si se pulsa la flecha que apunta hacia arriba se incrementa el valor resaltado. Los valores empiezan de nuevo al llegar al final de la lista.
	Pulse para seleccionar los valores que se van a cambiar, pasando de derecha a izquierda. Los valores empiezan de nuevo al llegar al final de la lista.
	Pulse para seleccionar un ítem del menú.
	Pulse para volver a la pantalla de inicio.
	Pulse para mostrar la ayuda para el fallo (soluciones posibles en las tablas de resolución de problemas). (1)

(1) Consulte Códigos de fallo a partir de la página 216 para revisar las tablas de resolución de problemas.

Cada ítem del menú de software se ejecuta pulsando el botón de navegación situado justo debajo del ítem, como se muestra en este ejemplo.



Pantallas de menú

Las pantallas de menú proporcionan información acerca de los variadores, motores, diagnósticos y el registro de fallos. No se pueden actualizar los parámetros en las pantallas del menú. Pulse uno de los botones de MENU para obtener acceso al menú.

Puede utilizar los elementos del menú de software y los botones de navegación para ver la información.

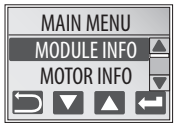


Tabla 78 - Navegación por el menú del inversor

Selecciones del menú/submenú	Atributos	Descripción	Valores de ejemplo
Drive Info	Número de catálogo		2198-*xxxx*-ERS4
	Revisión de firmware		FW REV: 1.1.450167
	Hardware revision		HW REV: 1.1
	Serial number		SERIAL#: xxxxxxxxxx
Motor Info	Model number		MODEL: VPL-B1306F
	Serial number		SERIAL#: xxxxxxxxxx
Diagnostics> Drive Diagnostics	Bus diagnostics		BUS VOLT: 0.0V
			BUS CUR: 0.0A
	Inverter diagnostics		INV UTIL: 0.0%
			INV TEMP: 31.7C
Diagnostics> Motor Diagnostics	Motor speed		SPEED: 0.0 RPM
	Motor current		MTR CUR: 0.0A RMS
	Motor utilization		MTR UTIL: 0.0%
	Temperatura de motor		MTR TEMP: 0.00C
Diagnostics> Encoder Diagnostics	Serial number		SERIAL#: xxxxxxxxxx
	Resolución		RESOLUTION: 262144
	Number of turns		NO OF TURNS: 1
	Encoder temperature		ENC TEMP: 33.7C
	Supply voltage		SUPP VOLT: 11.3V
	Link quality	El atributo de calidad del vínculo indica el nivel de ruido de un vínculo de comunicación y si ya hay un vínculo de comunicación establecido en el extremo del variador. El valor LINK QUAL debe ser siempre 100%. Los valores persistentes inferiores al 100% indican una conexión a tierra con retroalimentación deficiente.	LINK QUAL: 100.0%
	Remote signal strength indicator	De forma parecida a Link Quality, RSSI indica la calidad del vínculo que el encoder observa en el extremo del motor. Mantenga el valor RSSI entre el 80 y el 100%. Los valores persistentes inferiores al 80% indican una conexión a tierra con retroalimentación deficiente.	RSSI: 100.0%
	Accumulated position errors	Es la suma de errores en el canal de retroalimentación de la posición primaria de la retroalimentación del DSL.	POS ERRORS: 1
	Channel position errors	Es la suma de errores en un canal de comunicación secundario de la retroalimentación del DSL.	CHNL ERRORS: 5
Diagnostics> Safety Inputs	Hardwired input status	1 2 OFF OFF	1 2 ON ON

Tabla 78 - Navegación por el menú del inversor (continuación)

Selecciones del menú/submenú	Atributos	Descripción	Valores de ejemplo	
Diagnostics> Safety Diagnostics	Safety state	Este atributo indica el estado del objeto de supervisor de seguridad (consulte Estado del supervisor de seguridad en la página 254).	SAFETY STATE:CONFIGURING INPUT CONNECTIONS:1 OUTPUT CONNECTIONS:1	SAFETY STATE:RUNNING INPUT CONNECTIONS:1 OUTPUT CONNECTIONS:1
	Input connections	Este atributo indica el número de controladores de seguridad que tienen una conexión de entrada establecida. La conexión de entrada indica al controlador el estado de seguridad del variador. El variador admite un máximo de tres conexiones de entrada.		
	Output connections	Este atributo indica el número de controladores de seguridad que tienen una conexión de salida establecida. La conexión de salida permite al controlador controlar la función STO del variador. El variador solo permite una conexión de salida.		
Fault Log	Fault text	El código de fallo enumerado en Códigos de fallo a partir de la página 216.	FLT S20…CONV OVERLOAD FL	
	Fault details	El problema enumerado en Códigos de fallo en la página 216.	El modelo térmico del convertidor indica que la temperatura ha excedido la clasificación de capacidad de 110% configurada de fábrica.	
	Fault help	La posible solución enumerada en Códigos de fallo en la página 216.	• Reduzca el número de variadores en el mismo grupo de bus • Reduzca el ciclo de servicio del movimiento comandado.	

Tabla 79 - Navegación por el menú de la fuente de alimentación de bus de CC

Selecciones del menú/submenú	Atributos	Descripción	Valores de ejemplo
Module Info	Número de catálogo		2198-P*xxx*
	Revisión de firmware		FW REV: 1.1.450167
	Hardware revision		HW REV: 1.1
	Serial number		SERIAL#: xxxxxxxxxx
Diagnostics> Converter Diagnostics	Bus diagnostics		BUS VOLT: 0.0V
			BUS CUR: 0.0A
	Converter diagnostics		CONV UTIL: 0.7%
			CONV TEMP: 31.7C
	Shunt utilization		SHUNT UTIL: 0.0%
Fault Log	Fault text	El código de fallo enumerado en Códigos de fallo a partir de la página 216.	FLT S45 - FDBK COMM FL
	Fault details	El problema enumerado en Códigos de fallo en la página 216.	El número de paquetes de datos en serie perdidos o alterados de forma consecutiva, o los valores no válidos de retroalimentación de posición, procedentes del dispositivo de retroalimentación inteligente, ha superado un límite configurado de fábrica.
	Fault help	La posible solución enumerada en Códigos de fallo en la página 216.	Compruebe el cable de retroalimentación del motor y el conector.

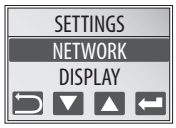
Tabla 80 - Navegación por el menú de la fuente de alimentación iTRAK

Selecciones del menú/submenú	Atributos	Descripción	Valores de ejemplo
Module Info	Número de catálogo		2198T-W25K-ER
	Revisión de firmware		FW: 6.1.7100254
	Hardware revision		HW REV: 1.1
	Serial number		SERIAL#: xxxxxxxxxx
Diagnostics> Converter Diagnostics	Bus diagnostics		BUS VOLT: 0.0V
	Output 1 diagnostics		OUT1 VOLT: 0.0V
			OUT1 AMPS: 0.0A
			OUT1 PWR: 0.0kW
			OUT1 UTIL: 0.0%
	Output 2 diagnostics		OUT2 VOLT: 0.0V
			OUT2 AMPS: 0.0A
			OUT2 PWR: 0.0kW
			OUT2 UTIL: 0.0%
	Converter diagnostics		TOTAL PWR: 0.0kW
Fault Log	Fault text	El código de fallo enumerado en Códigos de fallo a partir de la página 216.	FLT S38 - FUSE BLOWN
	Fault details	El problema enumerado en Códigos de fallo en la página 216.	El fusible de alimentación de bus de CC interno se ha fundido
	Fault help	La posible solución enumerada en Códigos de fallo en la página 216.	Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.

Pantallas de configuración

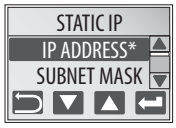
Las pantallas de configuración proporcionan el medio para cambiar la configuración del variador; por ejemplo, la dirección IP. Pulse uno de los botones de SETUP para obtener acceso a las pantallas de configuración.

Puede utilizar los elementos del menú de software y los botones de navegación para ver la información y realizar cambios.



Presione ↵ para validar los cambios:

- Si el cambio no es válido, el valor no cambia.
- Si el cambio es válido, aparece un asterisco junto al atributo modificado.



IMPORTANTE Debe desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica para que se conserven los cambios en la configuración de la red. En este ejemplo, se ha cambiado la dirección IP. El cambio surte efecto y el asterisco desaparece después de desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica.

Los cambios en la configuración de la pantalla surten efecto inmediatamente.

Tabla 81 - Navegación por el menú de ajustes del inversor

Selecciones del menú Settings	Selecciones de submenús	Atributos	Valor predeterminado	Descripción
Protected Mode	Reset	HABILITADO DESHABILITADO	HABILITADO	Cuando está habilitado (predeterminado), el objeto de identidad o los restablecimientos de seguridad no son posibles cuando hay abierta una conexión con el controlador.
	Network Config	HABILITADO DESHABILITADO	HABILITADO	Cuando está habilitado (predeterminado), no son posibles los cambios en la configuración de la red cuando hay abierta una conexión con el controlador.
	Flash Update	HABILITADO DESHABILITADO	HABILITADO	Cuando está habilitado (predeterminado), no son posibles las actualizaciones del firmware cuando hay abierta una conexión con el controlador.
	Device Config	HABILITADO DESHABILITADO	HABILITADO	Cuando está habilitado (predeterminado), solo es posible escribir los atributos cuando hay abierta una conexión con el controlador.
Network	->Static IP (1)	IP address	192.168.1.1	Indica la dirección IP actual.
		Subnet Mask	255.255.255.000	Indica la máscara de subred actual.
		Gateway	192.168.001.001	Indica la gateway actual.
	DHCP	On		Activa DHCP.
		Off		Desactiva DHCP.
Display	Backlight Timeout	30 s…NEVER (NEVER = sin tiempo de espera, la retroiluminación siempre está encendida)	-> 3 min (1)	Establece el tiempo de espera de la luz de retroiluminación de la pantalla.
	Cyclic Data Select (2)	->DC BUS (1)		DC Bus Voltage
		INV UTIL		Utilización del inversor en porcentaje
		INV TEMP		Temperatura del inversor en °C
		MOTOR UTIL		Utilización del motor en porcentaje
		SPEED		RPM
		OUT PWR		Potencia de salida en watts
		OUT FREQ		Frecuencia de salida en hertz
		OUT CUR		Corriente de salida en amperes
	Set Contrast	-10…+10	0	Ajuste de contraste de la pantalla
Safety	Reset Ownership	Are you sure?		Resets safety ownership (restablece fallas después de 30 segundos)
Web	Enabled			Habilita el servidor web
	->Disabled			Inhabilita el servidor web

(1) Aparece una flecha (->) frente al atributo elegido para indicar que ese atributo está configurado actualmente. Es también el ajuste predeterminado de fábrica.

(2) El voltaje del bus de CC es uno de los diversos atributos de datos cíclicos. Puede seleccionar cualquiera de los atributos de Cyclic Data Select para que aparezca en la pantalla de inicio.

Tabla 82 - Navegación por el menú de ajustes de la fuente de alimentación de bus de CC

Selecciones del menú Settings	Selecciones de submenús	Atributos	Valor predeterminado	Descripción
Protected Mode	Reset	HABILITADO DESHABILITADO	HABILITADO	Cuando está habilitado (predeterminado), el objeto de identidad o los restablecimientos de seguridad no son posibles cuando hay abierta una conexión con el controlador.
	Network Config	HABILITADO DESHABILITADO	HABILITADO	Cuando está habilitado (predeterminado), no son posibles los cambios en la configuración de la red cuando hay abierta una conexión con el controlador.
	Flash Update	HABILITADO DESHABILITADO	HABILITADO	Cuando está habilitado (predeterminado), no son posibles las actualizaciones del firmware cuando hay abierta una conexión con el controlador.
	Device Config	HABILITADO DESHABILITADO	HABILITADO	Cuando está habilitado (predeterminado), solo es posible escribir los atributos cuando hay abierta una conexión con el controlador.
Network	->Static IP (1)	IP address	192.168.1.1	Indica la dirección IP actual.
		Subnet Mask	255.255.255.000	Indica la máscara de subred actual.
		Gateway	192.168.001.001	Indica la gateway actual.
	DHCP	On		Activa DHCP.
		Off		Desactiva DHCP.
Display	Backlight Timeout	30 s…NEVER (NEVER = sin tiempo de espera, la retroiluminación siempre está encendida)	-> 3 min (1)	Establece el tiempo de espera de la luz de retroiluminación de la pantalla.
	Cyclic Data Select (2)	->DC BUS (1)		DC Bus Voltage
		CONV UTIL		Utilización del convertidor en porcentaje
		CONV TEMP		Temperatura del convertidor en °C
		SHUNT UTIL		Utilización de la derivación en porcentaje
		OUT PWR		Potencia de salida en watts
		DC BUS CUR		Corriente de salida en amperes
	Set Contrast	-10…+10	0	Ajuste de contraste de la pantalla

(1) Aparece una flecha (->) frente al atributo elegido para indicar que ese atributo está configurado actualmente. Es también el ajuste predeterminado de fábrica.

(2) El voltaje del bus de CC es uno de los diversos atributos de datos cíclicos. Puede seleccionar cualquiera de los atributos de Cyclic Data Select para que aparezca en la pantalla de inicio.

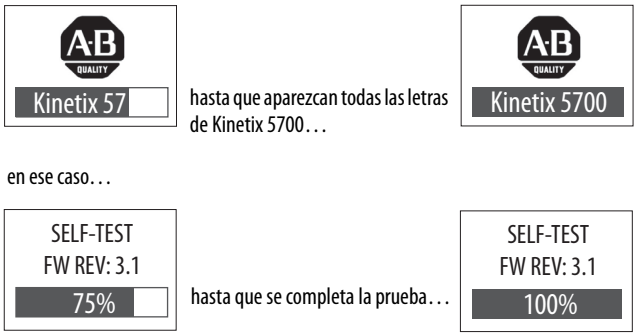
Tabla 83 - Navegación por el menú de ajustes de la fuente de alimentación iTRAK

Selecciones del menú Settings	Selecciones de submenús	Atributos	Valor predeterminado	Descripción
Network	->Static IP (1)	IP address	192.168.1.1	Indica la dirección IP actual.
		Subnet Mask	255.255.255.000	Indica la máscara de subred actual.
		Gateway	192.168.001.254	Indica la gateway actual.
	DHCP	On		Activa DHCP.
		Off		Desactiva DHCP.
Display	Backlight Timeout	30 s…NEVER (NEVER = sin tiempo de espera, la retroiluminación siempre está encendida)	-> 3 min (1)	Establece el tiempo de espera de la luz de retroiluminación de la pantalla.
	Cyclic Data Select (2)	-> BUS VOLT (1)		Tensión del bus de CC en voltios
		OUT1 VOLT		Tensión de la salida 1 en voltios
		OUT1 AMPS		Corriente de la salida 1 en amperes
		OUT1 PWR		Potencia de la salida 1 en kilovatios
		OUT1 UTIL		Uso de la salida 1 en porcentaje
		OUT2 VOLT		Tensión de la salida 2 en voltios
		OUT2 AMP		Corriente de la salida 2 en amperes
		OUT2 PWR		Potencia de la salida 2 en kilovatios
		OUT2 UTIL		Uso de la salida 2 en porcentaje
		TOTAL PWR		Potencia total en kilovatios
	Set Contrast	-10…+10	0	Ajuste de contraste de la pantalla
Web	Enabled			Habilita el servidor web
	->Disabled			Inhabilita el servidor web

(1) Aparece una flecha (->) frente al atributo elegido para indicar que ese atributo está configurado actualmente. Es también el ajuste predeterminado de fábrica.
(2) El voltaje del bus de CC es uno de los diversos atributos de datos cíclicos. Puede seleccionar cualquiera de los atributos de Cyclic Data Select para que aparezca en la pantalla de inicio.

Secuencia de arranque

En el momento del encendido inicial, el variador realiza una autoprueba. Al completarse de forma correcta, se muestra la revisión del firmware del variador.



Después aparecen el estado del eje, la dirección IP y el atributo de datos cíclicos predeterminado (en este ejemplo, el voltaje del bus de CC). Además,se muestran las teclas de software setup y menu. Esta es la pantalla de inicio.

En este ejemplo, PRECHARGE es el atributo de estado del eje. La Tabla 84 indica los restantes estados del eje junto con sus descripciones.

Tabla 84 - Estados del eje en la pantalla de inicio

Estado del eje	Descripción
STANDBY	El variador está en espera de recibir información de configuración proveniente del controlador.
CONNECTING	El variador está intentando establecer la comunicación con el controlador EtherNet/IP™.
CONFIGURING	El variador está recibiendo información de configuración proveniente del controlador.
SYNCING	El variador está esperando un servicio Group Sync correcto.
STOPPED	El variador tiene el bus de CC listo, pero los lazos de control no están habilitados.
PRECHARGE	El variador está listo para la alimentación de entrada de la línea principal.
STARTING	El variador se ha habilitado y está comprobando diversas condiciones antes de cambiar al estado RUNNING o TESTING. Por ejemplo, el variador comprueba el tiempo de retardo de liberación de freno durante el estado STARTING.
RUNNING	• El variador se ha habilitado, se ha configurado con un modo de control activo y está siguiendo activamente un comando. • El variador se ha configurado como No Control y está completamente operativo.
TESTING	El variador está ejecutando de forma activa un procedimiento de prueba, por ejemplo, una prueba de conexión.
PARANDO	El variador está desacelerando hasta detenerse como resultado de una inhabilitación.
CANCELANDO	El variador está desacelerando hasta detenerse como resultado de un fallo o una solicitud de cancelación.
OCURRIÓ FALLO MAYOR	El variador ha fallado debido a una condición de fallo existente o pasada.
START INHIBITED	El variador tiene una condición activa que impide que se habilite.
INTERRUPCIÓN	El variador se ha apagado.

Configuración del variador

Puede incluir el variador en la aplicación Studio 5000 Logix Designer® añadiéndolo a un controlador o módulo EtherNet/IP configurado debajo del árbol de configuración de E/S. Tras establecer los parámetros de red, puede ver información sobre el estado del variador en el entorno Studio 5000® y utilizarla en su aplicación Logix Designer.

Establecimiento de los parámetros de la red

Debe programar los parámetros de red utilizando la pantalla de cristal líquido.

1. En la pantalla de cristal líquido, seleccione SETUP>NETWORK y elija entre STATIC IP y DHCP.

   El ajuste predeterminado es STATIC IP.

2. Si elige STATIC IP, presione ↵ para configurar los siguientes parámetros
   - IP address
   - Gateway
   - Subnet Mask

Las configuraciones se almacenan en la memoria no volátil. El direccionamiento IP puede también cambiarse a través del cuadro de diálogo Module Configuration del software RSLinx®. Los cambios en el direccionamiento IP surten efecto después de desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica. El variador está programado de fábrica con la dirección IP estática 192.168.1.1.

Consulte Pantallas de configuración en la página 143 para obtener ayuda para configurar los parámetros de red.

Studio 5000 Logix Designer

Para obtener ayuda sobre cómo utilizar la aplicación Studio 5000 Logix Designer tal como se emplea para configurar los controladores ControlLogix® o CompactLogix™, consulte Recursos adicionales en la página 12.

Perfil Add-On de Kinetix 5700

La versión 31.00 o posterior de la aplicación Logix Designer permite configurar motores y accionadores de Allen-Bradley®, así como características de los variadores que no estaban disponibles en versiones anteriores.

IMPORTANTE Para configurar motores, accionadores y características del variador adicionales con su servovariador Kinetix 5700, debe disponer del firmware 4.001 o posterior. Consulte la Tabla 85 para determinar si debe instalar el perfil Add-On de Kinetix 5700.

Tabla 85 - Requisito de instalación de AOP

Variador Cat. Nro.	Revisión del firmware del variador	Versión de la aplicación Logix Designer	¿Se necesita AOP de Kinetix 5700?
2198-*xxxx*-ERS3 (serie A)	4.001	26.00 o 27.00	Sí
		28.00 o posterior	No
	5.001	26.00, 27.00, 28.00	Sí
		29.00 o posterior	No
	7.001 o posterior (1)	29.00 o posterior	No
2198-*xxxx*-ERS3 (serie B) 2198-*xxxx*-ERS4	9.001 o posterior (2)	31.00 o posterior	No

(1) Las mejoras del firmware del variador 7.001 solo están disponibles con la versión 29.00 de Studio 5000 Logix Designer y la actualización del firmware. El AOP para el firmware 7.001 no está disponible para su descarga.

(2) Las mejoras del firmware del variador 9.001 solo están disponibles con la versión 31.00 de Studio 5000 Logix Designer y la actualización del firmware. El AOP para el firmware 9.001 no está disponible para su descarga.

Instalación del perfil Add-On de Kinetix 5700

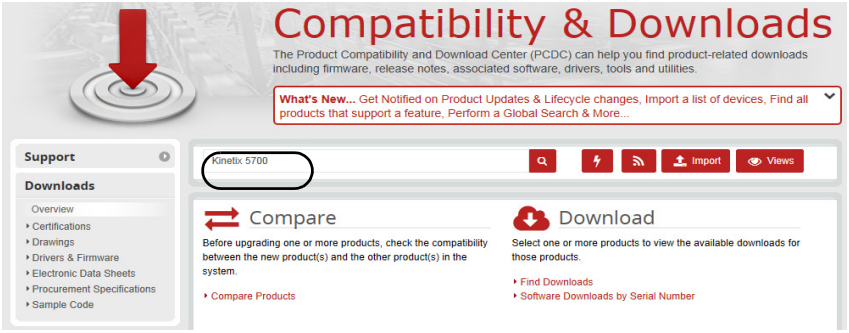
Descargue los perfiles Add-On (AOP) del sitio web del centro de Product Compatibility Download Center (PCDC): http://compatibility.rockwellautomation.com/Pages/home.aspx.

Siga estos pasos para descargar el perfil Add-On de Kinetix 5700.

1. Vaya al Product Compatibility Download Center.

   Aparecerá la página web Compatibility & Downloads.

2. Escriba Kinetix 5700 en la ventana Search PCDC.



3. Haga clic en la revisión del firmware adecuada y siga las indicaciones para descargarla.
4. Descomprima el archivo zip con el AOP y ejecute Setup.

Configuración del controlador Logix 5000

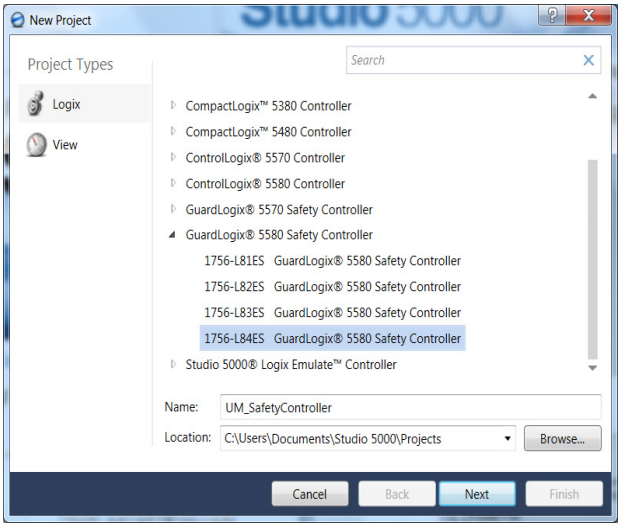
Este procedimiento supone que ha cableado el sistema de variadores Kinetix 5700. En este ejemplo, se muestran los cuadros de diálogo correspondientes al controlador de seguridad GuardLogix® 5580 y el controlador Compact GuardLogix 5380.

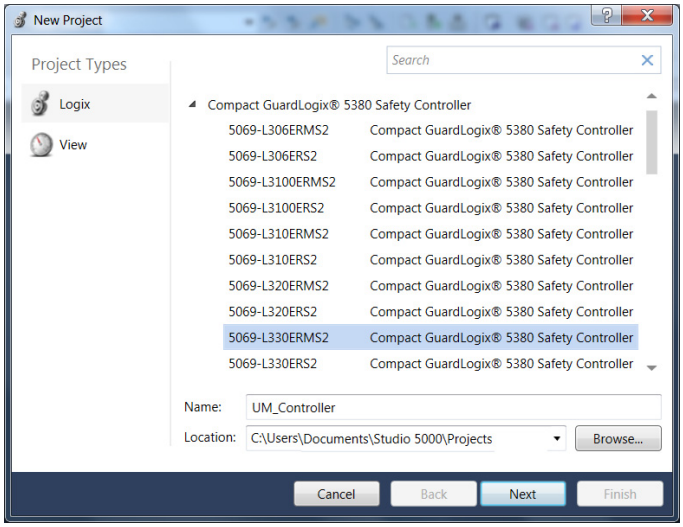
Siga estos pasos para configurar el controlador.

1. Conecte la alimentación eléctrica del controlador y abra la aplicación Logix Designer.

2. En el menú Create, elija New Project.

   Aparece el cuadro de diálogo New Project.





IMPORTANTE Si está configurando una aplicación de seguridad, deberá utilizar un controlador de seguridad GuardLogix o Compact GuardLogix.

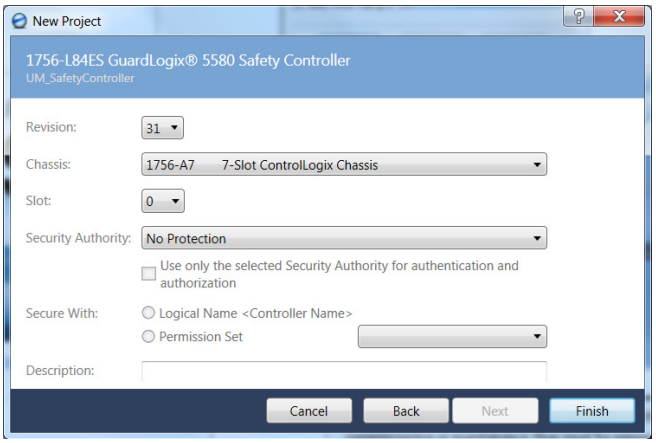
Si está configurando un inversor 2198-*xxxx*-ERS4 en una aplicación de seguridad, deberá utilizar un controlador de seguridad GuardLogix 5580 o Compact GuardLogix 5380.

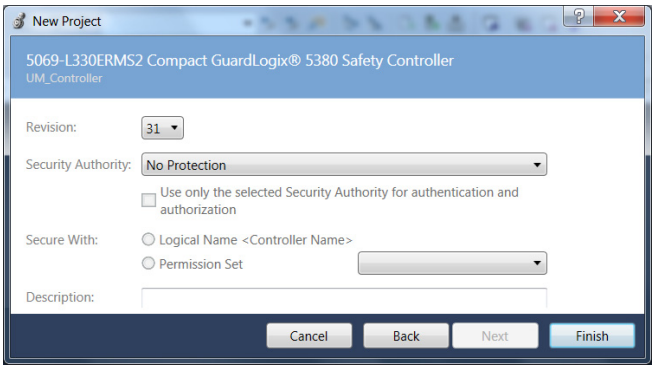
En este ejemplo, se muestran los cuadros de diálogo habituales para los controladores ControlLogix y GuardLogix 5580 y controladores CompactLogix 5380 con Ethernet incorporada.

Siga estos pasos para configurar su controlador Logix 5000.

1. Expanda la familia de controladores Logix 5000 y seleccione su controlador.
2. Escriba el nombre del archivo.
3. Haga clic en Next.

   Aparece el cuadro de diálogo New Project.





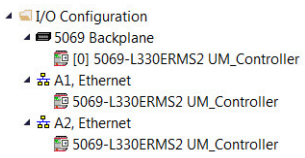
4. En el menú desplegable Revision, elija su revisión del software.

IMPORTANTE Para configurar los sistemas de variadores Kinetix 5700, debe utilizar la versión 26.00 o posterior de la aplicación Logix Designer.

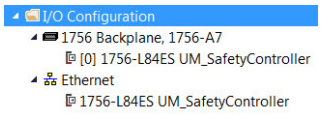
5. Haga clic en Finish.

   El nuevo controlador aparece en Controller Organizer, debajo de la carpeta I/O Configuration.

Controller Organizer con controlador Compact GuardLogix 5380.



Controller Organizer con controlador GuardLogix 5580.



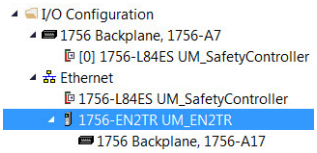
IMPORTANTE Si el proyecto incluye un controlador ControlLogix o GuardLogix, debe añadir un módulo de comunicación EtherNet/IP a su chasis Boletín 1756 y configurarlo para su uso en la aplicación.

Consulte el Manual del usuario Configuración de la red EtherNet/IP, publicación ENET-UM001, para obtener más información.

6. Configure el controlador Logix 5000.

   El nuevo controlador Logix 5000 aparece bajo la carpeta I/O Configuration en Controller Organizer.

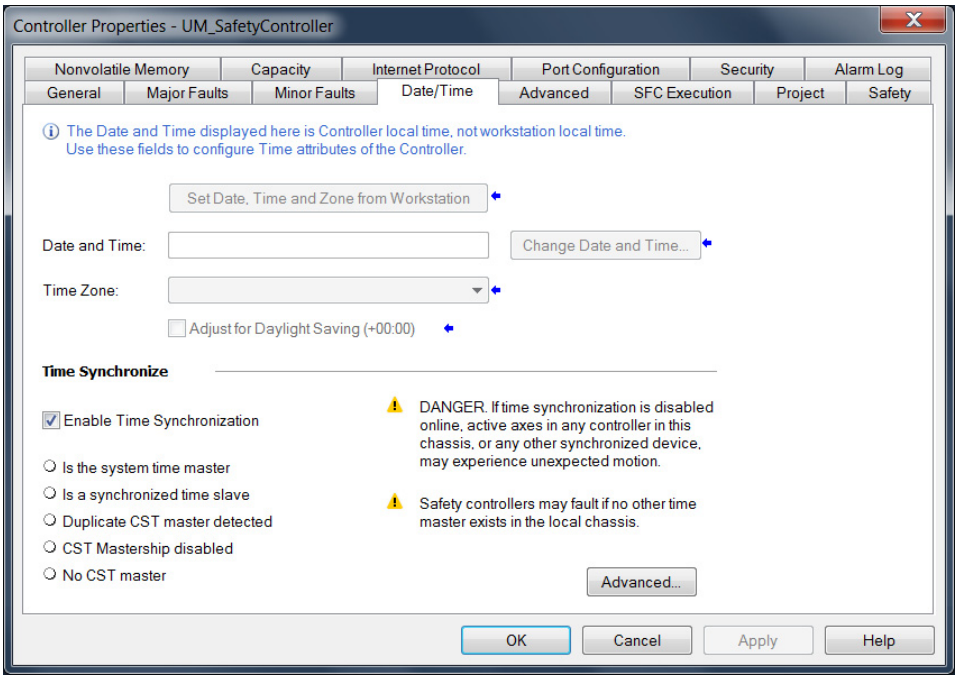
   En este ejemplo, se utiliza un controlador GuardLogix 5580 con un módulo de comunicación 1756-EN2TR.



7. En el menú Edit, elija Controller Properties.

   Aparece el cuadro de diálogo Controller Properties.

8. Haga clic en la ficha Date/Time.



9. Marque la casilla Enable Time Synchronization.

   Los módulos de control de movimiento ajustan sus relojes al módulo que usted asigne como Grandmaster.

IMPORTANTE Marque la casilla Enable Time Synchronization para todos los controladores que participen en CIP Sync™. Toda la red CIP Sync promueve automáticamente un reloj Grandmaster, salvo que se establezca la prioridad en las opciones avanzadas.

10. Haga clic en OK.

Configuración de los Kinetix 5700 módulos variadores

IMPORTANTE Para configurar los sistemas de variadores Kinetix 5700, debe utilizar la versión 26.00 o posterior de la aplicación Logix Designer.

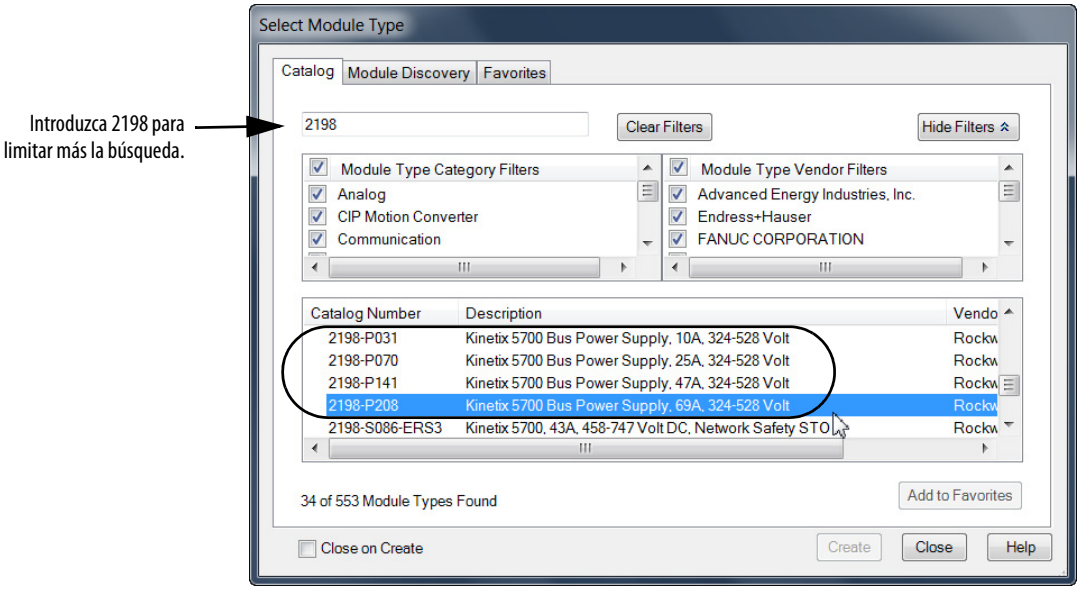
IMPORTANTE La fuente de alimentación iTRAK® no se ha configurado en la aplicación Logix Designer. Para obtener más información, consulte el iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001.

Configuración de la fuente de alimentación de bus de CC

Siga estos pasos para configurar la fuente de alimentación de bus de CC.

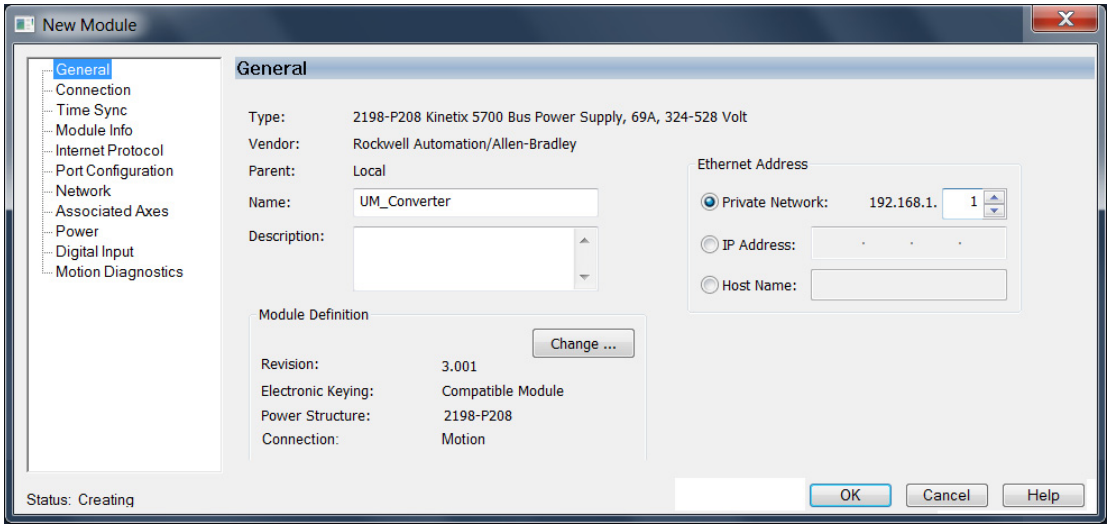
1. Debajo del controlador que acaba de crear, haga clic con el botón derecho del mouse en Ethernet y elija New Module.

   Aparecerá el cuadro de diálogo Select Module Type.

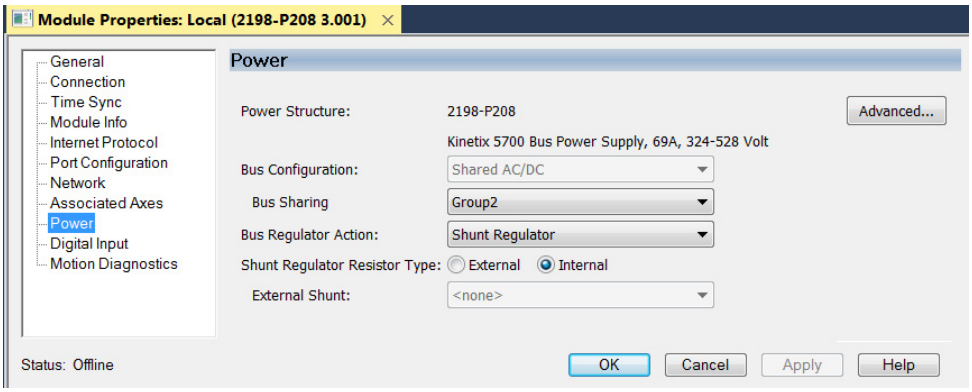


2. Utilice los filtros para marcar Motion y Allen-Bradley, y seleccione su fuente de alimentación de bus de CC 2198P xxx según sea adecuado para su configuración de hardware.
3. Haga clic en Create.

Aparece el cuadro de diálogo New Module.



4. Configure el nuevo variador.
   a. Escriba el nombre del variador.
   b. Seleccione una opción de Ethernet Address.
      En este ejemplo, se ha seleccionado la opción Private Network.
   c. Escriba la dirección de su fuente de alimentación de bus de CC 2198-Pxxx.
      En este ejemplo, el último octeto de la dirección es 1.
5. Haga clic en la categoría Power.



IMPORTANTE La aplicación Logix Designer impone reglas de configuración de bus compartido para los variadores Kinetix 5700.

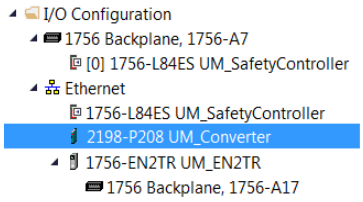
6. En los menús desplegables, seleccione las opciones de alimentación eléctrica adecuadas para su configuración de hardware.

Atributo	Menú	Descripción
Configuración de bus	CA/CC compartida (1)	Se aplica a los módulos de fuente de alimentación de bus de CC (convertidor) 2198-P*xxx*.
Grupo de bus compartido (2)	• Group1 • Group2 • Group3…	Se aplica a cualquier configuración de bus compartido.
Acción de regulador de bus	Inhabilitado	Inhabilita la resistencia de derivación interna y la opción de derivación externa.
	Shunt Regulator	Habilita las opciones de derivación interna y externa.
Shunt Regulator Resistor Type	Placa de puesta	Habilita la derivación interna (la opción de derivación externa se deshabilita).
	External	Habilita la derivación externa (la opción de derivación interna se deshabilita).
External Shunt (3)	• Ninguno • 2198-R004, 2198-R014 • 2198-R031, 2198-R127	Selecciona la opción de derivación externa. Solo se muestra el número de catálogo de derivación indicado para la fuente de alimentación de bus de CC concreta.

(1) La configuración de bus de CA/CC compartido es la selección predeterminada para las fuentes de alimentación de bus de CC.
(2) Para obtener información adicional sobre los grupos de bus compartido, consulte Descripción de la configuración de los grupos de bus compartido en la página 204.
(3) Consulte el documento Kinetix Servo Drives Specifications Technical Data, publicación KNX-TD003, para obtener más información acerca de las resistencias de derivación pasivas externas Boletín 2198.

ATENCIÓN: Para evitar dañar los equipos, todos los módulos conectados físicamente al mismo sistema de conexión de bus compartido deben pertenecer al mismo Bus Sharing Group en la aplicación Logix Designer.

7. Haga clic en OK para cerrar el cuadro de diálogo New Module.
8. Su fuente de alimentación de bus de CC 2198-Pxxx aparece en el Controller Organizer debajo de la red Ethernet en la carpeta I/O Configuration.

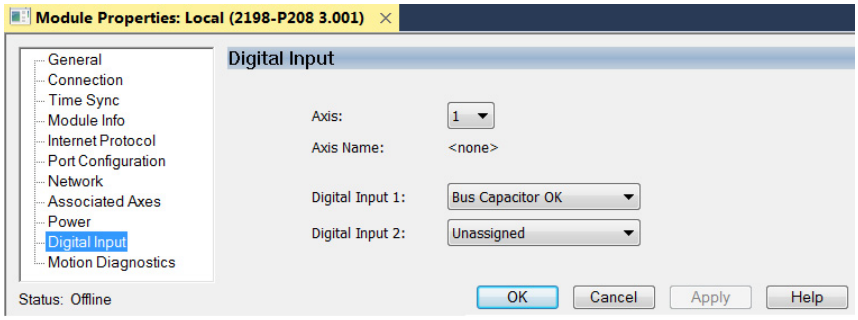


9. Haga clic en Close para cerrar el cuadro de diálogo Select Module Type.
10. Haga clic con el botón derecho del mouse en la fuente de alimentación de bus de CC que acaba de crear en el Controller Organizer y elija Properties.

    Aparece el cuadro de diálogo Module Properties.

    SUGERENCIA Para configurar las demás propiedades de la fuente de alimentación de bus de CC, debe cerrar el cuadro de diálogo New Module y volver a abrirlo como el cuadro de diálogo Module Properties.

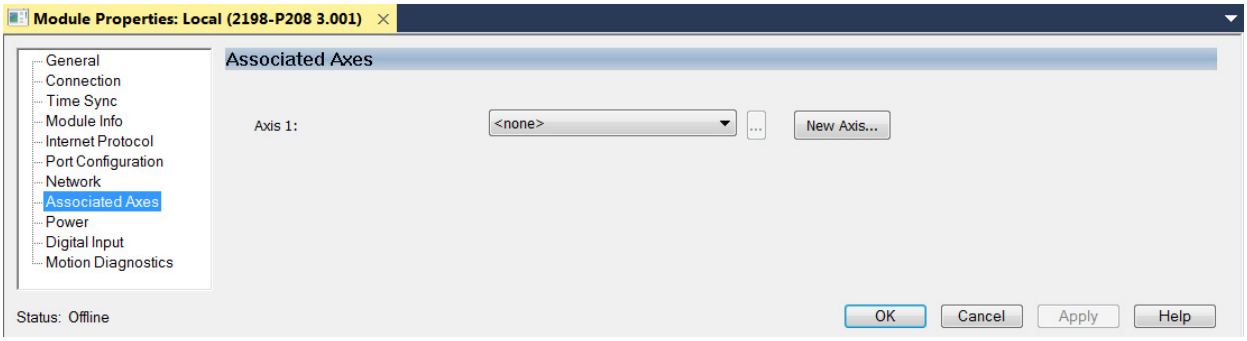
11. Haga clic en la categoría Digital Input.



12. En el menú desplegable Digital Input, elija Bus Capacitor OK o Shunt Thermal Switch OK para monitorear el estado del módulo de condensador o el interruptor térmico de derivación, respectivamente, dependiendo de las necesidades de su aplicación.

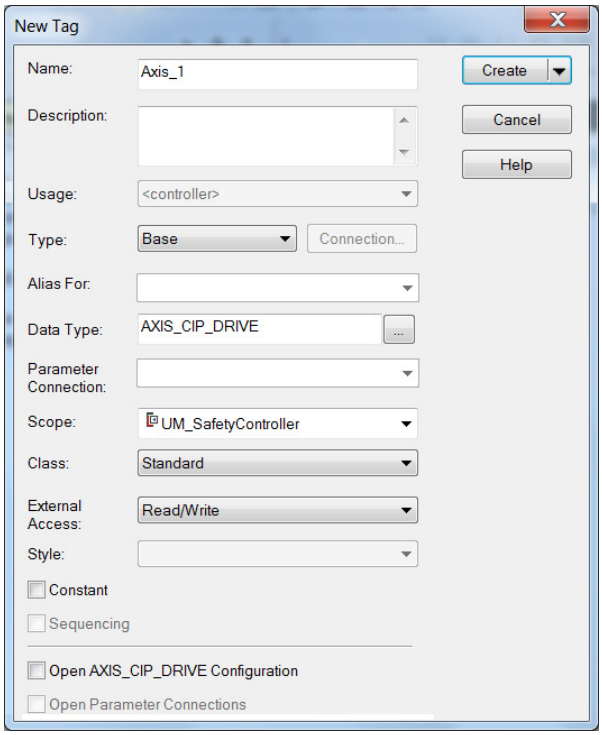
    En este ejemplo se ha elegido Bus Capacitor OK.

13. Haga clic en la categoría Associated Axes.



14. Haga clic en New Axis.

    Aparece el cuadro de diálogo New Tag.

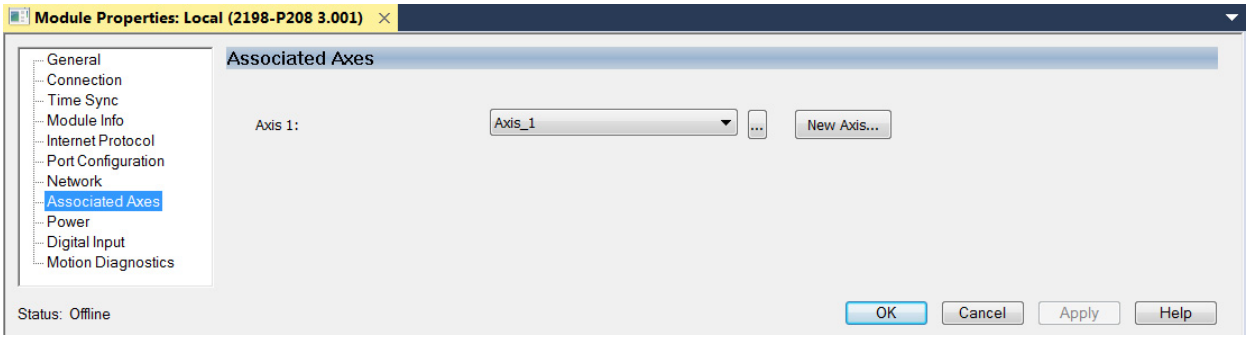


15. Introduzca el nombre del eje.

    AXIS_CIP_DRIVE es el valor predeterminado de Data Type.

16. Haga clic en Create.

El eje (Eje_1 en este ejemplo) aparece en el Controller Organizer debajo Motion Groups> Ejes desagrupados y se asigna como eje 1.



17. Haga clic en Apply.
18. Repita del paso 1 al paso 17 si tiene más de una fuente de alimentación de bus de CC 2198-P208.

Configuración de los variadores inversores

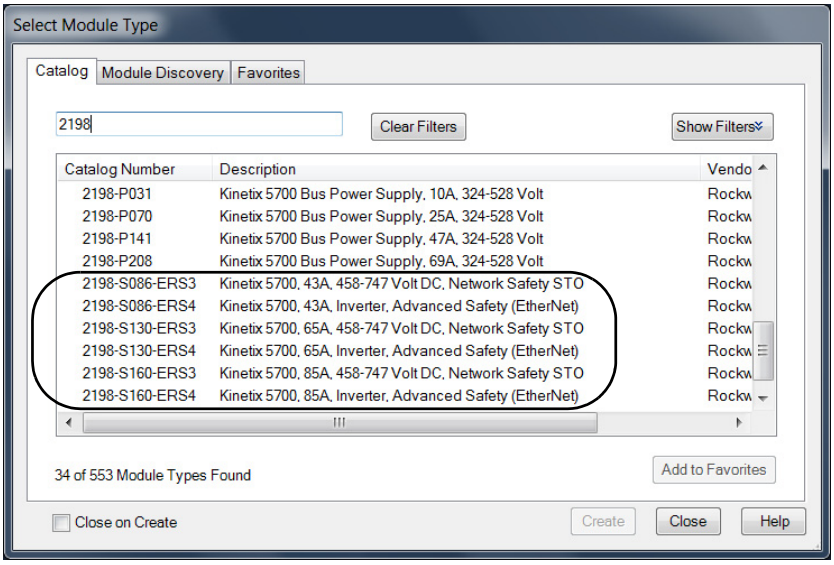
Este procedimiento se aplica a los inversores de un solo eje y de doble eje con conexiones de seguridad cableadas o integradas. En este ejemplo se configura un inversor de doble eje 2198-D006-ERS4.

Siga estos pasos para configurar variadores inversores Kinetix 5700.

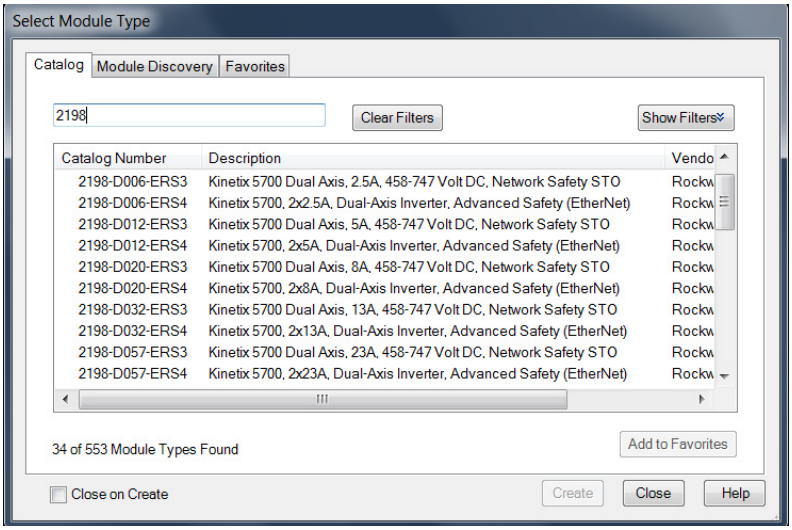
1. Encima de la fuente de alimentación de bus de CC (convertidor) que acaba de crear, haga clic con el botón derecho del mouse en Ethernet y elija New Module.

   Aparecerá el cuadro de diálogo Select Module Type.

Este ejemplo muestra los Inversores de un solo eje 2198-S*xxx*-ERS*x* de donde puede elegir

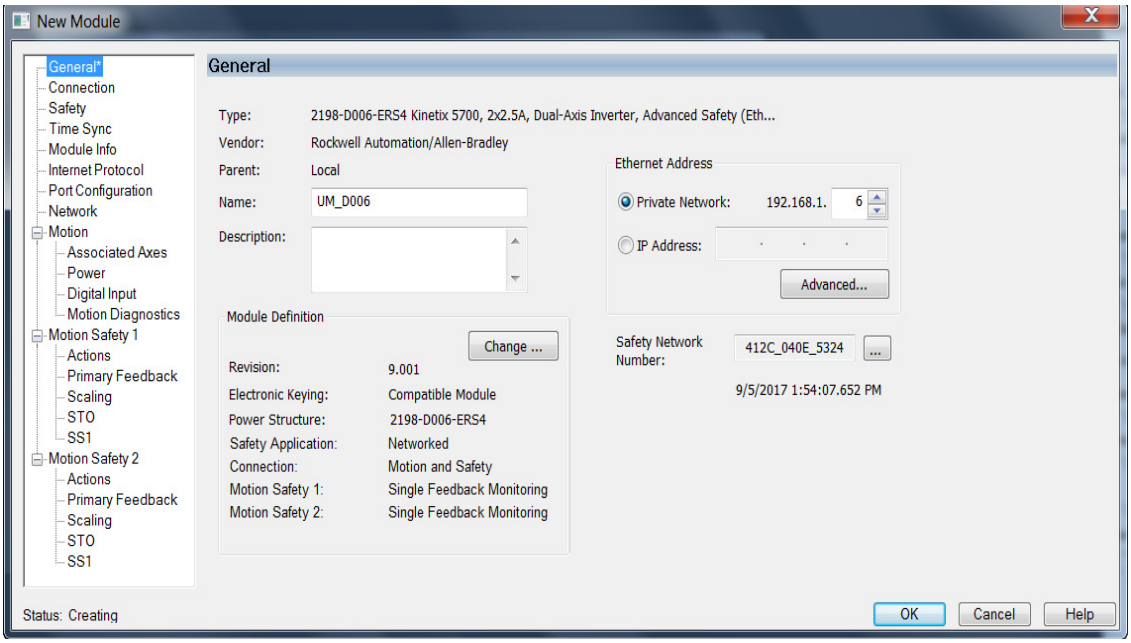


Este ejemplo muestra el Inversores de doble eje 2198-D*xxx*-ERS*x* de donde puede elegir



2. Escriba 2198 para reducir las opciones y elija su inversor 2198-*xxxx*-ERS3 o 2198*xxxx*-ERS4 según sea adecuado para su configuración de hardware.
3. Haga clic en Create.

   Aparece el cuadro de diálogo New Module.



4. Configure el nuevo variador.
   a. Escriba el nombre del variador.
   b. Seleccione una opción de Ethernet Address.

      En este ejemplo, se ha seleccionado la opción Private Network.
   c. Escriba la dirección de su inversor 2198-*xxxx*-ERS*x*.

      En este ejemplo, el último octeto de la dirección es 6.
   d. Haga clic en Advanced si utiliza un traductor de direcciones de red con una conexión de seguridad para añadir la dirección IP configurada del módulo variador.

Los campos que pueden configurarse en el cuadro de diálogo Module Definition dependen del variador, la versión de Logix Designer y la revisión del firmware del variador. Utilice la siguiente tabla para dirigirse a la serie de pasos que corresponde a su sistema de variadores.

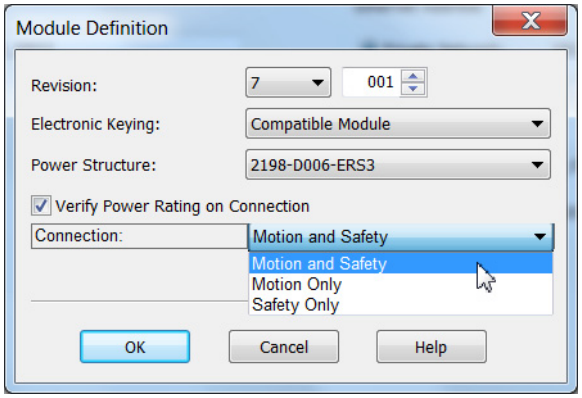
Tabla 86 - Cómo dirigirse a la definición del módulo

Para variador Cat Nro.	Versión de Logix Designer	Revisión del firmware del variador	Vaya a:
2198-*xxxx*-ERS3 (serie A)	30 o anterior	7 o anterior	Configuración de la definición del módulo para variadores 2198-xxxx-ERS3 (serie A) en la página 159
2198-*xxxx*-ERS3 (serie B) 2198-*xxxx*-ERS4	31 o posterior	9 o posterior	Configuración de la definición del módulo para variadores 2198-xxxx-ERS4 y 2198-xxxx-ERS3 (serie B) en la página 160

Configuración de la definición del módulo para variadores 2198-xxxx-ERS3 (serie A)

1. En Module Definition, haga clic en Change.

   Aparece el cuadro de diálogo Module Definition.



   Dependiendo de la selección de la revisión de la definición del módulo, es posible seleccionar otras características del producto y tipos de retroalimentación.

2. En el menú desplegable Connection, elija el modo de conexión de su aplicación de movimiento.

SUGERENCIA Cuando aparece "Safety" en el modo de seguridad, se infiere que hay seguridad integrada.

IMPORTANTE Si los cables del puente de derivación de STO se aplicaron durante la puesta en marcha o el mantenimiento de la máquina, deberán retirarse antes de que el variador pueda funcionar en el modo de seguridad integrada (conectada en red).

Tabla 87 - Definiciones de conexión del módulo

Modo de conexión	Opciones de seguridad	Descripción
Movimiento y seguridad	Modo integrado	Este controlador gestiona las conexiones de movimiento y la STO integrada.
Movimiento solamente	• Modo de STO cableada • Modo integrado si hay un controlador de seguridad secundario	• Este controlador gestiona las conexiones de movimiento. • La STO cableada la controlan las entradas de seguridad cableadas o la integrada la gestiona otro controlador que tiene una conexión de seguridad solamente con el variador.
Seguridad solamente	Modo integrado	• Este controlador gestiona la STO integrada. • Las conexiones de movimiento las gestiona otro controlador que tiene una conexión de movimiento solamente con el variador.

El campo Safety Network Number (SNN) se rellena automáticamente cuando el modo de conexión incluye una conexión de movimiento integrado y seguridad, o solo de seguridad. Para ver una explicación detallada del número de red de seguridad, consulte la publicación adecuada del controlador GuardLogix tal como se indica en Recursos adicionales en la página 12.

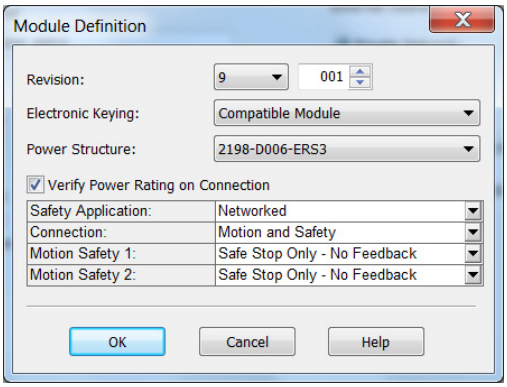
3. Haga clic en OK para cerrar el cuadro de diálogo Module Definition.
4. Haga clic en Apply.
5. Vaya al Configurar las categorías Power y Safety en la página 163.

Configuración de la definición del módulo para variadores 2198-xxxx-ERS4 y 2198-xxxx-ERS3 (serie B)

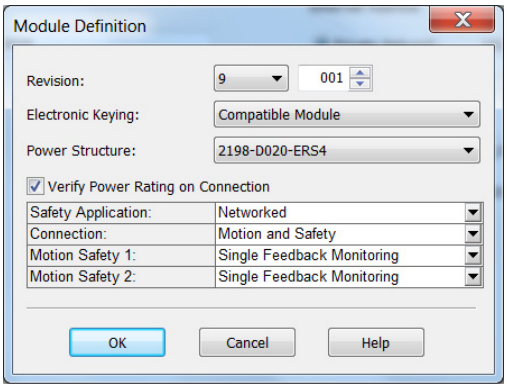
1. En Module Definition, haga clic en Change.

   Aparece el cuadro de diálogo Module Definition.

Definición de módulo para inversores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B) (sin configuración de retroalimentación).



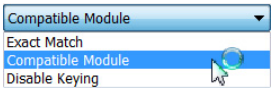
Definición de módulo para inversores 2198-*xxxx*-ERS4 (incluye configuración de retroalimentación).



Dependiendo de la selección de la revisión de la definición del módulo, es posible seleccionar otras características del producto y tipos de retroalimentación.

- Los variadores 2198-*xxxx*-ERS4 solo aparecen en la revisión del firmware del variador 9.001 o posterior
- Con la revisión del firmware del variador 9.001 o posterior, los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B) admiten la función de SS1 temporizado y la función de STO con retardo configurable
- Los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 no admiten el monitoreo de la retroalimentación

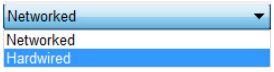
2. Si va a reemplazar un variador 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A) por un variador 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B), determine la opción de codificación electrónica del menú desplegable (el valor predeterminado es Compatible Module). Consulte Reemplazo de variadores 2198-xxxx-ERS3 (serie A) por variadores serie B en la página 244 para obtener más información.



Variador Cat. Nro.	Studio 5000 Logix Designer	Electronic Keying
2198-*xxxx*-ERS3 (reemplazar serie A por serie B)	Versión 30 o anterior	Módulo compatible
	Versión 31 o posterior	Exactamente igual (recomendada) (1)

(1) Consulte el Manual de programación Datos de tags y I/O en los controladores Logix 5000, publicación 1756-PM004, para obtener más información sobre los ajustes de codificación electrónica.

3. En el menú desplegable Safety Application, elija entre Hardwired para el modo de STO cableada o Networked para una aplicación de seguridad integrada (consulte las definiciones en la Tabla 88 de la página 161).



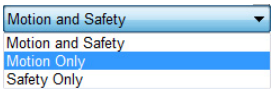
IMPORTANTE Si los cables del puente de derivación de STO se aplicaron durante la puesta en marcha o el mantenimiento de la máquina, deberán retirarse antes de que el variador pueda funcionar en el modo de seguridad integrada (conectada en red).

Tabla 88 - Definiciones de las aplicaciones de seguridad

Modo de aplicación de seguridad (1)	Funciones de seguridad	Módulo variador mínimo (3) necesario	Opciones de conexión del módulo variador	Controlador mínimo necesario (4)
Cableado	Desconexión de par segura (STO)	2198-*xxxx*-ERS3 (serie A)	Movimiento solamente	• ControlLogix 5570 • CompactLogix 5370
Conectado en red (integrado)	Desconexión de par segura (STO)	2198-*xxxx*-ERS3 (serie A)	• Movimiento y seguridad • Movimiento solamente • Seguridad solamente	
	SS1 temporizado	2198-*xxxx*-ERS3 (serie B)	• Movimiento y seguridad • Movimiento solamente • Seguridad solamente	• GuardLogix 5580 • CompactLogix 5380
	• SS1 temporizado • SS1 monitoreado • Funciones de seguridad basadas en el controlador (2)	2198-*xxxx*-ERS4	• Movimiento y seguridad • Movimiento solamente • Seguridad solamente	

(1) Para los inversores 2198-D*xxx*-ERS4 (de doble eje), debe configurar los ejes 1 y 3 como conectores en red o cableados, pero no se pueden combinar.
(2) Consulte el documento Kinetix 5700 Safe Monitor Functions Safety Reference Manual, publicación 2198-RM001, para obtener más información sobre estas instrucciones de seguridad de variadores.
(3) Cuando se especifica un variador 2198-*xxxx*-ERS3, un variador 2198-*xxxx*-ERS4 es compatible con las versiones anteriores.
Cuando se especifica un variador2198-*xxxx*-ERS3 (series A), un variador 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B) es compatible con las versiones anteriores.
(4) Cuando se especifica un controlador ControlLogix o CompactLogix (que no sea de seguridad), un controlador GuardLogix o Compact GuardLogix es compatible con las versiones anteriores. Además, los controladores GuardLogix 5580 y Compact GuardLogix 5380 son compatibles con las versiones anteriores con los controladores GuardLogix 5570 y Compact GuardLogix 5370.

4. En el menú desplegable Connection, elija el modo de conexión de su aplicación de movimiento (consulte las definiciones en la Tabla 89).

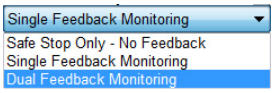


SUGERENCIA Cuando aparece “Safety” en el modo de seguridad, se infiere que hay seguridad integrada.

Tabla 89 - Definiciones de conexión del módulo

Modo de conexión	Opciones de seguridad	Descripción
Movimiento y seguridad	Modo integrado	Este controlador gestiona las conexiones de movimiento y la STO integrada.
Movimiento solamente	• Modo de STO cableada • Modo integrado si hay un controlador de seguridad secundario	• Este controlador gestiona las conexiones de movimiento. • La STO cableada la controlan las entradas de seguridad cableadas o la integrada la gestiona otro controlador que tiene una conexión de seguridad solamente con el variador.
Seguridad solamente	Modo integrado	• Este controlador gestiona la STO integrada. • Las conexiones de movimiento las gestiona otro controlador que tiene una conexión de movimiento solamente con el variador.

5. En el menú desplegable Motion Safety *x*, elija el tipo de seguridad integrada (consulte las definiciones en la Tabla 90 de la página 162).



"Motion Safety" se aplica a los inversores 2198-S*xxx*-ERS4 (de un solo eje). "Motion Safety 1" y "Motion Safety 2" se aplican a los inversores 2198-D*xxx*-ERS4 (de doble eje).

Motion Safety y Motion Safety 1 se alinean con el eje 1 configurado en Associated Axes. Motion Safety 2 se alinea con el eje 3 configurado en Associated Axes.

Tabla 90 - Definiciones de seguridad del movimiento

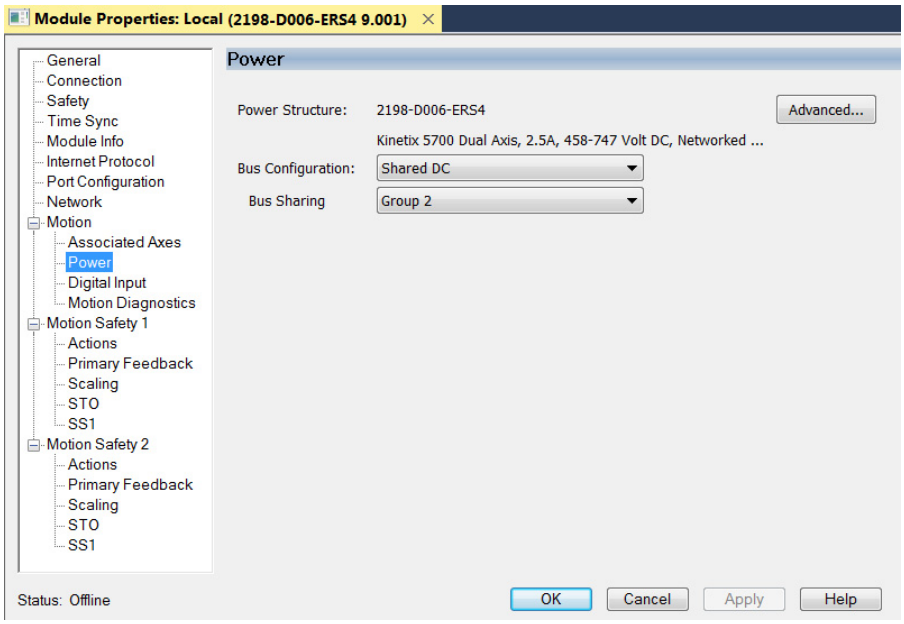
Modo de seguridad del movimiento	Modo de aplicación de seguridad	Opciones de conexión del módulo	Descripción
Solo STO	Conectado en red	• Movimiento y seguridad • Seguridad solamente	2198-*xxxx*-ERS3 (series A y B): solo función de STO.
STO Sin retroalimentación			• 2198-*xxxx*-ERS4: las funciones de STO y paro seguro temporizado SS1 están disponibles. • 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B):las funciones de STO y paro seguro temporizado SS1 están disponibles.
Monitoreo de retroalimentación única			La retroalimentación primaria se utiliza en el objeto de seguridad para el monitoreo seguro. La retroalimentación puede ser un encoder Hiperface DSL con clasificación SIL, por ejemplo, un motor VPL-B1003P-Q o W utilizado en el puerto de retroalimentación DSL. También puede ser un dispositivo seno/coseno o EnDat, por ejemplo, un motor MPL-B310P-M utilizado en el puerto de retroalimentación universal. Consulte el documento Kinetix 5700 Safe Monitor Functions Safety Reference Manual, publicación 2198-RM001, para evaluar los niveles SIL posibles con un solo dispositivo de retroalimentación.
Monitoreo de retroalimentación doble			Además de la retroalimentación primaria, se utiliza un dispositivo de retroalimentación externo para mejorar los niveles SIL. Por ejemplo, se puede emplear el encoder de tipo Boletín 842HR en el puerto de retroalimentación universal como dispositivo seno/coseno. Consulte el documento Kinetix 5700 Safe Monitor Functions Safety Reference Manual, publicación 2198-RM001, para evaluar los niveles SIL posibles con dos dispositivos de retroalimentación.

El campo Safety Network Number (SNN) se rellena automáticamente cuando el modo de conexión incluye una conexión de movimiento integrado y seguridad, o solo de seguridad. Para ver una explicación detallada del número de red de seguridad, consulte la publicación adecuada del controlador GuardLogix tal como se indica en Recursos adicionales en la página 12.

6. Haga clic en OK para cerrar el cuadro de diálogo Module Definition.
7. Haga clic en Apply.

Configurar las categorías Power y Safety

1. Haga clic en la categoría Power.



IMPORTANTE La aplicación Logix Designer impone reglas de configuración de bus compartido para los variadores Kinetix 5700.

2. En los menús desplegables, seleccione las opciones de alimentación eléctrica adecuadas para su configuración de hardware.

Atributo	Menú	Descripción
Configuración de bus	Shared DC (2)	Se aplica a los variadores inversores 2198-S*xxx*-ERS*x* y 2198-D*xxx*-ERS*x*.
	Shared DC - Non-CIP Motion Converter (3)	Se aplica al inversor designado en sistemas de variadores alimentados por la sección de entrada activa 8720MC-RPS.
Grupo de bus compartido (1) (3)	• Group1 • Group2 • Group3…	Se aplica a cualquier configuración de bus compartido.

(1) Para obtener información adicional sobre los grupos de bus compartido, consulte Descripción de la configuración de los grupos de bus compartido en la página 204.

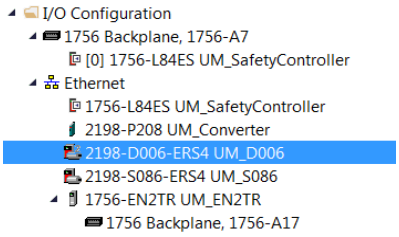
(2) La configuración de bus de CC es la selección predeterminada para los inversores de doble eje y de un solo eje.

(3) Dado que la unidad 8720MC-RPS no es un dispositivo de red EtherNet/IP, el controlador Logix 5000 no se comunica con él. El inversor designado, configurado como convertidor de CC compartido - Movimiento no CIP, monitorea el estado de la unidad 8720MC-RPS mediante una entrada digital (Regen OK) y se comunica con los demás inversores para indicar cuando hay tensión del bus de CC.

ATENCIÓN: Para evitar dañar los equipos, todos los módulos conectados físicamente al mismo sistema de conexión de bus compartido deben pertenecer al mismo Bus Sharing Group en la aplicación Logix Designer.

3. Haga clic en OK para cerrar el cuadro de diálogo Module Properties.
4. Haga clic en Close para cerrar el cuadro de diálogo Select Module Type.

Su inversor 2198-*xxxx*-ERS4 aparece en el Controller Organizer debajo de la red Ethernet en la carpeta I/O Configuration.

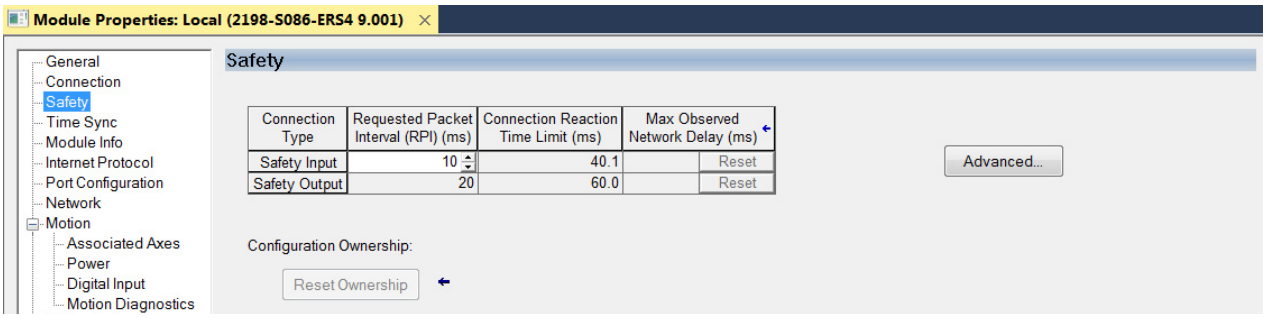


5. Haga clic con el botón derecho del mouse en el variador que acaba de crear en el Controller Organizer y elija Properties.

   Aparece el cuadro de diálogo Module Properties.

Si	En ese caso
Su aplicación incluye seguridad integrada	Vaya al paso 6 en la página 164.
Su aplicación incluye seguridad cableada o no tiene ninguna conexión de seguridad	Vaya al Continuación de la configuración de los inversores en la página 165.

6. Haga clic en la categoría Safety.



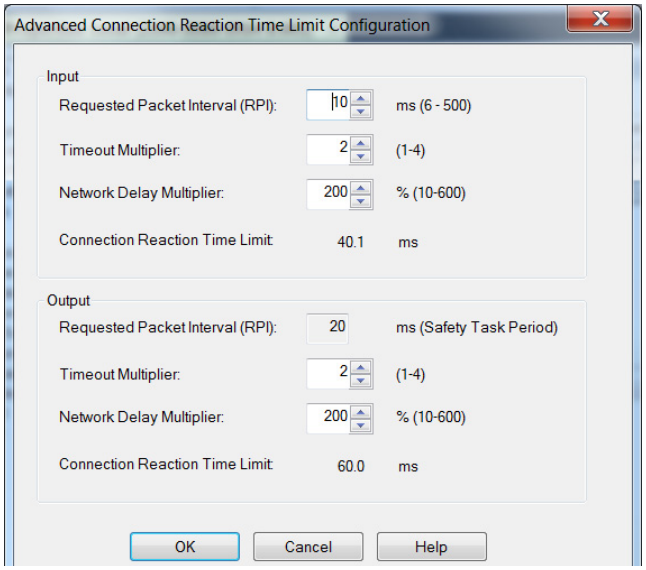
7. La conexión entre el propietario y el inversor 2198-*xxxx*-ERS*x* se basa en lo siguiente:

   - Número de red de seguridad del servovariador
   - Número de ranura de GuardLogix
   - Número de red de seguridad de GuardLogix
   - Ruta desde el controlador GuardLogix hasta el variador 2198*xxxx*-ERS*x*
   - Firma de configuración

   Si se detecta cualquier diferencia, se pierde la conexión entre el controlador GuardLogix y el inversor 2198-*xxxx*-ERS*x*, y aparece un icono amarillo de advertencia en el árbol de proyectos del controlador tras descargar el programa.

8. Haga clic en Advanced.

Aparecerá el cuadro de diálogo Advanced Connection Reaction Time Limit Configuration.



Analice cada canal de seguridad para determinar los ajustes adecuados. El Input RPI más pequeño permitido es de 6 ms. La selección de valores pequeños de RPI consume ancho de banda de la red y puede causar falsos disparos porque otros dispositivos no pueden acceder a la red.

Para obtener más información sobre la configuración avanzada del límite de tiempo de reacción de la conexión, consulte Recursos adicionales en la página 12 para el manual del usuario adecuado para su controlador GuardLogix o Compact GuardLogix.

9. Haga clic en OK para cerrar el cuadro de diálogo Advanced.
10. Haga clic en Apply para guardar los parámetros de la categoría Safety.

Continuación de la configuración de los inversores

Tras establecer los inversores Kinetix 5700 en la aplicación Logix Designer, es necesario definir las opciones de retroalimentación de cada eje. Cada eje físico admite retroalimentación del motor y auxiliar.

Tabla 91 - Resumen de ejes de retroalimentación de Kinetix 5700

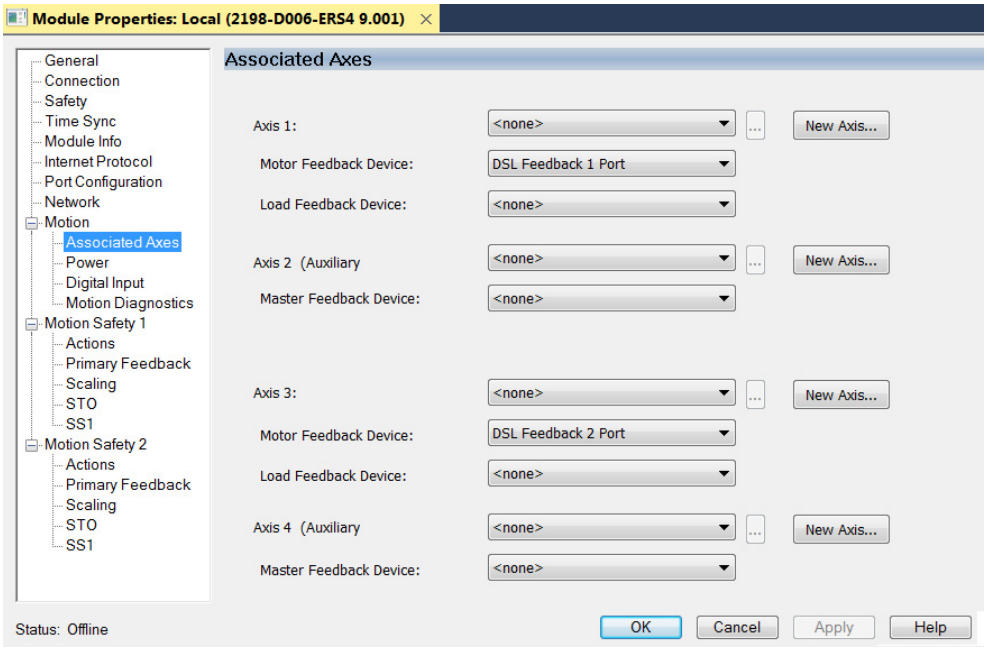
Inversor Kinetix 5700	Inversor Cat. Nro.	Motor Feedback	Retroalimentación auxiliar
Inversores de un solo eje	2198-S*xxx*-ERS3 o 2198-S*xxx*-ERS4	1 (eje 1)	1 (eje 2)
inversores de doble eje	2198-D*xxx*-ERS3 or 2198-D*xxx*-ERS4	2 (ejes 1 y 3)	2 (ejes 2 y 4)

Siga estos pasos para configurar los ejes de su sistema de variadores Kinetix 5700.

1. Haga clic con el botón derecho del mouse en el inversor 2198-*xxxx*-ERS4 que acaba de crear y elija Properties.

   Aparece el cuadro de diálogo Module Properties.

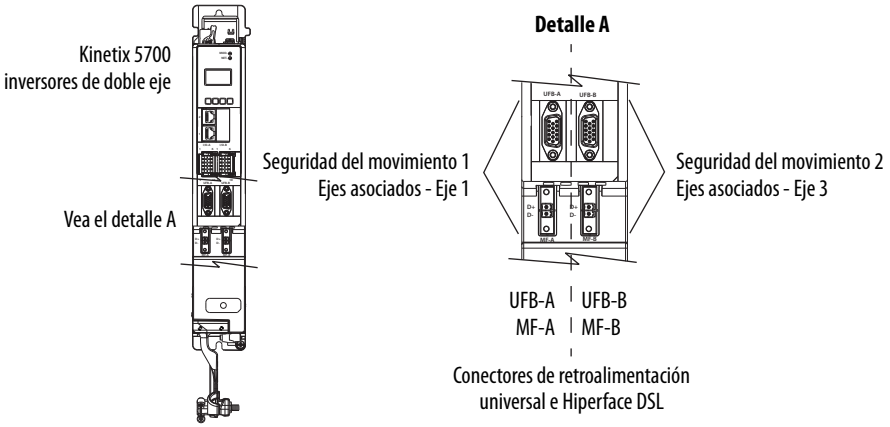
2. Seleccione la categoría Associated Axes.



En este ejemplo con un 2198-D006-ERS4 (inversor de doble eje), hay cuatro ejes posibles. Los inversores de un solo eje únicamente admiten dos ejes.

- Los ejes 1 y 2 corresponden al conector de retroalimentación del motor (DSL) A (puerto 1) y el conector de retroalimentación universal A (puerto 1).
- Los ejes 3 y 4 corresponden al conector de retroalimentación del motor (DSL) B (puerto 2) y el conector de retroalimentación universal B (puerto 2).

Figura 93 - Retroalimentación de un inversor de doble eje

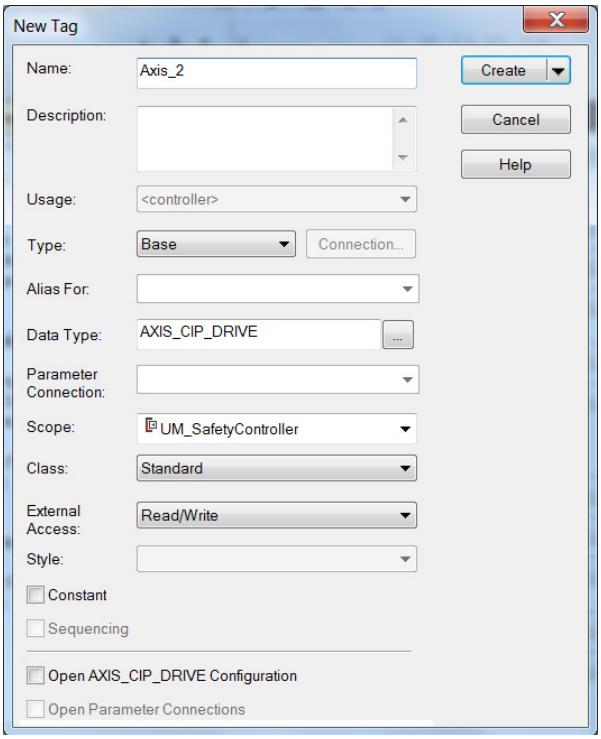


Los dispositivos de retroalimentación se configura para el puerto de retroalimentación DSL o el puerto de retroalimentación universal.

Opciones de retroalimentación del motor	Descripción
Puerto de retroalimentación DSL	Se aplica a motores y accionadores compatibles con el kit de conector 2198-KITCON-DSL y el kit de convertidor 2198-H2DCK (serie B o posterior). Estos kits se enchufan en el conector de retroalimentación del motor (MF) de 2 pines.
Puerto de retroalimentación universal	Se aplica a motores y accionadores compatibles con el kit de conector universal 2198-K57CK-D15M. Estos kits se enchufan en el conector de retroalimentación universal (UFB) de 15 pines.

3. En el menú desplegable Axis x, elija el eje que desea asignar a dicho dispositivo de retroalimentación del motor o retroalimentación auxiliar.
4. En el menú desplegable Feedback Device, elija DSL Feedback x Port o Universal Feedback x Port para asociarlo con cada eje.
5. Haga clic en New Axis.

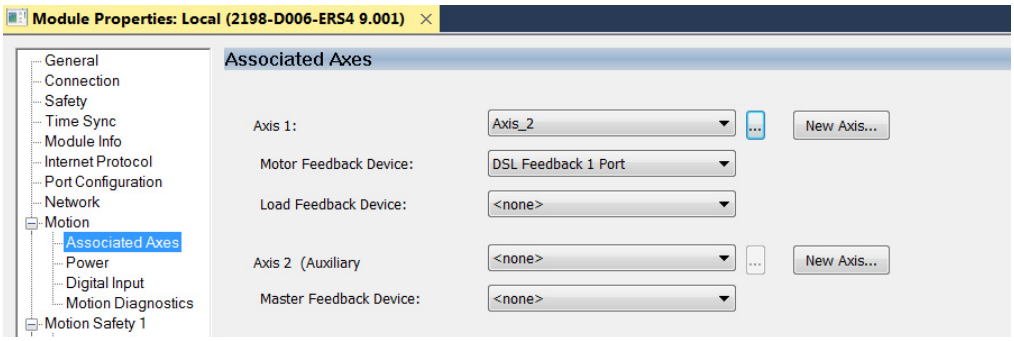
   Aparece el cuadro de diálogo New Tag.



6. Escriba el nombre del eje.

   AXIS_CIP_DRIVE es el valor predeterminado de Data Type.
7. Haga clic en Create.

El eje (Eje_1 en este ejemplo) aparece en el Controller Organizer debajo Motion Groups> Ejes desagrupados y se asigna como eje 1.



SUGERENCIA Puede configurar un eje como Feedback Only. Para obtener información adicional, consulte Configurar retroalimentación solamente Propiedades de los ejes en la página 171.

Consulte Configuración de las propiedades de los módulos en la página 197 para configurar los dispositivos de retroalimentación maestra, de retroalimentación de carga y de retroalimentación del motor.

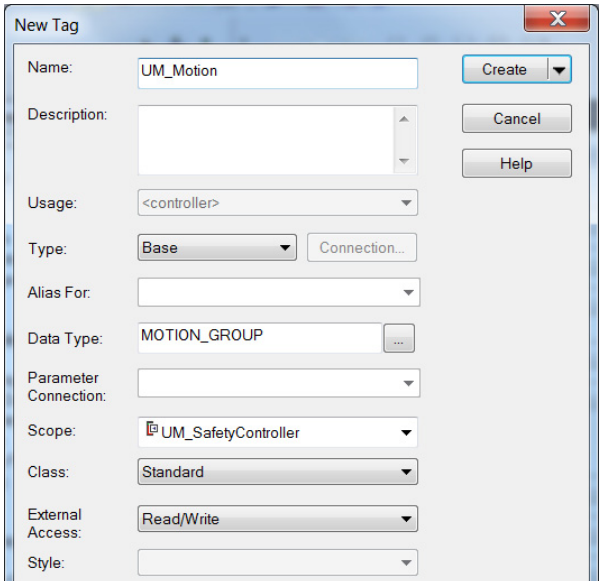
8. Haga clic en Apply.
9. Repita del paso 1 al paso 8 para cada servovariador 2198-*xxxx*-ERS*x*.

Configurar el grupo de control de movimiento

Siga estos pasos para configurar el grupo de control de movimiento.

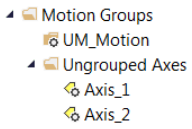
1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en Motion Groups y seleccione New Motion Group.

   Aparece el cuadro de diálogo New Tag.



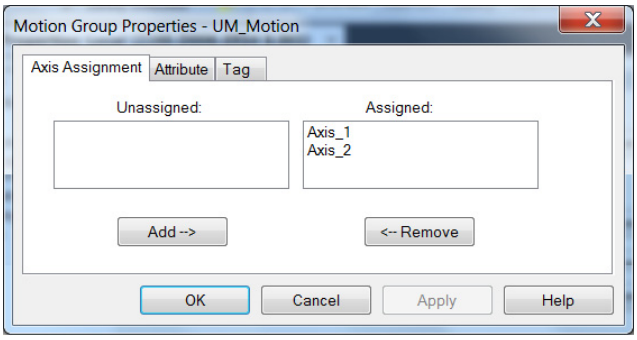
2. Introduzca el nombre del nuevo grupo de control de movimiento.
3. Haga clic en Create.

   El nuevo grupo de control de movimiento aparece en Controller Organizer, debajo de la carpeta Motion Groups.



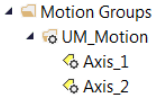
4. Haga clic con el botón derecho del mouse en el nuevo grupo de control de movimiento y seleccione Properties.

   Aparece el cuadro de diálogo Motion Group Properties.



5. Haga clic en la ficha Axis Assignment y mueva los ejes (que creó anteriormente) de Unassigned a Assigned.
6. Haga clic en la ficha Attribute y edite los valores predeterminados como corresponda según su aplicación.
7. Haga clic en OK.

   Los ejes se mueven a un nuevo grupo de control de movimiento.



Configuración de las propiedades del eje de control de carga vertical

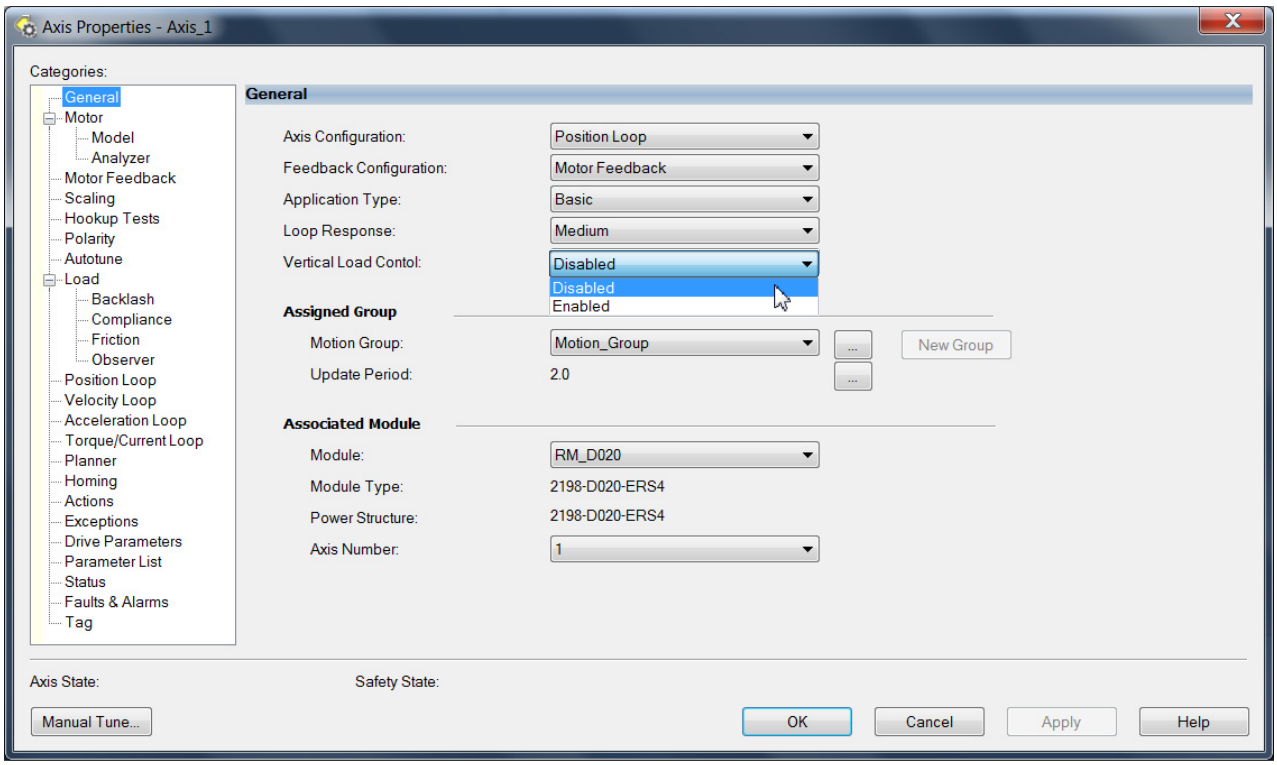
Los servovariadores 2198-*xxxx*-ERS4 (firmware 9.001 o posterior) admiten la característica de control de carga vertical. Una carga vertical es un eje que puede moverse debido a la energía potencial almacenada. Entre los ejemplos, se incluyen el brazo de un robot, un elevador o un resorte comprimido. Cuando se establece en Enabled, en lugar de aplicar las acciones de paro de categoría 0 en respuesta a la mayoría de las condiciones de fallo mayor, el variador lleva el motor a un paro controlado y activa el freno de retención antes de inhabilitar la estructura de alimentación.

Cuando se habilita Vertical Load Control y el variador admite la funcionalidad de prueba del par y prueba del freno, el controlador establece el valor del atributo Proving Configuration asociado en enable.

IMPORTANTE La funcionalidad de prueba de freno solo puede aplicarse a los modos de control del variador que son capaces de generar un par de retención según un dispositivo de retroalimentación. Por lo tanto, la prueba de freno no puede aplicarse al modo de control de frecuencia con el método de control vectorial sin sensores.

Para obtener más información acerca del control de cargas verticales, consulte el documento Vertical Load and Holding Brake Management Application Technique, publicación MOTION-AT003.

Figura 94 - Configurar el control de carga vertical

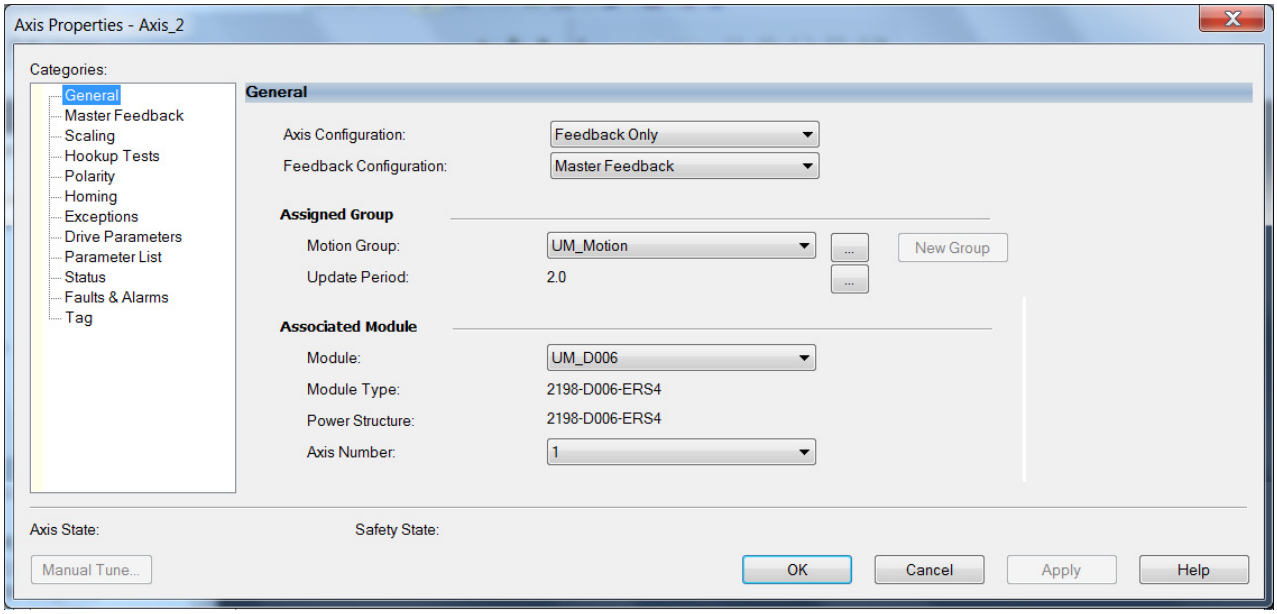


Configurar retroalimentación solamente Propiedades de los ejes

Siga estos pasos para configurar las propiedades de los ejes de acción de paro.

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría General.

   Aparece el cuadro de diálogo General.

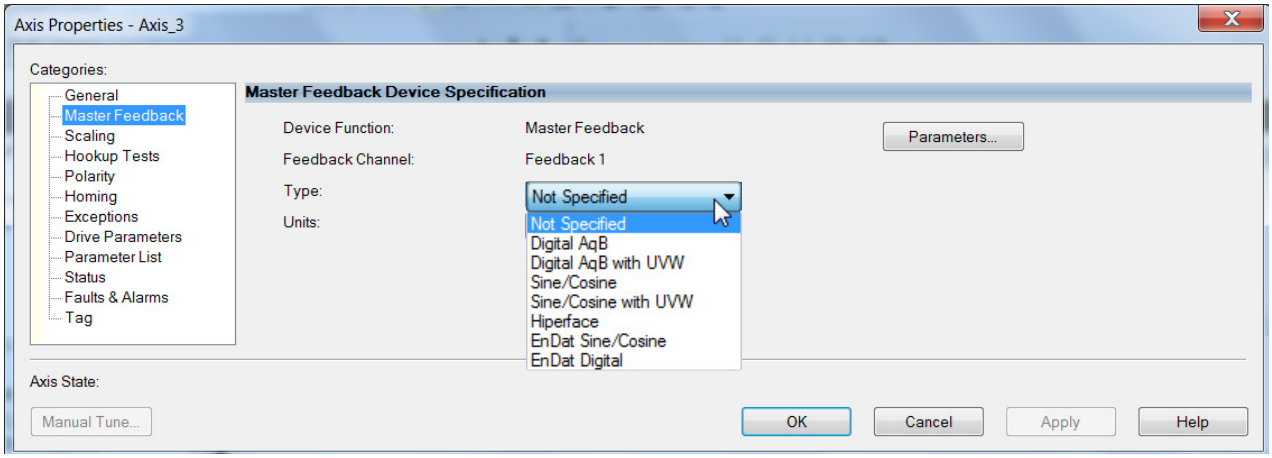


3. En el menú desplegable Axis Configuration, seleccione Feedback Only.
4. En el menú desplegable Feedback Configuration, seleccione Master Feedback.
5. En el menú desplegable Module, seleccione el variador que desea asociar al eje de retroalimentación solamente.

   Los campos Module Type y Power Structure se rellenan con el número de catálogo del variador seleccionado.
6. Haga clic en Apply.
7. Configure las propiedades del módulo para su servovariador Kinetix 5700 para retroalimentación maestra.

   Consulte Configuración de las propiedades de los módulos en la página 197 para ver ejemplos de configuración.
8. Seleccione la categoría Master Feedback.

Aparece la especificación de dispositivo de retroalimentación maestra.



9. En el menú desplegable Type, seleccione un tipo de dispositivo de retroalimentación.

   Consulte Configuración de las propiedades de los ejes a partir de la página 199 para ver ejemplos de configuración.

10. Revise las demás categorías del Controller Organizer y realice los cambios necesarios para su aplicación.

11. Haga clic en OK.

Consulte Especificaciones de la retroalimentación auxiliar en la página 86 para obtener más información sobre las señales de retroalimentación auxiliar y los encoders de retroalimentación auxiliar de Allen-Bradley que hay disponibles para su uso.

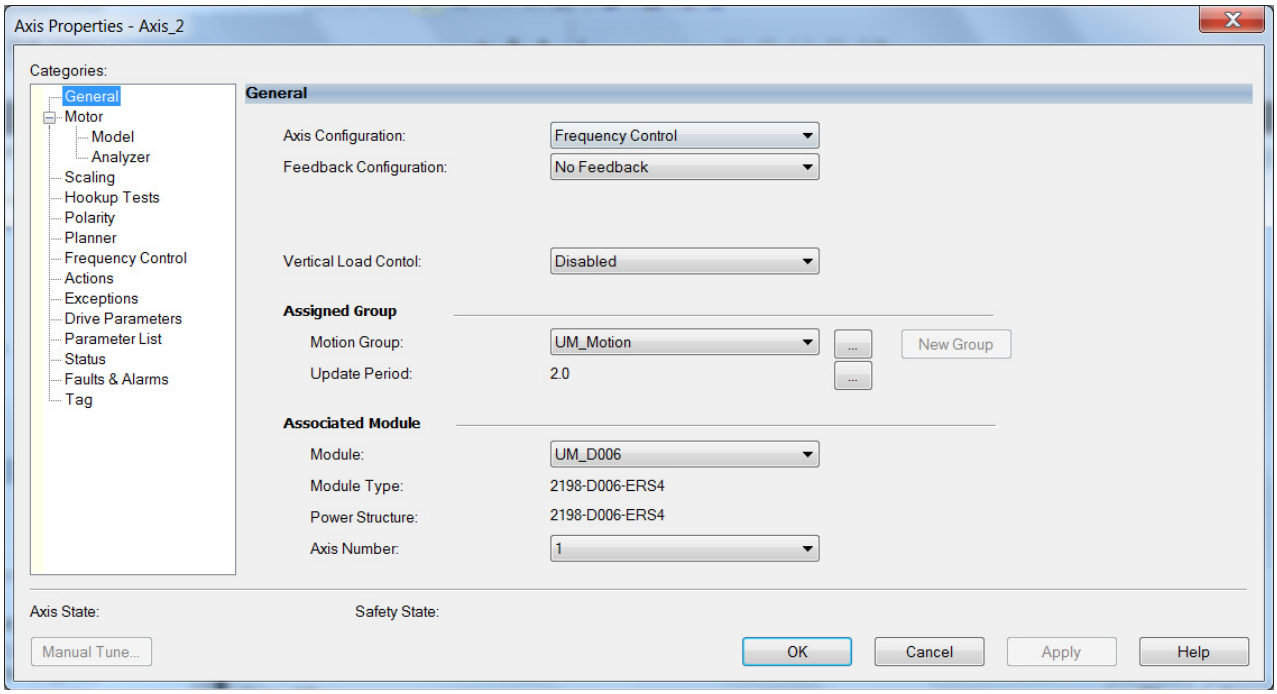
Configuración de las propiedades de los ejes de control de frecuencia de motor de inducción

Siga estos pasos para configurar las propiedades de los ejes de un motor de inducción para diversos métodos de control de frecuencia.

Categorías General y Motor

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría General.

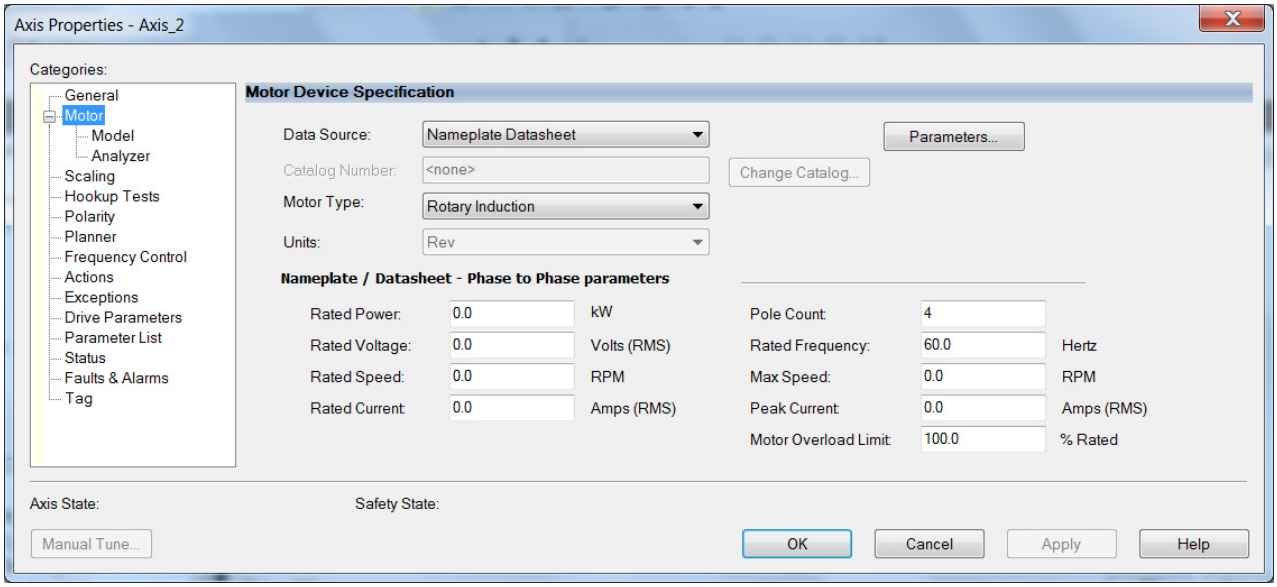
   Aparece el cuadro de diálogo General.



3. En el menú desplegable Axis Configuration, seleccione Frequency Control.
4. En el menú desplegable Feedback Configuration, seleccione No Feedback.
5. En el menú desplegable Module, seleccione el variador que desea asociar al eje de control de frecuencia (motor de inducción).

   Los campos Module Type y Power Structure se rellenan con el número de catálogo del variador seleccionado.
6. Haga clic en Apply.

7. Seleccione la categoría Motor.



8. En el menú desplegable Data Source, seleccione Nameplate Datasheet.

   Este es el ajuste predeterminado.

9. En el menú desplegable Motor Type, seleccione Rotary Induction.

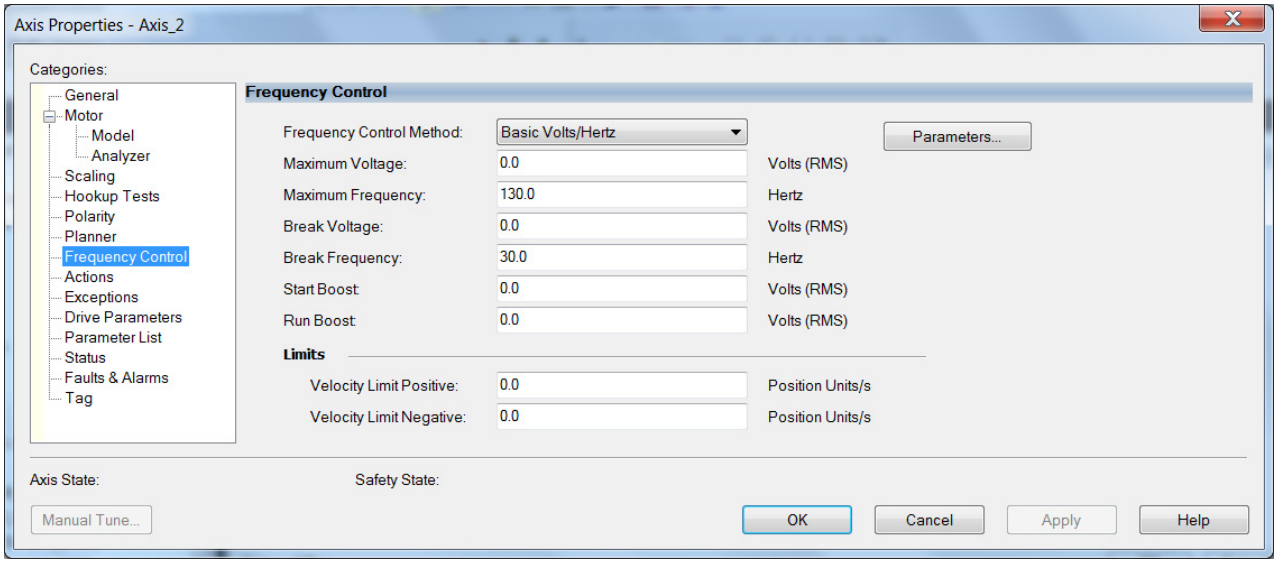
10. Introduzca los valores de fase a fase del motor que aparecen en la placa del fabricante o la hoja de datos del motor.

    Consulte Categoría Motor en la página 346 para ver un ejemplo de hoja de datos de rendimiento del motor.

11. Haga clic en Apply.

Método de voltios/hertz básico

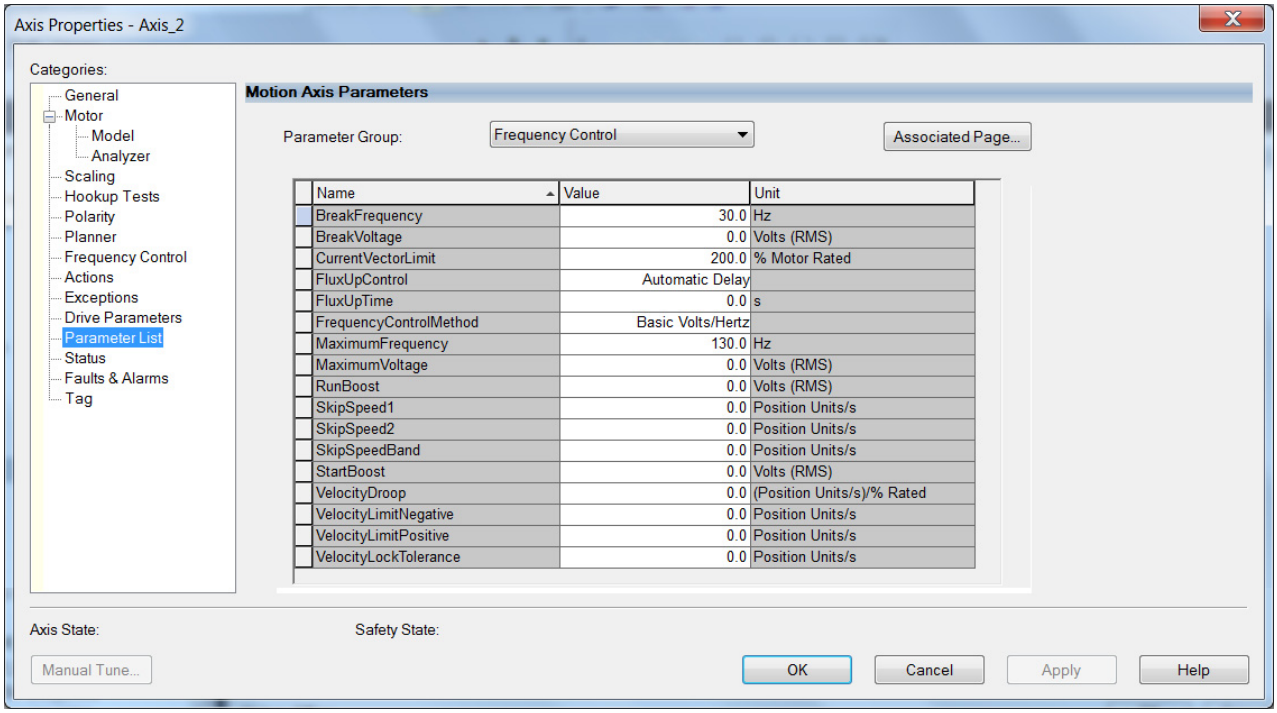
1. Configure las categorías General y Motor tal como se indica en Categorías General y Motor en la página 173.
2. Seleccione la categoría Frequency Control.
3. En el menú desplegable Frequency Control Method, seleccione Basic Volts/Hertz.



4. Escriba los valores del atributo Basic Volts/Hertz adecuados para su aplicación.

   Se muestran los valores predeterminados.
5. Haga clic en Apply.
6. Seleccione la categoría Parameter List.

Aparece el cuadro de diálogo Motion Axis Parameters.

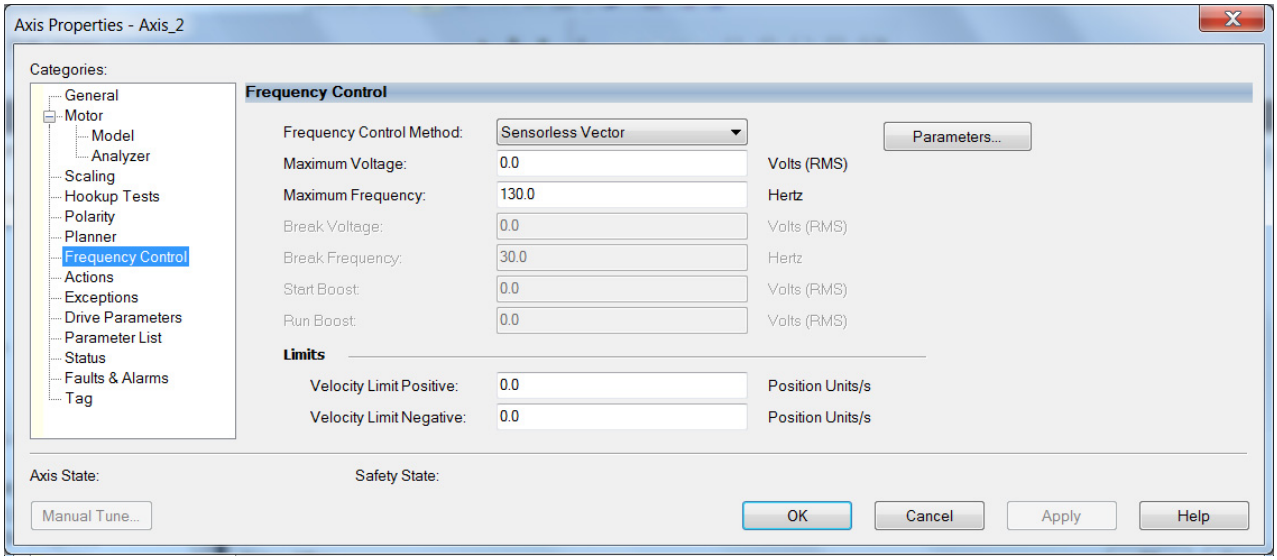


7. En el menú desplegable Parameter Group, elija Frequency Control.
8. Configure los atributos FluxUp, SkipSpeed, VelocityDroop y CurrentVectorLimit adecuados para su aplicación.

   Consulte la sección correspondiente del Apéndice D, a partir de la página 331, para obtener información y ver ejemplos de configuración sobre todos estos temas.
9. Haga clic en OK.

Método vectorial sin sensores

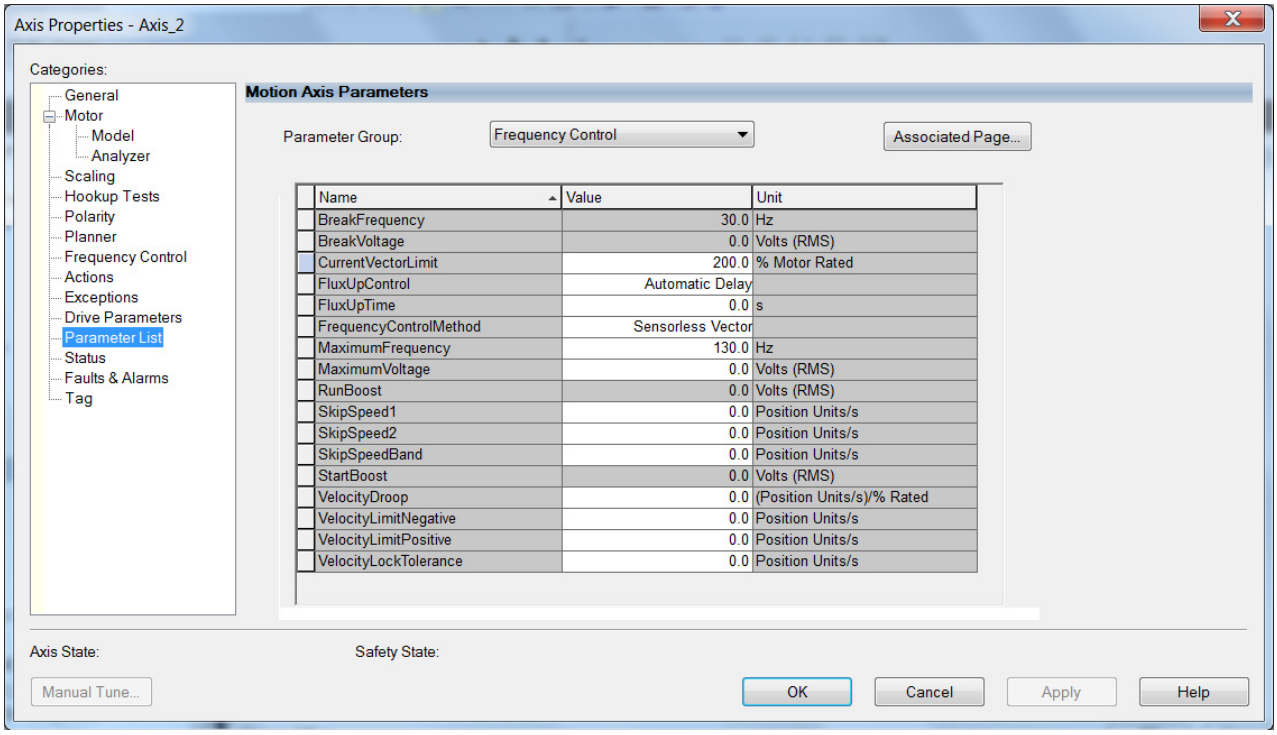
1. Configure las categorías General y Motor tal como se indica en Categorías General y Motor en la página 173.
2. Seleccione la categoría Frequency Control.
3. En el menú desplegable Frequency Control Method, elija Sensorless Vector.



4. Escriba los valores del atributo Basic Volts/Hertz adecuados para su aplicación.

   Se muestran los valores predeterminados.
5. Haga clic en Apply.
6. Seleccione la categoría Parameter List.

7. Aparece el cuadro de diálogo Motion Axis Parameters.

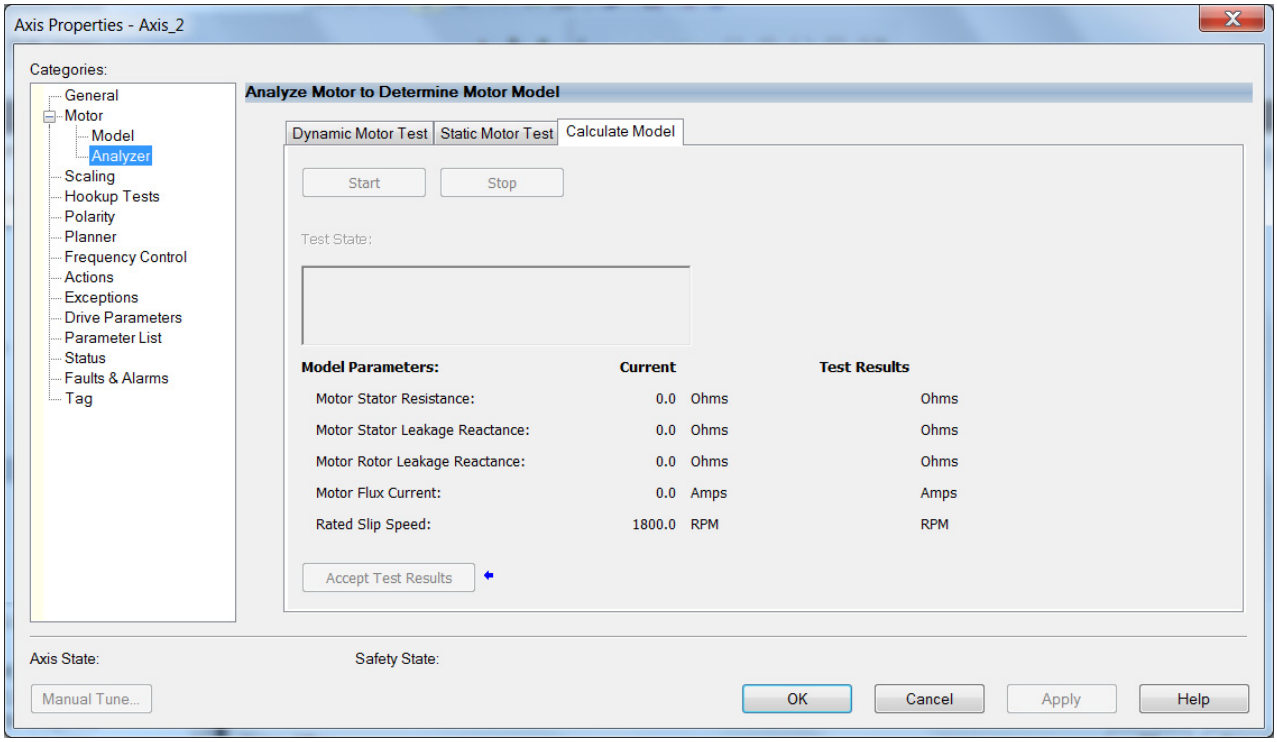


8. En el menú desplegable Parameter Group, elija Frequency Control.
9. Configure los atributos FluxUp, SkipSpeed, VelocityDroop, MaximumFrequency, MaximumVoltage y CurrentVectorLimit adecuados para su aplicación.

   Consulte la sección correspondiente del Apéndice D, a partir de la página 331, para obtener información y ver ejemplos de configuración sobre todos estos temas.
10. Haga clic en Apply.
11. Seleccione la categoría Motor>Model.

    Los atributos del modelo del motor se estiman automáticamente a partir de los parámetros de la placa del fabricante/hoja de datos. Para mejorar el rendimiento, se pueden realizar pruebas del motor.
12. Seleccione la categoría Motor>Analyzer.

13. Aparece el cuadro de diálogo Analyze Motor to Determine Motor Model.



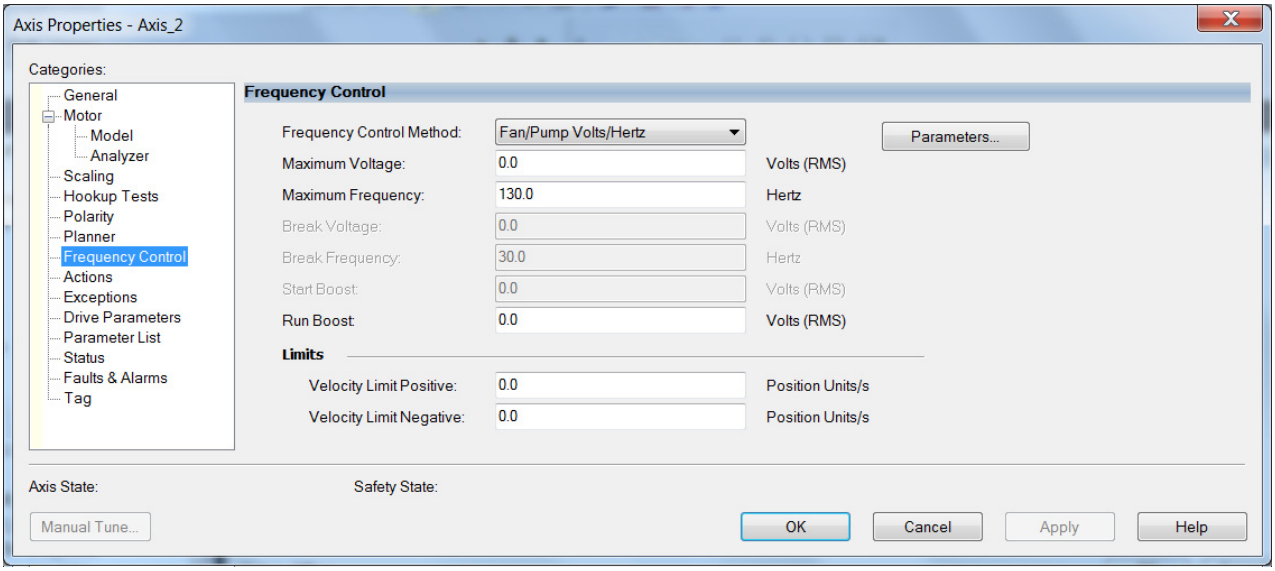
14. Haga clic en una de las fichas de pruebas del motor.

    En este ejemplo se ha elegido Calculate Model. Consulte Pruebas del motor y procedimiento de autoajuste en la página 348 para obtener información acerca de cada una de las pruebas.

15. Haga clic en Start.
16. Haga clic en Accept Test Results.
17. Haga clic en OK.

Método de voltios/hertz de ventilador/bomba

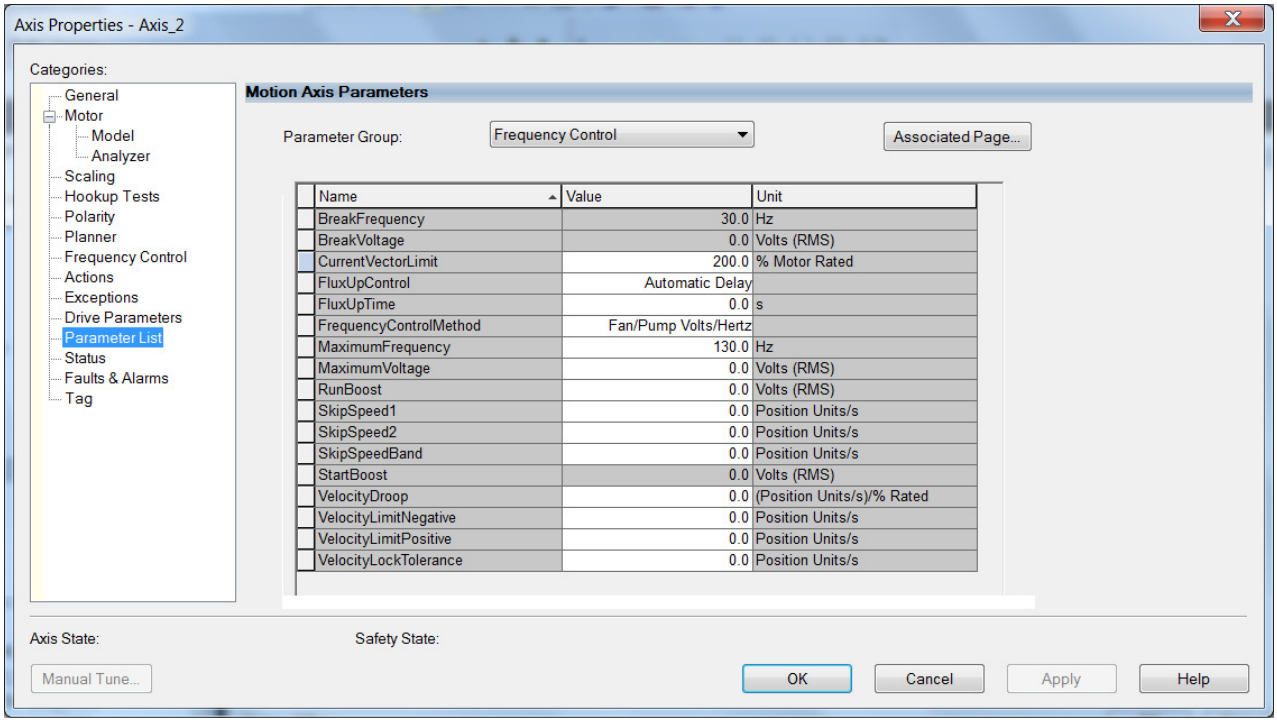
1. Configure las categorías General y Motor tal como se indica en Categorías General y Motor en la página 173.
2. Seleccione la categoría Frequency Control.
3. En el menú desplegable Frequency Control Method, seleccione Fan/Pump Volts/Hertz.



4. Escriba los valores del atributo Basic Volts/Hertz adecuados para su aplicación.

   Se muestran los valores predeterminados.
5. Haga clic en Apply.
6. Seleccione la categoría Parameter List.

Aparece el cuadro de diálogo Motion Axis Parameters.



7. En el menú desplegable Parameter Group, elija Frequency Control.
8. Configure los atributos FluxUp, SkipSpeed, VelocityDroop, RunBoost, MaximumFrequency, MaximumVoltage y CurrentVectorLimit adecuados para su aplicación.

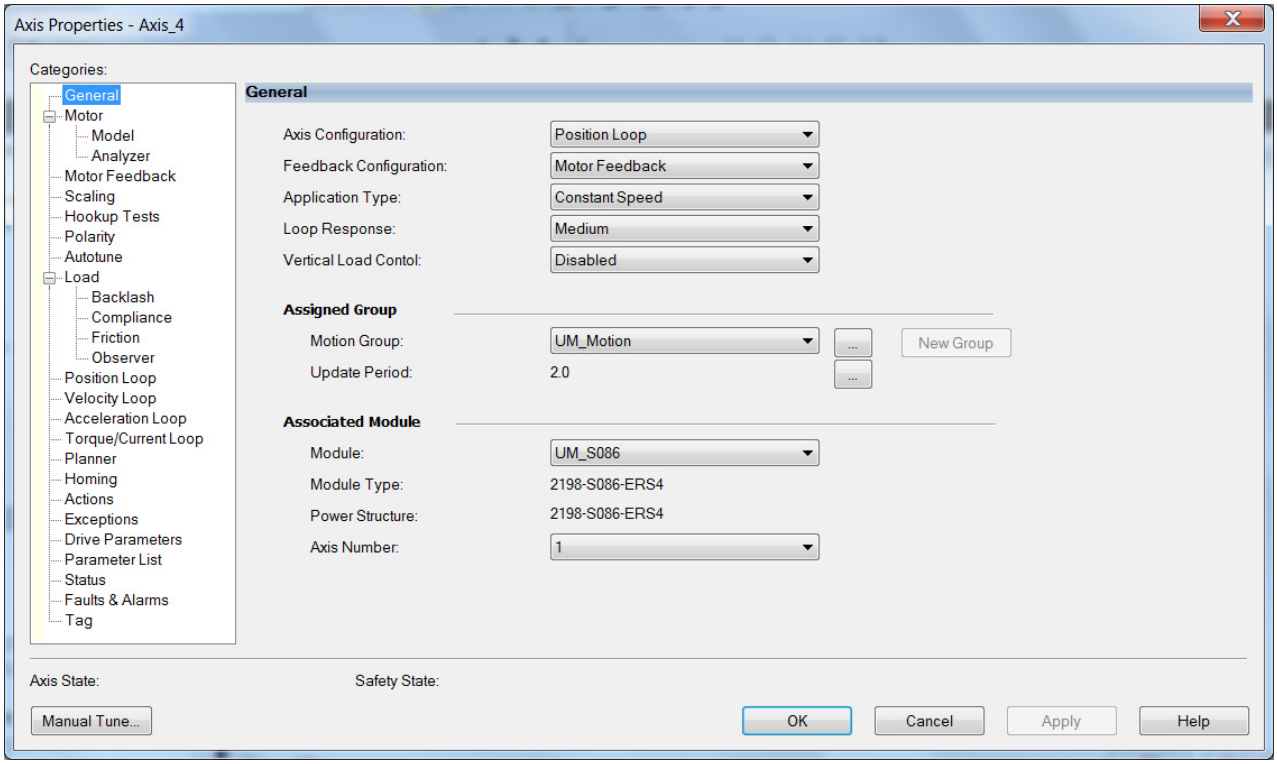
   Consulte la sección correspondiente del Apéndice D, a partir de la página 331, para obtener información y ver ejemplos de configuración sobre todos estos temas.
9. Haga clic en OK.

Configuración de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor IPM

Siga estos pasos para configurar las propiedades de los ejes de lazo cerrado del motor de imán permanente interior (IPM).

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría General.

   Aparece el cuadro de diálogo General and Associated Module.



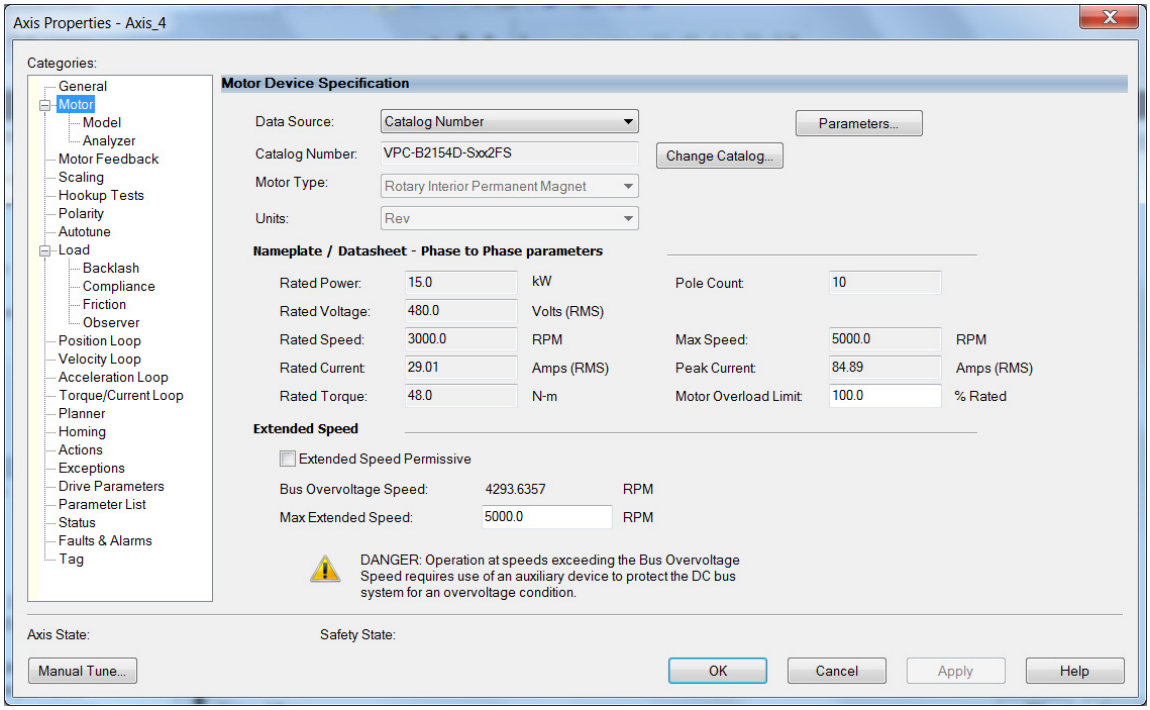
3. En los menús desplegables General, cambie los ajustes de configuración según sea necesario para su aplicación.

IMPORTANTE	No se admite el control de frecuencia en los motores de imán permanente (IPM) interior.

4. En el menú desplegable Associated Module>Module, elija su variador Kinetix 5700.

   El número de catálogo del variador aparece en los campos Module Type y Power Structure.
5. Haga clic en Apply.
6. Seleccione la categoría Motor.

Aparece el cuadro de diálogo Motor Device Specification.

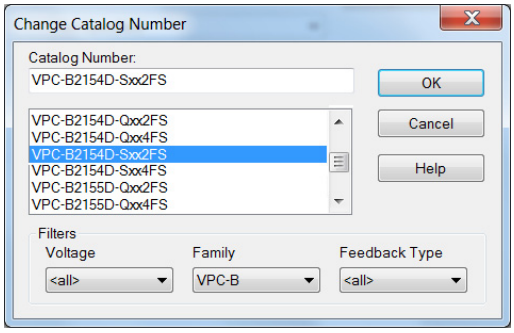


7. En el menú desplegable Data Source, seleccione Catalog Number.

IMPORTANTE NV del motor no es una fuente de datos admitida en la aplicación Logix Designer para los ejes configurados como de lazo cerrado de motor de imán permanente interior (IPM). Además, no se admiten motores IPM de otros fabricantes.

8. Haga clic en Change Catalog.

   Aparece el cuadro de diálogo Change Catalog Number.



9. Seleccione el número de catálogo de motor adecuado para su aplicación.

   Para verificar el número de catálogo del motor, consulte la placa del fabricante del motor.

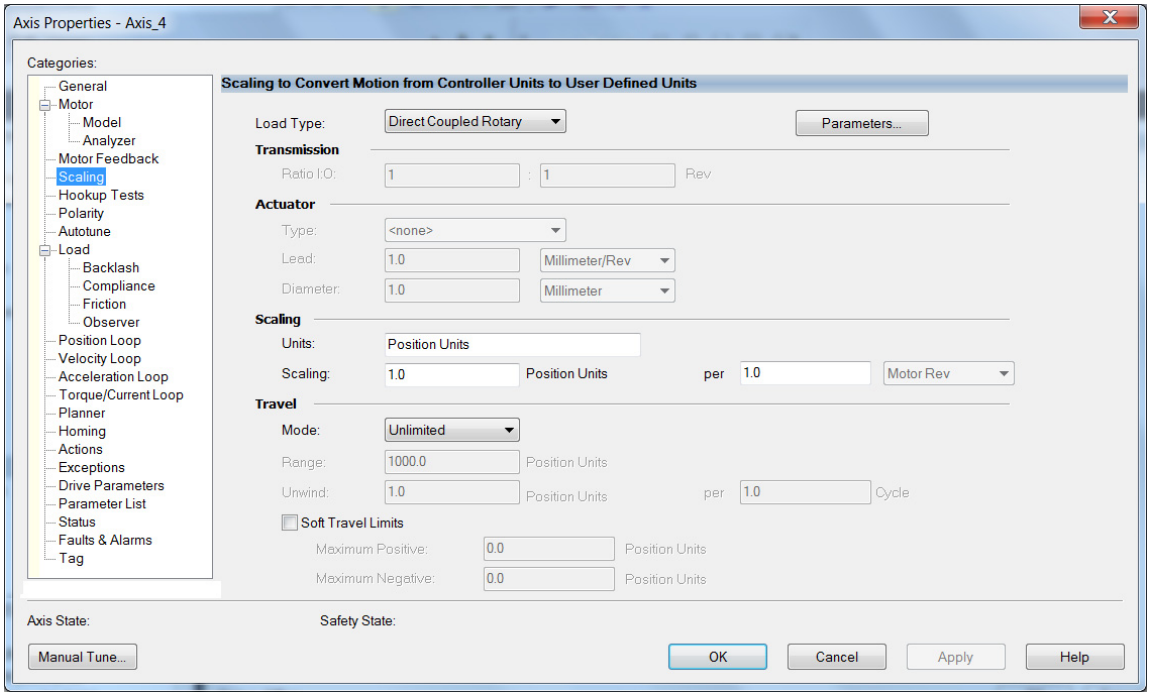
10. Haga clic en OK para cerrar el cuadro de diálogo Change Catalog Number.

11. Haga clic en Apply.

    Los datos específicos de su motor aparecen en el campo de parámetros Nameplate / Datasheet - Phase to Phase.

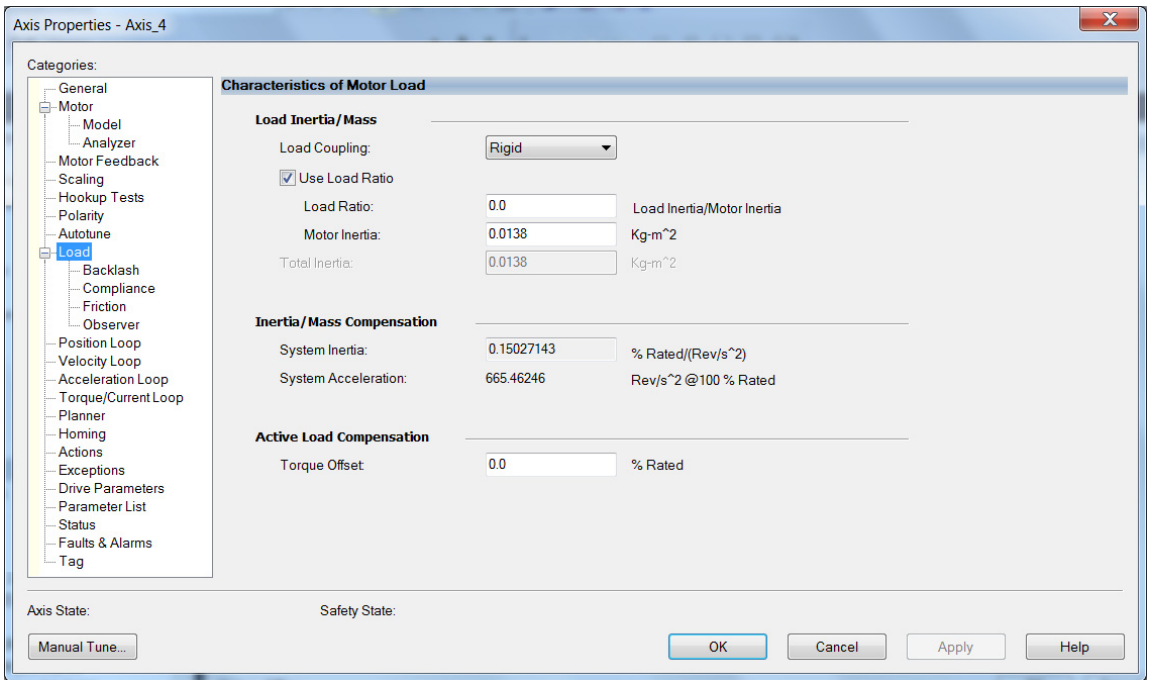
12. Para una operación a velocidad extendida, marque la casilla Extended Speed Permissive en el campo Extended Speed. Consulte Modo de debilitamiento del campo en la página 371 para obtener más información.

13. Haga clic en la categoría Scaling y edite los valores predeterminados de la forma adecuada para su aplicación.



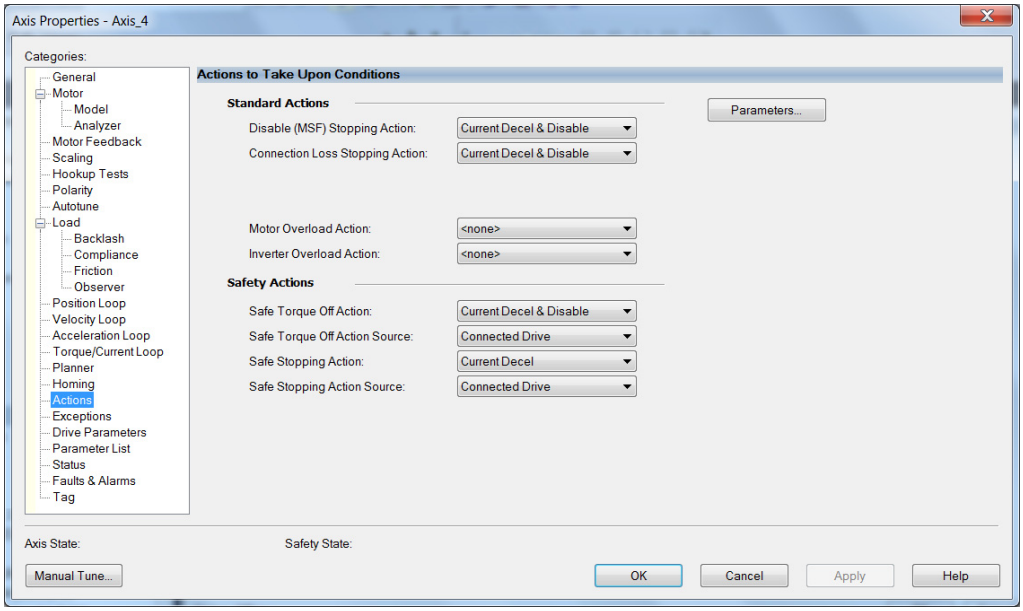
14. Si realiza algún cambio, haga clic en Apply.

15. Seleccione la categoría Load y edite los valores predeterminados de la forma adecuada para su aplicación.



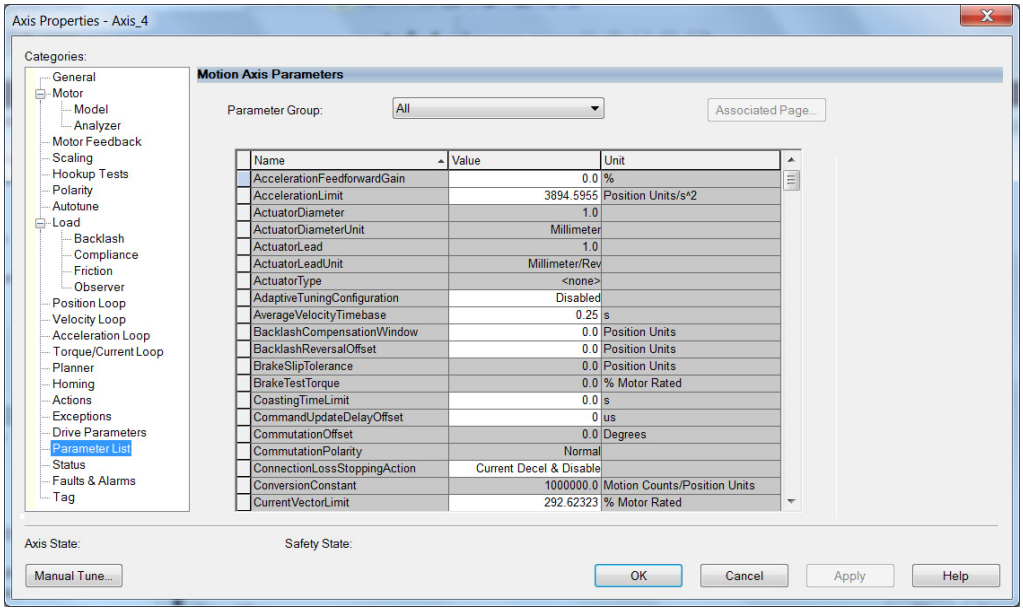
16. Si realiza algún cambio, haga clic en Apply.

17. Seleccione la categoría Actions.



En este cuadro de diálogo, puede programar las acciones y cambiar la acción para cada excepción (fallo). Para obtener información adicional, consulte Comportamiento del controlador Logix 5000 y el módulo variador en la página 229.

18. Seleccione la categoría Parameter List.



En este cuadro de diálogo puede definir los tiempos de activación del freno y retardo de liberación de los servomotores. Para los tiempos de retardo recomendados para el freno del motor, consulte el documento Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data, publicación KNX-TD001.

19. Haga clic en OK.

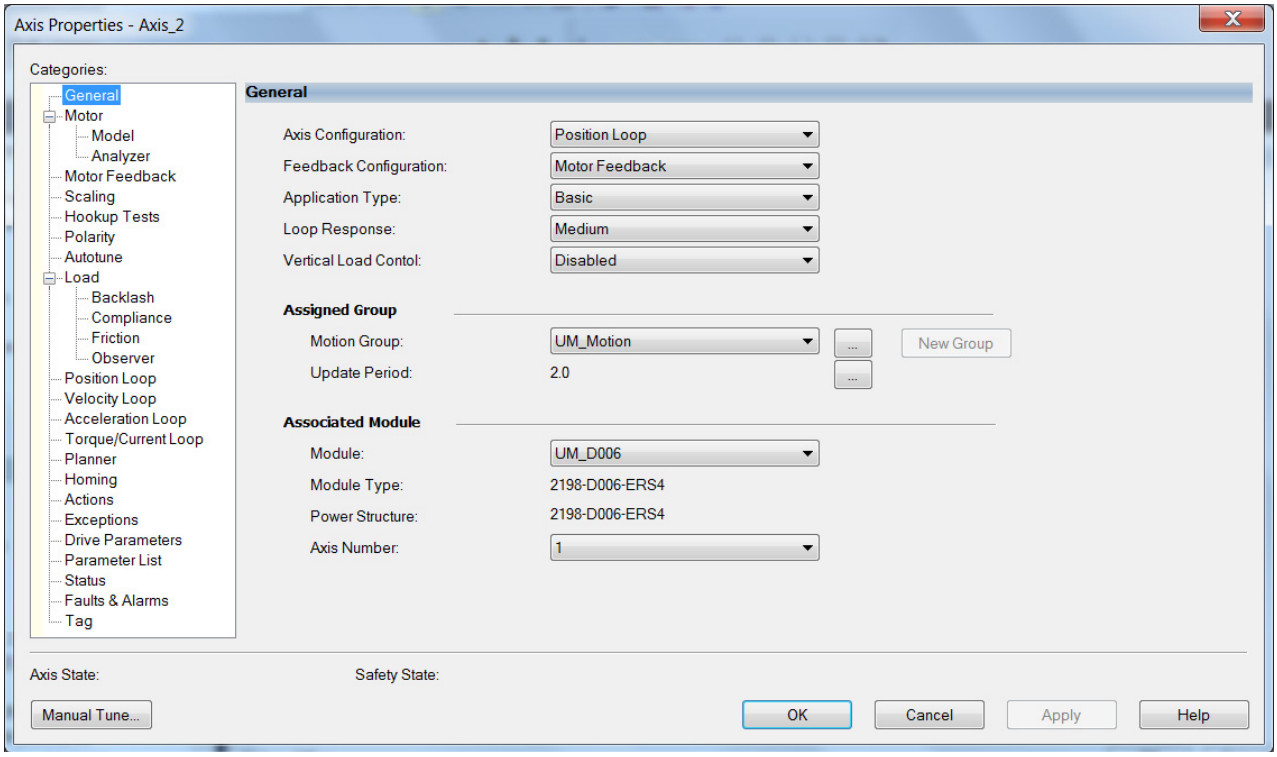
20. Repita del paso 1 al paso 19 para cada eje del servomotor.

Configuración de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor SPM

Siga estos pasos para configurar las propiedades de los ejes de lazo cerrado del motor de imán permanente de superficie (SPM).

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría General.

   Aparece el cuadro de diálogo General and Associated Module.



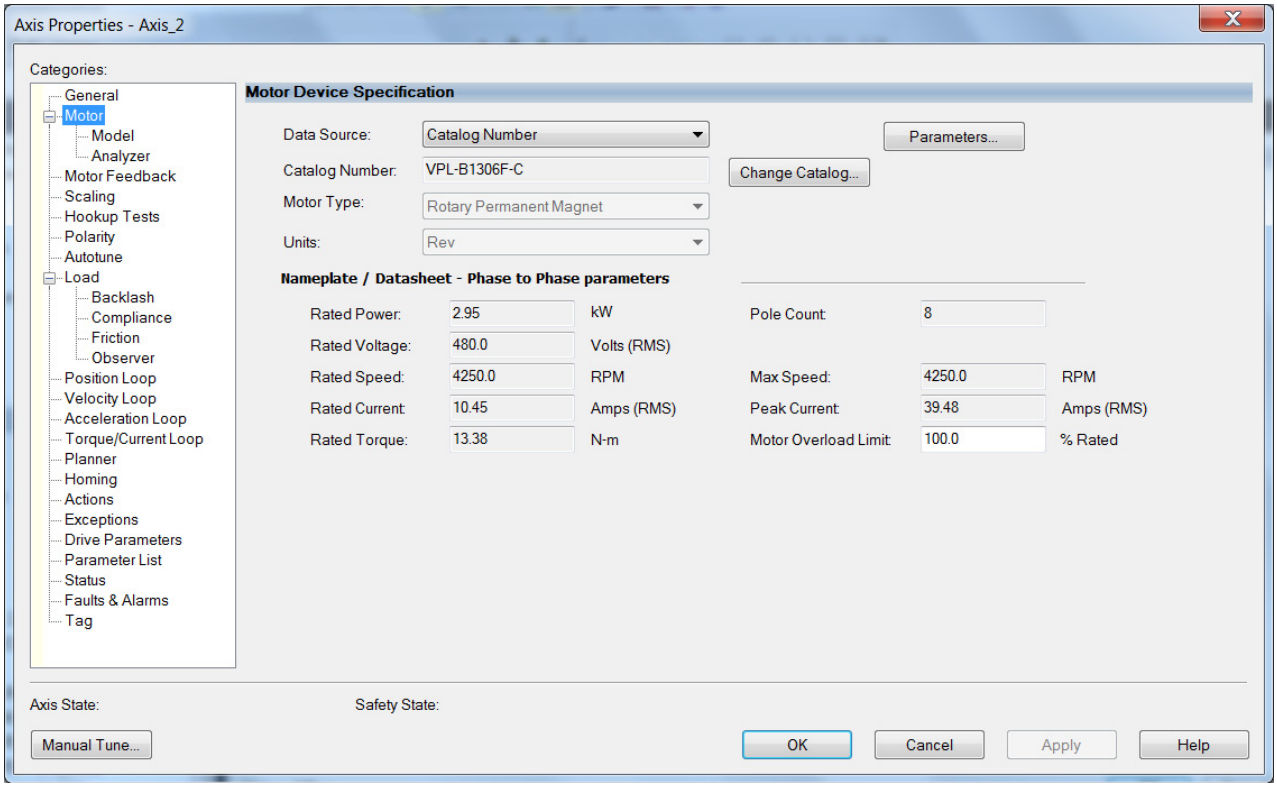
3. En los menús desplegables General, cambie los ajustes de configuración según sea necesario para su aplicación.

   IMPORTANTE No se admite el control de frecuencia en los motores de imán permanente.

4. En el menú desplegable Associated Module>Module, elija su variador Kinetix 5700.

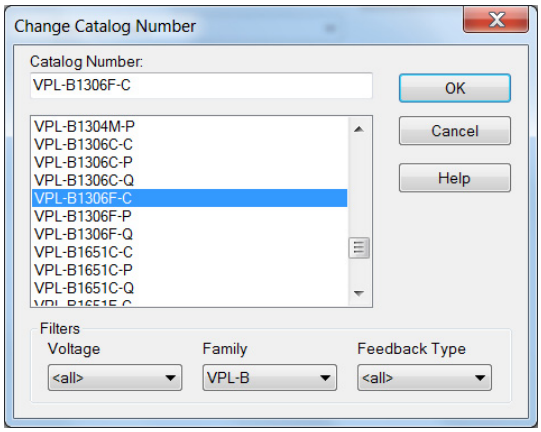
   El número de catálogo del variador aparece en los campos Module Type y Power Structure.
5. Haga clic en Apply.
6. Seleccione la categoría Motor.

Aparece el cuadro de diálogo Motor Device Specification.



7. En el menú desplegable Data Source, seleccione Catalog Number.
8. Haga clic en Change Catalog.

   Aparece el cuadro de diálogo Change Catalog Number.

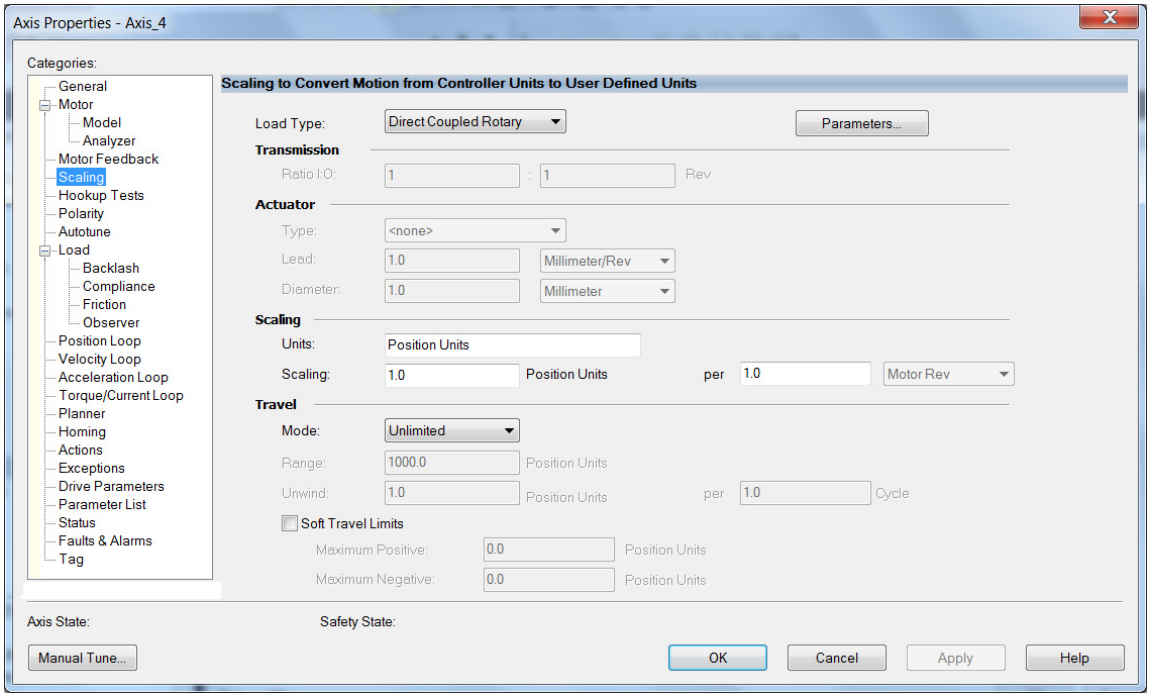


9. Seleccione el número de catálogo de motor adecuado para su aplicación.

   Para verificar el número de catálogo del motor, consulte la placa del fabricante del motor.
10. Haga clic en OK para cerrar el cuadro de diálogo Change Catalog Number.
11. Haga clic en Apply.

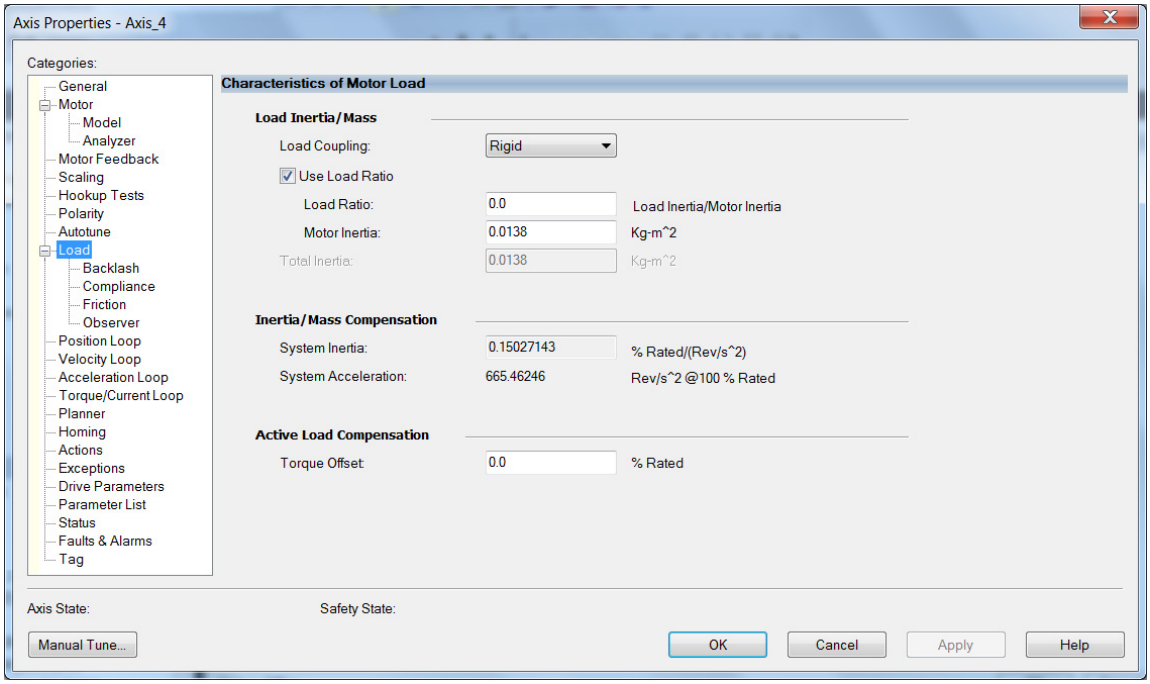
    Los datos específicos de su motor aparecen en el campo de parámetros Nameplate / Datasheet - Phase to Phase.

12. Haga clic en la categoría Scaling y edite los valores predeterminados de la forma adecuada para su aplicación.



13. Si realiza algún cambio, haga clic en Apply.

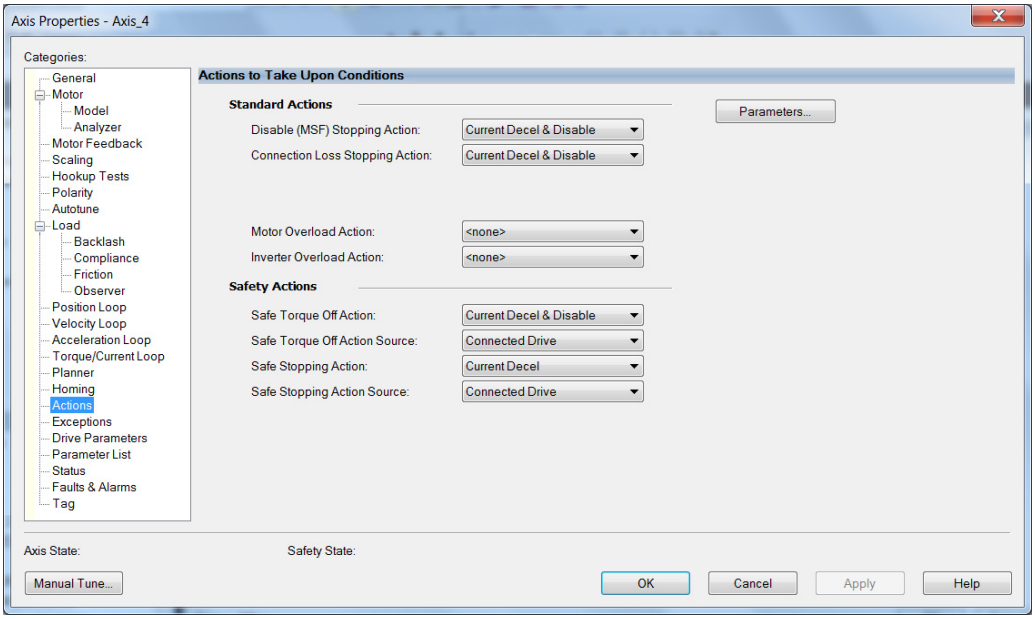
14. Seleccione la categoría Load y edite los valores predeterminados de la forma adecuada para su aplicación.



15. Si realiza algún cambio, haga clic en Apply.

16. Seleccione la categoría Actions.

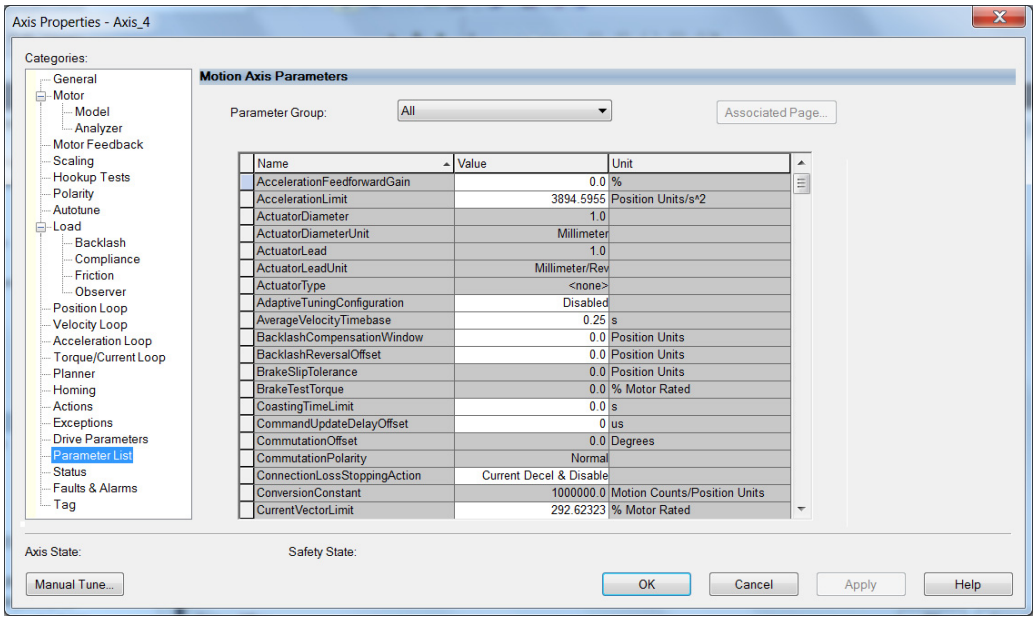
Aparece el cuadro de diálogo Actions to Take Upon Conditions.



En este cuadro de diálogo, puede programar las acciones y cambiar la acción para cada excepción (fallo). Para obtener información adicional, consulte Comportamiento del controlador Logix 5000 y el módulo variador en la página 229.

17. Seleccione la categoría Parameter List.

    Aparece el cuadro de diálogo Motion Axis Parameters.



En este cuadro de diálogo puede definir los tiempos de activación del freno y retardo de liberación de los servomotores. Para los tiempos de retardo recomendados para el freno del motor, consulte el documento Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data, publicación KNX-TD001.

18. Haga clic en OK.

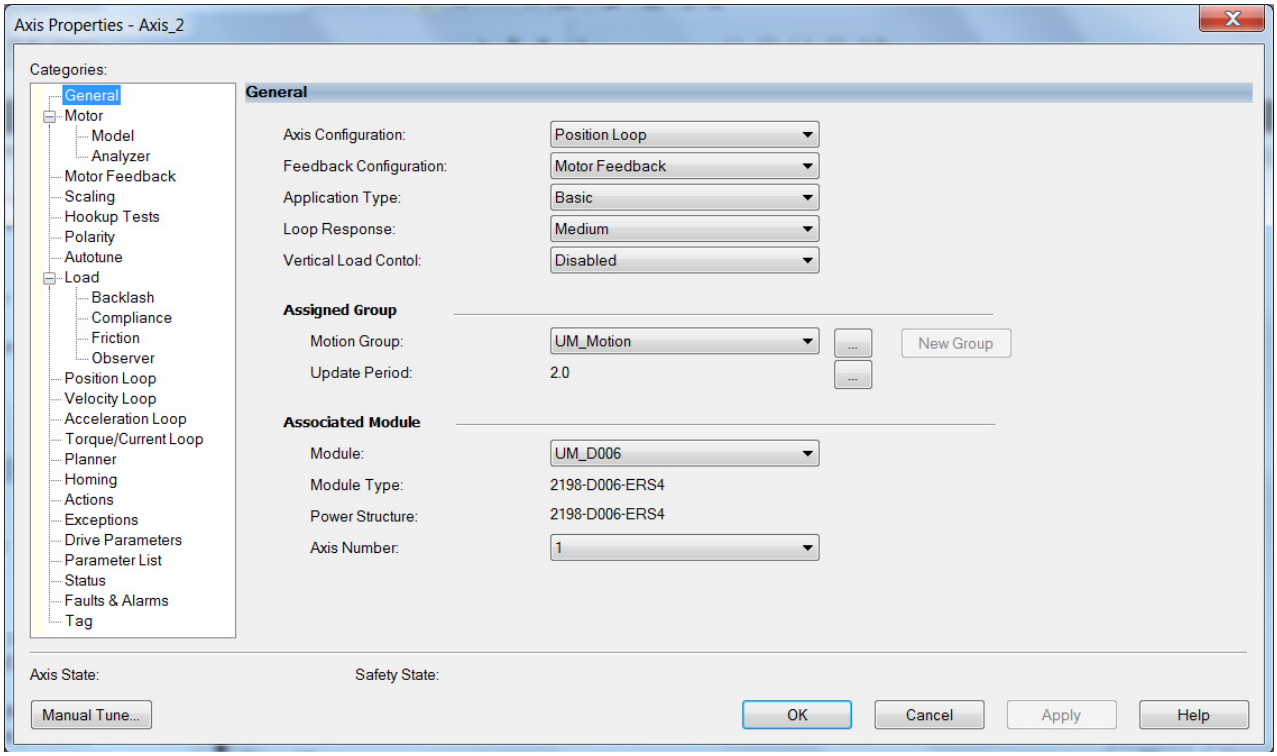
19. Repita del paso 1 al paso 18 para cada eje del servomotor.

Configuración de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor de inducción

Siga estos pasos para configurar las propiedades de los ejes de lazo cerrado de motores de inducción.

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría General.

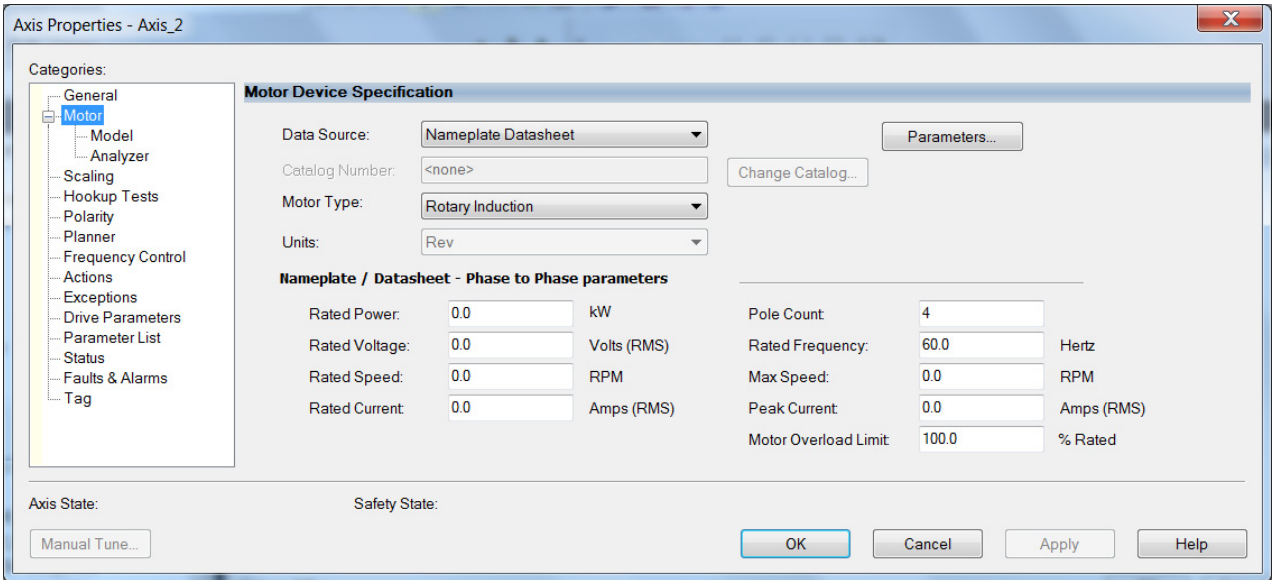
   Aparece el cuadro de diálogo General and Associated Module.



3. En los menús desplegables General, cambie los ajustes de configuración según sea necesario para su aplicación.
4. En el menú desplegable Associated Module>Module, elija su variador Kinetix 5700.

   El número de catálogo del variador aparece en los campos Module Type y Power Structure.
5. Haga clic en Apply.
6. Seleccione la categoría Motor.

Aparece el cuadro de diálogo Motor Device Specification.



7. En el menú desplegable Data Source, seleccione Nameplate Datasheet.

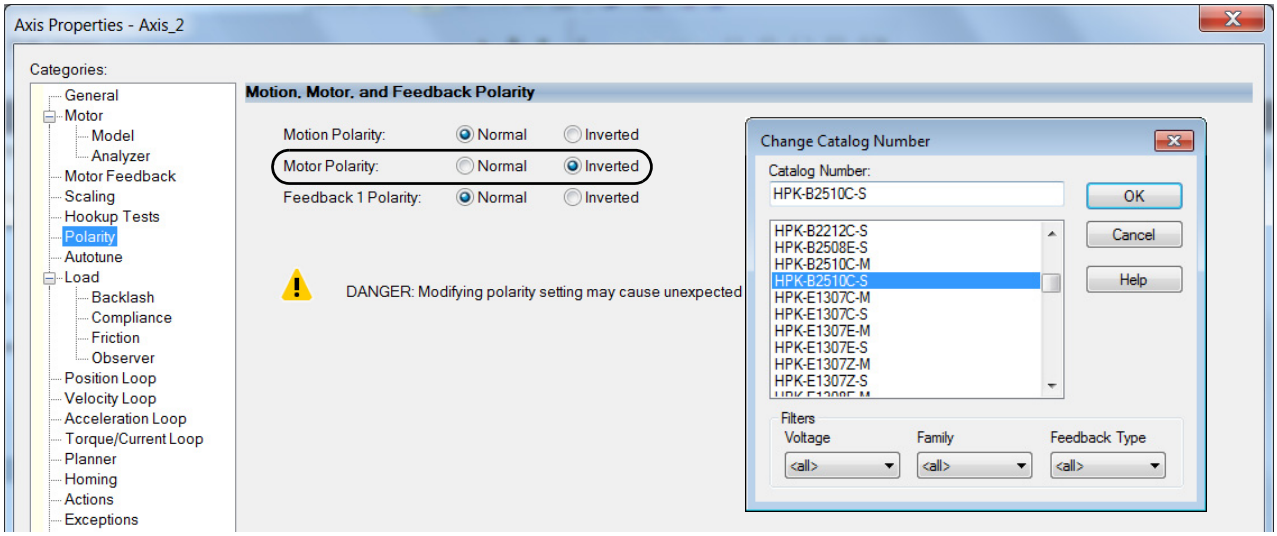
   Este es el ajuste predeterminado. Si tiene un motor rotativo asíncrono HPK-Series™ de Allen-Bradley, consulte la página 187 para ver cómo rellenar los parámetros de la placa del fabricante/hoja de datos seleccionando el número de catálogo del motor.

IMPORTANTE	Al configurar parámetros del motor HPK-Series seleccionando el número de catálogo del motor, también debe configurar la categoría Polarity. Este requisito solo se aplica a los motores asíncronos HPK-Series. Consulte el documento 732760 de la Knowledgebase para obtener más información.

IMPORTANTE	NV del motor no es una fuente de datos admitida en la aplicación Logix Designer para los ejes configurados como de lazo cerrado de motor de inducción.

   a. Seleccione la categoría Polarity.

b. Para la polaridad del motor, haga clic en Inverted (el valor predeterminado es Normal).

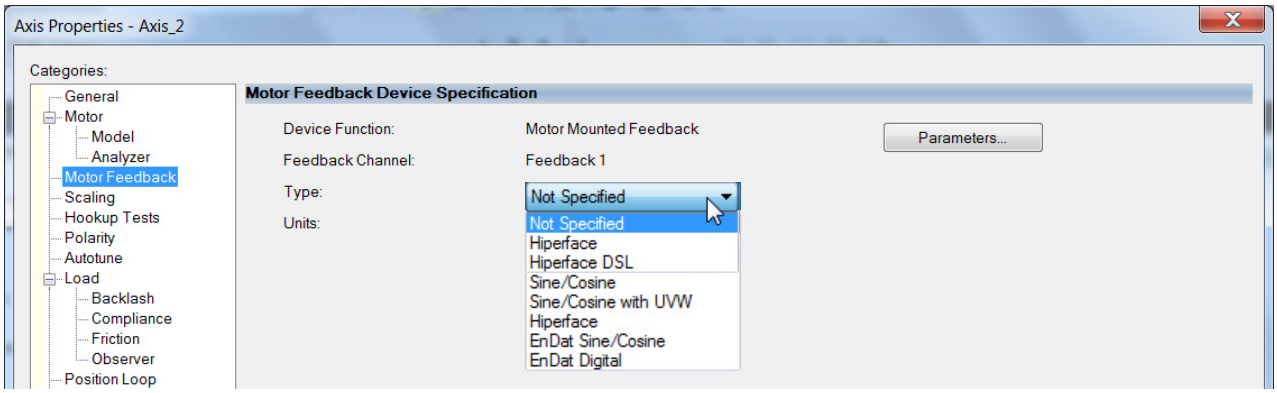


c. Haga clic en Apply y vuelva a la categoría Motor.

8. En el menú desplegable Motor Type, seleccione Rotary Induction.
9. Introduzca los valores de fase a fase del motor que aparecen en la placa del fabricante o la hoja de datos del motor.

   Consulte Categoría Motor en la página 346 para ver un ejemplo de hoja de datos de rendimiento del motor.
10. Haga clic en Apply.
11. Seleccione la categoría Motor Feedback.

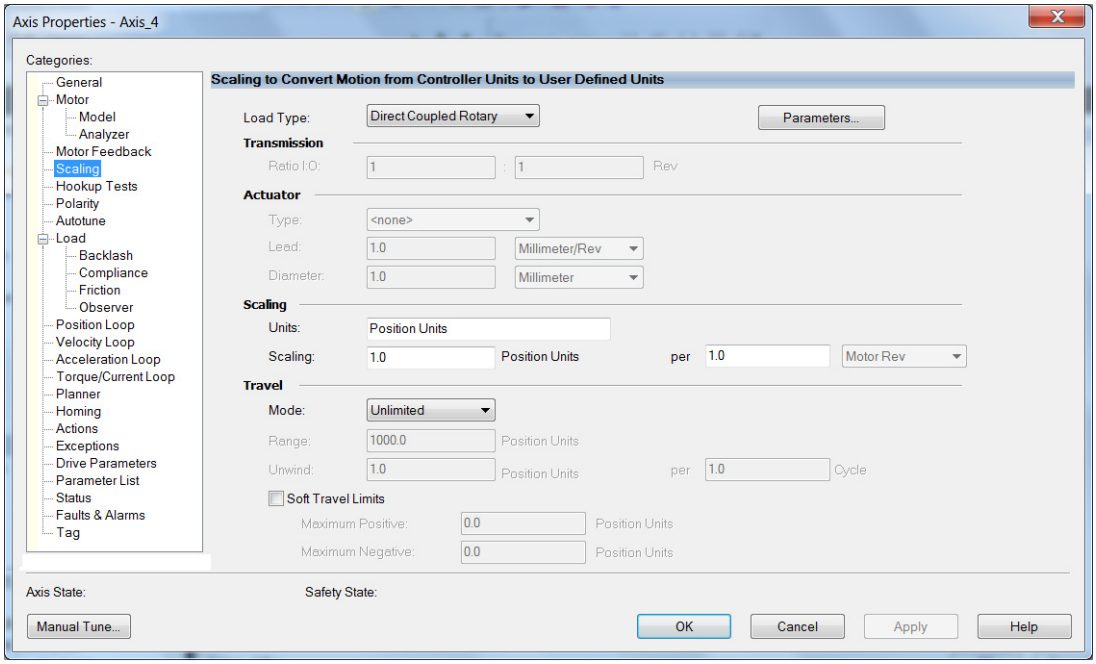
    Aparece el cuadro de diálogo Motor Feedback Device Specification.



12. En el menú desplegable Type, elija el tipo de retroalimentación adecuado para su aplicación.

    Consulte Configuración de las propiedades de retroalimentación en la página 197 para ver ejemplos de configuración de retroalimentación.
13. Haga clic en Apply.

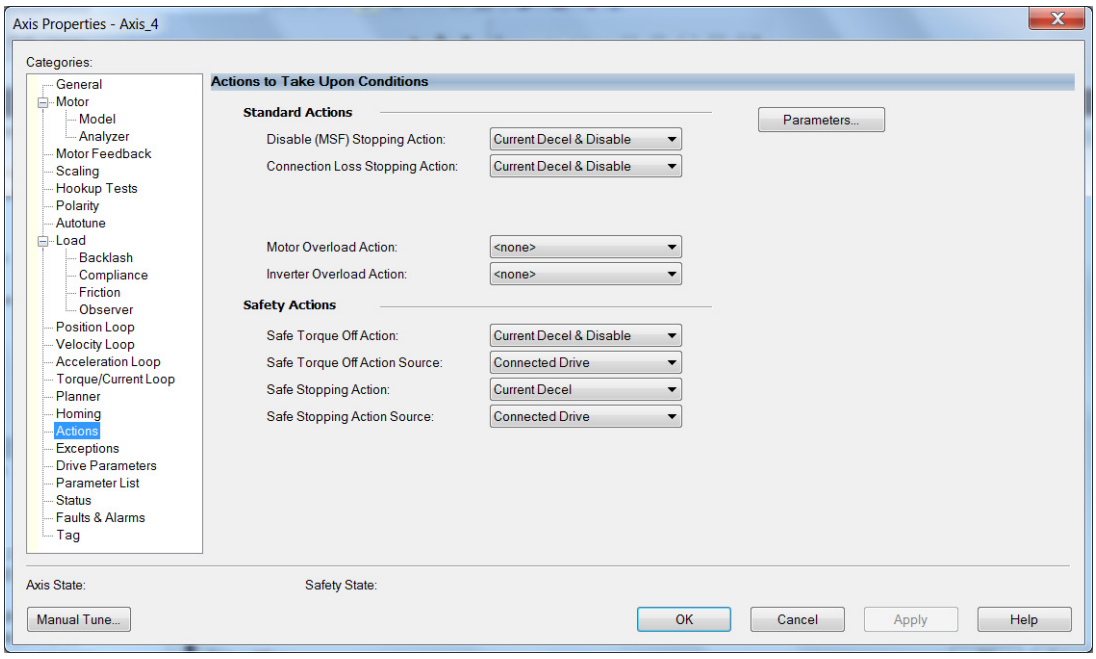
14. Haga clic en la categoría Scaling y edite los valores predeterminados de la forma adecuada para su aplicación.



15. Si realiza algún cambio, haga clic en Apply.

16. Seleccione la categoría Actions.

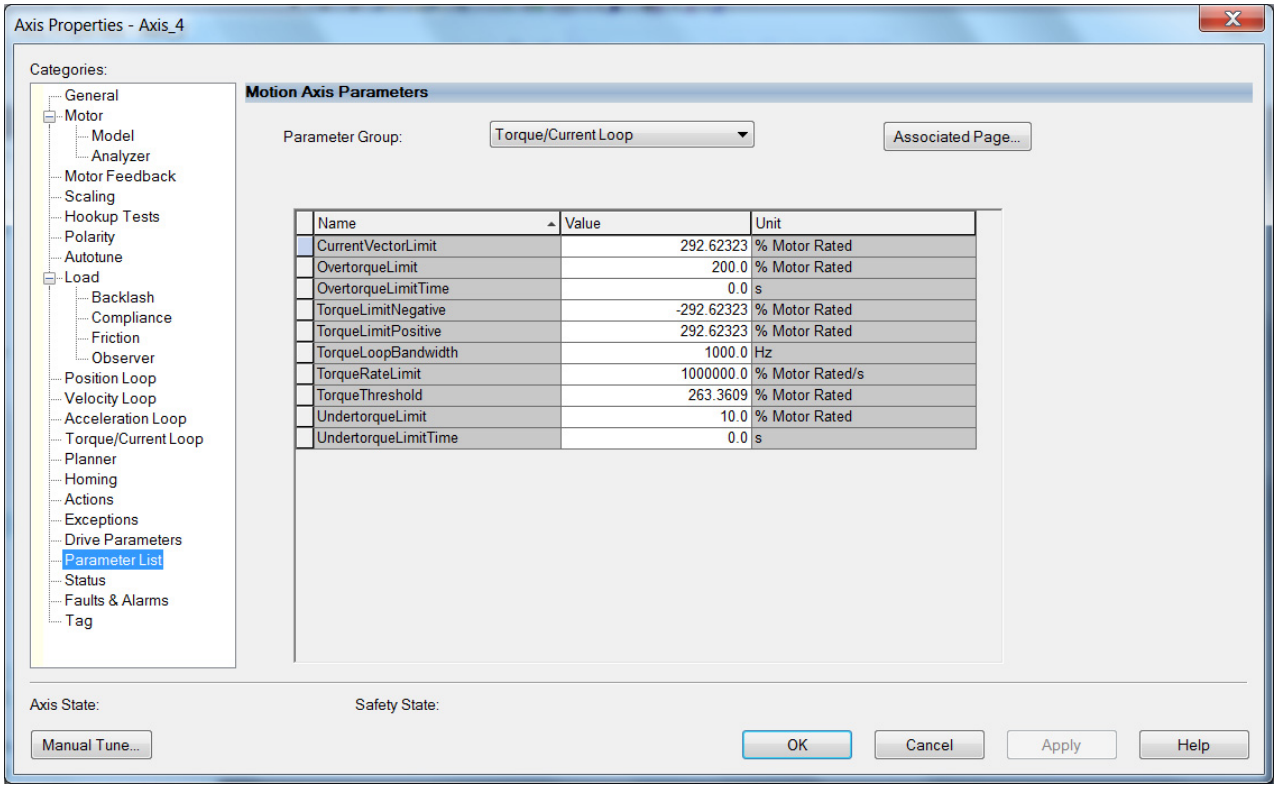
    Aparece el cuadro de diálogo Actions to Take Upon Conditions.



    En este cuadro de diálogo, puede programar las acciones y cambiar la acción para cada excepción (fallo). Para obtener información adicional, consulte Comportamiento del controlador Logix 5000 y el módulo variador en la página 229.

17. Seleccione la categoría Parameter List.

Aparece el cuadro de diálogo Motion Axis Parameters.



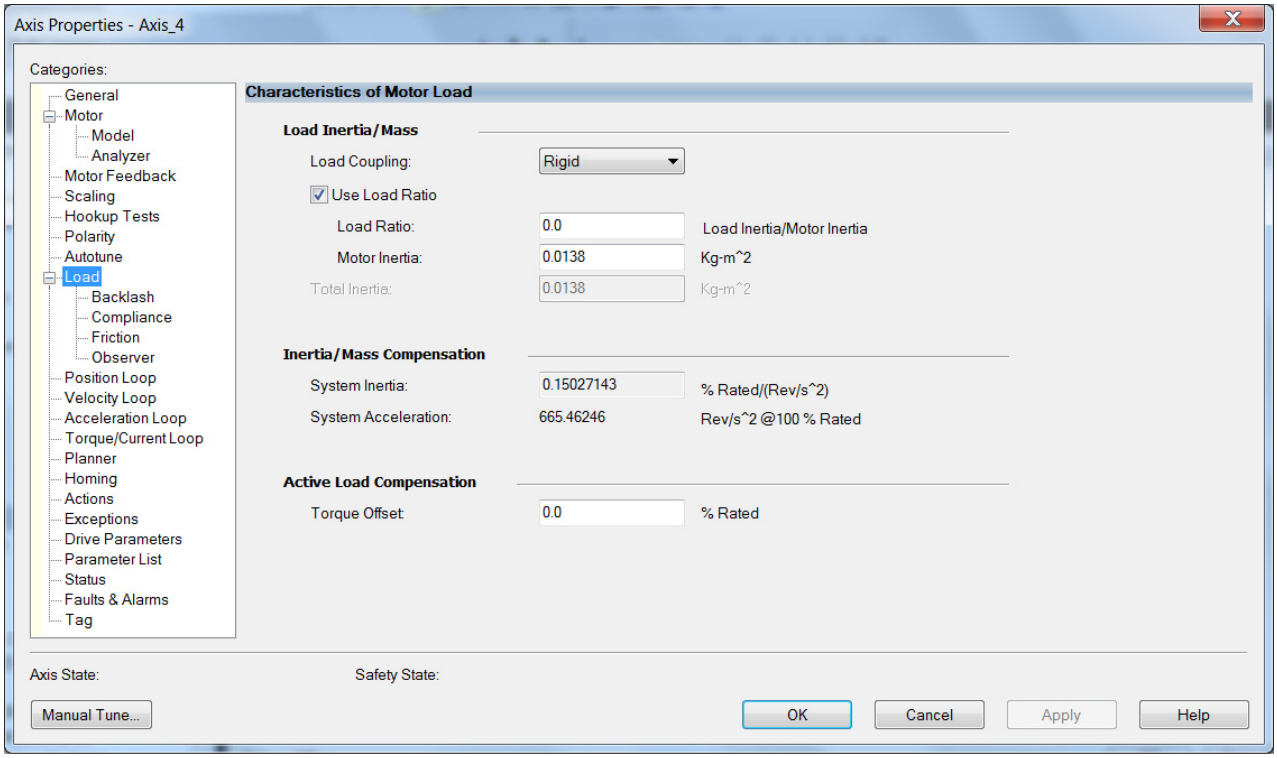
18. En el menú desplegable Parameter Group, elija Torque/Current Loop.
19. Configure los atributos FluxUp adecuados para su aplicación.

    Consulte la sección correspondiente del Apéndice D, a partir de la página 331, para obtener información y ver ejemplos de configuración sobre este tema.

    IMPORTANTE Se recomienda utilizar el ajuste Automatic FluxUpControl para obtener resultados de autoajuste óptimos.

20. Haga clic en Apply.

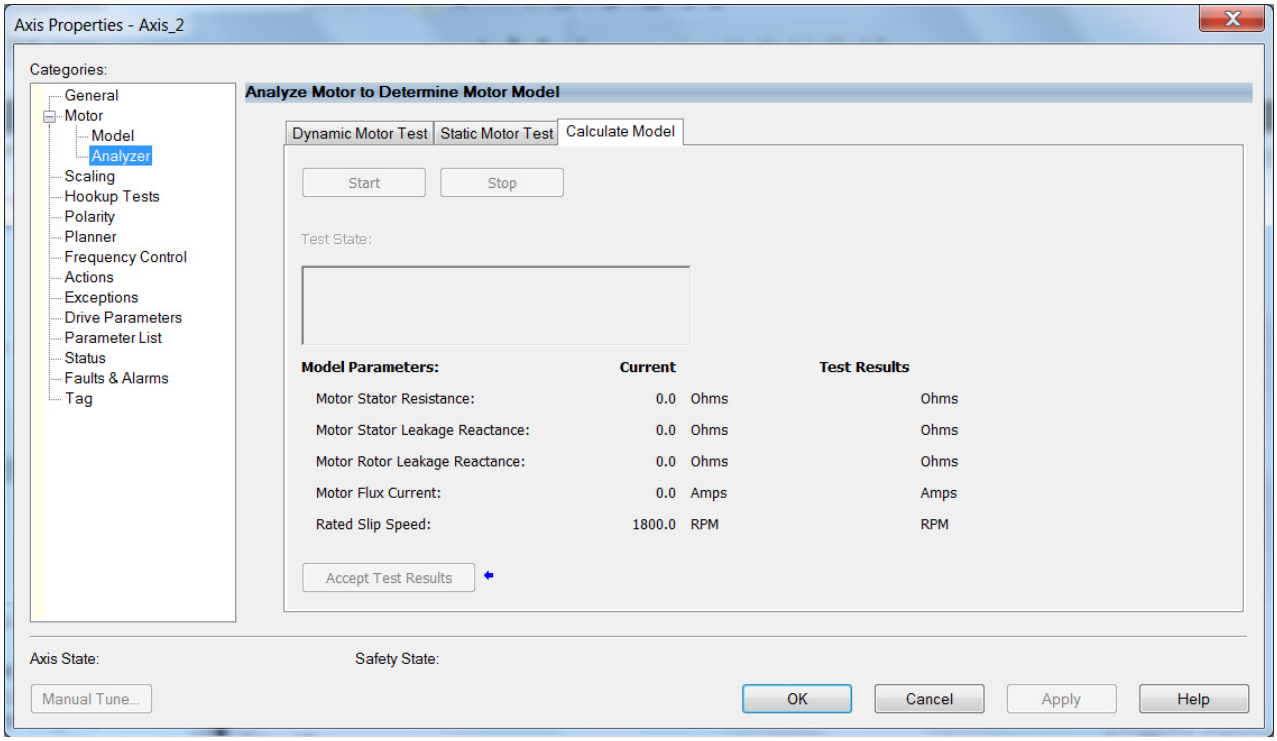
21. Seleccione la categoría Load y edite los valores predeterminados de la forma adecuada para su aplicación.



22. Si realiza algún cambio, haga clic en Apply.
23. Haga clic en OK.
24. Seleccione la categoría Motor>Model.

    Los atributos del modelo del motor se estiman automáticamente a partir de los parámetros de la placa del fabricante/hoja de datos. Para mejorar el rendimiento, se pueden realizar pruebas del motor.

25. Aparece el cuadro de diálogo Analyze Motor to Determine Motor Model.



IMPORTANTE La prueba dinámica del motor no se puede ejecutar sin una inercia del motor diferente de cero.

26. Haga clic en la ficha correspondiente a la prueba del motor que desea ejecutar.

    Consulte Pruebas del motor y procedimiento de autoajuste en la página 348 para obtener información acerca de cada una de las pruebas.

27. Haga clic en Start.
28. Haga clic en Accept Test Results.
29. Haga clic en Apply.
30. Seleccione la categoría Autotune.

    Consulte Ajuste de motores de inducción en la página 213 para obtener más información.

31. Repita del paso 1 al paso 31 para cada eje del motor de inducción.

Configuración de las propiedades de retroalimentación

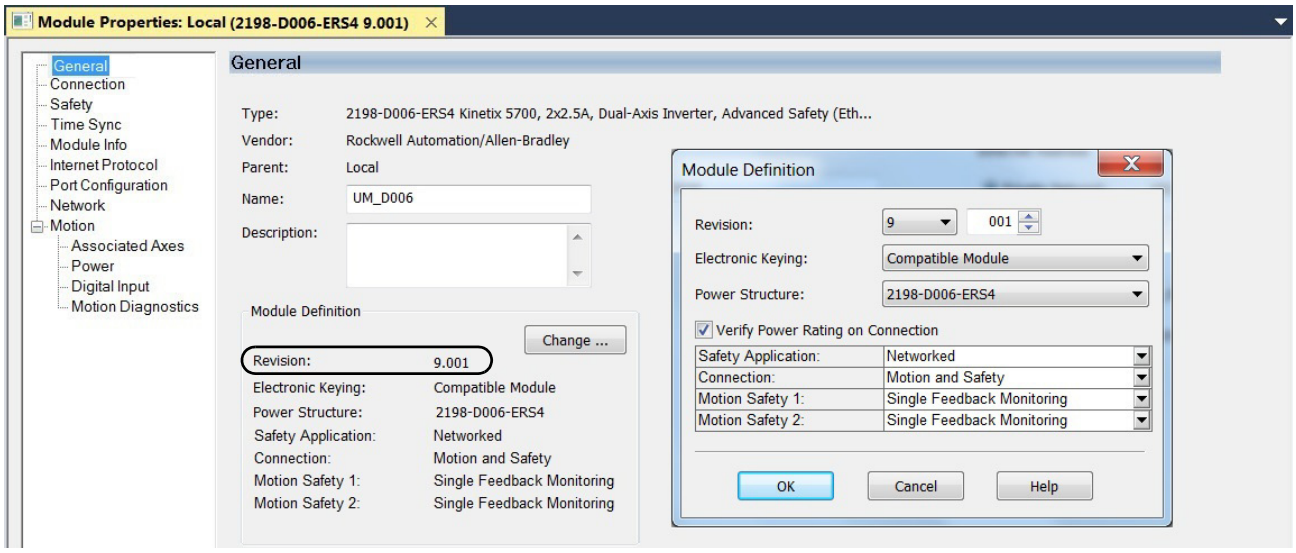
Esta sección ofrece más detalles de configuración sobre las propiedades del módulo y las propiedades de los ejes cuando se utilizan tipos de retroalimentación incremental en su aplicación.

Configuración de las propiedades de los módulos

Configure las propiedades del módulo de su servovariador Kinetix 5700 dependiendo de cómo tenga previsto utilizar los conectores de retroalimentación.

1. Haga clic con el botón derecho del mouse en un variador en el Controller Organizer para configurar y elegir las propiedades.

   Aparece el cuadro de diálogo Module Properties.

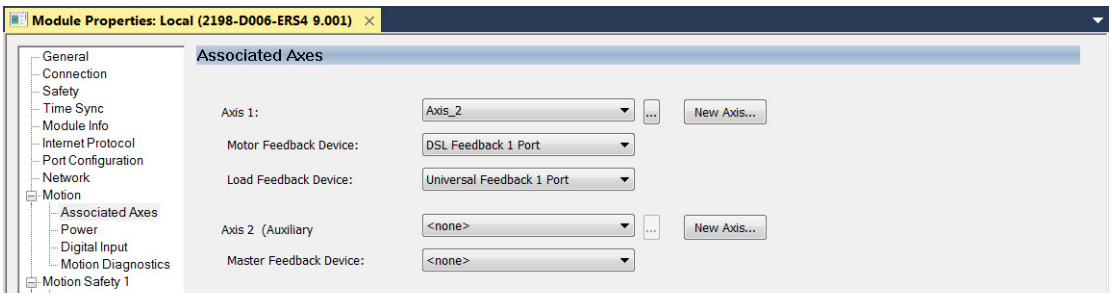


2. En Module Definition, haga clic en Change.

   Aparece el cuadro de diálogo Module Definition.

   Dependiendo de la selección de la revisión de la definición del módulo, es posible seleccionar otros tipos de retroalimentación. No obstante, los variadores 2198-*xxxx*-ERS4 solo aparecen en la revisión del firmware 9.001 o posterior.

3. Haga clic en la categoría Associated Axes.



4. Configure cada eje de los dispositivos de retroalimentación del motor, retroalimentación de carga y retroalimentación maestra adecuados para su aplicación.

Consulte Continuación de la configuración de los inversores en la página 165 para obtener más información sobre la configuración de las propiedades del módulo para inversores de doble eje y de un solo eje.

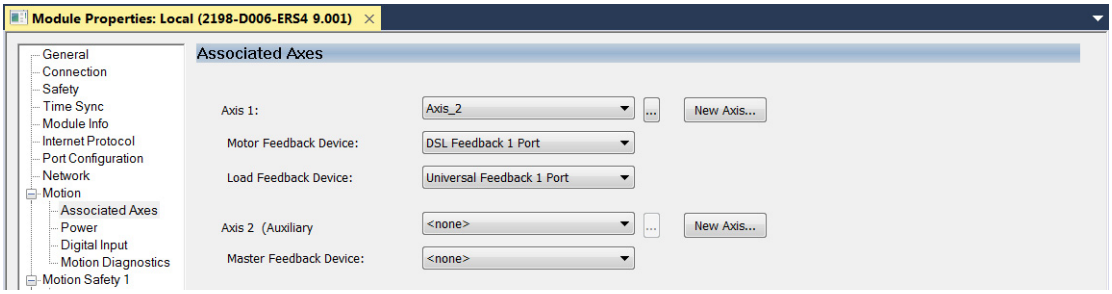
IMPORTANTE La aplicación Logix Designer impide que se realicen asignaciones de puertos de retroalimentación con tipos de retroalimentación incompatibles. Por ejemplo, no se puede asignar el mismo puerto a varios dispositivos. No se puede utilizar el mismo puerto para el dispositivo de retroalimentación del motor, el dispositivo de retroalimentación de carga y el dispositivo de retroalimentación maestra.

Tabla 92 - Compatibilidad de la retroalimentación del motor

Opción de dispositivo de retroalimentación del motor	Tipo de retroalimentación		Descripción	Conector de retroalimentación
Puerto de retroalimentación universal 1	• AqB digital • AqB digital con UVW • Seno/coseno • Seno/coseno con UVW	Incremental	Se aplica a los motores rotativos Boletín MPL (-H) de Allen-Bradley, accionadores lineales Boletín MPAS (de acción directa), propulsores lineales LDAT-Series(-*x*B*x*) y motores lineales LDCSeries™ cableados al kit de conector universal 2198-K57CK-D15M.	Retroalimentación universal (UFB) de 15 pines
	• EnDat Seno/Coseno • EnDat Digital	Alta resolución de una sola vuelta y múltiples vueltas, absoluta	Se aplica a los motores Boletín RDB y Boletín VPC-B*xxxxx*-Y de Allen-Bradley cableados al kit de conector universal 21982198-K57CK-D15M.	
	Hiperface		Se aplica a los siguientes equipos de Allen-Bradley: motores rotativos Boletín MPL, MPM, MPF, MPS (-M/S o -V/E) y VPC-B*xxxxx*-S; accionadores lineales Boletín MPAS (tornillo de bolas), MPAR y MPAI,; motores rotativos HPK-Series; y propulsores lineales LDAT-Series(-*x*D*x*) cableados al kit de conector universal 2198-K57CK-D15M.	
Puerto de retroalimentación DSL 1			Se aplica a los siguientes equipos de Allen-Bradley: motores rotativos Boletín MPL, MPM, MPF, MPS (-M/S o -V/E) y VPC-B*xxxxx*-Q; accionadores lineales Boletín MPAS (tornillo de bolas), MPAR y MPAI; motores rotativos HPK-Series; y propulsores lineales LDAT-Series(-*x*D*x*) cableados al kit de convertidor 2198-H2DCK.	Retroalimentación de motor (MF) de 2 pines
	Hiperface DSL		Se aplica a los motores rotativos Boletín VPL, VPF, VPS y VPC-B*xxxxx*-Q de Allen-Bradley cableados al kit de conector 2198-KITCON-DSL.	

IMPORTANTE No se admiten dispositivos de retroalimentación inteligente no programados (Hiperface Seno/Coseno, Hiperface DSL, EnDat Digital y EnDat Seno/Coseno). Se admiten los tipos de retroalimentación de solo retroalimentación o no programados como carga. Comuníquese con su distribuidor o representante local de Rockwell Automation para conocer las opciones de asistencia.

Este ejemplo muestra unas asignaciones aceptables de los puertos de retroalimentación.



5. Haga clic en OK.

Configuración de las propiedades de los ejes

En esta sección, vamos a configurar las propiedades de los ejes de un servovariador Kinetix 5700 para el tipo de retroalimentación que tiene previsto utilizar en su aplicación.

La Tabla 93 define las asignaciones de retroalimentación válidas para cada tipo de retroalimentación.

Tabla 93 - Asignaciones de retroalimentación válidas

Tipo de retroalimentación		Motores de imán permanente		Motores de inducción		
Hiperface DSL	Alta resolución de una sola vuelta y múltiples vueltas, absoluta	Retroalimentación del motor	Retroalimentación de carga	Retroalimentación del motor	Retroalimentación de carga	Retroalimentación maestra
Hiperface						
AqB digital	Incremental	N/A				
AqB digital con UVW		Retroalimentación del motor	N/A	N/A	N/A	N/A
Seno/coseno		N/A	Retroalimentación de carga	Retroalimentación del motor	Retroalimentación de carga	Retroalimentación maestra
Seno/coseno con UVW		Retroalimentación del motor	N/A	N/A	N/A	N/A
EnDat Seno/Coseno	Alta resolución de una sola vuelta y múltiples vueltas, absoluta	Retroalimentación del motor	Retroalimentación de carga	Retroalimentación del motor	Retroalimentación de carga	Retroalimentación maestra
EnDat Digital						

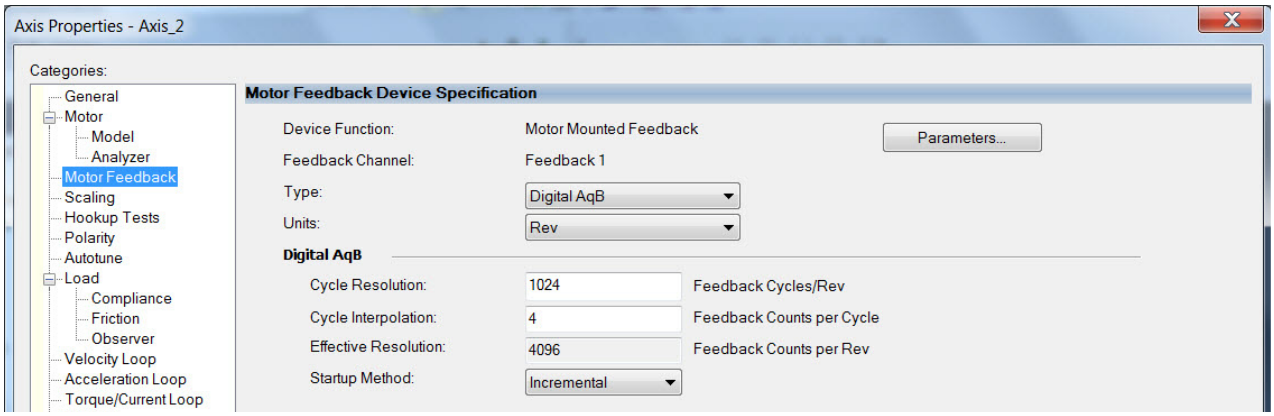
Retroalimentación AqB digital (TTL)

En este ejemplo, se ha configurado un dispositivo de retroalimentación del motor para la retroalimentación AqB digital.

IMPORTANTE Cuando la función del dispositivo es la retroalimentación montada en el motor, AqB digital (sin UVW) no es un tipo de retroalimentación válido para motores de imán permanente.

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría Motor Feedback.

   Aparece el cuadro de diálogo Motor Feedback Device Specification.



3. Configure la función y el tipo de dispositivo.

   En este ejemplo, Motor Feedback es la función del dispositivo y Digital AqB es el tipo de retroalimentación.

4. Escriba los valores de los campos correspondientes a la especificación Digital AqB.

   El único valor válido para Cycle Interpolation is 4.

5. En el menú desplegable Startup Method, elija Incremental.

6. Haga clic en Apply.

SUGERENCIA Cuando la función del dispositivo es retroalimentación del lado de la carga o retroalimentación maestra, la configuración es idéntica a la retroalimentación montada en el motor.

Retroalimentación AqB digital con UVW (TTL con Hall)

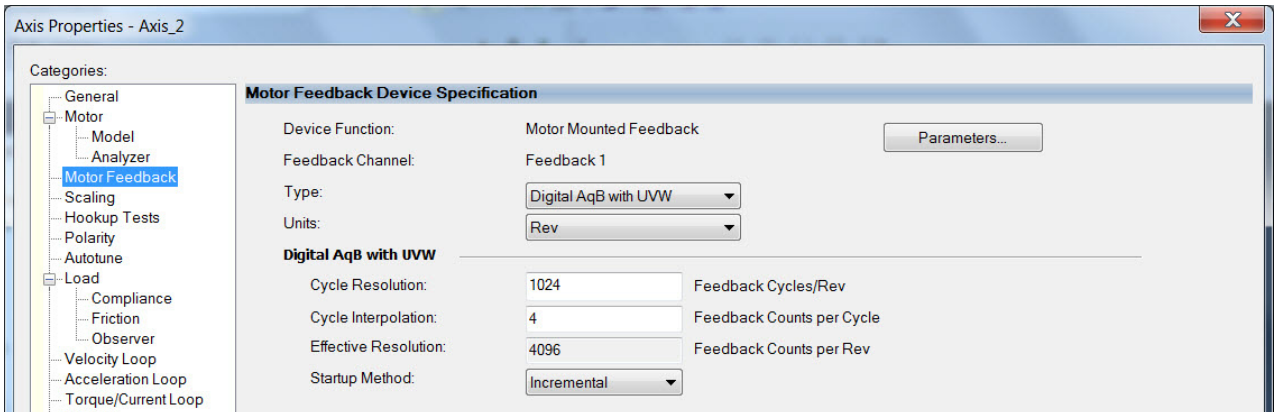
En este ejemplo, se ha configurado un dispositivo de retroalimentación del motor para la retroalimentación AqB digital con UVW.

IMPORTANTE Cuando la función del dispositivo es la retroalimentación montada en el motor, AqB digital con UVW es el único tipo de retroalimentación válido para motores de imán permanente.

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.

2. Seleccione la categoría Motor Feedback.

   Aparece el cuadro de diálogo Motor Feedback Device Specification.



3. Configure la función y el tipo de dispositivo.

   En este ejemplo, Motor Feedback es la función del dispositivo y Digital AqB with UVW es el tipo de retroalimentación.

4. Escriba los valores de los campos correspondientes a la especificación Digital AqB with UVW.

   El único valor válido para Cycle Interpolation is 4.

5. En el menú desplegable Startup Method, elija Incremental.

6. En el menú desplegable Alignment, elija Not Aligned.
7. Haga clic en Apply.

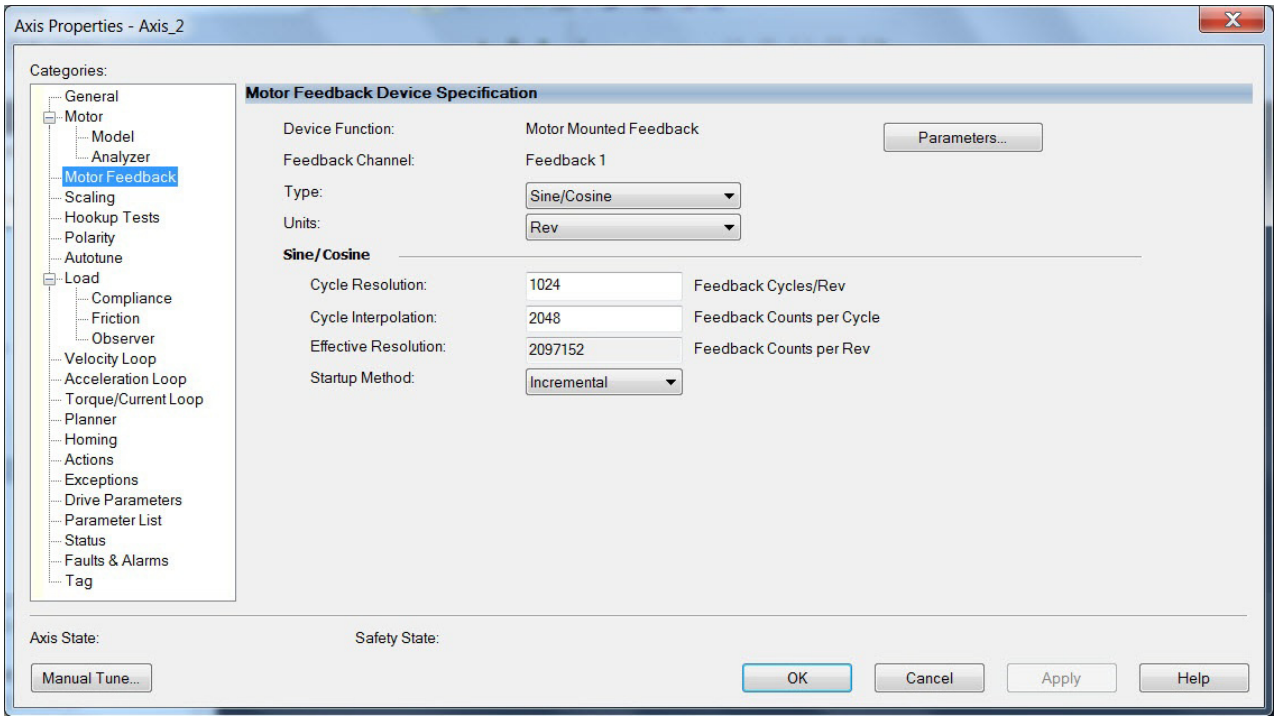
Retroalimentación seno/coseno

En este ejemplo, se ha configurado un dispositivo de retroalimentación del motor para la retroalimentación seno/coseno.

IMPORTANTE Cuando la función del dispositivo es la retroalimentación montada en el motor, seno/coseno no es un tipo de retroalimentación válido para motores de imán permanente.

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría Motor Feedback.

   Aparece el cuadro de diálogo Motor Feedback Device Specification.



3. Configure la función y el tipo de dispositivo.

   En este ejemplo, Motor Feedback es la función del dispositivo y Sine/Cosine es el tipo de retroalimentación.
4. Escriba los valores de los campos correspondientes a la especificación Sine/Cosine.

   Los únicos valores válidos para Cycle Interpolation son potencias de 2 desde 4 hasta 65536.
5. En el menú desplegable Startup Method, elija Incremental.

6. Haga clic en Apply.

SUGERENCIA Cuando la función del dispositivo es retroalimentación del lado de la carga o retroalimentación maestra, la configuración es idéntica a la retroalimentación montada en el motor.

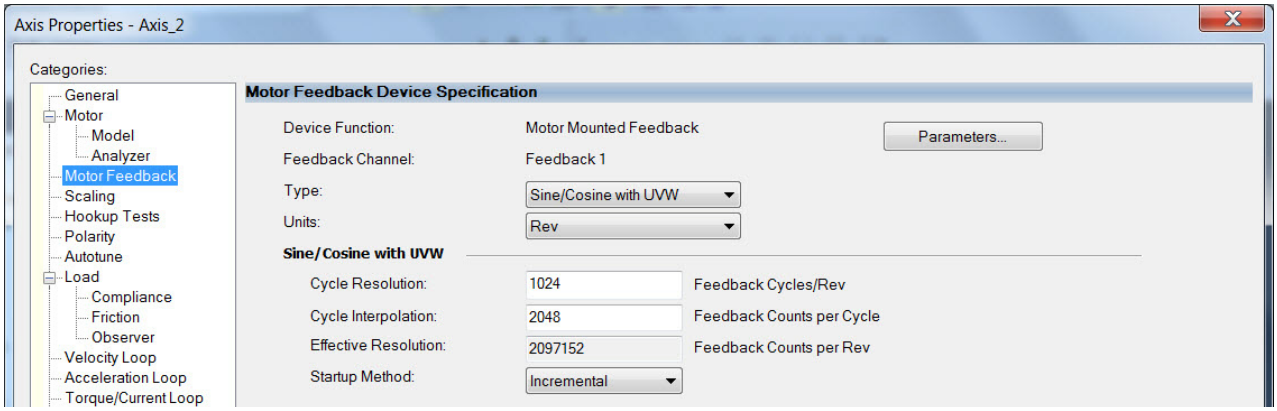
Retroalimentación seno/coseno con Hall

En este ejemplo, se ha configurado un dispositivo de retroalimentación del motor para la retroalimentación seno/coseno con UVW.

IMPORTANTE Cuando la función del dispositivo es la retroalimentación montada en el motor, seno/coseno con UVW es el único tipo de retroalimentación válido para motores de imán permanente.

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría Motor Feedback.

   Aparece el cuadro de diálogo Motor Feedback Device Specification.



3. Configure la función y el tipo de dispositivo.

   En este ejemplo, Motor Feedback es la función del dispositivo y Sine/Cosine with UVW es el tipo de retroalimentación.
4. Escriba los valores de los campos correspondientes a la especificación Sine/Cosine with UVW.

   Los únicos valores válidos para Cycle Interpolation son potencias de 2 desde 4 hasta 65536.
5. En el menú desplegable Startup Method, elija Incremental.
6. En el menú desplegable Alignment, elija Not Aligned.
7. Haga clic en OK.

Descarga del programa

Tras completar la aplicación Logix Designer y guardar el archivo, deberá descargar el programa al procesador Logix 5000.

Conectar la alimentación eléctrica al Sistema de variadores Kinetix 5700

Este procedimiento supone que ha cableado y configurado su sistema Kinetix 5700, el controlador Logix 5000 y, si se utiliza, la fuente de alimentación iTRAK.

PELIGRO DE CHOQUE: Para evitar el peligro de choque eléctrico, realice todo el montaje y el cableado de los servovariadores Boletín 2198 antes de conectar la alimentación eléctrica. Una vez que se aplique la alimentación eléctrica, los terminales de conexión pueden tener voltaje presente aunque no se estén usando.

Siga estos pasos para conectar la alimentación eléctrica de los sistemas Kinetix 5700.

1. Desconecte la carga del motor (no se aplica a la fuente de alimentación iTRAK).

   ATENCIÓN: Para evitar lesiones personales o daños al equipo, desconecte la carga del motor. Asegúrese de que ningún motor esté acoplado a nada cuando aplique alimentación eléctrica por primera vez al sistema.

2. Conecte la alimentación de control de 24 VCC.

   La pantalla de cristal líquido comenzará la secuencia de puesta en marcha. Consulte Secuencia de arranque en la página 147. Si no comienza la secuencia de puesta en marcha, compruebe las conexiones de la alimentación de control de 24 V.

3. Cuando termine la secuencia de arranque, compruebe que los dos indicadores de estado están en verde fijo.

   a. Compruebe que el estado del eje de la fuente de alimentación de bus de CC es PRECHARGE.

   b. Compruebe que el estado del eje de la fuente de alimentación iTRAK es START INHIBITED.

   Si la fuente de alimentación de bus de CC/iTRAK no llega al estado del eje indicado y los dos indicadores de estado no están en verde fijo, consulte Indicadores de estado de Kinetix 5700 en la página 226.

   IMPORTANTE Conecte la alimentación de control antes de conectar la alimentación de CA trifásica, lo que garantizará que la derivación está habilitada, lo que puede evitar falsos fallos o fallos de sobretensión del bus.

4. Conecte la alimentación eléctrica de entrada de la línea principal y monitoree la tensión del bus de CC en la pantalla de cristal líquido.

   Si el bus de CC no alcanza el nivel de voltaje esperado, compruebe las conexiones de la alimentación de entrada trifásica.

   SUGERENCIA Pueden pasar hasta 1.8 segundos después de que se conecte la alimentación de entrada hasta que el variador pueda aceptar comandos de movimiento (no se aplica a la fuente de alimentación iTRAK).

   a. Compruebe que el estado del eje de la fuente de alimentación de bus de CC es RUNNING.

b. Compruebe que el estado del eje de la fuente de alimentación iTRAK es RUNNING.

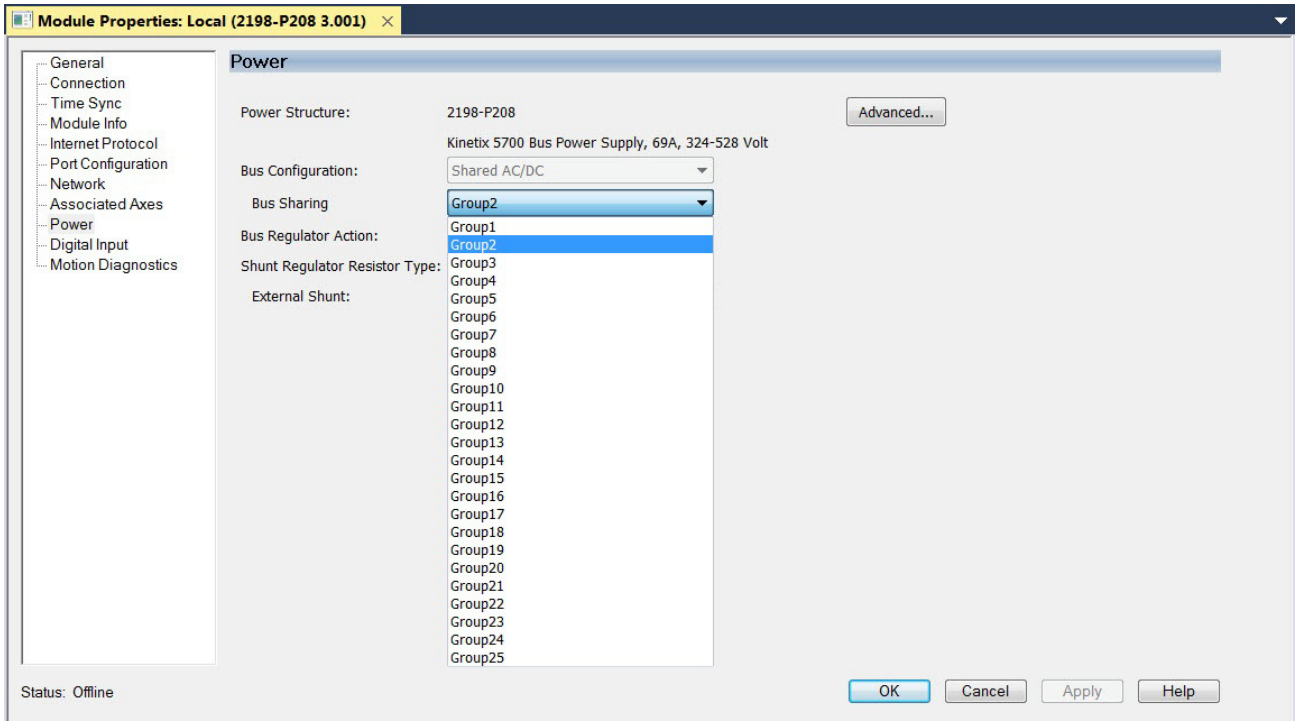
Si la fuente de alimentación de bus de CC/iTRAK no llega al estado del eje indicado, consulte Códigos de fallo en la página 216.

Descripción de la configuración de los grupos de bus compartido

Al configurar la categoría Module Properties>Power de cada variador Kinetix 5700, puede dividir los variadores de uno o varios servosistemas en varios grupos de bus compartido (alimentación).

Si falla un variador del grupo 1 no afecta al funcionamiento del grupo 2, aunque todos los variadores de los grupos 1 y 2 estén en el mismo grupo de control de movimiento en la aplicación Logix Designer. Se pueden formar hasta 25 grupos de bus compartido.

Figura 95 - Configuración de los grupos de bus compartido



IMPORTANTE La fuente de alimentación iTRAK no se ha configurado como parte de un grupo de bus compartido en la aplicación Logix Designer. La computadora del gateway monitorea el estado del bus y controla la habilitación y la inhabilitación de la fuente de alimentación iTRAK. Consulte el documento iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001 para obtener más información.

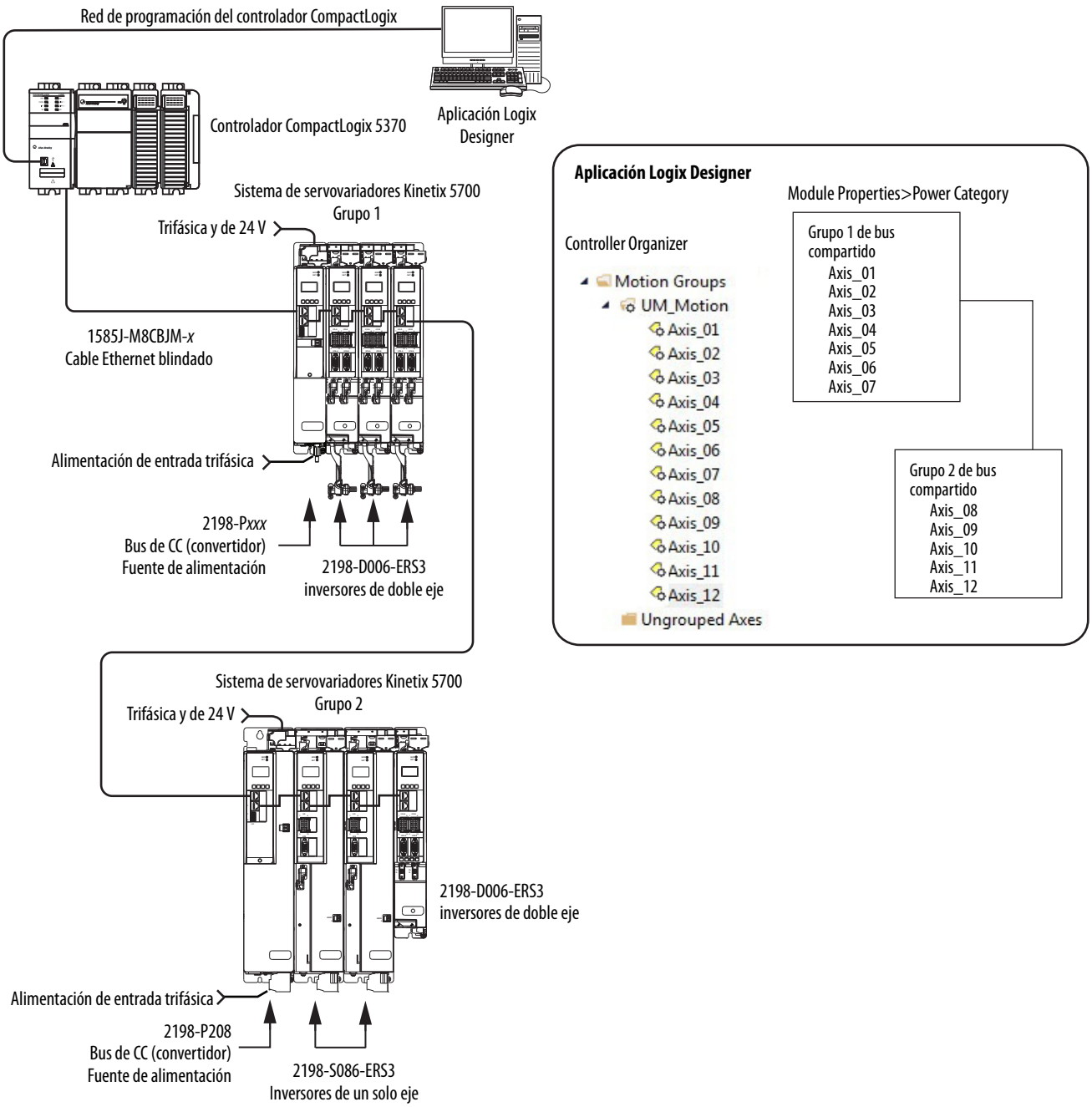
Ejemplo de grupo de bus compartido

En la Figura 96, se necesitan doce ejes para soportar la aplicación de control de movimiento. Los doce ejes están configurados en el mismo grupo de control de movimiento de la aplicación Logix Designer.

No obstante, los doce ejes de movimiento también se han configurado como dos grupos de bus compartido en la categoría Module Properties>Power. Al crear dos grupos de bus compartido, si un variador convertidor falla en el grupo 1, solo se inhabilitan los variadores del grupo 1 y no afecta el funcionamiento de los variadores del grupo 2.

ATENCIÓN: Para evitar dañar los equipos, todos los módulos conectados físicamente al mismo sistema de conexión de bus compartido deben pertenecer al mismo Bus Sharing Group en la aplicación Logix Designer.

Figura 96 - Ejemplo de grupo de bus compartido



Configure los grupos de bus compartido

En ambos grupos, la configuración del bus del variador convertidor es Shared AC/DC y la configuración del bus de los variadores inversores es Shared DC.

Figura 97 - Configuración de fuente de alimentación de bus de CC del grupo 1 (convertidor)

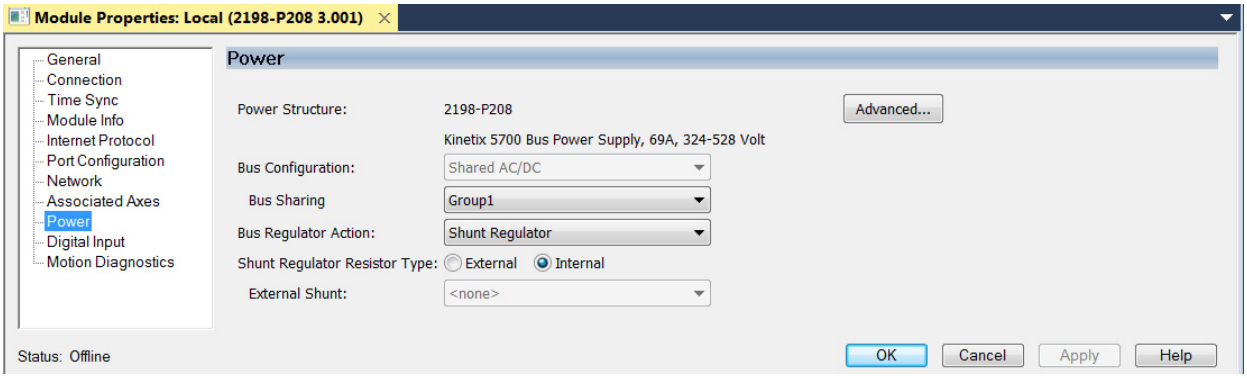


Figura 98 - Configuración de inversor de doble eje del grupo 1

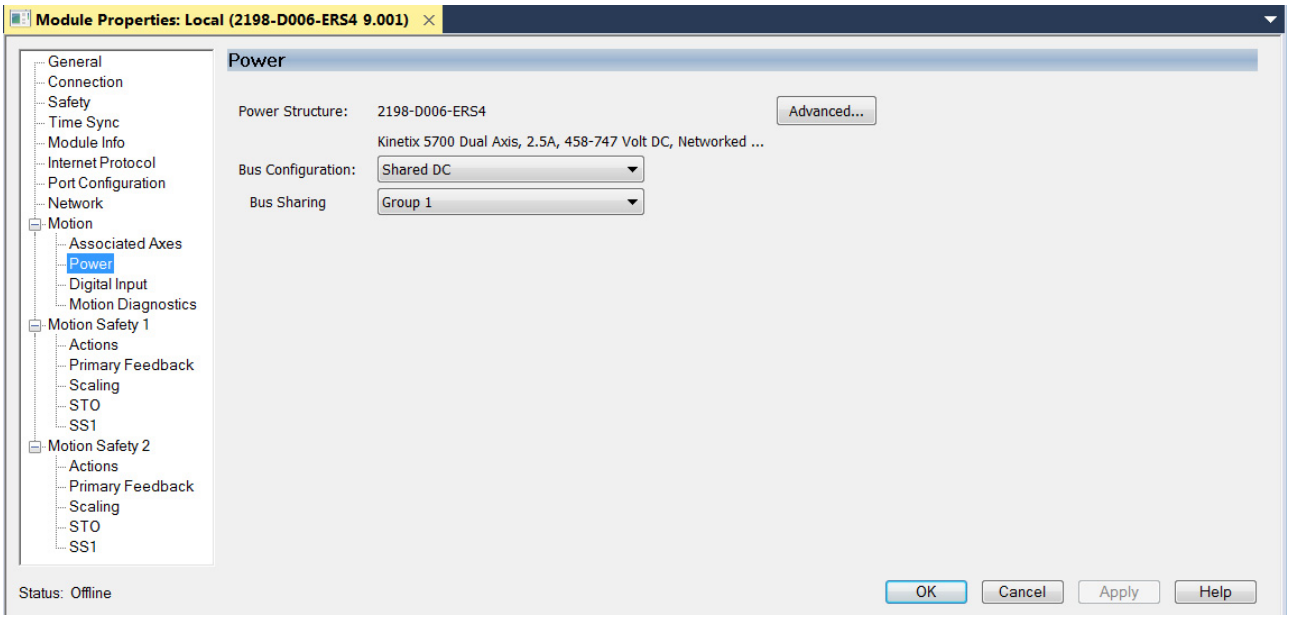


Figura 99 - Configuración de fuente de alimentación de bus de CC del grupo 2 (convertidor)

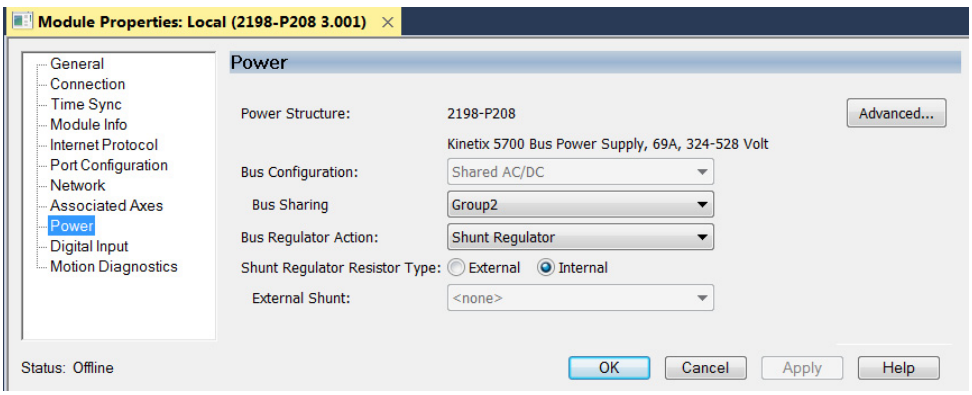


Figura 100 - Configuración de inversor de un solo eje del grupo 2

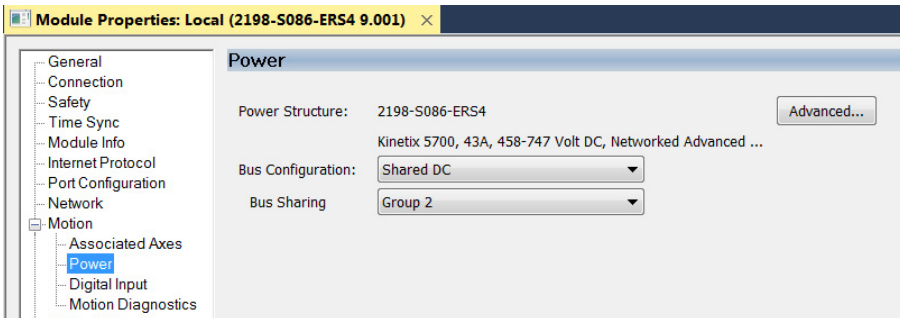
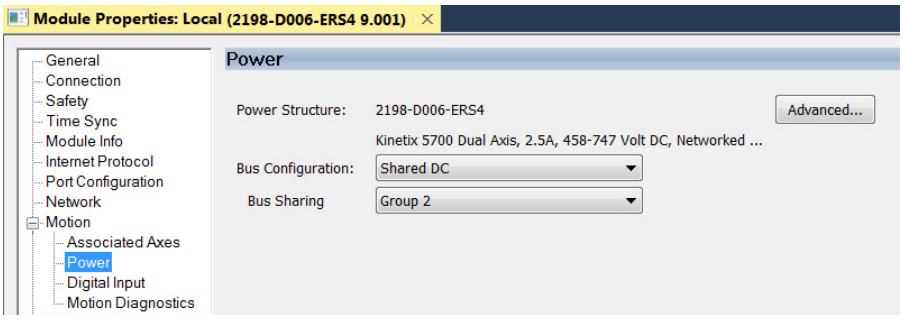


Figura 101 - Configuración de inversor de doble eje del grupo 2



Prueba y ajuste de los ejes

Este procedimiento supone que ha configurado el variador Kinetix 5700, y el controlador Logix5000, y que ha conectado la alimentación eléctrica del sistema.

IMPORTANTE Antes de proceder a la comprobación y ajuste de los ejes, verifique que los indicadores de estado MOD y NET funcionan tal como se describe en Indicadores de estado de Kinetix 5700 en la página 226.

Para obtener ayuda sobre cómo utilizar la aplicación Logix Designer para probar y ajustar los ejes con los módulos EtherNet/IP ControlLogix o controladores CompactLogix 5370, consulte Recursos adicionales en la página 12.

Para probar y ajustar los transportadores iTRAK, consulte el documento iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001.

Prueba de los ejes

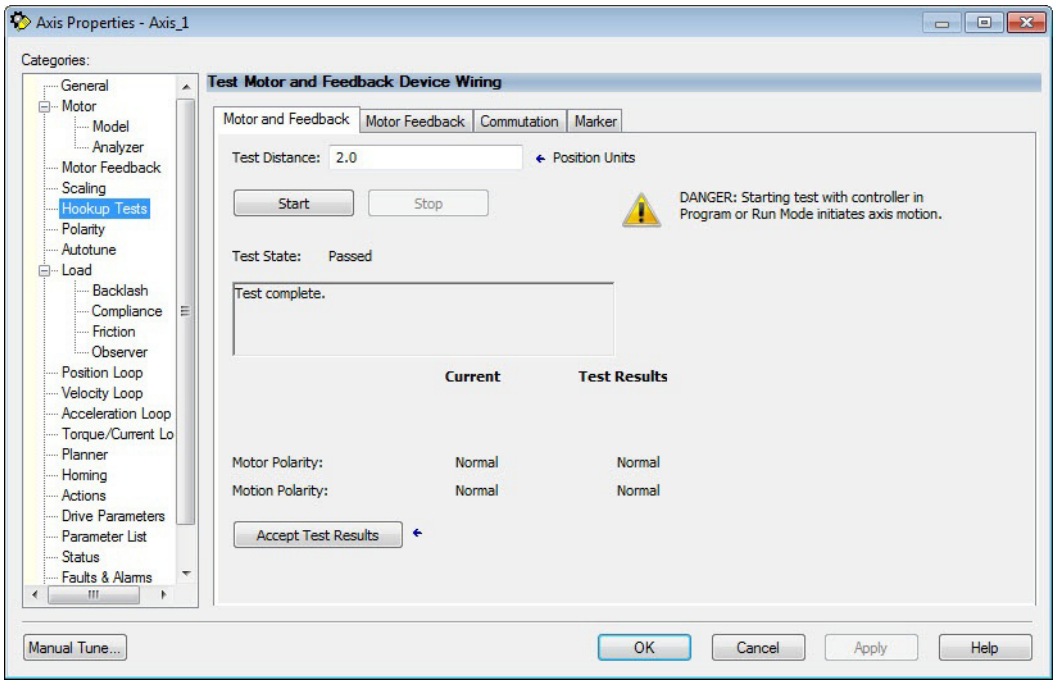
Siga estos pasos para probar los ejes.

1. Compruebe que se ha retirado la carga de todos los ejes.

ATENCIÓN: Para evitar lesiones personales o daños al equipo, debe retirar la carga de cada eje ya que puede producirse un movimiento no controlado al liberar un eje con un freno integral del motor durante la prueba.

2. En la carpeta Motion Group, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.

   Aparece el cuadro de diálogo Axis Properties.



3. Seleccione la categoría Hookup Tests.
4. En el campo Test Distance, escriba la distancia de prueba deseada.

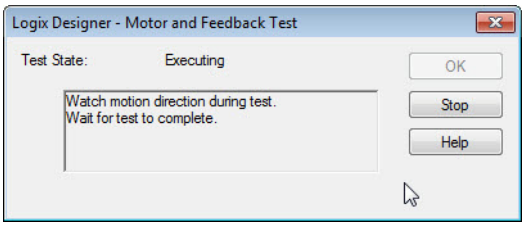
   Las unidades de posición se definen en la categoría Axis Properties>Scaling.

Prueba de conexión	Definiciones
Marker	Verifica la capacidad de detección del marcador mientras usted hace girar manualmente el eje del motor. La prueba finaliza cuando el variador detecta el marcador o cuando el motor se desplaza la distancia especificada en el campo Test Distance. Si no se llega a detectar el marcador y la prueba termina correctamente, quiere decir que el motor se ha desplazado toda la distancia de la prueba. Si no se llega a detectar el marcador y la prueba falla, el motor no se ha desplazado la toda la distancia de la prueba. Ejecute esta prueba tras ejecutar la prueba de retroalimentación del motor y la prueba de retroalimentación y motor.
Commutation	Verifica el offset de conmutación y la polaridad de conmutación del motor. Esta prueba se aplica a los motores de imán permanente personalizados o de otros fabricantes equipados con encoders incrementales (TTL con Hall y seno/coseno con Hall) que no están disponibles como un número de catálogo en la base de datos de movimiento. Consulte Prueba de conmutación en la página página 370.
Motor Feedback	Verifica que las conexiones de retroalimentación estén correctamente conectadas mientras usted hace girar manualmente el eje del motor. La prueba finaliza cuando el variador determina que el motor se ha desplazado toda la distancia especificada en el campo Test Distance. Ejecute esta prueba antes de la prueba del motor y retroalimentación para verificar que la retroalimentación se puede leer correctamente.
Motor and Feedback	Verifica que las conexiones de alimentación y retroalimentación estén correctamente conectadas mientras el variador ordena al motor que gire. Dado que el variador tiene que girar el motor, esta prueba necesita toda la alimentación del bus para ejecutarse. Ejecute la prueba de retroalimentación del motor antes de ejecutar esta prueba para verificar que se lee correctamente la retroalimentación.

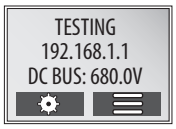
5. Haga clic en la prueba deseada para verificar las conexiones.

6. Haga clic en Start.

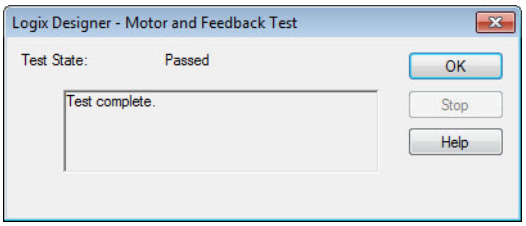
   Aparecerá el cuadro de diálogo Logix Designer - Motor and Feedback Test. En Test State aparece Executing. La pantalla de cristal líquido del variador muestra TESTING.



Pantalla de cristal líquido del variador

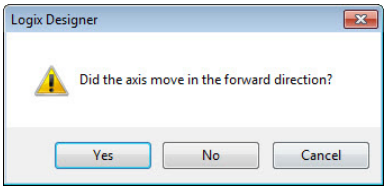


   Si la prueba finaliza correctamente, Test State cambia de Executing a Passed.

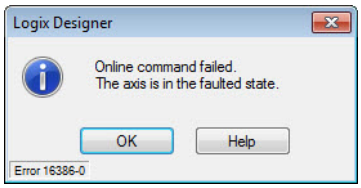


7. Haga clic en OK.

   Aparece este cuadro de diálogo preguntándole si el eje se ha movido en la dirección de avance.



8. Haga clic en Yes en caso afirmativo.
9. Haga clic en Accept Test Results.
10. Si la prueba falla, aparece este cuadro de diálogo.



    a. Haga clic en OK.
    b. Compruebe el voltaje del bus de CC.
    c. Compruebe los valores unitarios introducidos en la categoría Scaling.
    d. Compruebe el cableado de alimentación eléctrica y retroalimentación del motor.
    e. Vuelva al paso 5 y repita la prueba.

Ajuste de los ejes

Elija el procedimiento de ajuste que mejor se adapte al tipo de motor.

Tipo de motor	Vaya directamente a
Imán permanente (PM)	Ajuste de motores de imán permanente
Motores rotativos	Ajuste de motores de inducción en la página 213

Ajuste de motores de imán permanente

La característica de observador de carga ofrece un control de movimiento de alto rendimiento sin tener que ajustar manualmente el eje. Si se utiliza el observador de carga con un conjunto predeterminado de ganancias, se puede conseguir un alto rendimiento en su condición original. La mayor parte del tiempo no es necesario realizar un procedimiento de autoajuste ni optimizar adicionalmente los ajustes de ganancia.

Siga estos pasos para configurar el rendimiento y conseguir un alto rendimiento utilizando la característica de observador de carga.

1. Verifique que la carga se ha conectado.

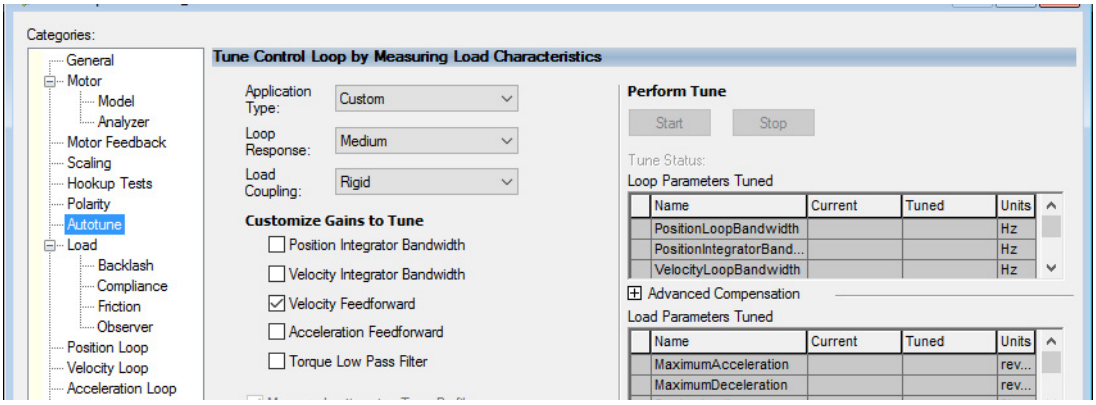
   Vuelva a acoplar la carga si se desconectó para la prueba de conexión.

> **ATENCIÓN:** Si el variador no se ha habilitado antes (se trata de una instalación nueva), verifique que ha aplicado protecciones para retirar de forma segura la alimentación del variador en caso de una situación inestable en la que el variador puede generar un movimiento no deseado.

2. Haga clic en la categoría Autotune en el cuadro de diálogo Axis Properties.

   a. En los menús desplegables Application Type, Loop Response y Load Coupling, elija los ajustes Custom, Medium y Rigid, respectivamente.

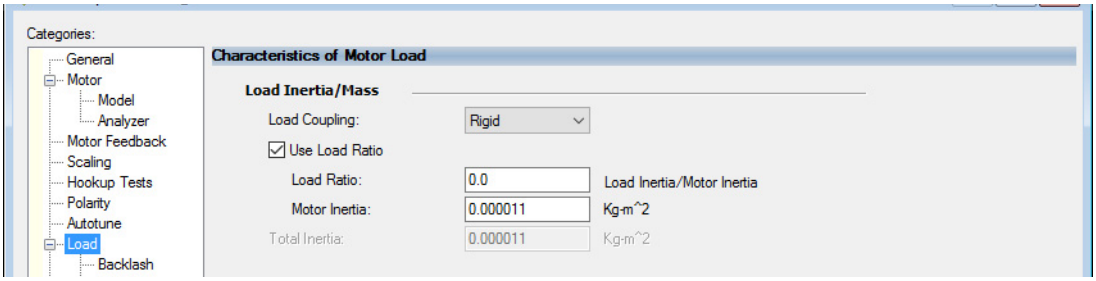
   b. Compruebe que solo se ha marcado la casilla Velocity Feedforward.



3. Haga clic en la categoría Load en el cuadro de diálogo Axis Properties.

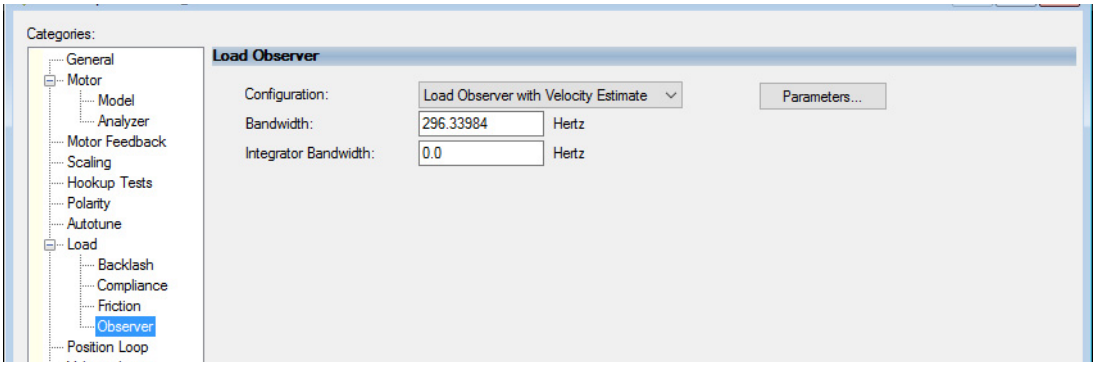
   a. Marque la casilla Check Use Load Ratio.

b. Ajuste Load Ratio = 0.



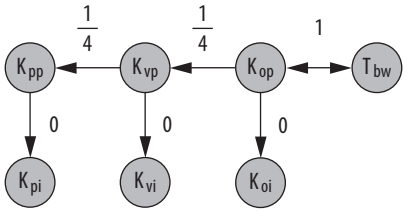
4. Haga clic en la categoría Observer en el cuadro de diálogo Axis Properties.

   a. En el menú desplegable Configuration, elija Load Observer with Velocity Estimate.



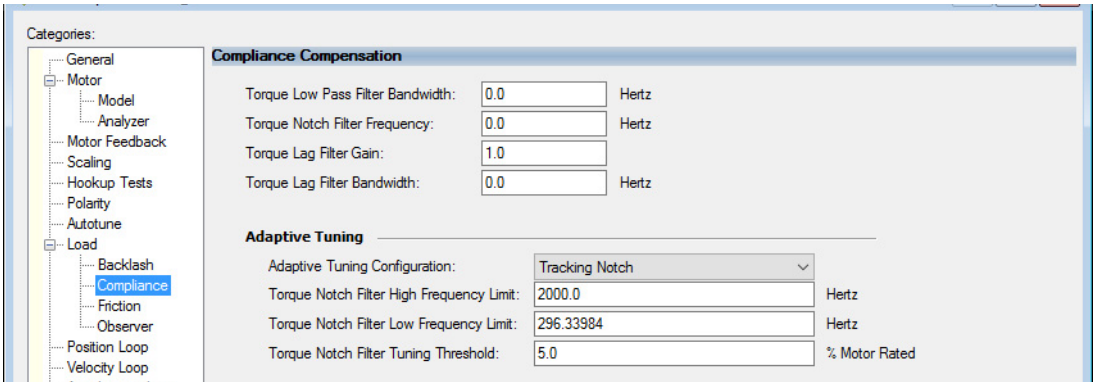
   b. Haga clic en Apply y en Yes para actualizar todos los atributos dependientes.

   El ancho de banda del observador de carga y otras ganancias se establecen automáticamente.



5. Haga clic en la categoría Compliance del cuadro de diálogo Axis Properties.

   a. En el menú desplegable Adaptive Tuning Configuration, elija Tracking Notch.



   b. Haga clic en Apply.

6. Habilite el variador durante unos segundos con una instrucción MSO o un comando directo de movimiento, seguido por una instrucción MSF o un comando directo de movimiento, para asegurarse de que no se oye ningún chirrido.

IMPORTANTE	Si se escucha un chirrido audible, vaya a Axis Properties>Load> Cumplir con la categoría y configurar el campo Torque Notch Filter Frequency (Hz) para eliminar el ruido. Consulte el documento Motion System Tuning Application Techniques, publicación MOTION-AT005 (Compensación de resonancias de alta frecuencia), para obtener información sobre cómo establecer el campo Torque Notch Filter Frequency.

7. Repita Prueba y ajuste de los ejes para cada eje.

Ajuste de motores de inducción

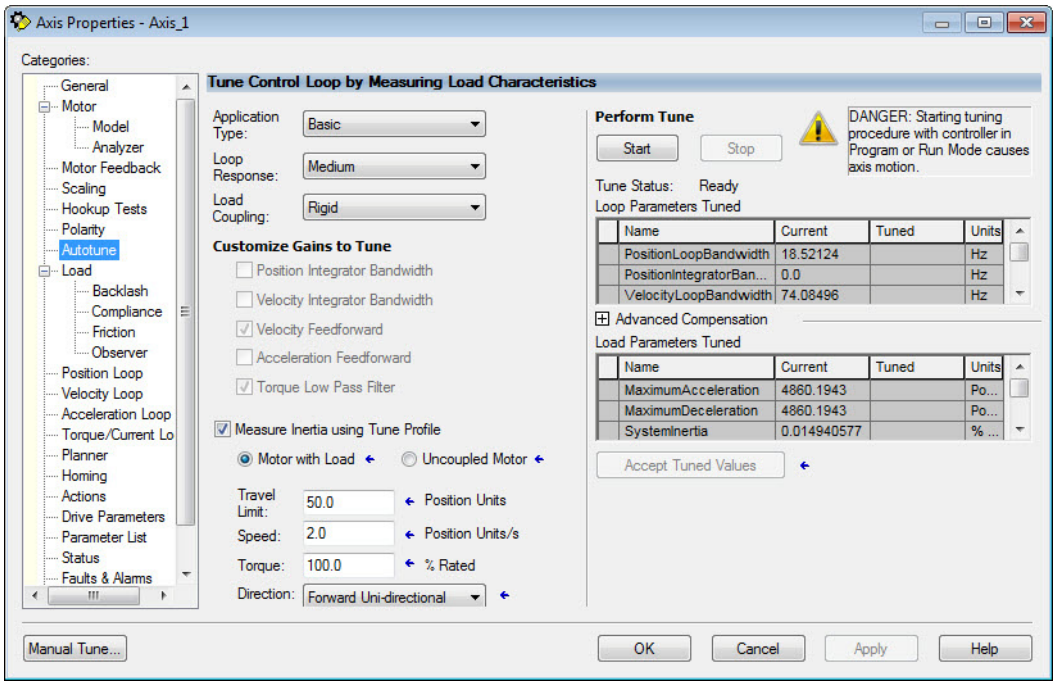
IMPORTANTE Se recomienda utilizar el ajuste Automatic FluxUpControl para obtener resultados de autoajuste óptimos.

Siga estos pasos para ajustar los ejes del motor de inducción.

1. Compruebe que el eje que se va a ajustar no tenga carga.

ATENCIÓN: Para reducir la posibilidad de una respuesta impredecible del motor, primero ajuste el motor con la carga retirada y seguidamente vuelva a acoplar la carga y repita el procedimiento de ajuste para obtener una respuesta operativa precisa.

2. Seleccione la categoría Autotune.



3. Introduzca los valores para Travel Limit y Speed.

   En este ejemplo, Travel Limit = 50.0 y Speed = 2.0. El valor real de las unidades programadas depende de su aplicación.

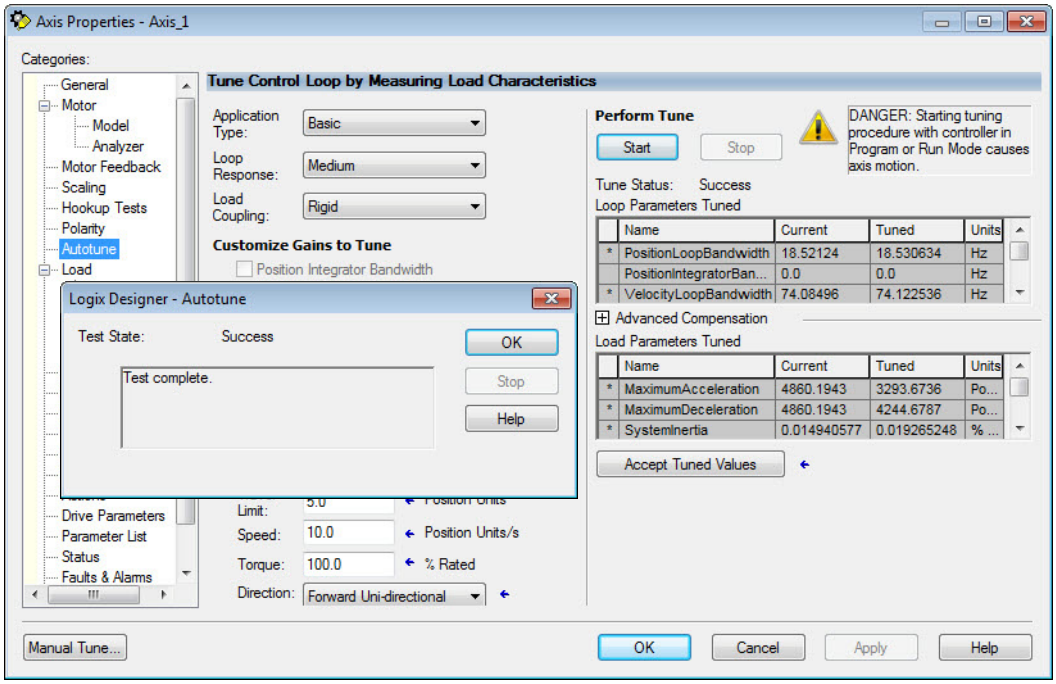
4. En el menú desplegable Direction, seleccione un valor adecuado para su aplicación.

   El valor predeterminado es Forward Uni-directional.

5. Edite los otros campos de la forma adecuada para su aplicación.

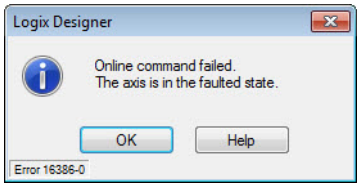
6. Haga clic en Start.

Aparece el cuadro de diálogo Logix Designer - Autotune. Al finalizar la prueba, Test State cambia de Executing a Success.



Los valores de Tuned se rellenan en las tablas de parámetros Loop y Load. Los valores de ancho de banda (Hz) reales dependen de su aplicación y pueden requerir ajuste una vez que el motor y la carga estén conectados.

7. Haga clic en Accept Tuned Values.
8. Haga clic en OK para cerrar el cuadro de diálogo Logix Designer - Autotune.
9. Haga clic en OK para cerrar el cuadro de diálogo Axis Properties.
10. Si la prueba falla, aparece este cuadro de diálogo.



    a. Haga clic en OK.
    b. Ajuste la velocidad del motor.
    c. Consulte el manual de usuario del controlador para obtener información adicional.
    d. Vuelva al paso 6 y repita la prueba.
11. Repita Prueba y ajuste de los ejes para cada eje.

Resolución de problemas del sistema de variadores Kinetix 5700

Este capítulo proporciona tablas de resolución de problemas e información relacionada para el sistema de variadores Kinetix® 5700.

Tema	Página
Precauciones de seguridad	215
Interpretación de los indicadores de estado	216
Resolución de problemas generales	227
Comportamiento del controlador Logix 5000 y el módulo variador	229

Precauciones de seguridad

Observe las siguientes medidas de precaución relacionadas con la seguridad durante los procedimientos de resolución de problemas del sistema de variadores Kinetix 5700.

ATENCIÓN: Los condensadores de bus de CC pueden retener voltajes peligrosos después de desconectar la alimentación de entrada. Antes de trabajar en el módulo variador, mida la tensión del bus de CC para comprobar que ha alcanzado un nivel seguro o espere el intervalo de tiempo completo que se indica en la advertencia de la parte frontal del módulo. Ignorar esta precaución puede producir lesiones corporales graves o incluso la muerte.

ATENCIÓN: No trate de neutralizar o anular los circuitos del módulo que presenten fallos. Debe determinar la causa del fallo y corregirlo antes de intentar hacer funcionar el sistema. Si no se corrige el fallo, pueden producirse lesiones personales y/o daños al equipo como resultado de un funcionamiento incontrolado de la máquina.

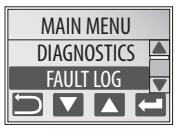
ATENCIÓN: Proporcione una conexión a tierra para el equipo de prueba (osciloscopio) que se utiliza en la resolución de problemas. Si el equipo de prueba no está conectado a tierra, pueden producirse lesiones personales.

Interpretación de los indicadores de estado

Consulte las siguientes tablas de resolución de problemas para identificar los fallos, las posibles causas y las acciones adecuadas para eliminar el fallo. Si el fallo persiste después de tratar de resolverlo, comuníquese con el representante de ventas de Rockwell Automation para solicitar asistencia.

Interface de la pantalla

La pantalla de cristal líquido presenta mensajes de fallo e información para la resolución de problemas mediante los elementos del menú de software y los botones de navegación.



En el menú principal, seleccione FAULT LOG utilizando las flechas hacia arriba/abajo.

	Pulse para mostrar la lista de códigos de fallo activos.
	Pulse de nuevo para mostrar los detalles del fallo (el problema en las tablas de resolución de problemas).
	Pulse para mostrar la ayuda para el fallo (soluciones posibles en las tablas de resolución de problemas).

Consulte Interpretación de la pantalla de Kinetix 5700 en la página 140 para obtener información adicional sobre la navegación por el menú de la pantalla de cristal líquido.

Códigos de fallo

Las tablas de códigos de fallo están diseñadas para ayudarlo a determinar el origen del fallo o excepción. Cuando se detecta una condición de fallo, el módulo variador ejecuta la acción ante un fallo adecuada, muestra el fallo y lo añade a un registro persistente de fallos (junto con los datos de diagnóstico). Los fallos más antiguos tienen prioridad a la hora de mostrarlos.

El módulo variador elimina un texto de fallo de la pantalla cuando se envía un servicio Fault Reset desde el controlador y el fallo ya no está activo. Si una condición de fallo sigue activa después de un servicio Fault Reset, el fallo se vuelve a enviar a la pantalla y se escribe de nuevo en el registro.

No obstante, puede haber un retardo hasta que se vuelva a enviar el fallo. En la aplicación Studio 5000 Logix Designer®, este retardo ocasiona que se borre el tag AxisFault del eje del variador hasta que vuelva a enviarse el fallo. Durante este retardo, el tag AxisState sigue indicando que el eje tiene un fallo. Utilice el tag AxisState del objeto del eje y solamente para determinar si un eje tiene un fallo.

Aunque no existen códigos de fallo de sobrecarrera de software, el controlador Logix 5000™ determina la detección de sobrecarrera basada en software del tipo de eje AXIS_CIP_DRIVE. Para obtener más información consulte la publicación Manual de referencia — Movimiento integrado en la red EtherNet/IP™, publicación MOTION-RM003.

La fuente de alimentación de bus de CC conserva un registro con los últimos 25 fallos. Los inversores de un solo eje y de doble eje conservan un registro con los últimos 128 fallos. El registro de fallos incluye sellos de hora y se guarda en la memoria persistente. Sin embargo, el registro de fallos no se puede borrar en el módulo.

Tabla 94 - Resumen de códigos de fallo

Tipo de código de fallo (1) (2)	Descripción
FLT S*xx*	Excepciones de ejes de tiempo de ejecución estándar. La excepción puede aplicarse a un eje concreto o a todos los ejes.
FLT M*xx*	Excepción de eje de tiempo de ejecución específica del fabricante. La excepción puede aplicarse a un eje concreto o a todos los ejes.
INIT FLT S*xx*	Excepciones que impiden el funcionamiento normal y que ocurren durante el proceso de inicialización.
INIT FLT M*xx*	
NODE FLT*xx*	Excepciones que pueden impedir el funcionamiento normal del módulo variador y se aplican a todo el módulo y afectan todos los ejes.
NODE ALARM *xx*	Excepciones que pueden impedir el funcionamiento normal del módulo variador, pero que no causan ninguna otra acción aparte de la notificación de la alarma al controlador.
INHIBIT S*xx*	Condiciones que impiden el funcionamiento normal e indican que el módulo variador no se puede habilitar.
INHIBIT M*xx*	
ALARM S*xx*	Condición de excepción subyacente que no causa ninguna otra acción aparte de la notificación de la alarma al controlador.
ALARM M*xx*	
SAFE FLT*xx* (3)	Excepción generada por una condición de fallo detectada en la función de seguridad.

(1) S*xx* hace referencia a las excepciones estándar.
(2) M*xx* hace referencia a las excepciones específicas del fabricante.
(3) Para la resolución de problemas de los códigos de fallo SAFE FLT del inversor 2198-*xxxx*-ERS3, consulte el Capítulo 9 en la página 256 (seguridad cableada) o la página 265 (seguridad integrada). Para la resolución de problemas de los códigos de fallo SAFE FLT del inversor 2198-*xxxx*-ERS4, consulte el documento Kinetix 5700 Safe Monitor Functions Safety Reference Manual, publicación 2198-RM001.

SUGERENCIA Los códigos de fallo que se activan por condiciones que exceden los límites configurados de fábrica se identifican mediante FL al final del mensaje mostrado. Por ejemplo, FLT S07 – MTR OVERLOAD FL.

Los códigos de fallo que se activan por condiciones que exceden los límites configurados por el usuario se identifican mediante UL al final del mensaje mostrado. Por ejemplo, FLT S08 – MTR OVERLOAD UL.

Tabla 95 - Códigos de fallo FLT S*xx*

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
FLT S02 – MTR COMMUTATION	Motor Commutation Fault	Se ha detectado una transición en estado ilegal de las señales de retroalimentación de conmutación Hall del motor.	• Compruebe que el cableado de retroalimentación Hall del motor no falta ni está abierto o cortocircuitado. • Utilice cables blindados y encamínelos lejos de las posibles fuentes de ruido. • Compruebe las conexiones a tierra del sistema, reemplace el motor	Inversores
FLT S03 – MTR OVERSPEED FL - 0	Motor Overspeed Factory Limit Fault	La velocidad del motor ha excedido el 125% de la velocidad máxima.	Compruebe el ajuste del lazo de control.	Inversores
FLT S03 – MTR OVERSPEED FL - 1		La frecuencia de salida ha superado los 590 Hz.	• Compruebe el ajuste del lazo de control. • Reduzca el comando de velocidad.	
FLT S04 – MTR OVERSPEED UL	Motor Overspeed User Limit Fault	La velocidad del motor ha superado el límite del usuario de sobrevelocidad del motor.	• Compruebe el ajuste del lazo de control. • Aumente el valor del atributo Motor Overspeed UL.	Inversores
FLT S05 – MTR OVERTEMP FL nn	Motor Overtemperature Factory Limit Fault	Los cálculos basados en el termistor del motor indican que se ha excedido el límite de temperatura de fábrica del motor. El subcódigo nn se define de la siguiente manera: 01: Termostato o termistor de motor 02: Sensor de temperatura del encoder	• Haga funcionar el motor dentro de un par motor continuo. • Reduzca la temperatura ambiente del motor. • Añada enfriamiento al motor. Disponible solo en los motores Kinetix VP y MP-Series™. No disponible en motores de inducción.	Inversores
FLT S07 – MTR OVERLOAD FL	Motor Thermal Overload Factory Limit Fault	El modelo térmico del motor ha excedido el límite de capacidad térmica configurado de fábrica.	Cambie el perfil de comando para reducir la velocidad o aumentar el tiempo.	Inversores

Tabla 95 - Códigos de fallo FLT S*xx* (continuación)

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
FLT S08 – MTR OVERLOAD UL	Motor Thermal Overload User Limit Fault	El modelo térmico del motor ha excedido el límite de capacidad térmica establecido en Motor Thermal Overload User Limit.	• Cambie el perfil de comando. • Aumente el valor del atributo Motor Thermal Overload UL.	Inversores
FLT S09 – MTR PHASE LOSS	Motor Phase Loss	La función de prueba de par ha detectado una corriente del motor inferior al límite establecido en Torque Prove Current Limit.	Compruebe las conexiones del motor.	Inversores
FLT S10 – INV OVERCURRENT	Inverter Overcurrent Fault	La corriente del inversor ha excedido el límite de corriente instantánea (determinado por hardware).	• Compruebe que no hay cortocircuitos en el cable de alimentación eléctrica del motor. • Compruebe que no hay cortocircuitos en los bobinados del motor. • Compruebe el calibre del cable de alimentación del motor. • Hágalo funcionar dentro de la potencia nominal continua. • Reduzca los tiempos de aceleración. • Compruebe el cableado de la fuente de alimentación iTRAK®.	Inversores Fuente de alimentación iTRAK
FLT S11 – INV OVERTEMP FL	Inverter Overtemperature Factory Limit Fault	La temperatura medida en el inversor excede el límite de temperatura configurado de fábrica.	• Cambie el perfil de comando para reducir la velocidad o aumentar el tiempo. • Reduzca la temperatura ambiente del variador. • Compruebe que no está obstruido el flujo de aire a través del variador.	Inversores
FLT S13 – INV OVERLOAD FL	Inverter Thermal Overload Factory Limit Fault	La capacidad térmica del inversor ha superado el límite configurado de fábrica.	Cambie el perfil de comando para reducir la velocidad o aumentar el tiempo.	Inversores
FLT S14 – INV OVERLOAD UL	Inverter Thermal Overload User Limit Fault	La capacidad térmica del inversor ha superado el límite establecido por el usuario en Inverter Thermal Overload User Limit.	• Cambie el perfil de comando para reducir la velocidad o aumentar el tiempo. • Aumente el valor del atributo Inverter Thermal Overload UL.	Inversores
FLT S15 – CONV OVERCURRENT (1)	Converter Overcurrent Fault	La corriente medida en el convertidor excede el límite de corriente configurado de fábrica.	• Reduzca el número de variadores en el mismo grupo de bus • Reduzca el número de módulos de condensador. • Compruebe los requisitos de la fuente de alimentación iTRAK.	Fuente de alimentación iTRAK Fuente de alimentación de bus de CC
FLT S16 – GROUND CURRENT (1)	Ground Current Factory Limit Fault	Los circuitos de detección en la etapa de alimentación han detectado una corriente a tierra excesiva.	• Compruebe el cableado de alimentación eléctrica del motor; compruebe que no hay cortocircuitos en el cable de alimentación. • Reemplace el motor si persiste el fallo. • Compruebe el cableado del bus de CC si está utilizando un módulo de condensador.	Fuente de alimentación de bus de CC de inversor de un solo eje
FLT S18 – CONV OVERTEMP FL	Converter OverTemp Factory Limit Fault	La temperatura medida en el convertidor excede el límite de temperatura configurado de fábrica.	• Reduzca el número de variadores en el mismo grupo de bus • Modifique el perfil de comando de los inversores del mismo grupo de bus para reducir la velocidad o aumentar el tiempo. • Reduzca la temperatura ambiente del variador. • Compruebe que no está obstruido el flujo de aire a través del variador. • Compruebe los requisitos de la fuente de alimentación iTRAK.	Fuente de alimentación iTRAK Fuente de alimentación de bus de CC
FLT S20 – CONV OVERLOAD FL (1)	Converter Thermal Overload Factory Limit Fault	El modelo térmico del convertidor indica que la temperatura ha excedido la clasificación de capacidad de 110% configurada de fábrica.	• Reduzca el número de variadores en el mismo grupo de bus • Reduzca el ciclo de servicio del movimiento comandado. • Compruebe los requisitos de la fuente de alimentación iTRAK.	Fuente de alimentación iTRAK Fuente de alimentación de bus de CC
FLT S21 – CONV OVERLOAD UL	Converter Thermal Overload User Limit Fault	El modelo térmico del convertidor indica que la temperatura ha superado el límite establecido en Converter Thermal Overload User Limit.	• Reduzca el número de variadores en el mismo grupo de bus • Reduzca el ciclo de servicio del movimiento comandado. • Aumente el valor del atributo Converter Thermal Overload UL. • Compruebe los requisitos de la fuente de alimentación iTRAK.	Fuente de alimentación iTRAK Fuente de alimentación de bus de CC
FLT S22 – AC POWER LOSS	AC Power Loss Fault	Se ha detectado que faltan las tres fases de entrada de CA cuando se conecta cualquiera de los inversores a un convertidor en el estado habilitado.	Compruebe el voltaje de entrada de CA en todas las fases.	Inversores
FLT S23 – AC PHASE LOSS (1)	AC Single Phase Loss Fault	Se ha perdido una sola fase de entrada de CA.	Compruebe el voltaje de entrada de CA en todas las fases.	Fuente de alimentación de bus de CC

Tabla 95 - Códigos de fallo FLT S*xx* (continuación)

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
FLT S25 – CONV PRECHARGE FAILURE (1)	Precharge Failure Fault	El algoritmo de monitoreo del circuito de precarga ha detectado que el bus de CC no ha alcanzado el nivel de voltaje configurado de fábrica después de cargar durante un período de tiempo.	• Compruebe el voltaje de entrada de CA en todas las fases. • Compruebe el cableado de alimentación de entrada. • Reemplace la fuente de alimentación o el módulo variador si persiste el fallo. • Compruebe el cableado de la fuente de alimentación iTRAK.	Fuente de alimentación iTRAK Fuente de alimentación de bus de CC
FLT S27 – BUS REG OVERTEMP FL (1)	Bus Regulator Overtemperature Factory Limit Fault	La entrada digital asignada a Shunt Thermal Switch OK se ha impuesto como LOW.	• Compruebe el cableado de la entrada digital. • Compruebe las asignaciones de la entrada digital. • Compruebe la configuración de alimentación de derivación en Logix Designer. • Reduzca la disipación de energía regenerativa de la aplicación. • Añada un módulo de freno activo o una resistencia de derivación externa de mayor tamaño.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC
FLT S29 – BUS REG OVERLOAD FL (1)	Bus Regulator Thermal Overload Factory Limit Fault	El modelo térmico de la derivación ha excedido el límite de capacidad térmica configurado de fábrica.	• Cambie el ciclo de servicio de la aplicación. • Añada derivaciones externas para obtener capacidad adicional. • Añada un módulo de condensador.	Fuente de alimentación de bus de CC
FLT S30 – BUS REG OVERLOAD UL	Bus Regulator Thermal Overload User Limit Fault	El modelo térmico de la derivación ha excedido el límite de capacidad térmica establecido en Bus Regulator Thermal Overload User Limit.	• Cambie el ciclo de servicio de la aplicación. • Añada derivaciones externas para obtener capacidad adicional. • Aumente el valor del atributo Bus Regulator Thermal Overload UL. • Añada un módulo de condensador.	Fuente de alimentación de bus de CC
FLT S31 – BUS REG FAILURE	Bus Regulator Failure	El circuito de derivación ha detectado un cortocircuito en la resistencia de derivación.	• Compruebe que no hay cortocircuitos en el conector de derivación. • Desconecte el conector de derivación y mida la resistencia de la derivación. • Reemplace la fuente de alimentación si hay un cortocircuito en la resistencia de derivación.	Fuente de alimentación de bus de CC
FLT S32 – BUS CAPACITOR MODULE FAILURE	Bus Capacitor Module Failure	La entrada digital asignada al Capacitor Module OK se ha impuesto como LOW.	• Compruebe el cableado de la entrada digital. • Compruebe las asignaciones de la entrada digital. • Reemplace el módulo de condensador, si es necesario.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC
FLT S33 – BUS UNDERVOLT FL	Bus Undervoltage Factory Limit Fault	El nivel de tensión del bus de CC es inferior al límite configurado de fábrica.	• Compruebe el nivel de voltaje de la CA de entrada. • Monitoree la fuente de alimentación de CA en busca de fallos o caídas de línea. • Instale una fuente de alimentación eléctrica ininterrumpible (UPS) en la entrada de CA.	Inversores Fuente de alimentación iTRAK
FLT S34 – BUS UNDERVOLT UL	Bus Undervoltage User Limit Fault	El nivel de voltaje del bus de CC es inferior al límite configurado por el usuario en Bus Undervoltage User Limit. Para una fuente de alimentación iTRAK, se refiere a los buses de alimentación de salida (IDC).	• Compruebe el nivel de voltaje de la CA de entrada. • Monitoree la fuente de alimentación de CA en busca de fallos o caídas de línea. • Instale una fuente de alimentación eléctrica ininterrumpible (UPS) en la entrada de CA. • Aumente el valor del atributo Bus Undervoltage UL. • Compruebe el cableado de la fuente de alimentación iTRAK.	Inversores Fuente de alimentación iTRAK
FLT S35 – BUS OVERVOLT FL	Bus Overvoltage Factory Limit Fault	El nivel de tensión del bus de CC es superior al límite configurado de fábrica. Para una fuente de alimentación iTRAK, se refiere a los buses de alimentación iTRAK de salida.	• Cambie el perfil de movimiento o desaceleración de algunos o todos los variadores conectados al bus de CC. • Desconecte el conector de derivación y mida la resistencia de la derivación. • Añada un módulo de freno activo o una resistencia de derivación externa. • Reemplace la fuente de alimentación de bus de CC si la resistencia de derivación está abierta. • Compruebe el cableado de la fuente de alimentación iTRAK.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC Fuente de alimentación iTRAK
FLT S37 – BUS POWER LOSS (2)	Bus Power Loss Fault	El nivel de tensión del bus de CC ha estado por debajo del umbral de pérdida de alimentación de bus durante más de 50 ms.	• Compruebe el nivel de voltaje de la CA de entrada. • Aumente el atributo Power Loss Threshold. • Monitoree la fuente de alimentación de CA en busca de fallos o caídas de línea. • Instale una fuente de alimentación eléctrica ininterrumpible (UPS) en la entrada de CA.	Inversores
FLT S38 – FUSE BLOWN nn	Bus Power Fuse Blown Fault	El fusible de alimentación de bus de CC interno se ha fundido. El subcódigo nn se define de la siguiente manera: 00: Fusible no reemplazable por el usuario	• Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo. • Compruebe el cableado de alimentación de salida (fuente de alimentación iTRAK).	Inversores Fuente de alimentación iTRAK
		El fusible de alimentación de bus de CC interno se ha fundido. El subcódigo nn se define de la siguiente manera: 01: Fusible reemplazable por el usuario (solo fuente de alimentación iTRAK)	• Compruebe el cableado de alimentación de salida. • Reemplace el fusible.	

Tabla 95 - Códigos de fallo FLT S*xx* (continuación)

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
FLT S40 – BUS POWER SHARING FAULT	Bus Power Sharing Fault	Una fuente de alimentación o una alimentación de bus de CC compartido de RPS con este módulo (fuente de alimentación o variador) ha solicitado que este módulo deje de consumir alimentación de bus de CC.	• Consulte la condición de fallo en la fuente de alimentación de bus de CC. • Instale una fuente de alimentación eléctrica ininterrumpible (UPS) en la entrada de CA.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC
FLT S41 – MTR AQB STATE FL	Feedback Signal Noise FL	El número de transiciones en estado ilegal de las señales de retroalimentación del encoder AQB del motor ha excedido un límite de fábrica.	• Compruebe que el cableado de retroalimentación del motor no falta ni está abierto o cortocircuitado. • Utilice cables blindados y encamínelos lejos de las posibles fuentes de ruido. • Compruebe las conexiones a tierra del sistema, reemplace el motor/encoder.	Inversores
FLT S43 – FDBK LOSS FL [3]	Feedback Signal Loss FL	Los niveles de tensión detectados de las señales del canal A/B del dispositivo de retroalimentación son inferiores al límite de fábrica de pérdida de señal de retroalimentación. El subcódigo de fallo/alarma asociado indica cuál de los canales de retroalimentación admitidos ha notificado el fallo/alarma.	• Compruebe que el cableado de retroalimentación del motor no falta ni está abierto o cortocircuitado. • Utilice cables blindados y encamínelos lejos de las posibles fuentes de ruido. • Compruebe las conexiones a tierra del sistema, reemplace el motor/encoder.	Inversores
FLT S44 – FDBK LOSS UL [3]	Feedback Signal Loss UL			Inversores
FLT S45 - FDBK COMM FL [4]	Motor Feedback Data Loss Factory Limit Fault	El número de paquetes de datos en serie perdidos o alterados de forma consecutiva, o los valores no válidos de retroalimentación de posición, procedentes del dispositivo de retroalimentación inteligente, ha superado un límite configurado de fábrica.	• Compruebe el cable de retroalimentación del motor y el conector. • Compruebe que los blindajes del cable de retroalimentación y el cable de alimentación del motor están bien sujetos. • Compruebe que la estructura del motor está bien conectada a tierra. • Consulte las soluciones posibles para FLT S47	Inversores
FLT S46 – FDBK COMM UL [4]	Motor Feedback Data Loss User Limit Fault	El número de paquetes de datos en serie perdidos o alterados de forma consecutiva, procedentes del dispositivo de retroalimentación inteligente, ha excedido un límite configurado por el usuario.		Inversores

Tabla 95 - Códigos de fallo FLT S*xx* (continuación)

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
FLT S47 – FDBK DEVICE FAILURE nn	Motor Feedback Device Failure Fault (DSL feedback)	El dispositivo de retroalimentación DSL ha detectado un error interno. El subcódigo nn se define de la siguiente manera: 01: SOBREFLUJO DE ACELERACIÓN 04: ERROR DE FILTRO DE SEGUIMIENTO 05: ERROR DE LONGITUD DE VECTOR 06: ERROR DE CONTADOR 07: ERROR DE SINCRONIZACIÓN 16: ERROR DE UNA SOLA VUELTA 17: ERROR DE AMPLITUD DE MÚLTIPLES VUELTAS 18: ERROR DE SINCRONIZACIÓN DE MÚLTIPLES VUELTAS 19: ERROR DE LONGITUD DE VECTOR DE MÚLTIPLES VUELTAS 35: ERROR DE PARÁMETRO ESTÁNDAR 36: ERROR1 DE COMUNICACIÓN INTERNA 37: ERROR2 DE COMUNICACIÓN INTERNA 38: ERROR INTERNO DEL SISTEMA 48: TEMPERATURA CRÍTICA 49: CORRIENTE CRÍTICA DE LED 50: TENSIÓN CRÍTICA DE SUMINISTRO 51: VELOCIDAD CRÍTICA 52: ACELERACIÓN CRÍTICA 53: SOBREFLUJO DE CONTADOR 54: ERROR DE MONITOREO INTERNO 66: ERROR INTERNO DE ACCESO A RECURSOS 88: POSICIÓN FUERA DEL RANGO	• Compruebe la conectividad y la continuidad adecuadas del cable de retroalimentación del motor • Compruebe la secuencia de fases del motor (U, V, W) y las conexiones del cable de 2 pines de retroalimentación DSL en el variador. • Revise Reducción del ruido eléctrico en la página 40. – Consulte la conexión equipotencial de paneles pintados en la página 41. – Consulte la conexión equipotencial del conductor trenzado en la página 42. • Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Compruebe la conexión del blindaje de retroalimentación. • Reduzca los impactos y vibraciones en el motor. • Reemplace el motor si el fallo continúa.	Inversores
	Motor Feedback Device Failure Fault (Hiperface feedback)	El dispositivo de retroalimentación Hiperface ha detectado un error interno. El subcódigo nn se define de la siguiente manera: 01: DATOS DE ALINEACIÓN INCORRECTOS 02: OFFSET ANGULAR INTERNO INCORRECTO 03: TABLA DE PARTICIÓN DE CAMPO DE DATOS DESTRUIDA 04: VALORES DE LÍMITE ANALÓGICO NO DISPONIBLES 05: BUS I2C INTERNO NO FUNCIONA 06: ERROR DE SUMA DE COMPROBACIÓN INTERNA 07: EL RESTABLECIMIENTO DEL ENCODER OCURRIÓ COMO RESULTADO DEL MONITOREO DEL PROGRAMA 08: SOBREFLUJO DE CONTADOR 09: ERROR DE PARIDAD 10: LA SUMA DE COMPROBACIÓN DE LOS DATOS TRANSMITIDOS ES INCORRECTA 11: CÓDIGO DE COMANDO DESCONOCIDO 12: EL NÚMERO DE DATOS TRANSMITIDOS ES INCORRECTO 13: NO SE PERMITE ARGUMENTO DE COMANDO TRANSMITIDO 14: EL CAMPO DE DATOS SELECCIONADO NO DEBE ESCRIBIRSE 15: CÓDIGO DE ACCESO INCORRECTO 16: EL TAMAÑO DEL CAMPO DE DATOS INDICADO NO PUEDE CAMBIARSE 17: LA DIRECCIÓN DE PALABRA INDICADA ESTÁ FUERA DEL CAMPO DE DATOS 18: ACCESO A CAMPO DE DATOS NO EXISTENTE 28: MONITOREO DE VALOR DE SEÑALES ANALÓGICAS (datos de proceso) 29: CORRIENTE CRÍTICA DEL TRANSMISOR (contaminación, ruptura del transmisor) 30: TEMPERATURA DE ENCODER CRÍTICA 31: VELOCIDAD DEMASIADO ALTA; NO ES POSIBLE FORMACIÓN DE POSICIÓN 32: POSICIÓN DE UNA VUELTA NO CONFIABLE 33: ERROR DE POSICIÓN DE MÚLTIPLES VUELTAS 34: ERROR DE POSICIÓN DE MÚLTIPLES VUELTAS 35: ERROR DE POSICIÓN DE MÚLTIPLES VUELTAS	• Compruebe la conectividad y la continuidad adecuadas del cable de retroalimentación del motor • Compruebe la secuencia de fases del motor (U, V, W) y las conexiones del cable de 15 pines de retroalimentación del Hiperface en el variador • Revise Reducción del ruido eléctrico en la página 40. – Consulte la conexión equipotencial de paneles pintados en la página 41. – Consulte la conexión equipotencial del conductor trenzado en la página 42. • Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Compruebe la conexión del blindaje de retroalimentación. • Reduzca los impactos y vibraciones en el motor. • Reemplace el motor si el fallo continúa.	Inversores
FLT S49 – BRAKE SLIP FLT	Brake Slip Exception	El desplazamiento del motor ha superado la tolerancia de deslizamiento del freno mientras el freno mecánico estaba activado.	Compruebe el freno del motor.	Inversores
FLT S50 – POS HW OTRAVEL	Hardware Overtravel - Positive	El eje se ha movido más allá del fin de carrera de la entrada digital en la dirección positiva.	Compruebe la posición del eje y la entrada digital.	Inversores
FLT S51 – NEG HW OTRAVEL	Hardware Overtravel Negative	El eje se ha movido más allá del fin de carrera de la entrada digital en la dirección negativa.	Compruebe la posición del eje y la entrada digital.	Inversores

Tabla 95 - Códigos de fallo FLT S*xx* (continuación)

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
FLT S54 – POSN ERROR (5)	Fallo de error de posición excesivo	El error de posición del lazo de control de posición ha excedido el valor establecido en Position Error Tolerance durante el período de tiempo definido en Position Error Tolerance Time.	• Compruebe el ajuste del lazo de posición. • Aumente la ganancia anticipativa. • Compruebe el dimensionamiento del variador y el motor. • Compruebe el cableado de alimentación del motor. • Aumente los valores de los atributos Position Error Tolerance y/o Position Error Tolerance Time.	Inversores
FLT S55 – VEL ERROR (5)	Fallo de error de velocidad excesivo	El error de velocidad del lazo de control de velocidad ha excedido el valor establecido en Velocity Error Tolerance durante el período de tiempo definido en Velocity Error Tolerance Time.	• Compruebe el ajuste del lazo de velocidad. • Reduzca la aceleración. • Compruebe el dimensionamiento del variador y el motor. • Compruebe el cableado de alimentación del motor. • Aumente los valores de los atributos Velocity Error Tolerance y/o Velocity Error Tolerance Time.	Inversores
FLT S56 – OVERTORQUE LIMIT (5)	Fallo de límite de par excesivo	El par motor ha superado el nivel de par máximo establecido por el usuario en Overtorque Limit durante el período de tiempo definido en Overtorque Limit Time.	• Compruebe el valor de Torque Trim. • Compruebe el perfil de movimiento. • Compruebe el dimensionamiento del variador y el motor. • Aumente los valores de los atributos Overtorque Limit y/o Overtorque Limit Time.	Inversores
FLT S57 – UNDERTORQUE LIMIT (5)	Fallo de límite de par insuficiente	El par del motor ha descendido por debajo del nivel de par mínimo establecido por el usuario en Undertorque Limit durante el período de tiempo definido en Undertorque Limit Time.	• Compruebe el perfil de movimiento. • Compruebe el dimensionamiento del variador y el motor. • Reduzca los valores de los atributos Undertorque Limit y/o Undertorque Limit Time.	Inversores
FLT S61 – ENABLE INPUT	Enable Input Deactivated	La entrada de habilitación de hardware se desactivó mientras el variador estaba habilitado.	• Compruebe el cableado de entrada de habilitación del variador. • Desasigne Enable como una fuente de entrada digital.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC Fuente de alimentación iTRAK

(1) Todos los módulos del mismo grupo de bus imponen una excepción de bus compartido de alimentación si están habilitados.
(2) Cuando el atributo Power Loss Threshold (n.º de ID 628) se establece en cero, se utiliza el valor predeterminado de 23.1%, que equivale a una caída de tensión del bus de CC aceptable de 150 VCC respecto al valor nominal (650 VCC). Para calcular el porcentaje, utilice la siguiente fórmula: Atributo Power Loss Threshold% = (650 VCC – caída de tensión aceptable)/(650 VCC) *100%.
(3) Se aplica a todos los dispositivos de retroalimentación compatibles, excepto la retroalimentación del encoder DSL.
(4) Se aplica a los dispositivos de retroalimentación Hiperface y DSL.
(5) No se aplica a los motores de inducción en modo de control de la frecuencia.

Tabla 96 - Códigos de fallo FLT M*xx*

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
FLT M02 – MOTOR VOLTAGE	Fallo de desajuste de voltaje del motor	El voltaje configurado del variador es superior al voltaje nominal del motor. Por ejemplo, un variador de clase de 400 V con un motor de clase de 200 V.	Establezca la tensión del variador en un valor inferior o reemplace el motor por uno con una clasificación adecuada para el variador.	Inversores
FLT M07 – FEEDBACK INCREMENTAL COUNT ERROR FAULT	Feedback Incremental Count Error	La verificación periódica de la posición de encoder incremental contra la posición de encoder absoluto o flancos Hall (si están disponibles) indica que están fuera de tolerancia.	Compruebe que el cableado de retroalimentación del motor es correcto y no falta ni está abierto o cortocircuitado, utilice cables blindados, encamine la retroalimentación alejada de las posibles fuentes de ruido, compruebe las conexiones a tierra del sistema, reemplace el motor/encoder.	Inversores
FLT M12 – POWER CYCLE FL (1)	Converter Precharge Overload Factory Limit Fault	El modelo térmico de la resistencia de precarga detectó que la capacidad de precarga superó el límite de fábrica.	• Reduzca el número de módulo que hay en el mismo grupo de bus. • Reduzca la frecuencia del ciclo de alimentación de CA. • Quite los módulos de condensador.	Fuente de alimentación de bus de CC
FLT M26 – RUNTIME ERROR	Runtime Error	El firmware del variador ha encontrado un error de tiempo de ejecución irrecuperable.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Restablezca el variador. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC Fuente de alimentación iTRAK
FLT M28 – SAFETY COMM (2)	Safety Module Communication Error	Ha fallado la comunicación con el hardware de seguridad dentro del variador.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Restablezca el variador. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.	Inversores

(1) Todos los módulos del mismo grupo de bus imponen una excepción de bus compartido de alimentación si están habilitados.
(2) Se aplica a los variadores que utilizan seguridad integrada.

Tabla 97 - Códigos de fallo INIT FLT

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
INIT FLT M01 – ENCODER DATA	Alteración de los datos del encoder inteligente	Los datos almacenados en el encoder tienen un error de suma de comprobación.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Devuelva el motor para su reparación si continúa el fallo.	Inversores
INIT FLT M02 – MTR DATA RANGE nn	Motor Data Range Error	Un atributo de los datos de motor almacenado en el encoder está fuera de rango. El subcódigo nn se define de la siguiente manera: 01: DATA_RANGE_REV 02: DATA_RANGE_CONT_CURRENT 03: DATA_RANGE_PEAK_CURRENT 04: DATA_RANGE_RATED_POWER 05: DATA_RANGE_OVERLOAD_LIMIT 06: DATA_RANGE_THERMAL_CAPACITANCE 07: DATA_RANGE_THERMAL_RESISTANCE 08: DATA_RANGE_MOTOR_RESISTANCE 09: DATA_RANGE_MOTOR_INDUCTANCE 10: DATA_RANGE_INERTIA 11: DATA_RANGE_RATED_SPEED 12 DATA_RANGE_MAX_SPEED 13: DATA_RANGE_RATED_TORQUE 14: DATA_RANGE_TORQUE_CONST 15: DATA_RANGE_BACK_EMF_CONST 16: DATA_RANGE_POLE_PITCH	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Devuelva el motor para su reparación si continúa el fallo.	Inversores
INIT FLT M03 – MTR ENC STARTUP	Motor Feedback Communication Startup	No se pudo establecer la comunicación con el encoder.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Compruebe el conector de retroalimentación del motor. • Compruebe las terminaciones de blindaje de la retroalimentación y la alimentación del motor en el variador. • Devuelva el motor para su reparación si continúa el fallo.	Inversores
INIT FLT M06 – MOTOR ABSOLUTE STARTUP SPEED	Feedback Absolute Startup Speed	El encoder absoluto no pudo determinar exactamente la posición después del encendido debido a que la velocidad era mayor que 100 rpm.	Asegúrese de que el eje del motor no se mueve al momento del encendido.	Inversores
INIT FLT M14 – SAFETY FIRMWARE	Invalid Safety Firmware	El firmware de seguridad cargado no es compatible con el firmware del variador.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Actualice el firmware del variador. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.	Inversores
INIT FLT M20 – UNKNOWN MODULE	Unknown Module Fault	El código de producto de la tarjeta de alimentación no es válido.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Restablezca el variador. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC Fuente de alimentación iTRAK
INIT FLT M21 – FACTORY CONFIG	Factory Configuration Error	No se encuentran los datos de la configuración de fábrica o no son válidos.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Restablezca el variador. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC Fuente de alimentación iTRAK

Tabla 98 - Códigos de fallo INHIBIT

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
INHIBIT S01 – ENABLE INPUT	Fallo de entrada de habilitación de eje — Inhibición de inicio	Cuando la función Enable Input Checking está habilitada, el variador muestra Axis Enable Input start inhibit cuando detecta que la entrada de habilitación está inactiva y cuando el eje se encuentra en el subestado Starting/Running/Testing/Hold o el estado Stopped.	• Confirme que la entrada digital asignada a la habilitación está activa. • Compruebe el cableado de entrada de habilitación del módulo • Compruebe las asignaciones de entrada digital • Compruebe el funcionamiento de la computadora del gateway y la aplicación Logix Designer (se aplica a la fuente de alimentación iTRAK)	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC Fuente de alimentación iTRAK
INHIBIT S02 – MOTOR NOT CONFIG	El motor no está configurado	El motor asociado no se ha configurado correctamente para su uso.	Compruebe la configuración del motor en la aplicación Logix Designer.	Inversores
INHIBIT S03 – FEEDBACK NOT CONFIGURED	Feedback Not Configured	La retroalimentación no se ha configurado correctamente para su uso.	Compruebe la configuración de la retroalimentación en la aplicación Logix Designer.	Inversores

Tabla 98 - Códigos de fallo INHIBIT (continuación)

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
INHIBIT S04 – COMMUTATION NOT CONFIGURED	Commutation Not Configured - Standard Start Inhibit	La conmutación de motor de imán permanente asociada no se ha configurado para su uso.	Compruebe que se ha seleccionado la alineación de conmutación de retroalimentación de motor apropiada.	Inversores
INHIBIT M02 – MOTOR FEEDBACK REQURIED	Motor Feedback Required	El modo de control de motores seleccionado no se puede ejecutar sin una selección válida de retroalimentación.	Compruebe que se ha seleccionado el tipo de retroalimentación de motor apropiado.	Inversores
INHIBIT M04 – PROVING CONFIG	Torque Prove Configuration - Mfg Specific Start Inhibit	Cuando se ha habilitado la configuración de prueba de par, la configuración del modo de control, modo de retroalimentación, tipo de retroalimentación del motor y opción del motor debe realizarse correctamente.	• Compruebe que se ha seleccionado la configuración del eje correcta. • Compruebe que se ha configurado suficiente corriente de prueba de par.	Inversores
INHIBIT M05 – SAFE TORQUE OFF	Inhibición de arranque — Desactivación de par segura	La función de seguridad ha inhabilitado la estructura de la alimentación.	• Compruebe el cableado de entrada de seguridad. • Compruebe el estado de los dispositivos de seguridad.	Inversores

Tabla 99 - Códigos de fallo NODE FLT

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
NODE FLT 01 – LATE CTRL UPDATE	Control Connection Update Fault	Se han perdido varias actualizaciones consecutivas del controlador.	• Retire de la red de control de movimiento los dispositivos de red que no sean necesarios. • Cambie la topología de la red para que haya menos dispositivos compartiendo rutas comunes. • Utilice un equipo de red de alto rendimiento. • Utilice cables blindados. • Separe el cableado de señal del cableado de alimentación eléctrica.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC
NODE FLT 02 – PROC WATCHDOG nn	Processor Watchdog Fault	El procesador de la tarjeta de alimentación o la tarjeta de control no se han podido actualizar durante cierto tiempo. Las soluciones posibles son las mismas para todos los subcódigos nn.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC Fuente de alimentación iTRAK
NODE FLT 03 – HARDWARE 00	Fallo de hardware - PwrIF	No se pudo establecer la comunicación con la tarjeta de alimentación.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Actualice el firmware del variador. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC Fuente de alimentación iTRAK
NODE FLT 03 – HARDWARE 02	Fallo de hardware - DSL	No se pudo establecer la comunicación con el encoder.	• El cableado de retroalimentación DSL no es correcto (compárelo con el diagrama de cableado). • El cableado de retroalimentación DSL está abierto o cortocircuitado. • El cable de retroalimentación DSL está defectuoso. • El dispositivo de retroalimentación de motor Kinetix VP está defectuoso. • Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.	Inversores
NODE FLT 03 – HARDWARE 03	DSL Internal Hardware Fault	Se ha detectado un error del hardware DSL interno del variador.	• Compruebe el cable, el cableado y el dispositivo de retroalimentación DSL. • Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.	Inversores
NODE FLT 03 – HARDWARE 04	Hardware Fault - Board Compatibility	Las tarjetas de control y alimentación son incompatibles.	Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC Fuente de alimentación iTRAK
NODE FLT 05 – CLOCK SKEW FLT	Fallo de desviación del reloj	La hora del controlador y la del sistema del variador no coinciden.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Compruebe el funcionamiento del controlador y del switch Ethernet.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC

Tabla 99 - Códigos de fallo NODE FLT (continuación)

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
NODE FLT 06 – LOST CTRL CONN	Fallo de pérdida de conexión con el controlador	Se ha perdido la comunicación con el controlador.	• Compruebe la conexión Ethernet. • Compruebe el funcionamiento del controlador y del switch Ethernet.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC
NODE FLT 07 – CLOCK SYNC	Fallo de sincronización del reloj	El reloj local del variador ha perdido la sincronización con el reloj del controlador y no se ha podido restablecer la sincronización dentro del tiempo establecido.	• Compruebe la conexión Ethernet. • Compruebe el funcionamiento del controlador y del switch Ethernet.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC
NODE FLT 09 – DUPLICATE IP ADDRESS	Fallo de dirección IP duplicada	Se han perdido varias actualizaciones consecutivas del controlador.	Seleccione una dirección IP que no se esté utilizando actualmente en la red.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC Fuente de alimentación iTRAK

Tabla 100 - Códigos de fallo NODE ALARM

Código de excepción en pantalla	Texto de excepción	Problema	Soluciones posibles	Módulo
NODE ALARM 01 – LATE CTRL UPDATE	Alarma de actualización de la conexión de control	Las actualizaciones desde el controlador han presentado retraso.	• Retire de la red de control de movimiento los dispositivos de red que no sean necesarios. • Cambie la topología de la red para que haya menos dispositivos compartiendo rutas comunes. • Utilice un equipo de red de alto rendimiento. • Utilice cables blindados. • Separe el cableado de señal del cableado de alimentación eléctrica.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC
NODE ALARM 03 – CLOCK JITTER	Alarma de fluctuaciones del reloj	Las variaciones de sincronización han excedido el umbral de sincronización mientras el dispositivo funciona en modo de sincronización.	• Encamine el cable de red alejado de las posibles fuentes de ruido. • Reduzca el número de dispositivos de la red EtherNet/IP.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC
NODE ALARM 04 – CLOCK SKEW Alarm	Alarma de desviación del reloj	La hora del controlador y la del sistema del variador no coinciden.	• Compruebe la conexión Ethernet. • Compruebe el funcionamiento del controlador y del switch Ethernet.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC
NODE ALARM 05 – CLOCK SYNC Alarm	Alarma de sincronización del reloj	El reloj local del variador ha perdido la sincronización con el reloj del controlador por un breve período de tiempo durante el funcionamiento síncrono.	• Compruebe la conexión Ethernet. • Compruebe el funcionamiento del controlador y del switch Ethernet.	Inversores Fuente de alimentación de bus de CC

Códigos de fallo SAFE FLT

Para la resolución de problemas de los códigos de fallo SAFE FLT del inversor 2198-*xxxx*-ERS3, consulte el Capítulo 9 en la página 256 (seguridad cableada) o la página 265 (seguridad integrada).

Para la resolución de problemas de los códigos de fallo SAFE FLT del inversor 2198-*xxxx*-ERS4, consulte el documento Kinetix 5700 Safe Monitor Functions Safety Reference Manual, publicación 2198-RM001.

Indicadores de estado de Kinetix 5700

Estos indicadores de estado corresponden a la fuente de alimentación de bus de CC de Kinetix 5700, los inversores y la fuente de alimentación iTRAK. Los indicadores de estado del módulo y estado de la red se encuentran justo encima de la pantalla de cristal líquido de estado.

IMPORTANTE Los indicadores de estado no son confiables para las funciones de seguridad. Utilícelos únicamente para los diagnósticos generales durante la puesta en marcha o la resolución de problemas. No intente utilizar los indicadores de estado para determinar el estado de operación.

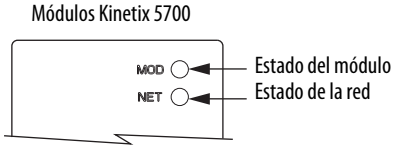


Tabla 101 - Indicador de estado del módulo

Condición	Estado
Apagado fijo	No se ha aplicado alimentación eléctrica al variador.
Verde fijo	El variador está en funcionamiento. No hay fallos ni averías.
Verde parpadeante	En reserva (el variador no está configurado).
Rojo parpadeante	Fallo mayor recuperable. El variador ha detectado un fallo recuperable, por ejemplo, una configuración incorrecta o incoherente.
Rojo fijo	Fallo mayor. El variador ha detectado un fallo irrecuperable.
Verde/rojo parpadeante	Autoprueba. El variador realiza una autoprueba durante el encendido. Una vez finalizada la autoprueba, la condición de rojo/verde parpadeante continúa si el variador está esperando: • la configuración de seguridad cuando está en modo de STO integrada • las entradas de seguridad cuando está en modo de STO cableada

Tabla 102 - Indicador de estado de la red

Condición	Estado
Apagado fijo	No se ha aplicado alimentación al variador o no se ha configurado la dirección IP.
Verde parpadeante	No se ha establecido ninguna conexión de movimiento o seguridad, pero el variador ha obtenido una dirección IP.
Verde fijo	Se ha establecido una conexión de movimiento o seguridad y no se ha agotado ningún tiempo de espera. Funcionamiento normal.
Rojo parpadeante	Se ha sobrepasado el tiempo de espera de conexión. Se ha sobrepasado el tiempo de espera de una o varias conexiones con el variador.
Rojo fijo	Dirección IP duplicada. La dirección IP especificada ya está en uso.
Verde/rojo parpadeante	Autoprueba. El variador realiza una autoprueba durante el encendido. Una vez finalizada la autoprueba, la condición de rojo/verde parpadeante continúa si el variador está procesando una propuesta de ID de dispositivo de seguridad.

Tabla 103 - Indicador de estado de velocidad de vínculo Ethernet

Condición	Estado
Apagado fijo	10 Mbits
Encendido fijo	100 Mbits

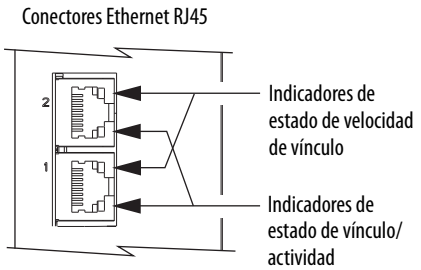


Tabla 104 - Indicador de estado de vínculo/actividad Ethernet

Condición	Estado
Apagado fijo	Sin vínculo
Encendido fijo	Vínculo establecido
Parpadeante	Actividad de red

Indicadores de estado del módulo de condensador Kinetix 5700

Los indicadores de estado del módulo de condensador 2198-CAPMOD-2240 y el conector de estado del módulo (MS) se encuentran en la parte frontal del módulo. El conector de estado del módulo es una salida de relé que puede cablearse a la entrada digital de una fuente de alimentación de bus de CC, asignada como Bus Capacitor OK, o el controlador Logix 5000.

Módulo de condensador Kinetix 5700

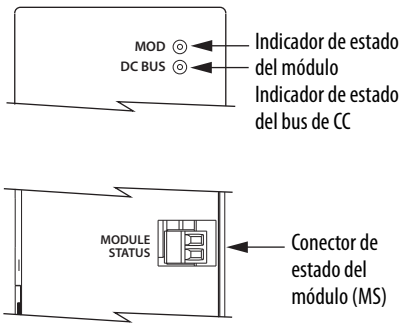


Tabla 105 - Indicadores de estado y salida de relé

Indicadores de estado	Estado	Salida de relé (1)	Descripción	Resolución
Estado del módulo	Apagado fijo	Abierto	No están disponibles 24 VCC.	N/A
	Verde fijo	Cerrado	Hay disponibles 24 VCC y el fusible interno está cerrado.	N/A
	Rojo fijo	Abierto	Hay disponibles 24 VCC y el fusible interno está abierto.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control y del bus. • Compruebe que la entrada de CA cumple las especificaciones. • Reemplace el módulo si persiste el fallo.
Estado del bus de CC	Apagado fijo	Abierto	No hay disponibles 24 VCC o las medidas del bus de CC < 50 VCC.	N/A
	Verde fijo	Cerrado	Hay disponibles 24 VCC y las medidas del bus de CC > 50 VCC.	N/A

(1) El cableado de la salida del relé de estado del módulo es opcional.

Resolución de problemas generales

Estas condiciones no siempre resultan en un código de fallo, pero pueden requerir resolución de problemas para mejorar el rendimiento del servovariador. Consulte el documento iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001 para obtener información general sobre la resolución de problemas de iTRAK.

Tabla 106 - resolución de problemas generales

Condición	Posible causa	Posible resolución
El eje o el sistema están inestables.	El dispositivo de retroalimentación de posición es incorrecto o está en circuito abierto.	Compruebe el cableado.
	Está en modo par accidentalmente.	Compruebe qué modo de funcionamiento primario se ha programado.
	Los límites de ajuste fino del motor se han establecido en valores demasiado altos.	Ejecute Tune en la aplicación Logix Designer.
	La ganancia del lazo de posición o el régimen de acel./desacel. del controlador de posición están mal configurados.	Ejecute Tune en la aplicación Logix Designer.
	Debido al uso de técnicas de blindaje o de puesta a tierra incorrectas, se está transmitiendo ruido a la retroalimentación de posición o las líneas de comando de velocidad, lo que causa un movimiento errático del eje.	Compruebe el cableado y la conexión a tierra.
	El límite de Motor Select está mal configurado (el servomotor no concuerda con el módulo de eje).	• Compruebe los parámetros de configuración. • Ejecute Tune en la aplicación Logix Designer.
	Resonancia mecánica.	• Puede requerirse filtro de muesca o filtro de salida (remítase al cuadro de diálogo Axis Properties, ficha Output, en la aplicación Logix Designer). • Habilite el ajuste adaptativo. Consulte Ajuste adaptativo en la página 370 para obtener más información sobre el filtro de muesca.

Tabla 106 - resolución de problemas generales (continuación)

Condición	Posible causa	Posible resolución
No puede obtener la aceleración/ desaceleración de motor que desea.	Los límites de Torque Limit se han establecido en valores muy bajos.	Compruebe que los límites de par están bien configurados.
	Se ha seleccionado un motor incorrecto en la configuración.	Seleccione el motor correcto y vuelva a ejecutar Tune en la aplicación Logix Designer.
	La inercia del sistema es excesiva.	• Compare el tamaño del motor con las necesidades de su aplicación. • Revise el dimensionamiento del servosistema.
	El par de fricción del sistema es excesivo.	Compare el tamaño del motor con las necesidades de su aplicación.
	La corriente disponible es insuficiente para suministrar el régimen de acel./ desacel. correcto.	• Compare el tamaño del motor con las necesidades de su aplicación. • Revise el dimensionamiento del servosistema.
	El límite de Acceleration es incorrecto.	Compruebe la configuración del límite y realice las correcciones necesarias.
	Los límites de Velocity Limit son incorrectos.	Compruebe la configuración del límite y realice las correcciones necesarias.
	El motor está funcionando en el rango de operación de debilitamiento del campo.	Reduzca la aceleración o desaceleración ordenada.
El motor no responde a un comando.	El eje no se puede habilitar hasta que finalice el tiempo de paro.	Inhabilite el eje, espere el tiempo de detención configurado y habilite el eje.
	El cableado del motor está abierto.	Compruebe el cableado.
	La conexión del blindaje del cable de motor no es adecuada.	• Compruebe las conexiones de retroalimentación. • Compruebe las conexiones de blindaje del cable.
	El motor no ha funcionado correctamente.	Repare o reemplace el motor.
	Se ha roto el acoplamiento entre el motor y la máquina (por ejemplo, el motor se mueve, pero la carga/máquina no).	Compruebe y corrija el problema mecánico.
	El modo de funcionamiento primario no se ha configurado correctamente.	Compruebe el límite y configúrelo correctamente.
	Los límites de velocidad o par no están configurados correctamente.	Compruebe los límites y configúrelos correctamente.
	El conector de freno no está cableado.	Compruebe el cableado del freno.
Presencia de ruido en los cables de comando o de señal de retroalimentación de motor.	No se han seguido las recomendaciones de conexión a tierra según las instrucciones de la instalación.	• Compruebe la conexión a tierra. • Encamine el cable lejos de las fuentes de ruido. • Consulte el documento System Design for Control of Electrical Noise, publicación GMC-RM001.
	Puede que esté presente la frecuencia de línea.	• Compruebe la conexión a tierra. • Encamine el cable lejos de las fuentes de ruido.
	La frecuencia variable puede deberse a una fluctuación en la retroalimentación de velocidad o a una perturbación causada por los dientes del engranaje, los tornillos de bolas, etc. La frecuencia puede ser un múltiplo de los componentes de transmisión de alimentación del motor o velocidades de tornillos de bolas que causan una perturbación de la velocidad.	• Desacople el motor para su verificación. • Compruebe y mejore el rendimiento mecánico, por ejemplo, el mecanismo de la caja de cambios o los tornillos de bolas.
No hay rotación	Las conexiones del motor están sueltas o abiertas.	Compruebe el cableado y las conexiones del motor.
	Hay objetos extraños alojados en el motor.	Retire los objetos extraños.
	La carga del motor es excesiva.	Compruebe el dimensionamiento del servosistema.
	Los cojinetes están desgastados.	Devuelva el motor para su reparación.
	El freno del motor está aplicado (si lo hubiera).	• Compruebe el cableado y el funcionamiento del freno. • Devuelva el motor para su reparación.
	El motor no está conectado a la carga.	Compruebe el acoplamiento.
Sobrecalentamiento del motor	El ciclo de servicio es excesivo.	Cambie el perfil de comando para reducir la acel./desacel. o aumentar el tiempo.
	El rotor está parcialmente desmagnetizado y genera una corriente de motor excesiva.	Devuelva el motor para su reparación.
Ruido anormal	Los límites de ajuste fino del motor se han establecido en valores demasiado altos.	Ejecute Tune en la aplicación Logix Designer.
	Hay piezas sueltas en el motor.	• Retire las piezas sueltas. • Devuelva el motor para su reparación. • Cambie el motor.
	El acoplamiento o los pernos pasantes están sueltos.	Apriete los pernos.
	Los cojinetes están desgastados.	Devuelva el motor para su reparación.
	Resonancia mecánica.	Puede requerirse filtro de muesca (remítase al cuadro de diálogo Axis Properties, ficha Output, en la aplicación Logix Designer).
Funcionamiento errático – el motor está bloqueado en una posición, funciona sin control o con un par reducido.	Las fases de alimentación del motor U y V, U y W, o V y W están invertidas.	Compruebe y corrija el cableado de alimentación del motor.

Comportamiento del controlador Logix 5000 y el módulo variador

Con la aplicación Logix Designer, puede configurar la forma en que el sistema Kinetix 5700 responde cuando se produce un fallo o excepción del módulo.

SUGERENCIA Los fallos INIT FLT *xxx* siempre se generan después del encendido, pero antes de que el variador esté habilitado, por lo que no se aplica el comportamiento de paro.

Los fallos NODE ALARM *xxx* no se aplican porque no desencadenan el comportamiento de paro.

Para la resolución de problemas de los códigos de fallo SAFE FLT, consulte el Capítulo 9 en la página 256 (seguridad cableada) o la página 265 (seguridad integrada).

La fuente de alimentación iTRAK no se puede configurar utilizando la aplicación Studio 5000 Logix Designer, pero los fallos preconfigurados se muestran en la página 231.

Las fuentes de alimentación de bus de CC y los servovariadores admiten acciones de fallo para Ignorar, Alarma, Fallo menor y Fallo mayor, tal como se define en la Tabla 107. Los variadores también admiten cinco acciones de paro configurables según se define en la Tabla 115.

Tabla 107 - Definiciones de las acciones de excepción del módulo Kinetix 5700

Acción ante una excepción	Definición
Ignorar	El módulo variador ignora totalmente la condición de excepción. En algunas excepciones fundamentales para la operación del planificador, Ignore no es una opción disponible.
Alarma	El módulo variador establece el bit asociado en la palabra Motion Alarm Status, pero no afecta de ninguna otra forma el comportamiento del eje. Al igual que la acción Ignore, si la excepción es muy fundamental para el variador, la opción Alarm no es una opción disponible. Cuando la acción de excepción se establece en Alarm, la alarma se apaga por sí misma cuando se resuelve la condición excepcional.
Fallo menor	El módulo variador enclava la condición de excepción, pero el variador no ejecuta ninguna acción de excepción.
Fallo mayor	El módulo variador enclava la condición de excepción y ejecuta la acción de excepción configurada.

Puede configurar el comportamiento ante una excepción en la aplicación Logix Designer, en el cuadro de diálogo Axis Properties, categoría Actions. Estas acciones de excepción del controlador se asignan a las acciones de excepción del variador.

Tabla 108 - Definiciones de acciones de excepción de Logix Designer

Acción ante una excepción	Definición
Ignorar	El controlador ignora totalmente la condición de excepción. En algunas excepciones fundamentales para la operación del planificador, Ignore no es una opción disponible.
Alarma	El controlador establece el bit asociado en la palabra Motion Alarm Status, pero no afecta de ninguna otra forma el comportamiento del eje. Al igual que la acción Ignore, si la excepción es muy fundamental para el variador, la opción Alarm no es una opción disponible. Cuando la acción de excepción se establece en Alarm, la alarma se apaga por sí misma cuando se resuelve la condición excepcional.
Solamente estado de fallo	Al igual que Alarm, Fault Status Only indica al controlador que establezca el bit asociado en la palabra Motion Fault Status, pero no afecta de ninguna otra forma el comportamiento del eje. No obstante, a diferencia de Alarm, se requiere una acción Fault Reset explícita para borrar el fallo una vez que se haya eliminado la condición excepcional. Al igual que Ignore y Alarm, si la excepción es tan fundamental para el variador, Fault Status Only no es una opción disponible.

Acción ante una excepción	Definición
Planificador de paro	El controlador establece el bit asociado en la palabra Motion Fault Status y le indica a Motion Planner que realice un paro controlado de todo el movimiento planificado a la tasa de desaceleración máxima que se haya configurado. Se requiere una acción Fault Reset explícita para eliminar el fallo una vez que se haya resuelto la condición excepcional. Si la excepción es muy fundamental para el variador, la opción Stop Planner no es una opción disponible.
Parar variador	Cuando se produce la excepción, se establece el bit asociado en la palabra Fault Status y el eje se detiene mediante la acción de paro definida por el variador para la excepción particular que haya ocurrido. No existe una configuración basada en el controlador para especificar cuál es la acción de paro; la acción de paro depende del dispositivo.
Interrupción	Cuando se produce la excepción, el variador hace que el motor se pare mediante la acción de paro definida por el variador (como en Stop Drive) y el módulo de alimentación se inhabilita. Se requiere una acción Shutdown Reset explícita para restaurar el funcionamiento del variador.

Comportamiento de la fuente de alimentación de bus de CC

La acción de paro para los códigos de fallo de excepción no se aplica a la fuente de alimentación de bus de CC. La acción de excepción StopDrive para una fuente de alimentación de bus de CC significa que la fuente de alimentación entra en un estado de fallo mayor que abre la salida de habilitación del contactor, eliminando la alimentación trifásica del sistema de variadores Kinetix 5700. La acción de excepción Shutdown presenta el mismo comportamiento que Stop Drive, con la diferencia de que la fuente de alimentación entra en Shutdown como estado final y requiere una acción Shutdown Reset para recuperarse.

Las acciones de fallo se muestran en la Tabla 109 y la Tabla 110.

Figura 102 - Axis Properties de Logix Designer - Categoría Exceptions

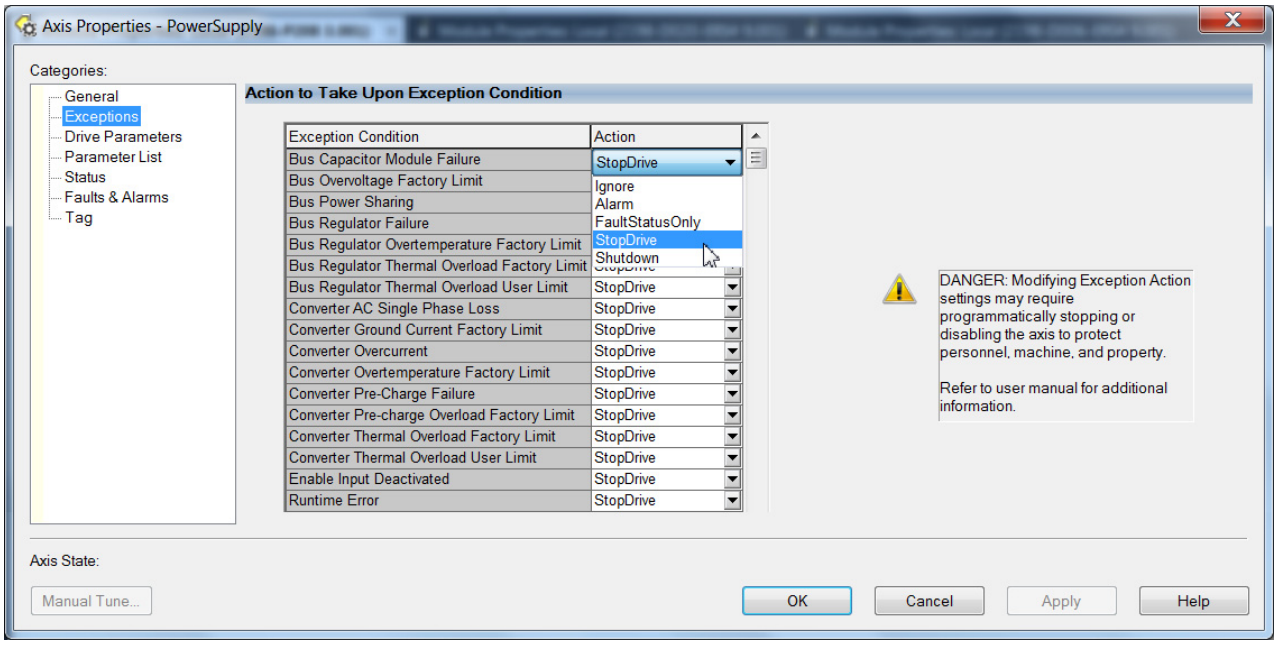


Tabla 109 - Comportamiento de la fuente de alimentación de bus de CC, códigos de fallo FLT S*xx*

Código de fallo de excepción	Texto de excepción	Módulo	Acción ante un fallo			
			Ignore	Alarm	Minor Fault	Major Fault
FLT S15 – CONV OVERCURRENT	Fallo de sobrecorriente del convertidor	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT S16 – GROUND CURRENT	Ground Current Factory Limit Fault	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT S18 – CONV OVERTEMP FL	Converter OverTemp Factory Limit Fault	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT S20 – CONV OVERLOAD FL	Converter Thermal OverLoad Factory Limit Fault	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT S21 – CONV OVERLOAD UL	Converter Thermal Overload User Limit Fault	Fuente de alimentación de bus de CC	X	X	X	X
FLT S23 – AC PHASE LOSS	Fallo de pérdida de una fase de CA	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT S25 – PRECHARGE FAILURE	Precharge Failure Fault	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT S27 – BUS REG OVERTEMP FL (1)	Bus Regulator Overtemperature Factory Limit Fault	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT S29 – BUS REG OVERLOAD FL	Bus Regulator Thermal OverLoad Factory Limit Fault	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT S30 – BUS REG OVERLOAD UL	Bus Regulator Thermal Overload User Limit Fault	Fuente de alimentación de bus de CC	X	X	X	X
FLT S31 – BUS REG FAILURE	Fallo del regulador de bus	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT S32 – BUS CAPACITOR MODULE FAILURE	Bus Capacitor Module Failure	Fuente de alimentación de bus de CC	X	X	X	X
FLT S35 – BUS OVERVOLT FL	Bus Overvoltage Factory Limit Fault	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT S40 – BUS POWER SHARING FAULT	Bus Power Sharing Fault	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT S61 – ENABLE INPUT	Enable Input Deactivated	Fuente de alimentación de bus de CC				X

(1) Admitido cuando el interruptor térmico de derivación se ha conectado a la entrada digital de la fuente de alimentación y se ha configurado en la aplicación Logix Designer.

Tabla 110 - Comportamiento de la fuente de alimentación de bus de CC, códigos de fallo FLT M*xx*

Código de fallo de excepción	Texto de excepción	Módulo	Acción ante un fallo			
			Ignore	Alarm	Minor Fault	Major Fault
FLT M12 – POWER CYCLE FL (1)	Converter Precharge Overload Factory Limit Fault	Fuente de alimentación de bus de CC				X
FLT M26 – RUNTIME ERROR	Runtime Error	Fuente de alimentación de bus de CC				X

(1) Los variadores de un solo eje y de doble eje imponen la excepción de bus compartido de alimentación.

Comportamiento de la fuente de alimentación iTRAK

El comportamiento ante una excepción de la fuente de alimentación iTRAK, tal como se define en la Tabla 111, se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 111 - Definiciones de acciones ante una excepción de la fuente de alimentación iTRAK

Acción ante una excepción	Definición
Hold	Continúa regulando los buses de CC de iTRAK.
Disable	Descarga activamente los buses de CC de iTRAK y, a continuación, inhabilita los reguladores.
Interrupción	Inhabilita los reguladores, los buses de CC de iTRAK se descargan pasivamente.

Tabla 112 - Comportamiento de la fuente de alimentación iTRAK, códigos de fallo FLT S*xx*

Código de fallo de excepción	Texto de excepción	Módulo	Acción ante un fallo				Acción de paro
			Ignore	Alarm	Minor Fault	Major Fault	
FLT S18 – CONV OVERTEMP FL	Converter OverTemp Factory Limit Fault	Fuente de alimentación iTRAK				X	Interrupción
FLT S20 – CONV OVERLOAD FL	Converter Thermal Overload Factory Limit Fault	Fuente de alimentación iTRAK				X	Interrupción
FLT S25 – PRECHARGE FAILURE	Precharge Failure Fault	Fuente de alimentación iTRAK				X	Interrupción
FLT S33 – BUS UNDERVOLT FL	Bus Undervoltage Factory Limit Fault	Fuente de alimentación iTRAK				X	Interrupción
FLT S35 – BUS OVERVOLT FL	Bus Overvoltage Factory Limit Fault	Fuente de alimentación iTRAK				X	Interrupción
FLT S38 – FUSE BLOWN	Bus Power Fuse Blown Fault	Fuente de alimentación iTRAK				X	Interrupción
FLT S61 – ENABLE INPUT	Enable Input Deactivated	Fuente de alimentación iTRAK				X	Inhabilitar

Tabla 113 - Comportamiento de la fuente de alimentación iTRAK, códigos de fallo FLT M*xx*

Código de fallo de excepción	Texto de excepción	Módulo	Acción ante un fallo				Acción de paro
			Ignore	Alarm	Minor Fault	Major Fault	
FLT M26 – RUNTIME ERROR	Runtime Error	Fuente de alimentación iTRAK				X	Interrupción

Tabla 114 - Comportamiento de la fuente de alimentación iTRAK, códigos de fallo NODE FLT

Código de fallo de excepción	Texto de excepción	Módulo	Acción ante un fallo				Acción de paro
			Ignore	Alarm	Minor Fault	Major Fault	
NODE FLT 02 – PROC	Processor Watchdog Fault	Fuente de alimentación iTRAK				X	Interrupción
NODE FLT 03 – HARDWARE	Hardware Fault	Fuente de alimentación iTRAK				X	Interrupción
NODE FLT 09 – DUPLICATE IP ADDRESS	Fallo de dirección IP duplicada	Fuente de alimentación iTRAK				X	Interrupción

Comportamiento del inversor

Para los inversores de un solo eje y los inversores de doble eje, solo determinadas excepciones son configurables. En las tablas de comportamientos del variador, se indica el atributo de control para las acciones ante un fallo programables.

Tabla 115 - Acciones de paro configurables

Acción de paro	Descripción	
Desacelerar en rampa y retener (1)	Mayor control	La mejor acción de paro disponible es la que mantiene el mayor control sobre el motor. No obstante, no todos los fallos admiten todas las acciones de paro.
Desacelerar actual y retener	Mayor control	
Desacelerar en rampa e inhabilitar (1)	Menor control	
Desacelerar actual e inhabilitar	Menor control	
Inhabilitar y parar por inercia (2)	Mínimo control	

(1) Desacelerar en rampa solo está disponible cuando General>Axis Configuration se ha configurado en Velocity Loop o Frequency Control.

(2) Cuando se configura para el control de frecuencia (solo motores de inducción), seleccione Decel & Disable solo cuando se haya habilitado la característica Current Limiting. Para obtener más información sobre esta característica, consulte Limitación de corriente para el control de la frecuencia en la página 336.

Las acciones definen el comportamiento del variador en respuesta a determinadas condiciones. La categoría Actions incluye acciones estándar y acciones de seguridad.

Tabla 116 - Definiciones de acciones

Categoría de la acción	Nombre de la acción	Condición de disparo de la acción	Acciones disponibles
Estándar	Inhabilitar (MSF) acción de paro	Ejecución de una instrucción de control de movimiento MSF.	• Desacelerar en rampa y retener • Desacelerar actual y retener • Ramped Decel & Disable • Desacelerar actual e inhabilitar • Disable/Coast
	Acción de paro de pérdida de conexión	Pérdida de la conexión de movimiento (por ejemplo, cuando se inhibe el módulo o se desconecta un cable de red).	• Ramped Decel & Disable • Desacelerar actual e inhabilitar • Disable & Coast
	Acción de sobrecarga del motor	Recepción del fallo MTR OVERLOAD.	• Regresión de corriente • Ninguno
	Acción de sobrecarga del inversor	Recepción del fallo INV OVERLOAD.	• Regresión de corriente • Ninguno
Seguridad	Acción de desconexión de par segura	Transición de 0 lógico a 1 del tag del eje SafeTorqueOffActiveStatus, que indica que se ha ordenado una acción de desconexión de par segura (STO). (1)	• Ramped Decel & Disable • Desacelerar actual e inhabilitar • Disable & Coast
	Acción de paro seguro	Transición de 0 lógico a 1 de los tags del eje SS1ActiveStatus o SS2ActiveStatus que indica que se ha ordenado una acción de paro seguro (SS1, SS2).	• Ramped Decel • Current Decel

(1) Esta acción se ejecuta únicamente si el tag del eje cambia porque se solicite una STO, no si la activó otra función de paro seguro (SS1, por ejemplo).

Acciones estándar

Cuando se produce una pérdida de conexión del controlador (NODE FLT 06), con la revisión del firmware 9.*xxx* es posible que ocurran antes otros fallos de nodo, lo que dispararía una acción ante un fallo Current Decel & Disable. Sin saber si se producirá primero NODE FLT 06 cuando haya un fallo de pérdida de conexión, le recomendamos que no cambie el ajuste predeterminado de pérdida de conexión de Current Decel & Disable.

SUGERENCIA Utilice la topología en anillo a nivel de dispositivos (consulte Topología en anillo en la página 25) para las aplicaciones en las que deba minimizarse la posibilidad de una pérdida de conexión.

Acciones de seguridad

Los menús desplegables Action Source incluyen el modo Connected Drive y el modo Running Controller.

Cuando se configura como Connected Drive (opción predeterminada), el variador inicia la secuencia de paro de acuerdo con la acción de paro seleccionada. Sin embargo, el variador debe tener una conexión abierta con el controlador de movimiento para que se produzca la acción de paro configurada.

Cuando se configura para Running Controller y el controlador está en modo de marcha, la secuencia de paro la controla su programa de aplicación en el controlador de movimiento, lo que ofrece cierta flexibilidad según su aplicación y requiere que su programa indique la acción deseada en respuesta al estado activo de la función de seguridad. Si no se ha creado ninguna lógica, no se ejecutará ninguna acción de paro. Si el controlador de movimiento está en modo de programación (no está ejecutando activamente el programa de aplicación), el variador ignorará el origen de la acción e iniciará la secuencia de paro configurada de acuerdo con la acción correspondiente seleccionada en el menú desplegable.

Figura 103 - Axis Properties de Logix Designer - Categoría Actions

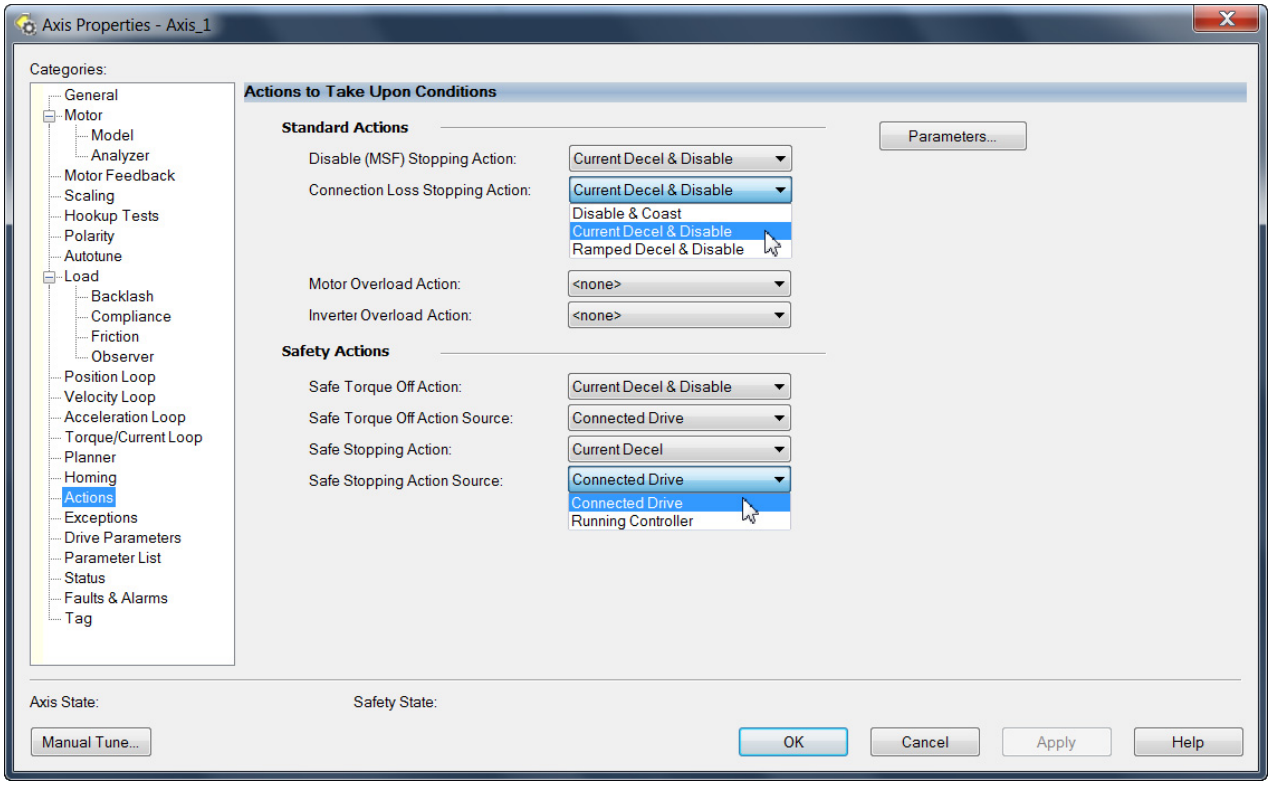


Tabla 117 - Comportamiento del variador, códigos de fallo FLT S*xx*

Código de fallo de excepción	Texto de excepción	Módulos inversores 2198-*xxxx*	Motor de imán permanente	Motor de inducción	Acción ante un fallo				Mejor acción de paro disponible (se aplica a fallos mayores)
					Ignore	Alarm	Minor Fault	Major Fault	
FLT S02 – MTR COMMUTATION	Motor Commutation Fault	-ERS*x*	X					X	Disable/Coast
FLT S03 – MTR OVERSPEED FL	Motor Overspeed Factory Limit Fault	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast
FLT S04 – MTR OVERSPEED UL	Motor Overspeed User Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel[5]/Hold
FLT S05 – MTR OVERTEMP FL	Motor Overtemperature Factory Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X					X	Disable/Coast
	Motor Overtemperature Factory Limit Fault (If #589 vertical load control)	-ERS4		X					Current Decel/Disable
	Motor Overtemperature Factory Limit Fault (If not #589 vertical load control)								Disable/Coast
FLT S07 – MTR OVERLOAD FL	Motor Thermal Overload Factory Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X	X				X	Decel/Disable
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel[5]/Disable
FLT S08 – MTR OVERLOAD UL	Motor Thermal OverLoad User Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel[5]/Hold
FLT S09 – MTR PHASE LOSS	Motor Phase Loss	-ERS*x*	X		X	X	X	X	Disable/Coast
FLT S10 – INV OVERCURRENT	Fallo de sobrecorriente del inversor	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast
FLT S11…INV OVERTEMP FL	Inverter Overtemperature Factory Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X	X				X	Disable/Coast
	Inverter Overtemperature Factory Limit Fault (If #589 vertical load control)	-ERS4							Current Decel/Disable
	Inverter Overtemperature Factory Limit Fault (If not #589 vertical load control)								Disable/Coast
FLT S13 – INV OVERLOAD FL	Inverter Thermal Overload Factory Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X	X				X	Disable/Coast
		-ERS4							Current Decel/Disable
FLT S14 – INV OVERLOAD UL	Inverter Thermal Overload User Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel[5]/Hold
FLT S16 – GROUND CURRENT	Ground Current Factory Limit Fault	-ERS*x* Inversores de un solo eje	X	X				X	Disable/Coast
FLT S22 – AC POWER LOSS	Converter AC Power Loss Fault	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Decel/Disable
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel[5]/Disable
FLT S27 – BUS REG OVERTEMP FL [1]	Bus Regulator Overtemperature Factory Limit Fault	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast
FLT S32 – BUS CAPACITOR MODULE Fracaso	Bus Capacitor Module Failure	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel[5]/Hold
FLT S33 – BUS UNDERVOLT FL	Bus Undervoltage Factory Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X	X				X	Decel/Disable
		-ERS4 -ERS3 (serie B)	X	X				X	Ramped Decel[5]/Disable
FLT S34 – BUS UNDERVOLT UL	Bus Undervoltage User Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel[5]/Hold
FLT S35 – BUS OVERVOLT FL	Bus Overvoltage Factory Limit Fault	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast

Tabla 117 - Comportamiento del variador, códigos de fallo FLT S*xx* (continuación)

Código de fallo de excepción	Texto de excepción	Módulos inversores 2198-*xxxx*	Motor de imán permanente	Motor de inducción	Acción ante un fallo				Mejor acción de paro disponible (se aplica a fallos mayores)
					Ignore	Alarm	Minor Fault	Major Fault	
FLT S37 – BUS POWER LOSS	Pérdida de alimentación de bus	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Decel/Disable
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(5)/Disable
FLT S38 – FUSE BLOWN	Bus Power Fuse Blown Fault	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast
FLT S40 – BUS POWER SHARING FAULT	Bus Power Sharing Fault	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Decel/Disable
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(5)/Disable
FLT S41 – MTR AQB STATE FL	Feedback Signal Noise FL	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast
FLT S43 – FDBK LOSS FL (2) (4)	Feedback Signal Loss FL	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast
FLT S44 – FDBK LOSS UL (2) (4)	Feedback Signal Loss UL	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(5)/Hold
FLT S45 – FDBK COMM FL (3) (4)	Motor Feedback Data Loss Factory Limit Fault	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast
FLT S46 – FDBK COMM UL (3) (4)	Motor Feedback Data Loss User Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(5)/Hold
FLT S47 – FDBK DEVICE FAILURE	Feedback Device Failure	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast
FLT S49 – BRAKE SLIP FLT	Brake Slip Exception	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(5)/Hold
FLT S50 – POS HW OTRAVEL	Hardware Overtravel Positive	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(5)/Hold
FLT S51 – NEG HW OTRAVEL	Hardware Overtravel Negative	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(5)/Hold
FLT S54 – POSN ERROR (4)	Excessive Position Error Fault	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Disable/Coast
	Excessive Position Error Fault (If #589 vertical load control)	-ERS4							Current Decel/Disable
	Excessive Position Error Fault (If not #589 vertical load control)								Disable/Coast
FLT S55 – VEL ERROR (4)	Excessive Velocity Error Fault	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Disable/Coast
	Excessive Velocity Error Fault (If #589 vertical load control)	-ERS4							Current Decel/Disable
	Excessive Velocity Error Fault (If not #589 vertical load control)								Disable/Coast
FLT S56 – OVERTORQUE LIMIT (4)	Overtorque Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(5)/Hold
FLT S57 – UNDERTORQUE LIMIT (4)	Undertorque Limit Fault	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Desacelerar/retener
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(5)/Hold
FLT S61 – ENABLE INPUT	Enable Input Deactivated	-ERS3 (serie A)	X	X	X	X	X	X	Disable/Coast
		-ERS4							Ramped Decel(5)/Disable

(1) Admitido cuando el interruptor térmico de derivación se ha conectado a la entrada digital del inversor y se ha configurado en la aplicación Logix Designer.
(2) Se aplica a todos los dispositivos de retroalimentación compatibles, excepto la retroalimentación del encoder DSL.
(3) Se aplica a los dispositivos de retroalimentación Hiperface y DSL.
(4) No se aplica a los motores de inducción en modo de control de la frecuencia.
(5) Solo disponible en modo de control de la velocidad. La acción de paro disponible es Current Decel en el modo de control de posición.

Tabla 118 - Comportamiento del variador, códigos de fallo FLT M*xx*

Código de fallo de excepción	Texto de excepción	Módulos inversores 2198-*xxxx*	Motor de imán permanente	Motor de inducción	Acción ante un fallo				Mejor acción de paro disponible (se aplica a fallos mayores)
					Ignore	Alarm	Minor Fault	Major Fault	
FLT M02 – MOTOR VOLTAGE (1)	Fallo de desajuste de voltaje del motor	-ERS*x*	X	X	X	X	X	X	Disable/Coast
FLT M07 – FEEDBACK INCREMENTAL COUNT ERROR FAULT	Feedback Incremental Count Error Fault	-ERS*x*	X	X	X	X	X	X	Disable/Coast
FLT M26 – RUNTIME ERROR	Runtime Error	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast
FLT M28 – SAFETY COMM (2)	Safety Module Communication Error	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast

(1) No se aplica a los motores de inducción en modo de control de la frecuencia.

(2) Se aplica a los variadores en modo de STO integrada.

Códigos de fallo NODE FLT

Estos códigos de fallo NODE FLT se aplican a las fuentes de alimentación de bus de CC de Kinetix 5700 y los módulos inversores.

Tabla 119 - Comportamiento del sistema, códigos de fallo NODE FLT

Código de fallo de excepción	Texto de excepción	Módulos inversores 2198-*xxxx*	Motor de imán permanente	Motor de inducción	Acción ante un fallo				Mejor acción de paro disponible (se aplica a fallos mayores)
					Ignore	Alarm	Minor Fault	Major Fault	
NODE FLT 01 – LATE CTRL UPDATE	Control Connection Update Fault	-ERS3 (serie A)	X	X				X	Decel/Disable
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(1)/Disable
NODE FLT 02 – PROC WATCHDOG	Processor Watchdog Fault	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast
NODE FLT 03 – HARDWARE	Hardware Fault	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast
NODE FLT 05 – CLOCK SKEW FLT	Fallo de desviación del reloj	-ERS3 (serie A)	X	X				X	Decel/Disable
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(1)/Disable
NODE FLT 06 – LOST CTRL CONN	Fallo de pérdida de conexión con el controlador	-ERS3 (serie A)	X	X				X	Decel/Disable
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Programable por (2) acción de paro de pérdida de conexión (consulte la Tabla 116 en la página 233).
NODE FLT 07 – CLOCK SYNC	Fallo de sincronización del reloj	-ERS3 (serie A)	X	X				X	Decel/Disable
		-ERS4 -ERS3 (serie B)							Ramped Decel(1)/Disable
NODE FLT 09 – DUPLICATE IP ADDRESS	Fallo de dirección IP duplicada	-ERS*x*	X	X				X	Disable/Coast

(1) Solo disponible en modo de control de la velocidad. La acción de paro disponible es Current Decel en el modo de control de posición.

(2) Con la revisión del firmware 9.*xxx*. No cambie la acción predeterminada de paro.

Notas:

Retirada y reemplazo de los módulos variadores

En este capítulo se indican los procedimientos que se deben seguir para retirar o reemplazar los módulos variadores Kinetix® 5700.

Tema	Página
Antes de empezar	239
Retirada y reemplazo de los módulos variadores Kinetix 5700	240
Inicio y configuración del módulo variador	244

ATENCIÓN: Este variador tiene componentes y ensamblajes sensibles a descargas electrostáticas (ESD). Debe tomar precauciones para el control de la electricidad estática al instalar, probar, dar servicio o reparar este ensamblaje. Si no sigue estos procedimientos de control de descargas electrostáticas, los componentes podrían sufrir daños. Si no está familiarizado con los procedimientos de control de la electricidad estática, consulte el documento Guarding Against Electrostatic Damage, publicación 8000-4.5.2, o cualquier otro manual sobre ESD aplicable.

Antes de empezar

Al instalar cada módulo variador, los parámetros de red se configuran desde las pantallas de configuración. Antes de retirar el módulo, vuelva al menú Network y anote la configuración de DHCP o IP estática. Consulte Configuración del variador en la página 148 para obtener acceso a esa configuración.

IMPORTANTE Si pretende utilizar la misma aplicación Logix Designer tras sustituir el módulo variador, el nuevo módulo debe tener el mismo número de catálogo que el antiguo módulo.

Además necesita estas herramientas disponibles antes de iniciar los procedimientos de retirada y reemplazo:

- Destornilladores (para aflojar/quitar tornillos)
- Voltímetro (para asegurarse de que no hay tensión en los conectores del variador)

Retirada y reemplazo de los módulos variadores Kinetix 5700

Siga estos pasos para retirar o reemplazar fuentes de alimentación de bus de CC, inversores de doble eje, inversores de un solo eje, fuentes de alimentación iTRAK® o módulos de condensador del panel del sistema.

Desconectar la alimentación y todas las conexiones

1. Compruebe que se haya desconectado toda la alimentación de entrada y de control del sistema.

   ATENCIÓN: Para evitar el peligro de choque o lesiones personales, asegúrese de que se haya cortado toda la alimentación eléctrica antes de continuar. Este sistema puede tener varias fuentes de alimentación eléctrica. Podría requerirse más de un desconectador para desactivar el sistema.

2. Espere 5 minutos para que el bus de CC se descargue completamente antes de continuar.

   PELIGRO DE CHOQUE: Este producto contiene dispositivos de almacenamiento de energía. Para evitar el riesgo de choque eléctrico, verifique que todo el voltaje de los condensadores se ha descargado antes de intentar realizar el mantenimiento, reparar o retirar esta unidad. No intente realizar los procedimientos descritos en este documento a menos que esté capacitado para ello y familiarizado con equipos de control de estado sólido y con los procedimientos de seguridad descritos en la publicación NFPA 70E.

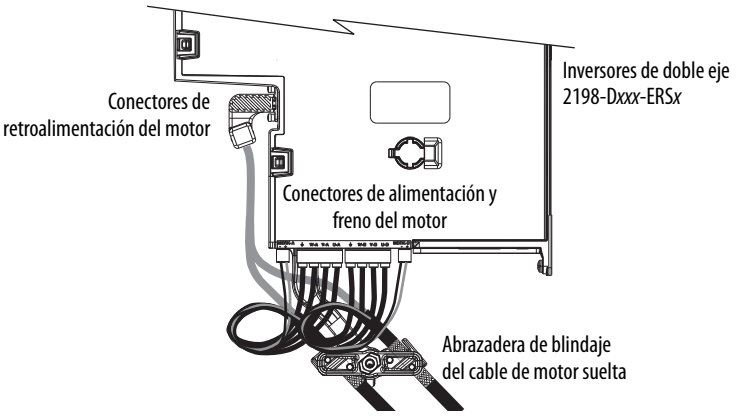
3. Utilice un voltímetro para comprobar que la tensión del bus de CC se ha descargado, y para la fuente de alimentación iTRAK, compruebe que el bus de salida (conectores ICP e IDC) se ha descargado.
4. Etiquete y quite todos los conectores de cableado del módulo que va a retirar.

   Para identificar cada conector, consulte Datos de conectores Kinetix 5700 en la página 64.

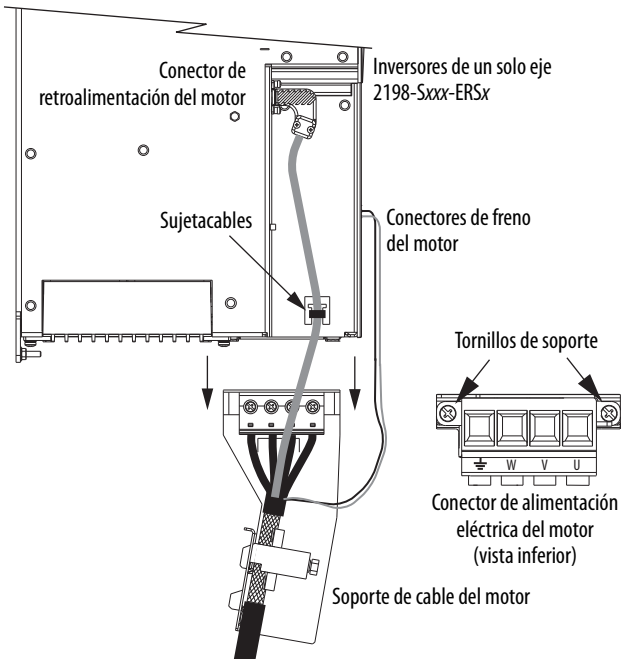
   SUGERENCIA Para las fuentes de alimentación de bus de CC 2198-P*xxx*, debe retirar el conector de derivación (RC), a menos que haya una derivación externa cableada a él.

5. Desenchufe los vínculos del bus de CC y las tapas del extremo de la parte superior de la fuente de alimentación de bus de CC o cualquier otro módulo variador que quiera retirar.
6. Desenchufe el conector de cableado de entrada de 24 V de bus compartido, los conectores en T y las barras de bus de la parte superior del módulo variador que desea retirar.

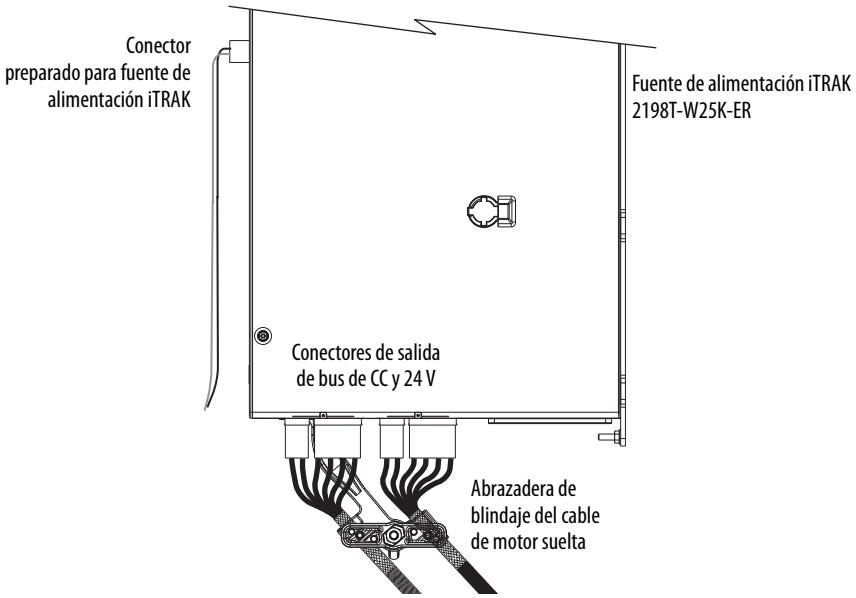
7. Para los inversores de doble eje 2198-D*xxx*-ERS*x*, desenchufe los conectores de retroalimentación del motor, alimentación del motor y freno del motor, y afloje la abrazadera de blindaje hasta que pueda quitar el cable de la abrazadera.



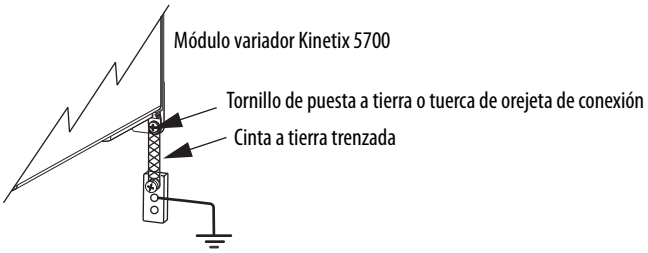
8. Para los inversores de un solo eje 2198-S*xxx*-ERS*x*, desenchufe los conectores de retroalimentación y freno del motor, quite el sujetacables y retire la abrazadera de alimentación del motor.



9. Para las fuentes de alimentación iTRAK 2198T-W25K-ER, desenchufe el conector iPS Ready, los conectores de salida de alimentación de control de 24 V y los conectores de salida de bus de CC, y afloje la abrazadera de blindaje hasta que pueda quitar el cable de la abrazadera.



10. Quite el tornillo de puesta a tierra o la tuerca de la orejeta de conexión y la cinta a tierra trenzada.



Retirada del módulo variador

Puede retirar las fuentes de alimentación de bus de CC, los inversores de doble eje, los inversores de un solo eje, las fuentes de alimentación iTRAK o los módulos de condensador del panel con cualquier configuración siguiendo el mismo procedimiento.

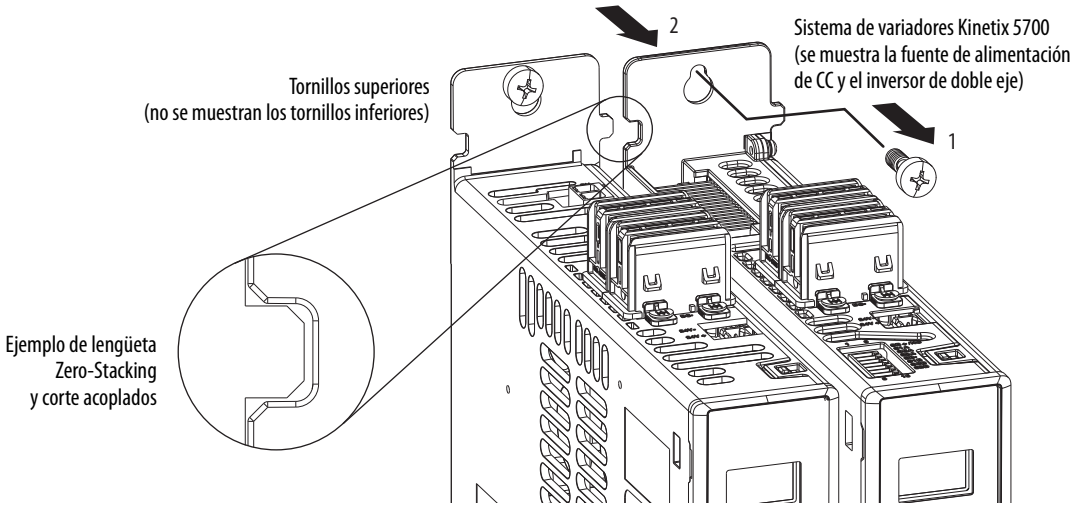
IMPORTANTE Este procedimiento se aplica a cualquier módulo variador Kinetix 5700 con cualquier configuración.

Siga estos pasos para retirar los módulos variadores Kinetix 5700 del panel.

1. Afloje los tornillos inferiores y superiores del módulo que desea retirar.

   Los módulos con un ancho de 55 mm tienen un tornillo inferior y otro superior. Los módulos con un ancho de 85 mm o 100 mm tienen dos tornillos inferiores y superiores.

2. Sujete la parte inferior y superior del módulo con ambas manos y tire del módulo recto hacia fuera para sacarlo del panel, separando las lengüetas de montaje Zero-Stacking y los cortes correspondientes.



Reemplazo del módulo variador

Para reemplazar el módulo variador, siga en orden inverso los pasos que se han indicado anteriormente o consulte Montaje de los módulos variadores Kinetix 5700 en la página 61:

- Apriete los tornillos de montaje, la abrazadera de blindaje y los tornillos de puesta a tierra a 2.0 N•m (17.7 lb•pulg.) máx.
- Vuelva a conectar el kit de conector de retroalimentación y apriete los tornillos de montaje a 0.4 N•m (3.5 lb•pulg.) máx.

Si está reemplazando un módulo variador que se configuró para el modo de STO integrada, consulte Descripción del reemplazo del variador de seguridad integrada en la página 272.

Inicio y configuración del módulo variador

Siga estos pasos para configurar el módulo de reemplazo.

IMPORTANTE	Si pretende utilizar la misma aplicación Logix Designer tras sustituir el módulo variador, el nuevo módulo debe tener el mismo número de catálogo que el antiguo módulo.

IMPORTANTE	Si el variador ha sido configurado anteriormente por un controlador de seguridad, restablezca el variador a su estado original. Consulte Estado original en la página 250.

1. Vuelva a aplicar alimentación al variador/sistema.

   Consulte Conectar la alimentación eléctrica al Sistema de variadores Kinetix 5700 en la página 203 para ver el procedimiento.

2. Configure los parámetros de red del módulo variador.

   Por ejemplo, si el antiguo módulo estaba configurado con IP estática, debe establecer la dirección IP, gateway y máscara de subred del nuevo módulo de forma idéntica a la del antiguo.

   Consulte Configuración del variador en la página 148 para obtener acceso a esa configuración.

3. Si desea reemplazar un variador 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A) por un variador 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B), consulte Reemplazo de variadores 2198-xxxx-ERS3 (serie A) por variadores serie B para obtener más información.

4. Descargue la aplicación Logix Designer en el controlador.

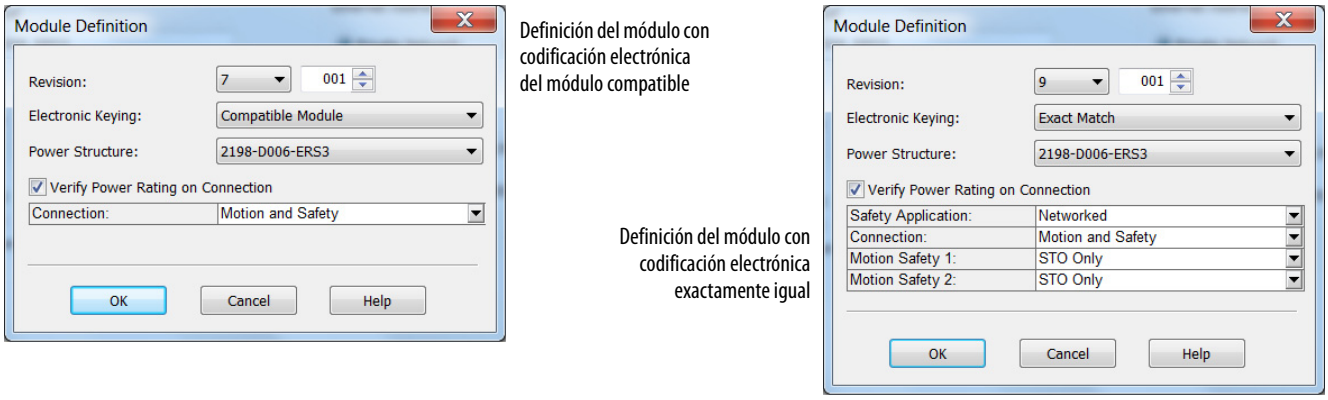
5. Compruebe que el sistema de variadores funciona correctamente.

Reemplazo de variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A) por variadores serie B

Al reemplazar un variador 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A) por un variador 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B), el procedimiento depende de cómo se haya configurado la codificación electrónica en la definición del módulo.

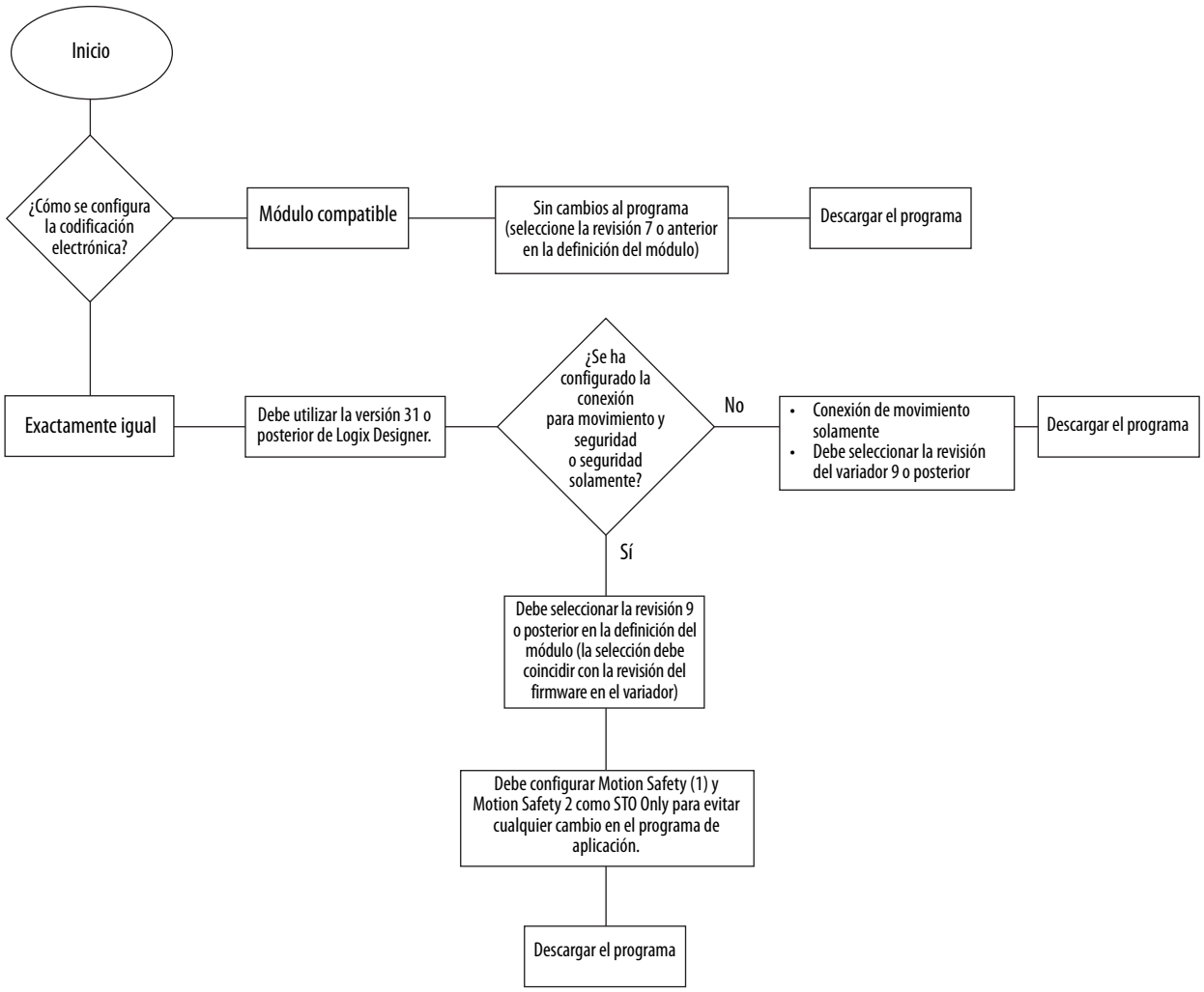
IMPORTANTE	Si la codificación electrónica de la definición del módulo se ha configurado como Exact Match, se aplican las siguientes pautas: • El nivel de revisión de la definición del módulo debe coincidir con el firmware del variador 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B) (revisión 9 o posterior) • Para la retrocompatibilidad con variadores de la serie A, la seguridad del movimiento en la definición del módulo del variador 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B) debe configurarse para STO solamente

Figura 104 - Definición del módulo para variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B)



En este diagrama de flujo, se programó un variador 2198-*xxxx*-ERS3 serie A (con la revisión del firmware del variador 7 o anterior) utilizando Studio 5000 Logix Designer®, versión 30 o anterior, y se reemplaza por un variador 2198-*xxxx*-ERS3 serie B (con la revisión del firmware del variador 9 o posterior).

Figura 105 - Diagrama de flujo de reemplazo por un variador 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B)



Notas:

Kinetix 5700 Función de desconexión de par segura

Utilice este capítulo para familiarizarse con la funcionalidad de segura de par desconexión que incorporan los inversores de doble eje y de un solo eje Kinetix® 5700.

Tema	Página
Descripción general	247
Desconexión de par segura cableada	256
Desconexión de par segura integrada	265

Descripción general

Los inversores de doble eje y de un solo eje Kinetix 5700 están equipados con una desconexión de par segura (STO) cableada. El modo de STO cableada, tal como se describe en este capítulo, se aplica a los inversores de doble eje y de un solo eje 2198-*xxxx*-ERS3 y 2198-*xxxx*-ERS4.

Los inversores de doble eje y de un solo eje Kinetix 5700 también están equipados para la desconexión de par segura (STO) integrada mediante la red EtherNet/IP™. El modo de STO integrada, tal como se describe en este capítulo, se aplica a los inversores de doble eje y de un solo eje 2198-*xxxx*-ERS3 y 2198-*xxxx*-ERS4.

Las funciones integradas de paro SS1 monitoreado y SS1 temporizado son compatibles con los inversores de doble eje 2198-D*xxx*-ERS4 y de un solo eje 2198-S*xxx*-ERS4. Para ver las operaciones de funciones de paro SS1 temporizado y SS1 monitoreado integrado, consulte el documento Kinetix 5700 Safe Monitor Functions Safety Reference Manual, publicación 2198-RM001.

Tabla 120 - Compatibilidad con los modos de seguridad funcional de Kinetix 5700

Safety Mode	N.º de cat. de los inversores de doble eje	N.º de cat. de los inversores de un solo eje
Modo de STO cableada	2198-D*xxx*-ERS3	2198-S*xxx*-ERS3
	2198-D*xxx*-ERS4	2198-S*xxx*-ERS4
Modo de STO integrada	2198-D*xxx*-ERS3	2198-S*xxx*-ERS3
	2198-D*xxx*-ERS4	2198-S*xxx*-ERS4
Función de paro SS1 monitoreado	2198-D*xxx*-ERS4	2198-S*xxx*-ERS4
Función de paro SS1 temporizado	2198-D*xxx*-ERS4 2198-D*xxx*-ERS3 (serie B)	2198-D*xxx*-ERS4 2198-S*xxx*-ERS3 (serie B)

Los modos de STO integrada y cableada y las funciones de paro SS1 cumplen los requisitos del nivel de rendimiento e (PL e) según la norma ISO 13849-1 y SIL CL 3 según las normas IEC 61508, IEC 61800-5-2 e IEC 62061.

Certificación

El grupo TÜV Rheinland ha aprobado los inversores 2198-D*xxx*-ERS*x* y 2198-S*xxx*-ERS*x* con desconexión de par segura integrada y cableada para su uso en aplicaciones relacionadas con la seguridad hasta el nivel de rendimiento e de la norma ISO 13849-1 (PL e), SIL CL 3 según las normas IEC 61508, IEC 61800-5-2 e IEC 62061, en las que se considera que eliminar la alimentación eléctrica que genera el movimiento es el estado seguro.

Para consultar las homologaciones de productos actualmente disponibles de Rockwell Automation, visite https://www.rockwellautomation.com/global/certification/overview.page.

Consideraciones importantes sobre la seguridad

El usuario del sistema es responsable de:

- Validar los sensores o accionadores conectados al sistema.
- Realización de una evaluación de riesgos a nivel de la máquina.
- Certificación de la máquina al nivel de rendimiento deseado de la norma ISO 13849 o al nivel SIL level de la norma IEC 62061.
- Gestión de proyectos y pruebas de calidad de acuerdo con la norma ISO 13849.

Definición de la categoría de paro

La categoría de paro 0, según la norma IEC 60204 o la desconexión de par segura según la define la norma IEC 61800-5-2 se logra retirando inmediatamente la alimentación eléctrica que genera el movimiento al accionador.

IMPORTANTE	En caso de mal funcionamiento, la categoría de paro más probable es Stop Category 0. Al diseñar la aplicación de la máquina, hay que tener en cuenta el tiempo y la distancia para un paro por inercia. Para obtener información adicional sobre las categorías de paro, consulte la norma IEC 60204-1.

Nivel de rendimiento (PL) y nivel de integridad de seguridad (SIL)

Para sistemas de control relacionados con la seguridad, el nivel de rendimiento (PL), según la norma ISO 13849-1, y los niveles SIL, según las normas IEC 61508 e IEC 62061, incluyen una clasificación de la capacidad de los sistemas de realizar sus funciones de seguridad. Se debe evaluar el riesgo y determinar los niveles alcanzados en todos los componentes relacionados con la seguridad del sistema de control.

Consulte las normas ISO 13849-1, IEC 61508 e IEC 62061 para obtener información completa sobre los requisitos para determinación PL y SIL.

Probabilidad de que un fallo peligroso ocurra por hora

Los sistemas relacionados con la seguridad se clasifican como que funcionan en un modo de alta demanda/continuo. El valor SIL para un sistema relacionado con la seguridad en modo de demanda alta/continuo está directamente relacionado con la probabilidad de fallo peligroso por hora (PFH).

El cálculo de PFH se basa en las ecuaciones de la norma IEC 61508 y muestran los valores en el peor de los casos. En la Tabla 121 se proporcionan datos para un intervalo de prueba de calidad de 20 años y se muestra el efecto en el peor de los casos producido por diversos cambios en la configuración de los datos.

IMPORTANTE La determinación de los parámetros de seguridad se basa en los supuestos de que el sistema funciona en modo de demanda alta y de que se requiere la función de seguridad como mínimo una vez cada tres meses.

Tabla 121 - PFH para un intervalo de prueba de 20 años (función de STO)

Atributo	Inversores de un solo eje 2198-S*xxx*-ERS3	Inversores de doble eje 2198-D*xxx*-ERS3
PFH (1e-9)	1.57	1.64
Prueba de calidad (años)	20	20

Característica de desconexión de par segura

El circuito de desconexión de par segura (STO), cuando se utiliza con componentes de seguridad adecuados, ofrece protección según la norma ISO 13849-1 (PL e) y según las normas IEC 61508, IEC 61800-5-2 e IEC 62061 (SIL CL 3). Todos los componentes del sistema se deben seleccionar y aplicar correctamente para lograr el nivel de protección deseado para el operador.

El circuito de STO 2198-*xxxx*-ERS3 y 2198-*xxxx*-ERS4 se ha diseñado para desactivar todos los transistores de alimentación eléctrica de salida cuando se solicita la función de STO. Puede utilizar el circuito de STO 2198-*xxxx*-ERS*x* en combinación con otros dispositivos de seguridad para conseguir un paro de categoría 0 tal como se describe en Definición de la categoría de paro en la página 248 y una protección frente al reinicio según se especifica en la norma IEC 60204-1.

ATENCIÓN: La característica de desconexión de par segura (STO) solo es adecuada para realizar trabajos mecánicos en el sistema de variadores o la zona afectada de una máquina. No proporciona seguridad eléctrica.

PELIGRO DE CHOQUE: En el modo de desconexión de par segura puede haber voltajes en el variador. Para evitar el peligro de choque eléctrico, desconecte la alimentación al sistema y verifique que el voltaje es cero antes de realizar cualquier trabajo en el variador.

ATENCIÓN: El personal responsable de la aplicación de los sistemas electrónicos programables (PES) relacionados con la seguridad debe conocer los requisitos de seguridad de la aplicación del sistema y haber recibido la capacitación necesaria para utilizar el sistema.

Estado original

Los servovariadores Kinetix 5700 son capaces de utilizar la funcionalidad de desconexión de par segura (STO) en el modo de STO cableada o en el modo de STO integrada. En su condición original, los servovariadores Kinetix 5700 están en modo de STO cableada, lo que significa que están listos para conexiones cableadas con el conector de seguridad (STO). Para omitir la función de seguridad cableada, deben instalarse cables de puentes en el conector de STO.

IMPORTANTE En su condición original, los servovariadores Kinetix 5700 están en modo de STO cableada.

IMPORTANTE Para omitir la función de STO durante la puesta en marcha o prueba del variador, el variador debe configurarse para el modo de STO cableada. Consulte Derivación de la característica de desconexión de par segura en la página 263 para ver un ejemplo del cableado.

En su condición original, puede utilizar los servovariadores Kinetix 5700 en modo de STO integrada solo después de que se haya establecido una conexión de movimiento y seguridad, o solamente de seguridad como mínimo una vez en la aplicación Logix Designer.

Cómo reconocer el modo de STO cableada

Puede leer el estado de control de seguridad desde el tag de eje AxisSafetyState o utilizando un comando MSG en la aplicación Logix Designer que lea el estado del supervisor de seguridad.

En el modo de STO cableada, si las entradas de STO están DESACTIVADAS el estado del supervisor de seguridad será Not Configured (8) y si las entradas de STO están ACTIVADAS el estado del supervisor de seguridad será Not Configured, torque permitted (51).

Tabla 122 - Estados del supervisor de seguridad

Valor	Estado del supervisor de seguridad	Definición	Modo de seguridad
2	Configurado (sin conexión de seguridad)	Sin conexiones activas	Integrada
4	Funcionando	Estado de funcionamiento normal	Integrada
7	Configurando	Estado de transición	Integrada
8	No configurado	Modo de STO cableada con par inhabilitado	Cableado (condición original)
51	No configurado (par permitido)	Modo de STO cableada con par permitido	Cableado (condición original)
52	En ejecución (par permitido)	Estado de derivación de STO	Integrada

Restauración del modo de STO cableada con la aplicación Logix Designer

IMPORTANTE Esta sección se aplica a los variadores 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A). Los variadores 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B) se configuran para el modo cableado o conectado en red en el cuadro de diálogo Module Definition desde la categoría Module Properties>General.

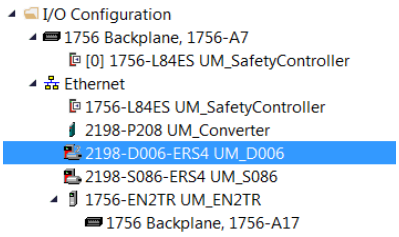
Tras aplicar la configuración de la conexión de seguridad integrada al servovariador Kinetix 5700 como mínimo una vez, puede restaurar el variador al modo de STO cableada con la aplicación Logix Designer.

IMPORTANTE Solo el personal autorizado debe intentar restablecer la propiedad.

La conexión de seguridad debe inhibirse antes de intentar el restablecimiento. Si se detecta cualquier conexión activa, se rechazará el restablecimiento de seguridad y aparecerá Reset Failed en la pantalla.

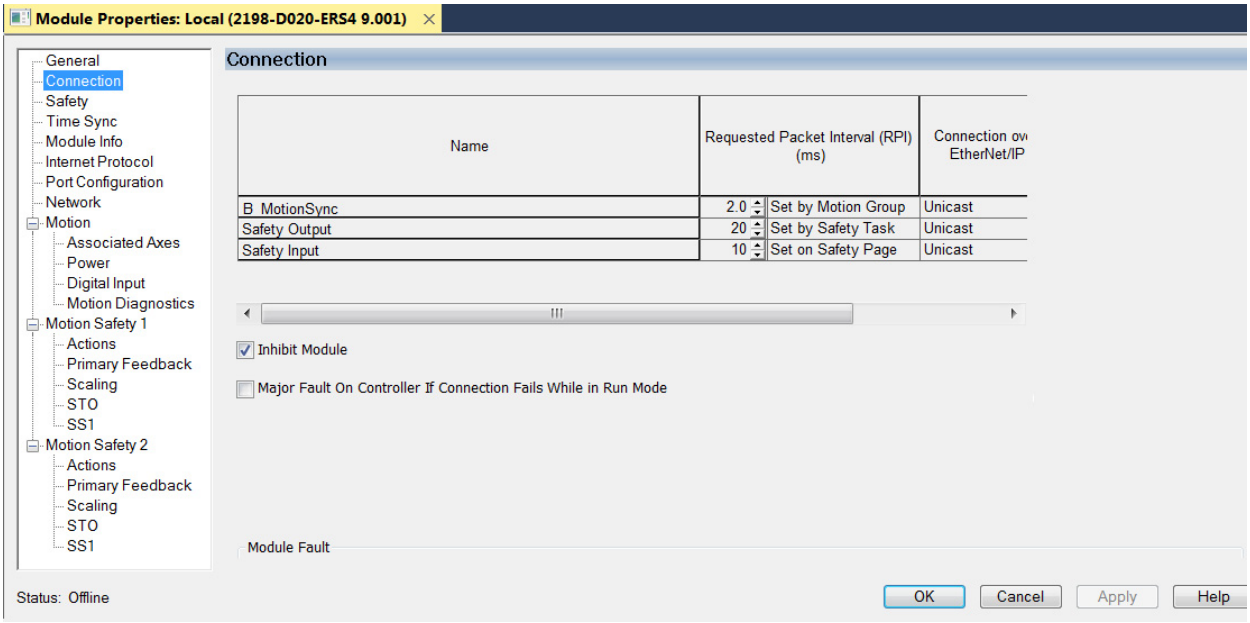
Siga estos pasos para restaurar el servovariador Kinetix 5700 al modo de STO cableada.

1. Haga clic con el botón derecho del mouse en el servovariador Kinetix 5700 que acaba de crear y elija Properties.



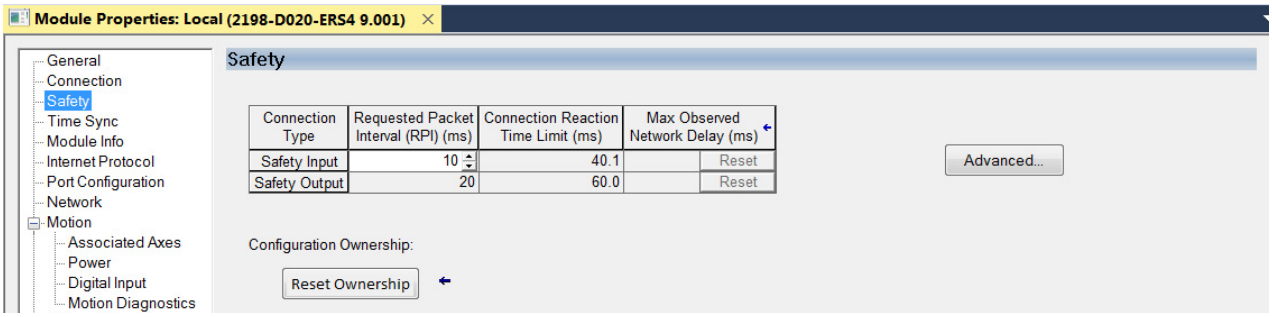
2. Seleccione la categoría Connection.

   Aparecerá la categoría Connection.



3. Marque Inhibit Module.
4. Haga clic en Apply.

5. Haga clic en la categoría Safety.



6. En el campo Configuration Ownership, haga clic en Reset Ownership.

   El variador volverá al modo de STO cableada.

7. Haga clic en OK.

Restauración del modo de STO cableada con la pantalla del variador

Tras aplicar la configuración de la conexión de seguridad integrada al servovariador Kinetix 5700 como mínimo una vez, puede restaurar el variador al modo de STO cableada con la pantalla y los botones de navegación del variador.

IMPORTANTE Solo el personal autorizado debe intentar restablecer la propiedad.

La conexión de seguridad debe inhibirse antes de intentar el restablecimiento. Si se detecta cualquier conexión activa, se rechazará el restablecimiento de seguridad y aparecerá Reset Failed en la pantalla.

Siga estos pasos para restaurar el variador Kinetix 5700 al modo de STO cableada.

1. Inhabilite cualquier conexión de movimiento y seguridad configurada en la aplicación Logix Designer.

   Puede hacerlo en las propiedades del módulo o desenchufando el cable Ethernet.

2. En la pantalla Home de la pantalla del variador, pulse el botón de ajustes ⚙.

3. En el menú SETTINGS, desplácese hacia abajo utilizando las flechas ▲ ▼ y elija ↵ SAFETY.

4. Pulse ↵ para solicitar Reset Ownership.

   Are You Sure? aparece en la pantalla.

5. Pulse ↵ para confirmar y comenzar el restablecimiento de la propiedad.

   Si se solicita un restablecimiento de la propiedad, pero no se confirma en un intervalo de 30 segundos, la pantalla volverá automáticamente a la pantalla Home y el variador no completará el restablecimiento de la propiedad.

   Si se solicita un restablecimiento de la propiedad y se confirma antes de 30 segundos, el variador volverá al modo de STO cableada.

Estado de desconexión de par segura

Esta sección describe los datos de estado relacionados con la seguridad que están disponibles para el controlador de movimiento.

IMPORTANTE Los datos de estado que se describen en esta sección son datos ESTÁNDAR (no datos de SEGURIDAD) y no pueden utilizarse como parte de una función de seguridad.

Cuando se añade un perfil Add-On (AOP) de Kinetix 5700 a un árbol E/S de la aplicación Logix Designer, se añaden tags de eje a los tags del controlador.

Esta tabla indica los tags ESTÁNDAR relacionados con la seguridad que se añaden al definir un nuevo eje AXIS_CIP_DRIVE.

Tabla 123 - Tags de eje relacionado con la seguridad

Nombre del tag en Logix Designer	Atributo [bit]	Tipo	Descripción
AxisFaults	34	DINT	
GuardFaultStatus	[5]	BOOL	Fallo de STO - Cableada
SafetyFaultStatus	[8]	BOOL	Fallo de STO - Integrada
ModuleFaults	163	DINT	
GuardStatus	980	DINT	
GuardOKStatus	[0]	BOOL	Fallo no de STO - Cableada
GuardGateDriveOutputStatus	[2]	BOOL	Par permitido - Cableada
GuardStopInputStatus	[3]	BOOL	Entradas de seguridad activas - Cableada
GuardStopRequestStatus	[4]	BOOL	Entrada de seguridad que requiere STO - Cableada
GuardFault	981	DINT	
GuardStopInputFault	[9]	BOOL	Fallo de STO - Cableada
GuardGateDriveFault	[2]	BOOL	Fallo de circuito de STO interno - Cableada
CIPAxisFaultsRA	903	DINT	
SafetyModuleCommunicationErrorFault	[28]	BOOL	Pérdida de comunicación con el control de seguridad
CIPAxisAlarmsRA	904	DINT	
SafetyModuleCommunicationErrorAlarm	[28]	BOOL	Pérdida de comunicación con el control de seguridad
CIPInitializationFaultsRA	910	DINT	
InvalidSafetyFirmwareFault	[14]	BOOL	Firmware de control de seguridad no válido
CIPStartInhibits	676	DINT	
SafeTorqueOffActiveInhibit	[5]	BOOL	Par inhabilitado - Integrada
CIPStartInhibitsRA	912	DINT	
SafeTorqueOffInhibit	[5]	BOOL	Par inhabilitado - Cableada
AxisSafetyState	760	DINT	Estado del supervisor de seguridad
AxisSafetyStatus (1)	761	DINT	
SafetyFaultStatus	[0]	BOOL	Estado de SI.SafetyFault
SafetyResetRequestStatus	[1]	BOOL	Estado de SO.Reset o SO.ResetRequest

Tabla 123 - Tags de eje relacionado con la seguridad (continuación)

Nombre del tag en Logix Designer	Atributo [bit]	Tipo	Descripción
SafetyResetRequiredStatus	[2]	BOOL	Estado de SI.ResetRequired
SafeTorqueOffActiveStatus	[3]	BOOL	Estado de SO.SafeTorqueOff o SO.STOOutput
SafeTorqueOffDisableStatus	[4]	BOOL	Estado de SI.TorqueDisabled
SafetyOutputConnectionClosed	[30]	BOOL	1 si todas las conexiones de salida se han cerrado
SafetyOutputConnectionIdleStatus	[31]	BOOL	1 si el controlador de seguridad está en modo de programación
AxisSafetyFaults	763	DINT	
SafetyCoreFault	[1]	BOOL	Pérdida de comunicación con el control de seguridad
SafetyTorqueOffFault	[3]	BOOL	Estado de SI.SafetyFault

(1) Los bits que no se muestran son siempre cero.

Mensajes explícitos

Puede utilizar mensajes explícitos para obtener información de diagnóstico adicional del controlador de seguridad utilizando una instrucción MSG.

Estado del supervisor de seguridad

El estado del supervisor de seguridad proporciona información sobre el estado de la conexión de seguridad integrada y el modo de funcionamiento. Hay un único objeto de supervisor de seguridad por módulo variador. Por lo tanto, en el caso de inversores de doble eje, el supervisor de seguridad es el mismo para los dos ejes.

Tabla 124 - Estado del supervisor de seguridad: MSG

Parámetro	Valor	Descripción
Código de servicio	0x0E	Get Attribute Single
Class	0x39	Supervisor de seguridad
Instance	1	
Atributo	0x0B	Device Status
tipo de datos	SINT	Entero simple

Tabla 125 - Estados del supervisor de seguridad

Valor	Estado del supervisor de seguridad	Definición	Safety Mode
2	Configurado (sin conexión de seguridad)	Sin conexiones activas	Integrada
4	Funcionando	Estado de funcionamiento normal	Integrada
7	configuración	Estado de transición	Integrada
8	No configurado	Modo de STO cableada con par inhabilitado	Cableado (condición original)
51	No configurado (par permitido)	Modo de STO cableada con par permitido	Cableado (condición original)
52	En ejecución (par permitido)	Estado de derivación de STO	Integrada

Modo de desconexión de par segura

Puede utilizar el atributo STO Mode para comprobar si el inversor Kinetix 5700 está en modo de derivación de STO.

Tabla 126 - Modo de desconexión de par segura: MSG

Parámetro	Valor	Descripción
Código de servicio	0x0E	Get Attribute Single
Class	0x5A	Funciones de paro de seguridad
Instance	1 o 2	Número de eje del inversor
Atributo	0x104	Modo de STO
Tipo de datos	SINT	Entero simple

Tabla 127 - Modo de desconexión de par segura: Valores

Valor	Definición
1	Funcionamiento normal.
2	Modo de derivación de STO

Fallos de desconexión de par segura

Cuando un fallo de seguridad se indica en cualquiera de los siguientes tags:

- SI.SafetyFault
- Axis.SafetyFaultStatus
- Axis.SafetyTorqueOffFault

La causa del fallo se puede leer utilizando un mensaje explícito.

Tabla 128 - Tipo de fallo de desconexión de par segura: MSG

Parámetro	Valor	Descripción
Código de servicio	0x0E	Get Attribute Single
Class	0x5A	Funciones de paro de seguridad
Instance	1 o 2	Número de eje del inversor
Atributo	0x108	Tipo de fallo de STO
tipo de datos	SINT	Entero simple

Tabla 129 - Tipo de fallo de desconexión de par segura: Valores

Valor	Definición
1	Sin fallo
3	Error del circuito
104	Entrada cableada en modo de red

Desconexión de par segura cableada

En esta sección se describe la función de desconexión de par segura (STO) cableada de Kinetix 5700 que cumple los requisitos del nivel de rendimiento e (PL e) según la norma ISO 13849-1 y SIL CL 3 según las normas IEC 61508, IEC 61800-5-2 e IEC 62061.

Los inversores 2198-*xxxx*-ERS3 y 2198-*xxxx*-ERS4 utilizan el conector STO para el cableado de dispositivos de seguridad externos y conectar en cascada conexiones de seguridad cableada de un variador a otro.

Controladores compatibles

Se requiere un controlador ControlLogix® 5570, ControlLogix 5580, CompactLogix™ 5370 o CompactLogix 5380 para controlar el variador.

La aplicación Studio 5000 Logix Designer® facilita la programación, puesta en marcha y mantenimiento de estos controladores CompactLogix y ControlLogix con sistemas de variadores Kinetix 5700.

Tabla 130 - Requisitos de Studio 5000 Logix Designer

Aplicación Studio 5000 Logix Designer	N.º de cat. de los inversores de doble eje Kinetix	N.º de cat. de los inversores de un solo eje Kinetix
Versión 26 o posterior	2198-D*xxx*-ERS3 (serie A)	2198-S*xxx*-ERS3 (serie A)
Versión 31 o posterior	2198-D*xxx*-ERS4 2198-D*xxx*-ERS3 (serie B)	2198-S*xxx*-ERS4 2198-S*xxx*-ERS3 (serie B)

Descripción del funcionamiento

La característica de desactivación de par segura proporciona un método, con una probabilidad de fallo lo suficientemente baja, que fuerza las señales de control del transistor de potencia a un estado de inhabilitación. Cuando se inhabilitan, o cada vez que se corta la alimentación de las entradas de habilitación de seguridad, todos los transistores de potencia de salida del variador abandonan el estado activado. Como consecuencia, se genera una condición en la que el variador realice un paro de categoría 0 (consulte Definición de la categoría de paro en la página 248). Inhabilitar la salida del transistor de potencia no proporciona el aislamiento físico de la salida eléctrica que requieren algunas aplicaciones.

Para el control cableado de la función de desconexión de par segura (STO):

- La función de STO debe estar en modo de STO cableada
- El cableado adecuado debe conectarse al conector macho de seguridad (STO)

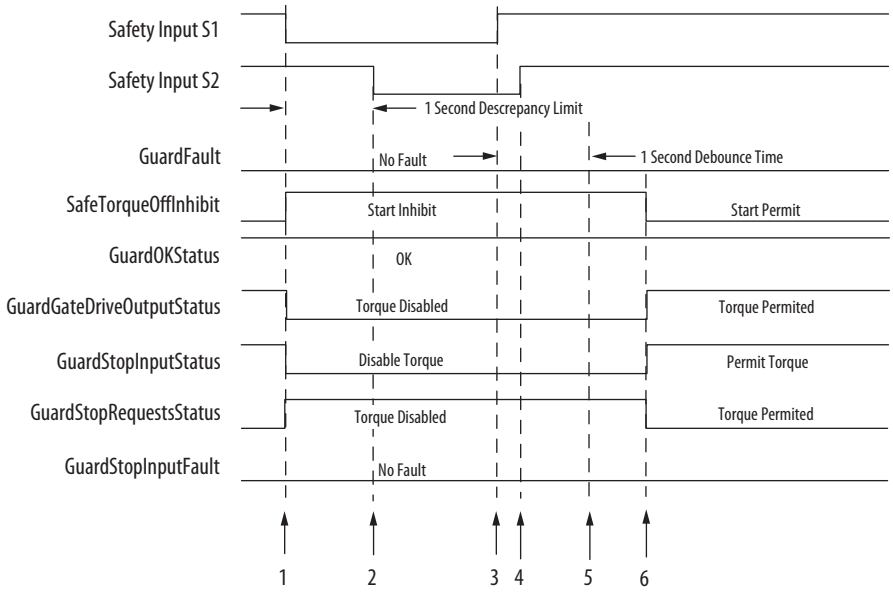
Consulte Especificaciones eléctricas de la desconexión de par segura cableada en la página 265 para obtener más información sobre las entradas de seguridad.

Cuando el funcionamiento es normal, las entradas de desactivación de par están energizadas. Si se desenergiza alguna de las entradas de habilitación de seguridad, se apagan todos los transistores de potencia de salida. El tiempo de reacción de la característica de desconexión de par segura es de menos de 12 ms.

ATENCIÓN: Los motores de imán permanente, en el caso de dos fallos simultáneos en el circuito IGBT, pueden causar una rotación de hasta 180 grados eléctricos.

ATENCIÓN: Si se desenergiza alguna de las entradas de habilitación de seguridad, el campo Start Inhibit indica SafeTorqueOffInhibit y los bits GuardStopRequestStatus del tag AxisGuardStatus se establecen en 1. Las dos entradas deben desenergizarse en menos de 1 segundo y volver a energizarse en menos de 1 segundo para evitar condiciones de GuardStopInputFault.

Figura 106 - Funcionamiento del sistema cuando las entradas cumplen los requisitos de tiempo



Evento	Descripción
1	Al menos una de las entradas está desactivada. El bit GuardStopRequestStatus se establece en 1.
2	La segunda entrada se desactiva en menos de 1 segundo. Este evento debe producirse siempre en menos de 1 segundo para evitar una condición GuardStorpInputFault.
3	La primera entrada está desactivada.
4	La segunda entrada se activa en menos de 1 segundo después del evento 3.
5	Las dos entradas pasan simultáneamente a estado ACTIVADO en menos de 1 segundo. Como resultado, no se envía el fallo GuardStopInputFault.
6	El bit GuardStopRequestStatus vuelve a 0 si el evento 4 se produce en un intervalo de 100 ms después del evento 3. Si el evento 4 supera el intervalo de 100 ms, pero está dentro de un intervalo de 1 segundo tras el evento 3, el bit GuardStop RequestStatus vuelve a 0 después del intervalo de 1 segundo después del evento 3 (no inmediatamente a continuación del evento 4).

Resolución de problemas de la función de desconexión de par segura

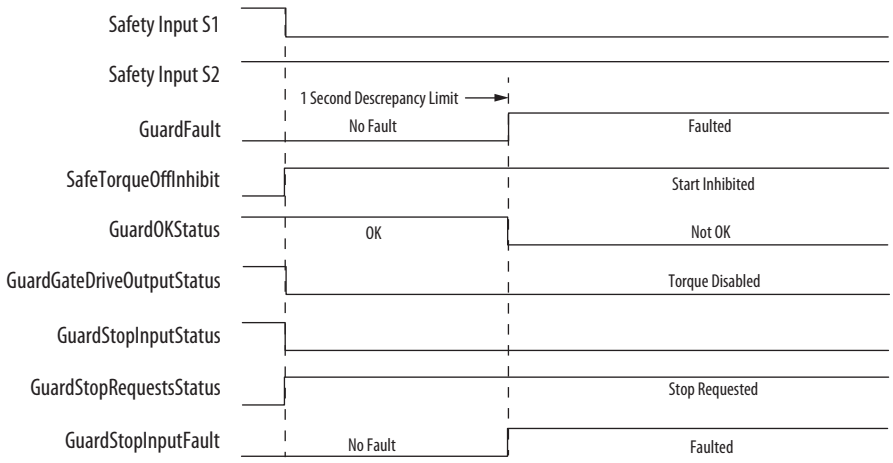
Tabla 131 - Resolución de problemas de STO cableada de Kinetix 5700

Código de excepción en pantalla del variador	Mensaje de fallo de Logix Designer	Problema	Soluciones posibles
SAFE FLT 09 - SS IN	GuardStopInputFault	Desajuste de la función de desconexión de par segura. El sistema no permite el movimiento. El desajuste de la desconexión de par segura se detecta cuando las entradas de seguridad presentan un estado diferente durante más de 1.0 segundo.	• Compruebe el cableado de seguridad y las conexiones: – Terminaciones de los cables en el conector de desconexión de par segura (STO) – Cable/cabezal no colocado correctamente – Alimentación de +24 V • Compruebe el estado de las entradas de seguridad. • Borre el error y ejecute una prueba de calidad. • Si el error persiste, devuelva el variador a Rockwell Automation.
SAFE FLT S01- Safety Core Internal	SafetyCoreFault	El diagnóstico de seguridad del variador ha detectado un fallo de diseño de STO.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.
SAFE FLT S03 - Gate Drive	GuardGateDriveFault (1)	El diagnóstico de seguridad del variador ha detectado un fallo de diseño de STO.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Ejecute la función de STO • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.
SAFE FLT S03 - Safe Torque Off Fault	SafeTorqueOffFault (1)	Se ha recibido una entrada cableada mientras estaba en modo de seguridad integrada.	Restablezca el variador al estado de seguridad correspondiente a su condición original (modo de STO cableada). Consulte la página 251 para obtener más información.

(1) Se muestra en el panel de vista rápida como fallo de seguridad.

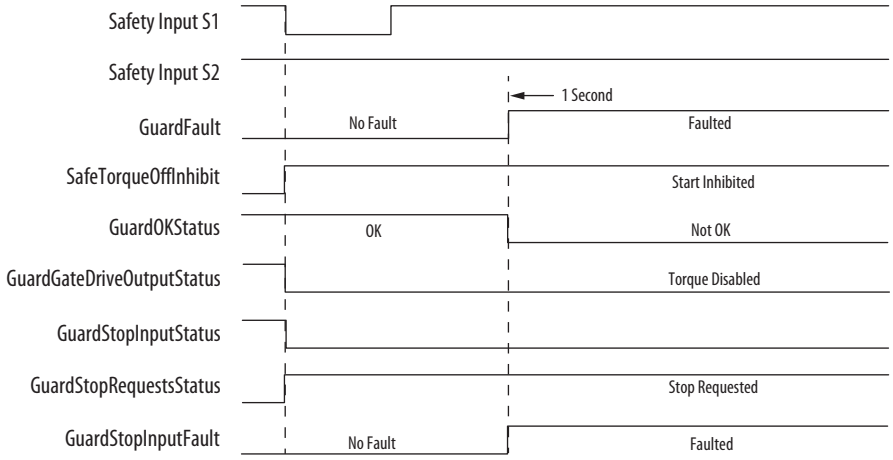
En la Figura 107 se muestra el momento en el que se detecta el desajuste de la desconexión de par segura y se envía un fallo GuardStopInputFault.

Figura 107 - Funcionamiento del sistema cuando se produce una desigualdad de las entradas de habilitación de seguridad



Cuando se desactiva una entrada de seguridad, también debe desactivarse la segunda entrada; de lo contrario, se considera que es un fallo (consulte la Figura 108). El fallo se impone incluso cuando vuelve a activarse la primera entrada de seguridad, sin que la segunda entrada cambie al estado ACTIVADO.

Figura 108 - Funcionamiento del sistema en caso de desigualdad momentánea en las entradas de activación de seguridad



ATENCIÓN: El fallo de desactivación de par segura se detecta cuando se requiere esta función. Tras resolver problemas de la función de STO o realizar un mantenimiento que puedan afectar la función de STO, debe ejecutarse la función de STO para comprobar que funciona correctamente.

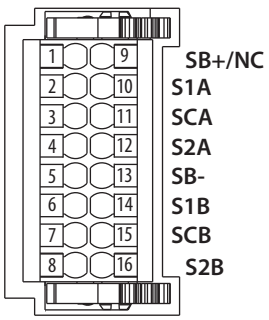
IMPORTANTE El fallo GuardStopInputFault solo se puede restablecer si las dos entradas están en estado DESACTIVADO durante más de 1 segundo. Tras satisfacerse el requisito de restablecimiento del fallo, se debe enviar un comando MAFR desde la aplicación Logix Designer para restablecer el fallo GuardStopInputFault.

Datos del conector de desconexión de par segura

Se proporcionan dos filas de ocho pines para las conexiones de variador a variador. Los inversores de doble eje tienen pines designados para los ejes A y B. Los inversores de un solo eje no utilizan STO-6, -7, -8 ni STO-14, -15, -16.

Figura 109 - Orientación de los pines para un conector de desconexión de par segura (STO) de 16 pines

Conector macho de seguridad (STO) de inversor de doble eje 2198-D*xxx*-ERS*x*



Conector macho de seguridad (STO) de inversor de un solo eje 2198-S*xxx*-ERS*x*

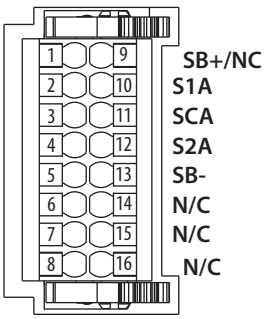


Tabla 132 - Configuraciones de pines del conector de desconexión de par segura

Pin de STO		Descripción 2198-D*xxx*-ERS*x*	Descripción 2198-S*xxx*-ERS*x*	Señal
1		Bypass de seguridad más señal. Conecte a las dos entradas de seguridad para inhabilitar la función de desactivación de par segura.		SB+
2	10	Canal de entrada de paro seguro 1, eje A.		S1A
3	11	Común de entrada de paro seguro, eje A.		SCA
4	12	Canal de entrada de paro seguro 2, eje A.		S2A
5	13	Bypass de seguridad menos señal. Conecte al terminal común de seguridad para inhabilitar la función de desactivación de par segura.		SB–
6	14	Canal de entrada de paro seguro 1, eje B.	N/C	S1B
7	15	Común de entrada de paro seguro, eje B.	N/C	SCB
8	16	Canal de entrada de paro seguro 2, eje B.	N/C	S2B
9		N/C	N/C	–

IMPORTANTE STO-3 y STO-7 es común para las entradas digitales, las entradas de seguridad y la fuente de alimentación del encoder (opcional).

Cablee el circuito de desconexión de par segura

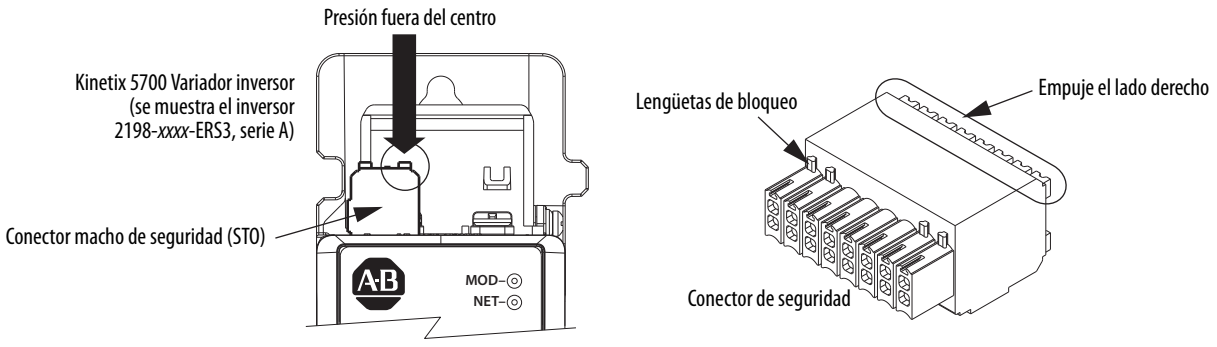
En esta sección se indican pautas para cablear las conexiones de desconexión de par segura de un variador Kinetix 5700.

Instalar conectores macho de seguridad (STO) de 2198-xxxx-ERS3 (serie A)

El lado derecho del conector macho de seguridad requiere que se presione fuera del centro al insertarlo en el conector STO. Esto se aplica a los inversores de un solo eje y de doble eje 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A).

IMPORTANTE Se requiere una presión fuera del centro para encajar las lengüetas de bloqueo de la parte inferior de los conectores macho de seguridad y encajarlo correctamente con el conector de STO del variador. Si no se hace así, es posible que el conector macho se salga del conector del variador durante el funcionamiento normal.

Figura 110 - Insertar el conector macho de seguridad 2198-*xxxx*-ERS3 (serie A)

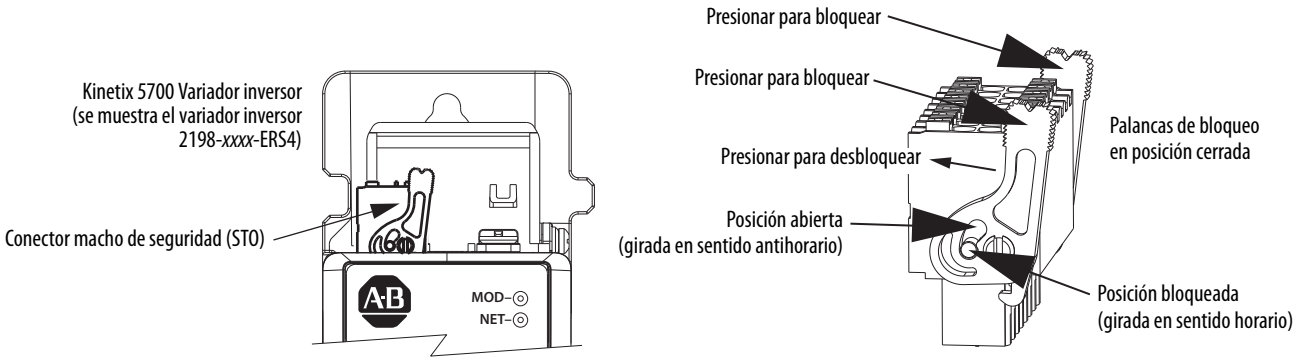


Instalar los conectores macho de seguridad 2198-xxxx-ERS4 y 2198-xxxx-ERS3 (serie B)

Los conectores macho de seguridad tienen dos palancas de bloqueo que han de presionarse en sentido horario al insertar los enchufes en el conector del variador. Esta es la posición bloqueada. Gire las palancas en sentido antihorario a la posición abierta para liberar los conectores macho. Eso se aplica a los inversores de un solo eje y de doble eje 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B).

IMPORTANTE Empuje las palancas de bloqueo en sentido horario hacia la posición bloqueada al insertar los conectores macho de STO. Si no se hace así, es posible que los conectores macho se salgan del conector del variador durante el funcionamiento normal.

Figura 111 - Insertar los conectores macho de seguridad 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B)



IMPORTANTE El Código Eléctrico Nacional de EE. UU. y los códigos eléctricos locales tienen precedencia sobre los valores y los métodos proporcionados.

IMPORTANTE Para mejorar el rendimiento del sistema, encamine los hilos y cables en los ductos tal como se establece en Establecimiento de zonas de ruido a partir de la página 43.

IMPORTANTE Los pines STO-1 y STO-5 (SB+ y SB–) se utilizan para inhabilitar la función de desconexión de par segura. Al cablear el conector de STO, utilice una fuente externa de 24 V para el dispositivo de seguridad externo que activa la solicitud de desconexión de par segura. Para evitar poner en peligro el rendimiento del sistema, no utilice el pin STO-1 como fuente de alimentación eléctrica del dispositivo de seguridad externo.

Requisitos de cableado de desconexión de par segura

El conector de desactivación de par segura (STO) utiliza tensión de resorte para sujetar el cable. Presione la lengüeta numerada a lo largo de cada pin para insertar o liberar cada cable. Se proporcionan dos filas de pines para las conexiones de variador a variador. El cable debe ser de cobre con una clasificación de 75 °C (167 °F) como mínimo.

IMPORTANTE El Código Eléctrico Nacional de EE. UU. y los códigos eléctricos locales tienen precedencia sobre los valores y los métodos proporcionados.

IMPORTANTE Los cables trenzados deben terminar en ferrules para prevenir los cortocircuitos, según la tabla D7 de la norma ISO 13849.

Figura 112 - Enchufe del terminal de desactivación de par segura (STO)

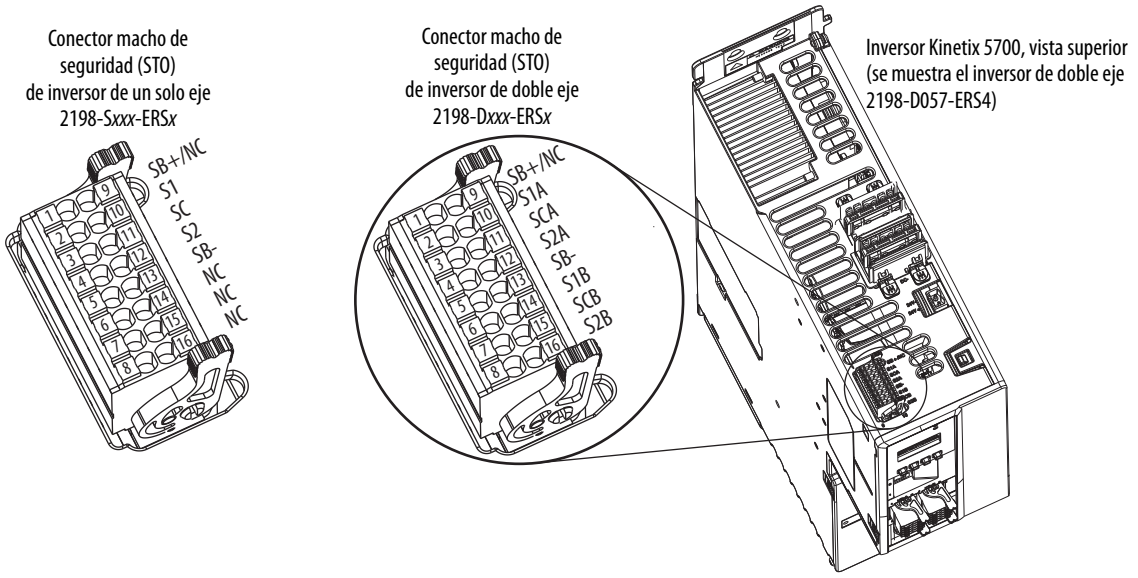


Tabla 133 - Cableado del conector macho de desconexión de par segura (STO)

Conector de desconexión de par segura (STO)		Señal		Calibre de cable recomendado mm^2 (AWG)	Longitud a pelar mm (pulg.)	Par de apriete N•m (lb•pulg.)
Pin de STO		**2198-D*xxx*-ERS*x***	**2198-S*xxx*-ERS*x***			
1		SB+	SB+	0.14…1.5 (26…16)	10 (0.39)	N/A (1)
2	10	S1A	S1			
3	11	SCA	SC			
4	12	S2A	S2			
5	13	SB–	SB–			
6	14	S1B	NC			
7	15	SCB	NC			
8	16	S2B	NC			
9		NC	NC			

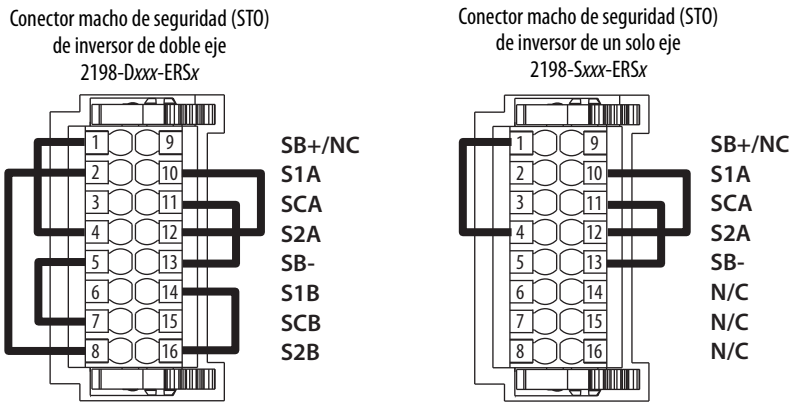
(1) Este conector utiliza la tensión de los resortes para mantener los cables en su sitio.

Derivación de la característica de desconexión de par segura

Los inversores Kinetix 5700 no funcionan sin un circuito de seguridad o cableado de derivación de seguridad. Para las aplicaciones que no requieren la característica de desactivación de par de segura, debe instalar cables de puentes para anular los circuitos de desactivación de par segura.

Los inversores Kinetix 5700 se envían con un enchufe de cableado de 16 pines para cablearlos a los dispositivos de seguridad. Para omitir la función de seguridad, cablee estas señales según se indica en la Figura 113. Con los cables de puentes instalados, no se utiliza la función de desactivación segura.

Figura 113 - Cableado de derivación de la desconexión de par segura



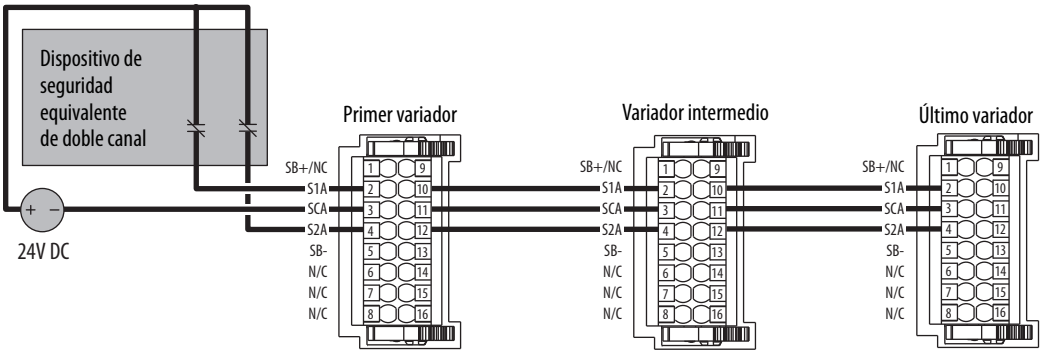
IMPORTANTE Si no se necesita la función de desconexión de par segura, la configuración de seguridad del variador debe devolverse al modo de STO cableada y los cables del puente de derivación deben aplicarse a los conectores macho de seguridad (STO).

Propagación en cascada de la señal de desconexión de par segura

El número total de variadores de un solo circuito de seguridad en cascada está limitado por la capacidad de transporte de corriente del cableado de seguridad en cascada. Consulte la Tabla 134 para conocer la corriente nominal por canal y por variador.

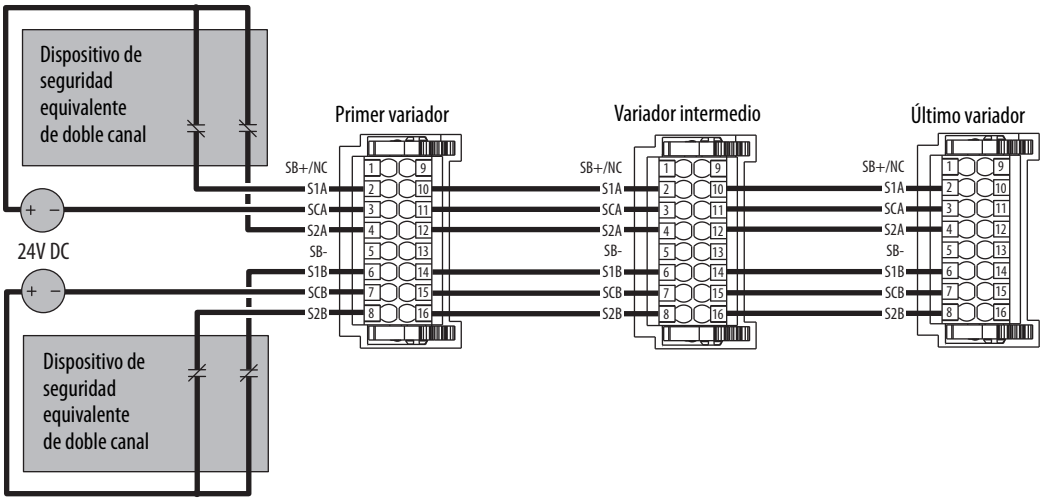
En este ejemplo, el cableado de desconexión de par segura (STO) en cascada corresponde a una aplicación de inversor de un solo eje.

Figura 114 - Cableado de STO en cascada - Inversor de un solo eje



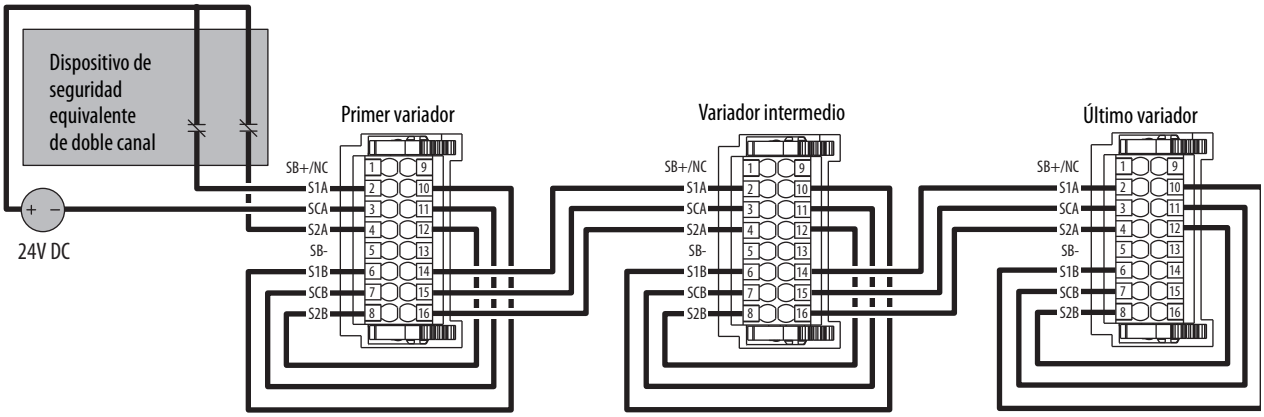
En este ejemplo, el cableado de desconexión de par segura (STO) en cascada corresponde a una aplicación de un inversor de doble eje con un dispositivo de seguridad aparte para cada eje.

Figura 115 - Cableado de STO en cascada - Inversor de doble eje con dos dispositivos de seguridad



En este ejemplo, el cableado de STO en cascada corresponde a una aplicación de un inversor de doble eje con único dispositivo de seguridad para ambos ejes.

Figura 116 - Cableado de STO en cascada - Inversor de doble eje con un único dispositivo de seguridad



Especificaciones eléctricas de la desconexión de par segura cableada

IMPORTANTE Para mantener la clasificación de seguridad, los inversores Kinetix 5700 se deben instalar dentro de gabinetes o paneles de control protegidos, adecuados para las condiciones ambientales de la ubicación industrial. La clase de protección del panel o el gabinete debe ser IP54 o superior.

Tabla 134 - Especificaciones eléctricas de STO cableada

Atributo		Valor
Entradas de seguridad (por canal)	Corriente de entrada	<10 mA
	Rango de voltajes de entrada activada (ON)	18…26.4 VCC
	Voltaje de entrada desactivada (OFF), máx.	5 VCC
	Corriente de entrada ACTIVADA, por entrada, máx.	10 mA, cada variador (2)
	Corriente de entrada DESACTIVADA, máx. (a V en < 5 VCC)	2 mA
	Anchura de rechazo de impulsos	700 µs
	Fuente de alimentación externa (1)	SELV/PELV
	Tipo de entrada	Con aislamiento óptico y protección de voltaje inverso

(1) Se deben utilizar fuentes de alimentación que cumplan los requisitos de tensión de seguridad extra-baja (SELV) o tensión de seguridad extra-baja (PELV) para energizar los dispositivos de seguridad externos conectados a las entradas de seguridad de Kinetix 5700.

(2) El número máximo de variadores en cascada con cableado de desconexión de par segura es 50.

Si desea información adicional sobre los productos de seguridad de Allen-Bradley®, incluidos relés de seguridad, cortinas ópticas y aplicaciones de enclavamiento de puerta, consulte el catálogo de productos de seguridad en el sitio web http://www.rockwellautomation.com/global/catalogs/overview.page.

Desconexión de par segura integrada

En esta sección se describe la función de desconexión de par segura (STO) Kinetix 5700 por red EtherNet/IP que cumple los requisitos del nivel de rendimiento e (PL e) según la norma ISO 13849-1 y SIL 3 según las normas IEC 61508, IEC 61800-5-2 e IEC 62061. La STO integrada se aplica a los inversores de doble eje y de un solo eje 2198-*xxxx*-ERS3 y 2198-*xxxx*-ERS4.

En el modo de STO integrada, el controlador de seguridad GuardLogix® emite el comando STO por la red EtherNet/IP y los inversores de un solo eje y de doble eje 2198-*xxxx*-ERS3 y 2198-*xxxx*-ERS4 ejecutan el comando STO.

Controladores de seguridad compatibles

Se necesita un controlador de seguridad GuardLogix 5570 o Compact GuardLogix 5370 para el control de seguridad integrada de la función de desconexión de par segura de Kinetix 5700.

La aplicación Studio 5000 Logix Designer, versión 26.00 o posterior, facilita la programación, puesta en marcha y mantenimiento de los controladores de seguridad Logix 5000™ con sistemas de variadores Kinetix 5700.

La conexión de seguridad puede proceder de cualquiera de las siguientes configuraciones del controlador:

- Un único controlador de seguridad que proporciona tanto seguridad como control del movimiento
- Un controlador de seguridad que controla únicamente la seguridad, mientras un controlador aparte ControlLogix 5570, ControlLogix 5580, CompactLogix 5370 o CompactLogix 5380 se encarga de controlar el movimiento

Tabla 135 - Requisitos de Studio 5000 Logix Designer

Aplicación Studio 5000 Logix Designer	N.º de cat. de los inversores de doble eje Kinetix	N.º de cat. de los inversores de un solo eje Kinetix
Versión 26 o posterior	2198-D*xxx*-ERS3 (serie A)	2198-S*xxx*-ERS3 (serie A)
Versión 31 o posterior	2198-D*xxx*-ERS4 2198-D*xxx*-ERS3 (serie B) (1)	2198-S*xxx*-ERS4 2198-S*xxx*-ERS3 (serie B)

(1) Cuando se utilizan variadores 2198 -*xxxx*-ERS3 (serie B) en aplicaciones de seguridad de SS1 temporizado, debe emplearse la aplicación Studio 5000 Logix Designer, versión 31.

Requisitos de las aplicaciones de seguridad

Los requisitos de las aplicaciones de seguridad incluyen evaluar la probabilidad de la tasa de fallos (PFH), los ajustes del tiempo de reacción del sistema y las pruebas de verificación funcional de que se cumplen los criterios de SIL 3. Para obtener información adicional sobre PFH, consulte Probabilidad de que un fallo peligroso ocurra por hora en la página 249.

También es necesario crear, registrar y verificar la firma de seguridad como parte del proceso de desarrollo de una aplicación de seguridad. El controlador de seguridad crea las firmas de seguridad. La firma de seguridad está compuesta por un número de identificación que junto con la fecha y hora identifica de manera única la parte de seguridad de un proyecto, lo que incluye toda la lógica de seguridad, datos y configuración de E/S de seguridad.

Para ver los requisitos del sistema de seguridad, incluyendo información sobre el número de red de seguridad (SNN), la verificación de la firma de seguridad y las pruebas de verificación funcional, consulte la publicación adecuada del controlador GuardLogix tal como se indica en Recursos adicionales en la página 12.

IMPORTANTE Debe leer, comprender y cumplir los requisitos que se indican en el manual de referencia de seguridad de los sistemas de controladores GuardLogix antes de poner en marcha un sistema de seguridad que utilice un controlador GuardLogix y un variador Kinetix 5700.

Descripción del funcionamiento

La función de desconexión de par segura (STO) proporciona un método, con una probabilidad de fallo lo suficientemente baja, que fuerza las señales de control del transistor de potencia a un estado de inhabilitación. Cuando el controlador GuardLogix recibe un comando para ejecutar la función de STO, todos los transistores de potencia de salida del variador se liberan del estado ACTIVADO, lo que produce una condición en la que el motor sigue un paro por inercia. Inhabilitar la salida del transistor de potencia no proporciona el aislamiento de la salida eléctrica que requieren algunas aplicaciones.

Estas condiciones deben cumplirse para el control integrado de la función de STO:

- El módulo variador Kinetix 5700 debe añadirse a la configuración de E/S del controlador GuardLogix 5570 o Compact GuardLogix 5370.
- El módulo debe configurarse para conexiones de seguridad solamente y movimiento y seguridad.
- Deben quitarse los cables del puente de derivación de seguridad.

IMPORTANTE Si los cables del puente de derivación de STO se aplicaron durante la puesta en marcha o el mantenimiento de la máquina, deberán retirarse antes de que el variador pueda funcionar en el modo de STO integrada.

El tiempo de reacción de la función de STO del variador Kinetix 5700 es inferior a 10 ms. El tiempo de reacción del variador es el retardo entre el momento en que el comando STO del variador recibe el paquete CIP Safety™ con una solicitud STO y el momento en que se elimina del motor la alimentación eléctrica que genera el movimiento.

Tabla 136 - Especificaciones de red de desconexión de par segura

Atributo	2198-*xxxx*-ERS3	2198-*xxxx*-ERS4
Tiempo de reacción de la función de STO	10 ms, máx.	
RPI de la conexión de seguridad, mín.	6 ms	
Conexiones de ensamblaje de entrada (1)	3	1
Conexiones de ensamblaje de salida (1)	1	
Compatibilidad con solicitudes abiertas de seguridad integrada	Solicitudes de tipos 1 y 2	

(1) Las conexiones de movimiento y seguridad y seguridad solamente con el inversor utilizan 1 conexión de ensamblaje de entrada y 1 conexión de ensamblaje de salida.

Tags del ensamblaje de desconexión de par segura

En el modo de desconexión de par segura (STO) integrada, un controlador de seguridad GuardLogix 5570 o Compact GuardLogix 5370 ordena la función de desconexión de par segura de Kinetix 5700 mediante el tag adecuado en el ensamblaje de salida de seguridad.

IMPORTANTE Los nombres de los tags que se indican en la Tabla 137 cambiaron en la versión 31 y posteriores de la aplicación Logix Designer, dependiendo de cómo se haya configurado la seguridad del movimiento en la definición del módulo.

Tabla 137 - Cambios de los nombres de los tags de STO en la aplicación Logix Designer

Nombres de los tags de STO Studio 5000 Logix Designer (versión 30 y anterior)	Nombres de los tags de STO solamente Studio 5000 Logix Designer (versión 31 y posteriores)	Solamente paro seguro - Sin nombres de tag de retroalimentación Studio 5000 Logix Designer (versión 31 y posteriores)
SO.SafeTorqueOff	SO.SafeTorqueOff	SO.STOOutput
SO.Reset	SO.Reset	SO.ResetRequest

Los tags SO.Command se envían desde el ensamblaje de salida de seguridad GuardLogix al ensamblaje de salida de seguridad de Kinetix 5700 para controlar la función de desconexión de par segura.

Los tags SI.Status se envían desde el inversor Kinetix 5700 al ensamblaje de entrada de seguridad GuardLogix e indican el estado de control de seguridad de Kinetix 5700.

Los tags SI.ConnectionStatus indican el estado de la conexión de entrada de seguridad.

La Tabla 138 y la Tabla 139 indican los tags de seguridad añadidos a los tags del controlador cuando se añade un servovariador Kinetix 5700 a una configuración de E/S del GuardLogix y la conexión se configura para movimiento y seguridad o solamente seguridad.

IMPORTANTE Los nombres de los tags SO.SafeTorqueOff y SO.ResetRequest cambian cuando la seguridad del movimiento en la definición del módulo se ha configurado como Safe Stop Only - No Feedback.

Los valores de los atributos indicados son los valores del atributo del objeto de ensamblaje.

Tabla 138 - Especificaciones de STO integrada para un inversor de un solo eje

Nombre del tag en Logix Designer	Solamente paro seguro - Sin nombres de tag de retroalimentación Studio 5000 Logix Designer (versión 31 y posteriores)	Atributo Bit	Tipo	Descripción
SI.ConnectionStatus (1) (2)			DINT	
SI.RunMode		[0]	BOOL	Combinaciones de los estados RunMode y ConnectionFaulted
SI.ConnectionFault		[1]	BOOL	
SI.Status (1) (3)			SINT	
SI.TorqueDisabled		[0]	BOOL	0 = Par permitido 1 = Par inhabilitado
SI.SafetyFault		[6]	BOOL	1 = Fallo de STO presente
SI.ResetRequired		[7]	BOOL	1 = Se requiere un restablecimiento
SO.Command (1) (4)			SINT	
SO.SafeTorqueOff	SO.STOOutput	[0]	BOOL	0 = Inhabilitar permiso 1 = Permitir par
SO.Reset	SO.ResetRequest	[7]	BOOL	0 --> 1 = Restablecer fallo de STO

(1) Los bits que no se indican son siempre cero.
(2) ConnectionStatus lo determina el validador de seguridad del controlador GuardLogix.
(3) El variador envía el estado al controlador utilizando el protocolo de seguridad integrada.
(4) El controlador envía los comandos al variador utilizando el protocolo de seguridad integrada.

IMPORTANTE Solo los datos que se indican en la Tabla 138 se comunican con integridad SIL 3.

Tabla 139 - Especificaciones de STO integrada para un inversor de doble eje

Nombre del tag en Logix Designer	Solamente paro seguro - Sin nombres de tag de retroalimentación Studio 5000 Logix Designer (versión 31 y posteriores)	Atributo Bit	Tipo	Descripción
SI.ConnectionStatus (1) (2)			DINT	
SI.RunMode		[0]	BOOL	Combinaciones de los estados RunMode y
SI.ConnectionFaulted		[1]	BOOL	ConnectionFaulted
SI.Status1 (1) (3)			SINT	**Seguridad del movimiento 1**
SI.TorqueDisabled1		[0]	BOOL	0 = Par permitido; 1 = Par inhabilitado
SI.SafetyFault1		[6]	BOOL	1 = Fallo de STO presente
SI.ResetRequired1		[7]	BOOL	1 = Se requiere un restablecimiento
SI.Status2 (1) (3)			SINT	**Seguridad del movimiento 2**
SI.TorqueDisabled2		[0]	BOOL	0 = Par permitido; 1 = Par inhabilitado
SI.SafetyFault2		[6]	BOOL	1 = Fallo de STO presente
SI.ResetRequired2		[7]	BOOL	1 = Se requiere un restablecimiento
SO.Command1 (1) (4)			SINT	**Seguridad del movimiento 1**
SO.SafeTorqueOff1	SO.STOOutput1	[0]	BOOL	0 = Inhabilitar permiso; 1 = Permitir par
SO.Reset1	SO.ResetRequest1	[7]	BOOL	0-->1 = Restablecer fallo de STO
SO.Command2 (1) (4)			SINT	**Seguridad del movimiento 2**
SO.SafeTorqueOff2	SO.STOOutput2	[0]	BOOL	0 = Inhabilitar permiso; 1 = Permitir par
SO.Reset2	SO.ResetRequest2	[7]	BOOL	0-->1 = Restablecer fallo de STO

(1) Los bits que no se indican son siempre cero.
(2) ConnectionStatus lo determina el validador de seguridad del controlador GuardLogix.
(3) El variador envía el estado al controlador utilizando el protocolo de seguridad integrada.
(4) El controlador envía el comando al variador utilizando el protocolo de seguridad integrada.

IMPORTANTE Solo los datos que se indican en la Tabla 139 se comunican con integridad SIL 3.

En estos ejemplos, el bit de STO adecuado permite el par cuando el bit está activo (consulte la Tabla 137 de la página 268 para ver los cambios de los nombres de los tags de STO).

Figura 117 - Función de STO (Logix Designer, versión 30 o anterior)

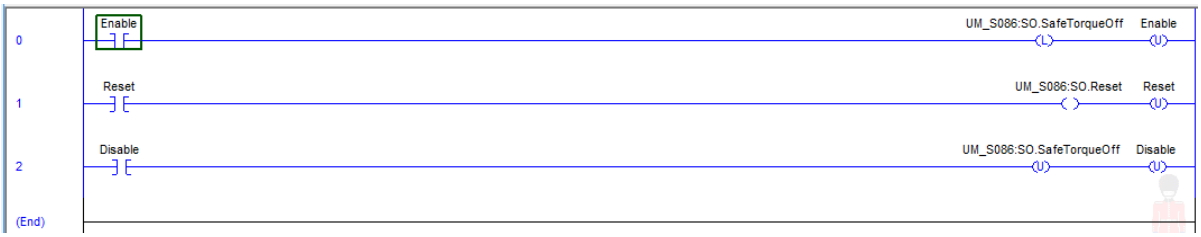


Figura 118 - Función de STO con STO solamente (Logix Designer, versión 31 o posterior)

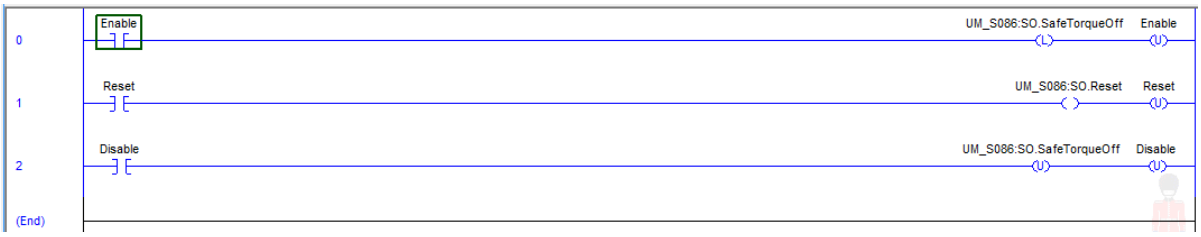
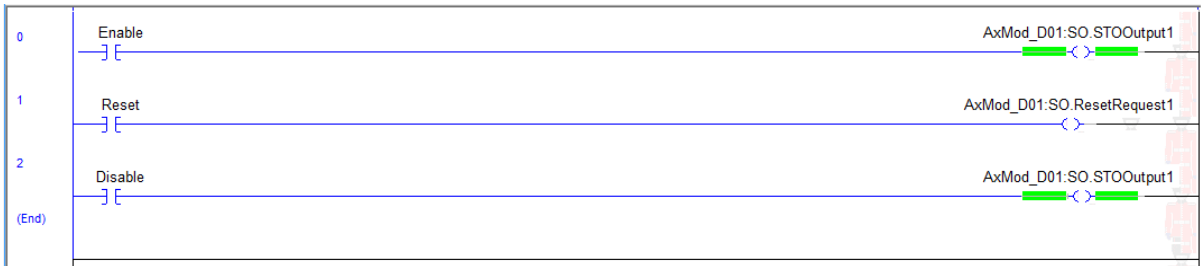


Figura 119 - Función de STO con paro seguro solamente - Sin retroalimentación (Logix Designer, versión 31 o posterior)



Restablecimiento de un fallo de STO

Para borrar la condición de fallo de STO, se requiere una transición del 0 lógico a 1 del tag SO.Reset después de que el tag SO.SafeTorqueOff haya cambiado del 0 lógico a 1 (consulte la Tabla 137 de la página 268 para ver los cambios de los nombres de los tags de STO).

Si el controlador de seguridad del servovariador Kinetix 5700 detecta un fallo, el tag del ensamblaje de entrada SI.SafetyFault se establece en 1.

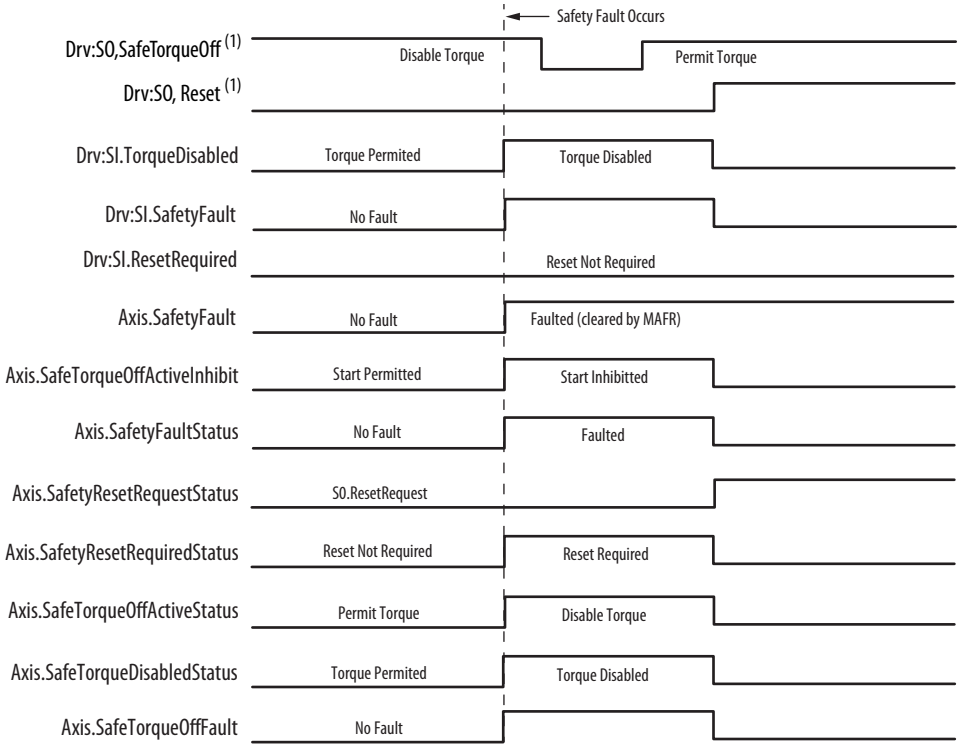
Para restablecer Axis.SafetyFault, debe emitirse un comando MAFR.

IMPORTANTE La transición del tag SO.SafeTorqueOff al 1 lógico debe ejecutarse siempre antes de la transición de SO.Reset tag al 1 lógico.

IMPORTANTE Todos los ejes del inversor Kinetix 5700 entran en estado de fallo si se detecta algún fallo en la función de STO. Consulte la Tabla 140 en la página 271 para ver cómo resolver los problemas de seguridad integrada.

Consulte la Figura 120 para ver una descripción de la funcionalidad de reinicio de estado de STO de Kinetix 5700.

Figura 120 - Diagrama de restablecimiento de un fallo de desconexión de par segura



(1) Consulte la Tabla 137 en la página 268 para ver los cambios de nombres de los tags de STO.

Resolución de problemas de la función de desconexión de par segura

Tabla 140 - Códigos de fallo de STO integrada de Kinetix 5700

Código de excepción en pantalla del variador	Mensaje de fallo de Logix Designer	Problema	Soluciones posibles
SAFE FLT S01 - Safety Core Internal Fault	SafetyFault	El diagnóstico de seguridad del variador ha detectado un fallo de diseño de STO.	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.
SAFE FLT S03 - Safe Torque Off Fault	SafeTorqueOffFault (1)	El diagnóstico de seguridad del variador ha detectado un fallo de diseño de STO interno o ha recibido una entrada cableada mientras estaba en modo de seguridad integrada.	• Compruebe la causa del fallo utilizando un mensaje explícito de fallos de desconexión de par segura. Consulte Mensajes explícitos en la página 254. • Quite cualquier conexión con las entradas de seguridad cableada y haga un restablecimiento siguiendo el procedimiento de restablecimiento de un fallo de STO. Consulte Restablecimiento de un fallo de STO en la página 270. • Ejecute la función de STO. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.
INIT FLT M14 - SAFETY FIRMWARE	InvalidSafetyFirmwareFault (2)	Invalid Safety Firmware	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de control. • Actualice el firmware del variador. • LLame a la asistencia técnica. • Devuelva el variador para su reparación si continúa el fallo.

(1) Se muestra en el panel de vista rápida como fallo de seguridad.
(2) Se muestra en el panel de vista rápida como fallo de inicialización.

Descripción del reemplazo del variador de seguridad integrada

Los controladores GuardLogix guardan internamente la configuración de los dispositivos de E/S y pueden descargar la configuración al nuevo dispositivo.

IMPORTANTE Si el variador Kinetix 5700 de repuesto se ha utilizado anteriormente, borre la configuración existente antes de instalarlo en una red de seguridad restableciendo el variador al modo de STO cableada. Para ver cómo hacerlo, consulte Restauración del modo de STO cableada con la aplicación Logix Designer en la página 251.

Reemplazar un servovariador Kinetix 5700 que funciona en una red de seguridad integrada es más complicado que reemplazar dispositivos estándar a causa el número de red de seguridad (SNN). El número de dispositivo y el SNN constituyen el DeviceID del dispositivo de seguridad. Los dispositivos de seguridad requieren este indicador más complejo para garantizar que la duplicación de números no pone en peligro la comunicación entre los dispositivos de seguridad correctos. El SNN también se utiliza para proporcionar integridad en la descarga inicial al servovariador Kinetix 5700.

Cuando la aplicación Logix Designer está en línea, la categoría Safety del cuadro de diálogo Module Properties muestra la propiedad de configuración actual. Cuando la configuración es propiedad del proyecto abierto, se muestra Local.

Se muestra un error de comunicación si falla la lectura del módulo. Consulte Reemplazo de un variador de seguridad integrada de un sistema GuardLogix en la página 273 para ver información sobre cómo reemplazar variadores de seguridad integrada.

Reemplazo de un variador de seguridad integrada de un sistema GuardLogix

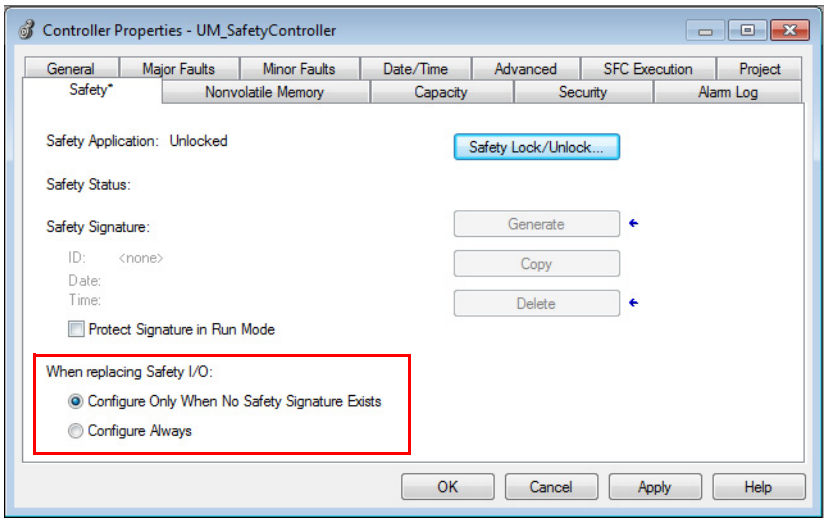
Cuando se reemplaza un variador de seguridad integrada, el dispositivo de repuesto debe configurarse correctamente y el usuario debe verificar el funcionamiento del variador de repuesto.

ATENCIÓN: Durante el reemplazo del variador o una prueba funcional, la seguridad del sistema no debe confiarse a ningún componente del variador afectado.

Hay dos opciones para el reemplazo de un variador de seguridad en la categoría Safety del cuadro de diálogo Controller Properties de la aplicación Logix Designer:

- Configure Only When No Safety Signature Exists
- Configure Always

Figura 121 - Opciones de reemplazo de variador de seguridad



Configure Only When No Safety Signature Exists

Este ajuste le indica al controlador GuardLogix que configure automáticamente un variador de seguridad solo cuando la tarea de seguridad no tenga una firma de tarea de seguridad y el variador de repuesto esté en su condición original, en el sentido de que el variador de seguridad no tenga todavía ningún número de red de seguridad.

Si la tarea de seguridad tiene una firma de tarea de seguridad, el controlador GuardLogix configura automáticamente el dispositivo de E/S CIP Safety de repuesto solo si se cumple lo siguiente:

- El dispositivo ya tiene el número de red de seguridad correcto.
- La codificación electrónica del dispositivo es la correcta.
- El nodo o la dirección IP es correcta.

Para obtener información detallada, consulte Recursos adicionales en la página 12 para el manual del usuario adecuado para su controlador GuardLogix o Compact GuardLogix.

Configure Always

Cuando se habilita la característica Configure Always, el controlador comprueba automáticamente si hay un variador de repuesto que cumpla todos los siguientes requisitos y se conecta a este:

- El controlador tiene datos de configuración para un variador compatible en la dirección de red
- El variador está en modo de STO cableada o tiene un SNN que coincide con la configuración

ATENCIÓN: Habilite la función Configure Always solo si no se confía en que el sistema de control de seguridad integrado mantenga el comportamiento SIL 3 durante el reemplazo o la prueba funcional de un variador Kinetix 5700. No coloque variadores que estén en modo de STO cableada en una red de seguridad integrada cuando se habilita la función Configure Always.

Si se confía en otros componentes del sistema de control de seguridad integrada para mantener SIL 3, asegúrese de que se ha inhabilitado la función Configure Always del controlador.

Es su responsabilidad implementar un proceso que garantice que se mantiene la funcionalidad de seguridad adecuada mientras se reemplaza el dispositivo.

ATENCIÓN: No coloque ningún dispositivo en su condición original en una red de seguridad integrada cuando se haya habilitado la función Configure Always. Para ver el procedimiento para reemplazar un dispositivo, consulte Recursos adicionales en la página 12 para el manual del usuario adecuado para su controlador GuardLogix o Compact GuardLogix.

Comandos directos de movimiento en sistemas de control de movimiento

Puede utilizar la característica de comando directo de movimiento (MDC) para iniciar un movimiento mientras el controlador está en modo de programación, independientemente del código de la aplicación que se ejecuta en modo de marcha. Estos comandos le permiten realizar diversas funciones como, por ejemplo, mover un eje, desplazarlo a impulsos o devolverlo a su posición inicial.

Un uso habitual sería el realizado por un integrador de máquinas que prueba diferentes componentes del sistema de movimiento mientras se está poniendo en marcha la máquina o el de un ingeniero de mantenimiento, en determinadas situaciones limitadas y de acuerdo con los procedimientos operativos seguros de la máquina, que necesita mover un eje (como un transportador) para corregir un atasco antes de reanudar el funcionamiento normal.

ATENCIÓN: Para evitar lesiones personales o daños al equipo, siga estas reglas relativas al modo de marcha y el modo de programación.

- Solo debe permitirse que utilice comandos directos de movimiento el personal autorizado y capacitado que conozca el funcionamiento seguro de la máquina.
- Deben emplearse métodos adicionales de supervisión, como retirar el interruptor de llave del controlador, para mantener la integridad de seguridad del sistema después de devolver el controlador de seguridad al modo de marcha.

Descripción de la derivación de STO cuando se utilizan comandos directos de movimiento

Si se ha establecido una conexión solamente de seguridad entre el controlador de seguridad GuardLogix y el servovariador Kinetix 5700 como mínimo una vez después de recibir el variador de la fábrica, de manera predeterminada el variador no permitirá el movimiento mientras el controlador de seguridad esté en modo de programación,

ya que la tarea de seguridad no se ejecuta mientras el controlador de seguridad GuardLogix está en modo de programación. Esto se aplica a las aplicaciones que se ejecutan en un controlador de seguridad sencillo (con conexiones de movimiento y seguridad). Cuando un variador de seguridad integrada tiene una conexión de movimiento con un controlador estándar y una conexión de seguridad aparte con un controlador de seguridad, el controlador estándar puede cambiar al modo de programación mientras el controlador de seguridad permanece en modo de marcha y sigue ejecutando la tarea de seguridad.

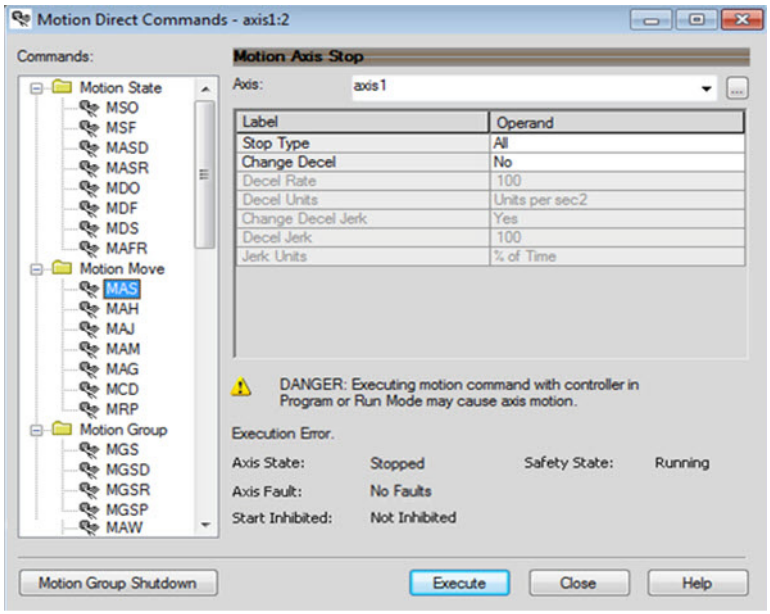
No obstante, los sistemas de variadores Kinetix 5700 se diseñan con una característica de derivación de la función de STO en las configuraciones con un único controlador de seguridad. Puede utilizar la característica MDC para permitir el movimiento mientras sigue todos los pasos necesarios y prescritos según los procedimientos operativos de seguridad de su máquina.

ATENCIÓN: Tenga en cuenta las consecuencias que puede tener permitir el movimiento mediante MDC cuando el controlador esté en modo de programación. Debe confirmar los mensajes de advertencia de la aplicación Logix Designer que le avisan de que el variador está omitiendo la función de STO y puede producirse movimientos involuntarios. El variador de seguridad integrada no responde a las solicitudes de la función de STO si se entra en el modo MDC.
Es responsabilidad suya mantener la integridad de la seguridad de la máquina al ejecutar comandos directos de movimiento. Una alternativa sería proporcionar una lógica de escalera en el modo de mantenimiento de la máquina que deje el controlador en modo de marcha con las funciones de seguridad en ejecución.

Mensajes de advertencia de la aplicación Logix Designer

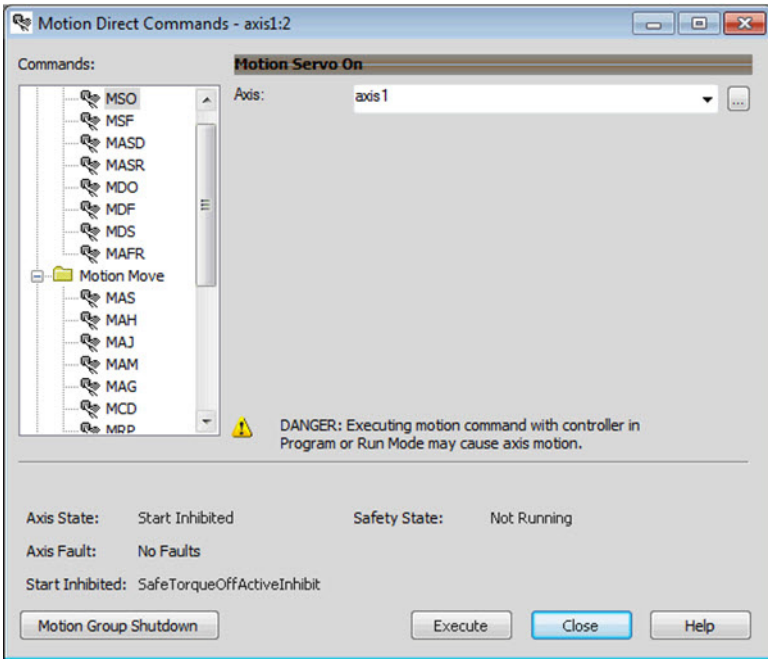
Cuando el controlador está en modo de marcha, ejecutando funciones de seguridad, el servovariador Kinetix 5700 sigue los comandos que recibe del controlador de seguridad. El controlador informa Safety state = Running and Axis state = Stopped/Running, tal como se muestra en la Figura 122.

Figura 122 - Indicaciones del estado de seguridad cuando el controlador está en modo de marcha (se está ejecutando la tarea de seguridad)



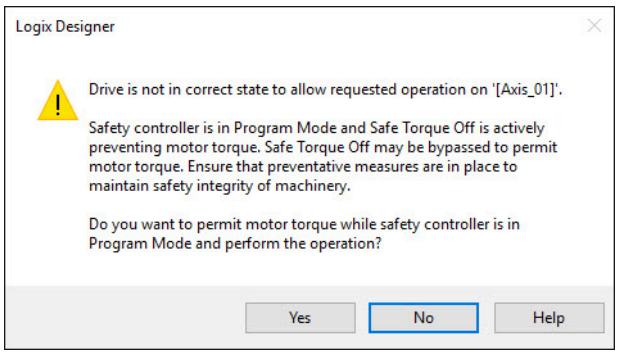
Cuando el controlador cambia al modo de programación, el variador de seguridad integrada está en el estado seguro (no se permite el par). El controlador informa Safety state = Not Running and Axis state = Start Inhibited, tal como se muestra en la Figura 123.

Figura 123 - Indicaciones del estado de seguridad después de que el controlador cambie al modo de programación



Cuando se emite un comando directo de movimiento a un eje para producir par en modo de programación, por ejemplo MSO o MDS, con la conexión de seguridad presente para el variador, se muestra un mensaje de advertencia antes de que se ejecute el comando directo de movimiento, tal como se muestra en la Figura 124.

Figura 124 - Pregunta sobre derivación de STO cuando el controlador de seguridad está en modo de programación



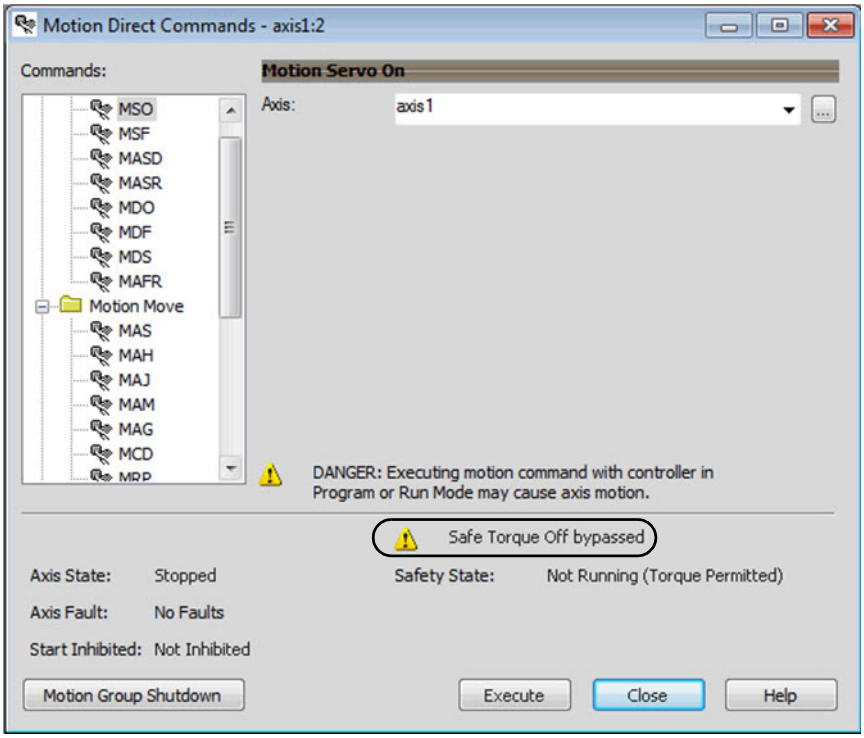
ATENCIÓN: Existe la posibilidad de que se produzcan movimientos inesperados y lesiones personales o daños al equipo si se emite un comando directo de movimiento para un eje de cualquier inversor de doble eje 2198-D*xxx*-ERS3. Ambos inversores (A y B) asociados al variador físico permiten el par después de haber confirmado este mensaje de advertencia haciendo clic en Yes. Asegúrese de haber tomado las medidas preventivas necesarias para ambos ejes a fin de mantener la integridad de la seguridad de la máquina.

IMPORTANTE La advertencia de Figura 124 solo aparece la primera vez que se emite un comando directo de movimiento.

Tras aceptar el mensaje de advertencia haciendo clic en Yes, el variador permite el par y se indica un mensaje de advertencia en el software tal como se muestra en la Figura 125. El controlador informa Safety state = Not Running (torque permitted), Axis state = Stopped/Running y Persistent Warning = Safe Torque Off Bypassed.

IMPORTANTE Cambie el controlador al modo de marcha para salir del modo de comando directo de movimiento y finalice la derivación de la función de STO.

Figura 125 - Indicaciones del estado de seguridad después de que el controlador cambie al modo de programación (se está ejecutando MDC)



IMPORTANTE Al ejecutar un comando directo de movimiento, aparece el texto del mensaje de advertencia persistente Safe Torque Off bypassed.

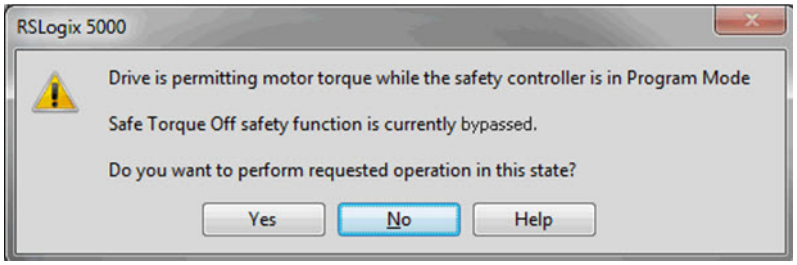
El mensaje de advertencia persiste incluso aunque se cierre y se vuelva a abrir el cuadro de diálogo, en tanto que el variador de seguridad integrada esté en modo de derivación de STO.

El mensaje de advertencia persistente solo desaparece cuando el estado de seguridad del variador de seguridad integrada se devuelve al estado de funcionamiento.

Par permitido en un entorno con varias estaciones de trabajo

La advertencia de la Figura 126 se muestra para informar de que hay un segundo usuario trabajando en un entorno con varias estaciones de trabajo en el que el primer usuario ha colocado el variador de seguridad integrada en el estado de STO y la acción actual está a punto de omitir el estado de STO y permitir el par.

Figura 126 - Pregunta sobre derivación de STO cuando se emite un MDC en un entorno con varias estaciones de trabajo



Icono y texto de advertencia en las propiedades del eje

Además de las otras advertencias que requiere que las confirme, la aplicación Logix Designer también proporciona iconos de advertencia y mensajes de advertencia persistentes en otros cuadros de diálogo Axis Properties cuando el variador de seguridad integrada está en modo de derivación de STO.

Figura 127 - Indicaciones de eje y estado de seguridad en el cuadro de diálogo Hookup Services

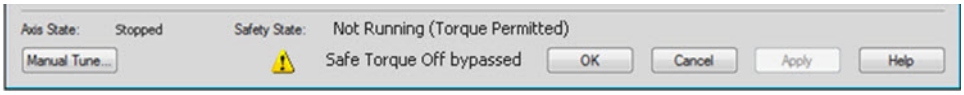


Figura 128 - Indicaciones de eje y estado de seguridad en el cuadro de diálogo Motion Direct Commands

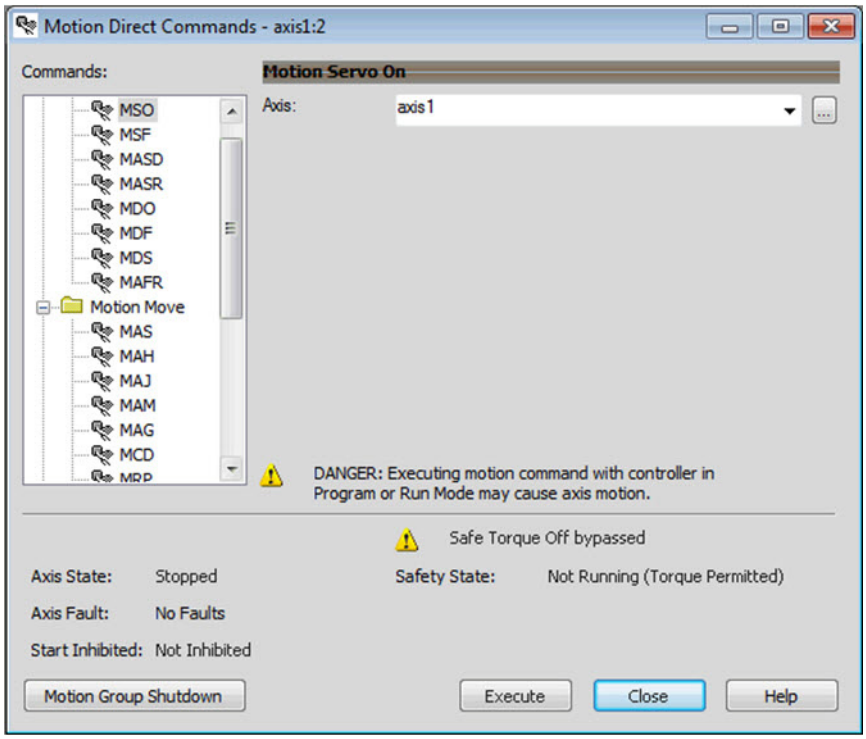
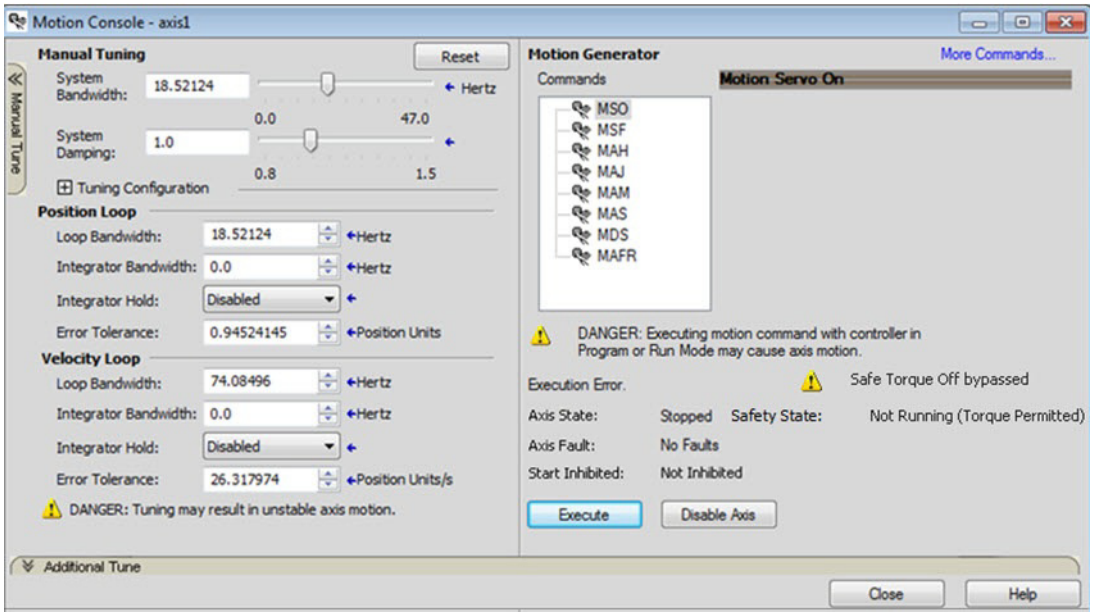


Figura 129 - Indicaciones de eje y estado de seguridad en el cuadro de diálogo Motion Console



Consideraciones de seguridad funcional

ATENCIÓN: Antes de que se puedan realizar trabajos de mantenimiento en modo de programación, el desarrollador de la aplicación debe tener en cuenta las implicaciones de permitir movimiento mediante comandos directos de movimiento, así como plantearse la posibilidad de desarrollar lógica para las operaciones de mantenimiento en tiempo de ejecución a fin de cumplir los requisitos de los procedimientos operativos de seguridad de la máquina.

ATENCIÓN: El movimiento se permite y las funciones de STO no están disponibles cuando se utilizan comandos directos de movimiento en modo de programación.
Los comandos directos de movimiento emitidos cuando el controlador está en modo de programación hacen que el variador omita la condición STO activa. Es, por lo tanto, responsabilidad suya implementar medidas preventivas adicionales para mantener la integridad de la seguridad de la maquinaria durante la ejecución de comandos directos de movimiento en modo de programación.

ATENCIÓN: Para evitar lesiones personales y daños al equipo en el caso de acceso no autorizado o movimientos inesperados durante el acceso autorizado, haga que el controlador vuelva al modo de marcha y retire la llave antes de dejar la máquina sin supervisión.

Especificaciones de desconexión de par segura integrada

IMPORTANTE Para mantener la clasificación de seguridad, los variadores Kinetix 5700 se deben instalar dentro de gabinetes o paneles de control protegidos, adecuados para las condiciones ambientales de la ubicación industrial. La clase de protección del panel o el gabinete debe ser IP54 o superior.

Tabla 141 - Especificaciones de STO integrada

Atributo	Valor	Nombre del tag en Logix Designer
RPI de la conexión de seguridad, mín.	6 ms	N/A
Conexiones de ensamblaje de entrada (variadores 2198-*xxxx*-ERS3)	3	N/A
Conexiones de ensamblaje de entrada (variadores 2198-*xxxx*-ERS4)	1	
Conexiones de ensamblaje de salida	1	N/A
Compatibilidad con solicitudes abiertas de seguridad integrada	Solicitudes de tipos 1 y 2	N/A
Estado de seguridad del eje	Bit 0: Fallo de seguridad	Axis.SafetyFaultStatus
	Bit 1: Solicitud de restablecimiento de seguridad	Axis.SafetyResetRequestStatus
	Bit 2: Restablecimiento de seguridad solicitado	Axis.SafetyResetRequiredStatus
	Bit 3: Desconexión de par segura activa	Axis.SafeTorqueOffActiveStatus
	Bit 4: Par seguro inhabilitado	Axis.SafeTorqueDisabledStatus
	Bit 5…31: No definido (0)	N/A
Fallos de seguridad del eje	Bit 1: Fallo del núcleo de seguridad	Axis.SafetyCoreFault
	Bit 3: Fallo de desconexión de par segura	Axis.SafeTorqueOffFault
	Todos los demás: No definido (0)	N/A

Tabla 142 - Especificaciones de ensamblaje de STO de un inversor de un solo eje

Atributo	Valor	Nombre del tag en Logix Designer
Ensamblaje de entrada de seguridad	Bit 0: Par inhabilitado	Drv:SI.TorqueDisabled
	Bit 6: Fallo de seguridad	Drv:SI.SafetyFault
	Bit 7: Restablecimiento necesario	Drv:SI.ResetRequired
Ensamblaje de salida de seguridad	Bit 0: Salida de desconexión de par segura	Drv:SO.SafeTorqueOff o Drv:SO.STOOutput
	Bit 7: Solicitud de restablecimiento	Drv:SO.Reset o Drv:SO.ResetRequest

Tabla 143 - Especificaciones de ensamblaje de STO de un inversor de doble eje

Atributo	Valor	Nombre del tag en Logix Designer
Ensamblaje de entrada de seguridad	Byte 0 Bit 0: Par inhabilitado 1	Drv:SI.TorqueDisabled1
	Byte 0 Bit 6: Fallo de seguridad 1	Drv:SI.SafetyFault1
	Byte 0 Bit 7: Restablecimiento necesario 1	Drv:SI.ResetRequired1
	Byte 1 Bit 0: Par inhabilitado 2	Drv:SI.TorqueDisabled2
	Byte 1 Bit 6: Fallo de seguridad 2	Drv:SI.SafetyFault2
	Byte 1 Bit 7: Restablecimiento necesario 2	Drv:SI.ResetRequired2
Ensamblaje de salida de seguridad	Byte 0 Bit 0: Salida de desconexión de par segura 1	Drv:SO.SafeTorqueOff1 o Drv:SO.STOOutput1
	Byte 0 Bit 7: Solicitud de restablecimiento 1	Drv:SO.Reset1 o Drv:SO.ResetRequest1
	Byte 1 Bit 0: Salida de desconexión de par segura 2	Drv:SO.SafeTorqueOff2 o Drv:SO.STOOutput2
	Byte 1 Bit 7: Solicitud de restablecimiento 2	Drv:SO.Reset2or Drv:SO.ResetRequest2

Diagramas de interconexión

En este apéndice se proporcionan ejemplos de cableado y diagramas de bloques de sistemas para los componentes del sistema Kinetix® 5700.

Tema	Página
Notas sobre los diagramas de interconexión	283
Ejemplos de cableado de alimentación eléctrica	285
Ejemplo de cableado de estado del módulo de condensador	296
Ejemplos de cableado de resistencia de derivación pasiva	297
Ejemplos de cableado de servovariador Kinetix 5700 y motor rotativo	298
Ejemplos de cableado de servovariador Kinetix 5700 y accionador lineal	303
Diagramas de bloques de sistemas	308

Notas sobre los diagramas de interconexión

En este apéndice se proporcionan ejemplos de cableado para ayudarle a cablear el sistema de variadores Kinetix 5700. Estas notas se aplican a los ejemplos de cableado de las siguientes páginas.

Tabla 144 - Notas sobre los diagramas de interconexión

Nota	Información
1	Para ver las especificaciones del cableado de alimentación, consulte Requisitos de cableado en la página 101.
2	Para ver los tamaños de los fusibles de entrada y los disyuntores, consulte Selección del disyuntor/fusible en la página 35.
3	La fuente de alimentación iTRAK® debe tener una alimentación trifásica procedente de una distribución de alimentación configurada en estrella con conexión a tierra.
4	Se requiere un filtro de línea de CA (EMC) para el cumplimiento de las normas de compatibilidad electromagnética (EMC). Coloque el filtro de línea lo más cerca posible del variador y no encamine cables muy sucios en el ducto. Si es inevitable tender los cables en la canaleta, utilice cable blindado con blindajes conectados a tierra en el chasis del variador y de la caja del filtro. Para ver las especificaciones del filtro de línea de CA, consulte el documento Kinetix Servo Drives Specifications Technical Data, publicación KNX-TD003.
5	Se requiere un bloque de terminales para realizar las conexiones.
6	Se debe utilizar una abrazadera de blindaje de cables para cumplir los requisitos de CE.
7	Los inversores de doble eje 2198-D*xxx* -ERS*x* incluyen enchufes de cableado de freno de motor, alimentación de motor, retroalimentación DSL, retroalimentación universal y entradas digitales separados para cada eje.
8	Cuando un inversor de doble eje 2198-D*xxx* -ERS*x* es el primer módulo variador (situado junto al módulo de condensador 2198-CAPMOD-2240) debe configurar la categoría Digital Input de la aplicación Logix Designer como Regeneration OK y cablear el conector IOD para cada eje.
9	Se debe utilizar una conexión a tierra física (PE) de seguridad en el panel para cumplir los requisitos de CE.
10	La bobina del contactor (MC) necesita supresores de sobretensión integrados para el funcionamiento de la bobina de CA y deben tener un contacto auxiliar normalmente abierto que se termine en TB3 (24 VCC a entrada MC tal como se muestra). Consulte el documento 8720MC Regenerative Power Supply Installation Manual, publicación 8720MC-RM001 para ver los tipos de contactores y ejemplos de cableado.
11	La configuración predeterminada es una derivación interna cableada al conector de RC. Retire los cables de derivación internos para conectar los cables de derivación externos.
12	La configuración predeterminada de los tornillos de puesta a tierra o el puente está indicada para una alimentación eléctrica con conexión a tierra en el sitio del cliente. Para la alimentación de bus de CC 8720MC-RPS o configuraciones sin conexión a tierra, con una fase a tierra o impedancia con conexión a tierra, retire los tornillos/puente.- Para obtener información adicional, consulte Determinación de la configuración de la alimentación eléctrica de entrada en la página 93.
13	Deje el puente entre PR2 y PR3 como se muestra para usar la resistencia de precarga interna. Retire el puente cuando se requiera precarga/circuito externo. Para obtener más información, consulte el documento 8720MC Regenerative Power Supply Installation Manual, publicación 8720MC-RM001.

Tabla 144 - Notas sobre los diagramas de interconexión (continuación)

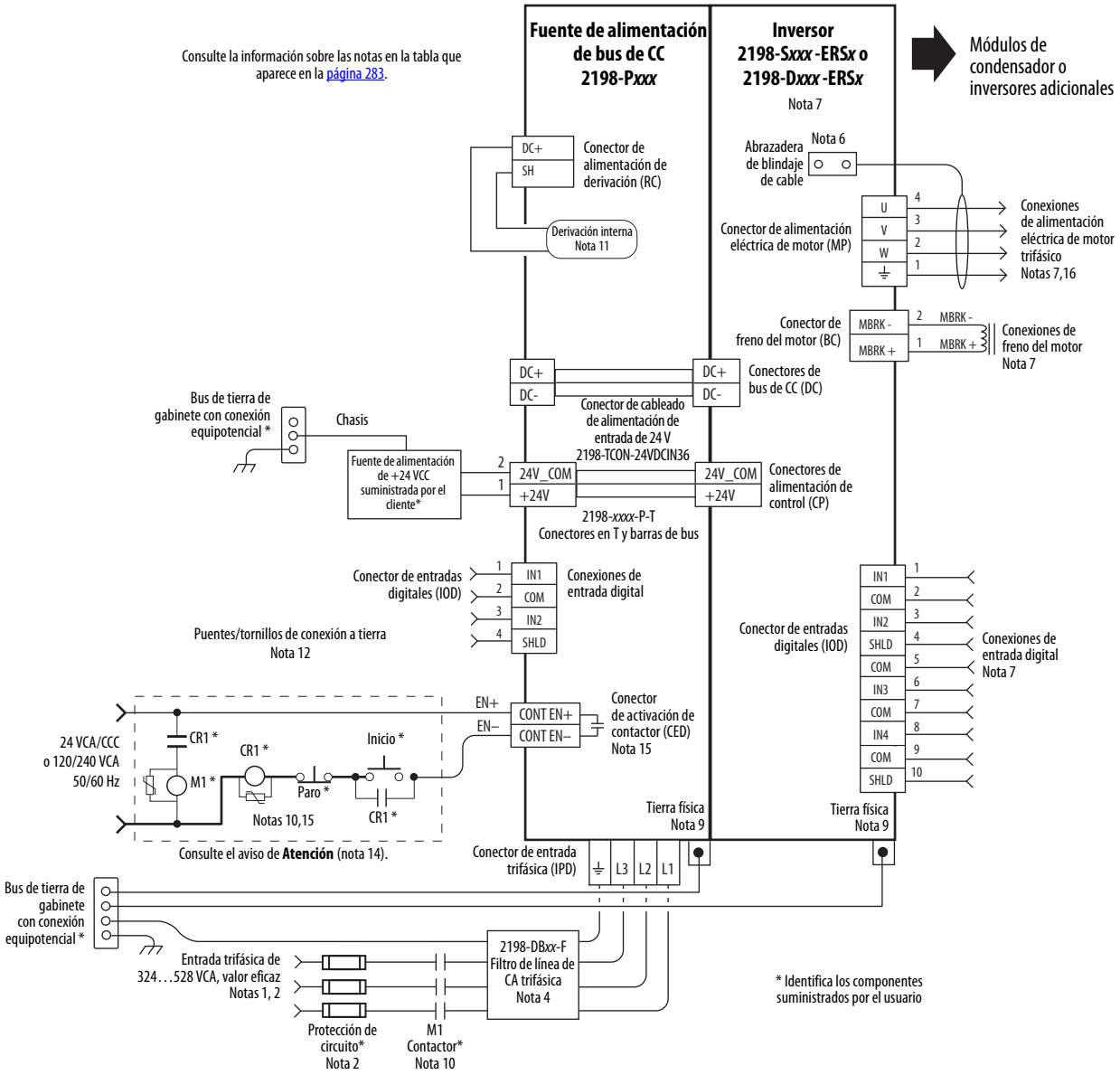
Nota	Información
14	**ATENCIÓN:** Tanto la implementación de los circuitos de control como la evaluación de los riesgos son responsabilidad del fabricante de la máquina. Consulte los cálculos de los estándares internacionales EN 1050 y EN ISO 13849-1 y las categorías de rendimiento de seguridad. Consulte más información en el documento Understanding the Machinery Directive, publicación SHB-900.
15	**ATENCIÓN:** Debe cablearse un contactor de red eléctrica trifásico de CA en serie entre la protección de circuito derivado y la fuente de alimentación de bus de CC. Además, la cadena de control del contactor trifásico de CA debe cablearse en serie con el relé de habilitación del contactor en el conector CED. Para obtener información adicional, consulte Relé de habilitación de contactor en la página 76. El calibre de cable mínimo recomendado para cablear los circuitos al conector de habilitación del contactor es de 1.5 mm^2 (16 AWG).
16	Para ver las especificaciones de cables de motor, consulte el documento Kinetix Motion Accessories Specifications Technical Data, publicación KNX-TD004.
17	Los pines del conector de freno tienen los signos positivo (+) y negativo (-), o F y G, respectivamente. Los pines de conector de alimentación eléctrica están identificados con U, V, W y ⏚ (GND) o A, B, C y ⏚ (D) respectivamente.
18	Los propulsores lineales LDAT-Series no tienen opción de freno, por lo que solo son necesarios los cables de alimentación de motor 2090-CPWM7DF-*xx*AA*xx* o 2090-CPWM7DF-*xx*AF*xx*.
19	Las etapas lineales MPAS-B*xxxxx*-VxxSxA (tornillo de bolas) utilizan la fuente de 9 V. Las etapas lineales MPAS-B*xxxxx*-ALMx2C (acción directa) utilizan la fuente de 5 V.
20	Monte la unidad 8720MC-RPS en el mismo panel y lo más cerca posible del sistema de variadores Kinetix 5700. Los cables de bus de CC no deben superar la longitud máxima de 2.0 m (6.5 pies). Consulte las instrucciones de instalación y cableado en el documento 8720MC Regenerative Power Supply Installation Manual, publicación 8720MC-RM001.
21	El módulo de condensador 2198-CAPMOD-2240 se utiliza en aplicaciones con una corriente de bus de CC externa máxima de 100 A. Puede añadir el módulo de extensión 2198-CAPMOD-DCBUS-IO a la izquierda o la derecha del módulo de condensador cuando la corriente del bus de CC externa supera los 100 A, hasta un máximo de 200 A.

Ejemplos de cableado de alimentación eléctrica

Debe proporcionar componentes de alimentación de entrada. El filtro de la línea trifásica se cablea flujo abajo de los dispositivos de protección del circuito. Cada módulo variador incluye un vínculo de bus de CC y un conjunto de conectores. La fuente de 24 V se puede puentear de variador a variador utilizando cables discretos o el sistema de conexión de bus compartido.

En este ejemplo, los variadores inversores y los módulos de condensador opcionales están flujo abajo de una fuente de alimentación de bus de CC única.

Figura 130 - Configuración de variadores Kinetix 5700 (un solo convertidor)



En este ejemplo, los variadores inversores y los módulos de condensador opcionales están flujo abajo de tres fuentes de alimentación (convertidor) de bus de CC. Cuando se usan dos o tres fuentes de alimentación de bus de CC, deben ser del número de catálogo 2198-P208. Esta configuración proporciona más potencia (kW) al sistema de variadores.

Figura 131 - Configuración de variadores Kinetix 5700 (varios convertidores)

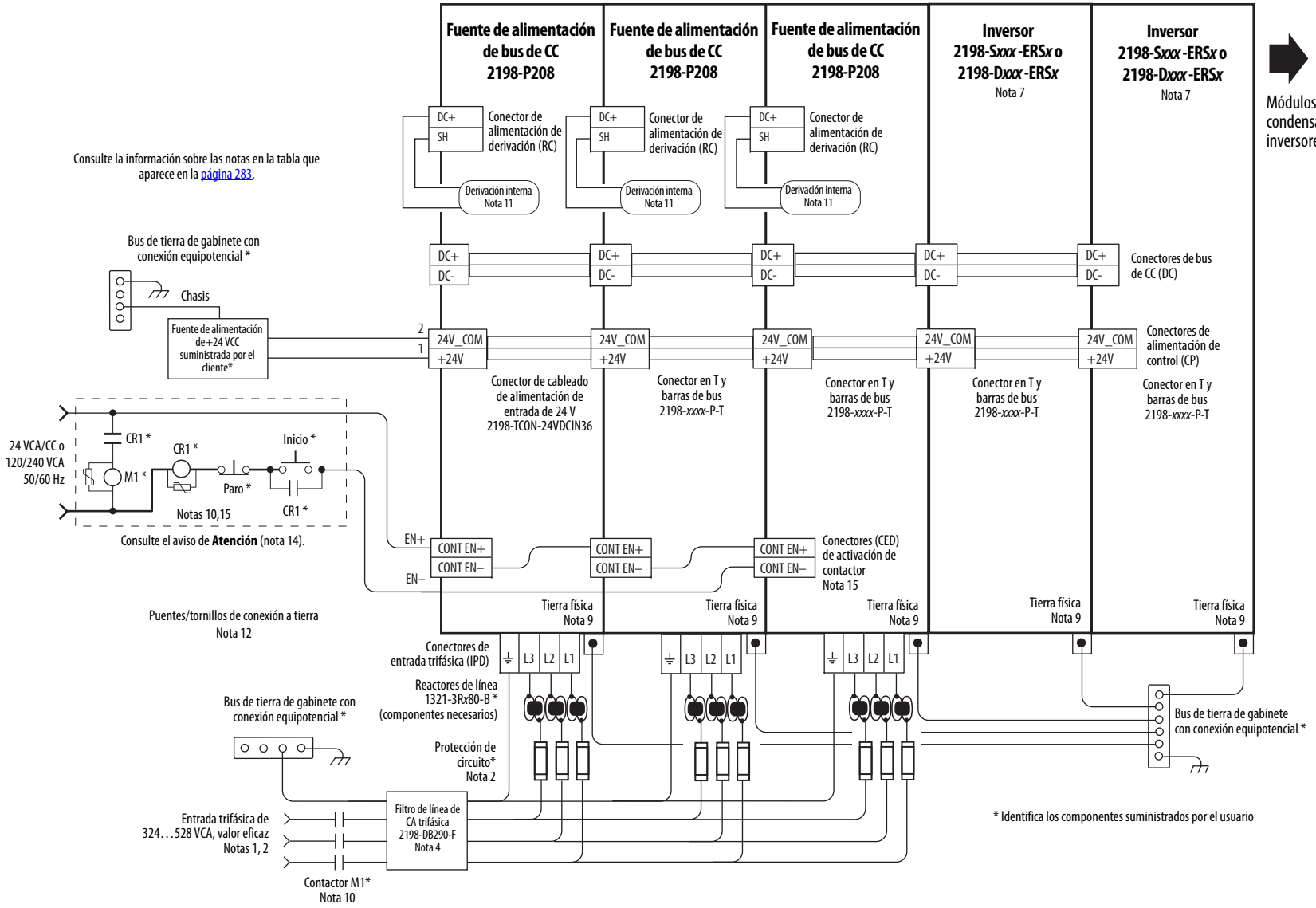
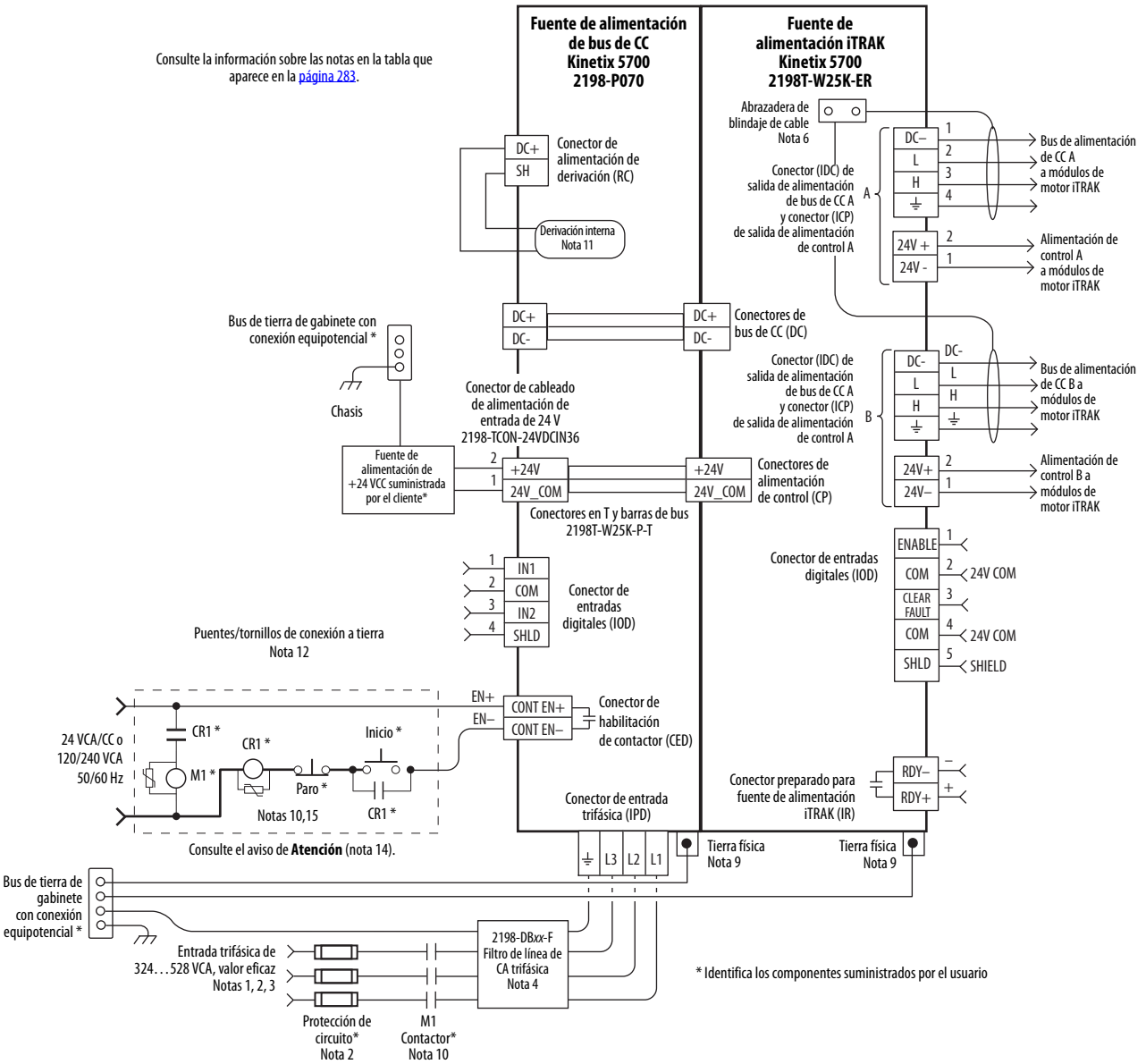
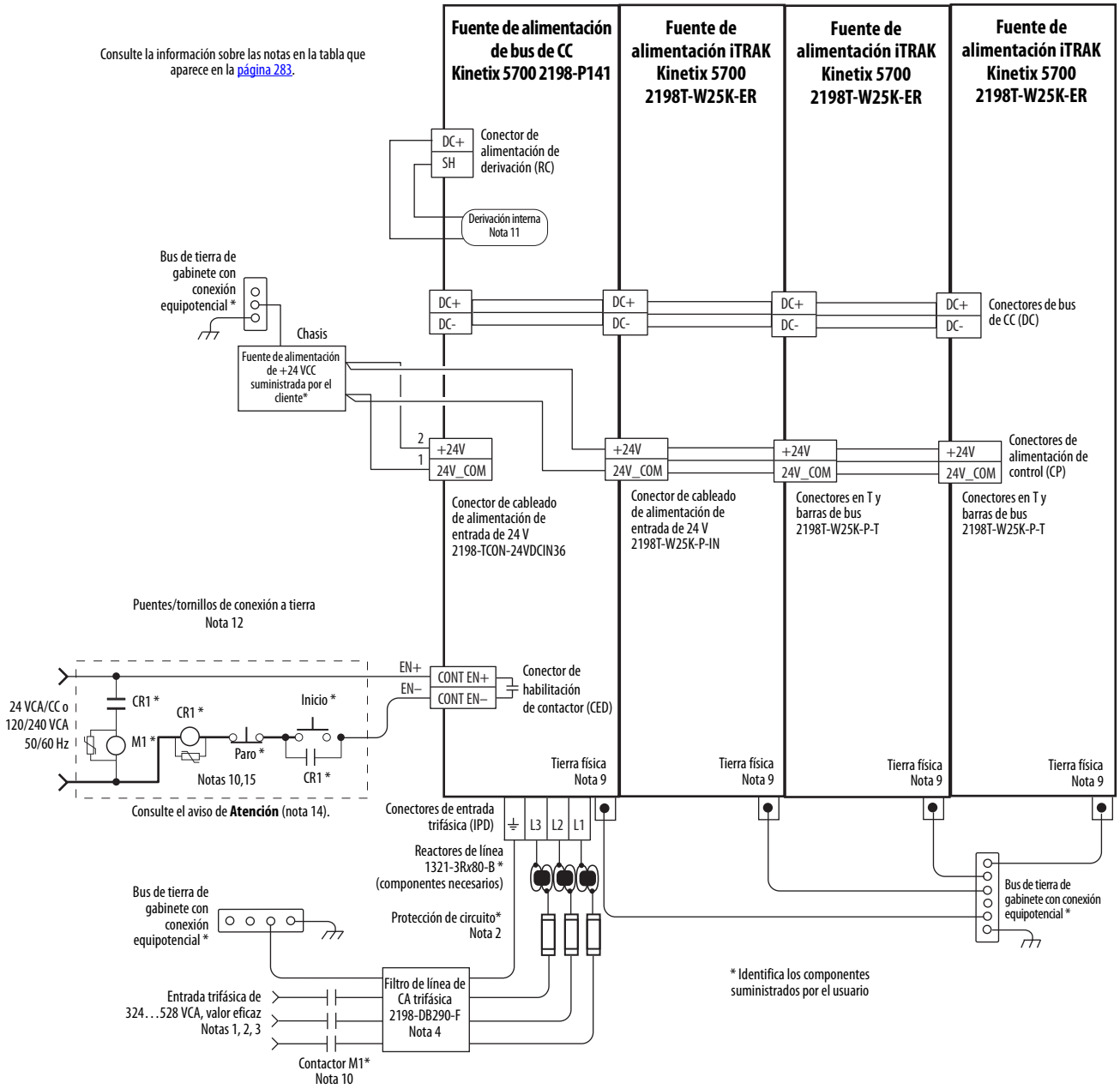


Figura 132 - Configuración de variadores Kinetix 5700 (una sola fuente de alimentación iTRAK)



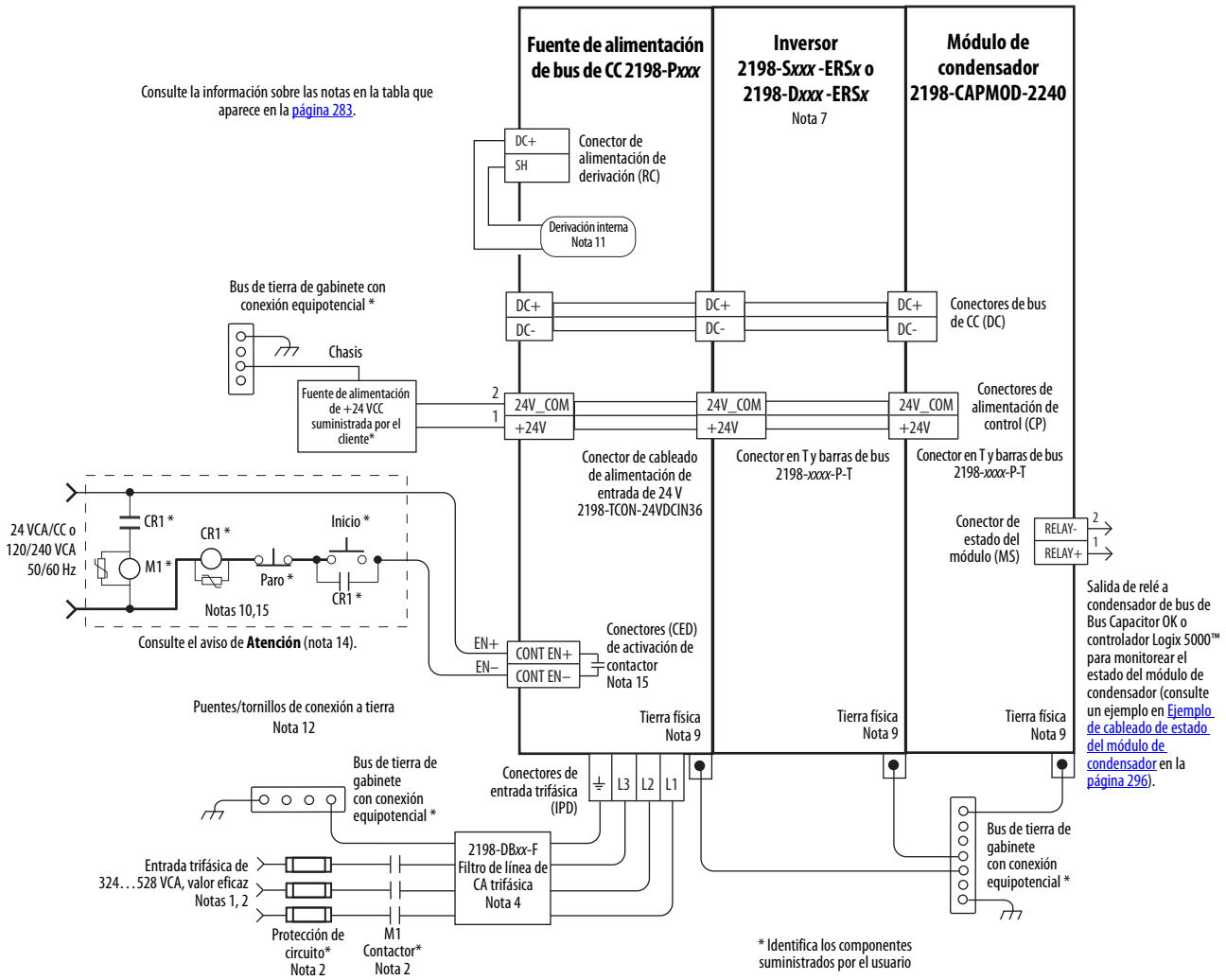
En este ejemplo, el conector de cableado de entrada de la fuente de alimentación de bus de CC de 24 V y los tres conectores de cableado de entrada de 24 V de la fuente de alimentación iTRAK se cablean por separado.- El conector de cableado de entrada 2198T-W25K-P-IN tiene una corriente nominal de 41 A. _Consulte el Apéndice C en la página 323 para determinar los requisitos de alimentación de entrada de 24 V necesarios para diseñar una distribución adecuada para la alimentación de control de 24 V.

Figura 133 - Configuración de variadores Kinetix 5700 (varias fuentes de alimentación iTRAK)



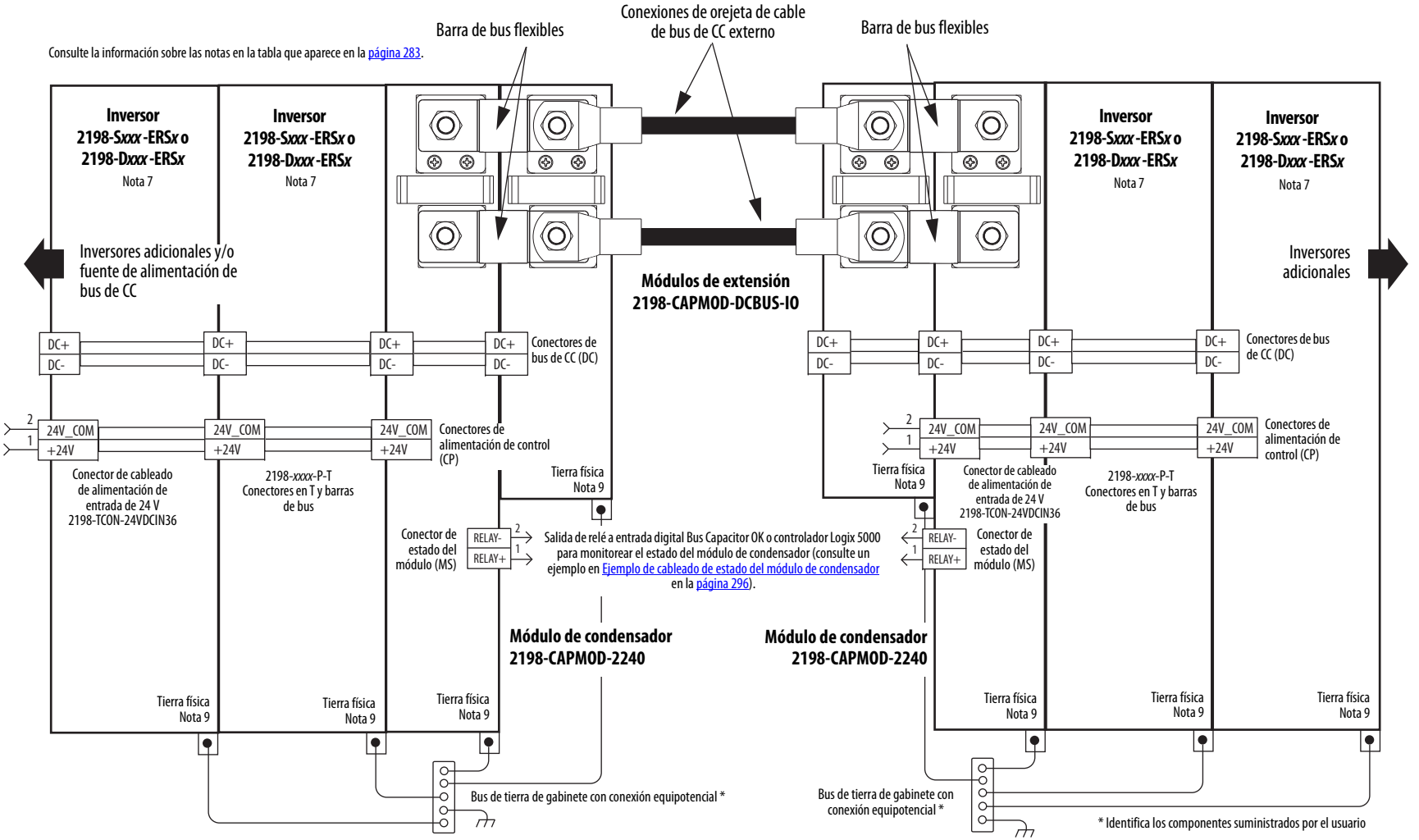
En este ejemplo, el módulo de condensador 2198-CAPMOD-2240 se utiliza para almacenar la energía y mejorar el rendimiento dinámico.

Figura 134 - Módulo de condensador Kinetix 5700



En este ejemplo, el módulo de condensador 2198-CAPMOD-2240 y el módulo de extensión 2198-CAPMOD-DCBUS-IO se utilizan para almacenar la energía y extender la tensión del bus de CC hasta otro conjunto de inversores. Los módulos de condensador se utilizan por sí solos cuando la corriente del bus de CC externo es inferior a 100 A. El módulo de extensión es necesario cuando la corriente del bus de CC externo es superior a 100 A, hasta un máximo de 200 A.

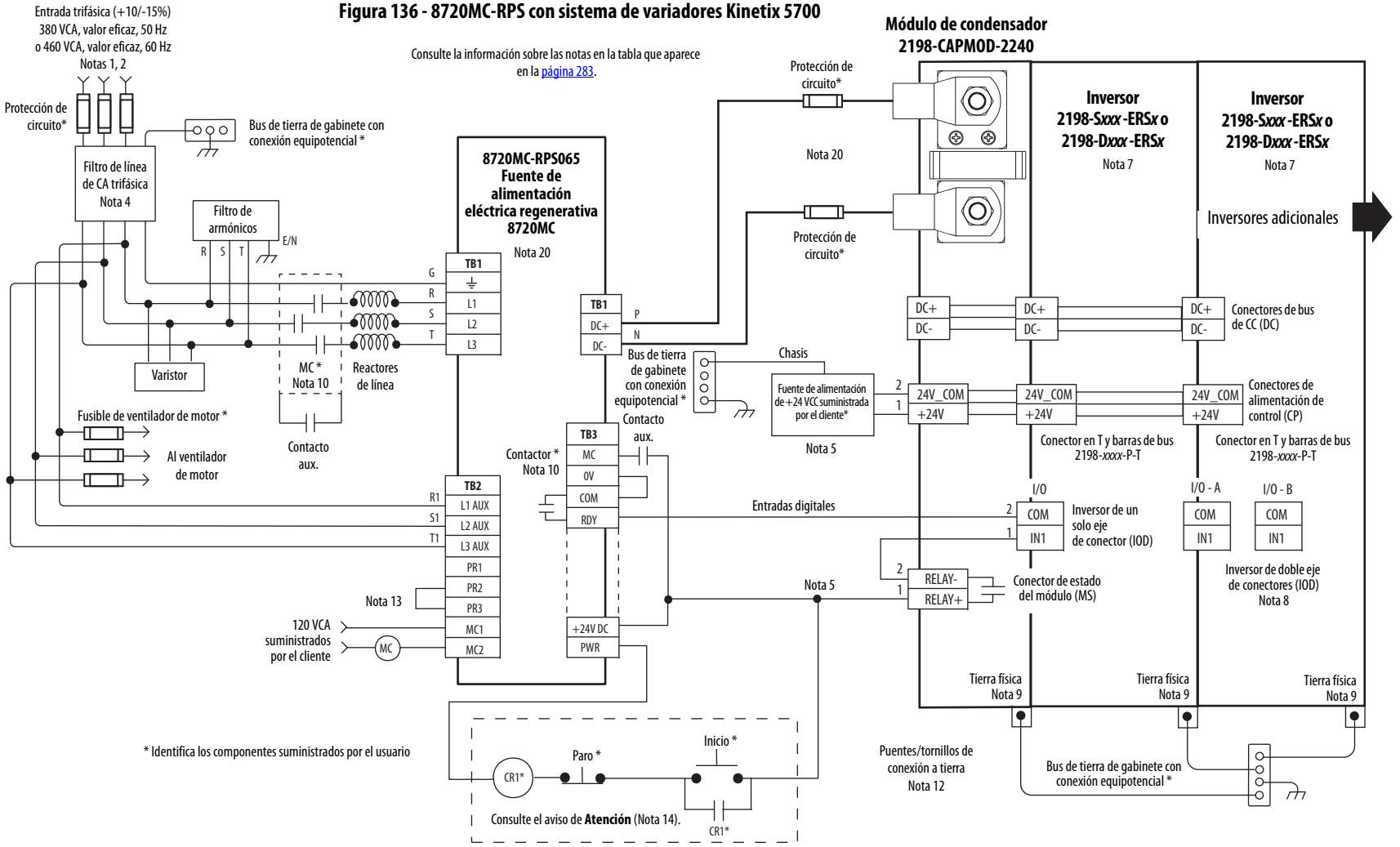
Figura 135 - Kinetix 5700 Sistema de variadores extendido



En este ejemplo, se suministra una alimentación de entrada de CA trifásica a una sección de entrada activa Boletín 8720MC-RPS065. La tensión del bus de CC alimenta al bus de CC de Kinetix 5700 mediante el módulo de condensador 2198-CAPMOD-2240. En configuraciones que superan los 100 A, hasta un máximo de 200 A, también se necesita un módulo de extensión 2198-CAPMOD-DCBUS-IO.

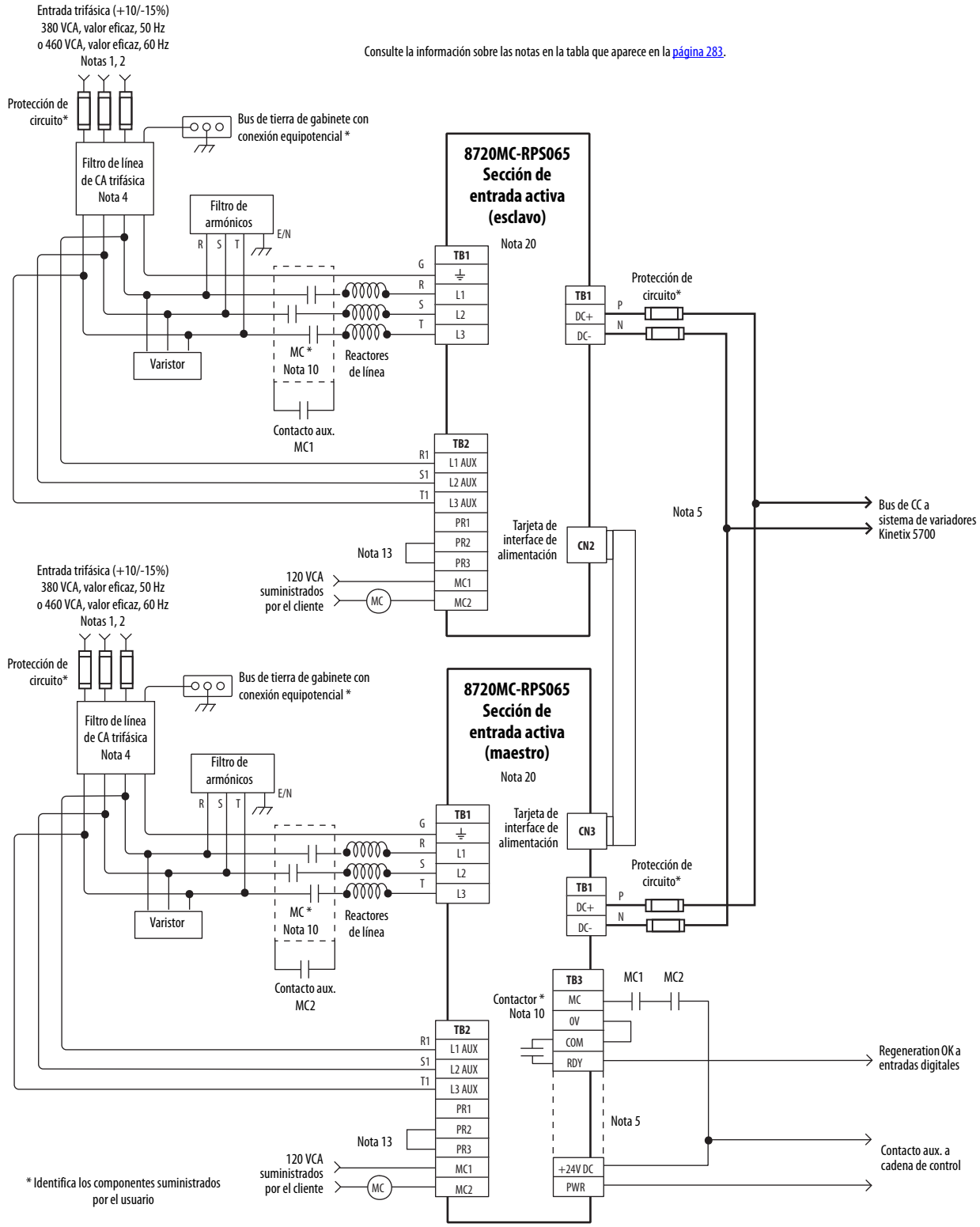
IMPORTANT La sección de entrada activa 8720MC-RPS no es compatible con la fuente de alimentación iTRAK.

Figura 136 - 8720MC-RPS con sistema de variadores Kinetix 5700



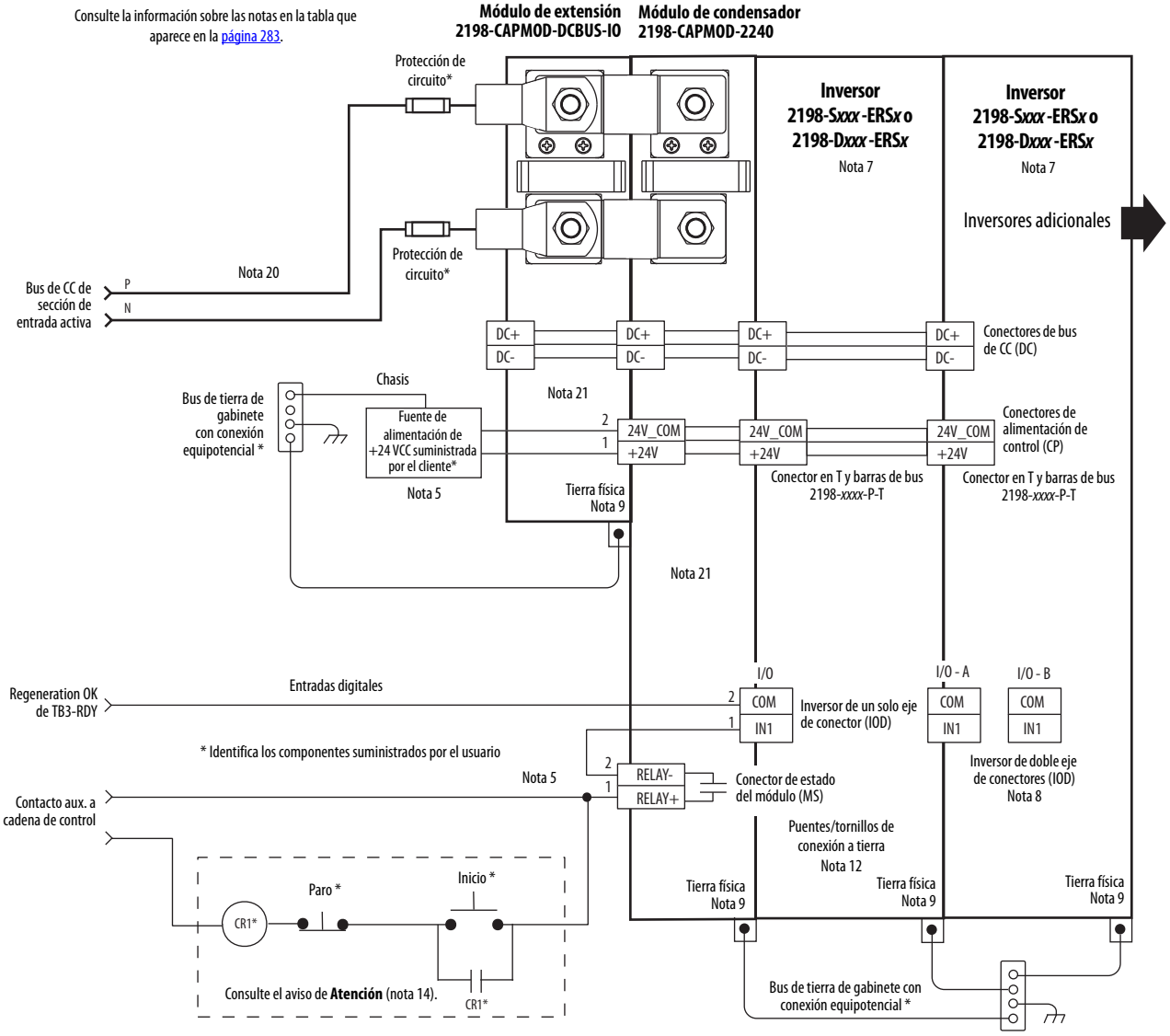
En este ejemplo, la alimentación de entrada de CA trifásica se suministra a dos unidades 8720MC-RPS065 con una configuración de maestro/esclavo. Los terminales del bus de CC (TB1) se conectan al bus de CC de Kinetix 5700 mediante el módulo de extensión 2198-CAPMOD-DCBUS-IO ya que la corriente del sistema supera los 100 A.

Figura 137 - Unidades maestro/esclavo 8720MC-RPS065 con sistema de variadores Kinetix 5700



IMPORTANT La sección de entrada activa 8720MC-RPS no es compatible con la fuente de alimentación iTRAK.

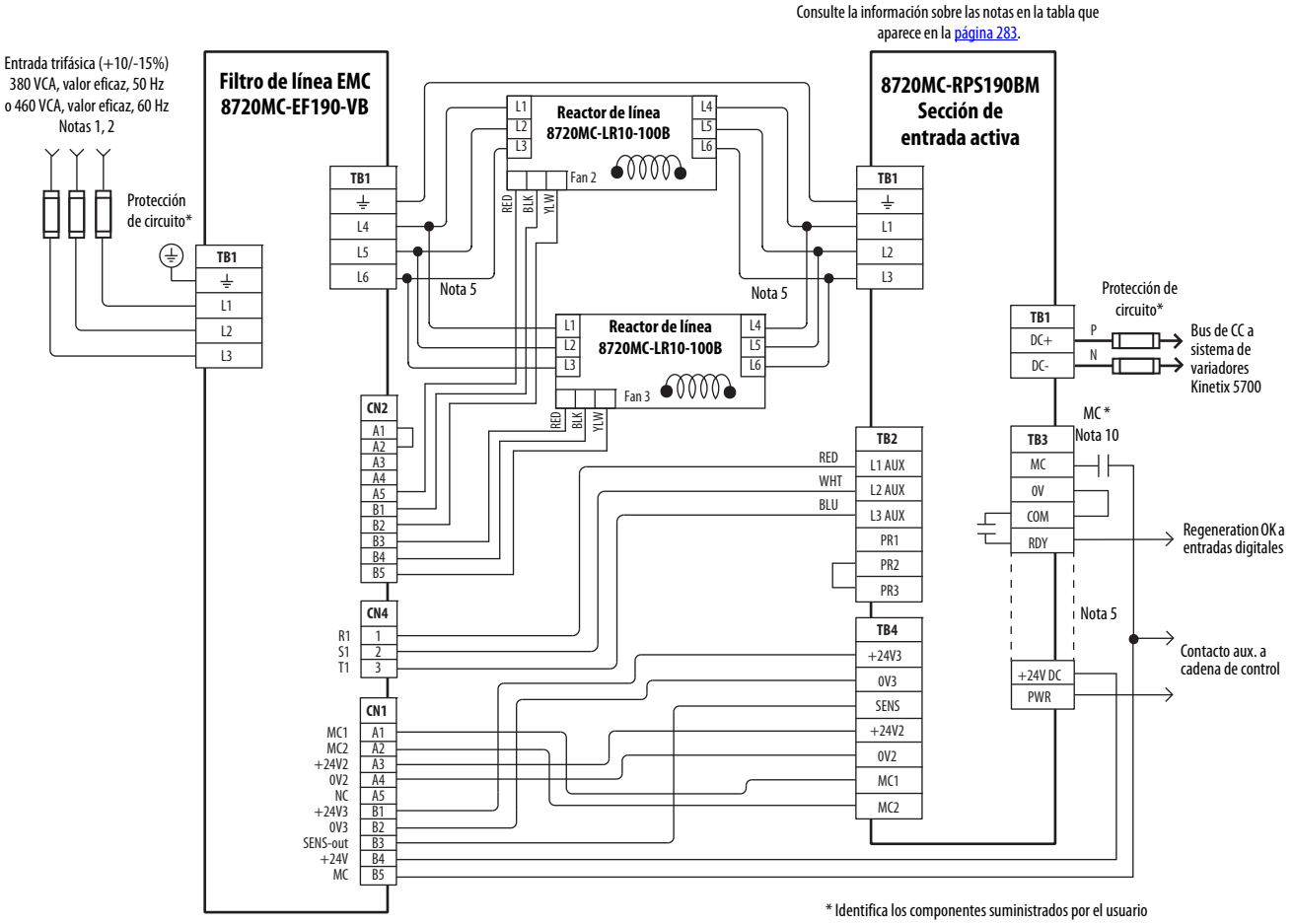
Unidades maestro/esclavo 8720MC-RPS065 con sistema de variadores Kinetix 5700 (continuación)



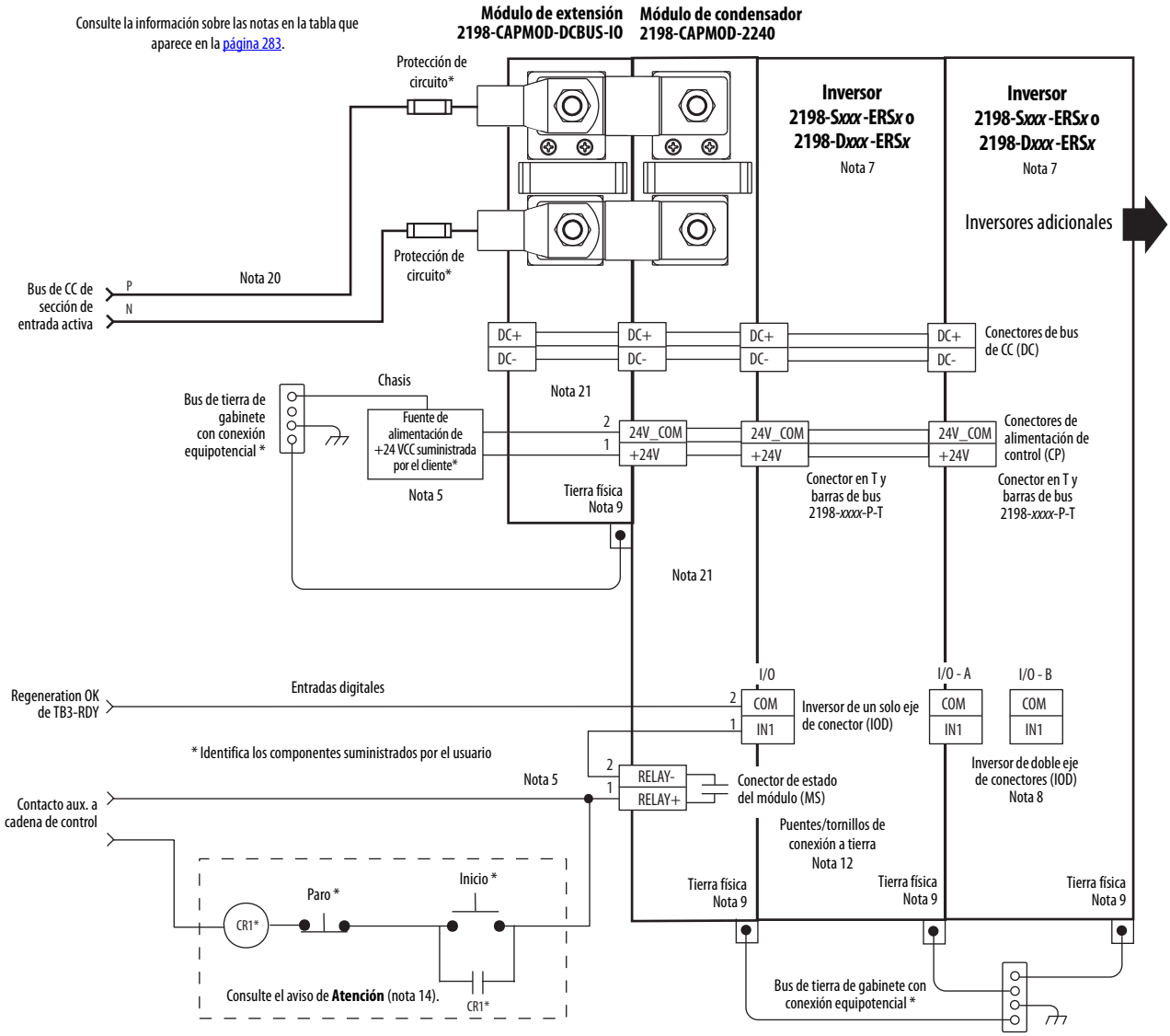
En este ejemplo, la alimentación de entrada de CA trifásica se suministra a la unidad 8720MC-RPS190. Los terminales del bus de CC (TB1) se conectan al bus de CC de Kinetix 5700 mediante el módulo de extensión 2198-CAPMOD-DCBUS-IO ya que la corriente del sistema supera los 100 A.

IMPORTANT La sección de entrada activa 8720MC-RPS no es compatible con la fuente de alimentación iTRAK.

Figura 138 - Unidad 8720MC-RPS190 con sistema de variadores Kinetix 5700



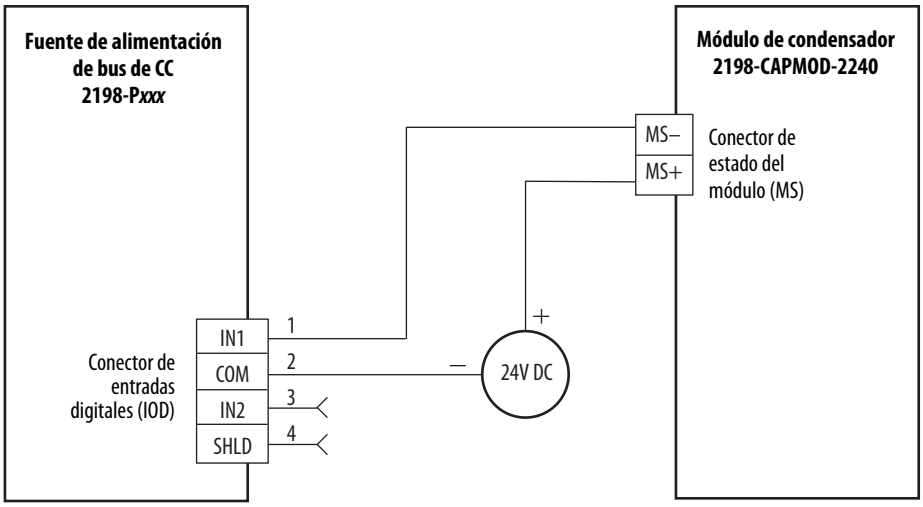
Unidad 8720MC-RPS190 con sistema de variadores Kinetix 5700 (continuación)



Ejemplo de cableado de estado del módulo de condensador

Puede configurar las entradas digitales de la fuente de alimentación de bus de CC como Bus Capacitor OK en la aplicación Logix Designer. Consulte la página 155 para ver cómo se configura la categoría Digital Inputs de la fuente de alimentación de bus de CC.

Figura 139 - Fuente de alimentación de bus de CC con módulo de condensador



Consulte información adicional sobre la instalación en el documento Kinetix 5700 Capacitor Modules Installation Instructions, publicación 2198-IN008.

Ejemplos de cableado de resistencia de derivación pasiva

El cableado de los módulos de derivación Boletín 2198 y la resistencia se realiza directamente al conector de derivación (RC). Puede configurar las entradas digitales de la fuente de alimentación de bus de CC como Shunt Thermal Switch OK en la aplicación Logix Designer. Consulte la página 155 para ver cómo se configura la categoría Digital Input de la fuente de alimentación de bus de CC.

IMPORTANTE Antes de cablear la derivación externa Boletín 2198 al conector de RC, retire los cables de la derivación interna del servovariador. No conecte resistencias de derivación internas y externas a la fuente de alimentación de bus de CC.

ATENCIÓN: Para evitar dañar el sistema de variadores Kinetix 5700, cablee el interruptor térmico de derivación 2198--R014, 2198-R031 o 2198-R127 a una entrada digital en la fuente de alimentación de bus de CC y configure la función Shunt Thermal Switch OK en la aplicación Logix Designer.

Figura 140 - Fuente de alimentación de bus de CC con módulo de derivación pasiva externa

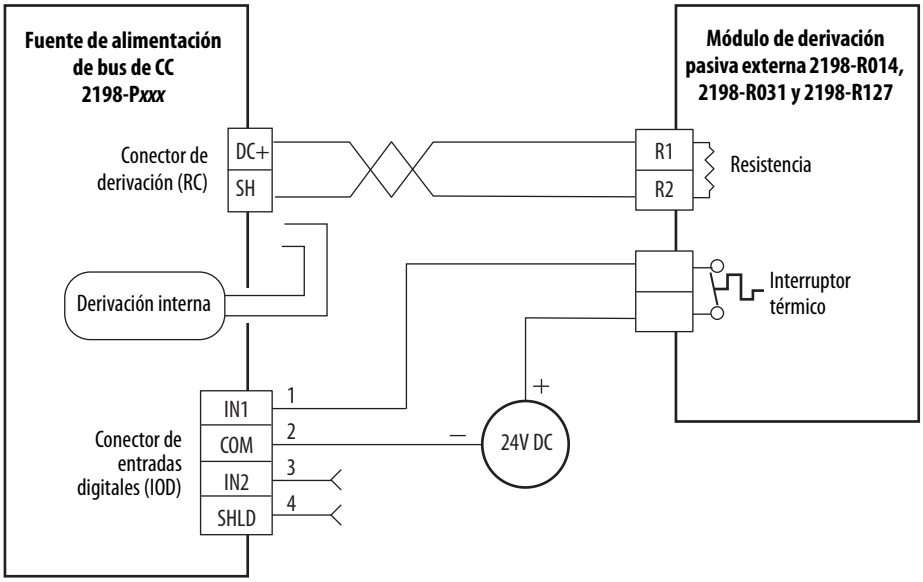
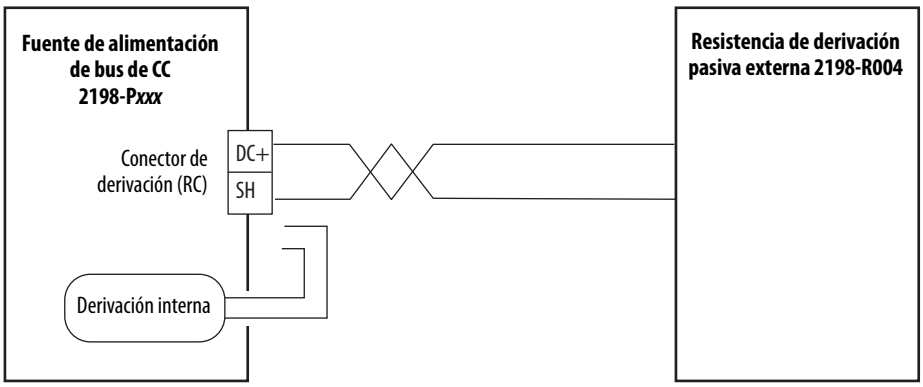


Figura 141 - Fuente de alimentación de bus de CC con resistencia de derivación pasiva externa

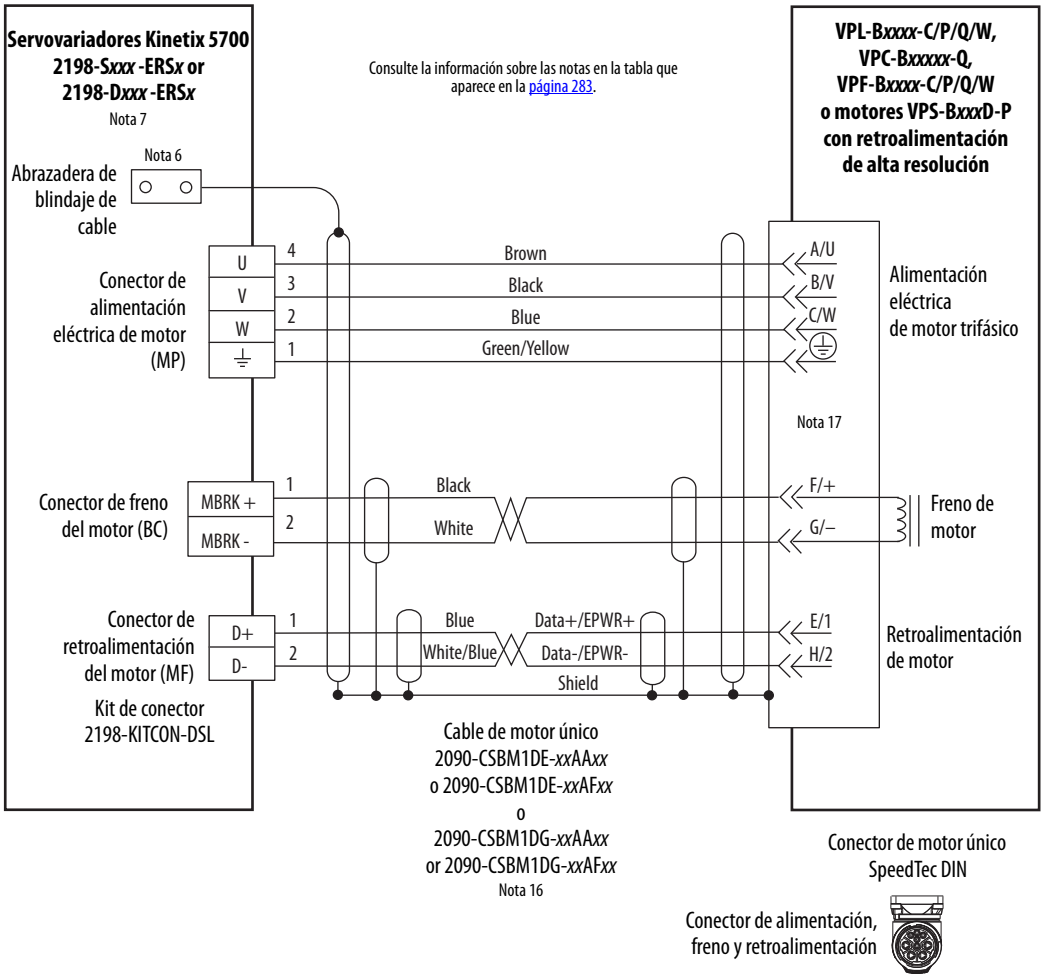


Consulte información adicional sobre la instalación en el documento Kinetix 5700 Passive Shunt Module Installation Instructions, publicación 2198-IN011.

Ejemplos de cableado de servovariador Kinetix 5700 y motor rotativo

Hay tres motores Kinetix VP que utilizan la tecnología de un solo cable. Las líneas de alimentación de motor, freno y retroalimentación están todas incluidas en un solo cable.

Figura 142 - Variadores Kinetix 5700 con motores Kinetix VP (Boletín VPL, VPC-B*xxxxx*-Q, VPF, VPS)



Los cables 2090-CS*x*M1DE incluyen el kit de conector 2198-KITCON-DSL preensamblado con los conductores de retroalimentación. Los cables 2090-CS*x*M1DG tienen conductores libres y el kit 2198-KITCON-DSL debe pedirse por separado.

Figura 143 - Cables de motor único para servovariadores Kinetix 5700

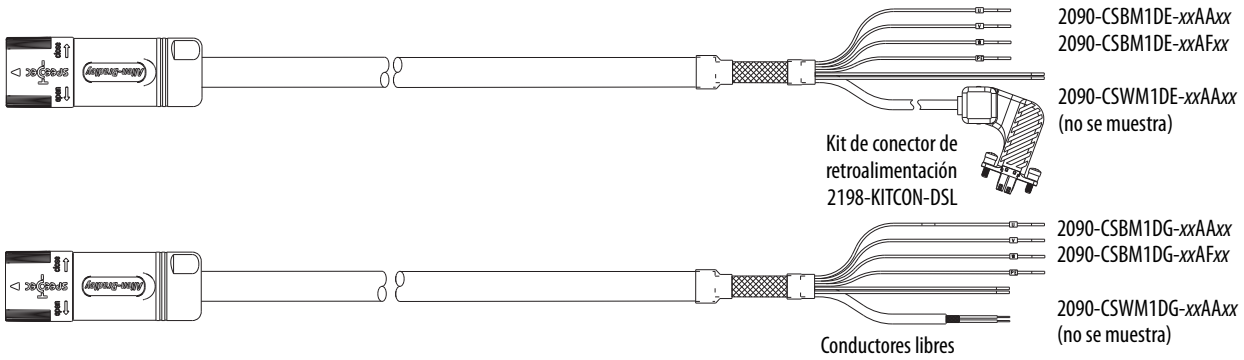
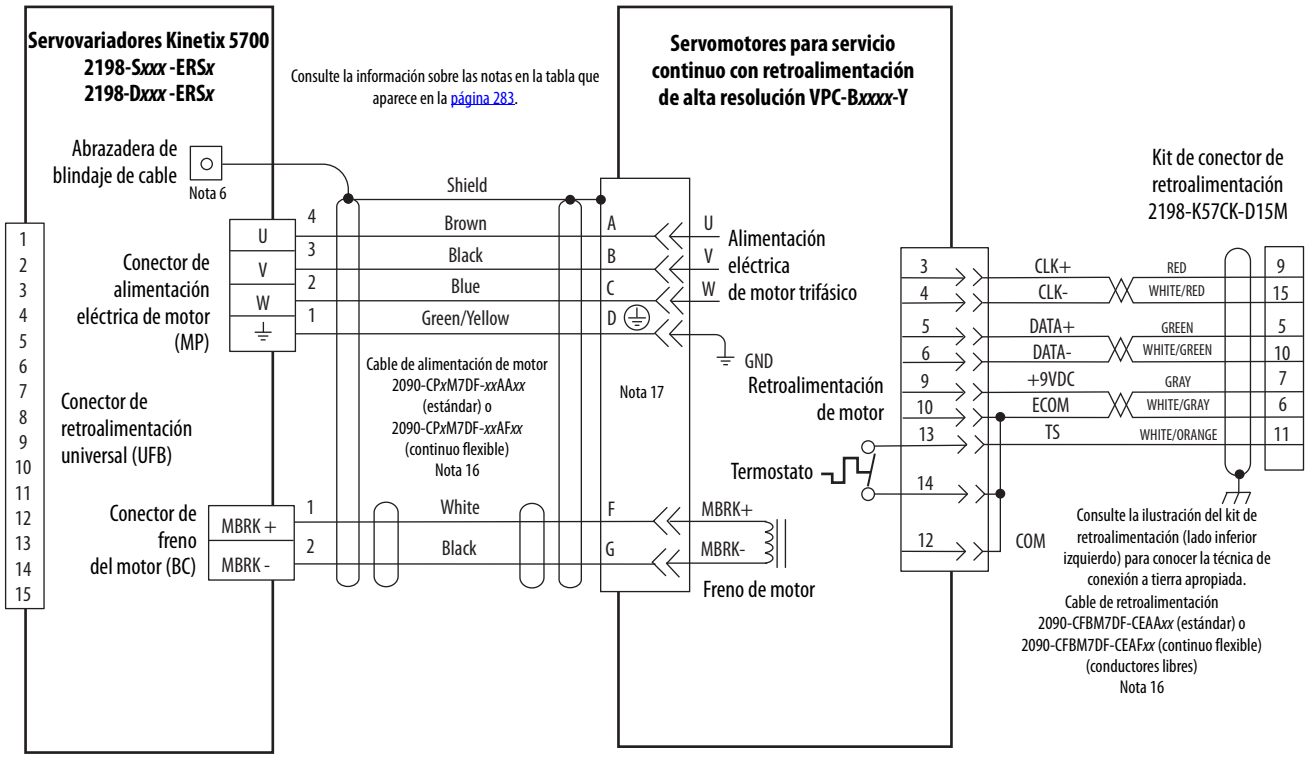
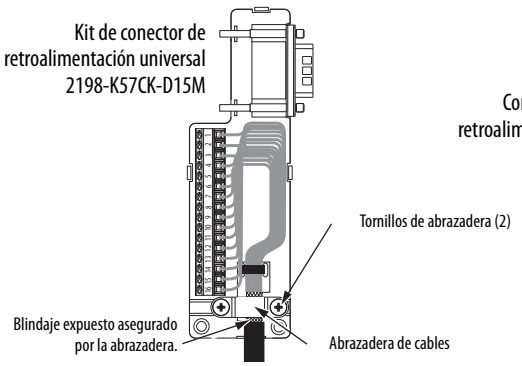
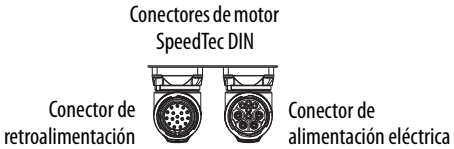


Figura 144 - Variadores Kinetix 5700 con motores para uso continuo Kinetix VP



Técnicas de puesta a tierra para blindaje de cables de retroalimentación





Consulte el documento Universal Feedback Connector Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN010, para ver las especificaciones del kit de conector.

Estos motores rotativos Allen-Bradley® compatibles tienen cables diferentes para la alimentación/freno del motor y las conexiones de retroalimentación.

Figura 145 - Variadores Kinetix 5700 con motores MP-Series y Kinetix VP (Boletín VPC-B*xxxxx*-S)

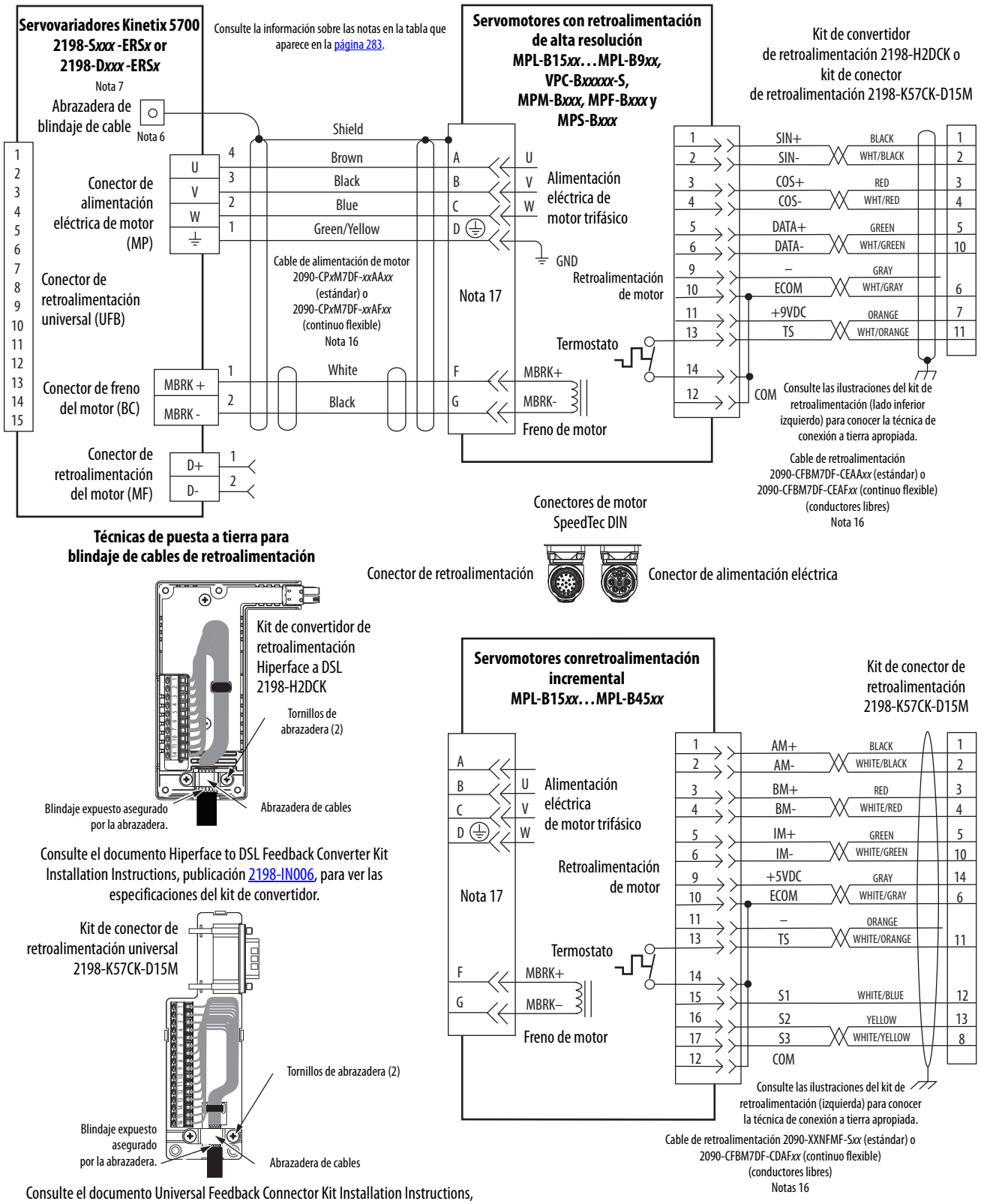
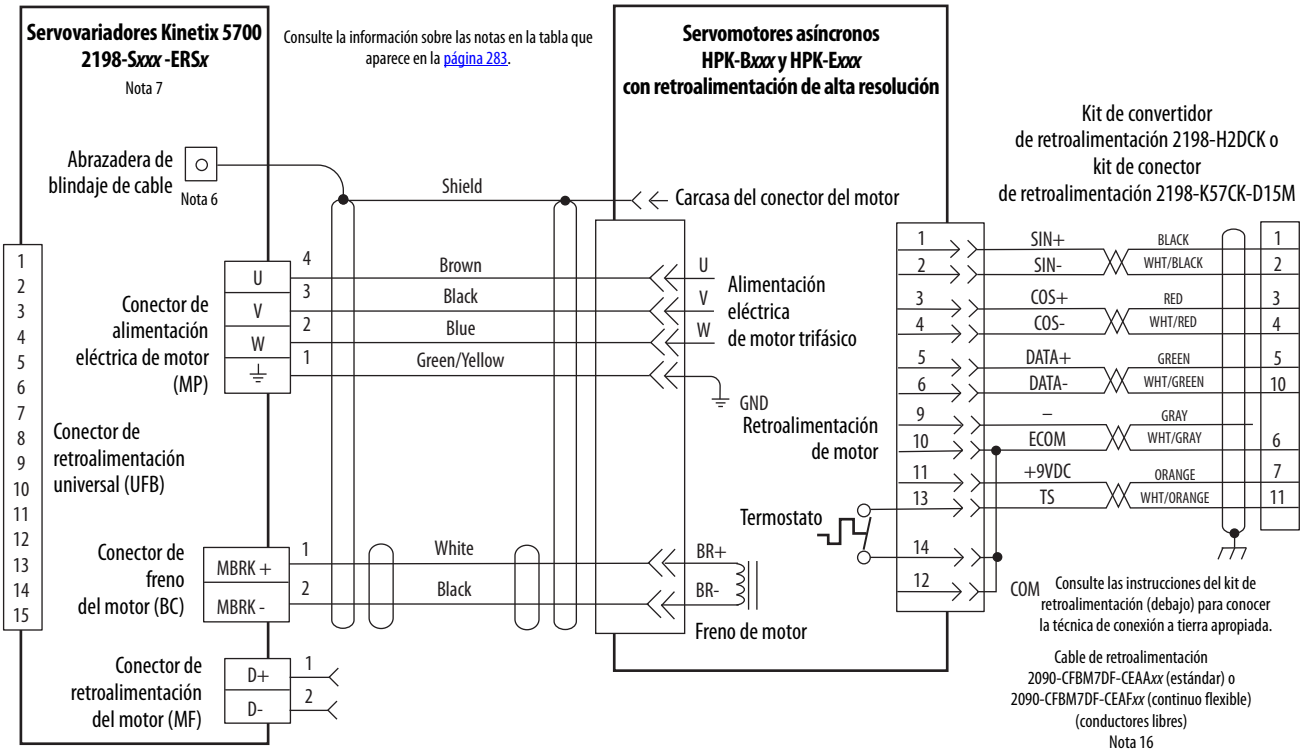
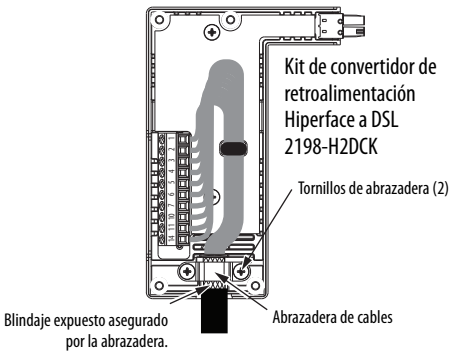


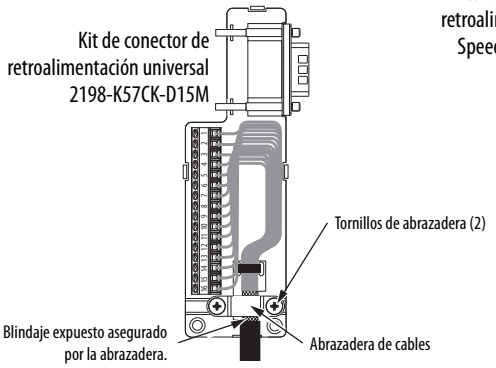
Figura 146 - Variadores Kinetix 5700 con motores rotativos HPK-Series



Técnicas de puesta a tierra para blindaje de cables de retroalimentación

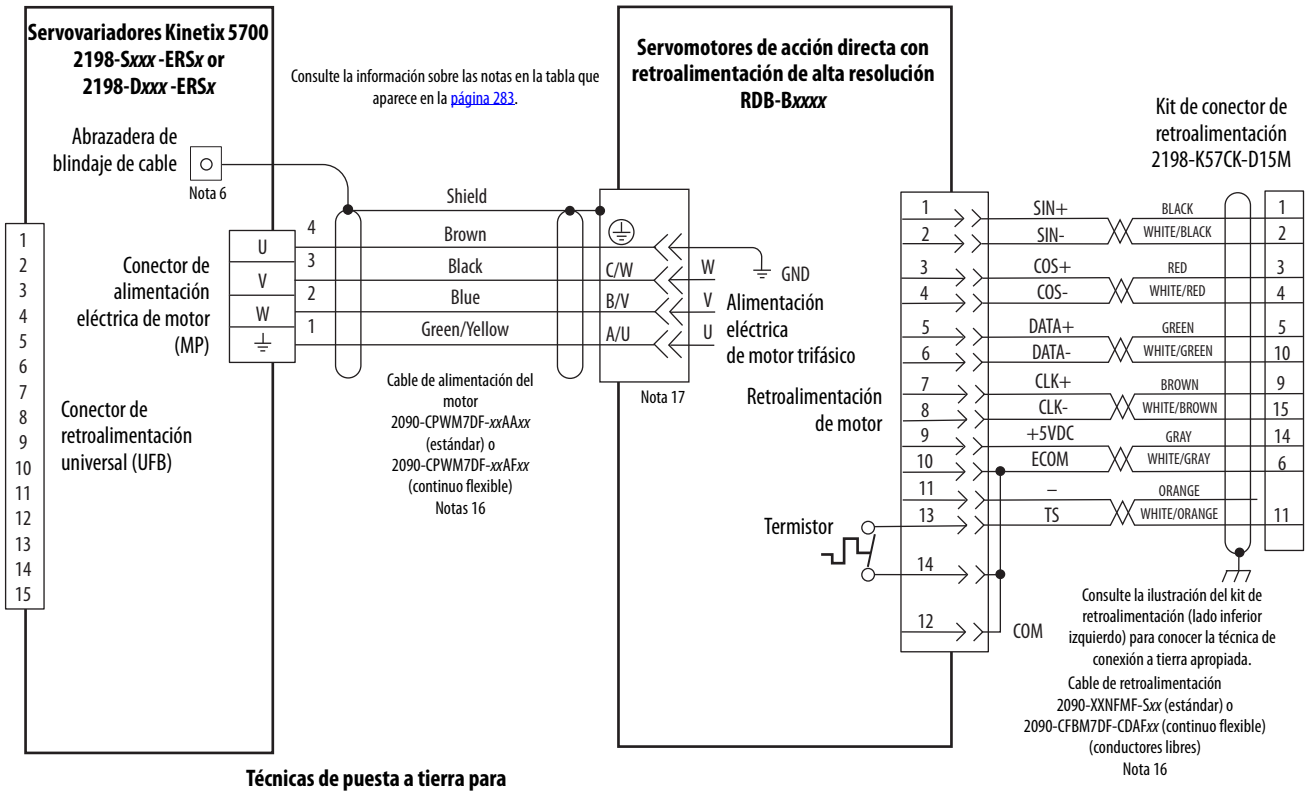


Consulte el documento Hiperface to DSL Feedback Converter Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN006, para ver las especificaciones del kit de convertidor.

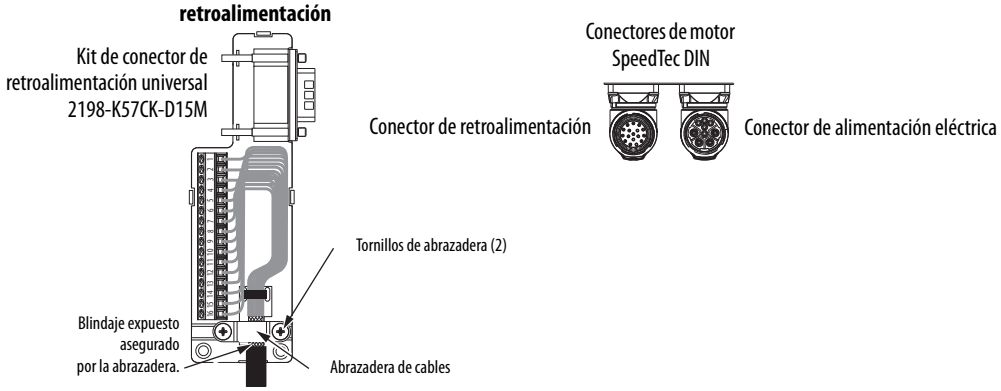


Consulte el documento Universal Feedback Connector Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN010, para ver las especificaciones del kit de conector.

Figura 147 - Variadores Kinetix 5700 con motores de acción directa RDD-Series



Técnicas de puesta a tierra para blindaje de cables de retroalimentación



Consulte el documento Universal Feedback Connector Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN010, para ver las especificaciones del kit de conector.

Ejemplos de cableado de servovariador Kinetix 5700 y accionador lineal

Los accionadores lineales compatibles tienen cables diferentes para la alimentación/freno y las conexiones de retroalimentación.

Figura 148 - Variadores Kinetix 5700 con propulsores lineales LDAT-Series

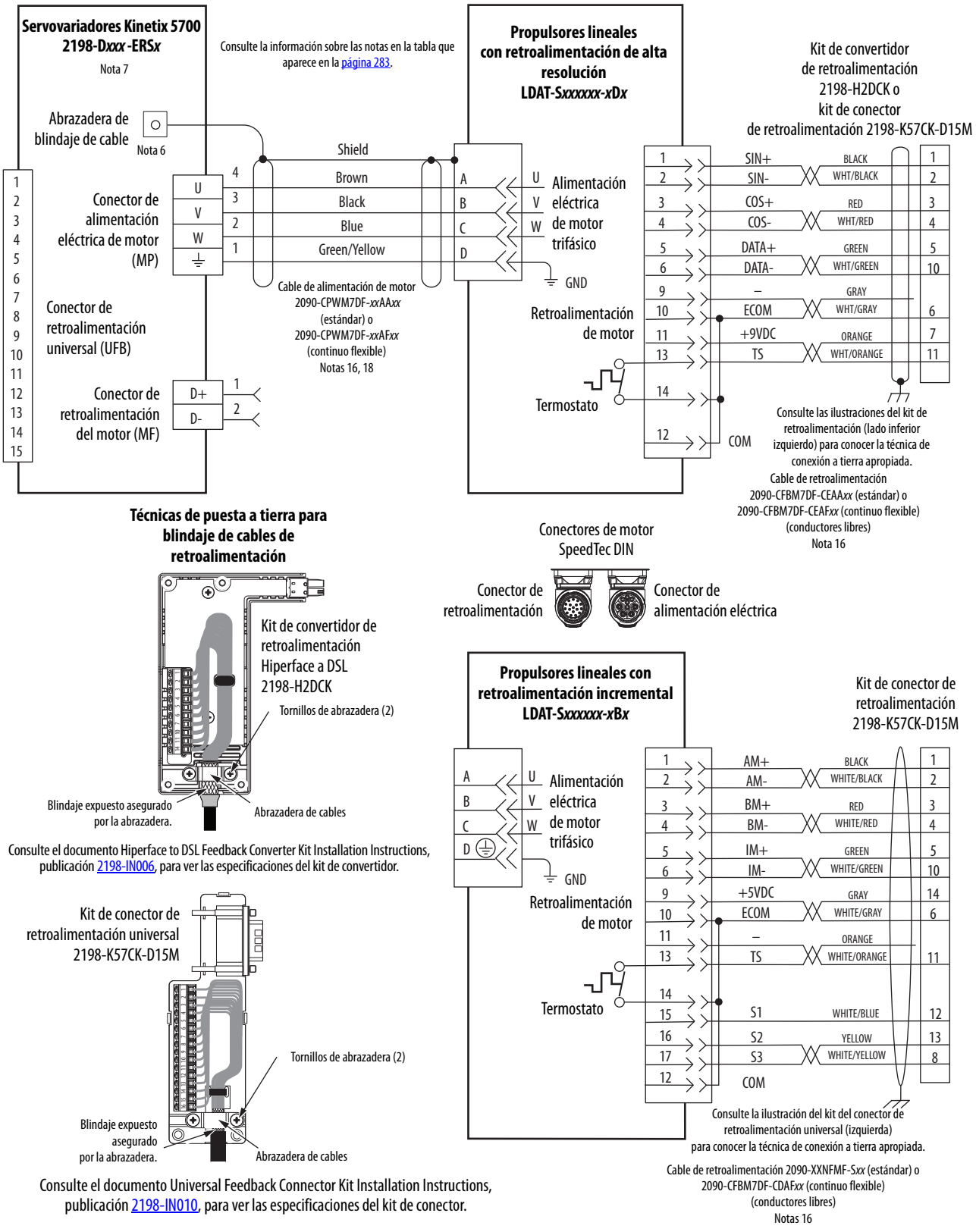
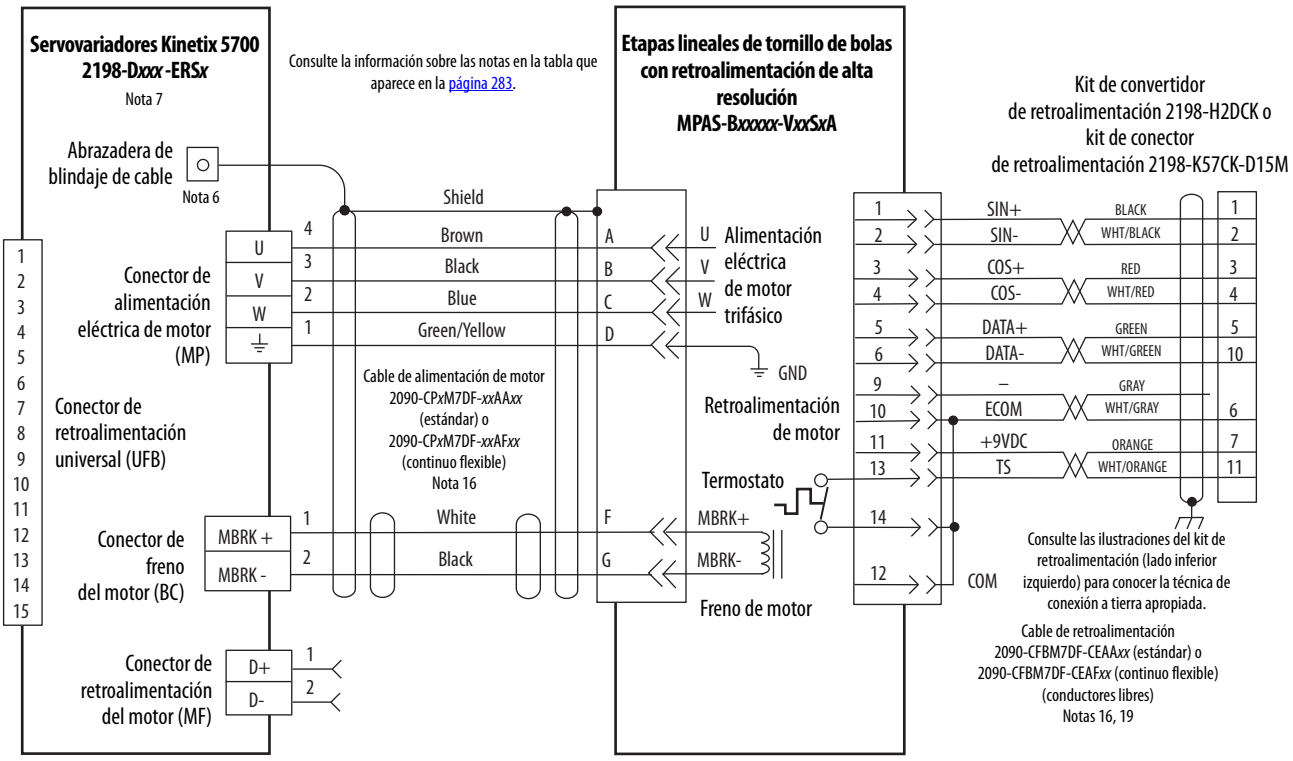
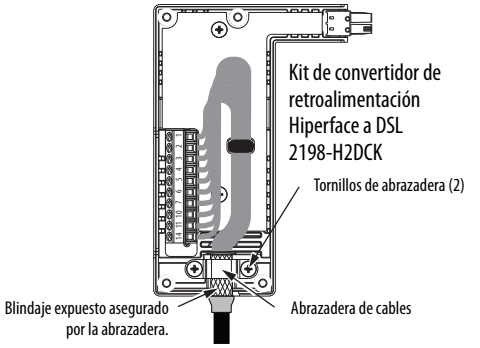


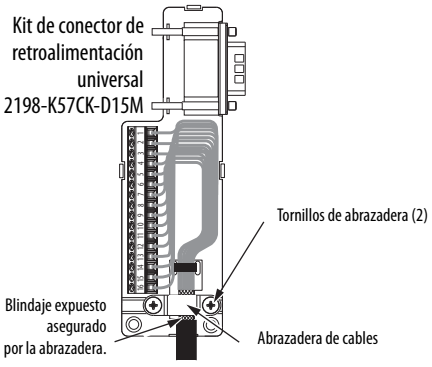
Figura 149 - Variadores Kinetix 5700 con etapas lineales MP-Series



Técnicas de puesta a tierra para blindaje de cables de retroalimentación



Consulte el documento Hiperface to DSL Feedback Converter Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN006, para ver las especificaciones del kit de convertidor.



Consulte el documento Universal Feedback Connector Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN010, para ver las especificaciones del kit de conector.

Conectores de motor SpeedTec DIN

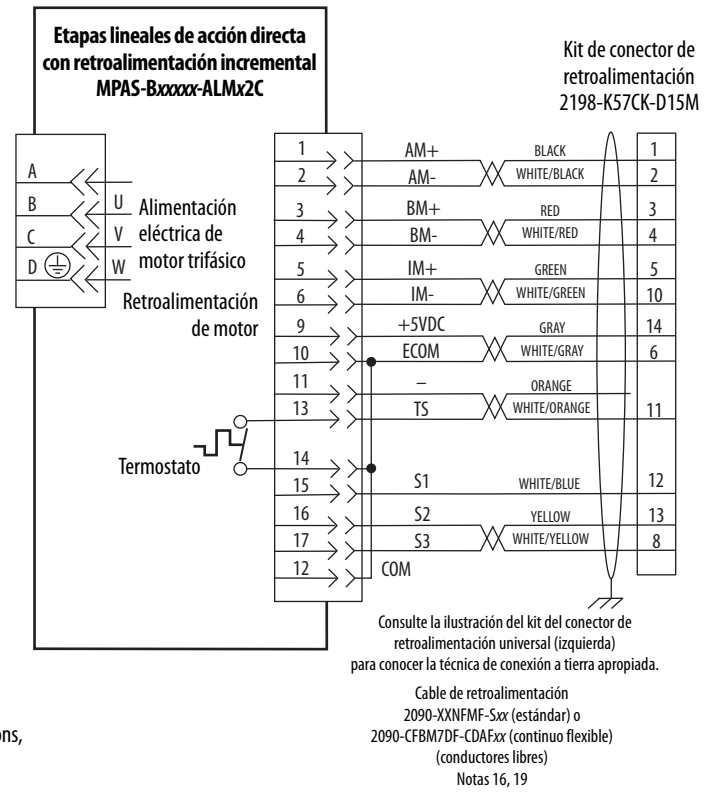
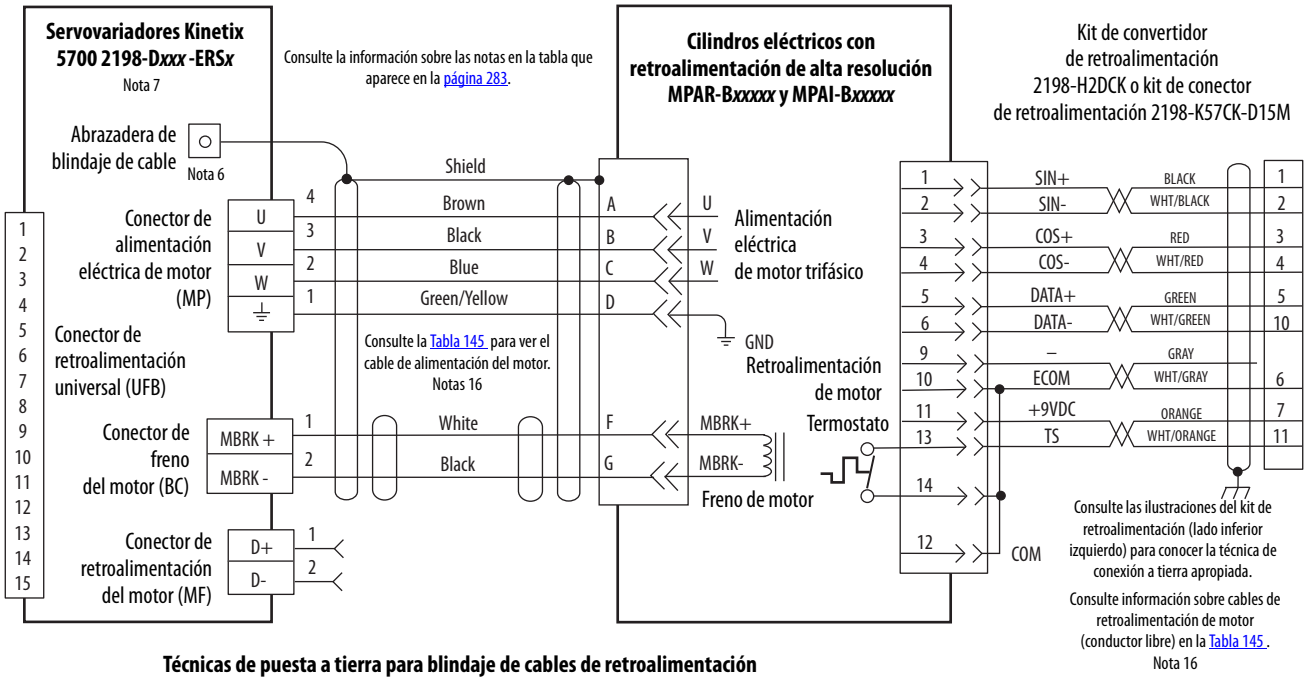


Figura 150 - Variadores Kinetix 5700 con cilindros eléctricos MP-Series



Técnicas de puesta a tierra para blindaje de cables de retroalimentación

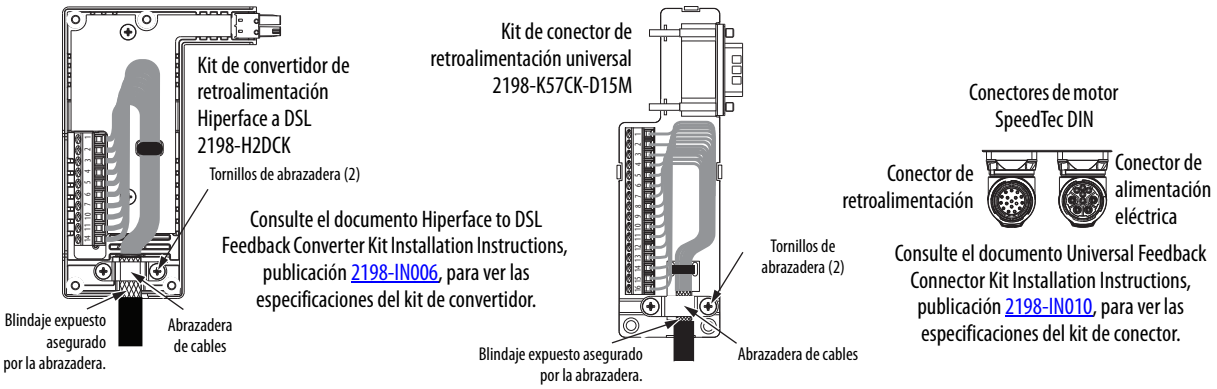
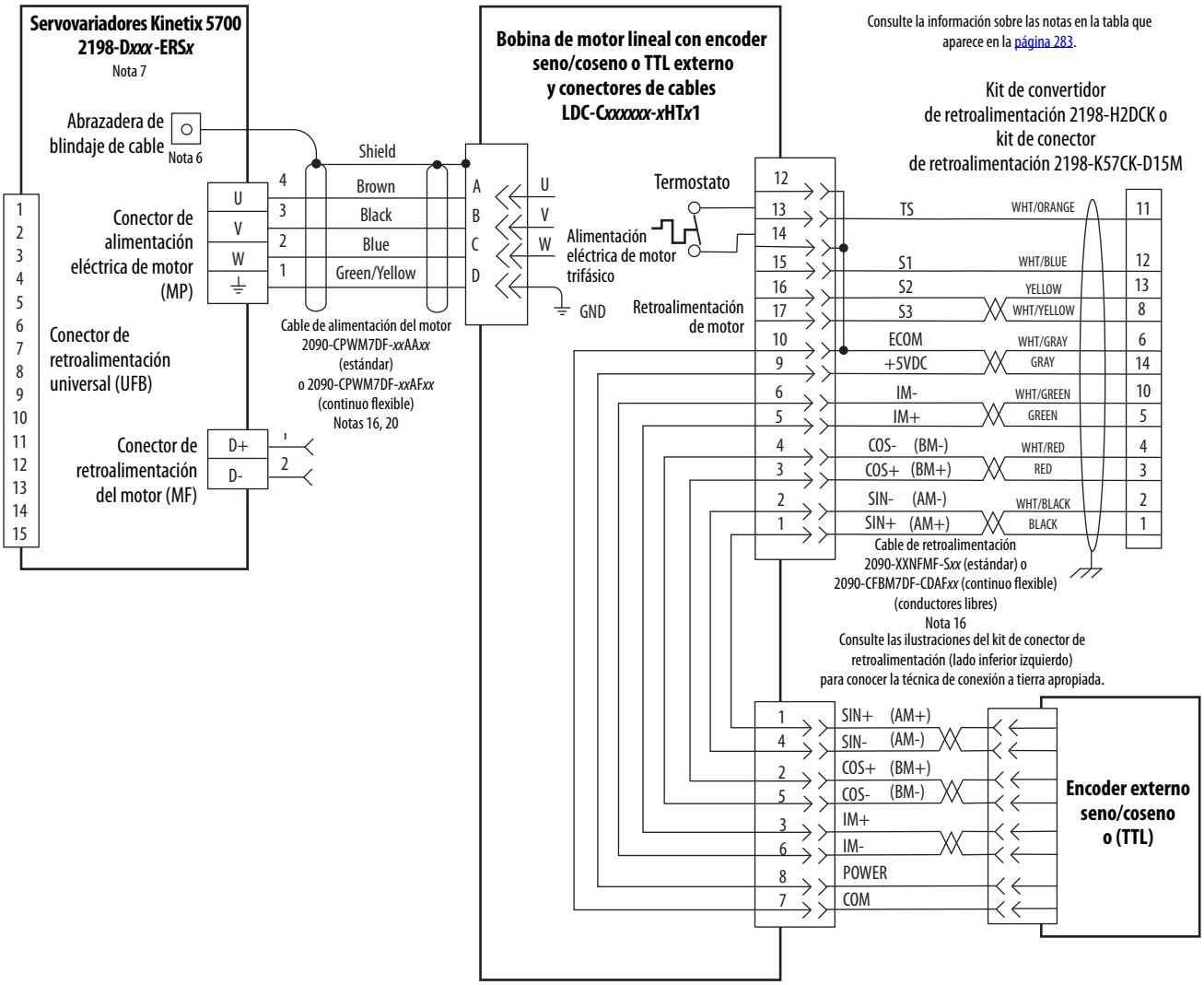


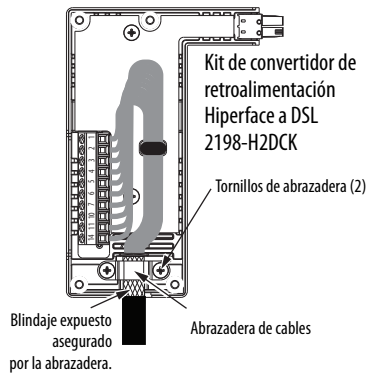
Tabla 145 - Cables de alimentación eléctrica y retroalimentación de cilindros eléctricos MP-Series

N.º de cat. de cilindro eléctrico MP-Series	Estructura	N.º de cat. de cable de alimentación	N.º de cat. de cable de retroalimentación
MPAR-B1*xxx* (series A y B)	32	2090-XXNPMF-16S*xx* (estándar) o 2090-CPxM4DF-16AF*xx* (continuo flexible)	2090-XXNFMF-S*xx* (estándar) o 2090-CFBM4DF-CDAF*xx* (continuo flexible)
MPAR-B2*xxx* (series A y B)	40		
MPAR-B1*xxx* (series B y C)	32	2090-CPxM7DF-16AA*xx* (estándar) o 2090-CPxM7DF-16AF*xx* (continuo flexible)	2090-CFBM7DF-CEAA*xx* (estándar) o 2090-CFBM7DF-CEAF*xx* (continuo flexible)
MPAR-B2*xxx* (series B y C)	40		
MPAR-B3*xxx*	63		
MPAI-B2*xxxx*	64		
MPAI-B3*xxxx*	83		
MPAI-B4*xxxx*	110		
MPAI-B5*xxxx*	144		

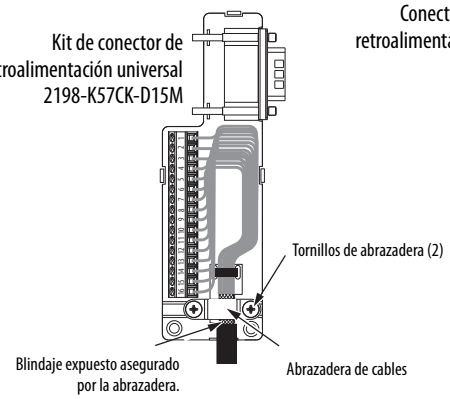
Figura 151 - Variadores Kinetix 5700 con motores lineales LDC-Series (conectores de cables)



Técnicas de puesta a tierra para blindaje de cables de retroalimentación



Consulte el documento Hiperface to DSL Feedback Converter Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN006, para ver las especificaciones del kit de convertidor.



Consulte el documento Universal Feedback Connector Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN010, para ver las especificaciones del kit de conector.

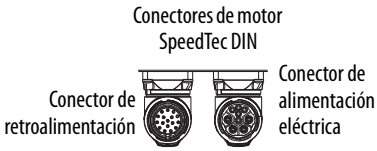
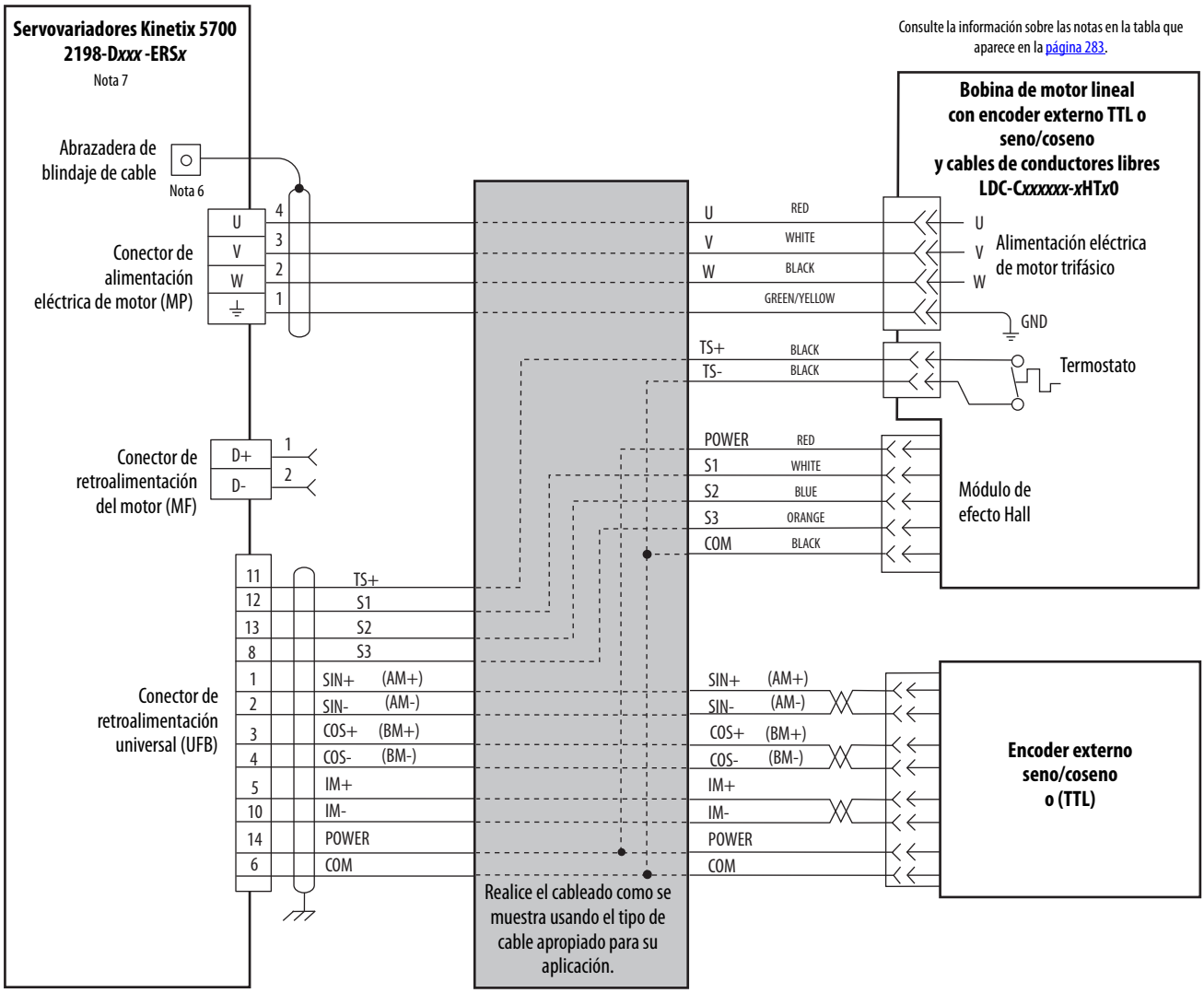
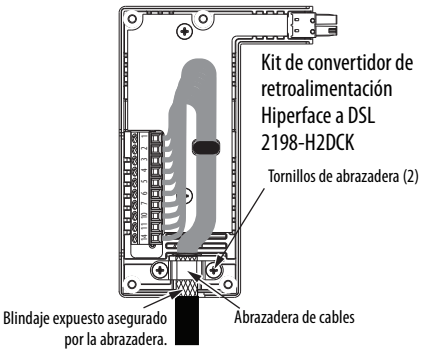


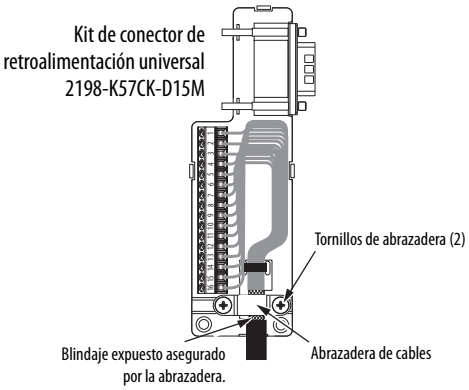
Figura 152 - Variadores Kinetix 5700 con motores lineales LDC-Series (cables con conductores libres)



Técnicas de puesta a tierra para blindaje de cables de retroalimentación



Consulte el documento Hiperface to DSL Feedback Converter Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN006, para ver las especificaciones del kit de convertidor.

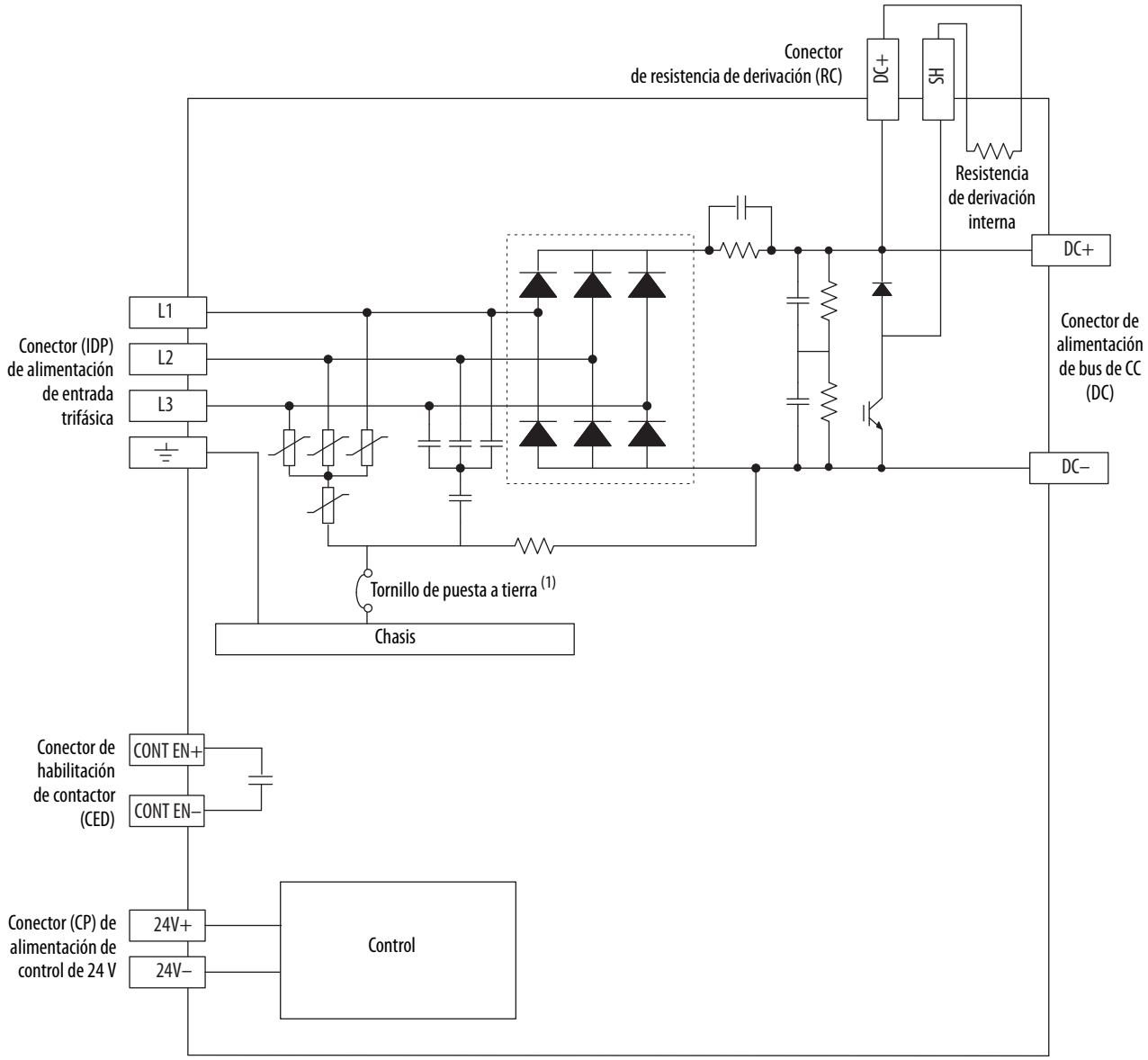


Consulte el documento Universal Feedback Connector Kit Installation Instructions, publicación 2198-IN010, para ver las especificaciones del kit de conector.

Diagramas de bloques de sistemas

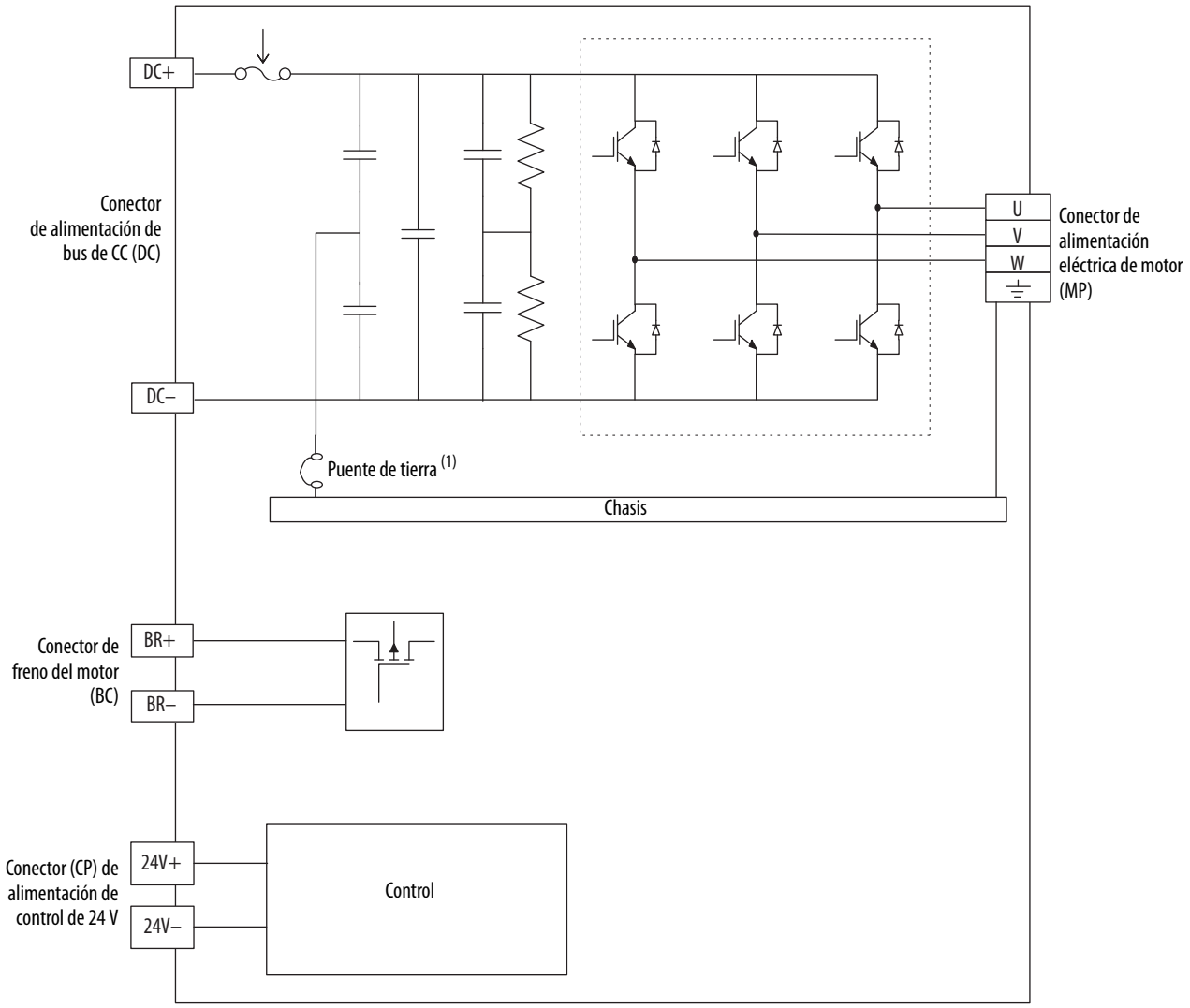
En esta sección se proporcionan los diagramas de bloques de los módulos variadores Kinetix 5700.

Figura 153 - Diagrama de bloques de la fuente de alimentación de bus de CC



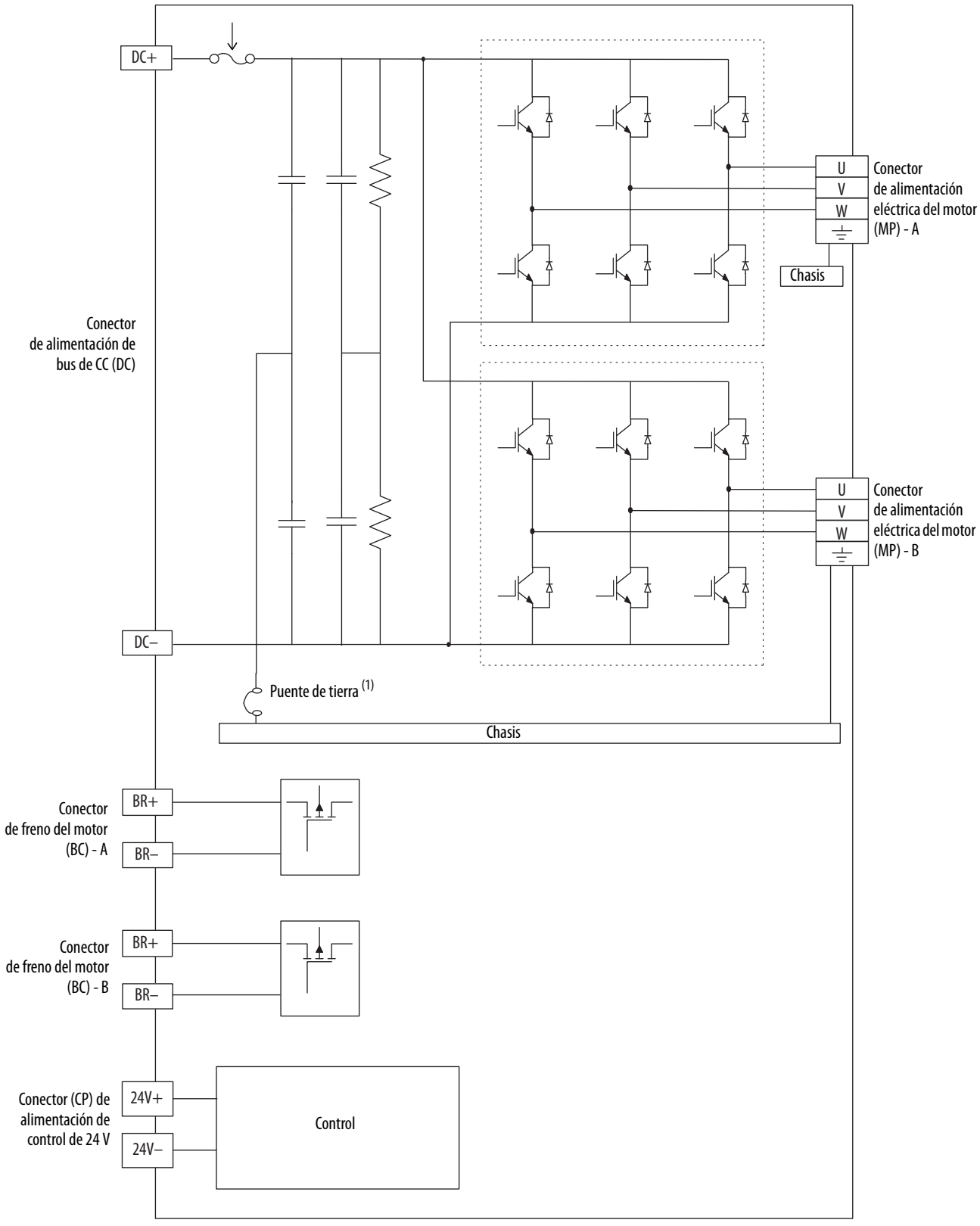
(1) Tornillo de puesta a tierra en la configuración instalada (predeterminada).

Figura 154 - Diagrama de bloques de inversor de un solo eje



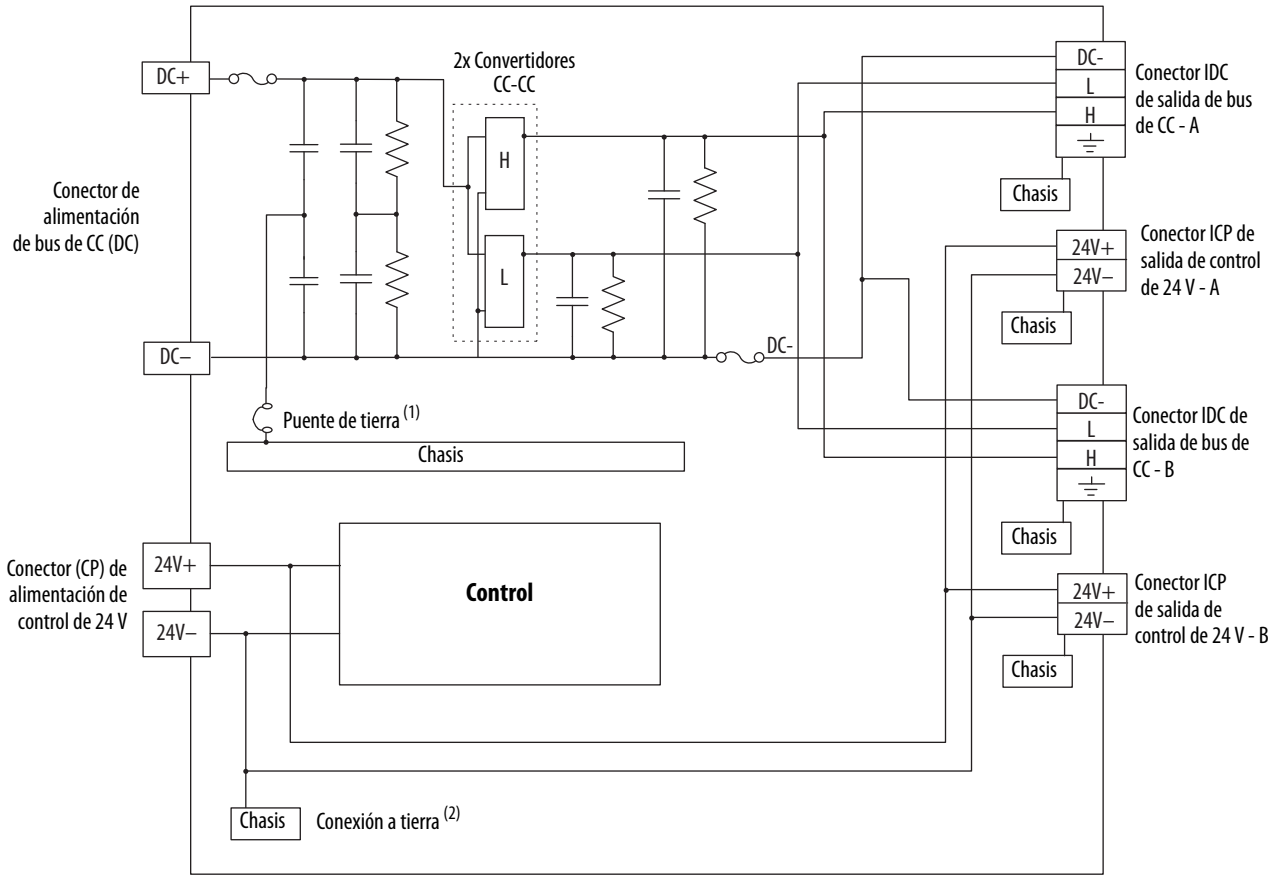
(1) Puente de tierra en la configuración instalada (predeterminada).

Figura 155 - Diagrama de bloques de inversor de doble eje



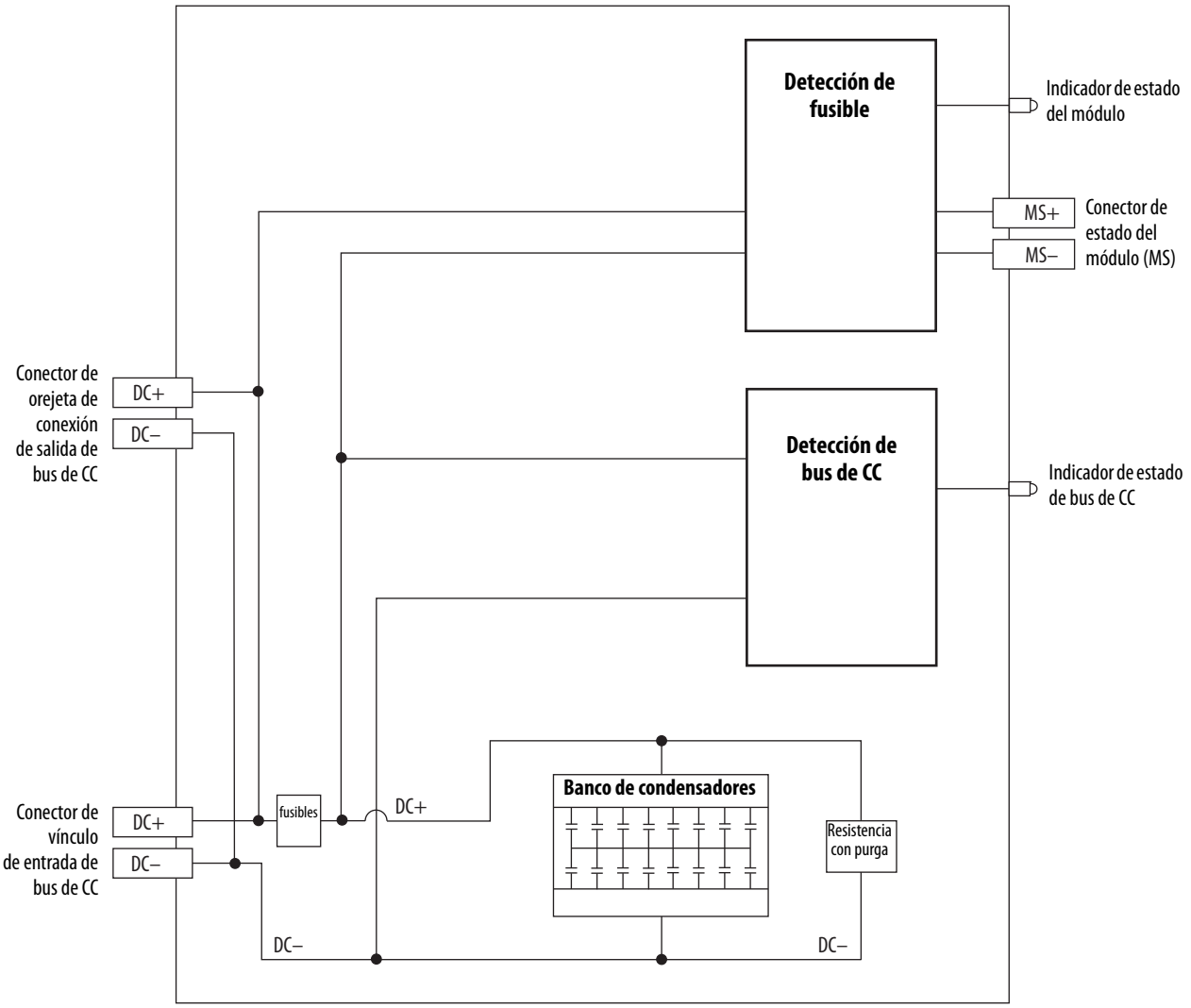
(1) Tornillo de puesta a tierra en la configuración instalada (predeterminada).

Figura 156 - Diagrama de bloques de fuente de alimentación iTRAK



(1) Tornillo de puesta a tierra en la configuración instalada (predeterminada).
(2) La conexión desde 24V- al chasis se realiza en el interior de la fuente de alimentación iTRAK.

Figura 157 - Diagrama de bloques del módulo de condensador



Actualización del firmware del variador

Este apéndice indica procedimientos para actualizar el firmware de Kinetix® 5700 utilizando el software ControlFLASH™.

Tema	Página
Antes de empezar	314
Actualización del firmware	317
Verificación de la actualización del firmware	321

Para actualizar el firmware del variador mediante el software ControlFLASH es necesario configurar la comunicación del controlador Logix 5000™, seleccionar el variador que se desea actualizar y actualizar el firmware.

IMPORTANTE Si el firmware del variador contiene firmware de seguridad actualizado, deberá desenergizar en primer lugar las entradas de seguridad o, de lo contrario, fallará la actualización.

Para actualizar el firmware del variador en el modo Feedback Only, primero deberá inhibir el eje. Para obtener información adicional, consulte Inhibición de un eje de retroalimentación solamente en la página 316.

Antes de empezar

La revisión de firmware para el software debe ser tal como se indica para las redes EtherNet/IP™.

Tabla 146 - Kinetix 5700 Requisitos del sistema

Descripción	Revisión de firmware
Aplicación Logix Designer	26.00.00 o posterior
Software RSLinx®	3.60.00 o posterior
Kit de software ControlFLASH (1)	12.01.00 o posterior
Números de catálogo del módulo variador Kinetix 5700 específico que desea actualizar.	
Ruta de red del módulo variador Kinetix 5700 específico que desea actualizar.	

(1) Descargue el kit ControlFLASH en http://support.rockwellautomation.com/controlflash. Para obtener asistencia, llame al servicio de asistencia técnica de Rockwell Automation® al (440) 646-5800.
Para obtener más información sobre ControlFLASH (no para un variador específico), consulte el documento ControlFLASH Firmware Upgrade Software User Manual, publicación 1756-UM105.

IMPORTANTE Debe haber alimentación de control en CP-1 (24 V+) y CP-2 (24 V–) antes de actualizar el módulo específico.

IMPORTANTE Para los módulos inversores y las fuentes de alimentación de bus de CC, el estado del eje que aparece en la pantalla de cristal líquido debe ser STANDBY, CONFIGURING o PRECHARGE antes de comenzar este procedimiento.

IMPORTANTE El estado del eje en la pantalla de cristal líquido debe ser STANDBY cuando se ha habilitado el modo protegido. Consulte Tabla 81 en la página 144 para obtener más información.

IMPORTANTE Para la fuente de alimentación iTRAK®, el estado del eje en la pantalla de cristal líquido debe ser START INHIBITED. Consulte el documento iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001 para obtener información sobre cómo actualizar el firmware de otros componentes del sistema iTRAK.

ATENCIÓN: Para evitar lesiones personales o daños al equipo durante la actualización del firmware debido a acciones impredecibles del motor, no aplique alimentación de entrada de CA trifásica o CC de bus común al variador.

Configuración de la comunicación con el controlador Logix 5000

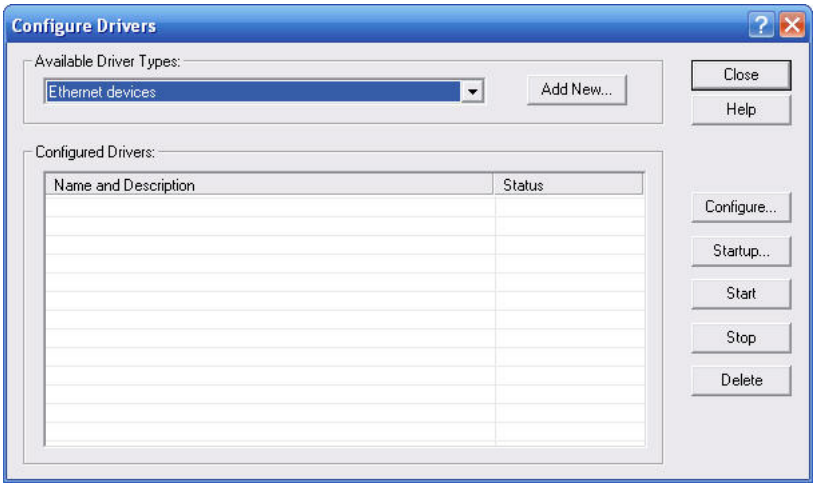
Este procedimiento supone que el método de comunicación con el controlador Logix 5000 es la red Ethernet. También se supone que el módulo de comunicación Ethernet o el controlador Logix 5000 ya se ha configurado.

Para obtener información adicional sobre el controlador, consulte Recursos adicionales en la página 12.

Siga estos pasos para configurar la comunicación con el controlador Logix 5000.

1. Abra el software RSLinx Classic.
2. En el menú Communications, seleccione Configure Drivers.

   Aparece el cuadro de diálogo Configure Drivers.

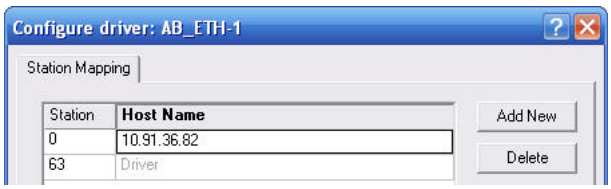


3. En el menú desplegable Available Driver Types, seleccione Ethernet Devices.
4. Haga clic en Add New.

   Aparece el cuadro de diálogo Add New RSLinx Classic Driver.
5. Introduzca el nombre del nuevo variador.

6. Haga clic en OK.

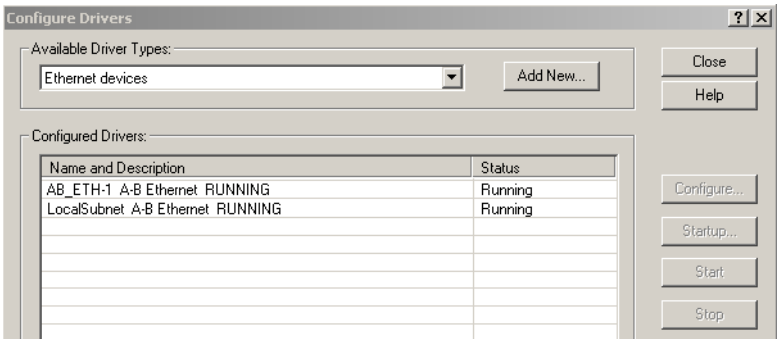
   Aparece el cuadro de diálogo Configure driver.



7. Escriba la dirección IP del servovariador Kinetix 5700.

8. Haga clic en OK.

   El nuevo variador Ethernet aparece bajo Configured Drivers.



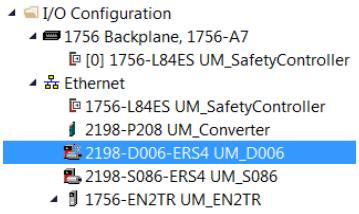
9. Haga clic en Close.
10. Minimice el cuadro de diálogo de la aplicación RSLinx.

Inhibición de un eje de retroalimentación solamente

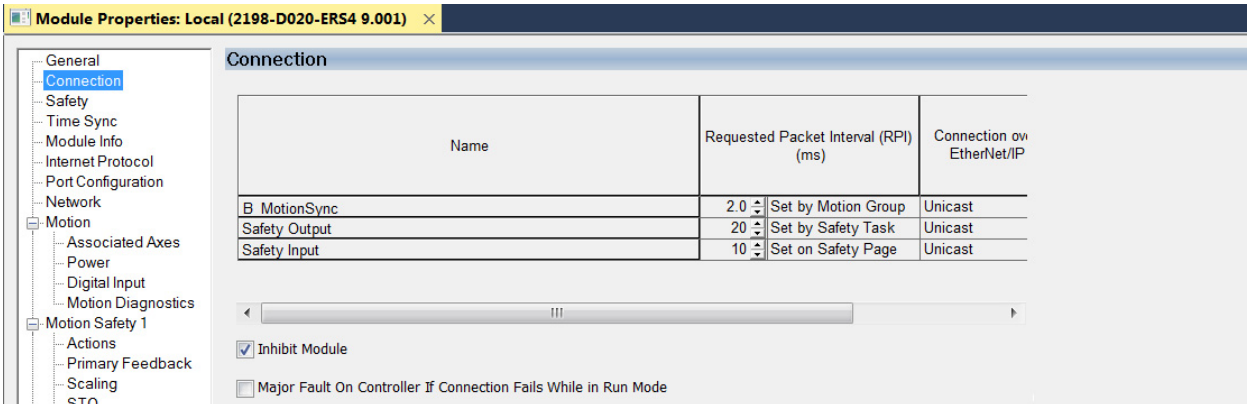
Si se ha configurado un eje como Feedback Only, debe inhibir el eje antes actualizar el firmware. Siga estos pasos para inhibir el eje.

1. Abra la aplicación Logix Designer.
2. Haga clic con el botón derecho del mouse en el servovariador 2198-*xxxx*-ERS*x* que ha configurado como Feedback Only y seleccione Properties.

   Aparece el cuadro de diálogo Module Properties.



3. Seleccione la categoría Connection.



4. Marque Inhibit Module.
5. Haga clic en OK.
6. Guarde el archivo y descargue el programa en el controlador.

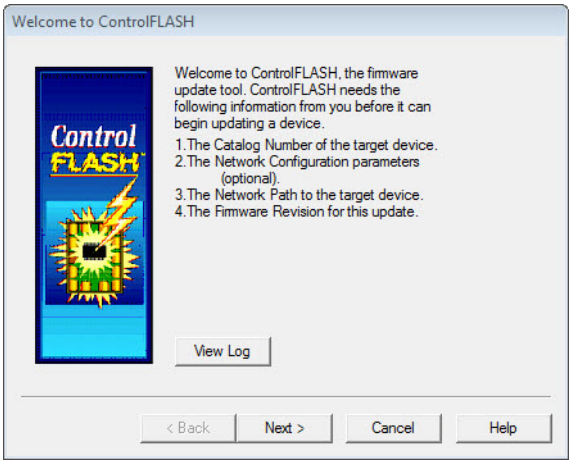
Actualización del firmware

Siga estos pasos para seleccionar el módulo de variador que desea actualizar.

1. En la aplicación Logix Designer, en el menú Tools, seleccione ControlFLASH.

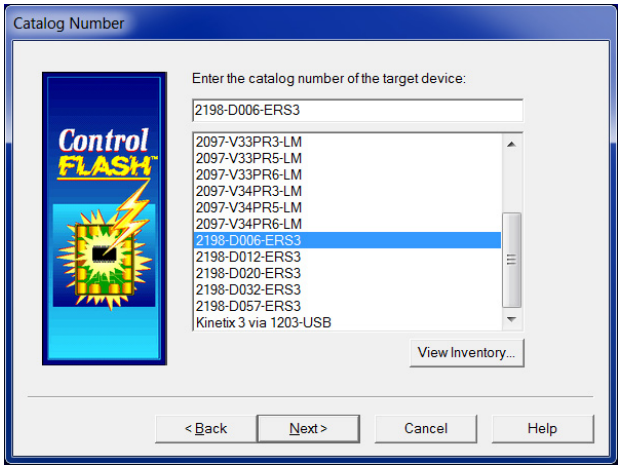
   SUGERENCIA También puede abrir el software ControlFLASH eligiendo Start>Programs>FLASH Programming Tools>ControlFLASH.

   Aparece el cuadro de diálogo Welcome to ControlFLASH.



2. Haga clic en Next.

   Aparece el cuadro de diálogo Catalog Number.

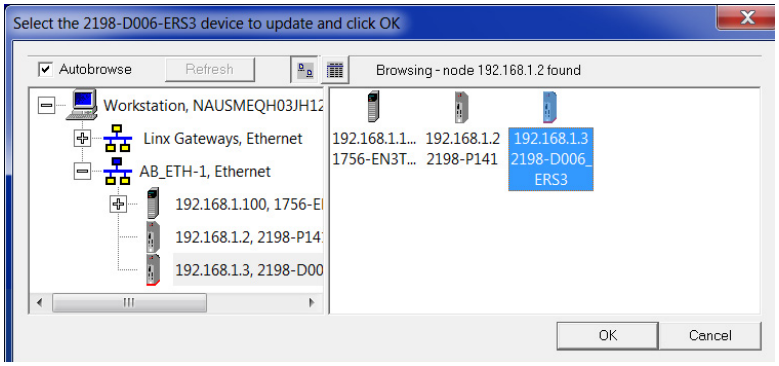


3. Seleccione el módulo de variador.

   En este ejemplo, se selecciona el servovariador 2198-D006-ERS3.

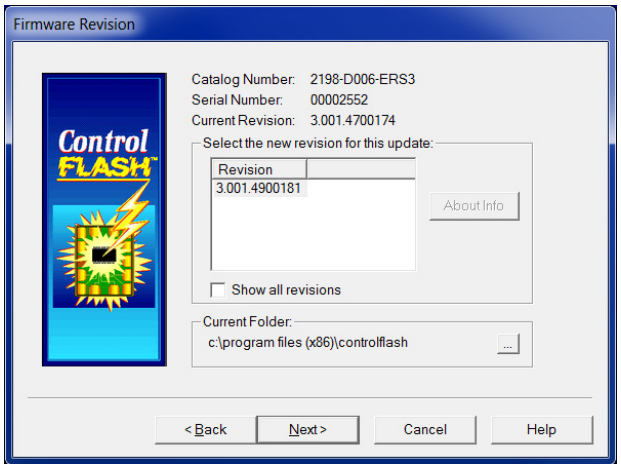
4. Haga clic en Next.

Aparece el cuadro de diálogo Select Device to Update.



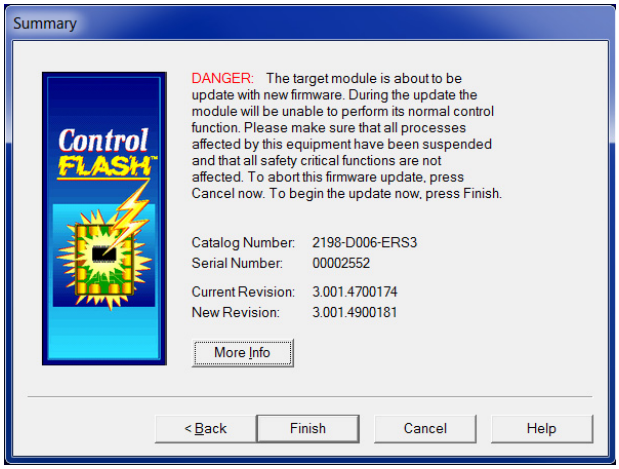
5. Expanda el nodo Ethernet, el panel posterior Logix y el módulo de red EtherNet/IP.
6. Seleccione el servovariador que desee actualizar.
7. Haga clic en OK.

   Aparece el cuadro de diálogo Firmware Revision.



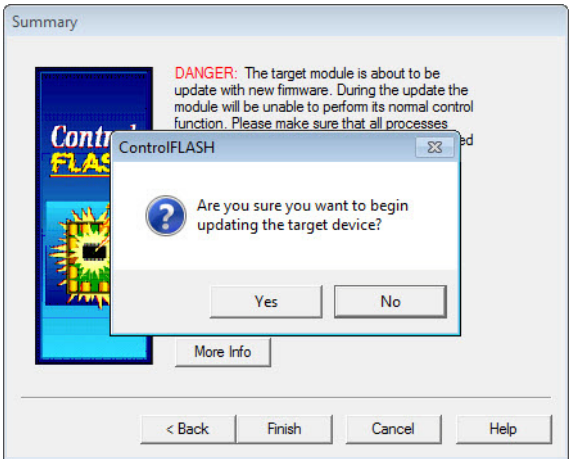
8. Seleccione la revisión de firmware que desee actualizar.
9. Haga clic en Next.

Aparece el cuadro de diálogo Summary.



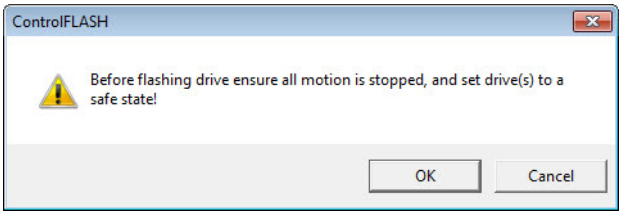
10. Confirme el número de catálogo del variador y la revisión de firmware.
11. Haga clic en Finish.

    Aparece este cuadro de diálogo de advertencia ControlFLASH.



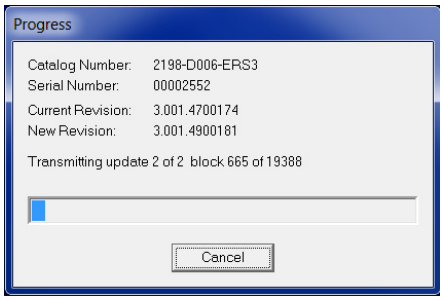
12. Haga clic en Yes (solo si está listo).

    Aparece este cuadro de diálogo de advertencia ControlFLASH.



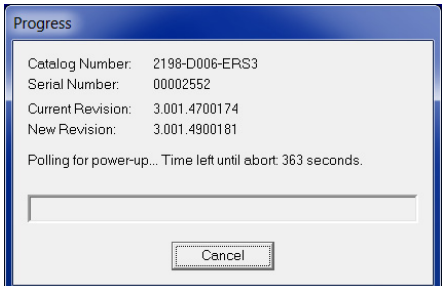
13. Confirme la advertencia y haga clic en OK.

Aparece el cuadro de diálogo Progress y comienza la actualización.



El estado del eje en la pantalla de cristal líquido cambia de CONFIGURING, STOPPED o PRECHARGE a FIRMWARE UPDATE IN PROGRESS, lo que indica que la actualización está en proceso.

Una vez que la información de actualización se ha enviado al variador, este se restablece y realiza una comprobación de diagnóstico.



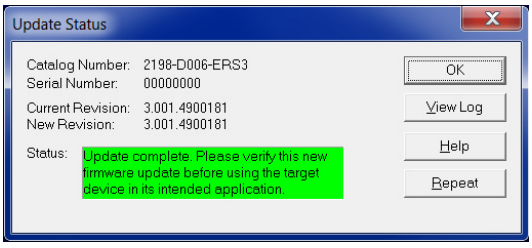
14. Espere a que el cuadro de diálogo Progress llegue al final.

Normalmente, este proceso tarda varios minutos.

IMPORTANTE No desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del variador durante este proceso; si lo hace, la actualización del firmware no se completará correctamente.

15. Compruebe que aparece el cuadro de diálogo Update Status y que indica Success o Failure como se describe a continuación.

Estado de actualización	Si
Éxito	Aparece Update Complete en un cuadro de diálogo de estado de color VERDE para indicar que la actualización concluyó correctamente; vaya al paso 16.
Fracaso	Aparece Update Failure en un cuadro de diálogo de estado de color ROJO para indicar que ocurrió un fallo de actualización. Consulte ControlFLASH Firmware Upgrade Software User Manual, publicación 1756-UM105 para obtener información para la resolución de problemas.



16. Haga clic en OK.

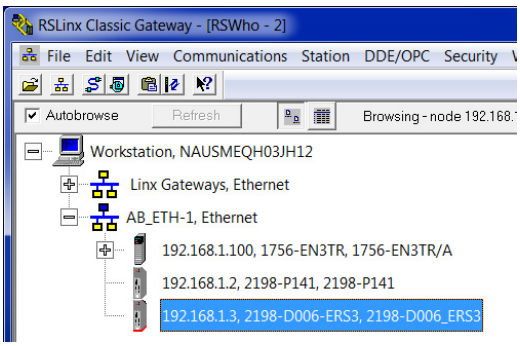
IMPORTANTE Si va a actualizar un eje de retroalimentación solamente y ha seleccionado Inhibit Module en la categoría Connection de Module Properties, deberá quitar la marca de la casilla de verificación Inhibit Module antes de reanudar el funcionamiento normal.

Verificación de la actualización del firmware

Siga estos pasos para verificar que la actualización del firmware se realizó correctamente.

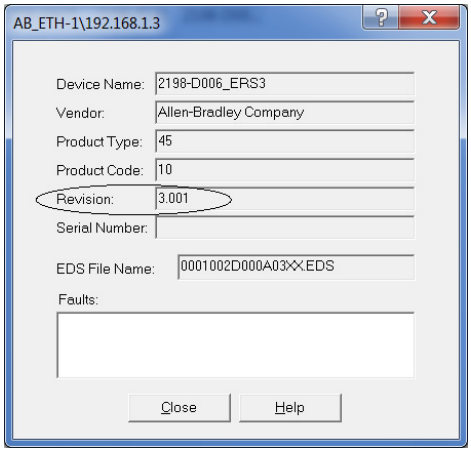
SUGERENCIA Verificar si se ha actualizado el firmware es opcional.

1. Abra el software RSLinx.
2. En el menú Communications, seleccione RSWho.



3. Expanda el nodo Ethernet, el panel posterior Logix y el módulo de red EtherNet/IP.
4. Haga clic con el botón derecho del mouse en el módulo de variador y seleccione Device Properties.

   Aparece el cuadro de diálogo Device Properties.



5. Verifique el nuevo nivel de revisión del firmware.
6. Haga clic en Close.

Notas:

Dimensionamiento de las configuraciones de bus compartido multiejes

Este apéndice ofrece información y ejemplos para dimensionar las fuentes de alimentación de bus de CC y los inversores Kinetix® 5700 en configuraciones de bus compartido multiejes.

Tema	Página
Configuraciones de bus compartido	323
Pautas de dimensionamiento del sistema	325
Ejemplo de dimensionamiento del sistema	329
Ejemplo de aplicación de dimensionamiento del sistema	330

Configuraciones de bus compartido

Puede suministrar la alimentación de entrada al sistema de variadores Kinetix 5700 de varias fuentes. Entre las configuraciones de bus compartido para los variadores Kinetix 5700 se incluyen las siguientes:

- Una sola fuente de alimentación de bus de CC 2198-P*xxx*
- Varias fuentes de alimentación de bus de CC 2198-P208 (pueden utilizarse un máximo de tres)
- Sección de entrada activa 8720MC-RPS (unidad RPS)

Definiciones de bus compartido

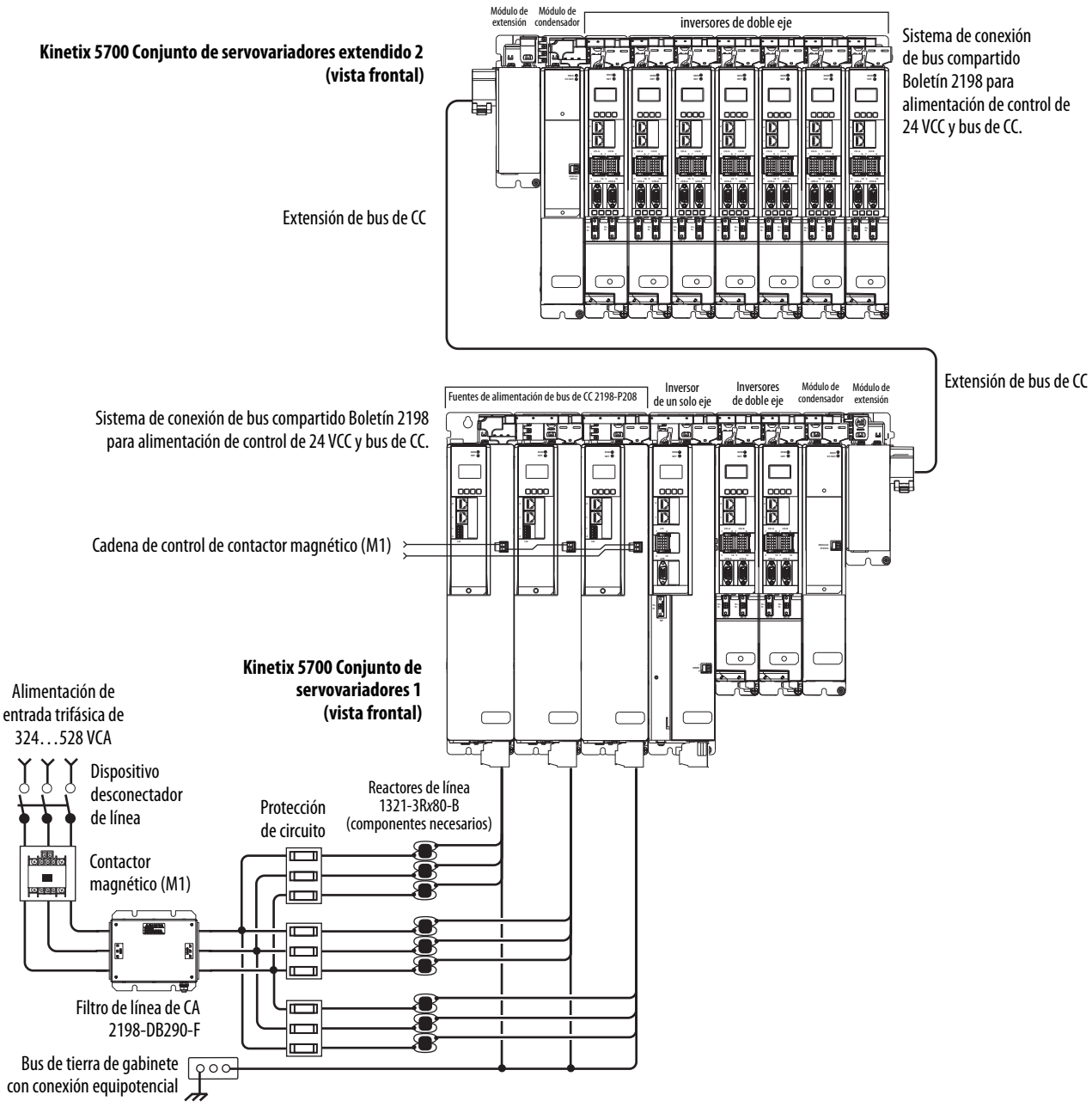
En todo este manual se utilizan los siguientes términos para describir cómo se agrupan los módulos variadores.

Tabla 147 - Terminología de bus compartido

Término	Definición
Grupo de bus de CC	Módulos variadores que se conectan todos al mismo bus de CC.
Conjuntos	Grupos de módulos variadores que se conectan al mismo bus de CC y conectados mediante barras de bus de CC. En un mismo grupo de bus de CC puede haber como máximo 2 conjuntos.
Bus de CC extendido	Cuando 2 conjuntos de variadores forman parte del mismo grupo de bus de CC unidos por barras de bus de CC.

En este ejemplo, 2 conjuntos de variadores en el mismo gabinete se conectan con la misma tensión del bus de CC de 450...750 VCC. Los módulos de condensador Kinetix 5700 proporcionan puntos de conexión para el bus de CC al final del conjunto 1 y al principio del conjunto 2. Solo se necesita un módulo de extensión cuando la corriente del sistema de bus de CC supera los 100 A y puede admitir hasta una corriente de bus de CC externa máxima de 200 A.

Figura 158 - Instalación de bus de CC extendido



IMPORTANTE Cuando dos o tres fuentes de alimentación de bus de CC se cablean juntas en el mismo conjunto de variadores, todas deben ser del número de catálogo 2198-P208.

Pautas generales de dimensionamiento

Estas limitaciones se aplican a los sistemas de servovariadores Kinetix 5700 alimentados por una sola fuente de alimentación de bus de CC 2198-P*xxx* o varias 2198-P208:

- La suma de las longitudes de los cables de alimentación del motor del inversor para todos los inversores del mismo grupo de bus compartido de CC no debe superar los 400 m (1312 pies) para cumplir los requisitos de la CE.
- El límite de la capacitancia total del sistema depende del número de catálogo de la fuente de alimentación eléctrica. Los grupos de bus de CC no deben superar los límites definidos en la Tabla 148.
- No se pueden utilizar más de tres fuentes de alimentación de bus de CC 2198-P208 para aumentar la potencia del convertidor o aumentar la capacitancia total del sistema.
- Si se utiliza el sistema de conexión de bus compartido de 24 VCC para distribuir la alimentación de entrada de control a un conjunto de módulos variadores, la corriente de la fuente de alimentación de 24 V no debe superar los 52 A.
- El sistema Kinetix 5700 no puede tener más de dos conjuntos de variadores en un solo grupo de bus de CC.

Consulte el documento 8720MC Regenerative Power Supply Installation Manual, publicación 8720MC-RM001, para ver las limitaciones adicionales de dimensionamiento del sistema.

Pautas de dimensionamiento del sistema

El proceso comienza con la selección del motor de la aplicación y el dimensionamiento de las combinaciones de variador y fuente de alimentación eléctrica. A continuación, se calcula si la longitud del cable de alimentación del motor, la capacitancia total del sistema y la demanda de corriente de 24 V cumplen las especificaciones.

Para sistemas con una fuente de alimentación iTRAK®, deben calcularse los requisitos del sistema iTRAK para determinar lo siguiente:

- Carga de bus de CC de Kinetix 5700 (requisitos de alimentación de regulación de bus y monitoreo de bus de CC)
- Fuente de alimentación 2198-P*xxx* adecuada para las fuentes de alimentación iTRAK
- Demanda de corriente de 24 V
- Número de fuentes de alimentación iTRAK que se necesitan
- Capacidad de regulador de bus y potencia neta de convertidor resultante

Consulte el documento iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001 para obtener más información.

Para el hardware iTRAK y fuentes de alimentación iTRAK, pase directamente a Cálculo de la capacitancia total del sistema en la página 326.

Selección de las combinaciones de variador/motor

El motor necesario para una aplicación concreta determina el servovariador necesario para el funcionamiento a pleno motor.

Para conseguir resultados óptimos, utilice la herramienta de dimensionamiento y selección de sistemas Motion Analyzer, disponible en https://motionanalyzer.rockwellautomation.com. Las especificaciones de rendimiento de variador/motor y las curvas de par/velocidad también están disponibles en el documento Kinetix 5700 Drive Systems Design Guide, publicación KNX-RM010.

Selección de la fuente de alimentación y definición de los grupos de bus de CC

- Determine los requisitos de alimentación de regulación de bus y monitoreo de bus de CC el convertidor en función del perfil de carga.
- Estime la potencia neta del convertidor y el inversor, así como la capacidad del regulador de bus, en función de los perfiles de carga.
- Determine si se necesitan módulos de condensador 2198-CAPMOD-2240.

Para conseguir resultados óptimos, utilice la herramienta de dimensionamiento y selección de sistemas Motion Analyzer, disponible en https://motionanalyzer.rockwellautomation.com.

Cálculo de la capacitancia total del sistema

La capacitancia total del sistema es la suma de todos los valores de capacitancia interna de cada uno de los módulos variadores (inversores de un solo eje, inversores de doble eje, fuentes de alimentación y módulos de condensador) que se encuentran en el mismo grupo de bus de CC.

La capacitancia total del sistema debe ser inferior al valor de la capacitancia máxima admitida de bus de CC de la fuente de alimentación.

IMPORTANTE Si el valor de la capacitancia total del sistema supera el valor de la capacitancia máxima admitida por la fuente de alimentación de bus de CC, aplique una de las siguientes acciones:

- Aumentar el tamaño de la fuente de alimentación de bus de CC
- Utilizar varias fuentes de alimentación de bus de CC (es posible emplear de 1 a 3 fuentes de alimentación)

Disminuir la capacitancia total del sistema quitando inversores o módulos de condensador del grupo de bus de CC.

Tabla 148 - Capacitancia máxima admitida de bus de CC

fuente de alimentación eléctrica	N.º de cat. de fuente de alimentación de bus de CC	Capacitancia admitida, máx. µF
Una sola fuente de alimentación eléctrica	2198-P031	8,000
	2198-P070	
	2198-P141	13,000
	2198-P208	
Varias fuentes de alimentación eléctrica	2 x 2198-P208	26,000
	3 x 2198-P208	39,000

Tabla 149 - Capacitancia interna

Módulo variador	N.º de cat. de módulo variador	Capacitancia interna µF
Fuentes de alimentación de bus de CC	2198-P031	585
	2198-P070	780
	2198-P141	1640
	2198-P208	2050
inversores de doble eje	2198-D006-ERS*x*	165
	2198-D012-ERS*x*	
	2198-D020-ERS*x*	330
	2198-D032-ERS*x*	390
	2198-D057-ERS*x*	705
Inversores de un solo eje	2198-S086-ERS*x*	560
	2198-S130-ERS*x*	840
	2198-S160-ERS*x*	1120
Fuente de alimentación iTRAK	2198T-W25K-ER	390
módulo de condensador (1)	2198-CAPMOD-2240	2240

(1) El módulo de extensión 2198-CAPMOD-DCBUS-IO no tiene ninguna capacitancia de bus interno.

Cálculo de la longitud total de los cables de alimentación del motor

Para cumplir los requisitos de la CE, la suma de todas las longitudes de los cables de alimentación de los motores del mismo grupo de bus de CC no debe ser superior a 400 m (1312 pies).

Cálculo de la demanda de corriente de alimentación de control de 24 VCC

Si se utiliza el sistema de conexión de bus compartido de 24 VCC para distribuir la alimentación de entrada de control a un conjunto de variadores, la corriente de salida de la fuente de alimentación de 24 V no debe superar los 52 A.

Tabla 150 - Especificaciones de corriente de la alimentación de control

Módulo variador	N.º de cat. de módulo variador	Corriente de 24 V por módulo (motor sin freno) A_{CC}	Corriente de 24 V, máx. (con corriente máxima de freno) A_{CC}	Corriente de entrada al momento del arranque a 24 V (5) A
Fuentes de alimentación de bus de CC	2198-P030	0.8	N/A	4.0
	2198-P070			
	2198-P141	1.9		
	2198-P208			
inversores de doble eje	2198-D006-ERS*x*	1.4 (2)	5.5 (3)	4.0
	2198-D012-ERS*x*			
	2198-D020-ERS*x*			
	2198-D032-ERS*x*	1.7 (2)	7.7 (3)	
	2198-D057-ERS*x*	2.3 (2)	8.3 (3)	
Inversores de un solo eje	2198-S086-ERS*x*	4.6	9.6 (4)	4.0
	2198-S130-ERS*x*			
	2198-S160-ERS*x*			
Fuente de alimentación iTRAK (1)	2198T-W25K-ER	1.3	N/A	2.2
Módulos de condensador	2198-CAPMOD-2240	0.5	N/A	N/A
	2198-CAPMOD-DCBUS-IO	N/A		

(1) Estos valores corresponden únicamente a la fuente de alimentación iTRAK. No incluyen los módulos de motores iTRAK conectados a la fuente de alimentación iTRAK y también consumen corriente de esta entrada de alimentación de control de 24 V. Para obtener más información acerca de los requisitos de alimentación de control de 24 V, consulte el documento iTRAK System User Manual, publicación 2198T-UM001.

(2) Los valores son la corriente base por módulo.

(3) Los valores suponen que hay dos motores de freno, cada uno de los cuales consume el valor nominal máximo de 2 A, acoplados a cada módulo.

(4) Los valores suponen la corriente de freno nominal máxima de 5 A.

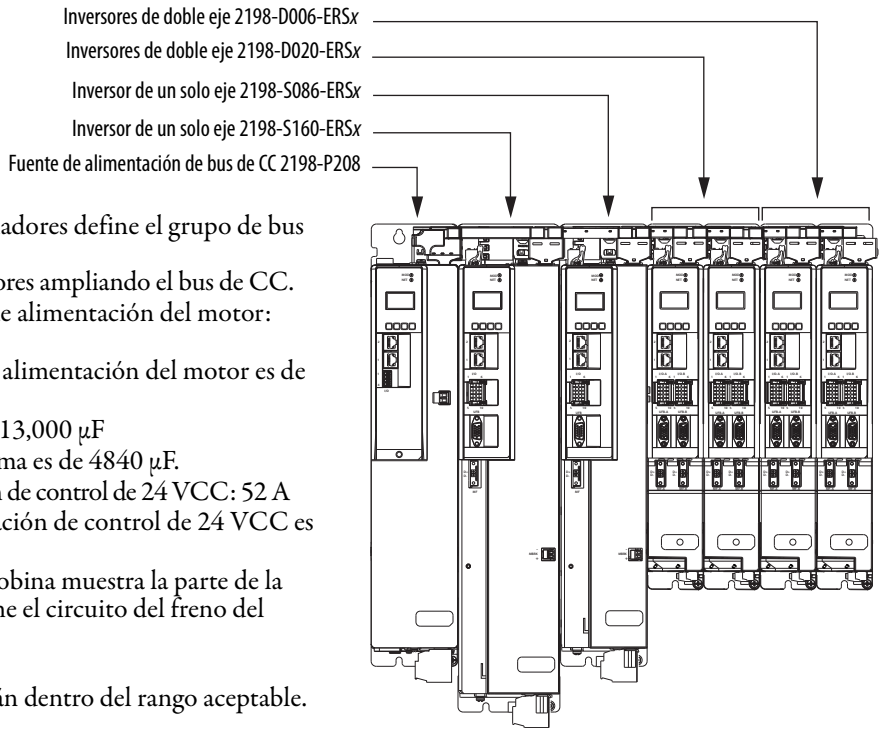
(5) La duración de la corriente de entrada al momento del arranque es inferior a 30 ms.

IMPORTANTE Si la corriente de salida de alimentación de control de 24 V (según su cálculo del sistema) supera los 52 A, deberá añadir otra fuente de alimentación de 24 V. Para hacerlo, puede insertar otro conector de cableado de entrada de alimentación de control 2198-TCON-24VDCIN36 en cualquier punto del conjunto de variadores.

Ejemplo de dimensionamiento del sistema

Este ejemplo muestra cómo un solo conjunto de variadores Kinetix 5700 cumple las limitaciones de corriente de 24 VCC, longitud de los cables de alimentación y capacitancia total de bus.

Figura 159 - Ejemplo de grupo de bus de CC (un solo conjunto de variadores)



En este ejemplo, solo 1 conjunto de variadores define el grupo de bus de CC.
Es posible tener dos conjuntos de variadores ampliando el bus de CC.

- Longitud máxima de los cables de alimentación del motor: 400 m (1312 pies)
  - La longitud total del cable de alimentación del motor es de 337 m (1106 pies).
- Capacitancia máxima admitida: 13,000 µF
  - La capacitancia total del sistema es de 4840 µF.
- Corriente máxima de alimentación de control de 24 VCC: 52 A
  - La corriente total de alimentación de control de 24 VCC es de 20.3 A.
  - La columna de corriente de bobina muestra la parte de la corriente de 24 V que consume el circuito del freno del motor.

Todos los valores totales del sistema están dentro del rango aceptable.

Tabla 151 - Datos de ejemplo de dimensionamiento del sistema

N.º de cat. de grupo de bus de CC	Eje	Capacitancia interna µF	longitud de cable m (pies)	Servomotor		Cálculos de corriente de alimentación de control de 24 VCC		
				N.º de cat. de servomotor	Opción de freno Sí/no	Corriente de freno a 24 VCC A	Corriente de 24 V (motor sin freno) A_{CC}	Corriente total A
2198-P208		2050	N/A	N/A	N/A	N/A	1.9	1.9
2198-S160-ERS*x*		1120	50 (164)	MPL-B980E	No	–	4.6	4.6
2198-S086-ERS*x*		560	90 (295)	MPL-B660F	Sí	2.1	4.6	6.7
2198-D020-ERS*x*	A	390	20 (66)	VPL-B1152F	No	–	1.4	1.4
	B		15 (49)	VPL-B1152F	No	–		
2198-D020-ERS*x*	A	390	9 (30)	VPL-B1003C	Sí	0.50	1.4	2.4
	B		90 (295)	VPL-B1003C	Sí	0.50		
2198-D006-ERS*x*	A	165	9 (30)	MPL-B310P	Sí	0.50	1.4	1.9
	B		9 (30)	MPL-B310P	No	–		
2198-D006-ERS*x*	A	165	15 (49)	MPL-B310P	No	–	1.4	1.4
	B		30 (98)	MPL-B310P	No	–		
Totales		**4840**	**337 (1106)**			**3.6**	**16.7**	**20.3**

Para obtener más información sobre las especificaciones de los motores y los frenos de los motores, consulte el documento Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data, publicación KNX-TD001.

Ejemplo de aplicación de dimensionamiento del sistema

Este ejemplo muestra cómo dimensionar la fuente de alimentación de bus de CC para su sistema multiejes utilizando la potencia de salida del motor (kW). El dimensionamiento se basa en el valor de kW del motor más grande del sistema de variadores.

Los módulos variadores Kinetix 5700 se apilan mediante Zero-Stacking y utilizan el sistema de conexión de bus compartido para llevar la alimentación procedente de la fuente de alimentación de bus de CC 2198-P*xxx* a varios módulos variadores. Para conseguir resultados óptimos, utilice la herramienta de dimensionamiento y selección de sistemas Motion Analyzer, disponible en https://motionanalyzer.rockwellautomation.com.

Tabla 152 - Potencia de salida continua de fuente de alimentación de bus de CC

N.º de cat. de fuente de alimentación de bus de CC	Corriente de salida continua kW
2198-P031	7
2198-P070	17
2198-P141	31
2198-P208	46

En este sistema típico, todos los ejes funcionan con un perfil de movimiento de aceleración/desaceleración rápida asíncrona. Utilice esta fórmula para calcular la potencia mínima de salida continua (kW) para su sistema de variadores Kinetix 5700:

2198-P*xxx* = kW nominal mayor del motor x (número de ejes x 0.6) + (número de ejes x 0.2)

Tabla 153 - Ejemplo de sistema de motor/variador

Cantidad de motores	N.º de cat. del motor	Salida nominal del motor (1) kW	N.º de cat. del variador
1	MPM-B2153F	7.2	2198-S086-ERS*x*
1			2198-S086-ERS*x*
1	MPL-B660F	6.1	2198-S086-ERS*x*
1			2198-S086-ERS*x*
2	VPL-B0753	0.82	2198-D020-ERS*x*
2			2198-D020-ERS*x*
8 = Número de ejes			

(1) Para ver más especificaciones de los motores, consulte el documento Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data, publicación KNX-TD001.

Potencia de salida continua, mín. (kW) = 7.2 x (8 x 0.6) + (8 x 0.2)
kW = 7.2 x 4.8 + 1.6
kW = 36.16

En este ejemplo, el motor MPM-B2153F tiene la mayor salida nominal del motor. Por lo tanto, la potencia mínima de salida continua = 36.16 kW y se necesita una fuente de alimentación de bus de CC 2198-P208 para el ejemplo de sistema de 8 ejes.

Compatibilidad con la característica de control de motores

Este apéndice incluye las descripciones de las características de los motores de imán permanente y los motores de inducción de clase 400 V que son compatibles con los servovariadores Kinetix® 5700.

Tema	Página
Métodos de control de frecuencia	332
Limitación de corriente para el control de la frecuencia	336
Control de estabilidad para control de frecuencia	339
Velocidades de destrabe	341
Flujo ascendente	343
Ajustes del lazo de regulador de corriente	346
Categoría Motor	346
Selección de modelos térmicos del motor	351
Par ajustable de velocidad limitada (SLAT)	353
Retención de sobrecarga del motor	364
Detección de la pérdida de fase	365
Velocity Droop	368
Prueba de conmutación	370
Ajuste adaptativo	370
Modo de debilitamiento del campo	371

Métodos de control de frecuencia

Los servovariadores Kinetix 5700 son compatibles con tres métodos de control de frecuencia de lazo abierto. Estas son las opciones:

- **Voltios/hertz básico**: este método se utiliza en aplicaciones de motores asíncronos individuales.
- **Voltios/hertz básico - Ventilador/bomba**: este método es similar al de voltios/hertz básico, pero se ha adaptado específicamente a las aplicaciones de ventilador/bomba.
- **Vectorial sin sensores con compensación de deslizamiento**: este método se utiliza para la mayoría de las aplicaciones de par. Proporciona un excelente par de arranque, aceleración y marcha continua.

Para configurar el motor de inducción en la aplicación Logix Designer, consulte Configuración de las propiedades de los ejes de control de frecuencia de motor de inducción en la página 173.

El control de frecuencia de lazo abierto es adecuado para aplicaciones como transportadores, bombas y ventiladores. Entre las características se incluyen las siguientes:

- Refuerzo de arranque y refuerzo de marcha
- Protección electrónica contra sobrecarga térmica del motor de conformidad con los requisitos de la clase 10.
- Dos frecuencias de salto, en las que no funciona el variador.
- Se admiten todos los motores de inducción trifásicos aptos para los variadores de velocidad variable (VFD).

Tabla 154 - Especificaciones del motor

Atributo	Valor
Frecuencia de salida, máx.	590 Hz
Pares de polo, máx.	50
Longitud del cable del motor, máx.	90 m (295 pies) (1)

(1) Se aplica a todos los variadores Kinetix 5700 y los motores/accionadores compatibles con retroalimentación absoluta de alta resolución Hiperface e Hiperface DSL. Para motores/accionadores compatibles con retroalimentación incremental, la longitud máxima del cable es de 30 m (98 pies).

Voltios/hertz básico

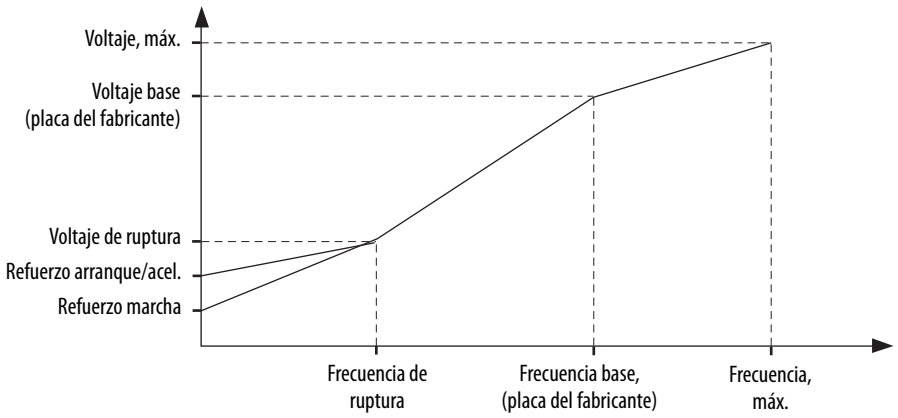
El funcionamiento en voltios/hertz crea una relación fija entre el voltaje de salida y la frecuencia de salida. El voltaje que se aplica al motor se basa en el comando de frecuencia de funcionamiento a una relación de voltios/hertz fija. La relación se calcula a partir de los datos de la placa del fabricante del motor y se introduce en la aplicación Logix Designer > Axis Properties > categoría Frequency Control.

El método de voltios/hertz básico ofrece varios patrones. La configuración predeterminada es una línea recta desde cero hasta el voltaje y la frecuencia nominales. Tal como puede verse en la Figura 160, es posible cambiar la relación de voltios/hertz para conseguir un mayor rendimiento de par si es necesario programando cinco puntos distintos en la curva.

Tabla 155 - Definiciones de voltios/hertz básico

Característica de curva	Definición
Refuerzo de arranque	Se utiliza para crear un par de arranque inicial adicional desde la velocidad cero y acelerar las cargas pesadas a baja velocidad.
Refuerzo marcha	Se utiliza para crear un par de marcha adicional a baja velocidad. El valor normalmente es inferior al par de aceleración requerido. El variador reduce el voltaje de refuerzo a este nivel cuando funciona a baja velocidad (sin acelerar). Así se reduce el posible calentamiento excesivo del motor si se utilizara el nivel de refuerzo de arranque/aceleración más elevado.
Voltaje/frecuencia de ruptura	Se utiliza para aumentar la pendiente de la curva de voltios/hertz en su parte más baja, lo que proporciona un par adicional.
Voltaje/frecuencia de la placa del fabricante del motor	Establece la parte superior de la curva para hacerla coincidir con el diseño del motor. Marca el inicio de la región de potencia constante.
Voltaje/frecuencia máximos	Inclina la parte de la curva que se utiliza por encima de la velocidad base.

Figura 160 - Método de voltios/hertz básico



Voltios/hertz básico para aplicaciones de ventilador/bomba

El método de voltios/hertz básico para ventilador/bomba (ventilador/bomba) se basa en el método de voltios/hertz básico (V/Hz), pero está específicamente adaptado para las aplicaciones de ventilador/bomba.

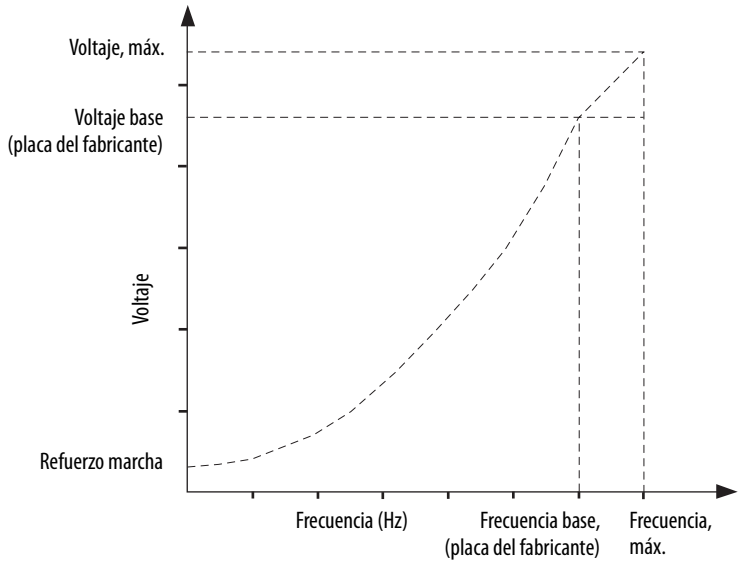
Figura 161 - Ecuación de voltaje de salida

$$V_x = \left(\frac{f_x}{f_n}\right)^2 \left(V_n - V_{boost}\right) + V_{boost}$$

Donde:
V_x = Voltaje de salida
f_x = Frecuencia de salida
V_n = Voltaje nominal
F_n = Frecuencia nominal
V_{boost} = Voltaje de refuerzo de marcha

Para lograr la máxima eficiencia del sistema, las cargas de ventilador/bomba utilizan variadores de frecuencia variable equipados con una curva de V/Hz específica en la que el voltaje es proporcional al cuadrado de la frecuencia.

Figura 162 - Método de voltios/hertz básico para ventilador/bomba

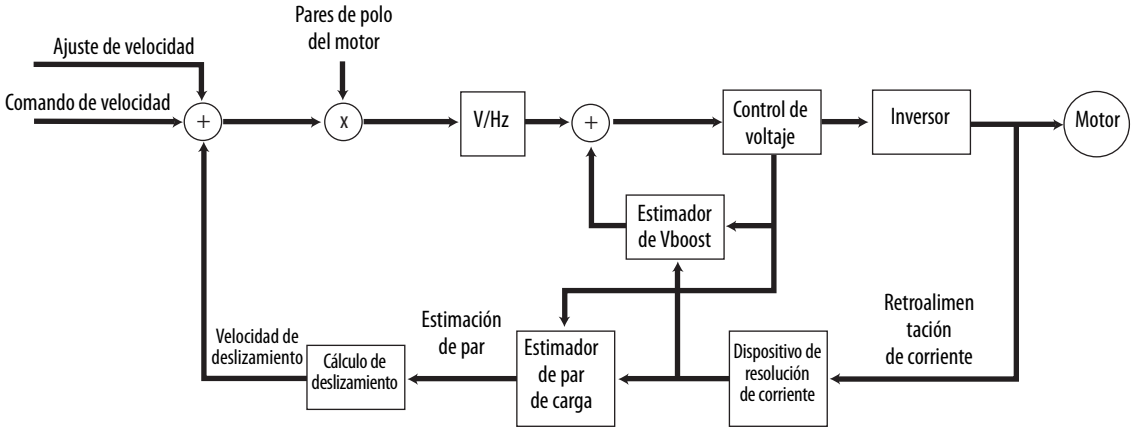


SUGERENCIA El método de control de bomba/ventilador admite el atributo de refuerzo de marcha, pero no admite el voltaje de ruptura, la frecuencia de ruptura ni el refuerzo de arranque.

Vectorial sin sensores

El método vectorial sin sensores emplea un núcleo voltios/hertz mejorado por un dispositivo de resolución de corriente, un calculador de deslizamiento y un compensador de refuerzo de voltaje basado en las condiciones de funcionamiento del motor.

Figura 163 - Método vectorial sin sensores

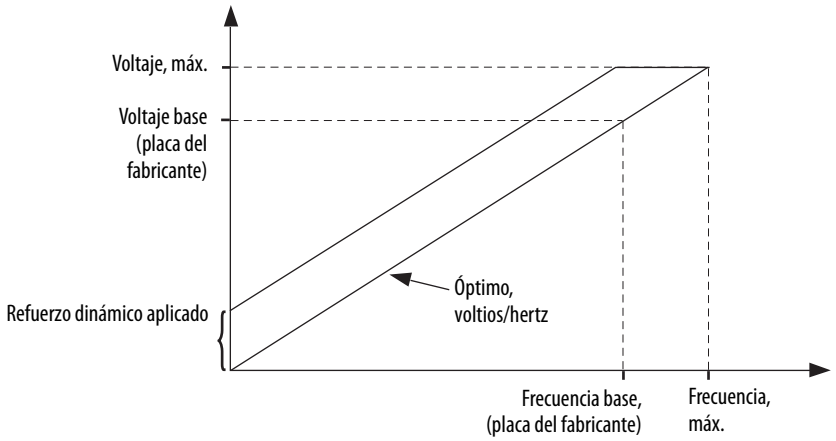


Los algoritmos operan en base a la relación entre el deslizamiento y par nominales del motor. El variador utiliza los voltajes aplicados y las corrientes medidas para calcular la frecuencia de deslizamiento durante el funcionamiento. Se pueden introducir valores para identificar el valor de resistencia del motor o ejecutar una prueba del motor para identificar el valor de resistencia del motor (consulte Pruebas del motor y procedimiento de autoajuste en la página 348). Los datos de la placa del fabricante del motor y los resultados de la prueba son maneras de estimar con precisión el voltaje de refuerzo necesario.

El método vectorial sin sensores ofrece una mejor producción de par y permite regular la velocidad en un rango de velocidades más amplio que el método de voltios/hertz básico.

El refuerzo dinámico se aplica internamente para compensar la caída de voltaje y mejorar el par de arranque.

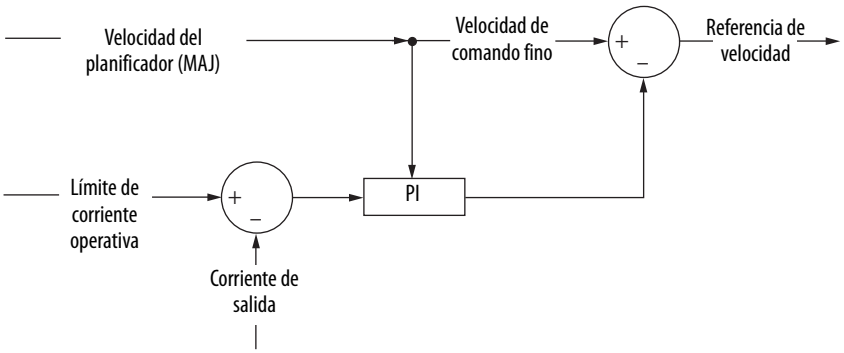
Figura 164 - Curva de carga aproximada



Limitación de corriente para el control de la frecuencia

El módulo de limitación de corriente evita que el valor OutputCurrent supere el valor OperativeCurrentLimit cuando el variador se ha configurado en el modo de control de frecuencia.

Figura 165 - Módulo de limitación de corriente



En el modo de control de frecuencia, OperativeCurrentLimit es el valor mínimo del límite de corriente térmica del motor, límite de corriente térmica del inversor, límite de corriente pico del motor, límite de corriente pico del variador y el valor CurrentVectorLimit.

Efectos de la limitación de corriente

Hay disponible una limitación de corriente indirecta para los motores de inducción configurados para el control de frecuencia. Puede utilizar esta característica para que le ayude a evitar fallos de sobrecorriente a causa de perfiles de aceleración/desaceleración agresiva o cargas de impacto. El atributo de limitación de corriente utiliza un regulador de PI para controlar OutputCurrent ajustando la referencia de velocidad.

IMPORTANTE Cuando se configura para el control de frecuencia (solo motores de inducción), seleccione la acción de paro de desaceleración e inhabilitación solo cuando la característica de limitación de corriente esté habilitada.

Figura 166 - Efectos de la limitación de corriente sobre una aceleración agresiva

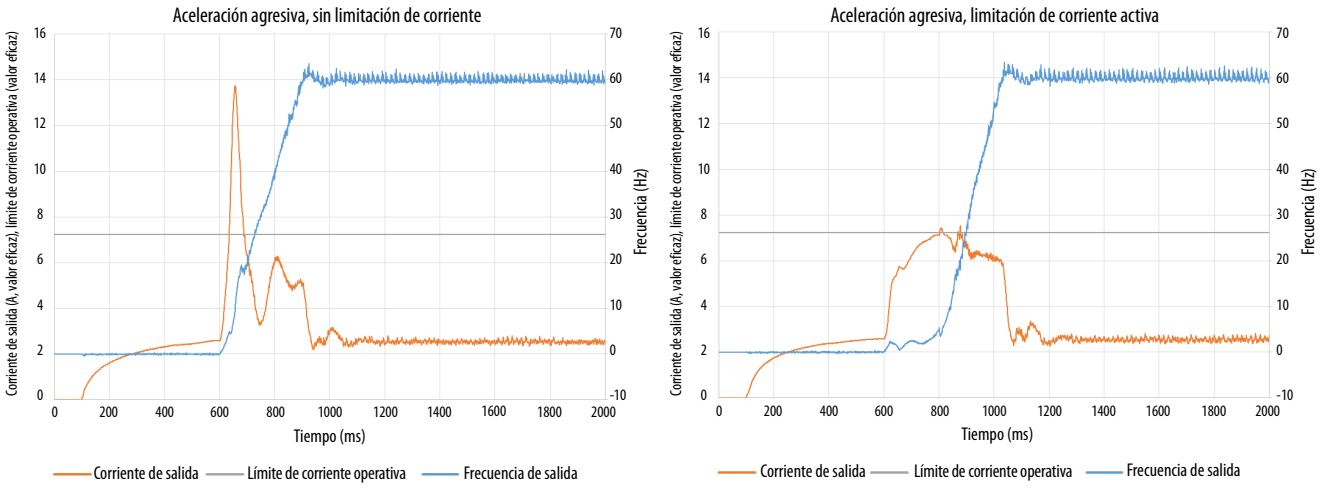
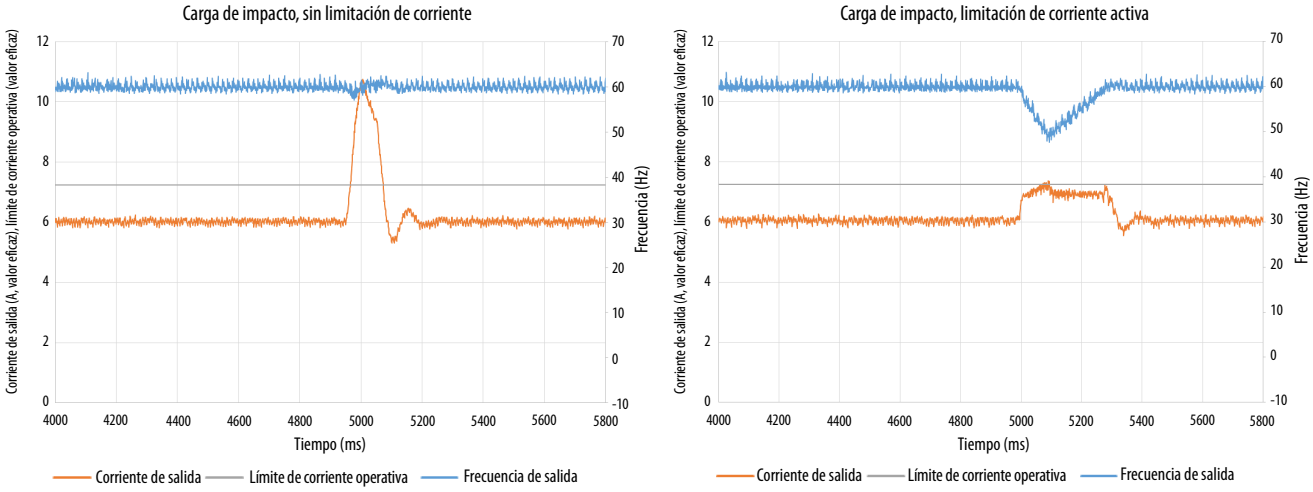


Figura 167 - Efectos de la limitación de corriente sobre una carga de impacto



La limitación de corriente para el control de frecuencia no está habilitada de manera predeterminada. Puede habilitarla mediante mensajes si utiliza los siguientes atributos específicos del dispositivo.

SUGERENCIA Le recomendamos que deje las ganancias Kp, Ki y Kd en los valores predeterminados.

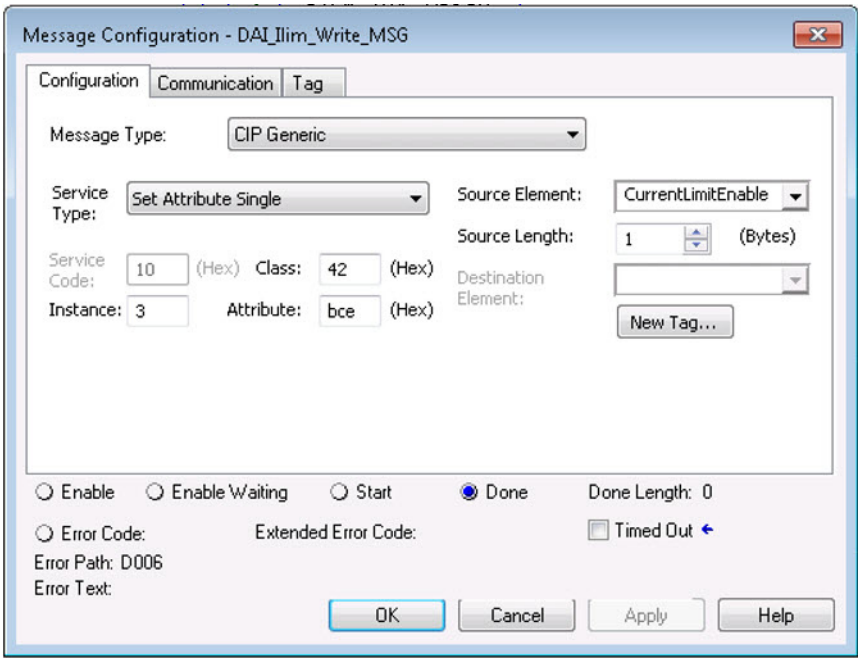
Tabla 156 - Habilitar la limitación de corriente mediante mensajes

Offset de atributo	Tipo	Nombre de atributo	Implementación condicional	Descripción
3022	SINT	Habilitación de limitación de corriente	Solamente motor de inducción de control de frecuencia	Cuando se habilita, limita el régimen de cambio a la referencia de velocidad durante las situaciones con una corriente alta para mejorar la limitación de corriente. Esta característica solo está activa cuando se ejecuta un comando MDS y cuando se configura para el control de frecuencia. 0 = La limitación de corriente está inhabilitada. 1= La limitación de corriente está habilitada.
3023	REAL	Kd de limitación de corriente		Ganancia derivada para la función de limitación de corriente. Solo es funcional cuando se ha configurado para el control de frecuencia y cuando se ejecuta un comando MDS. Unidades de segundos.
3024	REAL	Ki de limitación de corriente		Ganancia integral para la función de limitación de corriente. Solo es funcional cuando se ha configurado para el control de frecuencia y cuando se ejecuta un comando MDS. Unidades de conteos de retroalimentación / (Amp, inst* segundos).
3025	REAL	Kp de limitación de corriente		Ganancia proporcional para la función de limitación de corriente. Solo es funcional cuando se ha configurado para el control de frecuencia y cuando se ejecuta un comando MDS. Unidades de conteos de retroalimentación / Amp, inst.

IMPORTANTE Para motores de inducción mayores de 5 Hp, se recomienda habilitar también la característica de control de estabilidad cuando se habilite la limitación de corriente.

Habilitar la característica de limitación de corriente

Atributo En este ejemplo, se configura una instrucción Message Configuration (MSG) para establecer el atributo CurrentLimitingEnable para el eje 3 de un inversor de doble eje. El campo Instance se utiliza para dirigir el mensaje al eje adecuado. Para inversores de un solo eje, se utiliza el valor 1 para Instance.



Definición del valor del atributo CurrentVectorLimit

Para la limitación de corriente, se utiliza el atributo CurrentVectorLimit como ayuda para determinar el valor OperativeCurrentLimit del variador. Establezca el valor CurrentVectorLimit a un valor artificialmente bajo de OperativeCurrentLimit por debajo de los límites de corriente pico del variador o del motor.

1. Seleccione la categoría Parameter List y desplácese hasta CurrentVectorLimit.

CoastingTimeLimit	0.0	s
ConversionConstant	1000000.0	Motion Counts/Position Units
CurrentVectorLimit	100.0	% Motor Rated
FluxUpControl	No Delay	
FluxUpTime	0.0	s

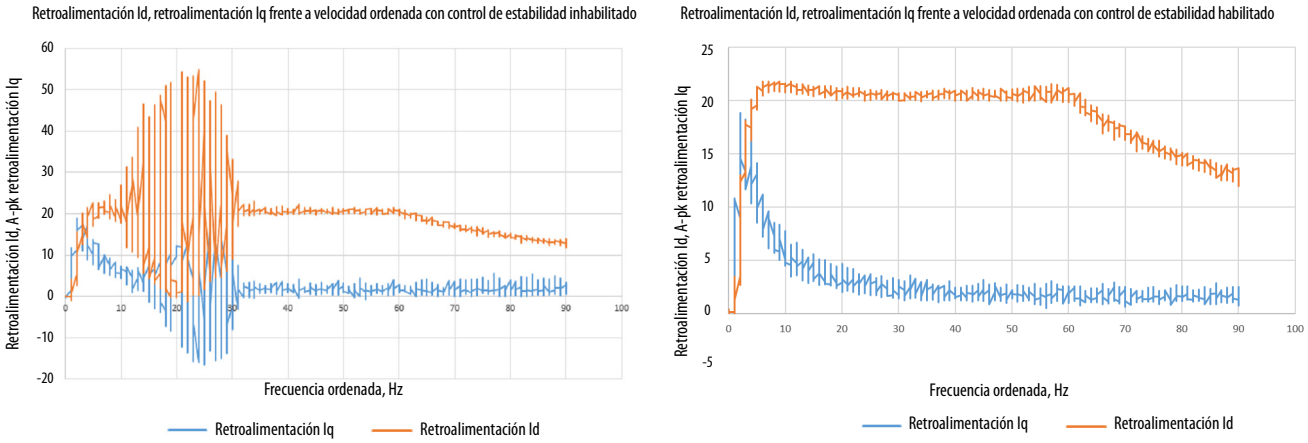
2. Establezca el valor CurrentVectorLimit adecuado para su aplicación.

IMPORTANTE El atributo CurrentVectorLimit aparece en la lista de parámetros de la aplicación Logix Designer, versión 29.00 y posteriores. Si utiliza una versión anterior, el atributo CurrentVectorLimit debe establecerse mediante una instrucción Message Configuration (MSG).

Control de estabilidad para control de frecuencia

Hay disponible un control de estabilidad para los motores de inducción configurados para el control de frecuencia. Esta característica se puede emplear para ayudar a evitar las resonancias que a veces se observan en motores de mayor tamaño. La característica de control de estabilidad ajusta los comandos OutputFrequency y OutputVoltage para estabilizar OutputCurrent.

Figura 168 - Efectos el control de estabilidad



El control de estabilidad para el control de frecuencia no está habilitado de manera predeterminada. Puede habilitarla mediante mensajes si utiliza los siguientes atributos específicos del dispositivo.

SUGERENCIA Recomendamos dejar los valores predeterminados de ángulo, ganancias de voltaje y ancho de banda de filtro.

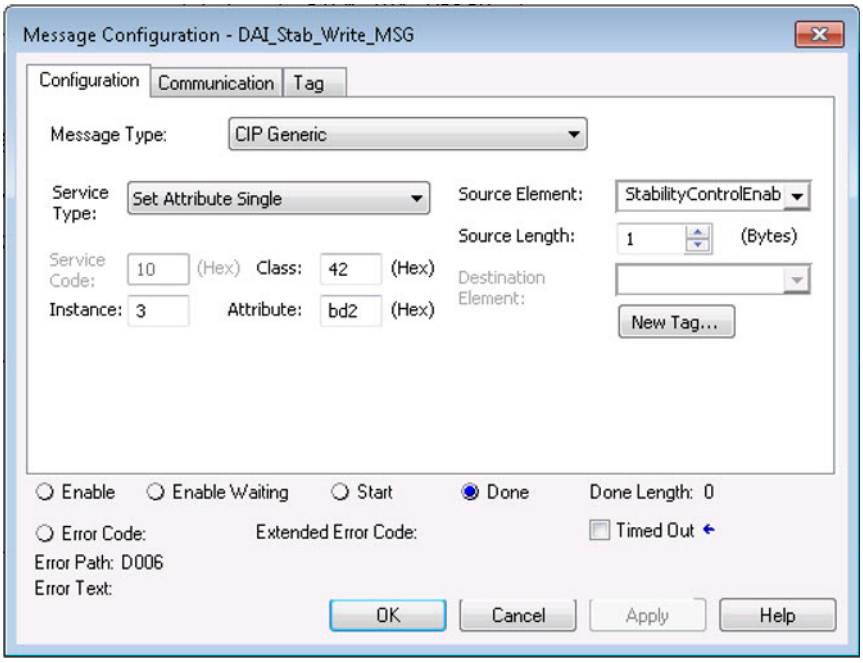
Tabla 157 - Habilitar la limitación de corriente mediante mensajes

Offset de atributo	Tipo	Nombre de atributo	Implementación condicional	Descripción
3026	SINT	Habilitación de control de estabilidad	Solamente motor de inducción de control de frecuencia	Habilita el control de estabilidad cuando se configura para el control de frecuencia. 0 = El control de estabilidad está inhabilitado. 1 = El control de estabilidad está habilitado.
3027	REAL	Ancho de banda de filtro de estabilidad		Define el ancho de banda del filtro de paso bajo que se aplica a la señal de retroalimentación de corriente. Este ancho de banda es común para los algoritmos de control tanto del ángulo como de la estabilidad del voltaje. Unidades de radianes/segundo.
3028	REAL	Ganancia de voltaje de estabilidad		La ganancia de la función de control de estabilidad del voltaje. Solo está activa cuando se configura para el control de frecuencia. Unidades de voltios (inst,p-n)/Amp (inst).
3029	REAL	Ganancia de ángulo de estabilidad		La ganancia de la función de control de estabilidad de ángulo eléctrico. Solo está activa cuando se configura para el control de frecuencia. Unidades de radianes/Amp (inst).

IMPORTANTE Dado que la característica de control de estabilidad funciona manipulando las señales OutputVoltage y OutputFrequency, tal vez aparezca cierto "ruido" en estas señales cuando la característica está habilitada.

Habilitación de la característica de control de estabilidad

En este ejemplo, se configura una instrucción Message Configuration (MSG) para habilitar el atributo StabilityControl para el eje 3 de un inversor de doble eje. El campo Instance se utiliza para dirigir el mensaje al eje adecuado. Para inversores de un solo eje, se utiliza el valor 1 para Instance.

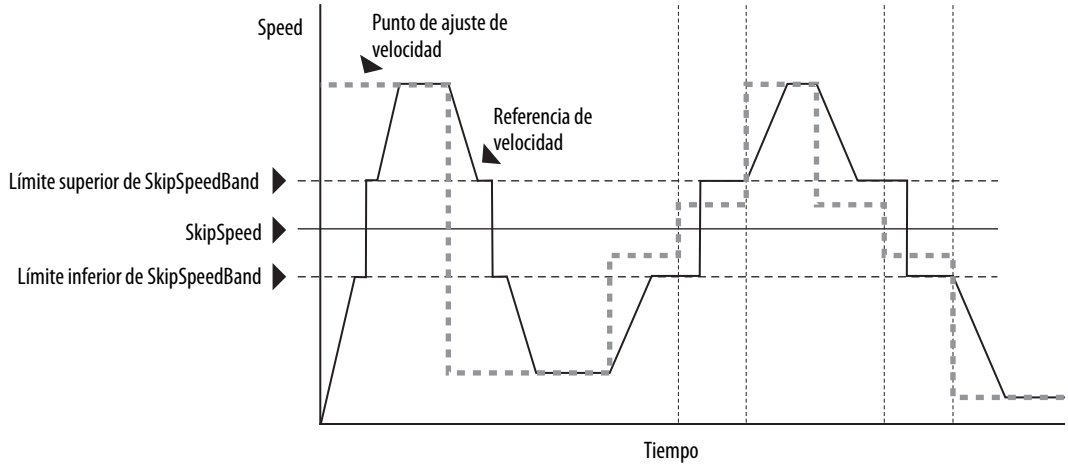


Velocidades de destrabe

Algunas máquinas tienen una frecuencia de funcionamiento resonante (velocidad de vibración) que no es deseable y podría causar daños al equipo. Para protegerse frente al funcionamiento continuo en uno o varios puntos de resonancia, puede configurar los atributos de velocidad de destrabe en la aplicación Logix Designer>Axis Properties>categoría Parameter List.

El valor que se programa en los atributos SkipSpeed1 o SkipSpeed2 establece la velocidad central de una banda de velocidad de destrabe en la que no funcionará el variador. El ancho de esta banda lo determina el atributo SkipSpeedBand. El rango se divide, mitad hacia arriba y mitad hacia abajo, a partir del parámetro SkipSpeed*x*. Cualquier punto de ajuste de comando que se encuentre dentro de esta banda lo ajustará la característica de velocidad de destrabe para situarlo en el valor del límite superior o inferior de la banda de velocidad de destrabe. La característica de velocidad de destrabe contiene la histéresis (25% del valor SkipSpeedBand) para evitar la conmutación frecuente de VelocityReference.

Figura 169 - Ejemplo de una sola velocidad de destrabe



Un valor SkipSpeedBand de 0 inhabilita la característica de velocidad de destrabe.

IMPORTANTE Cuando se desea un único valor SkipSpeed, los ajustes de SkipSpeed1 y SkipSpeed2 deben ser iguales.

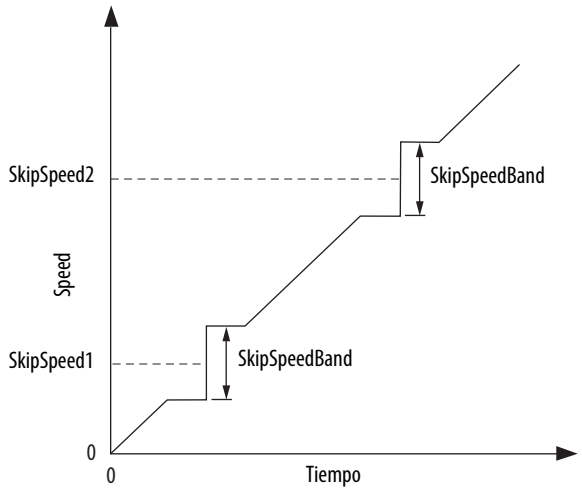
IMPORTANTE La aceleración y la desaceleración se ven afectadas por la función de velocidad de destrabe. Un valor excesivo de SkipSpeedBand puede ocasionar un fallo del variador por sobrecorriente.

IMPORTANTE El atributo MaximumFrequency siempre está aplicado. Los valores límites de la banda de velocidad de destrabe que superen el valor MaximumFrequency no se aplican.

Varias velocidades de destrabe

El variador Kinetix 5700 incluye dos atributos de velocidad de destrabe independientes (SkipSpeed1 y SkipSpeed2) que utilizan la misma SkipSpeedBand.

Figura 170 - Ejemplo de varias velocidades de destrabe

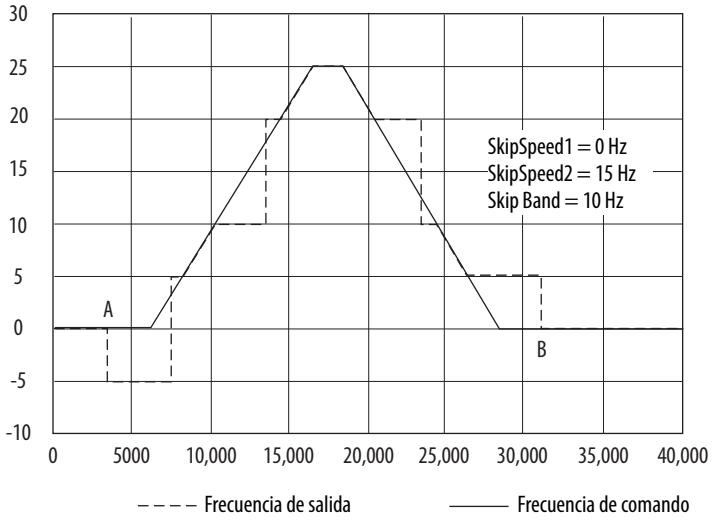


Cuando se solapan las bandas de velocidad de destrabe de SkipSpeed1 y SkipSpeed2, la histéresis de la velocidad de destrabe se calcula utilizando la banda de destrabe eficaz.

En la Figura 171, SkipSpeed1 se ha establecido en 0 y SkipSpeed2 en 15 Hz. La banda de destrabe tiene un ancho de 10 Hz.

En el punto A, se habilita el eje y el motor empieza a girar a –5 Hz aunque el comando es 0 Hz. A medida que el comando llega el punto de histéresis, la frecuencia de salida comienza a seguir el comando. Durante la desaceleración, cuando el comando disminuye hasta 0 Hz, la frecuencia de salida continúa a 5 Hz hasta que se inhabilita el eje (punto B) o el comando se cambia fuera de la banda de destrabe.

Figura 171 - Frecuencia de destrabe de velocidad cero

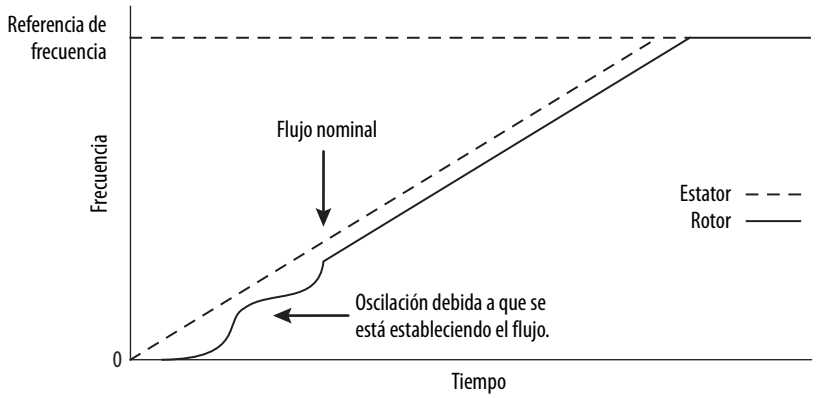


Flujo ascendente

Los motores de inducción de CA requieren que se acumule un flujo en el estator del motor antes de que se pueda desarrollar un par controlado. Para generar el flujo, se aplica un voltaje. Hay dos métodos para acumular el flujo en el motor y tres ajustes de FluxUpControl configurables.

Con el ajuste No Delay (arranque normal), se establece el flujo cuando se aplican el voltaje y la frecuencia de salida al motor. Mientras se acumula el flujo, dado que el par desarrollado es impredecible, es posible que el rotor oscile aunque puede producirse la aceleración de la carga. En el motor, el perfil de aceleración no sigue el perfil de aceleración ordenada al no haberse desarrollado el par.

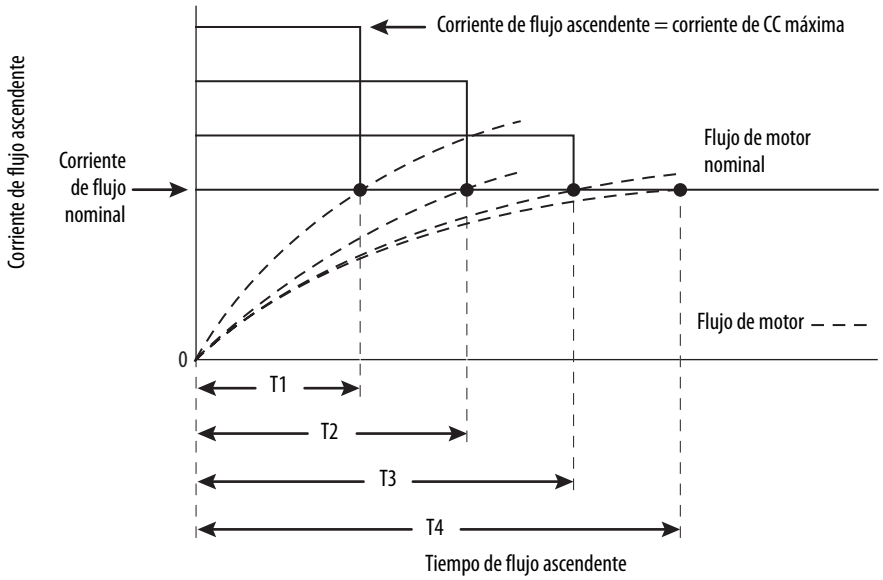
Figura 172 - Perfil de aceleración durante el arranque normal - Sin flujo ascendente



Con el ajuste automático (predeterminado), se aplica una corriente de CC al motor para que se acumule el flujo antes de la rotación. El tiempo de flujo ascendente se basa en el nivel de corriente de flujo ascendente y la constante de tiempo del rotor del motor. La corriente de flujo ascendente no puede ajustarse.

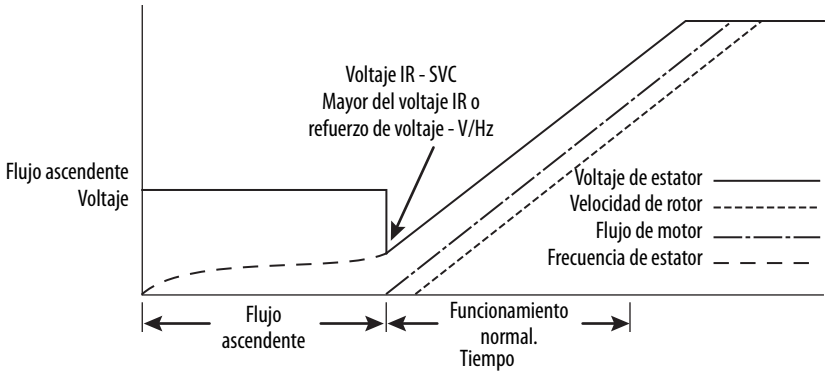
Con el ajuste manual, se aplica una corriente de CC al motor para que se acumule el flujo antes de la rotación. El periodo de tiempo de flujo ascendente lo determina el atributo FluxUpTime. La corriente de flujo ascendente no puede ajustarse.

Figura 173 - Corriente de flujo ascendente frente a tiempo de flujo ascendente



Una vez que se alcanza el flujo nominal en el motor, puede comenzar el funcionamiento normal y lograrse el perfil de aceleración deseado.

Figura 174 - Flujo nominal alcanzado



Atributos de flujo ascendente

ID	Acceso	Atributo	Implementación condicional
558	Set	Control de flujo ascendente	Solo motor de inducción 0 = Sin retardo 1 = Retardo manual 2 = Retardo automático
559	Set	Tiempo de flujo ascendente (1)	Solo motor de inducción Unidades: segundos Valor predeterminado: 0.0000 Mín./máx.: 0.0000 / 1000.00

(1) Este es el tiempo designado para el ajuste de retardo manual. Este atributo no puede emplearse con el método de retardo automático. La característica de flujo ascendente se inhabilita si FluxUpControl se establece en Manual Delay y FluxUpTime se establece en 0.

Atributo FluxUpControl

Cuando se habilita el eje de movimiento, se aplica corriente de CC a un motor de inducción para que se acumule el flujo del estator antes de cambiar al estado de marcha. Este atributo controla cómo se acumula el flujo de un motor de inducción en el estado de arranque antes de realizar la transición al estado de marcha.

Tabla 158 - Métodos de retardo de control de flujo ascendente

Método de retardo	Descripción
Sin retardo	El eje cambia inmediatamente al estado de marcha mientras se acumula el flujo del motor.
Retardo manual	El eje permanece en el estado de arranque mientras se acumula el flujo del estator del motor de acuerdo con el atributo Flux Up Time.
Retardo automático	El variador determina el intervalo de tiempo de retardo para acumular el flujo del motor en función de las medidas o los datos de los atributos de configuración del motor.

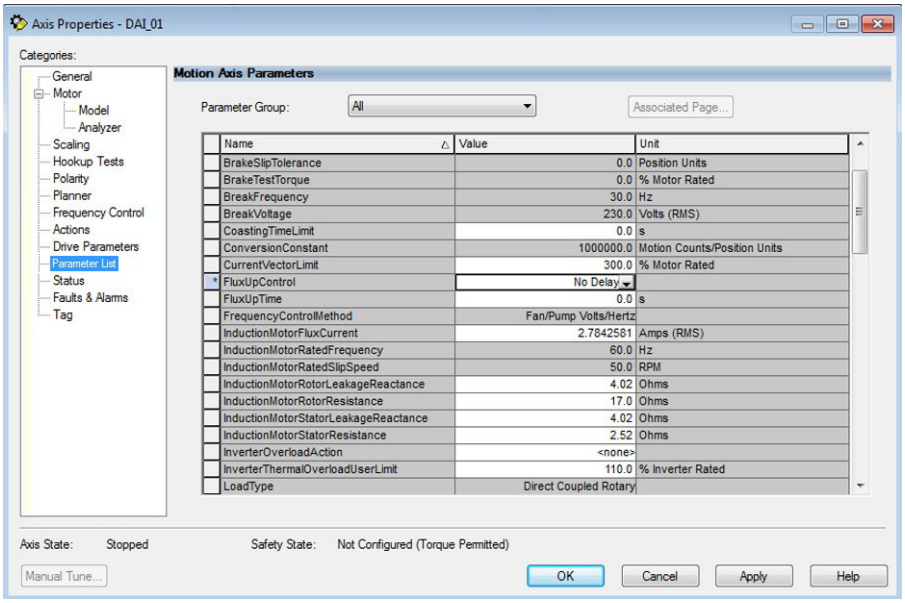
Atributo FluxUpTime

Cuando se ha configurado FluxUpControl para el retardo manual, este atributo indica la duración de tiempo de retardo para acumular todo el flujo del motor antes de realizar la transición al estado de marcha.

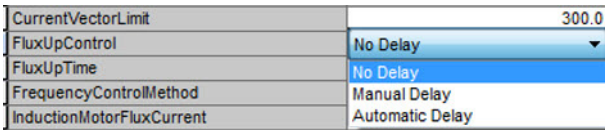
Configuración de los atributos de flujo ascendente

Siga estos pasos para configurar los atributos de flujo ascendente.

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría Parameter List y desplácese hasta FluxUpControl.



3. En el menú desplegable FluxUpControl, elija el valor de retardo adecuado para su aplicación.



4. Si elige Manual Delay en el paso 3, escriba un valor para el atributo FluxUpTime que sea adecuado para su aplicación.

   Si elige No Delay o Automatic Delay en el paso 3, el atributo FluxUpTime no tiene efecto.

Ajustes del lazo de regulador de corriente

El ancho de banda del lazo de corriente se establece de manera diferente dependiendo del tipo de motor seleccionado.

Tabla 159 - Ajustes del lazo de regulador de corriente

Tipo de motor	Ancho de banda de lazo de corriente/par predeterminado Hz
Imán permanente rotativo	1000
Imán permanente interior rotativo	
Imán permanente lineal	
Inducción rotativo	400

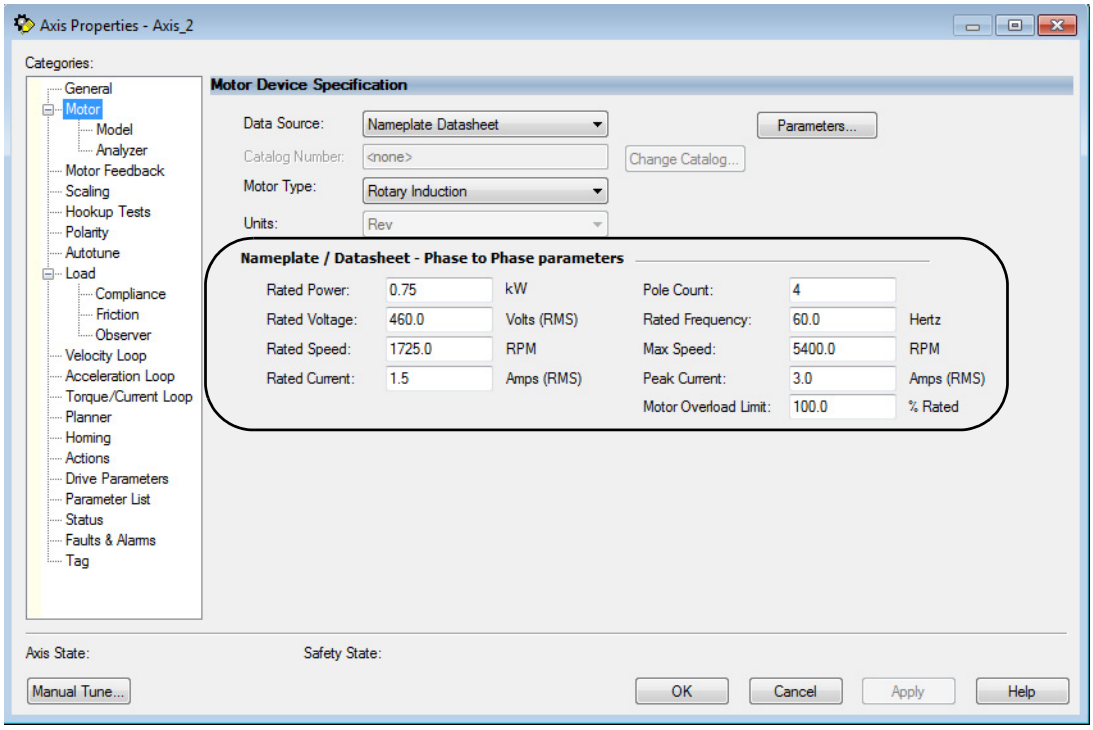
IMPORTANTE La aplicación Logix Designer no realiza cálculos cuando se actualiza el atributo Torque/Current Loop Bandwidth. Este ancho de banda afecta muchas otras ganancias y límites. Si se cambia (disminuye) el ancho de banda de lazo de par sin actualizar todos los atributos dependientes, es posible que se desestabilice el variador/motor.

Categoría Motor

En la categoría Motor puede especificar los valores de la hoja de datos o la placa del fabricante del motor (parámetros de fase a fase) para motores de inducción rotativos.

En este ejemplo, los parámetros de la categoría Motor>Nameplate / Datasheet se tomaron de una hoja de datos de rendimiento típico de motores. Los valores de velocidad máxima y corriente pico suelen depender de la aplicación.

Figura 175 - Ejemplo de hoja de datos/placa del fabricante del motor



Consulte la Figura 176 para ver el ejemplo de hoja de datos de rendimiento del fabricante del motor.

Figura 176 - Hoja de datos de rendimiento del fabricante del motor

CERTIFICATION DATA SHEET

TYPICAL MOTOR PERFORMANCE DATA

HP	kW	SYNC. RPM	F.L. RPM	FRAME	ENCLOSURE	KVA CODE	DESIGN
1	.75	1800	1725	56C	TENV	P	A

PH	Hz	VOLTS	FL AMPS	START TYPE	DUTY	INSL	S.F.	AMB°C	ELEVATION
3	60	460	1.5	INVERTER ONLY	CONTINUOUS	F3	1.0	40	3300

FULL LOAD EFF: 84	3/4 LOAD EFF: 82.5	1/2 LOAD EFF: 78.5	GTD. EFF	ELEC. TYPE	NO LOAD AMPS
FULL LOAD PF: 75	3/4 LOAD PF: 65.5	1/2 LOAD PF: 51	81.5	SQ CAGE INV DUTY	1

F.L. TORQUE	LOCKED ROTOR AMPS	L.R. TORQUE	B.D. TORQUE	F.L. RISE°C
3 LB-FT	30 / 15	10.8 LB-FT 360%	15 LB-FT 500%	65

SOUND PRESSURE @ 3 FT.	SOUND POWER	ROTOR WK^2	MAX. WK^2	SAFE STALL TIME	STARTS / HOUR	APPROX. MOTOR WGT
62 dBA	72 dBA	0.11 LB-FT^2	0 LB-FT^2	0 SEC.	0	42 LBS.

EQUIVALENT WYE CKT.PARAMETERS (OHMS PER PHASE)

R1	R2	X1	X2	XM
8.378	5.6232	10.7068	9.9116	278.036

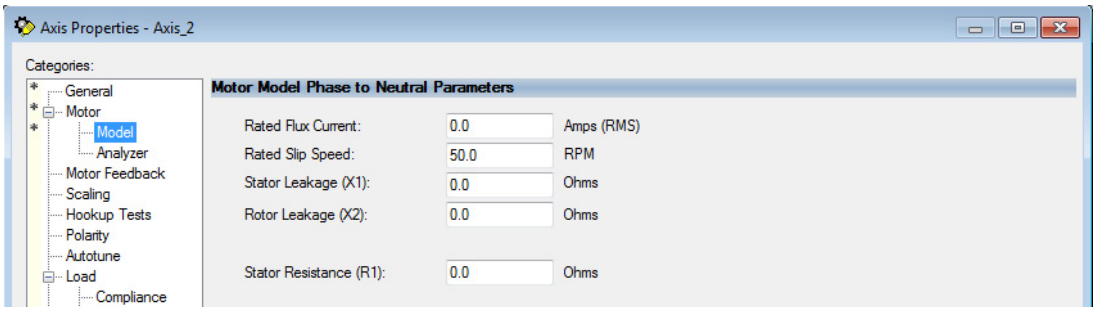
RM	ZREF	XR	TD	TD0
11132.8	284	1.7	0.0071	0.136

Categoría Motor>Model

En la categoría Motor>Model puede especificar los valores adicionales de la hoja de datos o la placa del fabricante del motor (parámetros de fase a neutro) para motores de inducción.

Los parámetros de Motor>Model se utilizan en el modo de control de motor de inducción de lazo cerrado, modo de control vectorial sin sensores y cuando se ha habilitado el flujo ascendente y los estima automáticamente la aplicación Logix Designer en función de los datos de la placa del fabricante del motor. También puede introducir los valores de estos parámetros directamente desde la hoja de datos/placa del fabricante del motor o de manera indirecta ejecutando Motor>Analyzer test.

Figura 177 - Parámetros de fase a neutro



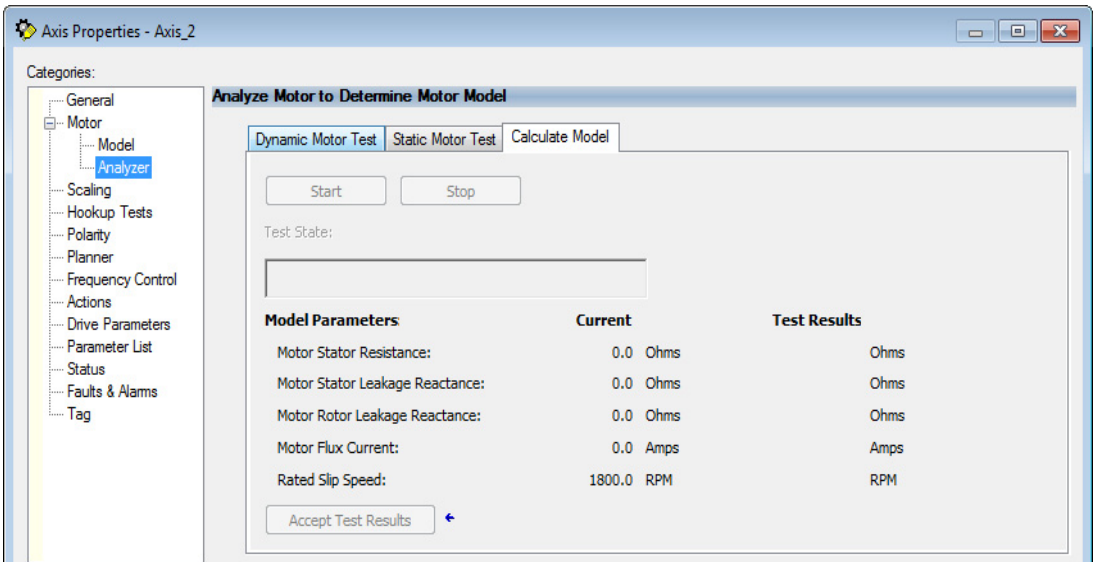
IMPORTANTE Si no sabe la fuga del estator, fuga del rotor, resistencia del estator, corriente de flujo nominal e inercia del sistema, puede ejecutar la prueba estática del motor y el procedimiento de autoajuste para determinar los valores de los parámetros.

Categoría Motor>Analyzer

En la categoría Motor>Analyzer, puede llevar a cabo tres tipos de pruebas para identificar los parámetros del motor.

En este ejemplo, se ha ejecutado la prueba Calculate Model. Si la prueba Motor>Analyzer se ejecuta correctamente y acepta los valores de la prueba, se rellenarán con ellos los atributos de Model Parameter.

Figura 178 - Categoría Motor Analyzer



Pruebas del motor y procedimiento de autoajuste

Puede llevar a cabo tres tipos de pruebas para identificar los parámetros del motor y una prueba para la inercia del motor/sistema. Estos parámetros se utilizan en el modo de lazo cerrado, motor de inducción y control de frecuencia vectorial sin sensores. La Tabla 160 recomienda la prueba que debe utilizarse según el modo de control y la aplicación.

Tabla 160 - Pruebas del motor y matriz de autoajuste

Modo de control	Descripción	Calcular	Estático	Refuerzo	Autoajuste (prueba de inercia)
Motor de inducción - Control de frecuencia	Voltios/hertz básico	No se necesita	No se necesita	No se necesita	No se necesita
	Voltios/hertz básico para ventilador/bomba	No se necesita	No se necesita	No se necesita	No se necesita
	vectorial sin sensores	Necesario (1)	Preferido	No se necesita	No se necesita
Motor de inducción - Control de lazo cerrado		Necesario (1)	Preferido (2)	Preferido	Necesario (1) (3)

(1) No se requiere para la aplicación Logix Designer, versión 29.00 y posteriores.

(2) Si no se desea girar el motor (a causa de la carga acoplada) puede realizar esta prueba para el modo de lazo cerrado del motor de inducción y omitir la prueba dinámica. La prueba dinámica ofrece los mejores resultados para el modo de lazo cerrado del motor de inducción.

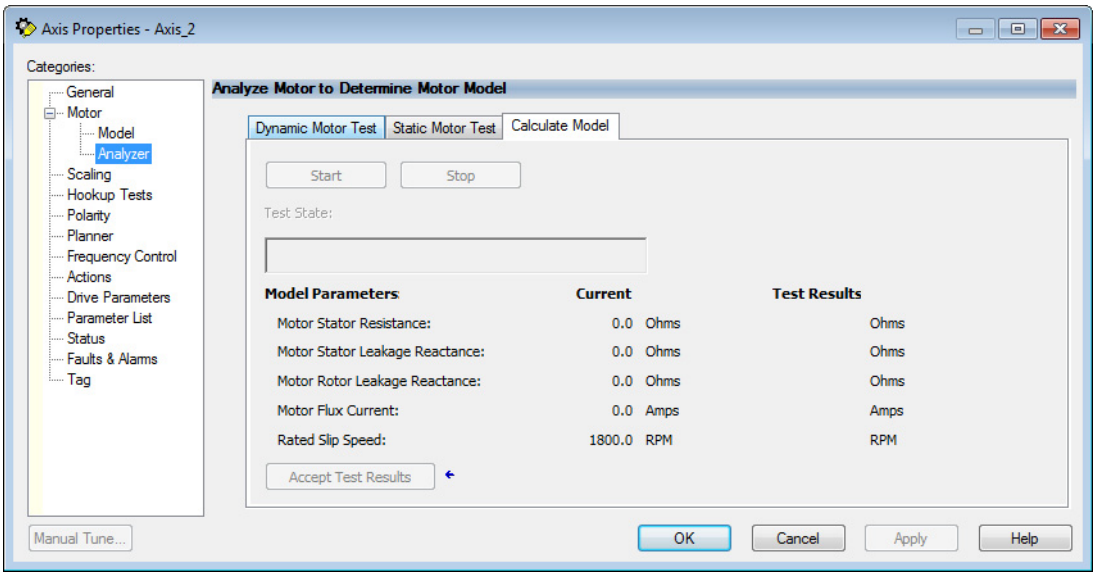
(3) El valor de la inercia del motor debe ser diferente de cero antes de ejecutar una prueba dinámica. El valor de la inercia del motor se estima automáticamente a partir de los datos de la placa del fabricante del motor en la aplicación Logix Designer, versión 29.00 y posteriores. En las versiones anteriores es necesario ejecutar una prueba de autoajuste o introducir directamente el valor de la inercia del motor.

Para el procedimiento de autoajuste de motor/sistema, consulte Ajuste de motores de inducción en la página 213 para obtener más información.

La categoría Motor>Analyzer ofrece tres opciones para calcular o medir los datos eléctricos del motor.

Siga estos pasos para ejecutar las pruebas del motor a fin de identificar los parámetros del motor.

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría Motor>Analyzer y elija la prueba del motor adecuada para su aplicación.



3. Haga clic en Start para iniciar la prueba.
4. Haga clic en Accept Test Results para guardar los valores.
5. Haga clic en OK.

Resolución de problemas de la categoría Motor Analyzer

Calculate Model

Cuando se ejecuta una prueba de cálculo, el variador utiliza los datos de la placa del fabricante del motor para estimar la corriente de flujo nominal, la resistencia del estator (Rs), la reactancia de fuga del estator (X1) y la reactancia de fuga del rotor (X2) del motor. No se toma ninguna medida cuando se utiliza la prueba de cálculo.

Prueba estática del motor

Utilice la prueba estática si el eje del motor no puede girar o si ya se ha acoplado a la carga. Solo se ejecutan las pruebas que no crean movimiento del motor. Durante esta prueba, se miden los valores de resistencia del estator (Rs), reactancia de fuga del estator (X1) y reactancia de fuga del rotor (X2) durante una serie de pruebas estáticas. Se estima la corriente de flujo nominal, ya que la medición de este valor requiere el movimiento del motor.

La prueba estática requiere que se introduzcan las estimaciones iniciales de la corriente de flujo nominal, resistencia del estator (Rs), reactancia de fuga del estator (X1) y la reactancia de fuga del rotor (X2) en los campos de Motor Model.

- Para la aplicación Logix Designer, versión 29.00 o posterior, el controlador se encarga de rellenar las estimaciones iniciales.
- Para la aplicación Logix Designer, versión 28.00 o anterior, puede hacerlo ejecutando y aceptado los resultados de una prueba de cálculo o escribiendo directamente los valores en la aplicación Logix Designer.

Prueba dinámica del motor

Las pruebas dinámicas se ejecutan con el motor desconectado de la carga, ya que el eje del motor gira y no hay ningún límite de carrera. Suele ser el método más preciso. Durante esta prueba, se miden los valores de resistencia del estator (Rs), reactancia de fuga del estator (X1) y reactancia de fuga del rotor (X2) durante una serie de pruebas estáticas. La corriente de flujo nominal se mide durante una prueba rotativa, en la que el variador ordena el 75% de la velocidad nominal del motor.

IMPORTANTE La prueba dinámica no admite límites de carrera.

La prueba dinámica también requiere que se introduzcan las estimaciones iniciales de la corriente de flujo nominal, resistencia del estator (Rs), reactancia de fuga del estator (X1) y la reactancia de fuga del rotor (X2) en los campos de Motor Model.

- Para la aplicación Logix Designer, versión 29.00 o posterior, el controlador se encarga de rellenar automáticamente las estimaciones iniciales.
- Para la aplicación Logix Designer, versión 28.00 o anterior, puede hacerlo ejecutando y aceptado los resultados de una prueba de cálculo o escribiendo directamente los valores en la aplicación Logix Designer.

La prueba dinámica utiliza los atributos de aceleración de rampa y desaceleración de rampa para establecer los tiempos de rampa ascendente y descendente de la prueba rotativa. Si los tiempos de aceleración/desaceleración resultantes son inferiores a 10 segundos, se utilizan 10 segundos. Si no se admiten estos atributos, también se utilizan 10 segundos.

Cuando se configura para el control de lazo cerrado, la prueba dinámica requiere que se establezca una inercia precisa del sistema en la aplicación Logix Designer.

- Para la aplicación Logix Designer, versión 29.00 o posterior, el controlador se encarga de rellenar automáticamente un valor predeterminado.
- Para la aplicación Logix Designer, versión 28.00 o anterior, puede hacerlo ejecutando y aceptado los resultados de una prueba de autoajuste o escribiendo directamente el valor de inercia del motor en la aplicación Logix Designer.

Cuando se configura para el control de lazo cerrado, la prueba dinámica utiliza el ajuste del regulador de velocidad tal como se haya introducido en la aplicación Logix Designer. Si el motor está acoplado a una carga, tal vez haya que ajustar el regulador de velocidad para asegurarse de que la respuesta de velocidad se controla bien. La prueba dinámica falla si la retroalimentación de la velocidad de estado estacionario no está dentro de una tolerancia del ±30% de la velocidad ordenada.

IMPORTANTE La prueba dinámica no es compatible con el control de par de lazo cerrado.

Si se utiliza la prueba dinámica en modo de control de frecuencia, desacople el motor de cualquier carga o es posible que los resultados no sean válidos. En el control de lazo cerrado, una carga tanto acoplada como desacoplada producen resultados válidos.

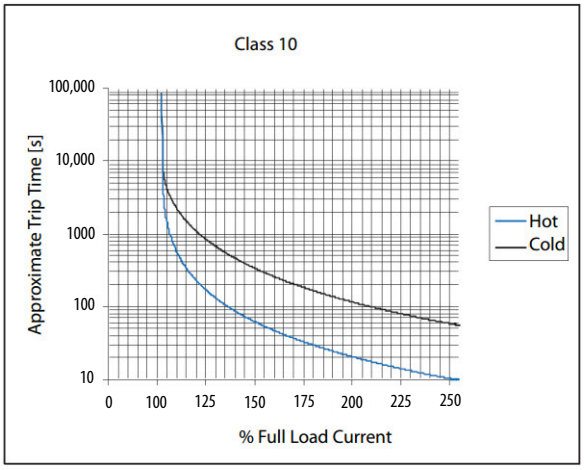
Selección de modelos térmicos del motor

Los variadores Kinetix 5700 contienen dos algoritmos de protección contra sobrecarga térmica del motor que puede utilizar para evitar que el motor se sobrecaliente.

Motores genéricos

El modelo térmico predeterminado es un algoritmo de protección contra sobrecarga genérico I^2T clase 10. Este modelo está activo si los valores de MotorWindingToAmbientResistance o MotorWindingToAmbientCapacitance son 0.0. El objetivo de este algoritmo es limitar el tiempo que un motor funciona con niveles excesivos de corriente. La relación entre el tiempo de disparo del límite de fábrica de la sobrecarga del motor y la corriente de salida del motor se muestra en la Figura 179.

Figura 179 - Curva de sobrecarga del motor



Puede utilizar el atributo MotorOverloadLimit (cuyo valor predeterminado es 100% y el máximo es 200%) para aumentar el tiempo de disparo de sobrecarga del motor incrementando artificialmente la corriente nominal del motor (solo para protección térmica). MotorOverloadLimit solo debe aumentarse por encima del 100% si se emplean opciones de enfriamiento. Si se aumenta MotorOverloadLimit, aumentará más lentamente MotorCapacity.

El modelo térmico genérico del motor también reduce el régimen nominal de la corriente nominal del motor (solo para protección térmica) cuando funciona a velocidades bajas. El factor de reducción del régimen nominal es del 30% a 0 Hz y 0% a 20 Hz, con una interpolación lineal entre ambos valores. El funcionamiento a frecuencias de salida inferiores a 20 Hz hace que MotorCapacity aumente con mayor rapidez.

Cuando el modelo térmico genérico del motor está activo, el atributo MotorCapacity solo aumenta si la corriente de salida del motor es mayor que la corriente nominal del motor eficaz (teniendo en cuenta MotorOverloadLimit y el factor de reducción del régimen nominal a baja velocidad). Los valores predeterminados de MotorThermalOverloadFactoryLimit y MotorThermalOverloadUserLimit para este modelo térmico son ambos del 100%.

IMPORTANTE El modelo térmico genérico del motor no admite Current Foldback como acción de sobrecarga del motor.

Motores caracterizados térmicamente

Si los valores de los atributos MotorWindingToAmbientResistance y MotorWindingToAmbientCapacitance son ambos diferentes de cero, el motor se considera caracterizado térmicamente y se ejecuta un modelo térmico del motor alternativo. El objetivo de este algoritmo es limitar el tiempo que un motor funciona con niveles de corriente excesivos. Este modelo térmico utiliza la constante de tiempo de primer orden determinada a partir de los valores de MotorWindingToAmbientResistance y MotorWindingToAmbientCapacitance para estimar la capacidad térmica del motor en función de la corriente de salida del motor.

El atributo MotorOverloadLimit (cuyo valor predeterminado es 100% y el máximo es 200%) se puede utilizar para aumentar el tiempo de disparo de sobrecarga del motor aumentando el valor de MotorThermalOverloadFactoryLimit. MotorOverloadLimit solo debe aumentarse por encima del 100% solo si se emplean opciones de enfriamiento. Al aumentar MotorOverloadLimit, no cambia el comportamiento de MotorCapacity.

Este modelo térmico solo admite el ajuste del atributo MotorOverloadAction como Current Foldback. Si se selecciona la acción Current Foldback se produce una reducción de la referencia de corriente mediante el valor del atributo MotorThermalCurrentLimit que se reduce en proporción a la diferencia de porcentaje entre los valores MotorCapacity y MotorOverloadLimit.

Cuando este modelo está activo, el atributo MotorCapacity es diferente de cero si la corriente de salida del motor también es diferente de cero. Los valores predeterminados de MotorThermalOverloadFactoryLimit y MotorThermalOverloadUserLimit para este modelo térmico son ambos del 110%.

IMPORTANTE Este modelo térmico no reduce el corriente en régimen nominal del motor cuando funciona a velocidades bajas. Cuando se funciona a frecuencias de salida bajas, no cambia el comportamiento de MotorCapacity.

Par ajustable de velocidad limitada (SLAT)

El par ajustable de velocidad limitada (SLAT) es un modo de funcionamiento especial que se utiliza principalmente en aplicaciones de manejo de rollos. Cuando se configura para SLAT, el variador suele funcionar como un regulador de par. El variador puede entrar automáticamente en la regulación de velocidad en función de las condiciones del regulador de velocidad y la magnitud de la salida del regulador de velocidad respecto al atributo TorqueTrim aplicado.

Una aplicación regulada por par puede describirse como cualquier proceso que requiere de un control de la tensión. Por ejemplo, un bobinador o un desbobinador con un material que se extrae o se empuja con una determinada tensión necesaria. El proceso también requiere que otro elemento establezca la velocidad.

Cuando funciona como regulador del par, la corriente del motor se ajusta para lograr el par deseado. Si se rompe el material que se está enrollando o desenrollando, la carga disminuye drásticamente y el motor puede entrar potencialmente en una condición de aceleración.

La característica SLAT se utiliza para aplicaciones que requieren una transición robusta entre la regulación de para y la regulación de velocidad (y viceversa). La característica SLAT se puede configurar mediante el atributo SLATConfiguration como:

Tabla 161 - Descripciones de las configuraciones de SLAT

Nombre	Descripción
Inhabilitación de SLAT	Se inhabilita la función SLAT. Funcionamiento con un lazo de velocidad normal.
Velocidad/par mín. SLAT	El variador cambia automáticamente de la regulación de par a la regulación de velocidad si VelocityError < 0 y regresa a la regulación de par si VelocityError > SLATSetPoint durante SLATTimeDelay.
Velocidad/par máx. SLAT	El variador cambia automáticamente de la regulación de par a la regulación de velocidad si VelocityError > 0 y regresa a la regulación de par si VelocityError < SLATSetPoint durante SLATTimeDelay.

La dirección del par aplicado y la dirección del movimiento del material determinan si debe utilizarse el modo mínimo de SLAT o máximo de SLAT.

Ajuste de la polaridad del movimiento

El ajuste de Motion Polarity en la aplicación Logix Designer>Axis Properties>Polarity no afecta al comportamiento de SLAT, no obstante, tal vez necesite una aclaración sobre si utilizar la velocidad/par mínimo de SLAT o la velocidad/par máximo de SLAT cuando se ha establecido Motion Polarity en Inverted. En este caso, el error de velocidad que aparece en la aplicación Logix Designer se invierte en comparación con lo que utiliza realmente el eje para controlar la función SLAT. Por tanto, si la configuración de SLAT se establece en Min y, a continuación, Motion Polarity se cambia a Inverted, cambie la configuración de SLAT a Max.

Tabla 162 - Funcionamiento de SLAT cuando se invierte la polaridad del movimiento

Comando de velocidad	Polaridad del movimiento	Configuración de SLAT
Positiva (en sentido horario)	Normal	Mín.
	Inverted	Máx.
Negativa (en sentido antihorario)	Normal	Mín.
	Inverted	Máx.

Velocidad/par mín. SLAT

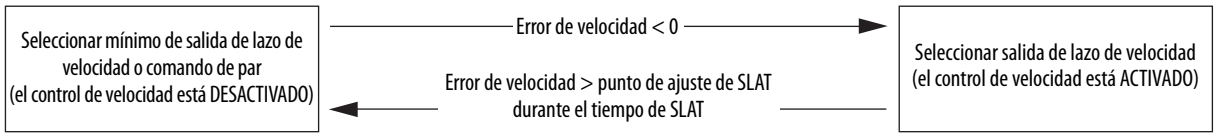
La velocidad/par mín. SLAT es un modo de funcionamiento especial que se utiliza principalmente en aplicaciones de manejo de rollo. El variador suele funcionar como un regulador del par, siempre que el atributo TorqueTrim sea menor que la salida de par debida al esfuerzo de control del regulador de la velocidad. El variador puede entrar automáticamente en la regulación de velocidad en función de las condiciones del regulador de velocidad y la magnitud de la salida del regulador de velocidad respecto a la referencia de par.

Cuando se utiliza para el control SLAT, se aplica al variador un valor VelocityCommand dependiente de la aplicación mediante una instrucción MAJ (variadores 2198-*xxxx*-ERS3 serie A, firmware 7.001 o posterior) o una instrucción MDS (variadores 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 serie B, firmware 9.001 o posterior). También se aplica un valor TorqueTrim dependiente de la aplicación mediante escritura cíclica. Cuando el funcionamiento es normal, VelocityCommand se establece en un nivel que produce que el esfuerzo de control del regulador de la velocidad se sature cuando la velocidad del motor se limita mecánicamente. El valor TorqueReference es igual al valor TorqueTrim, lo que ocasiona un valor VelocityError positivo.

Si desaparece la limitación mecánica de la velocidad (por ejemplo, se rompe el rollo), el motor acelera y VelocityError pasa a ser negativo. En este momento se produce una transición forzada a la regulación de la velocidad y la velocidad del motor se regula al atributo VelocityCommand.

El eje permanece en la regulación de velocidad hasta que VelocityError supera SLATSetPoint durante el tiempo que indica SLATTimeDelay. En este momento, el eje vuelve a funcionar como regulador del par.

Figura 180 - Velocidad/par mín. SLAT



Consulte el Manual de referencia — Movimiento integrado en la red EtherNet/IP™, publicación MOTION-RM003, para obtener más información sobre los atributos de SLAT.

Velocidad/par máx. SLAT

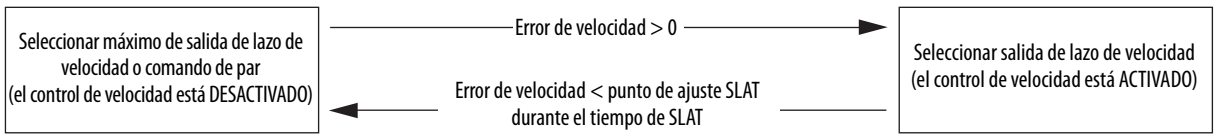
La velocidad/par máx. SLAT es un modo de funcionamiento especial que se utiliza principalmente en aplicaciones de manejo de rollo. El variador suele funcionar como un regulador del par, siempre que el atributo TorqueTrim sea mayor que la salida de par debida al esfuerzo de control del regulador de la velocidad. El variador puede entrar automáticamente en la regulación de velocidad en función de las condiciones del regulador de velocidad y la magnitud de la salida del regulador de velocidad respecto a la referencia de par.

Cuando se utiliza para el control SLAT, se aplica al variador un valor VelocityCommand dependiente de la aplicación mediante una instrucción MAJ (variadores 2198-*xxxx*-ERS3 serie A, firmware 7.001 o posterior) o una instrucción MDS (variadores 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 serie B, firmware 9.001 o posterior). También se aplica un valor TorqueTrim dependiente de la aplicación mediante escritura cíclica. Cuando el funcionamiento es normal, VelocityCommand se establece en un nivel que produce que el esfuerzo de control del regulador de la velocidad se sature cuando la velocidad del motor se limita mecánicamente. El valor TorqueReference es igual al valor TorqueTrim, lo que ocasiona un valor VelocityError positivo.

Si desaparece la limitación mecánica de la velocidad (por ejemplo, se rompe el rollo), el motor acelera y VelocityError pasa a ser negativo. En este momento se produce una transición forzada a la regulación de la velocidad y la velocidad del motor se regula al atributo VelocityCommand.

El eje permanece en la regulación de velocidad hasta que VelocityError sea inferior a SLATSetPoint durante el tiempo que indica SLATTimeDelay. En este momento, el eje vuelve a funcionar como regulador del par.

Figura 181 - Velocidad/par máx. SLAT



Consulte el Manual de referencia — Movimiento integrado en la red EtherNet/IP, publicación MOTION-RM003, para obtener más información sobre los atributos de SLAT.

Atributos de SLAT

ID	Acceso	Atributo	Implementación condicional
833	Set	Configuración de SLAT	0 = Inhabilitación de SLAT (1) 1 = Velocidad/par mín. SLAT 2 = Velocidad/par máx. SLAT
834	Set	Punto de ajuste de SLAT	Unidades de velocidad
835	Set	Retardo de tiempo de SLAT	Segundos

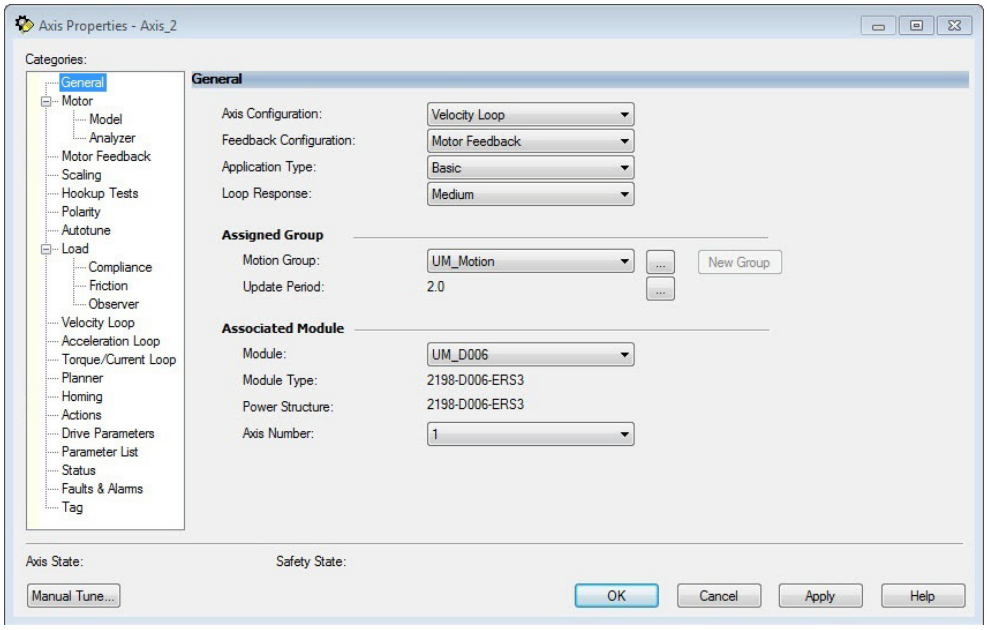
(1) SLAT Disable, cuando se visualiza en la versión 28.00 (y anteriores) de la aplicación Logix Designer, muestra Torque Only. Se espera que esto cambie a SLAT Disable en una próxima versión.

Configurar el eje para SLAT

Siga estos pasos para configurar los atributos de SLAT.

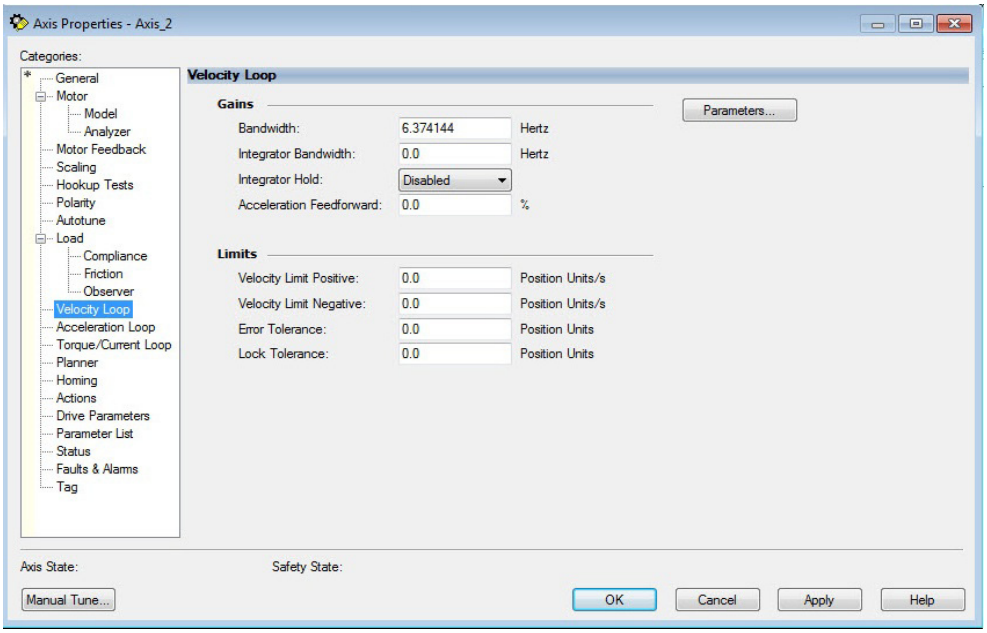
1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría General.

   Aparece el cuadro de diálogo General.



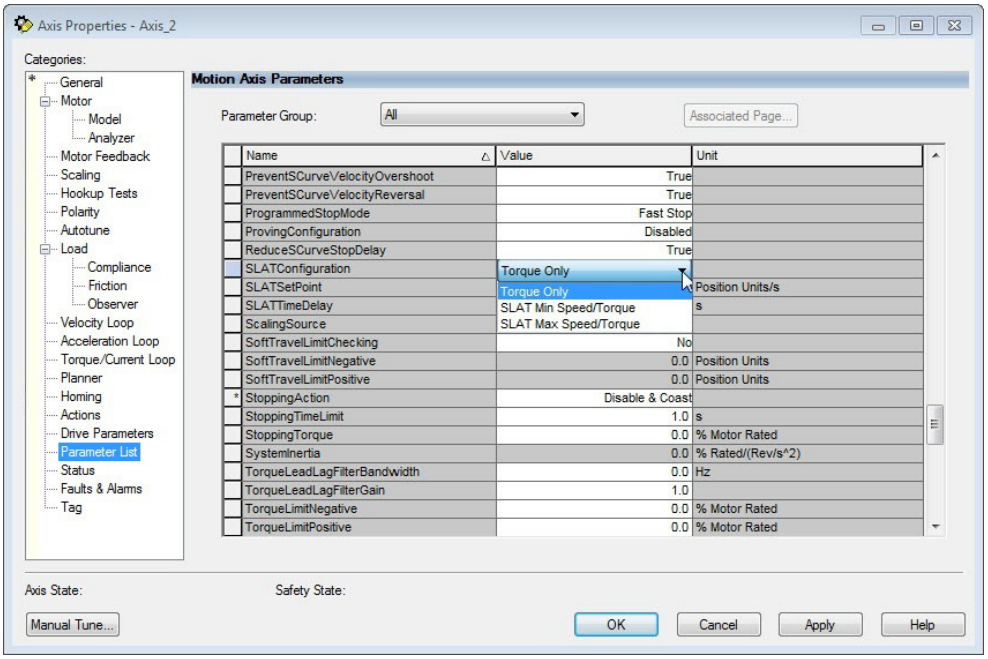
3. En el menú desplegable Axis Configuration, seleccione Velocity Loop.

Aparece el cuadro de diálogo Velocity Loop.



4. Introduzca los valores para los atributos de Velocity Loop adecuados para su aplicación.
5. Haga clic en Apply.
6. Seleccione la categoría Parameters List.

   Aparece el cuadro de diálogo Motion Axis Parameters.



7. En el menú desplegable SLATConfiguration, elija la configuración de SLAT adecuada para su aplicación.

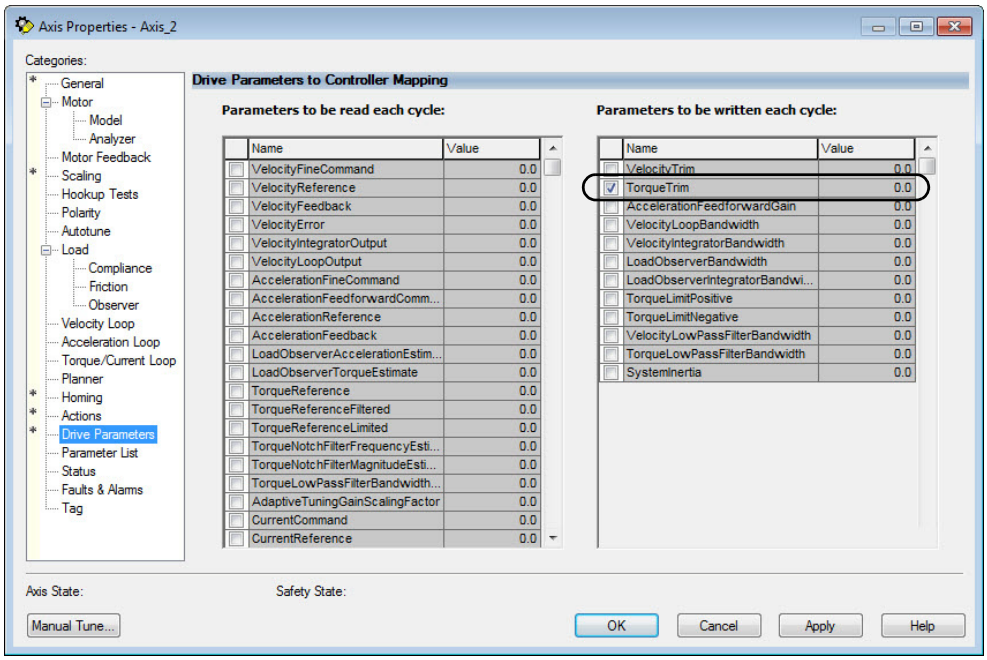
> **IMPORTANTE** Los parámetros de SLAT solo pueden configurarse cuando se ha elegido Velocity Loop en la categoría General, en el menú desplegable Axis Configuration.

8. Haga clic en Apply.
9. Introduzca los valores para los atributos SLATSetPoint y SLATTimeDelay adecuados para su aplicación.

ReduceSCurveStopDelay	True	
SLATConfiguration	Torque Only	
SLATSetPoint	0.0	Position Units/s
SLATTimeDelay	0.0	s
ScalingSource	From Calculator	

10. Haga clic en OK.
11. Seleccione la categoría Drive Parameters.

    Aparece el cuadro de diálogo Drive Parameters to Controller Mapping.



Cuando se utiliza SLAT con el Kinetix 5700, el comando de velocidad se envía al variador mediante una instrucción MAJ (variadores 2198-*xxxx*-ERS3 serie A, firmware 7.001 o anterior) o una instrucción MDS (variadores 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 serie B, firmware 9.001 o posterior). El comando de par se envía mediante el atributo TorqueTrim de escritura cíclica. Consulte el Manual de referencia — Movimiento integrado en la red EtherNet/IP, publicación MOTION-RM003, para obtener más información sobre la lectura cíclica y la escritura cíclica.

Para la instrucción MAJ (variadores 2198-*xxxx*-(series A), firmware 7.001 o anterior):

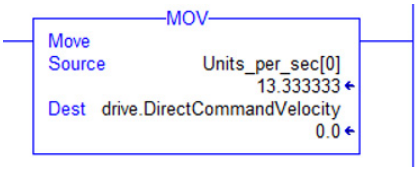
- Cuando vaya a utilizar SLAT, inicie el eje con la instrucción MSO.

- El VelocityCommand se envía mediante la instrucción MAJ.
- El TorqueCommand se envía a AxisTag.TorqueTrim.
- Para realizar cambios al VelocityCommand, debe volver a activar la MAJ con el valor de velocidad o utilizar una instrucción MCD (Motion Change Dynamics).
- Para detener el eje, utilice una instrucción MAS.
- El eje acelera y desacelera con las tasas de aceleración y desaceleración programadas mediante la instrucción MAJ.
- También puede cambiar estas tasas empleando la instrucción MCD.

Para la instrucción MDS (variadores 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 serie B, firmware 9.001 o posterior):

- Cuando vaya a utilizar SLAT, inicie el eje con la instrucción MDS.
- La instrucción MDS activa la habilitación de la estructura de alimentación y el estado de comando de seguimiento junto con el comando de ejecución de la velocidad.

  Consulte el código de muestra en Instrucción Motion Drive Start (MDS).
- La tasa de aceleración y desaceleración la controlan la aceleración de rampa y la desaceleración de rampa mediante la instrucción SSV.
- El comando de par se establece en Axis Tag.Torque Trim. Asegúrese de que Torque Trim Write se marca en el parámetro del variador (consulte el cuadro de diálogo Drive Parameters anterior). El valor puede cambiarse.
  - Otra posibilidad consiste en utilizar el Tag.DirectCommandVelocity del eje para modificar el comando de velocidad cuando se está ejecutando la instrucción MDS existente.



- Para detener el eje, utilice instrucciones MAS, manteniendo Change Decel en NO y utilizando una instrucción SSV para cambiar la desaceleración de rampa a la tasa deseada.

Instrucción Motion Drive Start (MDS)

Los inversores Kinetix 5700, números de catálogo 2198-*xxxx*-ERS4 y 2198-*xxxx*-ERS3 (serie B) con revisión de firmware 9.001 o posterior, ofrecen acceso a la instrucción Motion Drive Start (MDS). Utilice la instrucción MDS para activar los lazos de control del variador para el eje especificado y hacer funcionar el motor a la velocidad especificada.

Para obtener información sobre la instrucción MDS, consulte el documento Logix 5000™ Controllers Motion Instructions Reference Manual, publicación MOTION-RM002.

Para el variador Kinetix 5700, la instrucción MDS solo es válida cuando la configuración del eje se ha establecido en uno de estos modos de control:

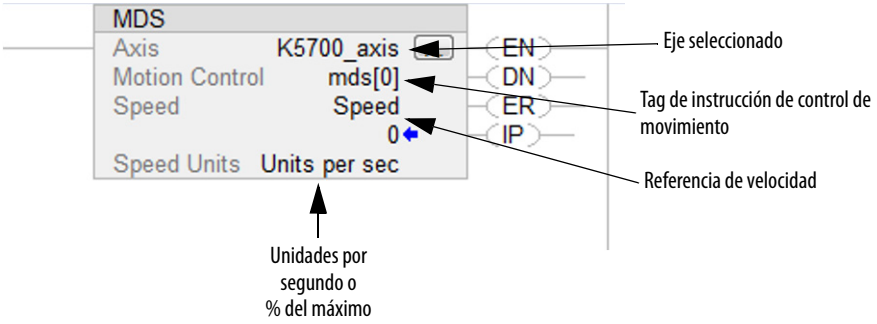
- Frequency Control
- Velocity Loop
- Torque loop

IMPORTANTE La instrucción MDS no es válida cuando la configuración del eje se ha establecido en Position Loop.

Configuración de la instrucción Motion Drive Start

La instrucción MDS se configura de manera similar a la mayoría de las instrucciones de control de movimiento, tal como ilustra este ejemplo.

Figura 182 - Instrucción MDS habitual

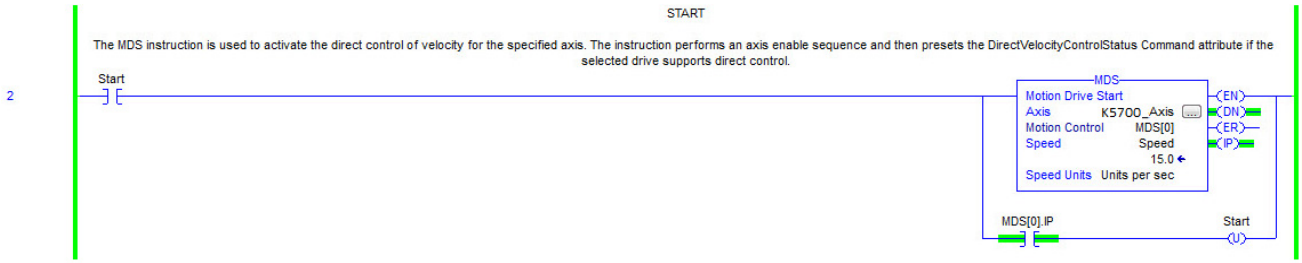


La instrucción MDS es similar a una instrucción Motion Axis Jog (MAJ); no obstante, la instrucción MDS no establece las tasas de aceleración/desaceleración. La tasa de aceleración la establecen dinámicamente los atributos de rampa configurados con una instrucción Set System Value (SSV). Consulte Atributos de rampa en la página 362.

SUGERENCIA El K5700_Axis se ha configurado según las revoluciones. Por lo tanto, las unidades de velocidad son revoluciones por segundo (rev/s).

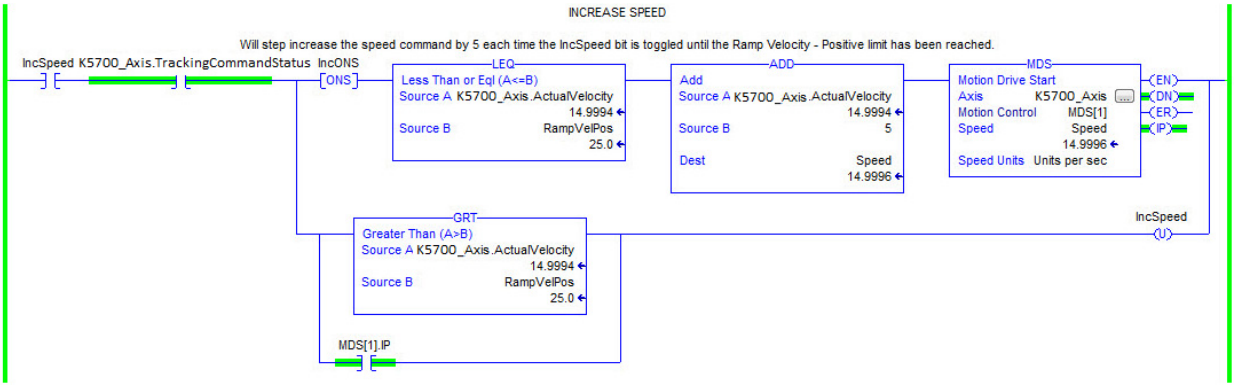
Código de muestra de Motion Drive Start (MDS)

Figura 183 - Inicio



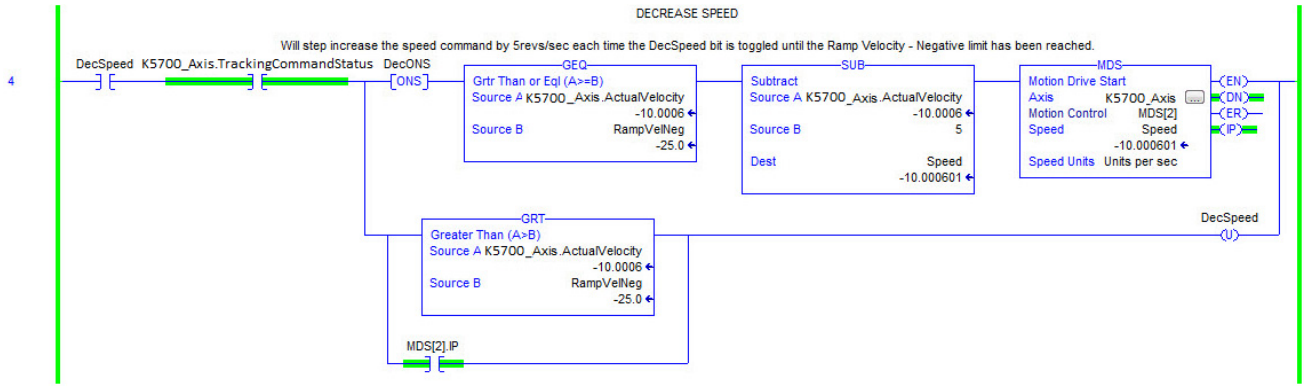
La velocidad se aumenta actualizando la referencia de velocidad y, a continuación, volviendo a ejecutar la instrucción MDS.

Figura 184 - Aumento de la velocidad



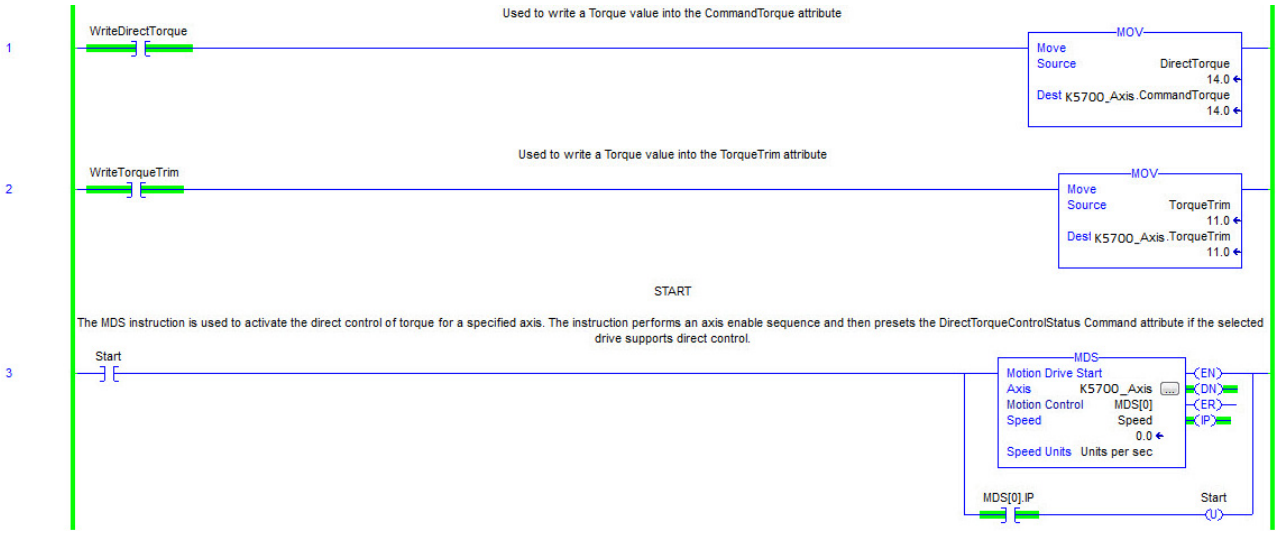
La velocidad se disminuye actualizando la referencia de velocidad y, a continuación, volviendo a ejecutar la instrucción MDS.

Figura 185 - Disminución de la velocidad



Cuando la configuración del eje está en lazo de par, no se utiliza el atributo de velocidad contenido en la instrucción MDS para ordenar la velocidad del variador. La velocidad la determina la cantidad de par especificada en los atributos CommandTorque y/o TorqueTrim.

Figura 186 - Modo de par



IMPORTANTE Debe ordenar un par cero en los atributos CommandTorque y TorqueTrim antes de poder utilizar la instrucción Motion Axis Stop (MAS) para detener un proceso de movimiento concreto en un eje o detener el eje por completo. Para utilizar la instrucción MAS, debe establecer Change Decel en No. De lo contrario, puede aparecer un error de instrucción. La tasa de desaceleración se establece en función del atributo Ramp Deceleration. La instrucción Motion Servo Off (MSF) se utiliza para desactivar la salida del variador para el eje especificado y para desactivar el lazo del servo del eje. Si ejecuta una instrucción MSF mientras se está moviendo el eje, el eje pasará por inercia a un paro no controlado.

Atributos de rampa

La instrucción MDS se valida si el dispositivo variador de movimiento integrado en EtherNet/IP admite los siguientes cinco atributos de rampa:

- RampAcceleration
- RampDeceleration
- RampVelocity - Positive
- RampVelocity - Negative
- RampJerk - Control

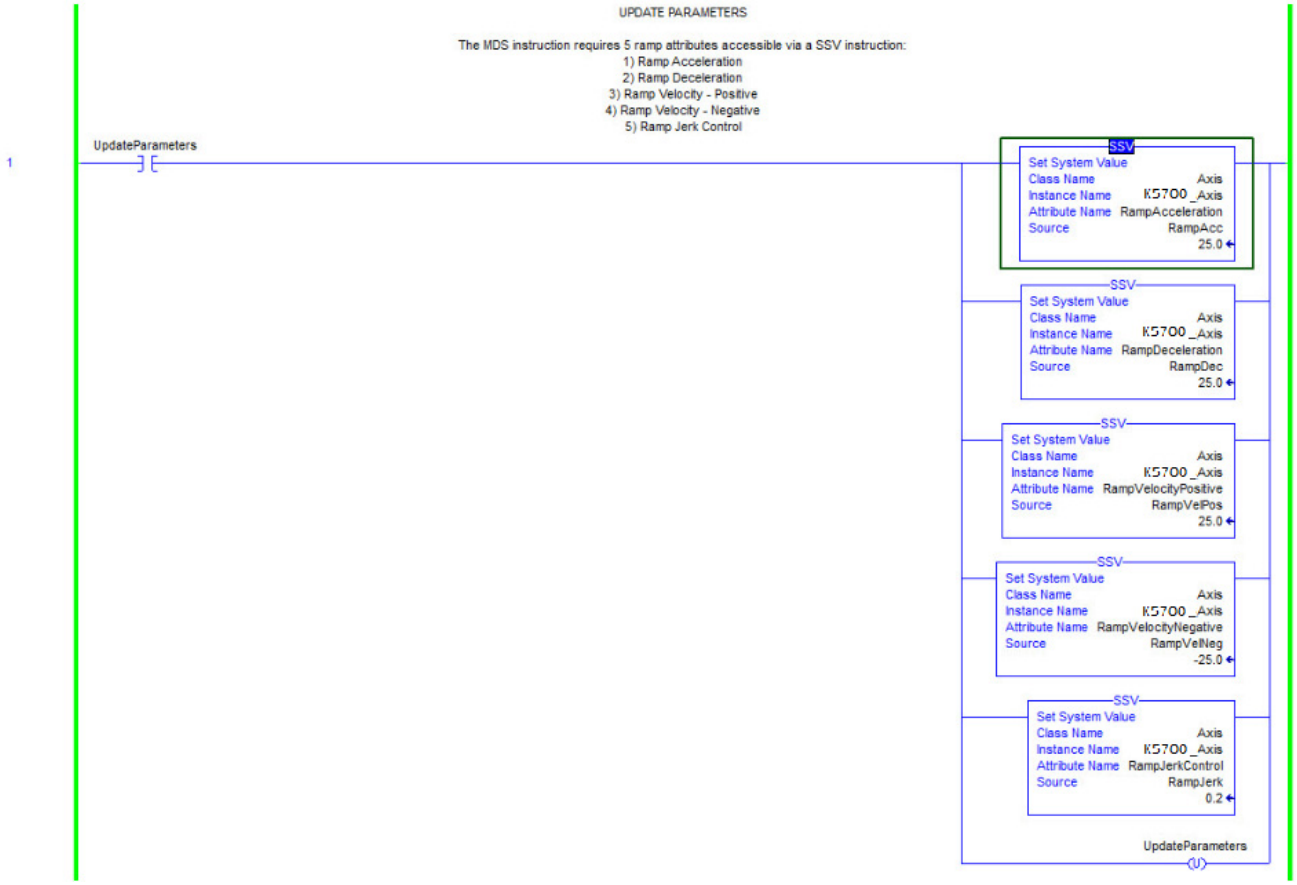
IMPORTANTE Los atributos de rampa solo están disponibles cuando la configuración del eje del variador Kinetix 5700 se ha establecido en control de frecuencia o lazo de velocidad. Los atributos de rampa no están disponibles cuando la configuración del eje se ha establecido en lazo de par o lazo de posición.

Tabla 163 - Atributos de rampa

Atributo de rampa	Acceso	ID	Descripción
RampVelocity - Positive	Set	374	El atributo Ramp Velocity - Positive es un valor positivo que define la salida del comando de máxima velocidad positiva del generador de rampa.
RampVelocity - Negative	Set	375	El atributo Ramp Velocity - Negative es un valor positivo que define la salida del comando de máxima velocidad negativa del generador de rampa.
RampAcceleration	Set	376	El atributo Ramp Acceleration es un valor positivo que define la aceleración máxima (velocidad en aumento) de la salida del comando de velocidad del generador de rampa.
RampDeceleration	Set	377	El atributo Ramp Deceleration es un valor positivo que define la desaceleración máxima (velocidad en disminución) de la salida del comando de velocidad del generador de rampa.
RampJerk - Control	Set	379	El atributo Ramp Jerk Control establece el porcentaje de tiempo de aceleración o desaceleración que se aplica a la rampa de velocidad como curva en S limitada por variación basada en un cambio de paso en la velocidad. El tiempo de la curva en S se añade la mitad al principio y la mitad al final de la rampa. Un valor de 0 hace que no haya ninguna curva en S, por ejemplo, una rampa de aceleración o desaceleración lineal. Un valor del 100% genera un perfil de aceleración triangular cuyo pico es la aceleración o desaceleración de rampa configurada. A medida que el valor de control de variación aumenta, el valor de variación de aceleración derivado se reduce según lo siguiente: 0.5 • 0.01 • Control de variación • Velocidad de rampa positiva/aceleración de rampa El límite de variación de desaceleración también se reduce según lo siguiente: 0.5 • 0.01 • Control de variación • Velocidad de rampa negativa/desaceleración de rampa.

IMPORTANTE Los atributos de rampa solo pueden verse y establecerse mediante una instrucción SSV o GSV.

Figura 187 - Código de muestra de atributos de rampa



Retención de sobrecarga del motor

La característica de retención de sobrecarga del motor protege al motor si se desconecta y se vuelve a conectar la alimentación del variador, en cuyo caso se pierde el estado térmico del motor.

Con la retención de sobrecarga del motor, al arrancar el variador el MotorCapacity tiene en principio el valor:

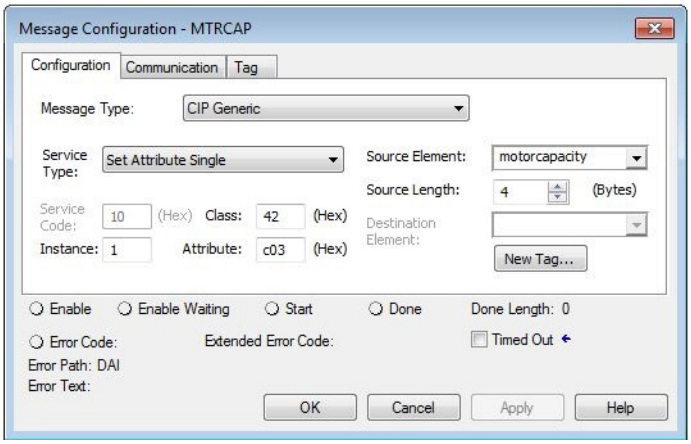
- 20% si el motor se ha configurado para que utilice un interruptor térmico integral o está disponible la temperatura del bobinado del motor integral
- 50% si el motor no se ha configurado para que utilice un interruptor térmico integral o no está disponible la temperatura del bobinado del motor integral

Si tiene un algoritmo de monitoreo diferente en su controlador Logix 5000, puede utilizar el atributo InitialMotorCapacity $(3075)_{10}$ o $(C03)_{16}$ para cambiar el valor inicial de MotorCapacity que rellena la característica de retención de sobrecarga del motor.

- Solo puede escribir en el atributo InitialMotorCapacity si está en el estado Stopped después del encendido.
- No se puede escribir en el atributo InitialMotorCapacity después de la primera vez que se habilita el eje después de que se desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica.

Utilice una instrucción de mensaje para escribir en el valor InitialMotorCapacity.

En este ejemplo, el tag del elemento de origen motorcapacity es un tipo de datos REAL.



Detección de la pérdida de fase

La característica de detección de la pérdida de fase se ha diseñado para determinar si el cableado de alimentación del motor está conectado eléctricamente a un motor y hay un control de corriente razonable. Este atributo habilita el funcionamiento de las funciones de prueba de par del variador que funcionan junto con el control del freno mecánico.

Cuando se habilita el atributo ProvingConfiguration, el variador realiza un test de prueba del par de la corriente del motor mientras está en estado Starting para comprobar que la corriente fluye adecuadamente a través de cada una de las fases del motor antes de soltar el freno. Si falla el test de prueba del par, el freno del motor permanece engranado y se genera una excepción (fallo) de pérdida de fase del motor FLT-S09.

IMPORTANTE El freno mecánico debe configurarse en cuanto se inhabilite el variador. Cuando el freno está controlado por la máquina de estado de eje, esto es automático. No obstante, cuando se controla externamente, si no se configura el freno cuando el variador está inhabilitado puede provocarse una condición de caída libre en una aplicación vertical.

Tabla 164 - Secuencia de encendido de detección de pérdida de fase

Fase de arranque	Descripción
Fase 1	Cuando el variador recibe una solicitud de habilitación, el estado Starting comienza a ejecutarse y empieza la prueba de par.
Fase 2	La característica de prueba de par aumenta en rampa la corriente al conector de salida de fase del motor y comprueba que los circuitos de retroalimentación de corriente detectan corriente en cada una de las fases.
Fase 3	Una vez que se ha verificado la retroalimentación de corriente del motor en cada fase del motor, el variador intenta habilitar el lazo de control de corriente en un nivel de corriente especificado por el usuario y comprueba que la tolerancia de error del lazo de corriente está dentro del rango admitido.

La prueba de par está disponible para todas las configuraciones de motorización, incluyen el servocontrol de lazo cerrado y los motores de inducción.

Para los motores de imán permanente (PM), el variador intenta aplicar una corriente a las fases del motor de manera que toda la corriente que atraviesa el motor sea corriente de flujo. No obstante, a causa del ángulo eléctrico del motor en el momento de la instrucción MSO, tal vez no sea posible verificar el cableado de las fases del motor solo con la corriente de flujo. Por lo tanto, con un motor PM es posible que el eje del motor pueda moverse ligeramente durante la prueba de par si no hay ningún freno del motor que sujete la carga.

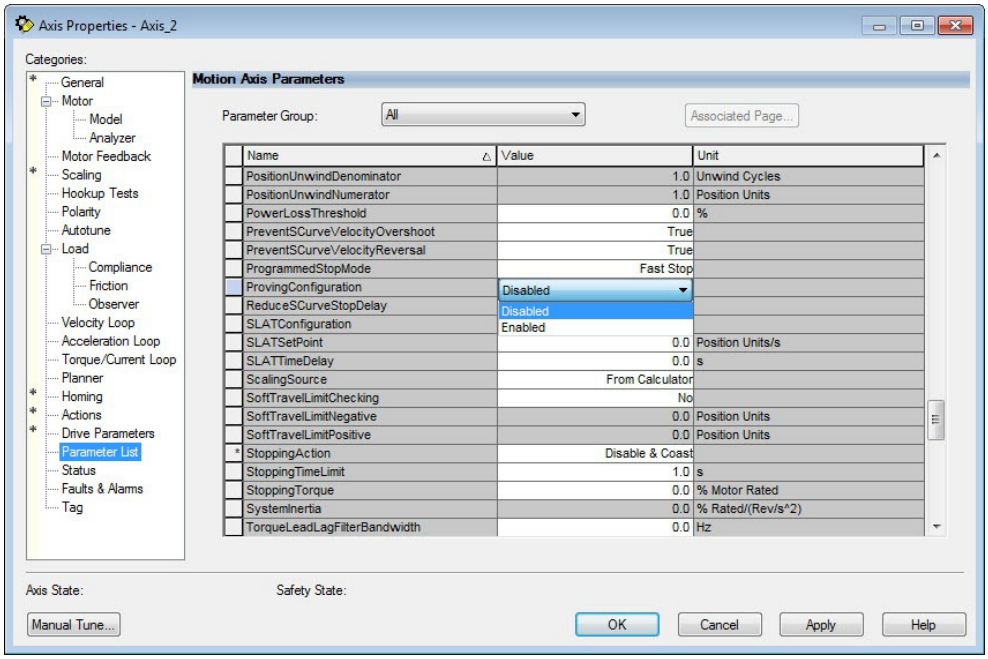
Atributos de detección de la pérdida de fase

ID	Acceso	Atributo	Implementación condicional
590	SSV	Configuración de prueba	0 = Inhabilitada 1 = Habilitada
591	SSV	Corriente de prueba del par	% del valor nominal del motor Unidades: Amps Valor predeterminado: 0.000 Mín./máx.: 0/10,000

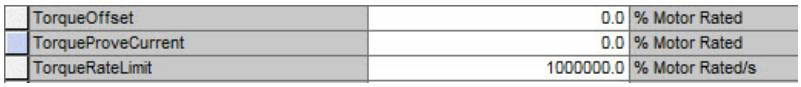
Configuración de la detección de la pérdida de fase

Siga estos pasos para configurar los atributos de detección de la pérdida de fase.

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría Parameter List y desplácese hasta ProvingConfiguration.



3. En el menú desplegable ProvingConfiguration, elija Enabled para habilitar la característica de prueba de par.



4. Introduzca un valor en el atributo TorqueProveCurrent que sea adecuado para su aplicación.
5. Haga clic en OK.

El atributo TorqueProveCurrent solo está activo si ProvingConfiguration se ha establecido en Enabled. TorqueProveCurrent le permite especificar la cantidad de corriente que se utiliza durante el test de prueba de par y se calcula como un porcentaje de la capacidad nominal del motor. Cuanto mayor sea el valor TorqueProveCurrent, más corriente enviará el variador al motor para verificar que el cableado de las fases del motor está disponible y es capaz de admitir ese nivel de corriente. Los niveles elevados de corriente generan a la inversa más estrés térmico y (potencialmente) pueden hacer que más par se envíe contra el freno del motor durante la prueba. Si el nivel de TorqueProveCurrent seleccionado es demasiado pequeño, el variador no puede distinguir entre la corriente de verificación y el ruido, en cuyo caso el variador envía un código de fallo de configuración de prueba de par INHIBIT M04. La cantidad mínima de corriente de prueba de par depende del número de catálogo del variador.

Ejemplo de corriente de detección de pérdida de fase

En este ejemplo, se combina un inversor de doble eje 2198-D020-ERS3 con un motor VPL-B1003T-C con una corriente nominal de 6.77 A, valor eficaz. Utilice la ecuación y la tabla de detección de pérdida de fase para calcular la corriente de prueba de par mínima inicial como un porcentaje de la corriente nominal del motor. En función de las características particulares de su aplicación, el valor de la corriente de prueba de par necesaria puede ser mayor que el valor recomendado inicial.

Figura 188 - Ecuación de detección de pérdida de fase

$$\left(\frac{\textit{Rating From Table}}{\textit{Motor Rated Current}}\right) \text{x } 100\% = \frac{0.5746 \text{ A}}{6.77 \text{ A}} \text{ x } 100\% = 8.49\%$$

Tabla 165 - Corriente de detección de pérdida de fase recomendada

N.º de cat. del variador	**Corriente de detección de pérdida de fase, mín.** A, valor eficaz
2198-S086-ERS*x*	7.183
2198-S130-ERS*x*	9.337
2198-S160-ERS*x*	12.21
2198-D006-ERS*x*	0.1796
2198-D012-ERS*x*	0.3591
2198-D020-ERS*x*	0.5746
2198-D032-ERS*x*	0.9337
2198-D057-ERS*x*	1.6520

Velocity Droop

La función de caída de velocidad puede resultar útil cuando se necesita cierto nivel de conformidad a causa de un acoplamiento mecánico rígido entre dos motores. Esta característica se admite cuando el eje se ha configurado para el control de frecuencia, control de velocidad o control de posición.

Control de lazo cerrado

La función de caída de velocidad de lazo cerrado se admite cuando se configura para control de velocidad o de posición. La entrada de error de velocidad del término integral se reduce según una fracción de la salida del regulador de velocidad, tal como la controla el atributo VelocityDroop. Por lo tanto, a medida que aumenta la carga de par sobre el motor, se reduce la velocidad real del motor de manera proporcional a la ganancia de caída. Esta función puede resultar útil cuando se necesita cierto nivel de conformidad a causa de un acoplamiento mecánico rígido entre dos motores.

IMPORTANTE La función de caída de velocidad de lazo cerrado actúa para reducir la entrada de error de velocidad al término integral, pero no cambia nunca la polaridad del error de velocidad.

IMPORTANTE Cuando se configura para el control de lazo cerrado, las unidades del atributo VelocityDroop son unidades de control de velocidad / segundo / % del par nominal.

Frequency Control

La función de caída de velocidad también se admite cuando se ha configurado para el control de frecuencia. A medida que aumenta la corriente Iq estimada en el motor, se reduce la referencia de velocidad de manera proporcional al atributo VelocityDroop. Por lo tanto, a medida que aumenta la carga de par sobre el motor, se reduce la velocidad real del motor de manera proporcional a la ganancia de caída. Esta función puede resultar útil cuando se necesita cierto nivel de conformidad a causa de un acoplamiento mecánico rígido entre dos motores.

IMPORTANTE La función de caída de velocidad de control de frecuencia actúa para reducir la referencia de velocidad, pero no cambia nunca la dirección de la referencia de velocidad.

IMPORTANTE Cuando se configura para el control de frecuencia, las unidades del atributo VelocityDroop son unidades de control de velocidad / segundo / % de corriente Iq nominal.

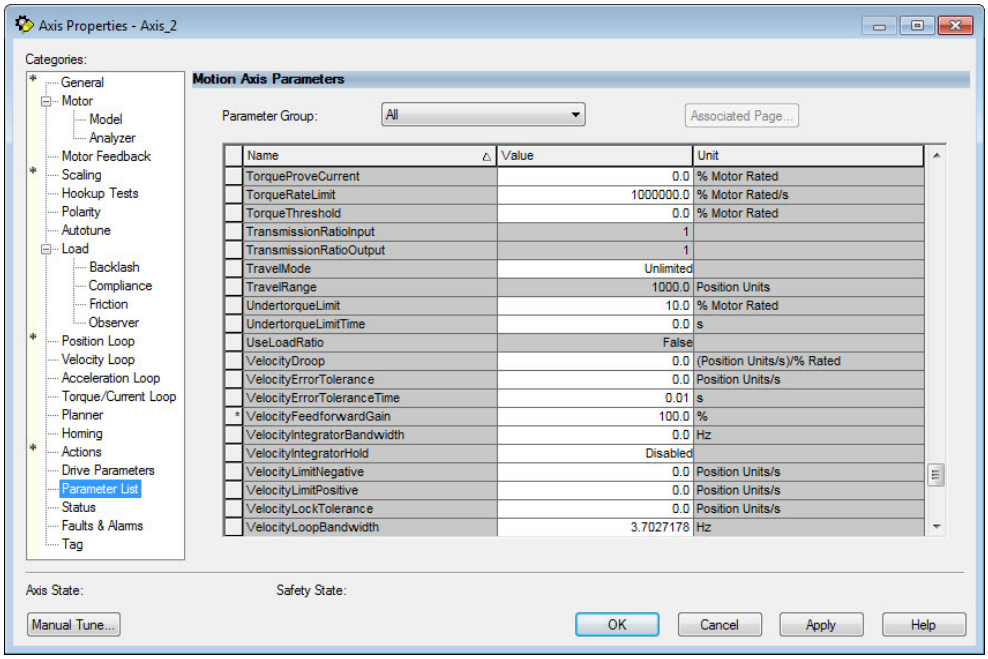
Atributo Velocity Droop

ID	Acceso	Atributo	Implementación condicional
464/321	SSV	Velocity Droop	Unidades de velocidad / segundo / % de valor nominal

Configuración de caída de velocidad

Siga estos pasos para configurar el atributo de caída de velocidad.

1. En Controller Organizer, haga clic con el botón derecho del mouse en un eje y seleccione Properties.
2. Seleccione la categoría Parameter List y desplácese hasta VelocityDroop.



3. Introduzca un valor en el atributo Velocity Droop que sea adecuado para su aplicación.
4. Haga clic en OK.

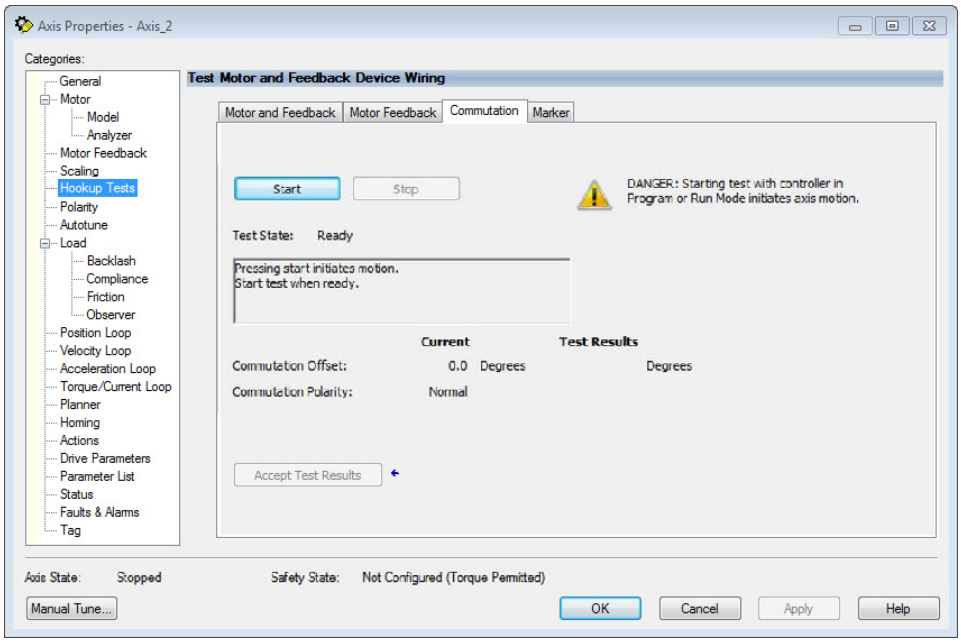
Prueba de conmutación

La prueba de conmutación determina un offset de conmutación desconocido y también se puede emplear para determinar la polaridad desconocida del cableado de conmutación de encendido. También puede utilizar la prueba de conmutación para verificar un offset de conmutación conocido y la polaridad del cableado de conmutación de encendido.

IMPORTANTE Esta prueba se aplica a los motores de imán permanente personalizados o de otros fabricantes equipados con encoders incrementales (TTL con Hall y seno/coseno con Hall) que no están disponibles como un número de catálogo en la base de datos de movimiento.

IMPORTANTE Cuando los motores tienen un offset de conmutación desconocido y no aparecen en la base de datos de movimiento por número de catálogo, no se puede habilitar el eje.

Figura 189 - Pruebas de conexión - Ficha Commutation



Para ejecutar la prueba de conmutación, consulte Prueba de los ejes en la página 207.

Ajuste adaptativo

La característica de ajuste adaptativo es un algoritmo incluido en los servovariadores Kinetix 5700. El algoritmo monitorea de manera continua y, si es necesario, ajusta o adapta diversos parámetros de filtro y ganancias de lazo de control para compensar condiciones de carga desconocidas y cambiantes mientras el variador está en marcha. Su función principal consiste en:

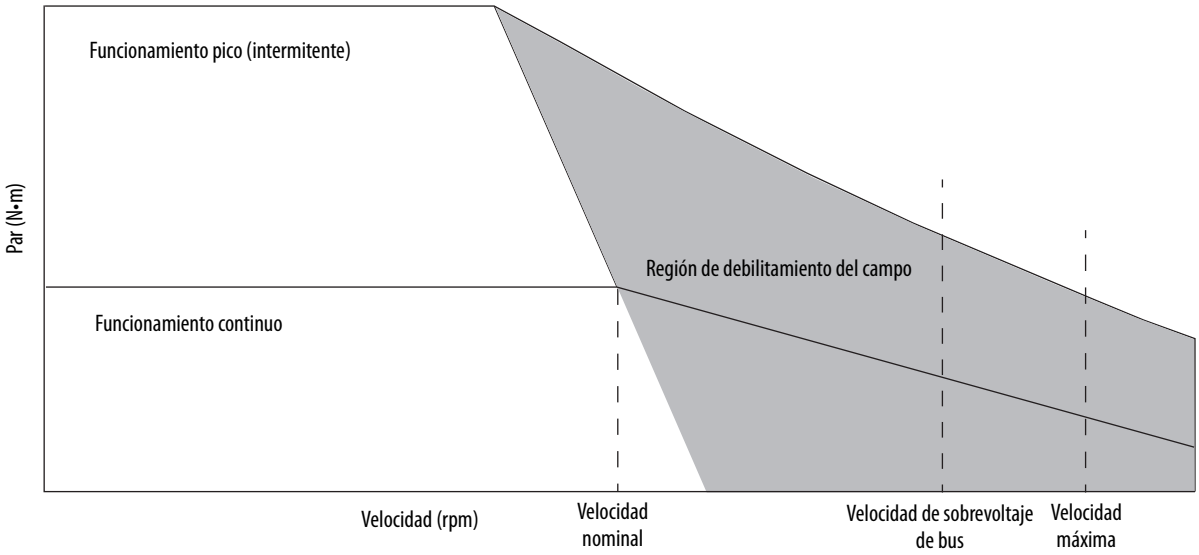
- Ajustar automáticamente la muesca de lazo de par y los parámetros del filtro de paso bajo para suprimir las resonancias
- Ajustar automáticamente las ganancias del lazo de control para evitar la inestabilidad cuando se detecte

Consulte el documento Motion System Tuning Application Techniques, publicación MOTION-AT005, para obtener más información acerca del atributo AdaptiveTuningConfiguration.

Modo de debilitamiento del campo

Los motores de imán permanente interior (IPM) Kinetix VP (Boletín VPC) se han diseñado para funcionar en modo de debilitamiento del campo para ampliar el rango de velocidades. El funcionamiento en modo de debilitamiento del campo puede ocasionar que el voltaje de la fuerza contraelectromotriz -aumente hasta un nivel que supere el voltaje del bus de CC si se produce una pérdida de control. Cuando se produce esta pérdida de control, el voltaje de la fuerza contraelectromotriz puede cargar el bus de CC hasta un nivel que puede ocasionar un sobrevoltaje de las cubiertas del bus de CC y ocasionar un fallo del bus de CC común.-

Figura 190 - Región de debilitamiento del campo



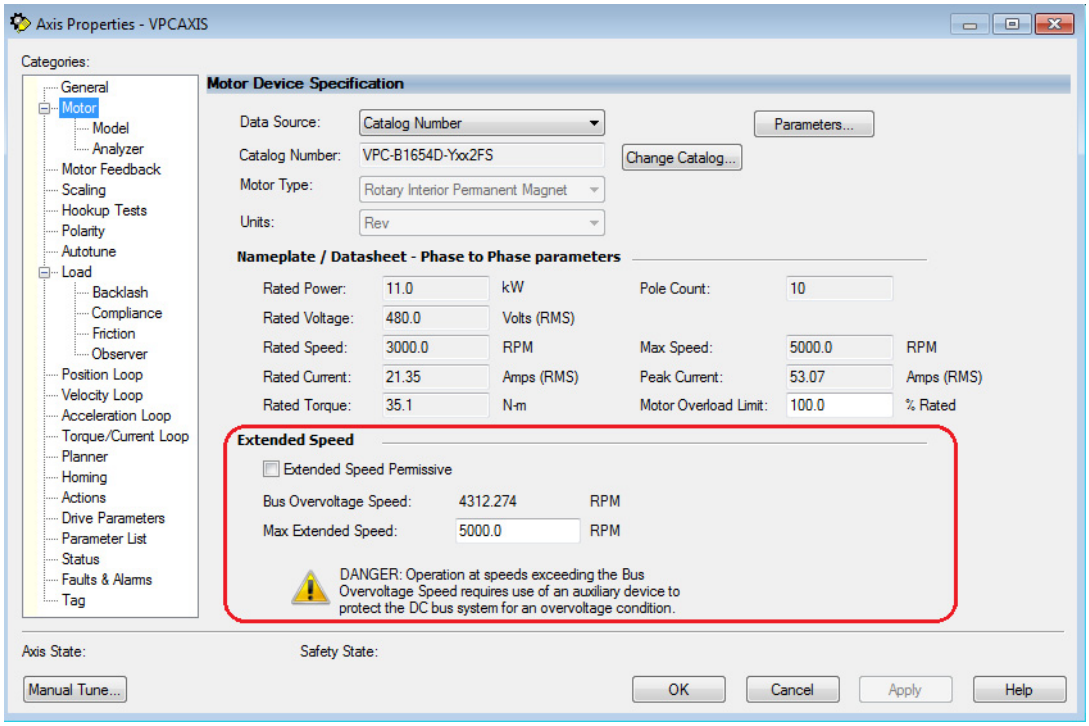
ATENCIÓN: Un fallo del bus de CC puede dañar todos los módulos variadores del grupo del bus, no solo el inversor conectado al motor Boletín VPC.

Característica de velocidad extendida

La característica de velocidad extendida se implementa en la aplicación Logix Designer para ayudar a evitar un funcionamiento accidental a velocidades poco seguras. Con esta característica, el controlador calcula una velocidad de sobrevoltaje del bus a partir del máximo voltaje aceptable del bus del variador y la fuerza contraelectromotriz del motor. Esta es la máxima velocidad que no presenta el riesgo de dañar a los módulos variadores del grupo del bus. De manera predeterminada, la característica de velocidad extendida limita la velocidad del motor a la velocidad de sobrevoltaje del bus.

Configuración de la operación a velocidad extendida

La característica de velocidad extendida solo puede configurarse con los variadores Kinetix 5700 y los motores IPM de uso continuo Kinetix VP. Puede configurar la característica de velocidad extendida en Axis Properties>categoría Motor de la aplicación Logix Designer (versión 29.00 o posterior).



Siga estos pasos para habilitar el funcionamiento a velocidad superiores a la velocidad de sobrevoltaje del bus.

1. En el campo Extended Speed, marque Extended Speed Permissive.
2. Establezca el atributo Max Extended Speed según requiera su aplicación.

ADVERTENCIA: El funcionamiento a velocidades superiores a la velocidad de sobrevoltaje del bus requiere el uso de un dispositivo auxiliar que proteja el sistema de bus de CC de una condición de sobrevoltaje.

Numerics

2090-CFBM7DF-CD 17
2090-CFBM7DF-CE 17
2090-CPBM7DF 17, 118
2090-CPWM7DF 118
2090-CSBM1DE 17, 23, 111
2090-CSBM1DG 17, 23, 111
2090-XXNFMF 17
2198-BARCON-55DC200 16
2198-CAPMOD-2240 31
2198-CAPMOD-DCBUS-IO 31
2198-H2DCK 16, 23, 79, 126, 131
  configuración de pines 127
2198-K57CK-D15M 16, 23, 79, 126, 131
  configuración de pines 127
2198-KITCON-DSL 16, 23, 114
2198-KITCON-ENDCAP200 16
2198T-CHBFLS8 17, 22
8720MC-RPS
  diagrama de interconexión 291
8720MC-RPS065
  diagrama de interconexión 292
8720MC-RPS190
  diagrama de interconexión 294

A

abrazadera 115, 129
  separadores 122
abrazadera de blindaje 115, 129
  inversor de doble eje 122
  inversor de un solo eje 124
accionadores
  accionadores compatibles 126
acciones de paro
  configurar 233
acciones estándar 233
acerca de esta publicación 11
actualización del firmware 313
  requisitos del sistema 314
  verificar actualización 321
ajustar
  motor PM 210
ajuste
  del motor 207
  del motor de inducción 213
ajuste adaptativo 370
alarma 229
alimentación de control
  cableado 104
  configuraciones de pines 68
  especificaciones de entrada 78
AOP 148
aplicación de
  seguridad 161
aplicar alimentación eléctrica 203
AqB
  digital con UVW 200
  digital TTL 199
atributos de rampa 363

B

basadas en controlador
  funciones de monitoreo 15
  funciones de paro 15
Beldon 119
Boletín
  8720MC-RPS 12, 16
  cilindros eléctricos MPAI 23
  etapas lineales MPAS 23
  reactores de línea 1321 12, 16
botones de navegación 140
bus compartido
  sistema de conexión 54
    números de catálogo 31
bus de CC extendido 324
  diagrama de interconexión 290

C

cable de motor único 298
cableado
  abrazadera de blindaje de kit de conector 129
  abrazadera de blindaje del cable del motor 115
  cables Ethernet 137
  conector BC 118
  conector CP 104
  conector de STO 262
  conector IOD 110
  conector IPD 106
  conector MF 114, 126
  conector MP 112, 118
  conector UFB 126
  configuración de alimentación con conexión a tierra 93
  configuración de alimentación sin conexión a tierra 95
  derivación activa 135
  derivación pasiva 134
  desconexión de par segura
    derivación 263
    en cascada 263
  encaminar cableado de alimentación y de señales 92
  externa
    resistencia de derivación activa 135
    resistencia de derivación pasiva 134
  habilitación de contactor CED 107
  módulo de condensador 132
  pautas 104
  requisitos 92
    fuente de alimentación de bus de CC 101
    fuente de alimentación iTRAK 101
    inversor de doble eje 103
    inversor de un solo eje 102
    módulo de condensador 133
  retirar tornillos de puesta a tierra 98
  tierra física 99
  tipo de alimentación eléctrica de entrada 93
  tornillos de puesta a tierra 96

cableado de alimentación eléctrica de entrada
configuración de alimentación con conexión a tierra 93
configuración de alimentación sin conexión a tierra 95
control de 24 V 104
determinar alimentación eléctrica de entrada 93
habilitación de contactor 107
impedancia a tierra 94
línea principal 106
retirar tornillos de puesta a tierra 98
tornillos de puesta a tierra 96
triángulo con fase a tierra 94
cables
abrazadera de blindaje 115, 129
Boletín 2090 17
categorías 44
encaminamiento 34
longitud del cable Ethernet 137
longitud máxima 111, 120
motores de inducción 119
números de catálogo 111, 118
caída de velocidad
configurar 369
capacitación 11
capacitancia total del sistema 326
característica de posición absoluta 89
categoría
digital inputs 155
general 154, 158, 171, 173, 182, 186, 190
motor 174, 183, 187, 191
feedback 192, 199, 200, 201, 202
motor analyzer 179, 196
categoría 3
definiciones de categorías de paro 248
categoría actions 185, 189, 193
categoría ejes
asociados 166, 197
categoría frequency control 175, 177, 180
categoría load 184, 188, 195
categoría parameter list 176, 178, 181, 185, 189, 194
categoría polarity 191
categoría scaling 184, 188, 193
CE
cumplimiento normativo 32
cumplir los requisitos 256
certificación
PL y SIL 248
requisitos de las aplicaciones 266
responsabilidades del usuario 248
sitio web 13
TÜV Rheinland 248
cilindros eléctricos MPAI 23
CompactLogix
conexiones Ethernet 137
compatibilidad
de la retroalimentación del motor 198
motores y accionadores 126
retroalimentación del motor 198
comportamiento
fuente de alimentación de bus de CC 230
fuente de alimentación iTRAK 231
módulo variador 232
comunicación Logix 5000 315
conector BC
cableado 118
configuraciones de pines 71
conector CED
cableado 107
configuraciones de pines 68
conector CP
cableado 104
configuraciones de pines 68
conector de alimentación eléctrica de entrada de 24 V
cableado 104
configuraciones de pines 68
conector de alimentación eléctrica de entrada de línea principal
cableado 106
configuraciones de pines 68
conector de bus de CC
configuraciones de pines 69
conector de derivación
configuraciones de pines 69
conector de derivación activa
cableado 135
conector de STO
cableado 262
configuraciones de pines 260
conector Ethernet
configuraciones de pines 71
conector IOD
cableado 110
configuraciones de pines 69
conector IPD
cableado 106
configuraciones de pines 68
conector MF
cableado 114, 126
configuraciones de pines 72
conector MP
cableado 112, 118
configuraciones de pines 71
conector UFB
cableado 126
configuraciones de pines 73
conexión 161
abrazadera de blindaje de kit de conector 129
abrazadera de blindaje de motor 115
cables Ethernet 137
CompactLogix 137
ControlLogix 137
de seguridad 161
conexión a tierra
tornillos 96
varios subpaneles 100
conexión equipotencial
ejemplos 41
EMI (interferencia electromagnética) 40
energía de alta frecuencia 42
subpaneles 42

conexión equipotencial de HF 40
Configuración
de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor IPM 182
de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor SPM 186
de las propiedades de los módulos 154
configuración
8720MC-RPS 20
bus de CC extendido 21
caída de velocidad 369
comunicación Logix 5000 315
controlador 150
de bus compartido 155, 163
de la fuente de alimentación de bus de CC 153
de las propiedades de los ejes 199
de las propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor de inducción 190
de las propiedades de los módulos 155, 156, 158, 163, 164, 166, 167, 197
ejemplos de retroalimentación 23
ejes de control de frecuencia de motor de inducción 173
flujo ascendente 345
fuente de alimentación de bus de CC 18
fuente de alimentación iTRAK 22
instrucción MDS 360
motor
categoría 346, 372
pantalla de inicio 140
propiedades del módulo
inhibir módulo 316
prueba de par 366
SLAT 356
varias fuentes de alimentación de bus de CC 19
configuración de alimentación con conexión a tierra 93
configuración de alimentación sin conexión a tierra 95
configuraciones de pines
2198-H2DCK 127
2198-K57CK-D15M 127
conector de alimentación eléctrica de entrada de 24 V 68
conector de alimentación eléctrica de entrada de línea principal 68
conector de bus de CC 69
conector de derivación 69
conector de entradas digitales 69
conector de habilitación de contactor 68
conector de retroalimentación universal 73
conector Ethernet 71
desconexión de par segura 260
motor
conector de alimentación eléctrica 71
conector de freno 71
conector de retroalimentación 72
configurar
ajuste del motor de inducción 213
ajuste del motor PM 210
AOP 148
aplicación de
seguridad 161
categoría
motor 174, 183, 187, 191
motor analyzer 179, 196
motor feedback 192, 199, 200, 201, 202
categoría actions 185, 189, 193
categoría frequency control 175, 177, 180
categoría general 171, 173, 182, 186, 190
categoría load 184, 188, 195
categoría polarity 191
categoría scalling 184, 188, 193
conexión de
seguridad 161
controlador 150
descarga del programa 202
eje de retroalimentación solamente 168, 171
grupo
de seguridad 169
hookup test 208
inversores 157
IP address 148
menú
de configuración 145, 146
pantallas
de configuración 143, 144
pantallas de menú 141, 142, 143
parámetros de red 148
power category
ejemplo grupo de bus compartido 204
grupo de bus compartido 204
prueba
del motor 207
retroalimentación
del motor 198
retroalimentación maestra 172
secuencia de arranque 147
seguridad
de movimiento 162
tipos de retroalimentación válida 199
vectorial sin sensores 177
voltios/hertz básico 175
voltios/hertz de ventilador/bomba 180
configurar categoría
parameter list 176, 178, 181, 185, 189, 194
control de frecuencia de lazo abierto 332
control de la estabilidad 339
control de motor de inducción 119
configurar flujo ascendente 345
control de frecuencia de lazo abierto 332, 336, 339
flujo ascendente 343
atributos 344
métodos de control
vectorial sin sensores 335
ventilador/bomba 334
voltios/hertz básico 333
motor
categoría de analizador 348
categoría de modelo 347
e inercia, pruebas 348

hoja de datos 347
SLAT 356
varias velocidades de destrabe 342
velocidad de destrabe 341
controlador
CompactLogix 150
ControlLogix 150
propiedades
enable time synchronization 152
ficha date/time 152
y variador, comportamiento 229
controlador en marcha 234
ControlFLASH
actualización del firmware 313
resolución de problemas 320
ControlLogix
conexiones Ethernet 137
convenciones utilizadas en este manual 12

D

debilitamiento del campo 371
definición de módulo 159, 160, 197
aplicación de seguridad 161
conexión de seguridad 161
seguridad de movimiento 162
definición de PFH 249
derivación pasiva
cableado de conectores 134
diagrama de interconexión 297
descarga del programa 202
Descargue AOP
PCDC 149
Descargue PCDC 149
desconexión de par segura 262
bits de estado 253
cableado de derivación 263
cableado en cascada 263
característica 249
configuraciones
cableada 27
integrada 28, 29
estado original 250
mensajes explícitos 253
modo de STO cableada 90, 250, 256
diagrama de temporización 257
especificaciones 265
resolución de problemas 258
modo de STO integrada 90, 265
derivación de STO 275
especificaciones 281
resolución de problemas 271
restablecimiento de estado de STO 270
PFH 249
restauración del modo de STO cableada 251
diagramas de bloques
fuente de alimentación de bus de CC 308
fuente de alimentación iTRAK 311
inversor de doble eje 310
inversor de un solo eje 309
módulo de condensador 312
diagramas de interconexión
convertidor único 285
estado del módulo 296
módulo de condensador 289
notas 283
resistencia de derivación pasiva 297
sistema extendido 290
única
fuente de alimentación iTRAK 287
único
cable de motor 298
variador 2198 con 8720MC-RPS 291
variador 2198 con 8720MC-RPS190 294
variador 2198 con HPK-Series 301
variador 2198 con LDAT 303
variador 2198 con LDC 306, 307
variador 2198 con maestro/esclavo 8720MC-RPS065 292
variador 2198 con MPAR/MPAI 305
variador 2198 con MPAS 304
variador 2198 con MPL/VPC-S/MPM/MPF/MPS 300
variador 2198 con RDD-Series 302
variador 2198 con VPC-Y 299
variador 2198 con VPL/VPC-Q/VPF/VPS 298
varios
convertidor 286
fuentes de alimentación iTRAK 288
dimensionamiento
bus de CC extendido 324
capacitancia total del sistema 326
configuraciones de bus compartido 323
corriente de 24 V 328
dimensionamiento del sistema 325
ejemplo de aplicación de dimensionamiento del sistema 330
ejemplo de dimensionamiento del sistema 329
pautas generales 325
dimensionamiento del transformador 35
directiva de baja tensión 256
disipación de energía 38

E

E/S
especificaciones de las entradas digitales 74
eje de retroalimentación solamente 171
eje inestable 227
ejemplo
de grupo de bus compartido 204
ejes asociados 156, 162, 166
ejes de control de
frecuencia de motor de inducción 173
EMC
terminación de tierra de motor 115
EMI (interferencia electromagnética)
conexión equipotencial 40
enable time synchronization 152
encaminar cableado de alimentación y de señales 92
encender 203

encoder 87
compatibilidad
DSL 79
universal 79
enfasamiento 88
encoders de retroalimentación auxiliar 87
energía de alta frecuencia 42
entradas digitales 74
cableado 110
configuraciones de pines 69
envolvente
dimensionamiento 37
disipación de energía 38
requisitos 34
especificaciones
auxiliar
encoders de retroalimentación 87
retroalimentación 80
conexiones EtherNet/IP 75
enfasamiento de encoder 88
entrada de alimentación de control 78
entradas digitales 74
modo de STO cableada 265
modo de STO integrada 281
relé de freno 76
relé de habilitación de contactor 76
retroalimentación del motor 80
EnDat digital 86
EnDat Seno/Coseno 85
posición absoluta 89
seno/coseno incremental 84
Stegmann 81
TTL incremental genérica 82
térmicas del motor 81
estado del módulo
diagrama de interconexión 296
indicador 226
estado original 250
etapas lineales MPAS 23
EtherNet/IP
conectores PORT1 y PORT2 137
conexión de cables 137
conexiones 75

F

fallo
códigos 216
estado solamente 229
resumen de códigos 217
sobrecarrera basada en software 216
fallo mayor 229
fallo menor 229
ficha date/time 152
filtros de línea de CA
reducción de ruido 45
firmware
módulo variador
AOP 149
flujo ascendente 343
atributos 344
fuente de alimentación de bus de CC 64, 101
comportamiento 230
configuración 153
menú de configuración 145
números de catálogo 31
pantalla de menú 142
fuente de alimentación iTRAK 67, 101, 311
comportamiento 231
menú de configuración 146
números de catálogo 31
pantalla de menú 143
fuerza contraelectromotriz 371
función de paro SS1 30
funcionamiento errático 228

G

grupo
de bus compartido 155, 163
grupo de
seguridad 169
grupos
de bus compartido 204

H

habilitación de contactor
configuraciones de pines de los conectores 68
relé 76
hookup test 208

I

IEC 61508 248
IEC 62061 248
ignorar 229
indicadores de estado
estado de la red 226
estado de velocidad de vínculo 226
estado de vínculo/actividad 226
estado del módulo 226
módulo de condensador 227
resolución de problemas 226
inhabilitar 232
inhibir módulo 316
instalación de accesorios del variador
filtros de línea de CA 45
resistencia de derivación pasiva externa 46, 47
instalación del variador 33
categorías de cables 44
conexión equipotencial
ejemplos 41
subpaneles 42
conexión equipotencial de HF 40
disyuntores 35
requisitos de espacio libre 38
requisitos de montaje del sistema 34
selección de contactores 36
selección de fusible 35
transformador 35
zonas de ruido 43

instalación habitual
8720MC-RPS 20
bus de CC compartido 18
bus de CC extendido 21
EtherNet/IP 24, 25, 26
fuente de alimentación iTRAK 22
varias fuentes de alimentación de bus de CC 19
instrucción MAS 362
instrucción MDS
atributos de rampa 362, 363
código de muestra de atributos de rampa 363
código de muestra de inicio 360
código de muestra de modo de par 362
código de muestra para aumentar la velocidad 361
código de muestra para disminuir la velocidad 361
configurar 359
instrucción MSF 362
interrupción 230, 232
inversor de doble eje 65, 103
abrazadera de blindaje 122
inversor de un solo eje 66, 102
abrazadera de blindaje 124
inversores 65, 66
configurar 157
menú de configuración 144
números de catálogo 31
pantallas de menú 141
IP address 148
ISO 13849-1 248
definiciones de categorías de paro 248

K

kit de conector
2198-BARCON-55DC200 16
2198-H2DCK 126
2198-K57CK-D15M 16, 126
2198-KITCON-DSL 16, 114
2198-KITCON-ENDCAP200 16
24 V
sistema de fuente de alimentación iTRAK 16
sistema de variadores 16
preparación de los cables
retroalimentación del motor 128
kit de conector de retroalimentación universal 126
kit de convertidor
2198-H2DCK 16, 126
longitudes de los cables, máx. 111
kit de convertidor de retroalimentación Hiperface a DSL 126

L

Lapp 119
lazo de regulador de corriente 346
lengüeta Zero-Stacking y corte 54
limitador de corriente 336
Logix Designer 148, 150

M

menú de software
pantalla de inicio 140
modo de STO cableada 27, 90, 250, 256
configuraciones de pines 260
funcionamiento 256
modo de STO integrada 28, 29, 90, 265
derivación de STO 275
funcionamiento 267
módulo variador
reemplazo 272
restablecimiento de estado de STO 270
modo SS1 integrado 30
module properties
categoría digital input 155
categoría ejes asociados 156, 166, 197
definición de módulo 159, 160, 197
new tag 156, 167
power category 154, 163
safety category 164
módulo de condensador 52, 312
cableado 132
diagrama de interconexión 289
indicador de estado 227
número de catálogo 31
requisitos de cableado 133
módulo variador
comportamiento 232
firmware 149
reemplazo 272
montaje del variador
acoplamiento al panel 61
juego de herramientas de montaje del sistema 58
lengüeta Zero-Stacking y corte 54
orden de montaje
módulos de condensador 52
módulos variadores 50, 51
patrones de perforación de agujeros 56
sistema de conexión de bus compartido 54
motor
cable
longitud 32, 34
longitud, máx. 111, 120
números de catálogo 111, 118
cableado de abrazadera de blindaje 115, 129
categoría de analizador 348
categoría de modelo 347
conector de alimentación eléctrica
cableado 112, 118
configuraciones de pines 71
conector de freno
cableado 118
configuraciones de pines 71
conector de retroalimentación
cableado 114, 126
configuraciones de pines 72
conector de retroalimentación universal

configuraciones de pines 73
diagrama de interconexión 298
especificaciones térmicas 81
hoja de datos 347
inducción 119
modelos térmicos 351
motores compatibles 126
preparación de los cables de alimentación/freno 120
problemas de aceleración/desaceleración 228
pruebas de motor e inercia 348
retención de sobrecarga 364
retroalimentación
cableado de conectores 126
sobrecalentamiento 228
terminación de tierra 115
velocidad 228
velocidad extendida 372
Motores lineales LDC-Series 23
Motores rotativos HPK-Series 23
Motores rotativos Kinetix VP 23
Motores rotativos MP-Series 23
movimiento
comandos directos
derivación de STO 275
mensajes de advertencia 276
instrucción de arranque de variador 359

N

new tag
data type 156, 167
números de catálogo
cables de motor 111, 118
fuente de alimentación de bus de CC 31
fuente de alimentación iTRAK 31
inversores 31
módulo de condensador 31
sistema de conexión de bus compartido 31

O

offset de conmutación 208, 370

P

pantalla 140
pantalla de cristal líquido 140
mensajes 216
pantalla de inicio
menú de software 140
pantallas de configuración 143, 144, 145, 146
pantallas de menú 141, 142, 143
par ajustable de velocidad limitada 353
parámetros de
red 148
paro
planificador 230
variador 230
paro seguro 1
configuración integrada 30
patrones de agujeros 56, 58
patrones de perforación de agujeros 56
juego de herramientas de montaje del sistema 58
Perfil Add-on 148
planificación de la instalación 33
power category
configuración
de bus 155, 163
ejemplo grupo de
bus compartido 204
grupo de
bus compartido 155, 163, 204
power structure 154, 163
regulador
de bus 155
preparación de los cables de alimentación/freno 120
probar ejes
hookup test 208
propiedades de los ejes 171, 173, 182, 186, 190, 199
propiedades de los ejes de control de lazo
cerrado de motor de inducción 190
Propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor IPM 182
Propiedades de los ejes de control de lazo cerrado de motor SPM 186
propiedades de los módulos 197
categoría general 154, 158
Propulsores lineales LDAT-Series 23
prueba
del motor 207
prueba de conexión 370
prueba de par 364
atributos 364
configuración 366
publicaciones relacionadas 12
público destinatario de este manual 11

R

recursos adicionales 12
red
indicador de estado 226
regulador
de bus compartido 155
relacionadas, publicaciones 12
relé de freno 76
requisitos de las aplicaciones 266
requisitos del panel 34
resistencia de derivación activa externa
cableado 135
resistencia de derivación pasiva externa 46, 47
cableado 134
configuraciones de pines 69
resolución de problemas
acciones de paro 233

definiciones 233
acciones estándar 233
alarma 229
comportamiento de la fuente de alimentación iTRAK 231
comportamiento de la fuente de bus de CC 230
comportamiento del inversor 232
comportamiento frente a fallos del controlador/variador 229
ControlFLASH 320
desconexión de par segura
modo de STO cableada 258
modo de STO integrada 271
estado del módulo de condensador 227
fallo
códigos 216
estado solamente 229
resumen de códigos 217
fallo mayor 229
fallo menor 229
fallos de comportamiento del variador 235
ignorar 229
indicador de estado de la red 226
indicador de estado de velocidad de vínculo 226
indicador de estado de vínculo/actividad 226
indicador de estado del módulo 226
indicadores de estado 226
inhabilitar 232
interrupción 230, 232
mensajes de la pantalla de cristal líquido 216
paro
planificador 230
variador 230
problemas generales del sistema 227
aceleración/desaceleración de motor 228
eje inestable 227
funcionamiento errático 228
ruido anormal 228
ruido de retroalimentación 228
sin rotación 228
sobrecalentamiento del motor 228
velocidad del motor 228
retener 232
seguridad
acciones 234
precauciones 215
restauración del modo de STO cableada 251
retener 232
retirar tornillos de puesta a tierra 98
retirar/reemplazar el variador
desconectar alimentación 240
inicio y configuración 244
reemplazar el variador 243
retirar el variador 243
retroalimentación
configuraciones 23
eje de retroalimentación solamente 168
especificaciones 80
retroalimentación maestra 172
ruido
anormal 228
reducción 45
retroalimentación 228
zonas 43

S

SAB 119
safety
category 164
secuencia de arranque 147
seguridad
acciones
controlador en marcha 234
variador conectado 234
catálogo de productos 265
de movimiento 162
selección de contactores 36
selección de fusible 35
selección del disyuntor 35
seno/coseno 201
con Hall 202
sistema
componentes 16
descripción general
8720MC-RPS 20
bus de CC compartido 18
bus de CC extendido 21
EtherNet/IP 24, 25, 26
fuente de alimentación iTRAK 22
varias fuentes de alimentación de bus de CC 19
diagramas de bloques
fuente de alimentación de bus de CC 308
fuente de alimentación iTRAK 311
inversor de doble eje 310
inversor de un solo eje 309
módulo de condensador 312
dimensionamiento
ejemplo 329
ejemplo de aplicación 330
juego de herramientas de montaje 58
requisitos de montaje 34
tierra 99
sitio web
certificaciones 13
Motion Analyzer 13
selección de productos 13
sitio web de Motion Analyzer 13
sitio web de selección de productos 13
SLAT 353
atributos 356
configuración 356
sobrecarrera 216
software
aplicación Logix Designer 150
sobrecarrera 216
Studio 5000 Logix Designer 148

T

tierra física 99

time synchronization 152
tipos de retroalimentación válida 199
AqB digital con UVW 200
AqB digital TTL 199
tipos de retroalimentación válidos
seno/conseno 201
seno/coseno con Hall 202

U

ubicaciones de conectores
fuente de alimentación de bus de CC 64
fuente de alimentación iTRAK 67
inversores de doble eje 65
inversores de un solo eje 66
una sola fuente de alimentación iTRAK
diagrama de interconexión 287
único
convertidor
diagrama de interconexión 285

V

variador conectado 234
varias fuentes de alimentación iTRAK
diagrama de interconexión 288
varias velocidades de destrabe 342
varios convertidores
diagrama de interconexión 286
vectorial sin sensores 177, 335
velocidad de destrabe 341
velocidad de sobrevoltaje de bus 371
velocidad extendida 136, 371
configurar 372
velocity droop 368
atributo 368
ventilador/bomba 334
verificar actualización 321
vínculo
indicador de estado de velocidad 226
indicador de estado de vínculo/actividad 226
voltios/hertz
de ventilador/bomba 180
voltios/hertz básico 175, 333

Servicio de asistencia técnica de Rockwell Automation

Use los recursos siguientes para consultar información de asistencia técnica.

Centro de asistencia técnica	Artículos de Knowledgebase, vídeos con tutoriales, preguntas frecuentes, chat, foros de usuarios y actualizaciones de notificaciones de productos.	https://rockwellautomation.custhelp.com/
Números de teléfono locales para asistencia técnica	Encuentre el número de teléfono correspondiente a su país.	http://www.rockwellautomation.com/global/support/get-support-now.page
Códigos de llamada directa	Encuentre el código de llamada directa para su producto. Use el código para dirigir su llamada directamente a un ingeniero de asistencia técnica.	http://www.rockwellautomation.com/global/support/direct-dial.page
Literature Library	Instrucciones de instalación, manuales, folletos y datos técnicos.	http://www.rockwellautomation.com/global/literature-library/overview.page
Centro de compatibilidad y descarga de productos (PCDC)	Obtenga ayuda para determinar cómo interactúan los productos, ver las características y las capacidades de los productos, y encontrar el firmware correspondiente.	http://www.rockwellautomation.com/global/support/pcdc.page

Comentarios sobre la documentación

Sus comentarios nos ayudarán a atender mejor sus necesidades de documentación. Si tiene sugerencias sobre cómo mejorar este documento, rellene el formulario How Are We Doing? en http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/du/ra-du002_-en-e.pdf.

Al final de su vida útil, este equipo no debe desecharse en la basura municipal general.

Rockwell Automation mantiene información medioambiental actualizada sobre sus productos en su sitio web http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/about-us/sustainability-ethics/product-environmental-compliance.page.

Allen-Bradley, CompactLogix, ControlFLASH, ControlLogix, Encompass, GuardLogix, HPK-Series, iTRAK, Kinetix, LDC-Series, Logix 5000, MP-Series, PanelView, POINT Guard I/O, POINT I/O, Rockwell Automation, Rockwell Software, RSLinx, Stratix, Studio 5000 y Studio 5000 Logix Designer, son marcas comerciales de Rockwell Automation, Inc.

EtherNet/IP, CIP Motion, CIP Safety y CIP Sync son marcas comerciales de ODVA, Inc.

Las marcas comerciales que no pertenecen a Rockwell Automation son propiedad de sus respectivas empresas.

www.rockwellautomation.com

Oficinas corporativas de soluciones de potencia, control e información

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444
Europa/Medio Oriente/África: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Bélgica, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640
Asia-Pacífico: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Argentina: Rockwell Automation S.A., Av. Leandro N. Alem 1050, Piso 5, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Tel.: (54) 11.5554.4040, www.rockwellautomation.com.ar
Chile: Rockwell Automation Chile S.A., Av. Presidente Riesco 5435, Piso 15, Las Condes, Santiago, Tel.: (56) 2.290.0700, www.rockwellautomation.com.cl
Colombia: Rockwell Automation S.A., Edf. North Point, Carrera 7 N 156-78 Piso 19, PBX: (57) 1.649.9600, www.rockwellautomation.com.co
España: Rockwell Automation S.A., C/ Josep Plà, 101-105, Barcelona, España 08019, Tel.: 34 902 309 330, www.rockwellautomation.es
México: Rockwell Automation de S.A. de C.V., Av. Santa Fe 481, Piso 3 Col. Cruz Manca, Deleg, Cuajimalpa, Ciudad de México C.P. 05349, Tel. 52 (55) 5246-2000, www.rockwellautomation.com.mx
Perú: Rockwell Automation S.A., Av. Victor Andrés Belaunde N 147, Torre 12, Of.102, San Isidro Lima, Perú, Tel.: (511) 211-4900, www.rockwellautomation.com.pe
Puerto Rico: Rockwell Automation, Inc., Calle 1, Metro Office #6, Suite 304, Metro Office Park, Guaynabo, Puerto Rico 00968, Tel.: (1) 787.300.6200, www.rockwellautomation.com.pr
Venezuela: Rockwell Automation S.A., Edf. Allen-Bradley, Av. González Rincones, Zona Industrial La Trinidad, Caracas 1080, Tel.: (58) 212.949.0611, www.rockwellautomation.com.ve

Publicación 2198-UM002F-ES-P - Mayo de 2018

Copyright © 2018 Rockwell Automation, Inc. Todos los derechos reservados. Impreso en EE. UU.