



Guía del usuario

Mentor II

Accionamientos por CC
Salida
de 25 A a 1850 A

Nº de referencia: 0410-0018-13
Edición nº: 13

Información de seguridad

Los responsables de supervisar y llevar a cabo la instalación eléctrica o el mantenimiento de un accionamiento o una unidad externa opcional deben ser personas especializadas y cualificadas en este cometido, y deben tener la posibilidad de estudiar y discutir, si procede, esta Guía del usuario antes de comenzar el trabajo.

Las tensiones presentes en el accionamiento y en las unidades externas opcionales pueden provocar descargas eléctricas cuyo efecto podría ser mortal. La función de Parada del accionamiento no elimina las tensiones peligrosas de los terminales del accionamiento ni de las unidades externas opcionales. Antes de realizar trabajos de mantenimiento, es necesario desconectar la alimentación de la red eléctrica durante 2 minutos como mínimo.

Se deben respetar las instrucciones de instalación. Cualquier pregunta o duda debe plantearse al proveedor del equipo. Es responsabilidad del propietario o usuario del accionamiento garantizar que la instalación de éste y de las unidades opcionales externas así como los procedimientos de mantenimiento y funcionamiento cumplen los requisitos establecidos por la normativa de seguridad en el lugar de trabajo (Health and Safety at Work Act en el Reino Unido) y en las disposiciones, la legislación vigente y las prácticas autorizadas del país donde se utilice.

Las entradas de Inicio y Parada del accionamiento no pueden por sí solas garantizar la seguridad del personal. Para evitar el peligro de un inicio accidental del accionamiento, se debe instalar un enclavamiento que lo impida.

Información general

El fabricante no acepta responsabilidad alguna por las consecuencias que puedan derivarse de instalaciones o ajustes inadecuados, negligentes o incorrectos de los parámetros operativos opcionales del equipo, o de una mala adaptación del accionamiento al motor.

El contenido de esta Guía del usuario se considera correcto en el momento de la impresión. En aras del compromiso a favor de una política de continuo desarrollo y mejora, el fabricante se reserva el derecho de modificar las especificaciones o prestaciones de este producto, así como el contenido de la Guía del usuario sin previo aviso.

Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial de esta guía en cualquier formato o soporte, ya sea eléctrico o mecánico, incluidos fotocopias, grabaciones y sistemas de almacenamiento o recuperación de la información, sin la autorización por escrito del editor.

¡Importante! Versión del software del accionamiento

Este producto incorpora la última versión del software de la interfaz gráfica de usuario y de control de la máquina.

Si este producto se utiliza con otros accionamientos de velocidad variable de Control Techniques, pueden detectarse algunas diferencias entre el software de dichos accionamientos y el de este producto. Estas diferencias pueden derivar en un funcionamiento distinto. Esto también es válido en el caso de accionamientos de velocidad variable reparados en Centros de servicio de Control Techniques.

Para cualquier consulta, póngase en contacto con un Centro de accionamientos de Control Techniques.

Contenido

Declaración de conformidad	5	8	Juego de parámetros	29
1 Características de Mentor II	6	8.1	Ajuste de parámetros	29
1.1 Parámetros de Mentor II	6	8.2	Seguridad	31
1.2 Sucesión de fases	6	8.3	Índice de parámetros	32
1.3 Salida	6	8.4	Parámetros de Mentor que no se controlan por entrada analógica	32
1.4 Realimentación de velocidad	6	8.5	Descripción de parámetros	32
1.5 Referencia de velocidad	6	8.6	Descripción detallada de parámetros	46
1.6 Interfaz de comunicaciones serie	6		Menú 01: Referencia de velocidad	46
1.7 Realimentación de corriente	6		Menú 02: Rampas	48
1.8 Control	6		Menú 03: Selección de realimentación y bucle de velocidad	49
1.9 Resolución de velocidad	6		Menú 04: Selección y límites de corriente	52
2 Información de seguridad	7		Menú 05: Bucle de la corriente	56
2.1 Advertencias, precauciones y notas	7		Menú 06: Regulación del campo	60
2.2 Advertencia general sobre seguridad eléctrica	7		Menú 07: Entradas y salidas analógicas	63
2.3 Diseño del sistema y seguridad del personal	7		Menú 08: Entradas digitales	66
2.4 Límites medioambientales	7		Menú 09: Salidas de estado	69
2.5 Cumplimiento de normativas	7		Menú 10: Información de diagnóstico y lógica de estado	71
2.6 Motor	7		Menú 11: Varios	75
2.7 Ajuste de parámetros	7		Menú 12: Umbrales programables	77
3 Introducción	8		Menú 13: Bloqueo digital	78
3.1 Control del motor de CC	8		Menú 14: Configuración del sistema MD29	80
3.2 Principios del accionamiento de velocidad variable	8		Menús 15 y 16: Menús de aplicaciones	82
3.3 Retroceso	8		Configuración de MD24-PROFIBUS-DP	84
3.4 Control	9		Configuración de MD25-DeviceNet	85
3.5 Menús	9		Configuración de MD-IBS (INTERBUS)	86
3.6 Comunicaciones serie	9	8.7	Diagramas de lógica de menús	87
4 Datos	10	9	Procedimientos de diagnóstico	99
4.1 Especificaciones	10	9.1	Códigos de desconexión	99
4.2 Valores nominales	10	10	Comunicaciones serie	100
5 Instalación mecánica	13	10.1	Conexión con el accionamiento	100
5.1 Dimensiones	13	10.2	Ajustes preliminares del accionamiento	100
5.2 Montaje	13	10.3	Tendido del cable de comunicaciones serie	100
5.3 Refrigeración y ventilación	13	10.4	Terminación	100
6 Instalación eléctrica	18	10.5	Composición de los mensajes	100
6.1 Criterios de instalación	18	10.6	Estructura de los mensajes	101
6.2 Conexiones de alimentación	19	10.7	Varios accionamientos	101
6.3 Resistencias de carga de realimentación de corriente	21	10.8	Enteros largos: modalidad serie 4	101
6.4 Conexiones de control	22	10.9	Envío de datos	101
6.5 Índice de terminales	23	10.10	Lectura de datos	102
6.6 Terminales clasificados	24	10.11	Uso de Mentor en una red con otros accionamientos de CT	102
7 Funcionamiento: Procedimientos	25	10.12	Direccionamiento global	102
7.1 Panel de control y visores	25	11	Opciones	103
7.2 Preparación para la puesta en marcha	26	11.1	MD29	103
7.3 Procedimientos iniciales	26	11.2	CTNet (MD29AN)	103
		11.3	Interbus-S (MDIBS)	103
		11.4	Profibus-DP (MD24)	103
		11.5	DeviceNet (MD25)	103
		11.6	IO Box	103
		11.7	Unidad de regulación de campo FXM5	103

12	Compatibilidad electromagnética ...	105
12.1	Nota sobre datos de C.E.M.	105
12.2	Inmunidad	105
12.3	Emisión	106
12.4	Filtros recomendados	106
12.5	Emisiones radiadas	107
12.6	Construcción de la caja de protección	107
12.7	Selección de cable del motor	107
	Índice	110

Declaración de conformidad

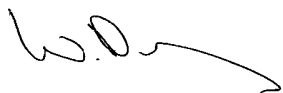
Control Techniques
The Gro
Newtown
Powys
Reino Unido
SY16 3BE

Los accionamientos por CC con velocidad variable e intensidades entre 25 y 185 A Mentor II se han diseñado y fabricado de conformidad con las siguientes normas europeas, nacionales e internacionales, armonizadas:

EN 60249	Materiales base para circuitos impresos
CEI/IEC 326-1	Circuitos impresos: Información general para el redactor de especificaciones
CEI/IEC 326-5	Circuitos impresos: Especificaciones para circuitos simples y dobles con orificios metalizados
CEI/IEC 326-6	Circuitos impresos: Especificaciones para placas multicapa
CEI/IEC 664-1	Coordinación del aislamiento para equipos instalados en sistemas de baja tensión: principios, requisitos y pruebas
EN 60529	Grados de protección que proporcionan las cajas (código IP)
UL 94	Clases de inflamabilidad de los materiales plásticos
*CSA C22.2 0-M1982	Requisitos generales, Código Eléctrico Canadiense, Parte II
*CSA C22.2 0.4-M1982	Conexión y puesta a tierra de equipos eléctricos (tierra de protección)
*CSA C22.2 14-M1987	Equipos industriales de control
UL 508	Norma para equipos de conversión de alimentación

* Sólo para Mentor II con escala de corriente 900 - 1850A

Estos productos cumplen los requisitos de las directivas 73/23/CEE sobre Baja tensión y 93/68/CEE sobre Marcado de CE.



W. Drury
Vicepresidente ejecutivo de
Tecnología
Newtown

Fecha: 30 Abril 1998.

Estos productos de accionamiento electrónico están destinados al uso con motores, controladores, componentes eléctricos de protección y demás equipos pertinentes, con los que forman un sistema o producto final completo. Sólo deben instalarlo montadores profesionales que conozcan bien las medidas de seguridad y de compatibilidad electromagnética (EMC/CEM). El instalador es responsable de asegurar que el sistema o producto final cumple lo estipulado en todas las leyes pertinentes del país donde se va a utilizar. Si desea obtener más información sobre la conformidad del producto a las normas CEM y las pautas de instalación, consulte el manual del producto o la hoja de datos de CEM.

1 Características de Mentor II

1.1 Parámetros de Mentor II

Mentor II está dotado de una serie de parámetros que permiten cubrir las necesidades industriales con la máxima flexibilidad de aplicación. Los parámetros se han organizado en menús para que el usuario pueda acceder a ellos de la forma más sencilla y rápida.

En los menús, los parámetros que sólo se utilizan para adaptar el accionamiento a aplicaciones complejas no están visibles, ya que suelen estar restringidos para niveles de seguridad más altos. En los niveles de acceso con menores requisitos de seguridad, los parámetros no visibles no aparecen en el visor digital.

Esta reducción aparente del tamaño de los menús, además de proporcionar un uso más cómodo, garantiza la máxima protección de los parámetros configurados especialmente para determinadas aplicaciones o procesos.

1.2 Sucesión de fases

La pérdida de una o más fases de entrada se detecta automáticamente. El accionamiento funcionará sin considerar la rotación de fases de entrada.

1.3 Salida

- Encendido de 6 impulsos en tiristores de salida (SCR). Existe la opción para configurar su funcionamiento a 12 impulsos (en serie o paralelo).

1.4 Realimentación de velocidad

- Tensión de inducido del motor, o bien
- Tacogenerador (tacómetro), o bien
- Codificador (tacómetro de impulsos).
- Algoritmo de bucles de velocidad de PID.

1.5 Referencia de velocidad

- De -10 V a +10 V
- De 0 a 10 V
- De 4 a 20 mA
- De 20 a 4 mA
- De 0 a 20 mA
- De 20 a 0 mA
- Entrada digital del codificador
- Referencia digital generada internamente.

1.6 Interfaz de comunicaciones serie

- Puerto de comunicaciones serie RS485, con aislamiento óptico.

1.7 Realimentación de corriente

- Resolución de 0,1%.
- Linealidad del bucle de la corriente 2%, ancho de banda 80Hz.
- Respuesta uniforme en todos los valores de intensidad.

1.8 Control

- Posibilidad de configuración por parte del usuario de todas las entradas analógicas y de casi todas las digitales para adaptarlas a aplicaciones concretas.
- Algoritmo de bucles de velocidad de PID.
- Provisión de entradas de codificador para controlar la posición.
- Calibración integral por tacogenerador (tacómetro).
- Control programable de debilitamiento de campo.
- Sucesión de fases y detección de pérdida de fases
- Inclusión en el software de algoritmo de ajuste automático de bucle de corriente.
- Organización de parámetros en menús.
- Vuelta al último parámetro ajustado en cada menú.
- Menú definido por usuario para un rápido acceso a los parámetros utilizados con más frecuencia.

1.9 Resolución de velocidad

Referencia		Realimentación		Resolución combinada
Analógica	0,025%	Voltios de inducido	0,83 V	0,83 V
Analógica	0,025%	Tacogenerador (tacómetro)	0,1%	0,125%
Digital	0,1%	Tacogenerador (tacómetro)	0,1%	0,2%
Analógica	0,025%	Codificador	0,01%	0,035%
Digital	0,1%	Codificador	0,01%	0,11%
Codificador		Codificador		Absoluta

2 Información de seguridad

2.1 Advertencias, precauciones y notas



Las advertencias contienen información fundamental para evitar poner en peligro la seguridad.



Las precauciones contienen la información necesaria para evitar que se produzcan averías en el producto o en otros equipos.

NOTA

Las notas contienen información útil que garantiza un funcionamiento correcto del producto.

2.2 Advertencia general sobre seguridad eléctrica

Las tensiones presentes en el accionamiento pueden provocar descargas eléctricas y quemaduras graves, cuyo efecto podría ser mortal. Cuando se trabaje con el accionamiento o cerca de él, deben extremarse las precauciones.

Esta Guía del usuario incluye advertencias específicas en las secciones correspondientes.

2.3 Diseño del sistema y seguridad del personal

El accionamiento es un componente destinado al montaje profesional en equipos o sistemas completos. Si no se instala correctamente, puede representar un riesgo para la seguridad.

El accionamiento utiliza niveles de intensidad y tensión elevados, y sirve para controlar equipos que pueden causar lesiones.

Debe prestarse especial atención a la instalación eléctrica y a la configuración del sistema a fin de evitar riesgos, tanto durante el funcionamiento normal del equipo como en el caso de que ocurran fallos de funcionamiento. Las tareas de configuración, instalación, puesta en servicio y mantenimiento del sistema deben ser realizadas por personal con la formación y experiencia necesarias. Este personal debe leer detenidamente la información de seguridad y esta Guía del usuario.

Las funciones de PARADA (STOP) y ACTIVACIÓN (ENABLE) del accionamiento no aíslan las tensiones peligrosas de los terminales de salida del mismo, ni de las unidades opcionales externas. Antes de acceder a las conexiones eléctricas es preciso desconectar la alimentación utilizando un dispositivo de aislamiento eléctrico autorizado.

Debe prestarse especial atención a las funciones del accionamiento que puedan representar riesgos, ya sea durante el uso previsto o el funcionamiento incorrecto debido a un fallo. En cualquier aplicación en la que un mal funcionamiento del accionamiento o su sistema de control pueda causar daños, pérdidas o lesiones, debe realizarse un análisis de los riesgos y, si es necesario, tomar medidas adicionales para paliarlos; por ejemplo, utilizar un dispositivo de protección de sobrevelocidad en caso de avería de regulación de la velocidad, o un freno mecánico de seguridad para situaciones en las que falle el frenado del motor.

2.4 Límites medioambientales

Las instrucciones de transporte, almacenamiento, instalación y uso del accionamiento incluidas en esta Guía del usuario deben respetarse, incluidos los límites medioambientales especificados. No debe ejercerse demasiada fuerza sobre los accionamientos.

2.5 Cumplimiento de normativas

El instalador es responsable del cumplimiento de todas las normativas pertinentes, como los reglamentos nacionales sobre cableado y las normas de prevención de accidentes y compatibilidad electromagnética (CEM). Debe prestarse especial atención a las áreas de sección transversal de los conductores, la selección de fusibles u otros dispositivos de protección y las conexiones a tierra de protección.

Esta Guía del usuario contiene las instrucciones pertinentes para el cumplimiento de normas CEM específicas.

En la Unión Europea, toda maquinaria en la que se utilice este producto deberá cumplir las siguientes directivas:

98/37/CE: Seguridad de las máquinas.

89/336/CEE: Compatibilidad electromagnética.

2.6 Motor

Debe asegurarse de que el motor está instalado conforme a las recomendaciones del fabricante. El eje del motor no debe quedar descubierto.

No se deben sobrepasar los valores de velocidad máxima del motor.

El funcionamiento a baja velocidad puede hacer que el motor se caliente en exceso, ya que el ventilador de refrigeración no es tan efectivo. Debe instalarse un termistor de protección en el motor. Si fuese necesario, utilice un ventilador eléctrico por presión.

Los parámetros del motor definidos en el accionamiento afectan a la protección del motor, por lo que no es aconsejable confiar en los valores por defecto del accionamiento.

2.7 Ajuste de parámetros

Algunos parámetros influyen enormemente en el funcionamiento del accionamiento. Estos parámetros no deben modificarse sin considerar detenidamente el efecto que pueden producir en el sistema bajo control. Para evitar cambios accidentales debidos a errores o manipulaciones peligrosas, deben tomarse las medidas necesarias.

3 Introducción

Mentor II es la última serie de accionamientos industriales avanzados de CC con velocidad variable totalmente controlados por microprocesador. La escala de corriente de salida es de 25 a 1850 A. Todos los tamaños cuentan con las funciones de control, supervisión, protección y comunicaciones serie.

Todas las unidades están disponibles en la configuración asimétrica y en la de cuatro cuadrantes. Los accionamientos asimétricos sólo permiten el funcionamiento en marcha adelante. Los accionamientos de cuatro cuadrantes tienen toda la capacidad de retroceso. Ambos tipos proporcionan control absoluto sobre la velocidad o el par del motor, y los accionamientos de cuatro cuadrantes también ofrecen el control en ambas direcciones de rotación.

Los parámetros de funcionamiento se seleccionan y modifican mediante el panel de control o el enlace de comunicaciones serie (interfaz). El acceso a la modificación o escritura de valores de parámetros cuenta con un sistema de códigos de seguridad de tres niveles de protección.

3.1 Control del motor de CC

Las funciones de un motor de CC que deben poder controlarse en la práctica son la velocidad, el par suministrado y la dirección de rotación. La velocidad es proporcional a la fuerza contraelectromotriz del inducido e inversamente proporcional al flujo de campo. El par es proporcional a la corriente del inducido y al flujo de campo. La dirección de rotación es sólo una cuestión de polaridades relativas de los voltajes del inducido y del campo. A continuación se indica lo que hace falta controlar:

1. La tensión de inducido. La fuerza contraelectromotriz es un componente de la tensión de inducido. Suponiendo un campo constante, el control de tensión de inducido proporciona un control total de la velocidad hasta el punto en que el voltaje alcanza el máximo que tiene designado el inducido. La corriente de inducido también es una función de la tensión de inducido, de forma que, en los valores posibles de velocidad con la tensión máxima, el par también está controlado por la tensión. En caso de que el campo esté excitado al máximo, la disponibilidad de par máximo suele mantenerse desde la velocidad cero hasta la máxima tensión de inducido (velocidad de base).
2. La tensión de campo. Determina la corriente del campo y, en consecuencia, el flujo de campo. Si la tensión de campo puede variar con independencia de la tensión de inducido, la velocidad puede aumentar a máxima potencia (tensión de inducido máxima), más allá del punto en que la tensión e intensidad del inducido son máximas. Puesto que el par es directamente proporcional al flujo de campo, el par máximo se reduce cuando la velocidad aumenta por debilitamiento del campo.

En conclusión, el accionamiento por CC con velocidad variable es básicamente un medio de controlar la tensión aplicada al inducido del motor, y por ende la intensidad que se suministra al motor. El accionamiento puede estar equipado con medios de regulación del campo si se necesitan velocidades superiores a la velocidad de base. También se puede contar con una regulación complementaria del campo inductor dentro de la escala de funcionamiento hasta la velocidad de base, con el fin de obtener mayor control de la velocidad y del par en aplicaciones del motor más complejas. Si se dispone de una realimentación adecuada, es posible controlar la posición.

3.2 Principios del accionamiento de velocidad variable

Una tensión monofásica aplicada a un puente de tiristor (SCR) controlado totalmente y una carga resistiva produce un flujo intermitente de corriente, que comienza con el encendido del tiristor y se detiene cuando la tensión de alimentación llega a cero al final de cada medio ciclo.

La tensión máxima se suministra con el ángulo de encendido completamente avanzado, es decir, cuando f (de "firing", encendido) es cero en la Figura 3-1. El retraso del ángulo de encendido reduce la salida de corriente. Cuando la carga es inductiva, como en los motores, o el ángulo de encendido está suficientemente avanzado, la corriente pasa a ser continua. La frecuencia básica de la intensidad suele estar desfasada con respecto a la tensión, debido en parte a la naturaleza inductiva de la carga y en parte al retardo del ángulo de encendido.

Figura 3-1 Comportamiento de un rectificador de tiristor monofásico completamente regulado (SCR) que suministra una carga altamente inductiva.

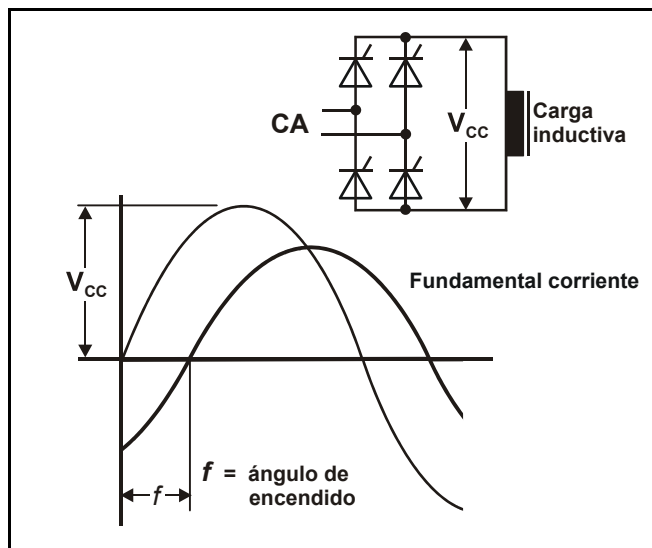
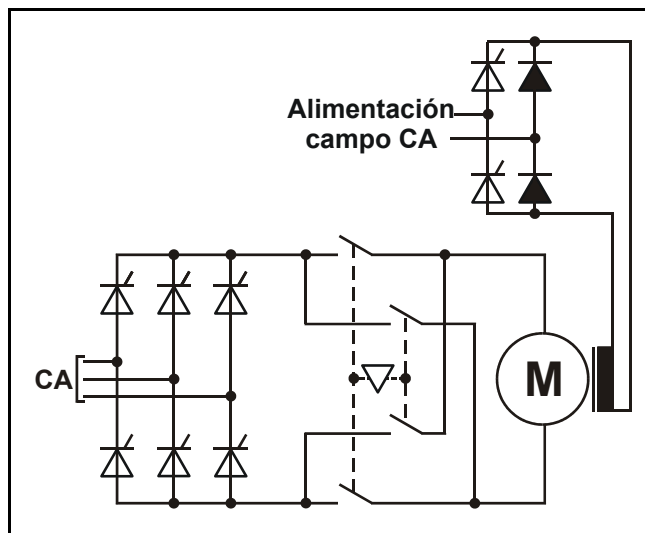


Figura 3-2 Disposición típica de inversión de un accionamiento por CC "asimétrico" mediante un par de contactores enclavados en el circuito del inducido



3.3 Retroceso

El cambio de sentido de la rotación se realiza de dos maneras, según el tipo de configuración de puentes del accionamiento. La configuración de puentes del tiristor (SCR) más sencilla y completamente controlable para funcionar con una alimentación de CA trifásica es el puente de onda completa, pero éste no permite invertir la polaridad de salida. Esta configuración, también denominada 'de un cuadrante' o 'asimétrica', necesita un medio de conmutación de los terminales del motor, tal como muestra la Figura 3-2, si se requiere el retroceso. En algunas aplicaciones, este sencillo sistema es la solución más práctica.

Sin embargo, si la aplicación del motor requiere un control total sobre el funcionamiento del motor en ambos sentidos, con la posibilidad de invertir el par del motor frecuente y rápidamente, hay que utilizar dos puentes antiparalelos (Figura 3-3). Esta configuración, denominada de cuatro cuadrantes, confiere control total del accionamiento y el frenado en avance y retroceso sin necesidad de contactores de inversión (Figura 3-4).

Si con el accionamiento asimétrico se necesita también el frenado, debe adjuntarse un circuito externo, Figura 3-5 (frenado dinámico). En este caso, la desaceleración no será ni controlada ni lineal.

Figura 3-3 Disposición de tiristor (SCR) trifásico de pareja paralela o doble puente para un accionamiento de motor por CC de 4 cuadrantes

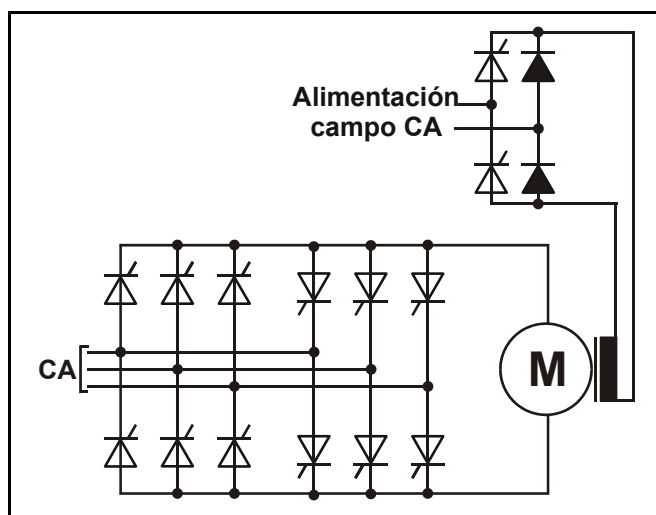


Figura 3-4 Los cuatro cuadrantes del diagrama de velocidad-par del motor de CC

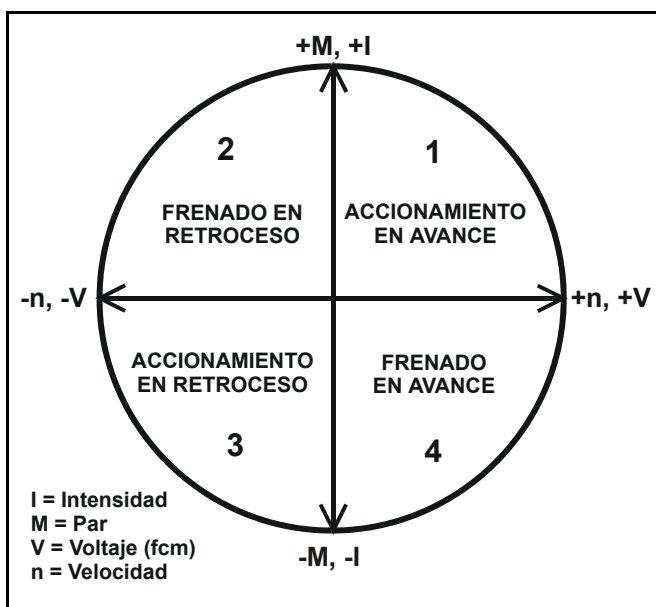
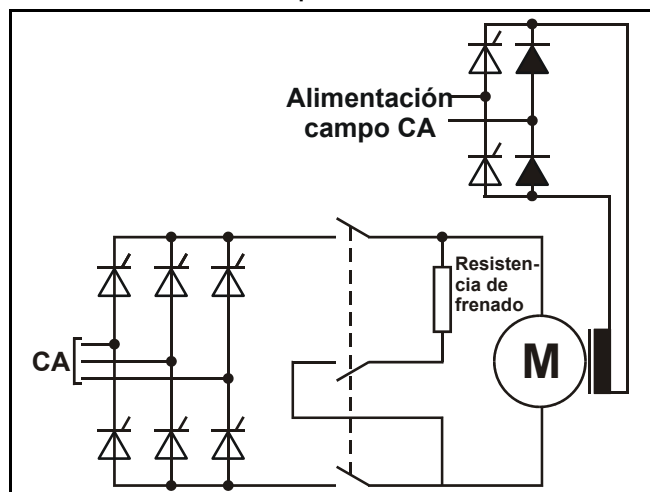


Figura 3-5 Disposición típica del frenado dinámico (resistivo) de un accionamiento por CC "asimétrico"



3.4 Control

Independientemente de que un accionamiento sea asimétrico o de cuatro cuadrantes, la respuesta del motor consiste fundamentalmente en la salida de tensión, que es una función del ángulo de encendido del puente del tiristor (SCR), y que puede controlarse con precisión.

La calidad de la respuesta del motor depende, por tanto, de la capacidad de la lógica del accionamiento para recibir, interpretar y procesar el conjunto de datos relativos al estado del motor, y el estado deseado. Algunos de estos datos pueden proceder del exterior, como la referencia de velocidad (demanda), la referencia de par, la realimentación de velocidad del motor, y otros; otros proceden de la misma lógica del accionamiento, como por ejemplo la tensión e intensidad de salida y las condiciones que exige el sistema lógico en distintos momentos.

El sistema lógico necesita una serie de instrucciones para poder acometer el proceso de interrogación, procesamiento y generación de señales que controlan el encendido del tiristor (SCR). Las instrucciones se proporcionan en grupos de parámetros o valores individuales que debe suministrar el usuario en función de las operaciones concretas que requiera la aplicación del motor. El comportamiento del accionamiento en general, para cualquier aplicación industrial, es el resultado de una combinación de los datos de procesamiento que introduce el usuario y los valores de los parámetros controlados internamente.

Es por ello que el accionamiento Mentor II está equipado con un microprocesador dedicado y con el software cuyos parámetros introduce el usuario. Los parámetros cubren todos los factores importantes que afectan al rendimiento del motor, de forma que el usuario puede ajustar el accionamiento para cubrir las necesidades exactas de la aplicación. Se incluyen otros parámetros para las comunicaciones, la seguridad y otras funciones operativas.

3.5 Menús

Aunque son muchos los parámetros disponibles, su acceso y comprensión resultan sencillos gracias a que están organizados en menús por funcionalidad y lógica. Puede encontrar una descripción general del sistema lógico de control del accionamiento así como una representación gráfica de cada menú, en la serie de diagramas de lógica incluida al final del Capítulo 8 *Juego de parámetros*.

3.6 Comunicaciones serie

El enlace (interfaz) de comunicaciones serie que incorpora el accionamiento Mentor II es una característica de gran importancia operativa en las aplicaciones de procesos industriales. Por ejemplo, es posible configurar los controladores de lógica de procesos (PLC) con programación externa para establecer el acceso total o parcial a la lógica del accionamiento y permitir el ajuste automático prácticamente instantáneo de los parámetros a las distintas etapas de un ciclo de trabajo o a las condiciones de funcionamiento del proceso.

Las comunicaciones serie también permiten monitorizar continuamente el funcionamiento del accionamiento para fines analíticos o de supervisión.

4 Datos

4.1 Especificaciones

4.1.1 Tensión máxima de entrada al accionamiento (L1, L2 y L3, como potencia principal al puente del tiristor)

480 V +10%	de serie
525 V +10%	opcional
660 V +10%	pedido especial

4.1.2 Tensión máxima del motor recomendada

Vind. = 1,15 x Valim.

4.1.3 Tensión de alimentación de entrada (E1, E2 y E3, como suministro de alimentación auxiliar)

Trifásica 3 cables compensada, entre 45 y 62 Hz, máximo 480 V +10%.

En las versiones de más voltaje (525 V, 660 V), la tensión de alimentación máxima también es 480 V +10%.

La entrada a los circuitos de control (electrónicos) es:

De serie: 2 cables, de 220 V - 10% a 480 V +10%

Con puente de campo (Norteamérica): 3 cables, de 220 V - 10% a 480 V +10%

NOTA

E1 y E3 deben estar conectados a las mismas fases que L1 y L3.

4.1.4 Alimentación y referencias de salida (protección contra cortocircuitos)

10 V referencia $\pm 5\%$ capacidad de accionamiento de 10 mA.

Alimentación codificador, capacidad de accionamiento de 300 mA a 5, 12 ó 15V (seleccionable).

Alimentación de +24 V, capacidad de accionamiento de 200 mA para relés.

Todas las salidas con prueba de cables de protección de cortocircuitos.

4.1.5 Temperatura ambiente y humedad

Temperatura ambiente nominal: 40 °C (104 °F)

Altitud máxima nominal: 1000 m (3200 pies)

Margen de temperatura

de almacenamiento de -40 °C a +55 °C (de -40 °F a 131 °F)

Requisitos de humedad: sin condensación

4.1.6 Reducción de valores nominales

Los valores nominales se ven afectados por:

1. La altitud de la instalación.

Si la instalación está sobre los 1000 m (3200 pies), reduzca la corriente a plena carga normal un 1,0% por cada 100 m (320 pies) adicionales, hasta un máximo de 4000 m.

2. La temperatura ambiente.

Donde la temperatura ambiente local supere los 40 °C (104 °F), reduzca un 1,5% por °C hasta un máximo de 55 °C (0,75% por °F hasta un máximo de 131 °F).

4.1.7 Protección de ingreso de la caja

Los accionamientos Mentor II están contruidos de acuerdo con las especificaciones IP00 europeas, y pueden instalarse en cajas con protección de ingreso NEMA.

El accionamiento debe protegerse contra humedad y contaminación conductiva. El accionamiento está indicado para el uso en entornos con nivel 2 de contaminación.

4.2 Valores nominales

4.2.1 Intensidad de entrada y salida



Mentor es apto para el uso en circuitos capaces de suministrar no más de 10000 RMS amperios simétricos en el caso de M25-M210 y M25R-M210R, y 18000 RMS amperios simétricos en el caso de M350-M825 y M350R-M825R, para una intensidad de cortocircuito máxima de 480 V +10%.

Tipo y modelo de accionamiento		Valores nominales típicos*				Máxima corriente continua nominal	
Un solo cuadrante	Cuatro cuadrantes	a 400 V (inducido)		a 500 V (inducido)		Entrada	Salida
		kW	CV	kW	CV	Aca	Acc
M25	M25R	7,5	10	9	12	21	25
M45	M45R	15	20	19	25	38	45
M75	M75R	30	40	38	50	60	75
M105	M105R	37,5	50	47	63	88	105
M155	M155R	56	75	70	94	130	155
M210	M210R	75	100	94	126	175	210
M350	M350R	125	168	156	209	292	350
M420	M420R	150	201	188	252	350	420
M550	M550R	200	268	250	335	460	550
M700	M700R	250	335	313	420	585	700
M825	M825R	300	402	375	503	690	825
M900	M900R	340	456	425	570	750	900
M1200	M1200R	450	603	563	755	1000	1200
M1850	M1850R	750	1005	938	1258	1540	1850

* Con voltajes superiores de inducido, el régimen del motor puede aumentar.

Consulte *Tensión máxima del motor recomendada* en la sección 4.1 Especificaciones.

4.2.2 Fusibles y cableado



La alimentación de CA del accionamiento debe estar provista de una protección contra sobrecargas y cortocircuitos adecuada. En la tabla siguiente se incluyen los valores nominales recomendados de los fusibles. Si no se cumplen estas recomendaciones hay riesgo de incendio.

Tipo y modelo de accionamiento		Valores nominales de fusibles recomendados			Tamaño de cable típico	
Un solo cuadrante	Cuatro cuadrantes	HRC	Semiconductor(1)		CA de entrada y CC de salida	
		CA nominal Entrada	CA nominal Entrada	CC nominal Salida		
		A	A	A	mm ² (2)	AWG(3)
M25		32	35	NR	4	10
	M25R	32	35	40(4)	4	10
M45		50	60	NR	6	6
	M45R	50	60	70(4)	6	6
M75		100	100	NR	25	2
	M75R	100	100	125(4)	25	2
M105		100	125	NR	35	1/0
	M105R	100	125	175(4)	35	1/0
M155		160	175	NR	50	3/0
	M155R	160	175	250(4)	50	3/0
M210		200	250	NR	95	300MCM
	M210R	200	250	300(4)	95	300MCM
M350		355	400	NR	150	(5)
	M350R	355	400	550(4)	150	(5)
M420		450	500	NR	185	(5)
	M420R	450	500	700(4)	185	(5)
M550		560	700	NR	300	(5)
	M550R	560	700	900(4)	300	(5)
M700		630	900	NR	2 x 185	(5)
	M700R	630	900	1000(4)	2 x 185	(5)
M825		800	1000	NR	2 x 240	(5)
	M825R	800	1000	1200(4)	2 x 240	(5)
M900		1000	1200	NR	2 x 240	(5)
	M900R	1000	1200	2 x 700(4)	2 x 240	(5)
M1200		1250	2 x 700	NR	2 x 400	(5)
	M1200R	1250	2 x 700	2 x 900(4)	2 x 400	(5)
M1850		2000	2 x 1200	NR	3 x 400	(5)
	M1850R	2000	2 x 1200	2 x 1000(4)	3 x 400	(5)

- Los fusibles de CC tienen que ser del tipo de semiconductor rápido.
Tensión nominal:
500 V CC para suministro de 380 V
700 V CC para suministro de 480 V
700 V CC para suministro de 525 V
1000 V CC para suministro de 660 V
- Los tamaños de cable se refieren a cables blindados (acanalados), aislados con pvc, de núcleo triple (3 hilos) y núcleo cuádruple (4 hilos), con conductores de cobre y tendidos conforme a las condiciones descritas.
- Calibres de hilos típicos a 30 °C (86 °F) de temperatura ambiente; 1,25 x de intensidad nominal, 75 °C (167 °F) en hilo de cobre con no más de 3 conductores por canal o conducto eléctrico.
Protección de circuito derivado a cargo del usuario.
El cableado debe realizarse conforme al artículo 310 de NEC y la codificación eléctrica vigente.
- En aplicaciones con inercia de carga baja y poca frecuencia de regeneración, los fusibles de CC pueden no ser necesarios.
- Consulte los tamaños de hilos en NEC, Tabla 310-16.

NR: No requerido

Valores I²t para fusibles en tiristores Mentor

Modelo de accionamiento	480 V Nº ref.	I ² t (kA ² s)	525 V Nº ref.	I ² t (kA ² s)	660 V Nº ref.	I ² t (kA ² s)
M25/M25R	2435-0026	1,03	2435-2616	0,73		
M45/M45R	2435-0049	4,75	2435-9116	14,52		
M75/M75R	2435-0116	19,1	2435-9116	14,52		
M105/M105R	2435-0130	108	2435-1326	47		
M155/M155R	2435-0130	108	2435-1326	47		
M210/M210R	2435-0130	108	2435-1326	47		
M350/M350R	2436-7310	149	2436-7161	370	2436-7162	370
M420/M420R	2436-7310	149	2436-7161	370	2436-7162	370
M550/M550R	2436-7141	370	2436-7161	370	2438-3123	370
M700/M700R	2438-3223	370	2438-3117	370	2438-3123	370
M825/M825R	2438-3223	370	2438-3117	370	2438-3123	370
M900/M900R	2438-3234	5126	2438-3236	4250	2438-3236	4250
M1200/M1200R	2438-3234	5126	2438-3236	4250	2438-3236	4250
M1850/M1850R	2438-3234	5126	2438-3236	4250	2438-3236	4250

4.2.3 Ventilación y peso

Tipo y modelo de accionamiento		Ventilación			Peso aproximado	
Un solo cuadrante	Cuatro cuadrantes	Tipo	Caudal			
			m ³ min ⁻¹	pie ³ min ⁻¹	kg	lb
M25, M45, M75		1	-	-	10	22
	M25R, M45R, M75R	1	-	-	11	24
M105		1	-	-	14	31
	M105R	1	-	-	15	33
M155, M210	M155R, M210R	2	2	70	21	46
M350		3	7,6	270	22	48
	M350R	3	7,6	270	23	51
M420, M550		3	17	600	22	48
	M420R, M550R	3	17	600	23	51
M700, M825		3	17	600	27	59
	M700R, M825R	3	17	600	30	66
M900, M1200, M1850		4	20	700	70	154
	M900R, M1200R, M1850R	4	20	700	120	264

NOTA

Voltajes de alimentación de los ventiladores:

Tipo de ventilación

- Convección natural
- Ventilación forzada M155 - M210 24 V suministro interno
- Ventilación forzada M350 - M825 110 V / 220 V voltaje dual monofásico
- Ventilación forzada M900 - M1850 415 V CA trifásica

4.2.4 Pérdidas

Las pérdidas equivalen a 0,5% de la salida nominal del accionamiento en toda la gama. La tabla siguiente muestra las pérdidas en kW y CV en todos los modelos, con una tensión de inducido de 400 V.

Tipo y modelo de accionamiento		Régimen del motor típico		Pérdidas	
Un solo cuadrante	Cuatro cuadrantes	kW	CV	kW	CV
M25	M25R	7,5	10	0,038	0,05
M45	M45R	15	20	0,075	0,1
M75	M75R	30	40	0,15	0,2
M105	M105R	37,5	50	0,19	0,25
M155	M155R	56	75	0,28	0,37
M210	M210R	75	100	0,38	0,5
M350	M350R	125	168	0,63	0,83
M420	M420R	150	201	0,75	1
M550	M550R	200	268	1,0	1,3
M700	M700R	250	335	1,3	1,7
M825	M825R	300	402	1,5	2
M900	M900R	340	456	1,7	2,3
M1200	M1200R	450	603	2,3	3
M1850	M1850R	750	1005	3,8	5

El rectificador de campo está protegido por los fusibles FS1, FS2, FS3 en la tarjeta eléctrica.



Antes de sustituir los fusibles FS1, FS2 o FS3, hay que desconectar la tensión de alimentación del accionamiento durante al menos 2 minutos.

ADVERTENCIA

4.2.5 Reactores de línea recomendados



Para evitar interferencias eléctricas y esfuerzos di/dt , no trabaje sin reactores de línea. En la tabla siguiente se incluyen los valores típicos para alcanzar una profundidad de hendidura del 50%. Cuando se precise una profundidad determinada, habrá que calcular los valores. Para obtener información sobre el cálculo de la profundidad de hendidura, consulte la norma CEI/IEC 61800-3.

PRECAUCIÓN

Tipo y modelo de accionamiento	Reactores de línea La, Lb, Lc (μH)
M25, M25R	200
M45, M45R	200
M75, M75R	100
M105, M105R	100
M155, M155R	75
M210, M210R	75
M350, M350R	35
M420, M420R	27
M550, M550R	25
M700, M700R	23
M825, M825R	19
M900, M900R	17
M1200, M1200R	13
M1850, M1850R	8,6

4.2.6 Corriente nominal del campo

Tipo y modelo de accionamiento	Corriente nominal del campo (A)	Fusible FS1, FS2, FS3
M25, M25R	8 regulado	Nº de referencia de CT 3535-0010
M45, M45R	8 regulado	
M75, M75R	8 regulado	
M105, M105R	8 regulado	
M155, M155R	8 regulado	
M210, M210R	8 regulado	
M350, M350R	10	Nº de referencia de CT 3535-0020
M420, M420R	10	
M550, M550R	10	
M700, M700R	10	
M825, M825R	10	
M900, M900R	20	
M1200, M1200R	20	
M1850, M1850R	20	

5 Instalación mecánica

5.1 Dimensiones

Las dimensiones más importantes se muestran en la Figura 5-3, la Figura 5-4 y la Figura 5-5. Las medidas de corte y perforación para el montaje del accionamiento, con el dissipador proyectado en el espacio posterior a través de un panel, se muestran en la Figura 5-3 y la Figura 5-4.

5.2 Montaje

La caja de protección del accionamiento se atiene a la especificación internacional IP00 y es apta para el montaje en cajas tipo NEMA.

5.2.1 Emplazamiento

El accionamiento debe instalarse en un lugar limpio, alejado de vapores o gases corrosivos y de todo tipo de líquidos. Asimismo, se debe evitar la condensación de líquidos vaporizados, incluida la humedad atmosférica.

5.2.2 Ventilación

Si se coloca el accionamiento en un lugar propicio a la condensación mientras no se utiliza, se debe instalar un calefactor anticondensación. Dicho calefactor se debe APAGAR cuando se active el accionamiento. Se recomienda instalar un mecanismo de conmutación automática. Los accionamientos Mentor II no se deben instalar en zonas clasificadas como Áreas peligrosas, a menos que se monten en una caja autorizada y con la debida certificación (consulte también la sección 6.1.4 Zonas peligrosas en la página 18).

5.2.3 Refrigeración

En la gama de accionamientos Mentor II existen ciertas diferencias de configuración en cuanto al montaje y la refrigeración. Casi todos los modelos pueden instalarse en superficie y a través del papel. Los accionamientos de mayor potencia nominal requieren ventilación forzada, que se puede complementar con ventiladores de refrigeración conducida opcionales.

También se pueden instalar conductos de refrigeración de aire opcionales. Los requisitos de circulación de aire se muestran en la tabla de la sección 4.2.3 Ventilación y peso en la página 11. En la tabla siguiente se resumen las variables posibles.

Modelo de accionamiento	Montaje		Ventilación	Disipador
	Superficie	En panel		
De M25 a M75	Sí	Sí	Natural	Aislado*
De M25R a M75R	Sí	Sí	Natural	Aislado*
M105 y M105R	Sí	Sí	Natural	Aislado*
M155 y M155R	Sí	Sí	Forzada (ventilador incorporado)	Aislado*
M210 y M210R	Sí	Sí	Forzada (ventilador incorporado)	Aislado*
De M350 a M550	Sí (1)	Sí (2)	Forzada	Con corriente
De M350R a M550R	Sí (1)	Sí (2)	Forzada	Con corriente
M700 y M825	Sí (1)	Sí (2)	Forzada	Con corriente
M700R y M825R	Sí (1)	Sí (2)	Forzada	Con corriente
De M900 a M1850	Sólo		Forzada (3)	Con corriente (4)
De M900R a M1850R	Sólo		Forzada (3)	Con corriente (4)

* Los dissipadores aislados deben conectarse a tierra por razones de seguridad. Se incluye un terminal.

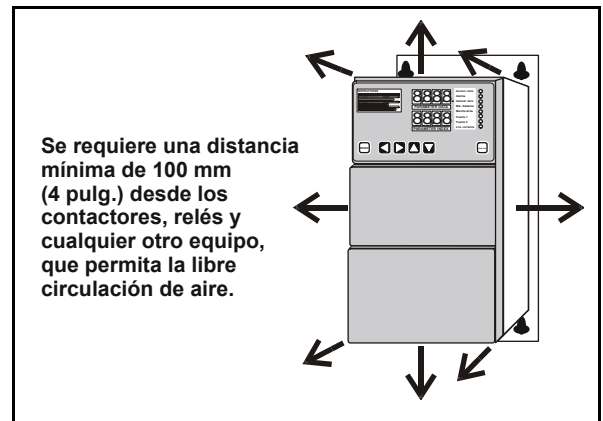
1. El montaje en superficie requiere conductos de ventilación opcionales, con ventiladores integrales, bridas de montaje y borna de conexión a tierra.
2. Debe proporcionarse la ventilación forzada apropiada.
3. Puede incluirse un ventilador adecuado como opción adicional.
4. Protegido.

5.3 Refrigeración y ventilación

5.3.1 Dimensiones mínimas de la caja

Es muy importante que la caja donde se instale el accionamiento sea del tamaño necesario para disipar el calor que éste genera. Se debe dejar una separación mínima de 100 mm (4 pulgadas) a todo alrededor del accionamiento (Figura 5-1). A la hora de calcular la temperatura interna, se debe tener en cuenta todo el equipo de la caja.

Figura 5-1



5.3.2 Área efectiva de conducción de calor

El área de superficie requerida (A_e) en una caja que contiene componentes que generan calor se calcula con la siguiente ecuación:

$$A_e = \frac{P}{k(T_i - T_{amb})}$$

Donde:

- A_e Área efectiva de conducción de calor, en m^2 , igual a la suma de las áreas de las superficies que no están en contacto con ninguna otra superficie.
- P Pérdida de potencia de todo el equipo que produce calor, en vatios.
- T_i Temperatura de funcionamiento máxima permitida del accionamiento, en $^{\circ}C$.
- T_{amb} Temperatura ambiente máxima externa, en $^{\circ}C$.
- k Coeficiente de transmisión de calor del material del que está compuesta la caja, en $W/m^2/^{\circ}C$.

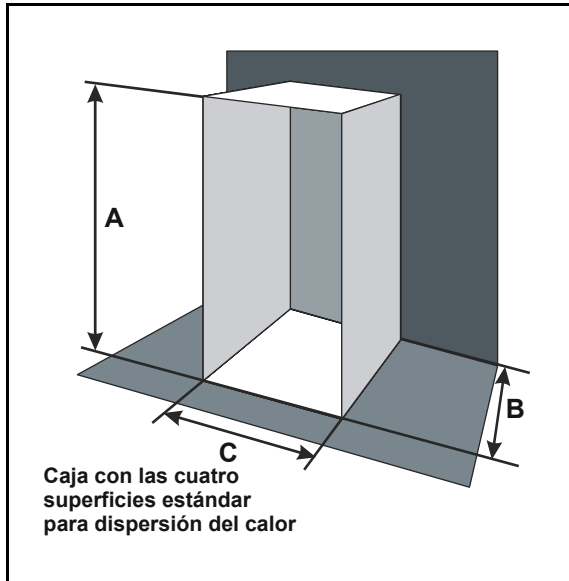
Ejemplo:

Cálculo de tamaño de la caja IP54 (NEMA 12) para un tamaño de accionamiento M210

Como base del ejemplo se ha tomado el caso más extremo, suponiendo que se dan las siguientes condiciones:

- La instalación debe cumplir las especificaciones IP54 (NEMA 12), es decir, el accionamiento y su dissipador se deben instalar dentro de una caja cerrada y sin ninguna ventilación interior. El calor sólo puede escapar por los conductos a través de la superficie de la caja, enfriada por conducción, convección y radiación al aire exterior.
- La caja se debe apoyar en el suelo y en la pared, de forma que sus superficies inferior y posterior no formen parte del proceso de enfriamiento. El área efectiva de conducción de calor, A_e , la proporcionan sólo el frontal y los dos laterales (Figura 5-2).
- La caja debe estar fabricada de chapa de acero pintada de 2 mm (0,1 pulg.).
- La temperatura ambiente máxima permitida es de $25^{\circ}C$.

Figura 5-2



Para conocer el área efectiva de conducción de calor

Los valores adecuados de las variables, para la especificación anterior, son:

$$P_l \quad 400 \text{ W (pérdida)}$$

NOTA

Es fundamental incluir cualquier otro componente del equipo que genere calor en el valor de P_l .

$$T_i \quad 40 \text{ °C (en todos los accionamientos Mentor II)}$$

$$T_{amb} \quad 25 \text{ °C}$$

$$k \quad 5,5 \text{ (valor estándar para chapa de 2 mm pintada)}$$

$$A_e = \frac{400}{5,5(40 - 25)} = 4,85 \text{ m}^2 (52 \text{ pies}^2)$$

Para conocer las dimensiones de la caja

Si se va a crear una caja para la instalación, se puede elegir el tamaño. También se puede elegir una caja de la gama de productos estándar. En cualquier caso, hay que tener en cuenta las dimensiones del accionamiento y la separación mínima de 100 mm (4 pulg.) a su alrededor (Figura 5-1).

En primer lugar hay que calcular dos de las dimensiones (altura y profundidad, por ejemplo), después se calcula la tercera, y finalmente se comprueba que estas dimensiones permiten el espacio de separación exigido.

El área efectiva de conducción de calor de la caja, emplazada en el suelo y contra la pared, como muestra la Figura 5-2, es:

$$A_e = 2AB + AC + BC$$

Donde:

A es la altura de la caja.

B es la profundidad, de la cara frontal a la posterior.

C es la anchura.

Suponga que, en una primera estimación, la altura de la caja, **A**, es de 2,2m (7 pies y 3 pulgadas), y la profundidad, **B**, es de 0,6m (2 pies). Las cifras reales dependerán del espacio disponible o de los tamaños de caja estándar.

Como se conocen los valores de A_e , **A** y **B**, la cota que se calcula es **C**. Para hallar el valor de **C**, la ecuación es la siguiente:

$$A_e - 2AB = C (A + B)$$

$$\text{O bien, } C = \frac{A_e - 2AB}{A + B}$$

$$C = \frac{4,85 - (2 \times 2,2 \times 0,6)}{2,2 + 0,6} = 0,8 \text{ m (2 pies 7 pulg.) aprox.}$$

Debe comprobarse el espacio libre a cada lado del accionamiento. La anchura del accionamiento es de 250 mm (10 pulg.). Se requiere un espacio de separación de 100 mm (4 pulg.) en cada lado. Por tanto, la anchura interior mínima de la caja debe ser de 450 mm, o 0,45 m (18 pulg.) (con la anchura calculada, que es aceptable). Sin embargo, el espacio que queda a ambos lados del accionamiento para otros equipos es limitado, factor que se debe tener en cuenta a la hora de proyectar las dimensiones de la caja. Si lo necesita, modifique el valor calculado de **C** para dejar espacio para otros componentes, y vuelva a calcular las otras dos dimensiones con el mismo método.

Si piensa elegir la caja por catálogo, el área de la superficie no debe ser inferior a la cifra calculada más arriba para A_e .

Por norma general, es mejor colocar el equipo que genera calor en posiciones bajas para favorecer la convección interna y la distribución del calor. Si es inevitable colocar el equipo en una posición elevada, para asegurar la circulación de aire, conviene aumentar el espacio superior a costa de la altura, o instalar ventiladores de circulación interna si el accionamiento no incorpora un ventilador interno propio.

Ventilación de la caja

Cuando el índice de Protección de ingreso no es un factor fundamental, se puede instalar una caja más pequeña si se utiliza un ventilador que permita el intercambio de aire entre el interior y el exterior.

Para calcular el volumen de aire de ventilación, **V**, se utiliza la siguiente fórmula:

$$V = \frac{3,1 P_l}{T_i - T_{amb}}$$

Donde:

V es el caudal de aire necesario en $\text{m}^3 \text{ h}^{-1}$.

Para saber la ventilación necesaria para un accionamiento M210

$$P_l \quad 400 \text{ W}$$

$$T_i \quad 40 \text{ °C (en accionamientos Mentor II)}$$

$$T_{amb} \quad 25 \text{ °C (por ejemplo)}$$

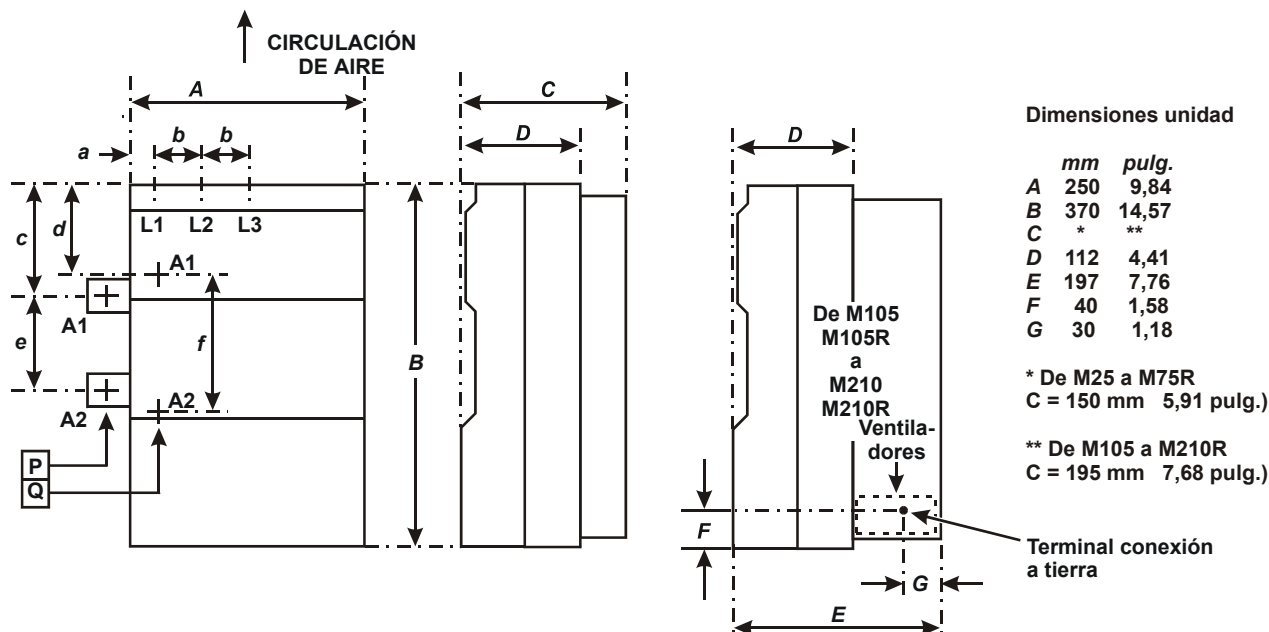
Luego:

$$V = \frac{3,1 \times 400}{40 - 25} = 83 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1} (2930 \text{ ft}^3 \text{ h}^{-1})$$

Figura 5-3 Cotas para accionamientos de M25(R) a M210(R)

NOTA:

Este diagrama muestra los terminales A1 y A2 para accionamientos de CUATRO CUADRANTES sólo. En los accionamientos de UN SOLO CUADRANTE, las posiciones de A1 y A2 se INVIERTEN.



UNIDAD	TERMINALES A1, A2
M25	Q
M25R	Q
M45	Q
M45R	Q
M75	Q
M75R	Q
M105	Q
M105R	P
M155	Q
M155R	P
M210	Q
M210R	P

TERMINALES L1, L2, L3

- M8 borna

TERMINALES A1, A2 y Tierra
- M8 con taladros (0,32 pulg.) perno

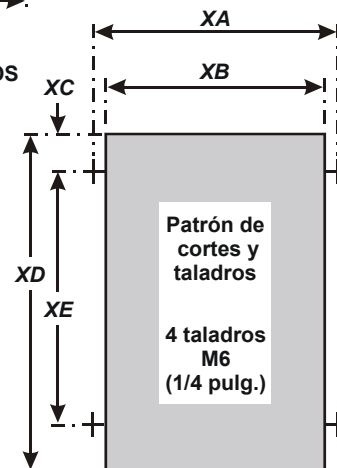
Dimensiones terminal

	mm	pulg.
a	30	1,18
b	60	2,36
c	110	4,33
d	100	3,94
e	115	4,53
f	140	5,51
g	54	2,13

PATRÓN DE CORTES Y TALADROS PARA MONTAJE EN PANEL

Dimensiones para montaje en panel

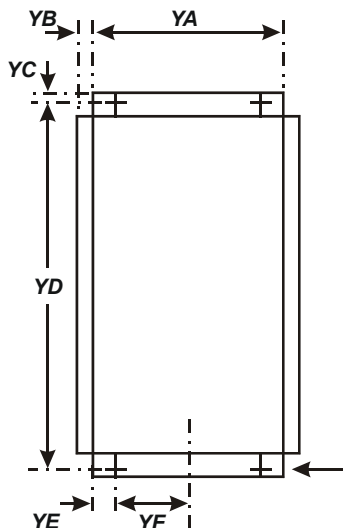
	mm	pulg.
XA	220	8,66
XB	200	7,87
XC	42,5	1,67
XD	360	14,17
XE	245	9,65



PATRÓN DE TALADROS PARA MONTAJE EN SUPERFICIE

Dimensiones para montaje en superficie

	mm	pulg.
YA	186	7,32
YB	32	1,26
YC	10	0,39
YD	352	13,86
YE	42	1,65
YF	50	1,97



No ajustar a escala.
Las medidas métricas son exactas.
Las medidas en pulgadas se han calculado.

De la M25 y M25R a la M210 y M210R (incl.) se pueden instalar tanto en superficie como en panel.

TALADROS DE MONTAJE
Separación M6 (0,24 pulg.)

Figura 5-4 Cotas para accionamientos de M350(R) a M825(R)

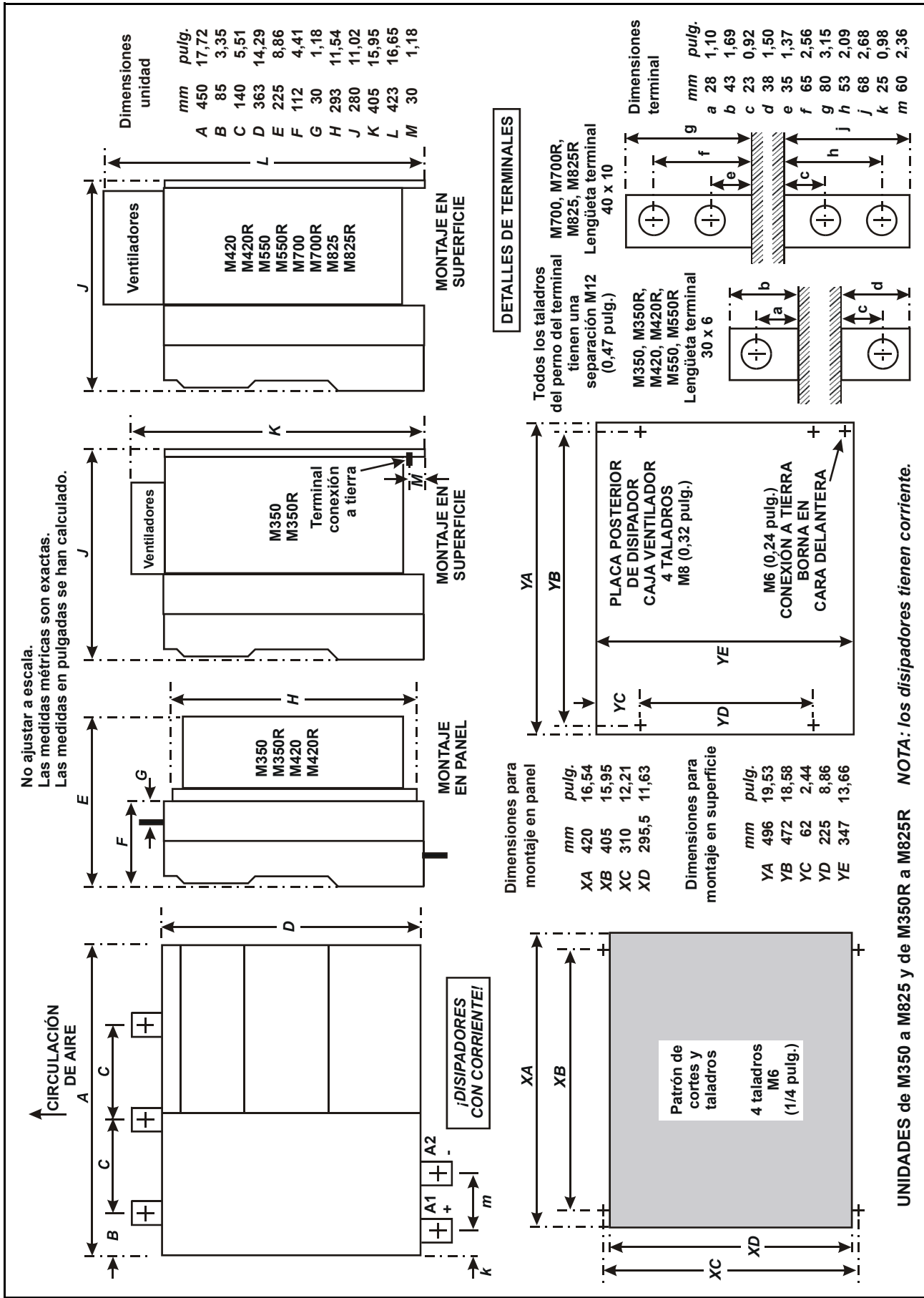
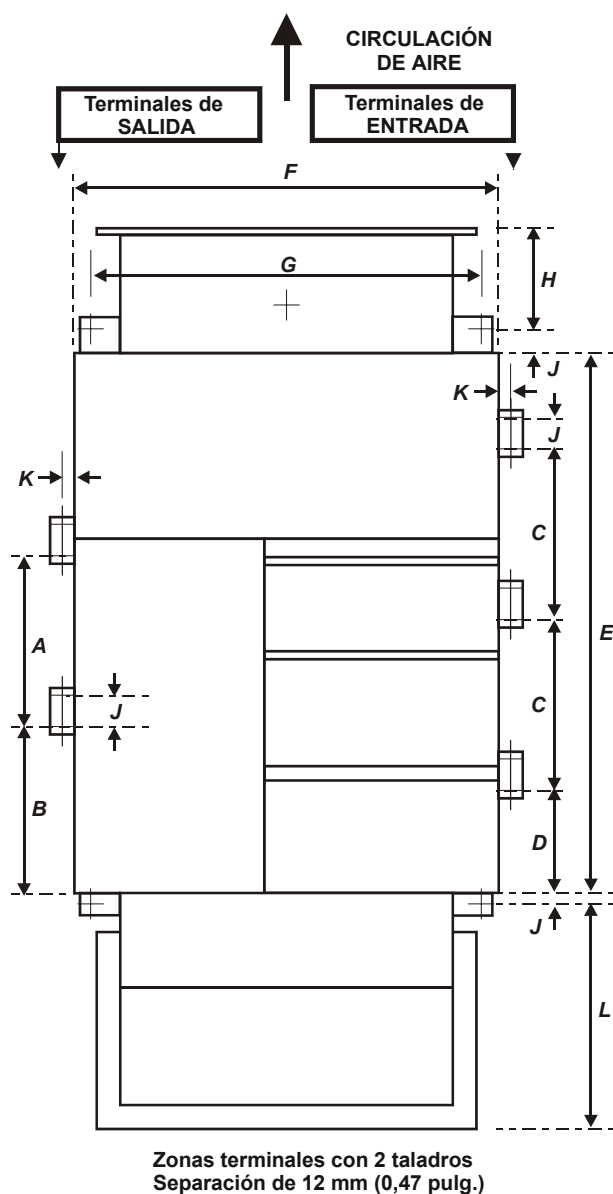
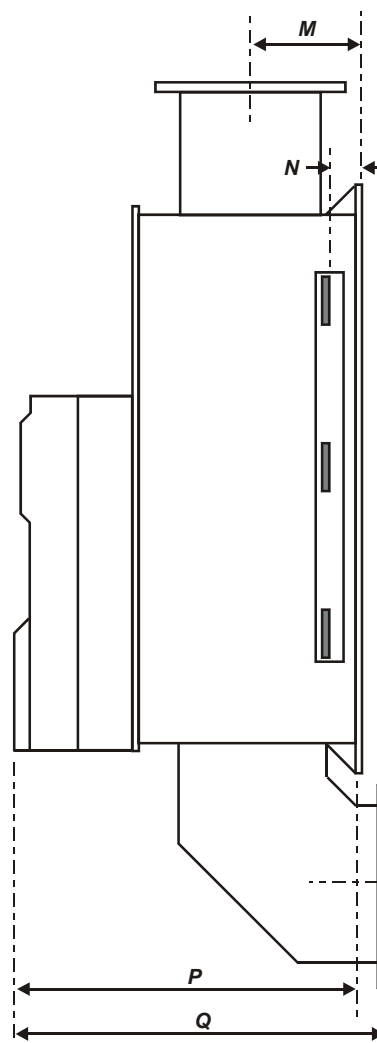


Figura 5-5 Cotas para accionamientos de M900(R) a 1850(R)



No ajustar a escala.
Las medidas métricas son exactas.
Las medidas en pulgadas se han calculado.



Dimensiones
unidades Mxxx

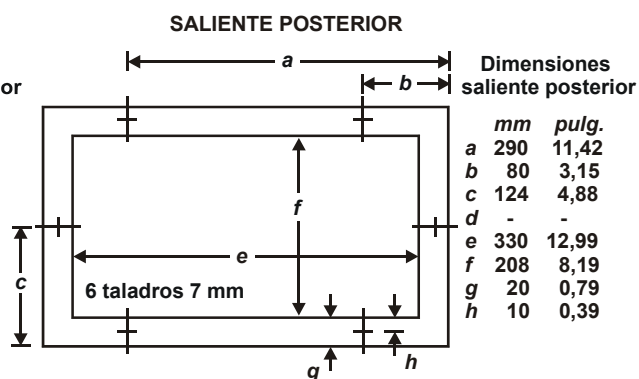
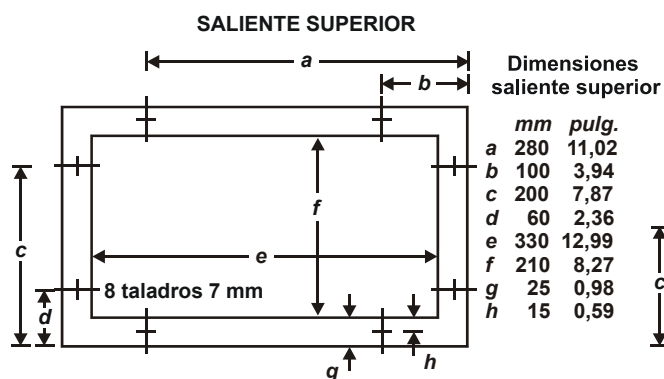
	mm	pulg.
A	175	6,89
B	190	7,48
C	175	6,89
D	90	3,54
E	555	21,85

Dimensiones
unidades MxxxR

	mm	pulg.
A	330	12,99
B	330	12,99
C	330	12,99
D	165	6,50
E	1015	39,96

Dimensiones
comunes

	mm	pulg.
F	450	17,72
G	393	15,47
H	125	4,92
J	25	0,98
K	30	1,18
L	315	12,40
M	185	7,28
N	48,5	1,91
P	470	18,50
Q	510	20,08



De M900 a M1850 y de M900R a M1850R
sólo se pueden instalar en superficie.

NOTA: los disipadores tienen corriente.

6 Instalación eléctrica

6.1 Criterios de instalación

6.1.1 Seguridad



Los voltajes presentes en los cables de alimentación, los cables y terminales de salida, el cableado de alimentación de control y ciertos componentes internos del accionamiento pueden originar descargas eléctricas graves que incluso pueden ser letales.

6.1.2 Peligro de descarga eléctrica



Si el accionamiento se ha conectado al sistema de alimentación principal de CA, debe **DESCONECTARSE** y **AISLARSE** antes de realizar cualquier trabajo que requiera la retirada de una cubierta. **HAY QUE** esperar al menos 2 minutos para que los condensadores internos se descarguen totalmente. Durante este tiempo de descarga, en el módulo puede seguir habiendo voltajes peligrosos. Los responsables de supervisar y llevar a cabo la instalación eléctrica o el mantenimiento deben ser personas especializadas y cualificadas en este cometido, y deben tener la posibilidad de estudiar y discutir, si procede, esta Guía del usuario antes de comenzar el trabajo.

6.1.3 Protección de ingreso



La caja de protección del accionamiento se atiene a la especificación internacional IP00 y es apta para el montaje en cajas tipo NEMA. A lo hora de decidir el emplazamiento y el acceso a la unidad de accionamiento, hay que tener en cuenta la normativa local sobre seguridad para este tipo de instalaciones.

6.1.4 Zonas peligrosas



La utilización de accionamientos de velocidad variable de todos los tipos puede invalidar la certificación de área peligrosa (clase de temperatura o grupo de máquina) de motores con protección externa. La instalación completa del motor y el accionamiento deben contar con la autorización y certificación pertinentes (consulte también la sección 5.2.1 *Emplazamiento* en la página 13).

6.1.5 Conexión a tierra



Los accionamientos con disipadores aislados requieren su conexión a tierra por razones de seguridad (consulte también la sección 5.2 *Montaje* en la página 13). Se recomienda conectar a tierra todos los componentes metálicos que puedan energizarse de forma accidental. La impedancia de conexión a tierra debe cumplir los requisitos establecidos por las normas locales de seguridad industrial, y se deben inspeccionar y comprobar con la regularidad adecuada.

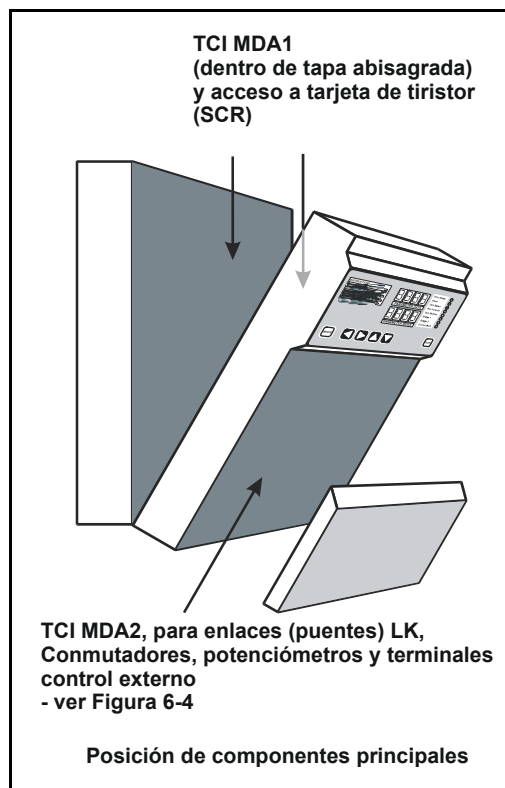
6.1.6 Conexión a tierra del sistema de control

Se debe contar con circuitos de control de CA externos, como contactores, de dos fases de alimentación, mediante la instalación de un transformado de aislamiento equipado con pantalla de conexión a tierra entre el circuito principal y el secundario, como muestran la Figura 6-2 y la Figura 6-3. El cableado de control debe conectarse a la misma toma de tierra, si es posible; si no lo es, es preciso realizar los ajustes necesarios para asegurarse de que la impedancia del bucle de tierra se atiene a las prácticas autorizadas.

6.1.7 Emplazamiento

El emplazamiento de los componentes principales se muestra en la Figura 6-1.

Figura 6-1



Consulte la Figura 6-2 y la Figura 6-3.

Un solo cuadrante

* Fusibles para proteger cableado
† Solo necesario para conectar E2 con puente campo Norteamericano y para alimentación de campo en M350(R) - M1850(R)

Terminales	Función
31	Activar
21	Marcha permitida
25	Marcha adelante

LR Reactor línea
 LC Contactor línea
 LF Fusible línea
 LK Enlace (Punto)
 MBS Arranque ventilador motor
 MT Conmutador térmico motor
 RR Relé marcha
 T Tacógenerador (Tacómetro)

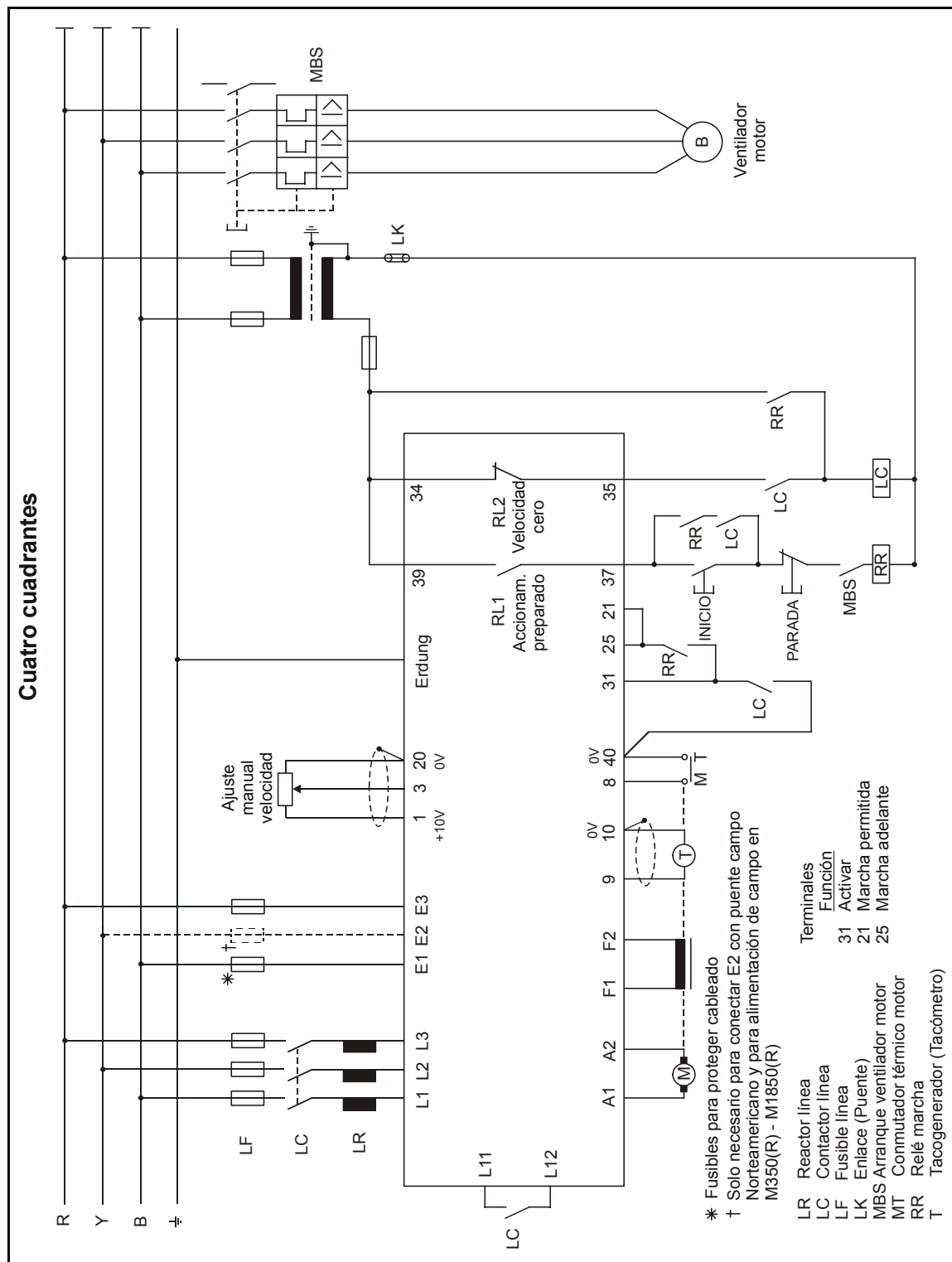
Guía del usuario de Mentor II
Edición nº: 13

6.2.1 Rotación del motor

Al activar el accionamiento por primera vez, debe comprobar que la dirección de rotación es la apropiada. Si no lo es, intercambie las conexiones del inducido o del campo (pero no de ambos). Si está instalada la realimentación de codificador o tacogenerador (tacómetro), es preciso invertir el sentido de las señales destinadas al accionamiento.

También pueden utilizarse las opciones de control del accionamiento para invertir la dirección.

Figura 6-3 Conexiones de alimentación de cuatro cuadrantes



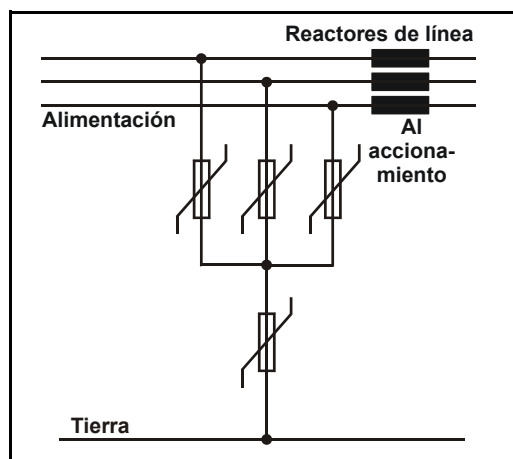
6.2.2 Supresión de sobretensión

El accionamiento Mentor II tiene componentes de supresión de sobretensión para proteger los tiristores de impulsos de alta tensión (ya sean transitorios o picos) entre fases producidos por rayos u otras causas. También puede resistir impulsos superiores a 4 kV entre las fases y la tierra.

En zonas de gran actividad tormentosa, sobre todo donde se utilizan conexiones delta a tierra, se recomienda añadir protecciones externas entre las fases y la tierra. Para este tipo de protección se suelen utilizar varistores MOV.

Una posible configuración se muestra en la Figura 6-4.

Figura 6-4 Supresión de sobretensión



La tensión nominal de CA de los varistores de óxido metálico puede alcanzar los 550 V, valor válido para todas las tensiones de alimentación de hasta 660 V +10%.

Asegúrese de que las resistencias MOV permiten picos de corriente de al menos 3 kA como pico estándar (1,2/50 µs de tensión o 8/20 µs de corriente). Los hilos de los varistores de óxido metálico deben ser cortos (de menos de 15cm/6 pulg.) para evitar la sobretensión que puede originar la inductancia del cableado con una subida rápida de corriente.

Se recomienda utilizar varistores de óxido metálico conformes con organismos de seguridad como la UL, o que cumplan la normativa local sobre seguridad.

6.2.3 Categorías y supresión de sobretensión

El accionamiento Mentor II incluye supresión total de picos de sobretensión y separación eléctrica coordinada. Resiste picos de 4 kV entre líneas, y entre líneas y tierra.

Los accionamientos de 480 V pueden conectarse a un sistema de alimentación con sobretensión de clase III (según la norma CEI/IEC 664-1). lo que significa que pueden estar permanentemente conectados con cualquier sistema eléctrico que no sea una instalación externa. Para las instalaciones en el exterior se recomienda utilizar una protección de sobretensión adicional.

Las versiones de 525 y 660 V se pueden conectar a un sistema eléctrico con sobretensión de clase II. Para la conexión directa permanente con sistemas de alimentación industriales, hay que incorporar componentes complementarios de supresión de picos entre líneas y tierra. Existen en el mercado numerosos dispositivos de supresión válidos que utilizan varistores de óxido metálico (MOV). Estos dispositivos no son necesarios cuando el accionamiento incorpora un transformador de aislamiento.

Los contactos de relé de estado están indicados para la clase II, a 240 V.

La clasificación de sobretensión es la siguiente:

I	Circuitos protegidos con supresión de picos de sobretensión
II	Suministros eléctricos generales de construcción para instalaciones eléctricas
III	Instalaciones fijas con conexión de alimentación permanente
IV	Acometida eléctrica de edificaciones (como el contador de servicio, etc.)

6.3 Resistencias de carga de realimentación de corriente

Para poder utilizar motores de menor potencia que el accionamiento, hay que volver a ajustar a escala la realimentación de corriente mediante el cambio de las resistencias de carga R234 y R235 (o las tres resistencias R234, R235 y R236 para tamaños de accionamiento M350 y superiores) instaladas en la tarjeta eléctrica. Las siguientes ecuaciones proporcionan el valor de la resistencia adecuada. Las resistencias están en paralelo.

Donde $I_{m\acute{a}x}$ es el 150% de la intensidad nominal a plena carga del motor:

Para los accionamientos desde M25 hasta M210R (con salida de hasta 210 A CC) y tarjetas de circuitos impresos MDA75, MDA75R, MDA 210 y MDA210R:

$$R_{total} = \frac{400}{I_{m\acute{a}x}}$$

Para accionamientos M350 y superiores, y TCI MDA6, se utilizan las tres resistencias de carga R234, R235 y R236 en paralelo:

$$R_{total} = \frac{1600}{I_{m\acute{a}x}}$$

Ejemplo de cálculo de la resistencia de carga de realimentación de corriente

Para un accionamiento M350 y un motor de 200 A:

La salida con intensidad a plena carga (Tabla 1) es de 350 A.

La intensidad máxima es de 350 x 1,5 amperios.

Resistencia total de carga:

$$R_{total} = \frac{1600}{200 \times 1.5} = 5.33 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_{234}} + \frac{1}{R_{235}} + \frac{1}{R_{236}}$$

En las tablas de datos de las resistencias estándar, localice las tres que más se aproximen.

Por ejemplo, si:

$$R_{234} = 12 \Omega$$

$$R_{235} = 12 \Omega$$

$$R_{236} = 47 \Omega$$

La potencia nominal de cada resistencia de carga se calcula a partir de:

$$Potencia(W) = \frac{V^2}{R}$$

Y si la tensión en las tres resistencias en paralelo es de 1,6 V, la energía absorbida es:

$$R_{234} \text{ y } R_{235}: \frac{1.6^2}{12} = 0.213W$$

Un valor de 0,5 ó 0,6 W es correcto.

$$R_{236}: \frac{1.6^2}{47} = 0.055W$$

Un valor de 0,25 es correcto.

NOTA

Si la onda de corriente medida en el terminal 11 es inferior a 0,6 V p-p, se puede aplicar un factor de aumento del 1,6 a las resistencias de carga (si se utiliza la versión del software V5.1.0 o posterior). Si se incrementan las resistencias de carga, el parámetro 05.29 debe ajustarse en 1.

El aumento de los valores de resistencia de carga por el factor de 1,6 no se debe aplicar si la onda de corriente medida en el terminal 11 es superior a 0,6 V; el accionamiento funcionará mejor con los valores estándar.

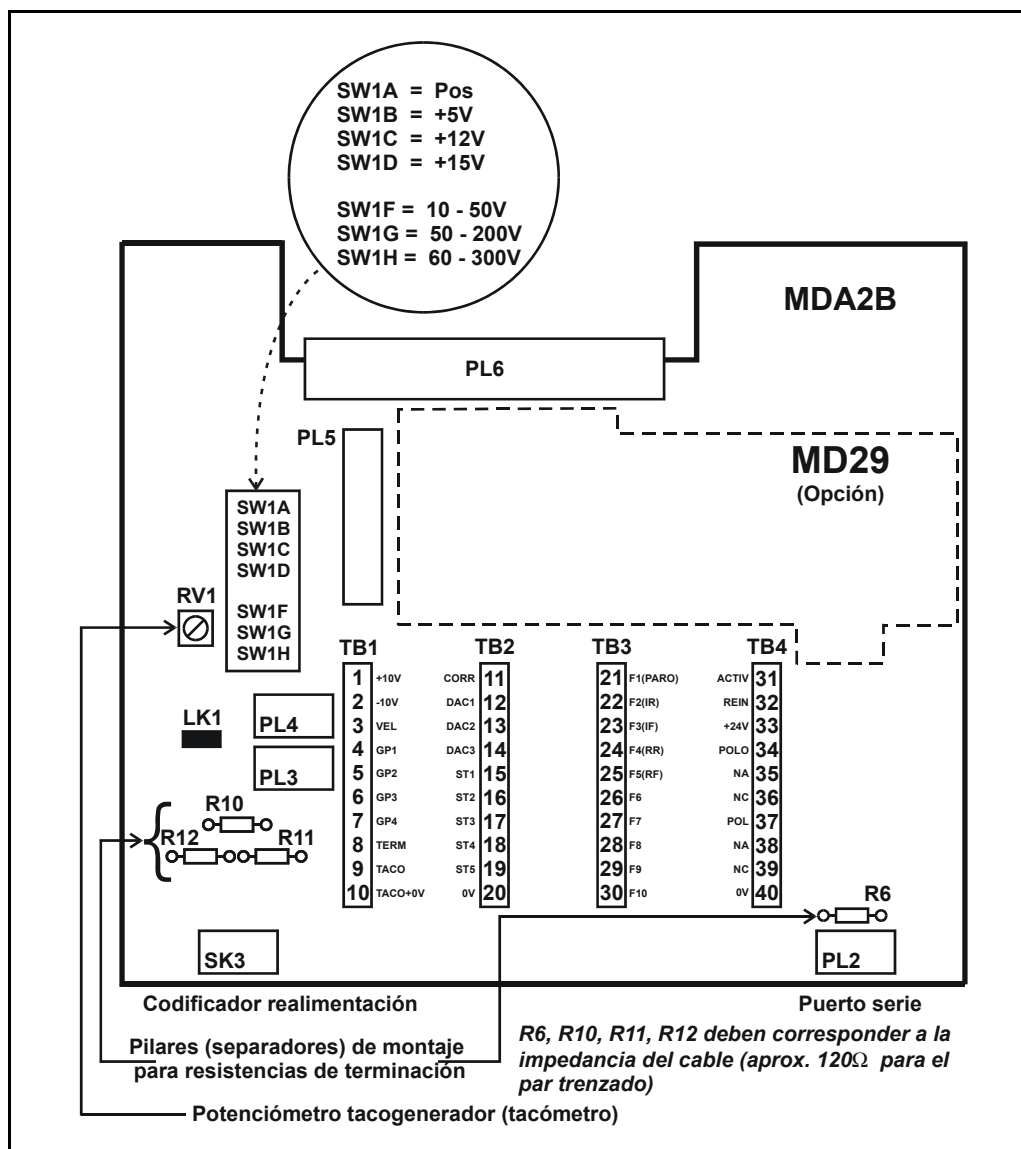
6.4 Conexiones de control

Consulte la Figura 6-2, la Figura 6-3, la Figura 6-5 y la Figura 6-6.
Consulte también la sección 6.5 *Índice de terminales* en la página 23 y la sección 6.6 *Terminales clasificados* en la página 24.

Aislamiento

Los terminales y circuitos de control se aíslan de los circuitos de potencia mediante un aislamiento básico (según CEI/IEC 664-1). El instalador debe estar seguro de que los circuitos de control externos están separados del contacto humano por al menos una capa de aislamiento calculada para su uso con la tensión de alimentación de CA.

Figura 6-5 Emplazamiento de los componentes principales de la TCI MDA2B (revisión) 2



6.5 Índice de terminales

Terminales en la TCI MDA2B (Figura 6-1 y Figura 6-5).

Terminal		Descripción	Tipo	Programable
Bloque	Número			
TB1	1	+10 V	Alimentación de referencia	
	2	-10 V	Alimentación de referencia	
	3	Referencia de velocidad	Entrada analógica	Sí
	4, 5, 6, 7	GP1, GP2, GP3, GP4 de Uso general	Entradas analógicas	Sí
	8	Termistor del motor (térmico)	Entrada analógica	
	9	Tacogenerador (tacómetro) negativo	Entrada analógica	
	10	Tacogenerador (tacómetro) positivo (0 V)	Entrada analógica	
	11	Corriente	Salida analógica	
	12	DAC1	Salida analógica	Sí
	13	DAC2	Salida analógica	Sí
TB2	14	DAC3	Salida analógica	Sí
	15, 16, 17, 18, 19	ST1, 2, 3, 4, 5	Salidas de colector abierto	Sí
	20	0 V		
	21	F1 Marcha permitida	Entrada digital	
	22	F2 Retroceso lento	Entrada digital	Sí
	23	F3 Avance lento	Entrada digital	Sí
	24	F4 MARCHA atrás (asegurada)	Entrada digital	Sí
	25	F5 MARCHA adelante (asegurada)	Entrada digital	Sí
	26, 27, 28, 29, 30	F6, 7, 8, 9, 10	Entradas digitales	Sí
	31	ACTIVAR	Entrada digital	
TB3	32	REINICIAR	Entrada digital	
	33	Alimentación de relé de +24 V		
	34	Polo	Salida de relé (ST6)	Sí
	35	Contacto normalmente cerrado	Salida de relé (ST6)	Sí
	36	Contacto normalmente abierto	Salida de relé (ST6)	Sí
	37	Polo	Relé de accionamiento preparado	
	38	Contacto normalmente cerrado	Relé de accionamiento preparado	
	39	Contacto normalmente abierto	Relé de accionamiento preparado	
	40	0 V		

PL5

Número	Función	Número	Función	Número	Función
1	+10 V	11	Corriente	21	F1
2	-10 V	12	DAC1	22	F2
3	Referencia de velocidad	13	DAC2	23	F3
4	GP1	14	DAC3	24	F4
5	GP2	15	ST1	25	F5
6	GP3	16	ST2	26	F6
7	GP4	17	ST3	27	F7
8	Termistor (conmutador térmico)	18	ST4	28	F8
9	NC	19	ST5	29	F9
10	0 V	20	0 V	30	F10
				31	ACTIVAR
				32	REINICIAR
				33	24 V Exterior
				34	0 V

6.6 Terminales clasificados

6.6.1 Salidas analógicas

Bloque de terminales TB2, terminales del 11 al 14 inclusive.

Indicación de corriente de inducido, con capacidad de accionamiento de 5 mA.

Tres salidas no dedicadas, con capacidad de accionamiento de 5 mA.

Gama de tensiones de salida: de -10 a +10 V.

6.6.2 Entradas analógicas

Bloque de terminales TB1, terminales del 3 al 10 inclusive.

Cinco entradas no dedicadas, con impedancia de 100 k Ω . Gama de tensiones de entrada: de -10 a +10 V.

Entradas dedicadas para termistor (térnico) del motor o termostato (nivel de desconexión 3 k Ω , reinicio 1,8 k Ω aprox.) y realimentación de tacogenerador (tacómetro).

6.6.3 Salidas digitales

Bloque de terminales TB2, terminales del 15 al 19 inclusive.

Bloque de terminales TB4, terminales del 34 al 39 inclusive.

Cinco salidas de colector abierto no dedicadas.

Capacidad de disipación de intensidad máxima de 100 mA.

Una salida de relé no dedicada.

Salida dedicada de relé de accionamiento preparado.

Intensidad máxima de relé con:

250 V CA 2,2 A

110 V CA 5 A

5 V CC 5 A

Cuando se utilicen salidas digitales con una alimentación externa de 24 V y una capa externa, como una bobina de relé, debe conectarse a la carga un diodo de compensación.

Se recomienda no energizar el suministro de alimentación externo con Mentor II apagado.

6.6.4 Entradas digitales

Bloque de terminales TB3, terminales del 21 al 30 inclusive.

Bloque de terminales TB4, terminales 31 y 32

Nueve entradas no dedicadas, con impedancia de 10 k Ω .

Señal de activación de accionamiento: funciona directamente sobre los circuitos de impulsos-puerta de salida, para seguridad. Retardo de 30 ms entre retirada de señal de activación y bloqueo del encendido. Para garantizar la máxima seguridad, el control de activación del accionamiento queda enclavado en el interior con las señales de detección de fallos.

Marcha permitida

Entrada de reinicio del accionamiento para control externo.

Posibilidad de selección de lógica de entrada: activa alta o activa baja.

Tensión del circuito +24 V.

Provisión de entradas de dos codificadores.

Marcha adelante y Marcha atrás, bloqueadas.

6.6.5 Salidas programables

Bloque de terminales TB2

Terminales del 12 al 14 inclusive: Analógica

Terminales del 15 al 19 inclusive: Colector abierto (digital)

Bloque de terminales TB4

Terminales del 34 al 36 inclusive: Relé

6.6.6 Entradas programables

Bloque de terminales TB1

Terminales del 3 al 7 inclusive: Analógica

Bloque de terminales TB3

Terminales del 22 al 30 inclusive: Digital

6.6.7 Codificador (tacómetro de impulsos): referencia y realimentación

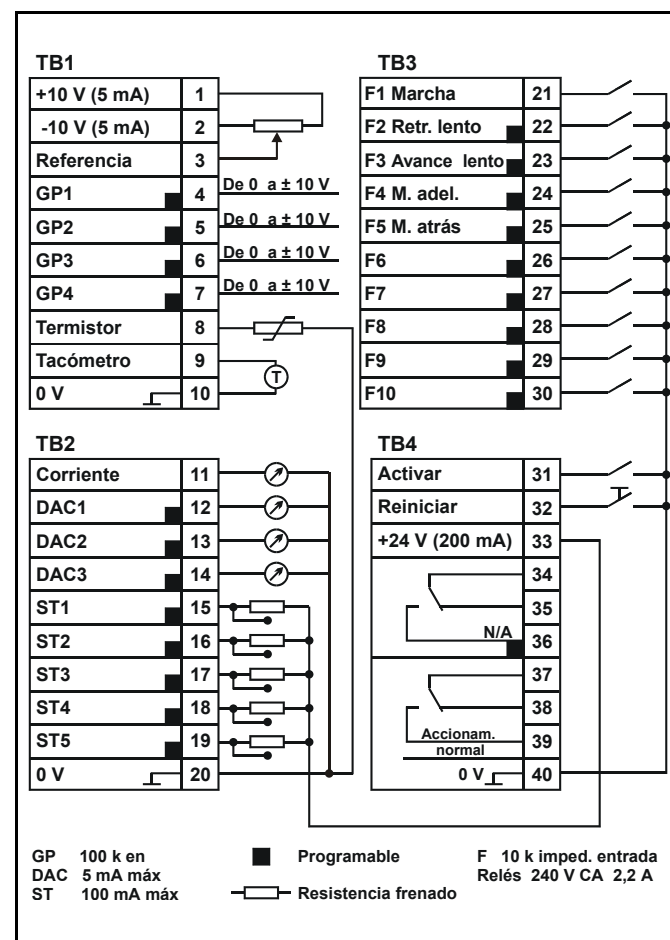
El canal A debe preceder al canal B en la rotación adelante.

Conexiones para:

Patilla	Codificador		Comunic. serie
	Referencia PL4	Realimentación SK3/PL3*	PL2
1	0 V	0 V	0 V aislado
2	NC	Alimentación	/TX
3	A	A	/RX
4	/A	/A	NC
5	B	B	NC
6	/B	/B	TX
7	NC	NC	RX
8	C	C	NC
9	/C	/C	NC
10	0 V	0 V (NO SK3)	

- PL3 se conecta en paralelo con SK3.
- PL4 es un cabezal de 10 vías para el Codificador de referencias.
- SK3 es una toma de corriente de tipo D y 9 vías para el Codificador de realimentación

Figura 6-6 Conexiones de control

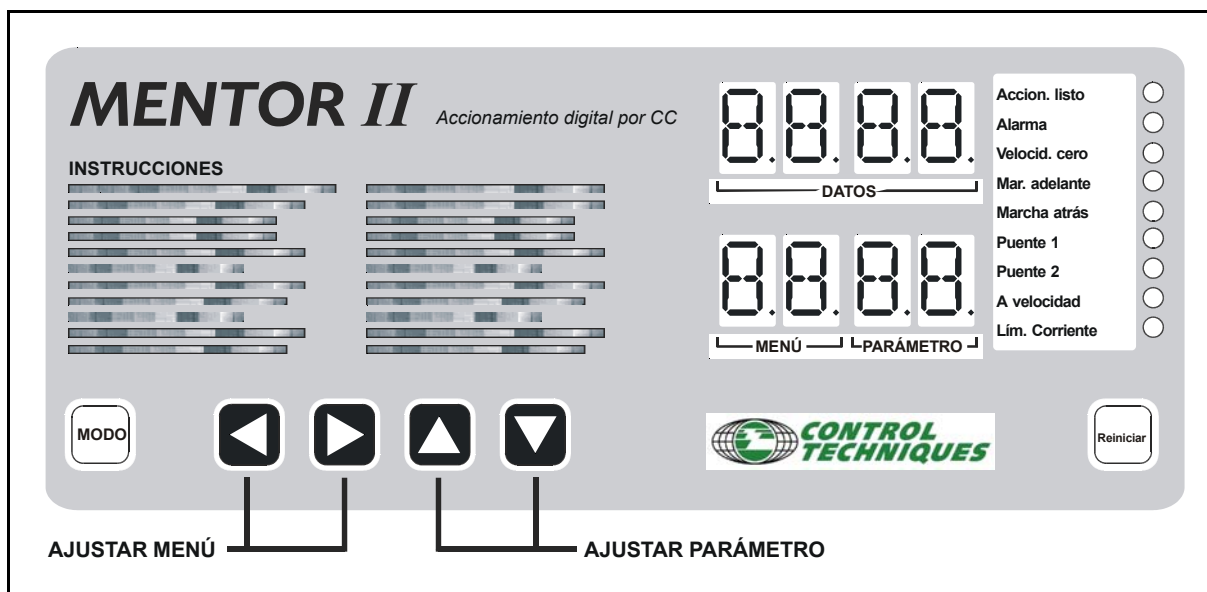


7 Funcionamiento: Procedimientos

Figura 7-1 Panel de control

7.1 Panel de control y visores

7.1.1 Panel de control



El panel de control tiene dos finalidades:

1. Permite al operador adaptar la configuración del accionamiento a aplicaciones concretas y modificar algunos aspectos de su comportamiento, como por ejemplo, cambiar los momentos de aceleración y desaceleración, prefijar los niveles de protección, etc.

El ajuste se puede realizar con el accionamiento funcionando o no, sin menoscabo de la seguridad. Si está funcionando, el accionamiento responde de inmediato al nuevo ajuste.

2. Proporciona todos los datos de configuración y del estado operativo del accionamiento, así como amplia información de diagnóstico si se produce una desconexión.

El panel de control tiene cinco teclas para ajustar los parámetros (Figura 8-1). Utilice las teclas **IZQUIERDA** o **DERECHA** para seleccionar un menú (grupo de parámetros por función). El número del menú aparece a la izquierda del punto decimal en el visor del índice.

Utilice las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** para seleccionar un parámetro del menú elegido. El número del parámetro aparece a la derecha del punto decimal, en la ventana del índice, y su valor se muestra en la ventana de datos.

Pulse la tecla **MODO** una vez para acceder al valor del parámetro mostrado y cambiarlo. Si se puede modificar, el valor parpadea.

Utilice las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** para ajustar los valores. Para ajustarlos con rapidez, pulse la tecla y manténgala presionada.

Pulse la tecla **MODO** de nuevo para salir de la modalidad de ajuste.

Después de realizar cambios en los valores, hay que guardarlos para hacerlos definitivos, y que no se pierdan cuando se apague el accionamiento. Para guardar establezca Parámetro 00 = 1 y pulse **REINICIAR**.

7.1.2 Visores

1. Índice

El visor de cuatro dígitos inferior indica el número del menú a la izquierda del punto decimal (fijo) y el número del parámetro a la derecha.

2. Datos

El visor de cuatro dígitos superior indica el valor del parámetro seleccionado. Conforme se cambia el número del parámetro, el visor de datos va mostrando el valor actual de dicho parámetro. Los parámetros numéricos tienen valores que oscilan entre 000 y 255, 000 y +1999, o 000 y 1000. Consulte en el Capítulo 6 las unidades de los parámetros, como por ejemplo voltios, rpm, etc.

Los valores de los parámetros de bits muestran 0 ó 1, con una 'b' antepuesta. El primer dígito de los parámetros de enteros (de 0 a 255) es una ☐.

3. Indicadores de estado

A la derecha de los visores de Datos y de Índice encuentran nueve indicadores luminosos (LED) que muestran información actualizada sobre el estado de funcionamiento del accionamiento y permiten ver información básica en un momento.

LED iluminado	Información
'Accion. listo'	El accionamiento está activado y no está desconectado.
'Accion. listo'	El accionamiento está desconectado.
'Alarma' parpadeando	El accionamiento está desconectado por sobrecarga o está entrando en zona de l x t.
Velocid. cero	Umbral de velocidad <cero del motor (programable)
Mar. adelante	El motor marcha hacia delante.
Marcha atrás	El motor marcha hacia atrás.
Puente 1	El puente 1 de salida está activado.
Puente 2	El puente 2 de salida está activado. (Inactivo en accionamientos de 1 cuadrante)
A velocidad	El motor marcha a la velocidad solicitada por la referencia de velocidad.
Lím. corriente	El accionamiento está en marcha y suministra la intensidad máxima permitida.

7.2 Preparación para la puesta en marcha

Instale el accionamiento y efectúe las conexiones de suministro eléctrico y de control según las indicaciones del Capítulo 8 *Juego de parámetros*, y de la Figura 6-2, la Figura 6-3 y la Figura 6-5. Antes de poner en marcha el accionamiento, recuerde otros ajustes o conexiones (algunos opcionales) que puede necesitar.

Se resumen a continuación:

Acción	Referencia
Preparar el enlace (puente) LK1 y los conmutadores.	sección 7.2.1
Preparar el potenciómetro ajustable si está seleccionada la realimentación del tacogenerador (tacómetro).	sección 7.2.2
Ajustar los parámetros de funcionamiento según requiera la aplicación.	sección 8.1 <i>Ajuste de parámetros</i> en la página 29
Autoajustar el bucle de la corriente.	parámetro 05.09
Ajustar a escala la realimentación de campo.	parámetro 06.11
Asignar código de seguridad opcional.	sección 8.2 <i>Seguridad</i> en la página 31

7.2.1 Enlace LK1 (puente) y conmutadores (SW)

El enlace LK1 (puente) y el bloque de conmutadores se encuentran en la TCI MDA2B (Figura 6-5), visible al retirar la cubierta delantera inferior (Figura 6-1).

Control	Finalidad	
SW1A	Polaridad de entrada lógica. MDA2B marcada POS. y NEG. para indicar las posiciones de SW1A. Pos. = 24 V Neg. = 0 V.	APAGAR ANTES DE MODIFICAR
SW1H	De 60 a 300 V	Escala (*) de realimentación del tacogenerador (tacómetro)
SW1G	De 50 a 200 V	Escala (*) de realimentación del tacogenerador (tacómetro)
SW1F	De 10 a 50 V	Escala (*) de realimentación del tacogenerador (tacómetro)
LK1	Enlace ajustable (puente) para calibración del potenciómetro tacogenerador (tacómetro)	
SW1D	+15 V	Selector de tensión de alimentación del codificador*
SW1C	+12 V	Selector de tensión de alimentación del codificador*
SW1B	+5 V	Selector de tensión de alimentación del codificador*

* Seleccionar SOLO UNO

7.2.2 Potenciómetro RV1

Consulte la Figura 6-5.

Pot. Finalidad

RV1 Ajuste de realimentación del Tacogenerador (tacómetro)

Procedimiento de ajuste

1. Seleccione la escala de valores apropiada del tacogenerador mediante SW1.
2. Fije LK1 en la posición de AJUSTE.
3. Ajuste RV1 hasta que el valor del parámetro **03.02** (Realimentación de velocidad) sea:

$$03.02 = \frac{10.000}{V_{\max}}$$

Donde: $V_{\max}$ = Tensión del tac. a máxima velocidad

4. Fije LK1 en la posición de REALIMENTACIÓN y ajuste RV1 con la marcha del motor a una velocidad entre media y tres cuartos.

7.3 Procedimientos iniciales

Datos imprescindibles

Antes de ajustar un accionamiento Mentor II a una carga determinada, localice los datos que se indican a continuación en la placa de características del motor, en las especificaciones del fabricante o la fuente necesaria.

Los valores que se utilizan aquí son idóneos para los ejercicios prácticos que se incluyen a continuación.

- Amperios de plena carga del inducido 67 A
- Tensión de inducido 500 V CC
- Corriente del campo 1,85 A
- Tensión del campo 300 V CC
- Velocidad de base 1750 rpm
- Velocidad máxima permitida con debilitamiento de campo 2500 rpm
- Método de suministro de datos de realimentación de velocidad al accionamiento (se incluyen varios ejemplos a continuación)

Ejemplos prácticos

7.3.1 Corriente de inducido

Límite de corriente

El límite de corriente se fija en el parámetro **04.05** si el accionamiento no es regenerativo; si lo es, se debe fijar en los parámetros **04.05** y **04.06**.

La intensidad nominal a plena carga de un accionamiento M75 es de 75 A.

El valor por defecto (1000) del parámetro **04.05** (y **04.06**) permite un límite de intensidad del 150% con corriente a plena carga, lo que supondría $1,5 \times 75 = 112,5$ A.

La intensidad a plena carga para el motor seleccionado es de 67 A; si tiene un límite de corriente máxima de 150% (normal), la intensidad máxima que puede tener es de 100,5 A.

El accionamiento debe, por tanto, ajustarse a estos valores, para que el motor no resulte dañado. Calcule el índice a partir de:

$$\frac{\text{Corriente motor a plena carga}}{\text{Régimen del accionamiento}} = \frac{67}{75} = 0.89$$

El valor de la escala completa de los parámetros de límite de corriente, correspondiente al 150% de la intensidad a plena carga del motor, es 1000. El ajuste real de los parámetros de Límite de corriente será, por tanto:

$$1000 \times 0,89 = 890$$

$$\text{Establezca } \mathbf{04.05} = 890.$$

Si el sistema de accionamiento es regenerativo,

$$\text{fije también } \mathbf{04.06} = 890.$$

NOTA

Resolución de intensidad

Los valores nominales del accionamiento seleccionado suelen ser más altos que los del motor, pero no deben ser mucho más. Sería conveniente seleccionar un coeficiente de accionamiento a motor inferior a 2/3 (ajuste del parámetro de límite de corriente en 600). Con un coeficiente inferior de resolución de realimentación de corriente sería imposible ofrecer un control del bucle de corriente adecuado.



PRECAUCIÓN

Aunque se puede alcanzar el valor máximo de resolución cambiando las resistencias de carga del transformador de corriente del accionamiento, se obtendría un accionamiento no estándar, distinto a los artículos catalogados. El peligro radica en que ese accionamiento fuera sustituido por otro estándar de la misma potencia nominal, en cuyo caso el motor resultaría irreparablemente dañado. Las modificaciones de esta naturaleza deben estar siempre respaldadas por la documentación, y los accionamientos que no sean estándar deben estar bien identificados.

Sobrecarga de corriente I x t

El umbral de inicio de la integración de I x t en el parámetro **05.06** suele estar en 105%.

El valor máximo del parámetro, correspondiente al 150%, es 1000, y por tanto:

$$\text{Umbral } 05.06 = \frac{105 \times 1000}{150} = 700$$

Este valor, como el de Límite de corriente, debe ajustarse conforme a los amperios a plena carga del motor, aplicando el factor ya calculado para el límite de corriente (0,89). El valor que requiere esta combinación de motor y accionamiento es, por tanto:

$$700 \times 0,89 = 623$$

Establezca **05.06** = 623

Acceso a estos parámetros

Para poder acceder a estos parámetros y fijar los valores, seleccione el parámetro 00 y escriba 200.

Podrá acceder a todos los parámetros necesarios.

7.3.2 Realimentación de velocidad

Realimentación de tensión del inducido

Para la realimentación de tensión del inducido, establezca el parámetro **03.13** = 1.

En la práctica, se tolera una pequeña diferencia, un 2% o 3%, sobre la intensidad indicada en la placa de datos. Para una tensión de inducido de 500 V, fije el parámetro **03.15** = 510 ó 520.

Realimentación de velocidad analógica

Para la realimentación analógica por tacogenerador (tacómetro), fije el parámetro **03.13** = 0 (ajuste por defecto).

Los valores por defecto de las ganancias integral y proporcional del bucle de velocidad suelen ser idóneas para la realimentación analógica.

Según la aplicación, para obtener un rendimiento dinámico y un mantenimiento de la velocidad óptimos puede ser necesario el comportamiento típico del ajuste de carga de las ganancias del bucle de velocidad.

Realimentación de velocidad del codificador (tacómetro de impulsos)

Para la realimentación del codificador (tacómetro de impulsos), fije el parámetro **03.12** = 1.

El parámetro de puesta en escala **03.14** se debe ajustar de forma que corresponda con los pulsos por revolución (ppr) del codificador y los rpm de la velocidad máxima supuesta del motor:

$$03.14 = \frac{750 \times 10^6}{\text{PPRx}(\text{máx} \cdot \text{rpm})}$$

Por ejemplo:

Codificador (tac. impulsos)	240 ppr
Velocidad máx. nominal del motor	1750 rpm
Velocidad máx. requerida del motor	1710 rpm

$$03.14 = \frac{750 \times 10^6}{240 \times 1710} = 1827$$

NOTA

Para aplicar este tipo de realimentación, se deben tener en cuenta algunos otros factores. El aparato debe ser de un tipo de cuadratura de dos canales con salidas de controlador de línea (RS485). El suministro de alimentación interno de Mentor II para el codificador (tacómetro de impulsos) puede ajustarse en 5, 12 ó 15 V mediante el conmutador rojo DIP de la TCI MDA2B (consulte la Figura 6-5). Puede suministrar 300 mA. No está aislado del accionamiento.

Las resistencias de terminación de la línea de transmisión deben instalarse en los pilares (separadores) de montaje incluidos en la esquina inferior izquierda de la TCI (Figura 6-5). Estas resistencias permiten evitar reflejos de línea y reducir interferencias en el receptor diferencial del accionamiento.

Cuando se utiliza un codificador (tacómetro de impulsos), las ganancias P e I se deben ajustar inicialmente según los valores que se sugieren a continuación:

$$03.09 = 15$$
$$03.10 = 5$$

La conexión de los impulsos marcadores sólo es necesaria si se piensa utilizar el accionamiento con una aplicación que requiera control de posición, como el bloqueo digital o la orientación de eje. Cuando se utilizan impulsos marcadores, el codificador debe tener 1024 impulsos por revolución.

7.3.3 Corriente del campo

Primero active el controlador de campo.

Fije el parámetro **06.13** = 1.

Escala de corriente

Mentor II M75 suministra una escala de corriente del campo con un máximo de 2 A o de 8 A (consulte la tabla incluida en la descripción del parámetro **06.11**). En el ejemplo, se utiliza una corriente de campo de 1,85 A. esto es, >1,5 A y <2 A.

Fije **06.11** = 204 para seleccionar la gama adecuada.

Corriente máxima de campo

El valor máximo del parámetro de Corriente máxima de campo **06.08** es 1000. La corriente máxima de campo del ejemplo es de 1,85 A. El ajuste del parámetro **06.08** es:

$$\frac{\text{Corriente máx. campo motor}}{\text{Escala de campo}} = \frac{1.85}{2.00} \times 1000 = 925$$

Debilitamiento de campo

Ya que en este ejemplo no se utiliza el debilitamiento de campo, fije **06.07** = 1000 (por defecto).

Para obtener información detallada sobre ajustes y cálculos de debilitamiento de campo, consulte la *sección 7.3.4 Debilitamiento de campo*.

Ahorro de campo

Para aplicaciones que utilizan el accionamiento sin carga a velocidad cero (es decir, el motor en modalidad de espera) en algunos períodos de su ciclo de trabajo, el accionamiento está preparado para ahorrar corriente del campo. El usuario puede establecer un valor de corriente reducida de campo (parámetro **06.09**) y un periodo de tiempo antes de dicha reducción (parámetro **06.12**).

Para utilizar el ahorro de campo, se necesitan los siguientes ajustes:

Activar tiempo de ahorro de campo: 06.15 = 1

Intensidad de ahorro de campo

Suponga que la intensidad reducida de campo elegida es de 0,5 A:

$$\frac{\text{Corriente reducida campo motor}}{\text{Corriente máx. campo motor}} = \frac{0.5}{1.85} \times 1000 = 270$$

Fije **06.09** = 270

Ensaye el efecto provisional fijando un tiempo de ahorro de campo, **06.12**, de 2 segundos (**06.12** = 2). Desactive el accionamiento y monitorice el valor de corriente en el parámetro **06.03**. Transcurridos dos segundos de la desactivación del accionamiento, **06.03** se habrá reducido hasta el valor seleccionado de **06.09**.

NOTA

Regulador interno de campo

Si Mentor II incluye el regulador interno de campo, el ahorro de campo se realiza de forma automática (por software) y no se necesita un interruptor externo de encendido/apagado de campo (Figura 6-2 y Figura 6-3). Enlace (con puente) los terminales L11 y L12 con hilo portador de corriente de campo.

7.3.4 Debilitamiento de campo

En el ejemplo, la tensión máxima de inducido es de 500 V CC. Si se requiere el debilitamiento de campo, resulta muy práctico para el punto de primera convergencia de la fuerza contraelectromotriz **06.07** un ajuste de 15 a 20 voltios por debajo de la tensión máxima de inducido.

Por ejemplo, fije **06.07** = 480.

A un voltaje reducido, el campo comenzaría a debilitarse de forma progresiva hasta alcanzar el valor ajustado en el parámetro **06.10**. Dado que la realimentación de corriente de campo, **06.11**, de este ejemplo es de 204 (escala de 2 A), el mínimo será un porcentaje suyo. Suponga que el porcentaje seleccionado es el 90%. Luego:

$$\frac{\text{Valor seleccionado}}{\text{Ajuste de realimentación}} = \frac{0.9}{2.0} = 0.45$$

El ajuste de corriente mínima del campo es:

$$\mathbf{06.10} = 0,45 \times 1000 = 450$$

Para un funcionamiento adecuado, el debilitamiento de campo requiere la realimentación de velocidad (la realimentación de tensión de inducido no sería adecuada para asegurar el control). Por tanto, **03.13** se ajustaría en 0 para la realimentación tac. de CA o CC, y la puesta en escala de velocidad **03.16** se fijaría en 250, que correspondería a una velocidad de motor máxima posible de 2500 rpm. Entonces, el parámetro **03.03** tomaría el valor real de rpm del motor.

Si se utilizara un codificador (tac. impulsos), el parámetro **03.12** se fijaría en 1 y sería necesario ajustar la escala del codificador **03.14** adecuadamente. El valor de **03.14** depende de dos valores:

La velocidad máxima del motor requerida.

El número de impulsos por revolución del codificador (tac. impulsos).

7.3.5 Autoajuste del bucle de corriente

NOTA

El procedimiento siguiente es optativo, y no es necesario en la mayoría de las aplicaciones generales. No obstante, si se desea obtener una respuesta dinámica óptima, el bucle de corriente, que es el bucle de regulación más interno, debe fijarse de forma que permita el funcionamiento correcto del bucle de regulación externo (como por ejemplo el bucle de velocidad). La dinámica del bucle de corriente es una función básica de las características eléctricas de cualquier motor.

Mentor II incorpora un procedimiento interno de autoajuste.

En primer lugar, el rotor del motor debe estar bloqueado o el campo desconectado para permitir al accionamiento inyectar corriente de inducido y determinar las características eléctricas del inducido. Durante el procedimiento de autoajuste, no se debe permitir el giro del rotor (por lo general, si el campo está desconectado, el rotor de un motor devanado en derivación no se moverá).

Los modelos de M25 a M210 de Mentor II contienen un regulador interno de campo y no requieren la desconexión del campo.

Procedimiento de autoajuste

1. Encienda el accionamiento.
2. Fije el parámetro **00** = 200 para garantizar la seguridad.
3. Fije **05.09** = 1
4. Permita que el accionamiento conecte el terminal TB4-31 con 0 V.
5. Lleve a cabo el procedimiento de guardar valores de parámetros antes de desconectar el accionamiento. Los parámetros afectados por el procedimiento de autoajuste son del **05.12** al **05.15** (para obtener información sobre cómo guardar los parámetros, consulte la sección *Para guardar los valores introducidos* en la página 30).
6. El accionamiento también puede realizar un autoajuste constante si se configura el parámetro **05.27**, que ajusta las ganancias del bucle de corriente para mantener un rendimiento de los bucles óptimo cuando hay condiciones de carga variables.

7.3.6 Parámetros definidos por el usuario

Aunque la configuración de los siguientes parámetros no es imprescindible, se recomienda llevarla a cabo, ya que el usuario podrá ver ciertos valores importantes del accionamiento sin necesidad de tener que pasar por una serie de menús para localizarlos. Todos ellos se agrupan en el Menú 00.

Parámetro	Medida accionamiento	Ajuste	Punto acceso
11.01	Tensión de inducido	03.04	00.01
11.02	Corriente de inducido	05.02*	00.02
11.03	Rpm del motor	03.03	00.03
11.04	Referencia de velocidad	01.02	00.04
11.05	Tensión de línea de CA	07.06	00.05

* En el parámetro **05.02** puede verse la intensidad de inducido si se fija el factor de escala apropiado en el parámetro 05.05. Con los mismos valores utilizados en el ejemplo anterior para un accionamiento M75, en este caso el ajuste sería el 150% de 75 A, **05.05** = 113.

En cuanto a los parámetros de configuración del accionamiento y el motor, realice el procedimiento "Guardar valores de parámetros" antes de desconectar el accionamiento (consulte la sección *Para guardar los valores introducidos* en la página 30).

8 Juego de parámetros

Índice de secciones

8.1 Ajuste de parámetros

8.2 Seguridad

8.3 Índice de parámetros

8.4 Descripción de parámetros

Menú 01 Referencia de velocidad

Menú 02 Rampas

Menú 03 Selección de realimentación y bucle de velocidad

Menú 04 Selección y límites de corriente

Menú 05 Bucle de la corriente

Menú 06 Regulación del campo

Menú 07 E/S analógica

Menú 08 Entradas digitales

Menú 09 Salidas de estado

Menú 10 Información de diagnóstico y lógica de estado

Menú 11 Varios

Menú 12 Umbrales programables

Menú 13 Bloqueo digital

8.5 Diagramas de lógica de menús

NOTA

En el índice de la sección 8-3 se incluye la escala de valores y unidades de los parámetros reales, y las descripciones correspondientes se proporcionan en la sección 8.6. Los parámetros sobre los que no se indica la escala de valores son parámetros de bits. En las descripciones se incluye una explicación o comentarios sobre los parámetros.

8.1 Ajuste de parámetros

8.1.1 El conjunto de parámetros

Hay dos tipos de parámetros: los que tienen valores numéricos, como la velocidad o la aceleración, y los parámetros digitales o de bits. Los valores numéricos pueden compararse con los potenciómetros ajustables que utilizan los tradicionales accionamientos analógicos, pero son mucho más exactos y no están sujetos a desviaciones del valor fijado. Los valores de bits son equiparables a los puentes y conmutadores, en cuanto que establecen una de entre dos opciones.

Los parámetros de ambos tipos son, además, de Solo Lectura (SL) o de Lectura y Escritura (L/E).

En cuanto al funcionamiento, el juego de parámetros que incorpora el accionamiento Mentor II también se divide en dos grupos.

Los parámetros que se necesitan para configurar el accionamiento en la fase de instalación y puesta en marcha, y que se utilizan cada vez que se enciende el accionamiento, son los 'parámetros visibles'.

El segundo grupo lo integran los 'parámetros no visibles', que se llaman así porque en el Nivel 1 de seguridad no se muestran en el visor de índice aunque se les llame. Estos parámetros se necesitan para los

ajustes especiales del accionamiento; por ejemplo, para poder utilizarlo en un sistema de procesos junto con otros accionamientos del mismo o de distinto tipo.

8.1.2 Parámetros visibles y no visibles

Los parámetros visibles, tanto SL como L/E, siempre pueden consultarse cuando el accionamiento está encendido. Los parámetros visibles de L/E suelen estar protegidos por uno más niveles de seguridad y no se pueden cambiar si no se introducen los códigos de seguridad correctos. Si no se fija un nivel de seguridad superior, pertenecen al Nivel 1.

Los parámetros no visibles siempre requieren un código de seguridad de Nivel 2, y pueden requerir el Nivel 3 (si así se fija). Con los códigos adecuados, se pueden leer los parámetros SL y escribir en los L/E.

La distinción entre visibles y no visibles se mantiene en el texto y en los diagramas de lógica de los menús 1-9 y 12. Los números de parámetros visibles se muestra en un tipo de letra normal, como 01.01, mientras que los no visibles aparecen en cursiva, como *01.01*.

8.1.3 Organización

Los parámetros se organizan en grupos (menús) según su funcionalidad, de forma que el acceso a un parámetro concreto sea lógico y rápido. Al principio de la sección 8.2 se incluye la lista de menús.

8.1.4 Ajuste

Todos los menús y todos los parámetros *visibles* se pueden seleccionar, y leer sus valores, sin necesidad de introducir códigos de seguridad. El procedimiento para modificar el valor de los parámetros es idéntico, salvo en que hay que introducir un código de seguridad al principio.

Todos los menús y todos los parámetros *no visibles* se pueden seleccionar para ver o modificar sus valores previa introducción del código de seguridad apropiado.

Siempre que el usuario vuelve a un menú (desde un procedimiento de encendido y otro de apagado), el programa presenta el último parámetro que se seleccionó en ese menú, lo que resulta muy útil cuando se está ajustando un determinado grupo de parámetros.

8.1.5 Acceso a los parámetros

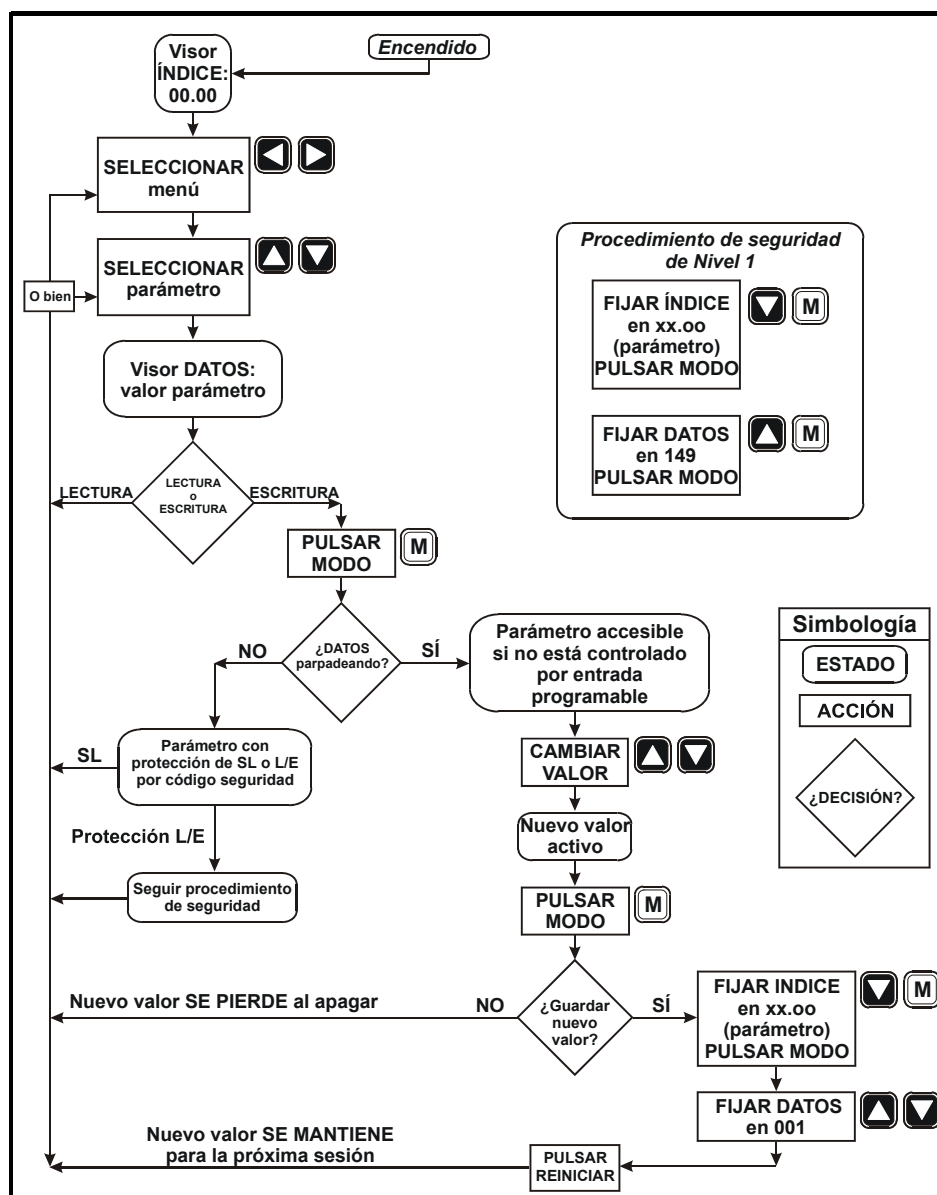
Cuando se enciende por primera vez el accionamiento, y si no se ha fijado el Nivel 3 de seguridad, se tiene acceso de escritura a un pequeño grupo de parámetros visibles (consulte la sección 8.2 *Seguridad* y el diagrama de lógica de control general).

Si se ha fijado el Nivel 3 de seguridad, todos los parámetros están protegidos en todo momento.

8.1.6 Procedimiento

El procedimiento de selección y modificación de parámetros se muestra en la Figura 8-1 y se describe en la sección posterior, así como en el panel de control.

Figura 8-1 Ajuste de parámetros y nivel 1 de seguridad



Procedimientos para seleccionar y modificar parámetros

Acción	Teclas	Visor
Seleccionar menú	IZQUIERDA o DERECHA	Índice, izquierda de separ. decimal
Seleccionar parámetro	ARRIBA o ABAJO	Índice, derecha de separador decimal
Sólo lectura		Datos
Cambiar valor sólo si el visor parpadea (consultar 8.2)	MODO; después ARRIBA o ABAJO	Datos
Introducir nuevo valor	MODO	Datos

El accionamiento acepta los valores que se introducen en la mayoría de los parámetros, y aplica el nuevo valor al instante. a excepción de los valores de Velocidad en baudios (11.12), Modalidad en serie (11.13), Destino de Umbral 1 (12.07) y Destino de Umbral 2 (12.12). Para que el accionamiento pueda utilizar los nuevos valores de estos parámetros, hay que pulsar REINICIAR tras escribirlos. Aún así, los nuevos valores no se guardan, y se pierden al apagar el accionamiento.

El panel de control está preparado para seleccionar otro menú o parámetro.

El siguiente procedimiento permite GUARDAR los valores de todos los parámetros modificados desde la última vez que se guardaron.

Para guardar los valores introducidos

Acción	Teclas	Visor
Pulsar ABAJO	ABAJO	Índice hasta (par.) xx.00
	MODO; después ARRIBA o ABAJO	Datos, fijar valor = 001
Pulsar REINICIAR		

Valores guardados

8.1.7 Ajustes prefijados por defecto

Para restablecer los ajustes prefijados en fábrica, fije el parámetro X.00 en:

233 para los accionamientos de 4 cuadrantes

255 para los accionamientos de 1 cuadrante

y pulse REINICIAR.

8.2 Seguridad

Después de seleccionar un número de parámetro y pulsar MODO:

- Si los datos del parámetro parpadean, el usuario puede cambiar el valor A MENOS QUE esté configurado para depender de una entrada programable.
- Si los datos no parpadean, el parámetro, ya sea SL o L/E, está protegido por seguridad. Más adelante se explica el procedimiento para poder acceder a los parámetros protegidos con el Nivel 1 de seguridad.

Si no se consigue acceder al parámetro con el código de seguridad de Nivel 1, es que tiene el Nivel 3 de protección.

El usuario siempre tiene acceso de lectura a los parámetros visibles. A menos que se haya especificado una protección de Nivel 1, el usuario no tiene derechos de escritura en la mayoría de los parámetros del tipo L/E.

Excepcionalmente (y suponiendo que no se haya fijado el Nivel 3) un grupo de 24 parámetros de los menús 1 al 6, más los parámetros del 11.01 al 11.10, proporcionan acceso directo de escritura.

8.2.1 Encendido

Los siguientes parámetros visibles pueden modificarse directamente, ya que NO tienen protección de seguridad de nivel 1 ni 2:

01.05	Referencia marcha lenta
01.06	Velocidad de avance máxima
01.09	Velocidad de retroceso máxima
01.11	Reference ACTIVADA
01.12	Selector de retroceso
01.13	Selector de marcha LENTA
02.04	Aceleración en avance 1
02.05	Desaceleración en avance 1
02.06	Desaceleración en retroceso 1
02.07	Aceleración en retroceso 1
03.09	Ganancia P (proporcional) del bucle de velocidad
03.10	Ganancia I (integral) del bucle de velocidad
03.11	Ganancia D (diferencial) del bucle de velocidad
03.14	Puesta en escala del codificador de realimentación
03.15	Tensión de inducido máxima
03.16	Velocidad máxima (ajuste a escala en rpm)
03.17	Compensación de IR
04.05	Puente 1 de límite de corriente
04.06	Puente 2 de límite de corriente
05.05	Intensidad máxima (puesta en escala)
06.06	Compensación de IR 2
06.07	Punto de ajuste de fuerza contraelectromotriz
06.08	Corriente máxima de campo 1
06.10	Corriente mínima de campo

Tampoco están protegidos del 11.01 al 11.10, en el Menú del usuario 00.

En cuanto al resto de parámetros:

- Los parámetros de SL pueden leerse.
- Los parámetros de L/E solo se pueden leer mientras no se introduzca el código de Nivel 1 de seguridad.

8.2.2 Seguridad de Nivel 1 para acceder a parámetros visibles de L/E (Figura 8-1)

- ARRIBA o ABAJO para fijar el índice en cero
- Pulsar MODO
- ARRIBA o ABAJO para escribir 149 en el visor de datos (código de seguridad de Nivel 1)
- Pulsar MODO

Ahora ya se pueden escribir nuevos valores en los parámetros de L/E visibles.

8.2.3 Seguridad de Nivel 2 para acceder a parámetros no visibles de L/E

- ARRIBA o ABAJO para fijar el índice en cero
- Pulsar MODO
- ARRIBA o ABAJO para escribir 200 en el visor de datos (código de seguridad de Nivel 2)
- Pulsar MODO

Ahora ya se pueden escribir nuevos valores en todos los parámetros de L/E.

Los parámetros de SL se pueden leer.

8.2.4 Para permitir e impedir el libre acceso a TODOS los parámetros

Para **anular** la protección de seguridad:

- Encender
- ARRIBA o ABAJO para fijar el índice en cero
- Pulsar MODO
- ARRIBA o ABAJO para escribir 200 en el visor de datos (código de seguridad de Nivel 2)
- Pulsar MODO
- IZQUIERDA o DERECHA más ARRIBA o ABAJO para fijar el índice en 11.17
- Pulsar MODO
- ABAJO para escribir 0

Si se *guardan* (consulte la sección *Para guardar los valores introducidos* en la página 30) ahora los parámetros, TODOS quedan **desprotegidos**.

Para **restablecer** la protección de seguridad:

Repita el procedimiento de la sección 8.2.4, pero fije el parámetro 11.17 = 149, y *guarde* (consulte la sección *Para guardar los valores introducidos* en la página 30).

8.2.5 Seguridad de Nivel 3

El usuario puede disponer de un nuevo código de seguridad, privado, de Nivel 3. El código puede programarlo el usuario desde el 1 al 255, A EXCEPCIÓN del 149 (código de Nivel 1). Si se aplica, se impide el acceso a todos los parámetros a menos que se introduzca el código de Nivel 3 antes de introducir del Nivel 1 o Nivel 2.

Para **asignar** un código de seguridad de Nivel 3:

- Encender
- ARRIBA o ABAJO para fijar el índice en cero
- Pulsar MODO
- ARRIBA o ABAJO para escribir 200 en el visor de datos (código de seguridad de Nivel 2)
- Pulsar MODO
- IZQUIERDA o DERECHA más ARRIBA o ABAJO para fijar el índice en 11.17 (el visor de datos muestra 149)
- Pulsar MODO
- ARRIBA o ABAJO para escribir en el visor de datos un número de 3 dígitos del 1 al 255 (excepto el 149, código de seguridad de Nivel 1)
- Pulsar MODO
- *Guardar* (consulte la sección *Para guardar los valores introducidos* en la página 30)

Hasta que no se introduce el código asignado al Nivel 3, no se puede acceder a ningún parámetro, ni para verlo ni para modificarlo.

Acceso al Nivel 3 de seguridad:

- * IZQUIERDA o DERECHA más ARRIBA o ABAJO para fijar el índice en cero
- * Pulsar MODO
- * ARRIBA o ABAJO para escribir en el visor de datos el código asignado (código de seguridad de Nivel 3)
- * Pulsar MODO

Ahora el usuario tiene derechos de acceso en los niveles 1 y 2 de seguridad, según al que deba accederse a continuación.

8.3 Índice de parámetros

El índice de parámetros muestra los dieciséis menús, uno a uno, seguidos de los datos fundamentales de cada parámetro del Juego de parámetros de Mentor II. Para obtener información más detallada sobre los parámetros, consulte la sección 8.6 *Descripción detallada de parámetros* en la página 46.

8.3.1 Lista de menús

Menú	Descripción
00	Menú del usuario: para tener acceso rápido a los parámetros utilizados con más frecuencia
01	Referencia de velocidad: selección de origen y límites
02	Rampas de aceleración y desaceleración
03	Selección de realimentación de velocidad y bucle de velocidad
04	Intensidad: Selección y límites
05	Bucle de la corriente
06	Regulación del campo
07	Entradas y salidas analógicas
08	Entradas de lógica
09	Salidas de estado
10	Información de diagnóstico y lógica de estado
11	Varios
12	Umbrales programables
13	Bloqueo digital
14	Configuración del sistema MD29
15	Menú de aplicaciones 1
16	Menú de aplicaciones 2

8.3.2 Parámetros: nombres, escala de valores y valores por defecto

Las referencias entre paréntesis (xx.xx) de la columna Por defecto indican parámetros que tienen otros parámetros como valor por defecto.

Los parámetros que se muestran en **negrita** son aquellos a los que se puede acceder libremente SÓLO al encender el accionamiento.

Los que se incluyen en cursiva al final de cada menú son los parámetros no visibles. Consulte la sección 8.1 *Ajuste de parámetros* y la sección 8.2 *Seguridad*.

8.4 Parámetros de Mentor que no se controlan por entrada analógica

TODOS los parámetros de sólo lectura (SL)

TODOS los parámetros de bits

TODOS los parámetros que tienen una escala de 0-255

Además de:

2.02 - 2.12

3.15, 3.16

5.05

6.21

7.08 - 7.23

8.12 - 8.20

9.07, 9.09, 9.13, 9.15, 9.19, 9.21, 9.23, 9.25

11.01 - 11.10, 11.18, 11.19, 11.20

12.03, 12.07, 12.08, 12.12

13.14

15.01 - 15.05

15.60, 15.61, 15.62, 15.63

16.01 - 16.05

8.5 Descripción de parámetros

En la descripción de los parámetros se utilizan las siguientes abreviaturas:

L/E Lectura/Escritura.

SL Sólo lectura.

Bit Parámetro con dos valores posibles: 0 ó 1.

Bi Bipolar, que puede tener valores positivos y negativos.

Uni Unipolar, que puede tener sólo valores positivos.

Ent Entero

En la descripción de los parámetros se utilizan los siguientes símbolos:

⇒ Valor por defecto

⇄ Escala de valores

La unidad se muestra en la celda inferior derecha.

8.5.1 Menú 00: Biblioteca del usuario: consulte Menú 11

Contiene diez parámetros (del 00.01 al 00.10). El usuario configura los parámetros del 11.01 al 11.10 con los números de parámetro que se utilicen o necesiten con más frecuencia. A ellos se accede directamente introduciendo el número correspondiente de 00.01 a 00.10, sin tener que apelar primero a los distintos menús.

8.5.2 Menú 01: Referencia de velocidad: selección de fuente y límites

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
01.01	Ref. velocidad anterior a desnivel	±1000	SL	
01.02	Ref. velocidad posterior a desnivel	±1000	SL	
01.03	Referencia anterior a rampa	±1000	SL	
01.04	Desnivel	±1000	L/E	+ 000
01.05	Referencia marcha lenta	±1000	L/E	+ 050
01.06	Velocidad de avance máxima	de 0 a +1000	L/E	+1000
01.07	Velocidad de avance mínima	de 0 a +1000	L/E	+ 000
01.08	Velocidad de retroceso mínima	de -1000 a 0	L/E	+ 000
01.09	Velocidad de retroceso máxima (4Cua)	de -1000 a 0	L/E	- 1000
	(1Cua)	de -1000 a 0	L/E	000
01.10	Selector de referencia bipolar (4Cua)	0 ó 1	L/E	1
	(1Cua)	0 ó 1	L/E	0
01.11	Referencia "ACTIVADA"	0 ó 1	L/E	0
01.12	Selector de retroceso	0 ó 1	L/E	0
01.13	Selector de marcha lenta	0 ó 1	L/E	0
01.14	Selector de referencia 1	0 ó 1	L/E	0
01.15	Selector de referencia 2	0 ó 1	L/E	0
01.16	Enclavamiento de referencia cero	0 ó 1	L/E	0
01.17	Referencia 1	±1000	L/E	(07.15)
01.18	Referencia 2	±1000	L/E	+ 300
01.19	Referencia 3	±1000	L/E	(07.13)
01.20	Referencia 4	±1000	L/E	(07.14)

8.5.3 Menú 02: Rampas de aceleración y desaceleración

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
02.01	Referencia posterior a rampa	±1000	SL	
02.02	Activar rampa	0 ó 1	L/E	1
02.03	Retener rampa	0 ó 1	L/E	0
02.04	Aceleración en avance 1	de 0 a 1999	L/E	+ 050
02.05	Desaceleración en avance 1	de 0 a 1999	L/E	+ 050
02.06	Desaceleración en retroceso 1 (4Cua)	de 0 a 1999	L/E	+ 050
	(1Cua)	de 0 a 1999	L/E	000
02.07	Aceleración en retroceso 1 (4Cua)	de 0 a 1999	L/E	+ 050
	(1Cua)	de 0 a 1999	L/E	000
02.08	Aceleración en avance 2	de 0 a 1999	L/E	+ 100
02.09	Desaceleración en avance 2	de 0 a 1999	L/E	+ 100
02.10	Desaceleración en retroceso 2 (4Cua)	de 0 a 1999	L/E	+ 100
	(1Cua)	de 0 a 1999	L/E	000
02.11	Aceleración en retroceso 2 (4Cua)	de 0 a 1999	L/E	+ 100
	(1Cua)	de 0 a 1999	L/E	000
02.12	Velocidad en rampa lenta	de 0 a 1999	L/E	+ 100
02.13	Activar rampa lenta	0 ó 1	L/E	0
02.14	Selector de aceleración en avance	0 ó 1	L/E	0
02.15	Selector de desaceleración en avance	0 ó 1	L/E	0
02.16	Selector de desaceleración en retroceso	0 ó 1	L/E	0
02.17	Selector de aceleración en retroceso	0 ó 1	L/E	0
02.18	Selector de rampa común	0 ó 1	L/E	0
02.19	Puesta en escala de la rampa (x 10)	0 ó 1	L/E	0

8.5.4 Menú 03: Selección de realimentación y bucle de velocidad

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
03.01	Demanda de velocidad final	± 1000	SL	
03.02	Realimentación de velocidad	± 1000	SL	
03.03	Realimentación de velocidad (rpm)	± 1999	SL	
03.04	Tensión de inducido	± 1000	SL	
03.05	Salida con compensación de IR	± 1000	SL	
03.06	Error de velocidad	± 1000	SL	
03.07	Salida del bucle de velocidad	± 1000	SL	
03.08	Integral de error de velocidad	± 1000	SL	
03.09	Ganancia proporcional del bucle de velocidad	de 0 a 255	L/E	080
03.10	Ganancia integral del bucle de velocidad	de 0 a 255	L/E	040
03.11	Ganancia derivada del bucle de velocidad	de 0 a 255	L/E	0
03.12	Selector de realimentación digital	0 ó 1	L/E	0
03.13	Selector de realimentación analógica de tensión del inducido	0 ó 1	L/E	0
03.14	Puesta en escala de realimentación del codificador	de 0 a 1999	L/E	+ 419
03.15	Tensión máxima de inducido	de 0 a 1000	L/E	+ 600
03.16	Velocidad máxima (ajuste a escala en rpm)	de 0 a 1999	L/E	+1750
03.17	Compensación de IR	de 0 a 255	L/E	000
03.18	Referencia de velocidad fija	± 1000	L/E	(07.11)
03.19	Selector de referencia de velocidad fija	0 ó 1	L/E	0
03.20	Selector de dispersión de IR	0 ó 1	L/E	0
03.21	Selector de salida de rampa	0 ó 1	L/E	1
03.22	Compensación de desnivel de velocidad	de 0 a 255	L/E	128
03.23	Umbral de velocidad cero	de 0 a 255	L/E	16
03.24	Origen de término derivado	de 1 a 3	L/E	1
03.25	Filtro de error de velocidad	de 0 a 255	L/E	128
03.26	Entrada de tacogenerador	± 1000	SL	
03.27	Reservado			
03.28	Ganancia proporcional x4	0 ó 1	L/E	0
03.29	Ganancias del bucle de velocidad / 8	0 ó 1	L/E	0

8.5.5 Menú 04: Selección y límites de corriente

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
04.01	Demanda de intensidad	±1000	SL	
04.02	Demanda de intensidad final	±1000	SL	
04.03	Límite de corriente predominante	±1000	SL	
04.04	Límite de corriente (punto inicial de variación gradual)	de 0 a 1000	L/E	+1000
04.05	Límite de corriente con puente 1	de 0 a 1000	L/E	+1000
04.06	Límite de corriente con puente 2	de 0 a 1000	L/E	+1000
04.07	Límite de corriente 2	de 0 a 1000	L/E	+1000
04.08	Referencia de par	±1000	L/E	+ 000
04.09	Desnivel de corriente	±1000	L/E	+ 000
04.10	Selector de límite de corriente con puente 2	0 ó 1	L/E	0
04.11	Selector de desnivel de corriente	0 ó 1	L/E	0
04.12	Bit de modalidad 0	0 ó 1	L/E	0
04.13	Bit de modalidad 1	0 ó 1	L/E	0
04.14	Activar cuadrante 1	0 ó 1	L/E	1
04.15	Activar cuadrante 2 (4Cua)	0 ó 1	L/E	1
	(1Cua)	0 ó 1	L/E	0
04.16	Activar cuadrante 3 (4Cua)	0 ó 1	L/E	1
	(1Cua)	0 ó 1	L/E	0
04.17	Activar cuadrante 4 (4Cua)	0 ó 1	L/E	1
	(1Cua)	0 ó 1	L/E	0
04.18	Activar cambio automático de límite de corriente con puente 2	0 ó 1	L/E	0
04.19	Intervalo del límite de corriente	de 0 a 255	L/E	000
04.20	Variación gradual de intensidad, Umbral 1	de 0 a 1000	L/E	+1000
04.21	Variación gradual de intensidad, Umbral 2	de 0 a 1000	L/E	+1000
04.22	Variación gradual de intensidad, Pendiente 1	de 0 a 255	L/E	000
04.23	Variación gradual de intensidad, Pendiente 2	de 0 a 255	L/E	000
04.24	Umbral 1 de variación gradual sobrepasado	0 ó 1	SL	
04.25	Umbral 2 de variación gradual sobrepasado	0 ó 1	SL	

8.5.6 Menú 05: Bucle de la corriente

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
05.01	Realimentación de corriente	±1000	SL	
05.02	Realimentación de corriente (amperios)	±1999	SL	
05.03	Ángulo de encendido	de 277 a 1023	SL	
05.04	Velocidad máxima de salto	de 0 a 255	L/E	040
05.05	Intensidad máxima (puesta en escala)	de 0 a 1999	L/E	(nominal)
05.06	Umbral de sobrecarga	de 0 a 1000	L/E	+ 700
05.07	Tiempo integrante de sobrecarga (calentamiento)	de 0 a 255	L/E	030
05.08	Tiempo integrante de sobrecarga (enfriamiento)	de 0 a 255	L/E	050
05.09	Activar autoajuste al inicio	0 ó 1	L/E	0
05.10	Tope de avance corto	0 ó 1	L/E	0
05.11	Sobrecarga real	de 0 a 1999	SL	
05.12	Ganancia integral discontinua	de 0 a 255	L/E	16
05.13	Ganancia proporcional continua	de 0 a 255	L/E	16
05.14	Ganancia integral continua	de 0 a 255	L/E	16
05.15	Constante de motor	de 0 a 255	L/E	25
05.16	Reservado		L/E	
05.17	Bloquear encendido	0 ó 1	L/E	0
05.18	Activar lógica de espera	0 ó 1	L/E	1
05.19	Modalidad de espera	0 ó 1	L/E	0
05.20	Control directo de ángulo de encendido	0 ó 1	L/E	0
05.21	Activar bloqueo de puente 2	0 ó 1	L/E	0
05.22	Desactivar regulación adaptable	0 ó 1	L/E	0
05.23	Activar 12 impulsos serie en cuadrante 1	0 ó 1	L/E	0
05.24	Modalidad de 12 impulsos serie	0 ó 1	L/E	0
05.25	Modalidad de 12 impulsos paralelo	0 ó 1	L/E	0
05.26	Cambio de puente extraseguro	0 ó 1	L/E	0
05.27	Autoajuste continuo	0 ó 1	L/E	0
05.28	Histéresis reducida por intercambio de puentes	0 ó 1	L/E	0
05.29	Realimentación de corriente aumentada	0 ó 1	L/E	0

8.5.7 Menú 06: Regulación del campo

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
06.01	Fuerza contraelectromotriz	de 0 a 1000	SL	
06.02	Demanda de corriente de campo	de 0 a 1000	SL	
06.03	Realimentación de corriente de campo	de 0 a 1000	SL	
06.04	Ángulo de encendido	de 261 a 1000	SL	
06.05	Salida con compensación de IR 2	±1000	SL	
06.06	Compensación de IR 2	de 0 a 255	L/E	000
06.07	Punto de ajuste de fuerza contraelectromotriz	de 0 a 1000	L/E	+ 1000
06.08	Corriente máxima de campo 1	de 0 a 1000	L/E	+ 1000
06.09	Corriente máxima de campo 2	de 0 a 1000	L/E	+ 500
06.10	Corriente mínima de campo	de 0 a 1000	L/E	+ 500
06.11	Puesta en escala de realimentación de corriente del campo*	de 201 a 216	L/E	+204
06.12	Tiempo para activar ahorro de campo	de 0 a 255	L/E	030
06.13	Activar regulación del campo	0 ó 1	L/E	0
06.14	Selector del campo máximo 2	0 ó 1	L/E	0
06.15	Activar tiempo para ahorro de campo	0 ó 1	L/E	0
06.16	Ganancia integral del bucle de corriente de campo	0 ó 1	L/E	1
06.17	Ganancia integral del bucle de tensión	0 ó 1	L/E	0
06.18	<i>Ajustar ganancia de velocidad</i>	<i>0 ó 1</i>	<i>L/E</i>	<i>0</i>
06.19	<i>Control directo de ángulo de encendido</i>	<i>0 ó 1</i>	<i>L/E</i>	<i>0</i>
06.20	<i>Selector de comp. IR 2 alternativo</i>	<i>0 ó 1</i>	<i>L/E</i>	<i>0</i>
06.21	<i>Tope de avance del ángulo de encendido</i>	<i>de 0 a 1000</i>	<i>L/E</i>	<i>+1000</i>
06.22	<i>Selector de regulación total o parcial**</i>	<i>0 ó 1</i>	<i>L/E</i>	<i>0</i>
06.23	<i>Reducir ganancias con factor 2</i>	<i>0 ó 1</i>	<i>L/E</i>	<i>0</i>
06.24	<i>Reducir ganancias con factor 4</i>	<i>0 ó 1</i>	<i>L/E</i>	<i>0</i>

* Dependiente del número de versión de la tarjeta MDA3

** Sólo con Regulador de campo FXM5

8.5.8 Menú 07: Entradas y salidas analógicas

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
07.01	Entrada de uso general 1	±1000	SL	
07.02	Entrada de uso general 2	±1000	SL	
07.03	Entrada de uso general 3	±1000	SL	
07.04	Entrada de uso general 4	±1000	SL	
07.05	Entrada de referencia de velocidad	±1000	SL	
07.06	Tensión de entrada RMS	de 0 a 1000	SL	
07.07	Temperatura del disipador	de 0 a 1000	SL	
07.08	Origen de DAC 1	de 0 a 1999	L/E	+ 201
07.09	Origen de DAC 2	de 0 a 1999	L/E	+ 302
07.10	Origen de DAC 3	de 0 a 1999	L/E	+ 304
07.11	Destino de GP1	de 0 a 1999	L/E	+ 318
07.12	Destino de GP2	de 0 a 1999	L/E	+ 408
07.13	Destino de GP3	de 0 a 1999	L/E	+ 119
07.14	Destino de GP4	de 0 a 1999	L/E	+ 120
07.15	Destino de referencia de velocidad	de 0 a 1999	L/E	+ 117
07.16	Puesta en escala de GP1	de 0 a 1999	L/E	+1000
07.17	Puesta en escala de GP2	de 0 a 1999	L/E	+1000
07.18	Puesta en escala de GP3	de 0 a 1999	L/E	+1000
07.19	Puesta en escala de GP4	de 0 a 1999	L/E	+1000
07.20	Puesta en escala de referencia de velocidad	de 0 a 1999	L/E	+1000
07.21	Puesta en escala de DAC1	de 0 a 1999	L/E	+1000
07.22	Puesta en escala de DAC2	de 0 a 1999	L/E	+1000
07.23	Puesta en escala de DAC3	de 0 a 1999	L/E	+1000
07.24	Puesta en escala del codificador de referencia	de 0 a 1999	L/E	+419
07.25	Selector de referencia de codificador	0 ó 1	L/E	0
07.26	Selector de entrada de corriente	0 ó 1	L/E	0
07.27	Selector de entrada de modalidad de corriente	0 ó 1	L/E	0
07.28	Selector de entrada de modalidad de corriente	0 ó 1	L/E	1
07.29	Invertir entradas analógicas de GP3 y GP4	0 ó 1	L/E	0

8.5.9 Menú 08: Entradas digitales

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
08.01	F1 - Entrada de marcha permitida	0 ó 1	SL	
08.02	F2 - Entrada de retroceso lento	0 ó 1	SL	
08.03	F3 - Entrada de avance lento	0 ó 1	SL	
08.04	F4 - Entrada de marcha atrás	0 ó 1	SL	
08.05	F5 - Entrada de marcha adelante	0 ó 1	SL	
08.06	F6 - Entrada	0 ó 1	SL	
08.07	F7 - Entrada	0 ó 1	SL	
08.08	F8 - Entrada	0 ó 1	SL	
08.09	F9 - Entrada	0 ó 1	SL	
08.10	F10 - Entrada	0 ó 1	SL	
08.11	Activar entrada	0 ó 1	SL	
08.12	F2 - Destino	de 0 a 1999	L/E	+ 000
08.13	F3 - Destino	de 0 a 1999	L/E	+ 000
08.14	F4 - Destino	de 0 a 1999	L/E	+ 000
08.15	F5 - Destino	de 0 a 1999	L/E	+ 000
08.16	F6 - Destino	de 0 a 1999	L/E	+ 000
08.17	F7 - Destino	de 0 a 1999	L/E	+ 000
08.18	F8 - Destino	de 0 a 1999	L/E	+ 000
08.19	F9 - Destino	de 0 a 1999	L/E	+ 000
08.20	F10 - Destino	de 0 a 1999	L/E	+ 000
08.21	Desactivar funciones normales de lógica	0 ó 1	L/E	0
08.22	Invertir entrada F2	0 ó 1	L/E	0
08.23	Invertir entrada F3	0 ó 1	L/E	0
08.24	Invertir entrada F4	0 ó 1	L/E	0
08.25	Invertir entrada F5	0 ó 1	L/E	0
08.26	Invertir entrada F6	0 ó 1	L/E	0
08.27	Invertir entrada F7	0 ó 1	L/E	0
08.28	Invertir entrada F8	0 ó 1	L/E	0
08.29	Invertir entrada F9	0 ó 1	L/E	0
08.30	Invertir entrada F10	0 ó 1	L/E	0
08.31	Activar retroceso lento	0 ó 1	L/E	0
08.32	Activar avance lento	0 ó 1	L/E	0
08.33	Activar marcha atrás	0 ó 1	L/E	0
08.34	Activar marcha adelante	0 ó 1	L/E	0

8.5.10 Menú 09: Salidas de estado

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
09.01	Salida de estado 1	0 ó 1	SL	
09.02	Salida de estado 2	0 ó 1	SL	
09.03	Salida de estado 3	0 ó 1	SL	
09.04	Salida de estado 4	0 ó 1	SL	
09.05	Salida de estado 5	0 ó 1	SL	
09.06	Salida de estado 6 (relé)	0 ó 1	SL	
09.07	Origen 1 de estado 1	de 0 a 1999	L/E	+ 111
09.08	Invertir origen 1 de estado 1	0 ó 1	L/E	0
09.09	Origen 2 de estado 1	de 0 a 1999	L/E	000
09.10	Invertir origen 2 de estado 1	0 ó 1	L/E	0
09.11	Invertir salida de estado 1	0 ó 1	L/E	0
09.12	Retardo de estado 1	de 0 a 255 seg	L/E	00
09.13	Origen 1 de estado 2	de 0 a 1999	L/E	+ 1007
09.14	Invertir origen 1 de estado 2	0 ó 1	L/E	0
09.15	Origen 2 de estado 2	de 0 a 1999	L/E	000
09.16	Invertir origen 2 de estado 2	0 ó 1	L/E	0
09.17	Invertir salida de estado 2	0 ó 1	L/E	0
09.18	Retardo de estado 2	de 0 a 255 seg	L/E	0
09.19	Origen de estado 3	de 0 a 1999	L/E	+1013
09.20	Invertir salida de estado 3	0 ó 1	L/E	0
09.21	Origen de estado 4	de 0 a 1999	L/E	+1003
09.22	Invertir salida de estado 4	0 ó 1	L/E	0
09.23	Origen de estado 5	de 0 a 1999	L/E	+1006
09.24	Invertir salida de estado 5	0 ó 1	L/E	0
09.25	Origen de estado 6 (relé)	de 0 a 1999	L/E	+1009
09.26	Invertir salida de estado 6	0 ó 1	L/E	0

8.5.11 Menú 10: Información de diagnóstico y lógica de estado

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
10.01	Velocidad de avance	0 ó 1	SL	
10.02	Velocidad de retroceso	0 ó 1	SL	
10.03	Límite de corriente	0 ó 1	SL	
10.04	Puente 1 activado	0 ó 1	SL	
10.05	Puente 2 activado	0 ó 1	SL	
10.06	Retorno de puesta en fase	0 ó 1	SL	
10.07	A velocidad	0 ó 1	SL	
10.08	Sobrevelocidad	0 ó 1	SL	
10.09	Velocidad cero	0 ó 1	SL	
10.10	Bloqueo activo de tensión de inducido	0 ó 1	SL	
10.11	Rotación de fases	0 ó 1	SL	
10.12	Accionamiento en condiciones normales	0 ó 1	SL	
10.13	Alarma (I x t)	0 ó 1	SL	
10.14	Pérdida de campo	0 ó 1	SL	
10.15	Pérdida de realimentación	0 ó 1	SL	
10.16	Pérdida de potencia o de fase	0 ó 1	SL	
10.17	Desconexión instantánea	0 ó 1	SL	
10.18	Sobrecarga sostenida	0 ó 1	SL	
10.19	Procesador 1, controlador de secuencia	0 ó 1	SL	
10.20	Procesador 2, controlador de secuencia	0 ó 1	SL	
10.21	Sobretensión del motor	0 ó 1	SL	
10.22	Sobretensión del disipador	0 ó 1	SL	
10.23	Bucle de velocidad saturado	0 ó 1	SL	
10.24	Demanda de intensidad cero	0 ó 1	SL	
10.25	Última desconexión	de 0 a 255	SL	
10.26	Desconexión anterior a la última (10.25)	de 0 a 255	SL	
10.27	Desconexión anterior a 10.26	de 0 a 255	SL	
10.28	Desconexión anterior a 10.27	de 0 a 255	SL	
10.29	Desactivar desconexión por pérdida de campo	0 ó 1	L/E	0
10.30	Desactivar desconexión por pérdida de realimentación	0 ó 1	L/E	0
10.31	Desactivar desconexión por pérdida de potencia o fase	0 ó 1	L/E	0
10.32	Desactivar desconexión por sobretensión del motor	0 ó 1	L/E	1
10.33	Desactivar desconexión por sobretensión del disipador	0 ó 1	L/E	0
10.34	Desconexión externa	0 ó 1	L/E	0
10.35	Procesador 2, desconexión	de 0 a 255	L/E	0
10.36	Desactivar desconexión por pérdida de bucle de corriente	0 ó 1	L/E	0
10.37	Desactivar desconexión por circuito abierto de inducido	0 ó 1	L/E	0

8.5.12 Menú 11: Varios

NOTA

Los parámetros del 11.07 al 11.10 tienen funciones relacionadas con la TCI MD29. Consulte el manual del usuario de MD29.

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
11.01	Parámetro 00.01	de 0 a 1999	L/E	0
11.02	Parámetro 00.02	de 0 a 1999	L/E	0
11.03	Parámetro 00.03	de 0 a 1999	L/E	0
11.04	Parámetro 00.04	de 0 a 1999	L/E	0
11.05	Parámetro 00.05	de 0 a 1999	L/E	0
11.06	Parámetro 00.06	de 0 a 1999	L/E	0
11.07	Parámetro 00.07	de 0 a 1999	L/E	0
11.08	Parámetro 00.08	de 0 a 1999	L/E	0
11.09	Parámetro 00.09	de 0 a 1999	L/E	0
11.10	Parámetro 00.10	de 0 a 1999	L/E	0
11.11	Dirección serie	de 0 a 99	L/E	001
11.12	Velocidad en baudios	0 ó 1	L/E	0
11.13	Modalidad serie	de 1 a 4	L/E	001
11.14	Reservado			
11.15	Versión de software del procesador 1	de 0 a 1000	SL	
11.16	Versión de software del procesador 2	de 0 a 1000	SL	
11.17	Código de seguridad de Nivel 3	de 0 a 255	L/E	149
11.18	Parámetro en arranque	de 0 a 1999	L/E	+ 000
11.19	Origen programable en serie	de 0 a 1999	L/E	+ 000
11.20	Puesta en escala en serie	de 0 a 1999	L/E	+1000
11.21	Byte de diodos electroluminiscentes (LED)	de 0 a 255	L/E	
11.22	Desactivar funciones normales de LED	0 ó 1	L/E	0
11.23	MDA6 de alta tensión	0 ó 1	L/E	0
11.24	Compensación por caída de energía eléctrica (potencia de CA)	0 ó 1	L/E	0

8.5.13 Menú 12: Umbrales programables

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
12.01	Umbral 1 sobrepasado	0 ó 1	SL	
12.02	Umbral 2 sobrepasado	0 ó 1	SL	
12.03	Origen de umbral 1	de 0 a 1999	L/E	+ 302
12.04	Nivel de umbral 1	de 0 a 1000	L/E	+ 000
12.05	Histéresis de umbral 1	de 0 a 255	L/E	002
12.06	Invertir salida de umbral 1	0 ó 1	L/E	0
12.07	Destino de umbral 1	de 0 a 1999	L/E	+ 000
12.08	Origen de umbral 2	de 0 a 1999	L/E	+ 501
12.09	Nivel de umbral 2	de 0 a 1000	L/E	+ 000
12.10	Histéresis de umbral 2	de 0 a 255	L/E	002
12.11	Invertir salida de umbral 2	0 ó 1	L/E	0
12.12	Destino de umbral 2	de 0 a 1999	L/E	+ 000

8.5.14 Menú 13: Bloqueo digital

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
13.01	Contador de codificador maestro	de 0 a 1023	SL	
13.02	Contador de codificador esclavo	de 0 a 1023	SL	
13.03	Incremento del contador maestro	±1000	SL	
13.04	Incremento del contador esclavo	±1000	SL	
13.05	Error de posición	±1000	SL	
13.06	Referencia de precisión (lsb)	de 0 a 255	L/E	000
13.07	Referencia de precisión (msb)	de 0 a 255	L/E	000
13.08	Ganancia del bucle de posición	de 0 a 255	L/E	025
13.09	Límite de corrección del bucle de posición	de 0 a 1000	L/E	+ 010
13.10	Activar bloqueo digital	0 ó 1	L/E	0
13.11	Selector de bloqueo fijo	0 ó 1	L/E	1
13.12	Selector de referencia de precisión	0 ó 1	L/E	0
13.13	Retención de referencia de precisión	0 ó 1	L/E	1
13.14	Referencia de velocidad de precisión (16 bits)	de 000 a 65535	L/E	0

8.5.15 Menú 14 Configuración del sistema MD29 y más

Para obtener más información sobre los parámetros del Menú 14, consulte el manual *MD29 User Guide*.

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
14.01	Dirección serie ANSI	de 0 a 99	L/E	1
14.02	Modalidad RS485	de 1 a 16	L/E	1
14.03	Velocidad en baudios de RS485	de 3 a 192	L/E	48
14.04	Tiempos base de tareas del reloj (ms)	de 1 a 200	L/E	10
14.05	Dirección de nodo CTNet (sólo MD29AN)	de 0 a 255	L/E	0
14.06	Activación de marcha automática	0 ó 1	L/E	1
14.07	Activar desconexión por tiempo de ejecución global	0 ó 1	L/E	1
14.08	Activación de desconexión por enlace de E/S	0 ó 1	L/E	0
14.09	Activar controlador de secuencia (WDOG)	0 ó 1	L/E	0
14.10	Desconectar si el parámetro escrito se excede	0 ó 1	L/E	1
14.11	Desactivar control de protocolo de puerto	0 ó 1	L/E	0
14.12	Activación del controlador de posición	0 ó 1	L/E	0
14.13	Origen de sincronización de enlace de E/S	0 ó 1	L/E	0
14.14	Selección de tiempos base del codificador	0 ó 1	L/E	0
14.15	Reservado	0 ó 1	L/E	0
14.16	Solicitud de guardar alarma	0 ó 1	L/E	0
14.17	Activar comunicaciones entre accionamientos RS232	0 ó 1	L/E	0
11.09	Marcador de parámetros de RS485	de 0 a 1999	L/E	0
11.10	2º marcador de parámetros de RS485 (modalidad 4)	de 0 a 1999	L/E	0
11.10	Puesta en escala de RS485 modalidad 3	de 0 a 1999	L/E	0
16.62	Mensajes por segundo de CTNet	de 0 a 1999	SL	
16.63	Número de línea del error	de 0 a 1999	SL	

8.5.16 Menú 15: Menú de aplicaciones 1

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
15.01	Variable de SL 1	±1999	SL	
15.02	Variable de SL 2	±1999	SL	
15.03	Variable de SL 3	±1999	SL	
15.04	Variable de SL 4	±1999	SL	
15.05	Variable de SL 5	±1999	SL	
15.06	Variable de L/E real 1	±1999	L/E	+ 000
15.07	Variable de L/E real 2	±1999	L/E	+ 000
15.08	Variable de L/E real 3	±1999	L/E	+ 000
15.09	Variable de L/E real 4	±1999	L/E	+ 000
15.10	Variable de L/E real 5	±1999	L/E	+ 000
15.11	Variable de L/E entero 1	de 0 a 255	L/E	000
15.12	Variable de L/E entero 2	de 0 a 255	L/E	000
15.13	Variable de L/E entero 3	de 0 a 255	L/E	000
15.14	Variable de L/E entero 4	de 0 a 255	L/E	000
15.15	Variable de L/E entero 5	de 0 a 255	L/E	000
15.16	Variable de L/E entero 6	de 0 a 255	L/E	000
15.17	Variable de L/E entero 7	de 0 a 255	L/E	000
15.18	Variable de L/E entero 8	de 0 a 255	L/E	000
15.19	Variable de L/E entero 9	de 0 a 255	L/E	000
15.20	Variable de L/E entero 10	de 0 a 255	L/E	000
15.21	Variable de bit 1	0 ó 1	L/E	0
15.22	Variable de bit 2	0 ó 1	L/E	0
15.23	Variable de bit 3	0 ó 1	L/E	0
15.24	Variable de bit 4	0 ó 1	L/E	0
15.25	Variable de bit 5	0 ó 1	L/E	0
15.26	Variable de bit 6	0 ó 1	L/E	0
15.27	Variable de bit 7	0 ó 1	L/E	0
15.28	Variable de bit 8	0 ó 1	L/E	0
15.29	Variable de bit 9	0 ó 1	L/E	0
15.30	Variable de bit 10	0 ó 1	L/E	0
15.31	Variable de bit 11	0 ó 1	L/E	0
15.32	Variable de bit 12	0 ó 1	L/E	0
15.33	Variable de bit 13	0 ó 1	L/E	0
15.34	Variable de bit 14	0 ó 1	L/E	0
15.35	Variable de bit 15	0 ó 1	L/E	0
15.36	Variable de bit 16	0 ó 1	L/E	0
15.37 a 15.59	L/E real (sin guardar en NVRAM)	de 0 a 1999	L/E	0
15.60	Entero largo de Coeficiente 1 = 15.16 y 15.17	de 0 a 65535	L/E	000
15.61	Entero largo de Coeficiente 2 = 15.18 y 15.19	de 0 a 65535	L/E	000
15.62	Datos de entrada de Modalidad 4 serie	de 0 a 65535	SL	
15.63	Datos de salida de Modalidad 4 serie	de 0 a 65535	SL	

8.5.17 Menú 16: Menú de aplicaciones 2

Número	Descripción	Escala	Tipo	Por defecto
16.01	Variable de SL 1	±1999	SL	
16.02	Variable de SL 2	±1999	SL	
16.03	Variable de SL 3	±1999	SL	
16.04	Variable de SL 4	±1999	SL	
16.05	Variable de SL 5	±1999	SL	
16.06	Variable de L/E real 1	±1999	L/E	+ 000
16.07	Variable de L/E real 2	±1999	L/E	+ 000
16.08	Variable de L/E real 3	±1999	L/E	+ 000
16.09	Variable de L/E real 4	±1999	L/E	+ 000
16.10	Variable de L/E real 5	±1999	L/E	+ 000
16.11	Variable de L/E entero 1	de 0 a 255	L/E	000
16.12	Variable de L/E entero 2	de 0 a 255	L/E	000
16.13	Variable de L/E entero 3	de 0 a 255	L/E	000
16.14	Variable de L/E entero 4	de 0 a 255	L/E	000
16.15	Variable de L/E entero 5	de 0 a 255	L/E	000
16.16	Variable de L/E entero 6	de 0 a 255	L/E	000
16.17	Variable de L/E entero 7	de 0 a 255	L/E	000
16.18	Variable de L/E entero 8	de 0 a 255	L/E	000
16.19	Variable de L/E entero 9	de 0 a 255	L/E	000
16.20	Variable de L/E entero 10	de 0 a 255	L/E	000
16.21	Variable de bit 1	0 ó 1	L/E	0
16.22	Variable de bit 2	0 ó 1	L/E	0
16.23	Variable de bit 3	0 ó 1	L/E	0
16.24	Variable de bit 4	0 ó 1	L/E	0
16.25	Variable de bit 5	0 ó 1	L/E	0
16.26	Variable de bit 6	0 ó 1	L/E	0
16.27	Variable de bit 7	0 ó 1	L/E	0
16.28	Variable de bit 8	0 ó 1	L/E	0
16.29	Variable de bit 9	0 ó 1	L/E	0
16.30	Variable de bit 10	0 ó 1	L/E	0
16.31	Variable de bit 11	0 ó 1	L/E	0
16.32	Variable de bit 12	0 ó 1	L/E	0
16.33	Variable de bit 13	0 ó 1	L/E	0
16.34	Variable de bit 14	0 ó 1	L/E	0
16.35	Variable de bit 15	0 ó 1	L/E	0
16.36	Variable de bit 16	0 ó 1	L/E	0
16.37 a 16.61	L/E real (sin guardar en NVRAM)	de 0 a 1999	L/E	0
16.62	Mensajes de CTNet	de 0 a 1999	SL	
16.63	Número de línea de DPL en error	de 0 a 1999	SL	

8.6 Descripción detallada de parámetros

8.6.1 Menú 01: Referencia de velocidad

Hay cuatro referencias de velocidad: **01.17**, **01.18**, **01.19** y **01.20**. Las cuatro pueden tener un valor mayor de 1000 en el sentido de avance y menor de 1000 en el de retroceso (el valor 1000 representa plena velocidad), que puede modificarse, en cualquier momento, escribiendo uno nuevo en el panel de control, a través de las entradas programables o con el enlace en serie (interfaz). El destino prefijado de la referencia de velocidad externa (terminal TB1-3) es la referencia 1 (**01.17**). Esto significa que, si no se realiza otra selección en las otras tres referencias, la referencia externa se encuentra en la referencia 1. La disponibilidad de cuatro parámetros de referencias de velocidad aporta gran flexibilidad a la hora de utilizar referencias de otros equipos. Estas referencias complementarias las gestionan las entradas analógicas de uso general, Menú 07, o las entradas de lógica digital, Menú 08.

Dos selectores, **01.14** y **01.15**, controlan la aplicación de las cuatro referencias internas como referencias de velocidad de origen.

Los factores que modifican la referencia de velocidad del origen son por orden, un desnivel añadido, la selección de entradas bipolares o monopolares, la inversión de la polaridad (retroceso) y los valores máximo y mínimo de las velocidades de avance y retroceso (Menú 02).

Selectores de control:

01.11 Referencia ACTIVADA (si **01.11** = 0, entonces la referencia anterior a la rampa = 0),

01.12 Retroceso (por inversión de referencia)

01.13 Referencia de velocidad lenta (**01.05**).

La referencia de velocidad de origen, **01.01**, es la entrada en el enclavamiento de referencia cero **01.16**, que (cuando está seleccionado, **01.16** = 1) impide el inicio del accionamiento mientras la referencia de velocidad no se acerque a cero.

01.01 Referencia de velocidad anterior a desnivel	
SL	Bi
±1000	

Controla el valor de la referencia de velocidad de forma continuada. El parámetro **01.01** también se utiliza para iniciar el enclavamiento de referencia de velocidad cero, **01.16**.

01.02 Referencia de velocidad posterior a desnivel	
SL	Bi
±1000	

Controla el valor de la referencia de velocidad después de añadir el desnivel, **01.04**.

01.03 Referencia anterior a rampa	
SL	Bi
±1000	

Referencia de velocidad final antes de aplicar cualquier velocidad de rampa (consulte el Menú 02).

01.04 Desnivel	
L/E	Bi
±1000	+000

El desnivel de referencia analógica (escala de -1000 a +1000) es un término de demanda de velocidad programable añadido al valor de referencia de velocidad **01.01**. Es una entrada de compensación de

velocidad práctica, como por ejemplo de un brazo flotante en la regulación de tensión, o para establecer un deslizamiento o una velocidad mínima.

01.05 Referencia marcha lenta	
L/E	Bi
±1000	+050

Es el origen de la referencia de velocidad cuando la selecciona **01.13** (controlado por defecto por los terminales TB3-22 y TB3-23). Proporciona lo necesario para fijar una demanda de velocidad distinta de (y, por lo general, inferior) la referencia de velocidad habitual. Debe ser inferior a la velocidad máxima establecida por **01.06** y **01.09**.

01.06 Velocidad máxima de avance	
L/E	Uni
de 0 a +1000	+1000

Establece el límite superior de velocidad en la dirección de avance de la rotación.

01.07 Velocidad mínima de avance	
L/E	Uni
de 0 a +1000	+000

Establece el límite inferior de velocidad en la dirección de avance de la rotación. El valor mínimo de velocidad se desactiva cuando el selector bipolar **01.10** = 1, para evitar la oscilación entre las velocidades mínimas de avance y retroceso cuando la referencia de velocidad de entrada es cero.

01.08 Velocidad mínima de retroceso	
L/E	Uni
de -1000 a 0	+000

Establece el límite inferior de velocidad en la dirección de retroceso de la rotación. El valor mínimo de velocidad se desactiva cuando el selector bipolar **01.10** = 1, para evitar la oscilación entre las velocidades mínimas de avance y retroceso cuando la referencia de velocidad de entrada es cero.

01.09 Velocidad máxima de retroceso	
L/E	Uni
de -1000 a 0	-1000

1 cuadrante.

L/E	Uni
0	000

Establece el límite superior de velocidad en la dirección de retroceso de la rotación.

01.10 Selector de referencia bipolar

4 cuadrantes.

	L/E	Bit			
⇕		⇒	1		

1 cuadrante.

	L/E	Bit			
⇕		⇒	0		

Cuando se fija en 1, el accionamiento puede responder a una referencia de velocidad analógica bipolar (**01.02**), en cuyo caso la dirección de rotación la determina la señal bipolar. La polaridad positiva origina la rotación hacia delante; la polaridad negativa, hacia atrás. Cuando **01.10** = 0 el accionamiento responde en modalidad monopolar señales de polaridad negativa que se consideran una demanda de velocidad cero.

01.11 Referencia 'ACTIVADA'

	L/E	Bit			
⇕		⇒	0 (sin referencia de velocidad)		

Aplica la referencia de velocidad a **01.03**, referencia previa a la rampa. El resultado es cero si el terminal TB3-21 (marcha permitida) está desactivado. No puede establecerse en 1 a menos que se active el terminal TB3-21. También está sujeto al estado de las funciones de lógica normales (consulte el Menú 08). Controlado por defecto por las terminales TB3-22, TB3-23, TB3-24 y TB3-25.

Cuando están desactivadas las funciones de lógica normales, se puede utilizar una entrada programable para controlar el parámetro 01.11 sólo si está presente la señal de MARCHA PERMITIDA.

01.12 Selector de retroceso

	L/E	Bit			
⇕		⇒	0 (retroceso no seleccionado)		

Invierte la polaridad de la señal de referencia de velocidad. En un accionamiento de cuatro cuadrantes, invierte el sentido de la señal de velocidad sin considerar la dirección nominal de rotación del motor. Valor por defecto: 01.12 = 0 (inversión no aplicada). Controlado por defecto por las terminales TB3-22, TB3-23, TB3-24 y TB3-25.

01.13 Selector de marcha lenta

	L/E	Bit			
⇕		⇒	0 (marcha lenta no seleccionada)		

Sustituye todas las demás referencias de demanda de velocidad con la referencia de marcha lenta **01.05**. Valor por defecto: **01.13** = 0 (referencia de velocidad normal aplicada). Controlado por defecto por las terminales TB3-22 y TB3-23.

01.14 Selector de referencia 1

	L/E	Bit			
⇕		⇒	0		

Los selectores de referencia **01.14** y **01.15**, juntos, permiten la selección de cualquiera de las cuatro referencias de velocidad, de **01.17** a **01.20**.

01.14	01.15	Referencia seleccionada
0	0	01.17
1	0	01.18
0	1	01.19
1	1	01.20

01.15 Selector de referencia 2

	L/E	Bit			
⇕		⇒	0		

Los selectores de referencia **01.14** y **01.15**, juntos, permiten la selección de cualquiera de las cuatro referencias de velocidad internas, de **01.17** a **01.20**. Ver tabla anterior.

01.16 Enclavamiento de referencia cero

	L/E	Bit			
⇕		⇒	0 (bloqueo no aplicado)		

Impide el inicio del accionamiento mientras la referencia de velocidad analógica externa o interna no está cerca del cero:

$-8 < 01.01 < +8$ (valores de 0,1% de plena velocidad)

Es muy útil en aplicaciones donde, por razones de seguridad o procedimiento, el operador determina la velocidad por las condiciones del proceso, como por ejemplo los accionamientos de extrusión o de tracción.

01.17 Referencia 1

01.18 Referencia 2

01.19 Referencia 3

01.20 Referencia 4

	L/E	Bi			
⇕		⇒	Lea explicación.		

Referencia 1, parámetro **01.17**, es el destino prefijado para la referencia de velocidad externa (terminal TB1-3) a través de la entrada programable **07.15**.

Referencia 2, parámetro **01.18**, por defecto +300.

Referencias 3 y 4, parámetros **01.19** y **01.20**, prefijados con entradas programables GP3 (TB1-6) y GP4 (TB1-7) respectivamente.

8.6.2 Menú 02: Rampas

Las principales alternativas disponibles para la configuración de rampas son las siguientes:

1. Ninguna rampa, sin considerar las funciones de las rampas.
2. Una selección de rampas de avance y retroceso para las condiciones normales de marcha y una rampa complementaria para la marcha lenta.

La selección de rampas de marcha admite gran flexibilidad. Hay dos posibles valores de rampa por cada modalidad de funcionamiento, por ejemplo las aceleraciones en avance 1 y 2, desaceleraciones de avance 1 y 2, etc. Un selector común permite conmutar entre los dos grupos (todos los 1 o todos los 2). También es posible cambiar las rampas 1 y 2 de cualquier cuadrante dentro de la selección común. Los selectores de rampa se pueden regular con cualquiera de las entradas digitales programables.

Para activar la rampa de marcha lenta, se necesita una señal de selección del **01.13** además de activar la función **02.13**.

El proceso de rampa se puede interrumpir con el parámetro de retención de rampa, que mantiene la salida de la rampa en el valor del momento cuando se fija en 1. La desactivación de rampa anula esta función.

El valor de la señal de referencia de velocidad después de la rampa lo monitoriza la referencia posterior a la rampa.

02.01 Referencia posterior a rampa

	R0	Bi			
↕	±1000	⇒			

Controla el valor de la referencia de velocidad tras su anulación, o su modificación por la rampa seleccionada.

02.02 Activar rampa

	L/E	Bit			
↕	1	⇒	Activada		

Si se fija su desactivación, iguala la referencia de velocidad posterior a la rampa, **02.01**, con la referencia de velocidad anterior a la rampa, **01.03**, sin considerar las funciones de rampa.

02.03 Retener rampa

	L/E	Bit			
↕		⇒	0		

Si tiene el valor 1, mantiene la salida de rampa en su valor actual. Con la utilización de una entrada programable para controlar este parámetro, la velocidad de la unidad puede controlarse desde los botones de 'aumentar' y 'reducir' en lugar del potenciómetro u otros orígenes de referencia de continua variabilidad. La desactivación de rampa anula esta función.

02.04 Aceleración en avance 1

02.05 Desaceleración en avance 1

02.06 Desaceleración en retroceso 1

02.07 Aceleración en retroceso 1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+050 = 5 s	0,1 s	

Determina el tiempo que tarda la aceleración desde una situación de reposo hasta la velocidad máxima posible (**01.03** = 1000), o la desaceleración desde esta velocidad hasta el reposo.

02.08 Aceleración en avance 2

02.09 Desaceleración en avance 2

02.10 Desaceleración en retroceso 2

02.11 Aceleración en retroceso 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+100 = 10 s	0,1 s	

Velocidades alternativas de rampas de aceleración y desaceleración.

02.12 Velocidad en rampa lenta

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+100 = 10 s	0,1 s	

Determina la velocidad de aceleración y desaceleración cuando está seleccionada la referencia de marcha lenta (**01.13** = 1).

Para seleccionarla, **02.13** = 1.

02.13 Activar rampa lenta

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Selecciona una velocidad de rampa específica (definida por **02.12**) para la marcha lenta. Si no está seleccionada, se utilizan las rampas normales del **02.04** al **02.11** tanto para la marcha normal como para la lenta.

02.14 Selector de aceleración en avance

02.15 Selector de desaceleración en avance

02.16 Selector de desaceleración en retroceso

02.17 Selector de aceleración en retroceso

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0, Rampa 1		

Selección entre Grupo 1 y 2.

Con estos selectores se pueden elegir rampas de entre los dos grupos, para poder cambiar la velocidad de aceleración o desaceleración individual al recibir la orden adecuada.

02.18 Selector de rampa común

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0, Grupo 1		

Permite seleccionar entre todas las rampas del Grupo 1 si del **02.14** al **02.17** = 0, o todo el Grupo 2.

02.19 Puesta en escala de la rampa (x10)

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Cuando **02.19** = 1, el tiempo de las rampas de aceleración y desaceleración se multiplica 10.

8.6.3 Menú 03: Selección de realimentación y bucle de velocidad

Las entradas principales son las referencias post-rampa **02.01** y la de velocidad fija **03.18**. La referencia post-rampa se puede sumar a la referencia de velocidad fija, o ser reemplazada por ella. La referencia de velocidad puede, también, ser por sí misma la referencia de velocidad fija. La entrada seleccionada también puede cambiar con la adición de un valor de desnivel. El resultado de esta suma es la demanda de velocidad final (**03.01**), que al añadirse algebraicamente a la realimentación de velocidad se convierte en el error de velocidad (**03.06**). Finalmente, la función PID procesa el error de velocidad y da por resultado la salida del bucle de velocidad.

La realimentación de velocidad tiene uno de estos tres posibles orígenes: codificador (tacómetro de impulsos), tacogenerador (tacómetro) o tensión de inducido. Sea cual sea el origen, se convierte en realimentación de la velocidad (**03.02**). Si la tensión de inducido está seleccionada, primero se suma con la compensación de IR (**03.05**), que se deriva de la función integral del error de velocidad, y, a continuación, el factor de compensación de IR se añade o se sustrae de la realimentación de tensión de inducido medida, según esté seleccionada la compensación o la dispersión de IR.

La realimentación de tensión de inducido se pasa a un comparador para provocar un bloqueo de tensión que permita evitar la sobretensión interna del inducido. El parámetro **03.15** representa el nivel de bloqueo.

El valor de realimentación de velocidad también se utiliza como indicador de velocidad en rpm y para indicar la velocidad cero.

03.01 Demanda de velocidad final

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Controla el valor de la referencia de velocidad tras su anulación, o su modificación por las rampas o por la referencia de velocidad fija (**03.18**) y la compensación del desnivel de velocidad (**03.22**). Es la referencia de velocidad la que se presenta en el bucle de regulación de velocidad del accionamiento a través del punto de totalización de velocidad.

03.02 Realimentación de velocidad

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Controla el valor de la realimentación de velocidad, que procede del codificador (tacómetro de impulsos), tacogenerador (tacómetro) o tensión de inducido. Esta selección la controlan los parámetros **03.12** y **03.13**. El valor se utiliza para la regulación de velocidad de circuito cerrado del motor. La puesta en escala de la señal del codificador (tac. impulsos) la fija **03.14**, y la de la realimentación de tensión del inducido la controla el parámetro de tensión máxima del inducido, el **03.15**. Para la puesta en escala de la señal de realimentación del tacogenerador (tacómetro) se cuenta con un potenciómetro. La realimentación de velocidad **03.02** se suma a la demanda de velocidad final **03.01** en el punto de totalización de velocidad.

03.03 Realimentación de velocidad (rpm)

	SL	Bi			
⇅	±1999	⇒			rpm

Valor medido de realimentación de velocidad del motor para información al exterior.

03.04 Tensión de inducido

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			V

03.05 Compensación de IR en salida

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Resultado del valor seleccionado de compensación de IR **03.17** que funciona en la salida integral del bucle de velocidad.

03.06 Error de velocidad

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Resultado de la suma de la demanda de velocidad final y la realimentación de velocidad, después del filtro.

03.07 Salida del bucle de velocidad

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Salida del bucle de velocidad PID que se convierte en la demanda de intensidad (Menú 04).

03.08 Integral de error de velocidad

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Valor integrado del error de velocidad **03.06**, que se utiliza como entrada en el cálculo de compensación de IR cuando se utiliza una realimentación de tensión de inducido (AVF).

03.09 Ganancia proporcional del bucle de velocidad

	L/E	Uni			
⇅	de 0 a 255	⇒	080		

Factor por el que se multiplica el error de velocidad para obtener el término de corrección.

$$\text{Factor} = \frac{\text{Valor de 03.09}}{8}$$

El aumento de este valor incrementa el amortiguamiento del sistema y la respuesta de velocidad transitoria; si se aumenta demasiado para una carga determinada, el sistema queda inestable. El ajuste óptimo es el valor más alto posible antes de que comience la inestabilidad. El bucle de velocidad de mayor rendimiento se consigue con la combinación lógica de las tres ganancias del algoritmo del PID. Consulte **03.28** para aumentar la ganancia proporcional del bucle de velocidad con un factor de 4.

03.10 Ganancia integral del bucle de velocidad

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	040		

Factor por el que se multiplica el error de velocidad para obtener el término de corrección.

$$\text{Factor} = \frac{6f \times (03.10)}{256}$$

Donde f = frecuencia de alimentación

Este término asegura el error de velocidad cero en condiciones de carga estables; un valor más alto aumenta la velocidad de recuperación tras una interrupción. Si se fija un término demasiado alto, la velocidad oscilará en vez de estabilizarse rápidamente. El ajuste óptimo es el valor más alto posible antes de que comience la oscilación. El bucle de velocidad de mayor rendimiento se consigue con la combinación lógica de las tres ganancias del algoritmo del PID.

El término integral quedará bloqueado si está seleccionada la modalidad de par o si el accionamiento está en el límite de corriente.

03.11 Ganancia derivada del bucle de velocidad

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	0		

Factor por el que se multiplica el error de velocidad para obtener el término de corrección. Este término puede tener tres procedencias: la demanda de velocidad final **03.01**, la realimentación de velocidad **03.02** o el error de velocidad **03.06**. El selector es **03.24**. El término derivado es una función de la velocidad de cambio del valor de entrada.

Si la entrada es el error de velocidad **03.06**, la salida es negativa cuando aumenta el error de velocidad. Esto produce un efecto de amortiguamiento.

Si la entrada es la demanda de velocidad final **03.01**, la salida es positiva cuando la demanda de velocidad final aumenta. A esto se le llama 'realimentación positiva de velocidad'.

Si la entrada es la realimentación de velocidad **03.02**, la salida es negativa cuando la realimentación de velocidad aumenta. También tiene un efecto de amortiguamiento, pero depende del valor de cambio de la realimentación de velocidad, y no de la referencia de velocidad.

03.12 Selector de realimentación de velocidad

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (realimentación analógica)		

Fije 1 para seleccionar la realimentación del codificador (tac. impulsos). Fije 0 para seleccionar la realimentación analógica.

03.13 Selector de tensión del inducido / realimentación analógica externa

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (realimentación analógica)		

Determina el tipo de realimentación de velocidad analógica cuando **03.12** está fijado en 0. Fije 1 para seleccionar la realimentación de tensión de inducido. El ajuste prefijado selecciona la realimentación analógica desde un tacogenerador (tacómetro) u otra fuente externa equivalente que esté conectada al terminal TB1-09.

03.14 Puesta en escala de realimentación del codificador

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+419		

Se debe fijar un valor que coincida con la velocidad máxima del motor y con el número de líneas por revolución del codificador (tac. impulsos). Para calcular el factor de escala:

$$\text{Factor escala} = \frac{750 \times 10^6}{N \times n}$$

Donde:

N = ppr del codificador (tacómetro de impulsos)

n = velocidad máxima del motor en rpm

El valor por defecto se establece sobre la base de un codificador de 1024 líneas (tac. impulsos) y una velocidad máxima de 1750 rpm. La frecuencia máxima del codificador es de 105 kHz.

03.15 Tensión de inducido máxima

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+600	V	

Establece la tensión máxima que puede aplicarse al inducido. Cuando la tensión de inducido es la realimentación seleccionada (**03.12** = 0 y **03.13** = 1), el valor máximo de tensión de inducido se utiliza para ajustar a escala la tensión de inducido de forma que, con la tensión máxima, la realimentación de velocidad sea la máxima posible.

Si la realimentación de velocidad procede de un codificador (tac. impulsos) o tacogenerador (tacómetro), la tensión de inducido se monitoriza continuamente y se bloquea cuando la tensión supera el valor establecido en **03.15**. Se puede utilizar para impedir la tensión supere un nivel determinado.

Se aplica un factor de escala automático de 1,2 para retener la realimentación de tensión de inducido un 20% por encima como máximo, para permitir el sobreimpulso.

03.16 Velocidad máxima (escala rpm)

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+1750	rpm	

Sólo se utiliza para calcular la realimentación de velocidad de forma que el valor mostrado en **03.03** sea la velocidad real en rpm. El valor aplicado a **03.16** debe ser la velocidad máxima en rpm (dividido por diez si la velocidad máxima es >1999 rpm; la velocidad en **03.03** es pues las rpm x10.)

03.17 Compensación de IR

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	000		

$$\text{Valor de 03.05} = \frac{(03.08) \times (03.17)}{2048}$$

Con este valor se calcula la compensación de la caída de tensión resistiva del inducido para mejorar la regulación de la velocidad con distintas cargas cuando la realimentación de velocidad seleccionada es la tensión del inducido.

La compensación de IR es una realimentación positiva y puede producir inestabilidad si se fija demasiado alta. Además, los modernos motores con bastidor laminado suelen caracterizarse por una velocidad de carga creciente, que no se adecua a la realimentación de tensión de inducido con compensación de IR. La compensación de IR es más idónea para motores con una función de velocidad de carga fija (no creciente).

El integral del error de velocidad se utiliza como entrada para la compensación de IR en lugar de la realimentación de corriente, ya que es la más suave de las variables; en la regulación de la velocidad, el valor de la integral del error de velocidad es el valor de la constante de la demanda de intensidad.

03.18 Referencia de velocidad fija

	L/E	Bi			
⇅	±1000	⇒	(07.11)		

Referencia de velocidad entrada en el bucle de velocidad sin pasar por las rampas.

03.19 Selector de referencia de velocidad fija

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Si **03.19** está fijada en 1, y Referencia ACTIVADA (01.11) = 1, la referencia de velocidad fija (**3.18**) se añade al punto de totalización de velocidad.

03.20 Selector de dispersión de IR

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Si **03.20** = 1 cuando se utiliza la tensión de inducido como realimentación de velocidad, la velocidad disminuye conforme la carga aumenta.

Un ejemplo de aplicación lo constituyen las cortadoras mecánicas con pesados volantes. Con la dispersión de IR puede evitarse que el accionamiento suministre un aumento repentino de corriente en el momento del impacto (aumento repentino de demanda de par). Es mejor que el accionamiento proporcione energía al volante durante todo el ciclo de trabajo en lugar de hacerlo sobre todo en el momento del impacto.

03.21 Selector de salida de rampa

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	1		

Si **03.21** = 1, se añade la salida de rampa al punto de totalización de velocidad.

03.22 Compensación de desnivel de velocidad

	L/E	Uni			
⇅	de 0 a 255	⇒	128		

Utilizado como compensación precisa en la señal de referencia de velocidad, para introducir o ajustar un pequeño desnivel.

Un valor de 0 proporciona un desnivel de -8 unidades, el valor prefijado da un desnivel cero, y el valor de 255 supone un desnivel de +8 unidades.

03.23 Umbral de velocidad cero

	L/E	Uni			
⇅	de 0 a 255	⇒	16		

El umbral se puede ajustar con cualquier valor hasta un 25,5% de la velocidad máxima. Consulte también el parámetro **10.09**.

03.24 Origen de término derivado

	L/E	Uni			
⇅	1, 2 ó 3	⇒	1		

El término derivado del PID en el bucle de velocidad puede utilizar uno de estos tres orígenes:

- 1 = Error de velocidad **03.06**
Cambios de amortiguamiento en demanda y realimentación de velocidad
- 2 = Referencia de velocidad **03.01**
Realimentación positiva de velocidad
- 3 = Realimentación de velocidad **03.02**
Amortiguamiento solo en realimentación (realimentación forzosa)

03.25 Filtro de error de velocidad

	L/E	Uni			
⇅	de 0 a 255	⇒	128		

$$\text{Tiempo filtro} - \text{Constante} = \frac{256}{6f \times (03.05)}$$

Donde f = frecuencia de alimentación

Por ejemplo, un filtro de paso bajo para reducir el efecto de la señal de error de velocidad (**03.04**) procedente de una interferencia de un tacogenerador (tacómetro) ruidoso.

03.26 Entrada de tacogenerador

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Controla la medición de entradas del tacogenerador. El tacopotenciómetro se utiliza para calcular la señal de realimentación a plena velocidad del motor, **03.26** = 1000. La unidad equivale a un = 0,1% de velocidad total por incremento.

03.27 Reservado

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

03.28 Ganancia proporcional x 4

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Si se fija este parámetro con el valor 1, la ganancia proporcional del bucle de velocidad aumenta con un factor de 4.

03.29 Ganancias del bucle de velocidad / 8

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Cuando se fijan las ganancias del bucle de velocidad, se reducen con un factor de 8, por lo que:

$$\text{Ganacia P} = \frac{03.09}{64}$$

$$\text{Ganacia I} = \frac{03.10 \times 6 \times f}{2048}$$

8.6.4 Menú 04: Selección y límites de corriente

La entrada principal es la salida del bucle de velocidad **03.07**, junto con la referencia de par **04.08** para las modalidades de control de intensidad o de par. Estas entradas se convierten en la demanda de intensidad, a la que se puede aplicar algún tipo de desnivel o compensación. El resultado estará sujeto a una limitación predominante derivada de varios orígenes, incluida la realimentación de velocidad. Seis parámetros de bits establecen la modalidad de regulación de la velocidad, control de intensidad, número de cuadrantes, etc.

Una característica de este menú es la posibilidad de aplicar automáticamente un segundo límite de corriente (**04.07**); consulte **04.10**, **04.18** y **04.19**, que permiten aplicar un segundo límite de corriente tras un tiempo de demora establecido. Es muy útil en aplicaciones donde el par de carga inicial es alto pero disminuye al rato, como ocurre en algunos procesos mecánicos de mezclas.

04.01 Demanda de intensidad

	SL	Bi			
↕	±1000	⇒			

La señal de demanda de intensidad es la entrada que controla el bucle de corriente cuando el accionamiento está funcionando en modalidad de regulación de la velocidad. La señal está sujeta a las limitaciones de **04.04**, **04.05** y **04.06** antes de pasar al bucle de corriente.

04.02 Demanda de intensidad final

	SL	Bi			
↕	±1000	⇒			

Salida de demanda de intensidad final, para el bucle de corriente (Menú 05), tras aplicar los límites.

04.03 Límite de corriente predominante

	SL	Bi			
↕	±1000	⇒			

Es el valor limitador de la demanda de intensidad; procede del resultado del cálculo de la variación gradual de intensidad en función de la velocidad, o del límite de corriente 2, si está seleccionado (el más bajo de ambos).

04.04 Límite de corriente (punto inicial de variación gradual)

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+1000		

Este parámetro proporciona una limitación de corriente simétrica para los puentes 1 y 2 y es el nivel de referencia básico para las funciones de variación gradual de intensidad (consulte **04.20** y **04.2**). El límite de corriente 1 se puede utilizar en aplicaciones donde los kW nominales del motor son inferiores a los del accionamiento, como alternativa para cambiar las resistencias de carga de intensidad fija.

04.05 Límite de corriente con puente 1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+1000		

Determina el límite máximo de demanda de intensidad cuando el puente 1, el positivo, es conductor. Provoca la omisión de las demandas de intensidad que superen el límite establecido.

04.06 Límite de corriente con puente 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+1000		

Determina el límite máximo de demanda de intensidad cuando el puente 2, el negativo, es conductor. Provoca la omisión de las demandas de intensidad que superen el límite establecido.

04.07 Límite de corriente 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+1000		

Disponible como límite de corriente complementario. Afecta a los dos puentes. El accionamiento puede programarse para que seleccione **04.07** automáticamente, trascurrido un tiempo determinado tras una señal de MARCHA. Consulte **04.10**, **04.18** y **04.19**.

04.08 Referencia de par

	L/E	Bi			
↕	±1000	⇒	+000		

Este valor es una entrada para el bucle de corriente y puede seleccionarse para aplicaciones que necesitan un control directo de la intensidad (par de motor).

04.09 Desnivel de corriente

	L/E	Bi			
↕	±1000	⇒	+000		

Este valor de desnivel se utiliza para compensar la demanda de intensidad **04.01**.

04.10 Selector de límite de corriente 2

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

Fije **04.10** = 1 para seleccionar el límite de corriente 2. Puede disponerse para que cambie automáticamente. Consulte **04.18** y **04.19**.

04.11 Selector de desnivel de corriente

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

Fije **04.11** = 1 para seleccionar el desnivel de corriente.

04.12 Bit de modalidad 0

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (no seleccionado)		

Fije **04.12** = 1 para seleccionarlo. Junto con el parámetro **04.13**, permite configurar la modalidad de regulación de la velocidad del accionamiento u otra de las tres modalidades de control del par. Consulte **04.13**.

04.13 Bit de modalidad 1

	L/E	Bit			
↑	0 ó 1	⇒	0 (no seleccionado)		

Fije **04.13** = 1 para seleccionarlo. Junto con el parámetro **04.12**, permite configurar la modalidad de regulación de la velocidad del accionamiento u otra de las tres modalidades de control del par.

04.12 = 0 y **04.13** = 0

Modalidad de regulación de la velocidad (configuración prefijada)

04.12 = 1 y **04.13** = 0

Control básico de intensidad o par

04.12 = 0 y **04.13** = 1

Modalidad de control de par con anulación de velocidad

04.12 = 1 y **04.13** = 1

Modalidad de control de bobinadora/desbobinadora

Modalidad de regulación de la velocidad

Salida del bucle de velocidad PID que se convierte en la entrada de demanda de intensidad en el bucle de velocidad.

Modalidad de control básico de intensidad o par

En esta modalidad, la referencia de par **04.08** es la entrada del bucle de corriente y está sujeta a las restricciones del límite de corriente predominante **04.03**, de los puentes 1 y 2, **04.05** y **04.06**, y de la velocidad de salto de corriente **05.04**.

La lógica de espera (**05.18**) debe estar desactivada si se desea utilizar el control de par.

Modalidad de control de par con anulación de velocidad

Consulte la Figura 8-3 y la Figura 8-5

En esta modalidad, la salida del buche de velocidad está bloqueada en el valor de referencia de par (**04.08**) o en cero, según sea el error de velocidad (**03.06**) positivo o negativo y según sea la referencia de par positiva o negativa, es decir en función de las polaridades relativas.

En los dos cuadrantes de control, la velocidad está limitada con el valor de la demanda de velocidad final (**03.01**), lo que evita el aumento incontrolado de la velocidad cuando se retira la carga. El accionamiento se debe ajustar de forma que funcione a una ligera sobrevelocidad cuando no tenga carga, para garantizar una adecuada demanda de intensidad en todas las velocidades.

En los dos cuadrantes de regeneración, la demanda de intensidad establecida por la referencia de par (**04.08**) se desactiva cuando la velocidad es inferior a la establecida por la demanda de velocidad final (**03.01**). Evita la reducción del par de carga que supondría una inversión de la rotación. El valor de **03.01** debería ser cero.

Figura 8-2 Control de par con anulación de velocidad Referencia de par positiva

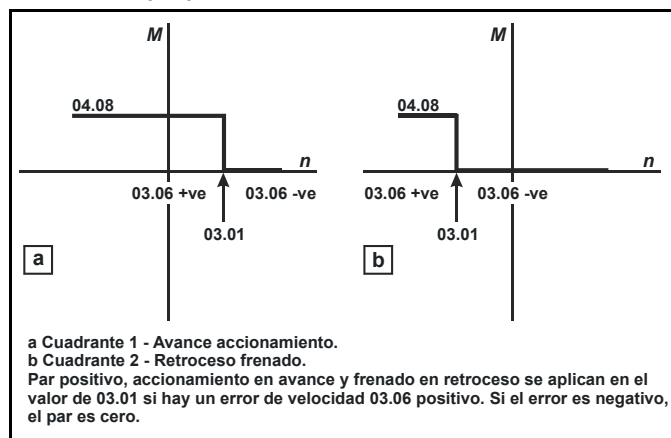
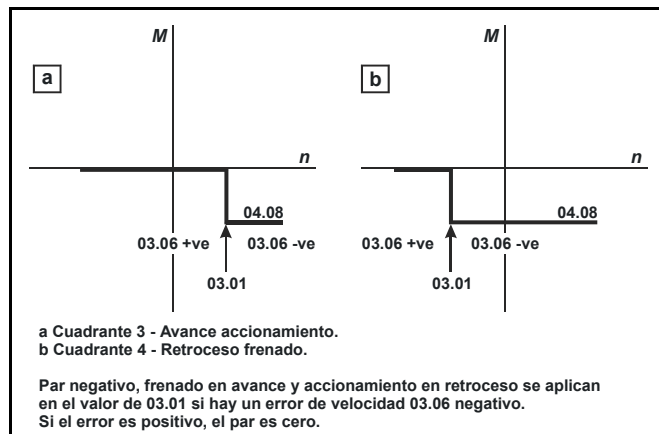


Figura 8-3 Control de par con anulación de velocidad Referencia de par negativa



Una desventaja de esta modalidad es que no puede suministrar par a una determinada velocidad tanto para la aceleración como para la desaceleración. En esta modalidad, el parámetro **04.08** se comporta como un límite controlable de intensidad.

Modalidad de control de bobinadora/desbobinadora

Consulte la Figura 8-4 y la Figura 8-5.

Esta modalidad permite aplicar el par en ambos sentidos, para aceleración y desaceleración, al tiempo que impide el aumento incontrolado de la velocidad o la inversión si la carga llega a cero. Cuando la demanda de par se realiza en el sentido contrario al de la realimentación de velocidad, esta modalidad selecciona automáticamente la referencia de velocidad cero.

Para una bobinadora, se debe fijar un desnivel **01.04** ligeramente positivo, de forma que **03.01** sea superior a la referencia de velocidad de línea. Cuando un carrete entero (de una bobinadora) está desacelerando, la demanda de par puede ser negativa. Dado que la realimentación de velocidad es positiva, la referencia de velocidad se hace cero de forma automática, y el error de referencia llega a ser negativo. Cuando la demanda de par y el error de velocidad son negativos, se aplica el par de desaceleración.

Para una desbobinadora, se debe fijar un desnivel **01.04** ligeramente negativo, de forma que a la velocidad cero haya un error de velocidad negativo (se necesita un error de velocidad negativo para producir un par negativo y mantener la tensión a velocidad cero). Conforme la referencia de velocidad de línea aumenta, **03.01** se hace positivo. Se debe aplicar una puesta en escala de la entrada idónea, de forma que **03.01** sea siempre mayor que la realimentación de velocidad, y mantener el error de velocidad **03.06** positivo. Dado que la realimentación de velocidad es positiva, la velocidad cero se selecciona de forma automática siempre que la demanda de par es negativa (funcionamiento normal); sin embargo, si la demanda llega a ser positiva, el valor de **03.01** pasa a ser la demanda de velocidad y se permite el par de aceleración siempre que la velocidad de carrete no sea superior a **03.01**.

Para aplicaciones de bobinadora/desbobinadora, la referencia de velocidad de línea corresponde a la velocidad de carrete con el mínimo diámetro.

Figura 8-4

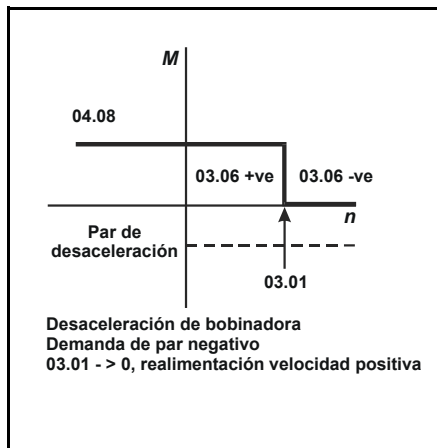
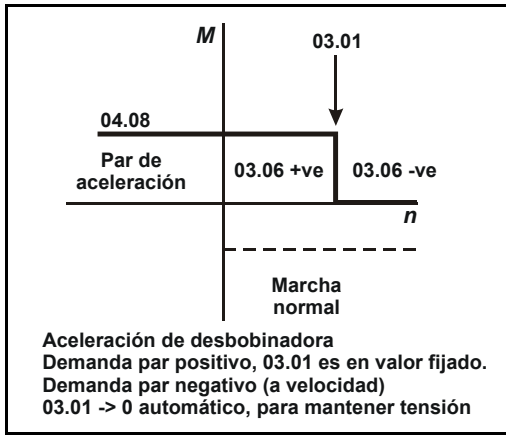


Figura 8-5



04.14 Activar cuadrante 1

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	1 (activado)		

El funcionamiento del Cuadrante 1 se define como 'de control' en dirección de avance, con valores de velocidad y de par positivos.

04.15 Activar cuadrante 2

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	Accionamiento 1Cua: 0 (desactivado) Accionamiento 4Cua: 1 (activado)		

El funcionamiento del Cuadrante 2 se define como 'de regeneración' en dirección de retroceso, con valores de velocidad negativos y de par positivos.

04.16 Activar cuadrante 3

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	Accionamiento 1Cua: 0 (desactivado) Accionamiento 4Cua: 1 (activado)		

El funcionamiento del Cuadrante 3 se define como 'de control' en dirección de retroceso, con valores de velocidad y de par negativos.

04.17 Activar cuadrante 4

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	Accionamiento 1Cua: 0 (desactivado) Accionamiento 4Cua: 1 (activado)		

El funcionamiento del Cuadrante 4 se define como 'de regeneración' en dirección de avance, con valores de velocidad positivos y de par negativos.

04.18 Activar cambio automático del límite de corriente 2

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivado)		
---	-------	---	-----------------	--	--

Cuando se activa este bit, el selector de límite de corriente 2 cambia automáticamente a 1 tras el intervalo establecido en **04.19**. El accionamiento puede programarse para que seleccione **04.07** automáticamente, trascurrido un tiempo determinado (**04.19**) tras una señal de MARCHA.

04.19 Intervalo del límite de corriente

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	000		

Se puede programar un intervalo de hasta 255 segundos. Si **04.18** = 1, el límite de corriente 2 se selecciona automáticamente cuando pasa el tiempo establecido tras una orden de MARCHA. Es muy útil en aplicaciones donde el motor tiene un régimen discontinuo, como en las máquinas mezcladoras, donde la carga inicial es alta y cae a un valor constante más bajo cuando lleva cierto tiempo en marcha.

04.20 Variación gradual de intensidad, Umbral 1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+1000		

Establece un valor de umbral de realimentación de velocidad, por encima del cual el ajuste **04.24** cambia a 1 (lo que indica que se ha superado dicho umbral), y es el punto inicial de la variación gradual 1 (si está implementada). La corriente de inducido disminuye, como función de velocidad, al ritmo establecido por **04.22**. Este parámetro también se puede utilizar como un umbral de velocidad de uso general.

Si se utiliza sólo una variación gradual, debe utilizar la número 1. Si se utilizan las dos, la primera debe ser la 1.

04.21 Variación gradual de intensidad, Umbral 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+1000		

Establece un valor de umbral de realimentación de velocidad, por encima del cual el ajuste **04.25** cambia a 1 (lo que indica que se ha superado dicho umbral), y es el punto inicial de la variación gradual 2 (si está implementada). La corriente de inducido disminuye, como función de velocidad, al ritmo establecido por **04.23**. Este parámetro también se puede utilizar como un umbral de velocidad de uso general.

04.22 Variación gradual de intensidad, Pendiente 1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	000		

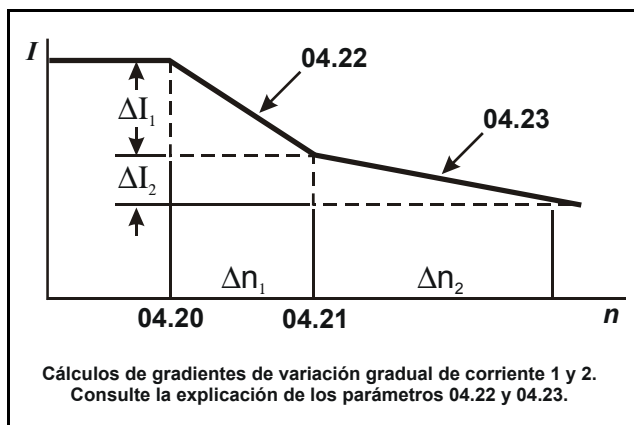
Establece la velocidad de cambio de límite de corriente de inducido con respecto a la velocidad en cualquier dirección de rotación, por encima del umbral establecido en **04.20**.

Factor de escala

Consulte la Figura 8-6

$$04.22 = 128 \times \frac{\Delta I_1}{\Delta n_1}$$

Figura 8-6



04.23 Variación gradual de intensidad, Pendiente 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	000		

Establece la velocidad de cambio de límite de intensidad de inducido con respecto a la velocidad en cualquier dirección de rotación, por encima del umbral establecido en **04.21**.

Factor de escala

Consulte la Figura 8-6.

$$04.23 = 128 \times \frac{\Delta I_2}{\Delta n_2}$$

04.24 Umbral de variación gradual 1 sobrepasado

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

Fijado en 1 cuando se supera el umbral de **04.20**.

04.25 Umbral de variación gradual 2 sobrepasado

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

Fijado en 1 cuando se supera el umbral de **04.21**.

8.6.5 Menú 05: Bucle de la corriente

Esta es la última etapa del proceso de determinación de la señal del ángulo de encendido final por parte de las realimentaciones y referencias de velocidad y de par. La entrada principal suele ser la demanda de corriente final, que está sujeta a la velocidad límite de salto, sumada algebraicamente con la realimentación de corriente y modificada por los ajustes aplicados del grupo de parámetros de Bucle de la corriente.

La realimentación de corriente, tras la puesta en escala, suministra una señal legible para mostrar el amperaje de intensidad real. La realimentación de corriente también es una función importante para la protección del accionamiento. La señal de realimentación se monitoriza en relación con el umbral de sobrecarga seleccionado, modificado según los valores programados de tiempo de sobrecarga. La disponibilidad de dos parámetros para los tiempos de sobrecarga permite que la aplicación de los ajustes tenga presente que el tiempo de enfriamiento de un motor puede ser mayor que el tiempo de calentamiento.

Para que el accionamiento utilice la fluctuación de intensidad medida en el terminal 11 (señal de tensión que indica realimentación de corriente), debe haber un mínimo de 0,6 V sin fuerza contraelectromotriz, es decir, a velocidad cero. El nivel de intensidad medido en el punto de conducción continua con este nivel de fluctuación es del 9,2% del régimen del accionamiento. Con la Versión 5 del software (o una posterior), el parámetro **05.29** permite al usuario aumentar la carga de realimentación de corriente con un factor de 1,6. El programa ajusta la realimentación de corriente de manera que compense el cambio del valor de carga. Con el parámetro **05.29** ajustado y las cargas modificadas, el valor mínimo de fluctuación se produce a un 5,7% del régimen del accionamiento. Las cargas no se deben cambiar si la fluctuación es superior a 0,6 V.

05.01 Realimentación de corriente

	SL	Bi			
↕	±1000	⇒			

La señal de realimentación de corriente procede de transformadores de corriente interna. Se utiliza para indicar y controlar bucles cerrados de la corriente del inducido, y para iniciar la protección del motor.

05.02 Realimentación de corriente (amperios)

	SL	Bi			
↕	±1999	⇒			A

La señal de realimentación de corriente, modificada por el factor de escala, queda disponible como indicación de amperaje. Consulte también **05.05**.

05.03 Ángulo de encendido

	SL	Uni			
↕	de 277 a 1023	⇒			

Es la salida del algoritmo de bucle de corriente, y la referencia de entrada del ASIC, que genera los impulsos de encendido. **05.03** = 1023 indica avance completamente en fase.

05.04 Velocidad máxima de salto

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	040		

Este parámetro limita la velocidad máxima de cambio de demanda de corriente. Algunos tipos antiguos de motor, en concreto las construcciones no laminadas, pueden tener tensiones de salto si la velocidad de cambio de corriente es demasiado elevada para el retardo inherente del devanado de polos de conmutación.

$$\text{Definición: } S = \frac{I_{\text{máx}} \times 6f \times 05.04}{256}$$

Donde:

S = velocidad de salto en amperios s⁻¹

f = frecuencia de suministro en Hz

I_{máx} = intensidad máxima (A)

Para restringir la velocidad de cambio de intensidad, hay que reducir el parámetro **05.04**.

05.05 Intensidad máxima (puesta en escala)

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	Intensidad nominal accionamiento		

La corriente máxima de salida, en amperios, se calcula con este parámetro. No afecta a la protección del motor. A continuación se muestra cómo se calcula el ajuste de **05.05**:

$$05.05 = \frac{I_{\text{máx}}}{10} \text{ si } I_{\text{máx}} > 1999 \text{ A}$$

$$05.05 = I_{\text{máx}} \text{ si } 200 \text{ A} < I_{\text{máx}} < 1999 \text{ A}$$

$$05.05 = I_{\text{máx}} \times 10 \text{ si } I_{\text{máx}} < 200 \text{ A}$$

05.06 Umbral de sobrecarga

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+700		

Establece el umbral de realimentación de corriente del inducido, por encima del cual el ajuste se comienza a integrar la protección de sobrecarga de corriente.

NOTA

Para desactivar el desconexión de sobrecarga, los parámetros **05.07** y **05.08** deben fijarse a 0.

05.07 Tiempo integrante de sobrecarga (calentamiento)

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	030	S	

Tiempo de integración de **05.06**. Se debe utilizar con **05.08**, como por ejemplo en **05.07** < **05.08**.

$$\text{Tiempo (t) para la desconexión: } t = (05.07) \times \frac{1000 - (05.06)}{(05.01) - (05.06)}$$

Consulte también el Menú 10, parámetro **10.18**.

NOTA

Para desactivar el desconexión de sobrecarga, los parámetros **05.07** y **05.08** deben fijarse a 0.

05.08 Tiempo integrante de sobrecarga (enfriamiento)

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	050	S	

Tiempo de integración de **05.06**. Se debe utilizar con **05.07**, como por ejemplo en **05.07 < 05.08**.

Tiempo (t) para el restablecimiento: $t = (05.08) \times \frac{1000 - (05.06)}{(05.06) - (05.01)}$

Consulte también el Menú 10, parámetro **10.18**.

NOTA

Para desactivar la desconexión por sobrecarga, los parámetros **05.07** y **05.08** deben fijarse a 0.

05.09 Activar autoajuste al inicio

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Para que se ajuste automáticamente el bucle de la corriente al inicio:

- Desconecte el campo del motor si se utiliza un campo fijo (terminales L11 y L12 abiertos en la versión europea del accionamiento).
- **Respete todos los procedimientos de seguridad vigentes.**
- Active el autoajuste (**05.09 = 1**).
- Active el accionamiento con la entrada TB4-31.

Cuando haya terminado el proceso de autoajuste, el relé de accionamiento preparado se abrirá unos 50 ms, tras los cuales el parámetro de autoajuste tomará el valor de desactivado (**05.09 = 0**). Con este proceso se asegura que se inicie la secuencia de autoajuste cuando haya permiso de marcha, y que, una vez terminada, el accionamiento vuelva a un estado seguro. Puede ser necesario bloquear el eje del motor si tiende a girar durante este proceso.

NOTA

1. Lo antedicho supone que el relé de accionamiento preparado está interconectado con cualquier permiso de marcha existente.
2. Si el motor está funcionando con regulación de campo (Menú 06), el campo se desactivará automáticamente.
3. Afecta a los parámetros del **05.12** al **05.15**.

05.10 Tope final reducido

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

El tope de avance permite la subida de la tensión del inducido durante la regeneración, con un factor de hasta el 1,16 de la tensión de entrada. En alimentaciones muy blandas, el tope puede encontrarse demasiado cerca del punto de primera convergencia. El ajuste **05.10 = 1** aumenta el margen de seguridad, pero reduce la tensión máxima de inducido regenerada al factor 1,05 de tensión de entrada.

Puede ser necesario ajustar este parámetros en sistemas de 12 impulsos en serie.

05.11 Sobrecarga real

	SL	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒			

Controla el valor de la sobrecarga de tiempo-corriente de integración. Cuando el valor alcanza el punto de desconexión determinado por **05.06**, **05.07** y **05.08**, se produce una desconexión por sobrecarga. La desconexión por sobrecarga se producirá cuando **05.11** alcance el valor de:

$$(1000 - (05.06)) \times \frac{10}{16}$$

El índice de aumento o reducción de **05.11** lo determinan los valores de **05.07** y **05.08** respectivamente.

NOTA

Para desactivar la desconexión por sobrecarga, los parámetros **05.07** y **05.08** deben fijarse a 0.

05.12 Ganancia integral discontinua

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	16		

Establecido por el parámetro de autoajuste al inicio **05.09**.

Este parámetro permite corregir los errores de predicción del ángulo de encendido en la zona de corriente alterna. Si **05.15** está bien ajustado, **05.12** no tiene consecuencias, pero si tiene un valor demasiado alto, puede producir inestabilidad.

$$\text{Ganacia aplicada} = \frac{\text{Valor de 05.12}}{128}$$

05.13 Ganancia proporcional continua

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	16		

Establecido por el parámetro de autoajuste al inicio **05.09**.

Este parámetro permite que el bucle de corriente siga muy de cerca cualquier cambio escalonado de corriente. Si está demasiado alto, se produce un sobreimpulso. Si está demasiado bajo, el paso al nuevo valor de corriente será excesivamente lento.

$$\text{Ganacia aplicada} = \frac{\text{Valor de 05.13}}{256}$$

05.14 Ganancia integral continua

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	16		

Establecido por el parámetro de Autoajuste al inicio **05.09**. Su valor dependerá de la constante de tiempo del motor. Al aumento del valor de **05.14** mejora la respuesta del bucle de la corriente, pero puede provocar inestabilidad.

Si el parámetro se fija demasiado bajo, se puede originar un error entre el valor de la 'Demanda de corriente' y la 'Realimentación de corriente'.

$$\text{Ganacia aplicada} = \frac{\text{Valor de 05.14}}{512}$$

NOTA

Este parámetro no lo determina la rutina de autoajuste continuo.

05.15 Constante de motor

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	25		

Este parámetro permite calcular la demanda de corriente de forma que el bucle de velocidad pueda predecir el ángulo correcto de encendido en la zona de corriente alterna. Lo establece automáticamente el parámetro de Autoajuste al inicio **05.09**.

05.16 Reservado

	L/E				
↕		⇒			

Este parámetro está reservado.

05.17 Bloquear encendido

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (activada)		

Si se fija en 1, se desactiva el encendido (los dos puentes) del tiristor (SCR) y se restablecen las rampas de aceleración y desaceleración.

05.18 Activar lógica de espera

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	1 (activada)		

Cuando está activado, hace que el ángulo de encendido vuelva completamente en fase cuando el accionamiento reciba una orden de PARADA y cuando la velocidad caiga por debajo del 0,8% de la velocidad máxima. Tras un retardo corto, el encendido del tiristor (SCR) también se detiene. Con ello se evitan deslizamientos y se utiliza en aplicaciones en los que no se necesita mantener el par de motor en espera. Consulte también **05.19**.

Este parámetro se debe desactivar si el control de par está seleccionado.

05.19 Modalidad de espera

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

05.19 = 0 Lógica de espera activada tras una orden de PARADA o una referencia cero.

05.19 = 1 Lógica de espera activada solo tras una orden de PARADA.

El ajuste **05.19 = 1** tiene el efecto de no activar la lógica de espera cuando la señal de parada solo la da la referencia. Esta condición permite velocidades de deslizamiento, orientación del eje, y otras funciones que se producen cerca de la velocidad cero, mientras se impide el deslizamiento tras una orden de PARADA.

05.20 Activar control directo de ángulo de encendido

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivado)		

Cuando está activado, el ángulo de encendido **05.03** lo controla el valor de la referencia posterior a la rampa **02.01**. Esta modalidad es muy útil para la comprobación de errores del sistema, especialmente cuando hay inestabilidad, ya que permite al accionamiento funcionar sin la influencia de los bucles de velocidad y de corriente y eliminar su efecto sobre el sistema.

NOTA

Esta función debe utilizarse con mucha precaución. Cuando la referencia es **02.01**, no existe protección contra la aceleración, tensión o intensidad excesivas, más que la desconexión instantánea por sobrecorriente. Tras realizar ensayos, no olvide volver a restablecer **05.20 = 0**.

05.21 Activar bloqueo de puente 2

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Sólo es necesario fijarlo para instalaciones de sistemas de 12 impulsos y 4 cuadrantes en paralelo que constan de dos accionamientos que comparten carga, para evitar que uno de los accionamientos cambie mientras el otro aún mantiene la conducción.

05.22 Desactivar regulación adaptable

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (activada)		

Al fijar **05.22 = 1** se desactiva la regulación adaptable.

Cuando la regulación adaptable está activada (estado prefijado), el bucle de corriente utiliza dos algoritmos distintos, uno de los cuales aplica una ganancia alta a la zona de corriente alterna. Esta función no es adecuada para algunas aplicaciones, como las cargas sin motor, en las que se debe desactivar.

05.23 Activar 12 impulsos serie en cuadrante 1

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Con la activación de esta función, el accionamiento suministra impulsos de encendido normales y retardados a dos puentes de tiristor de un panel eléctrico. Los impulsos de compuerta del puente del tiristor retardado se dirigen a las compuertas numeradas de 7 a 12 en el conector PL1 de la tarjeta de control (MDA1). La función no puede activarse si alguno de los cuadrantes del Puente 2, **04.16** y **04.17**, está activo.

Si se utilizan dos paneles eléctricos, no es preciso configurar **05.23**, sino que hay que utilizar una MDA1 especial (nº referencia 9201-0784).

05.24 Modalidad de 12 impulsos serie

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Este parámetro se debe ajustar para el funcionamiento en modalidad de 12 impulsos, en de cuatro cuadrantes o asimétrica. El parámetro **05.23** (ver antes) sólo se lee al inicio y en los restablecimientos del trabajo (Reiniciar con el accionamiento desactivado). Si cuando se lee el parámetro **05.23** alguno de los cuadrantes del Puente 2 está activado, la salida no se desvía en el ASIC y **05.23** se ajusta a 0.

NOTA

La modalidad de 12 impulsos en serie es sensible a la fase. Es decir, La rotación de las pilas debe realizarse en el orden L1, L2, L3 (**10.11** = 1).

05.25 Modalidad de 12 impulsos paralelo

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Este parámetro indica al accionamiento que funcione en modalidad de 12 impulsos en paralelo, y debe configurarse para trabajar tanto en la modalidad de uno como de cuatro cuadrantes. Para la modalidad de 4 cuadrantes, el parámetro **05.21** (ver antes) se debe fijar en 1 y la entrada F10 de cada accionamiento se debe conectar con la salida ST5 del otro. También deben estar conectados los terminales de control de 0 V de ambos accionamientos.

05.26 Cambio de puente extraseguro

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Si está activo (=1) el parámetro **05.26**, se aplica un margen de seguridad de 1 ciclo de alimentación a la lógica de intercambio de puentes. Puede ser necesario para cargas inductivas elevadas, como un devanado de excitación del motor.

05.27 Autoajuste continuo

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Activa el autoajuste continuo, que controla la fluctuación de la corriente del motor y ajusta las ganancias del bucle de corriente para alcanzar un rendimiento óptimo. El autoajuste de mantenimiento todavía debe realizarse, ya que el parámetro **05.14** no lo determina el autoajuste continuo.

El cálculo de las ganancias se interrumpe cuando el bucle de desbordamiento de tensión se activa; de esta forma, las ganancias no aumentan cuando el campo está debilitado.

Esta función no es operativa cuando los accionamientos tienen la configuración de 12 impulsos en serie.

05.28 Histéresis reducida por intercambio de puentes

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

El intercambio de puentes incluye una histéresis para evitar la oscilación entre los dos puentes en condiciones de carga elevada. En las aplicaciones que necesitan un control ajustado de la corriente, con este parámetro se puede reducir la histéresis de intercambio de puentes del 1,6% al 0,2% de corriente máxima del accionamiento.

05.29 Realimentación de corriente aumentada

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Si se piensa utilizar el accionamiento con un motor de alta inductancia, como el motor de un ascensor, las resistencias de carga de realimentación de corriente se pueden aumentar (con un factor de multiplicación de 1,6) para incrementar la señal de realimentación de corriente. Esto ayuda a regular la intensidad cuando los niveles de corriente son bajos. Si han aumentado las cargas, es necesario establecer este parámetro de bits para que el software permita a los límites de corriente permanecer intactas.

El ajuste de este parámetro afecta al **05.15**, de forma que no se tiene que establecer cerca de su valor máximo de 255 cuando la conducción continua se realice a muy baja intensidad. El procedimiento de autoajuste se ha modificado en función de estas consideraciones.

8.6.6 Menú 06: Regulación del campo

Mentor II incluye la regulación del campo como parte característica del software. Este menú no es útil si se utiliza un motor con alimentación de campo (fijo) no controlada.

Hay dos valores de corriente máxima de campo que pueden seleccionarse. Además, el valor más bajo de corriente máxima de campo se puede controlar con un temporizador programable de modo que, cuando el accionamiento no está funcionando, el campo entre automáticamente en modalidad de ahorro.

La demanda de corriente de campo se suma algebraicamente con la realimentación de corriente de campo para obtener un error de intensidad que sea la entrada del bucle de corriente del campo. La salida del bucle de corriente del campo es el ángulo de encendido, sujeto al límite del tope de avance.

La corriente del campo también se puede controlar directamente mediante la introducción de valores en los parámetros de campo máximo **06.08** y **06.09** o a través del software de la aplicación; así mismo, se puede ejercer control directo sobre el ángulo de encendido, muy útil para la resolución de problemas.

La demanda de corriente de campo es la salida del bucle de tensión de la fuerza contraelectromotriz, sujeta a los valores máximo y mínimo de corriente de campo programados. El bucle de tensión compara el valor de fuerza contraelectromotriz con el punto de ajuste programado que se utiliza como factor de determinación de la demanda de corriente de campo.

La salida del bucle de tensión, y por tanto la demanda de corriente de campo, es máxima cuando la fuerza contraelectromotriz es inferior al valor prefijado. Cuando el valor calculado supera el prefijado (en la velocidad de base) el bucle de tensión reduce la demanda de corriente de campo para ajustar la fuerza contraelectromotriz calculada al valor prefijado.

El usuario también puede optar por no utilizar el bucle de tensión, e introducir directamente un valor de demanda de corriente. Puede establecer dos ajustes de corriente máxima de campo. En esta modalidad, el valor de ajuste de fuerza contraelectromotriz debe fijarse en el máximo, de forma que el bucle de tensión siempre requiera la corriente de campo máxima. La demanda de corriente será el parámetro de corriente máxima de campo seleccionado.

06.01 Fuerza contraelectromotriz

	SL	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒			

Fuerza contraelectromotriz del motor calculada sobre la tensión de inducido menos el valor de compensación de IR 2, **06.05**. La realimentación del bucle de fuerza electromotriz se realiza en modalidad de desbordamiento.

06.02 Demanda de corriente de campo

	SL	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒			

Demanda de corriente del bucle de fuerza electromotriz, sujeta a los límites de **06.08**, **06.09** y **06.10**.

06.03 Realimentación de corriente de campo

	SL	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒			

Realimentación del bucle de corriente de campo.

06.04 Ángulo de encendido

	SL	Uni			
↕	de 261 a 1000	⇒			

La puesta en escala de **06.04** = 1000 corresponde al avance completamente en fase.

06.05 Salida con compensación de IR 2

	SL	Bi			
↕	±1000	⇒			

El valor precedente de aplicar **06.06** como entrada integral del error de velocidad.

06.06 Compensación de IR 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	000		

Factor programable que se utiliza en el cálculo de la dispersión de IR del inducido como corrección de la tensión medida del inducido; permite contabilizar la fuerza contraelectromotriz.

$$\text{Si } 06.20 = 0: \quad 06.05 = \frac{(03.08) \times (06.06)}{2048}$$

$$\text{Si } 06.20 = 1: \quad 06.05 = \frac{(04.02) \times (06.06)}{2048}$$

Ejemplo de ajuste de **06.06**

Tensión del inducido	=	400 V
Corriente del inducido	=	200 A
Resistencia del reinicio	=	0,1 Ω

$$I \times R = 20 \text{ V}$$

Para un M210 con 200 A de intensidad de inducido,

$$03.08 = 635 \text{ unidades}$$

$$\text{por lo tanto, } 06.06 = \frac{20 \times 2048}{635} = 64 \text{ unidades}$$

$$06.07 = 380 \text{ V}$$

06.07 Punto de ajuste de fuerza contraelectromotriz

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+1000	V	

Valor programable de la fuerza contraelectromotriz del inducido en voltios, donde el campo comienza a debilitarse. Se define como voltaje al que se alcanza la velocidad de base.

06.08 Corriente máxima de campo 1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+1000		

Valor programable de la demanda máxima de corriente del bucle de fuerza electromotriz. Si se piensa utilizar la regulación del campo en modalidad de corriente, este parámetro será la referencia de corriente del bucle de regulación del campo, y el punto de ajuste de fuerza contraelectromotriz deberá fijarse en el máximo para evitar el desbordamiento; sin embargo, si se necesita la protección de sobretensión del motor por desbordamiento, el ajuste de fuerza contraelectromotriz deberá fijarse con la tensión de inducido máxima.

06.09 Corriente máxima de campo 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+500		

Alternativa del **06.08**, para utilizar como ajuste de ahorro. Consulte **06.12**, **06.14** y **06.15**.

06.10 Corriente mínima de campo

L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+500	

Valor mínimo de demanda de corriente, para impedir un debilitamiento de campo excesivo, por ejemplo en la revisión de cargas.

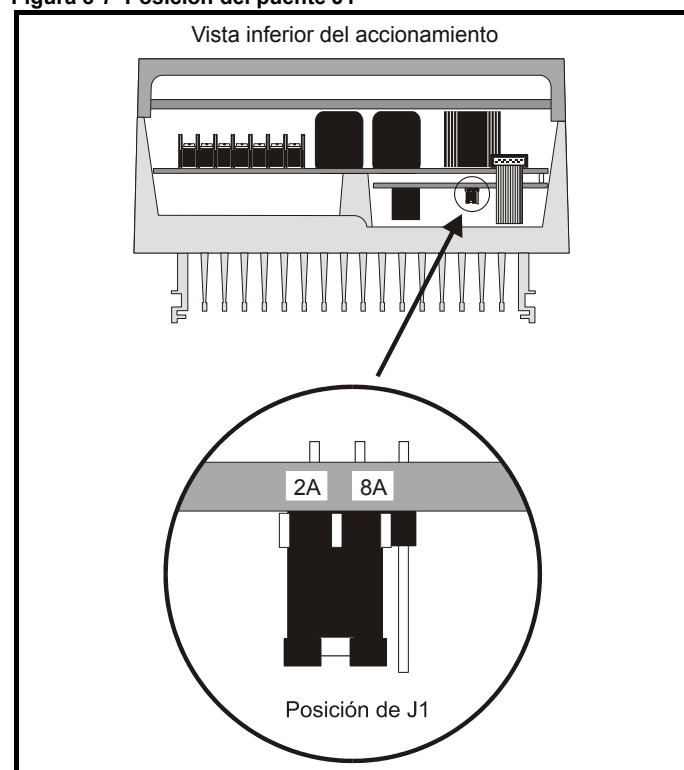
06.11 Puesta en escala de realimentación de corriente de campo

L/E	Uni			
↕	de 201 a 216	⇒	204	

El parámetro **06.11** permite al usuario aplicar un factor de escala a la realimentación de corriente. La salida es el valor de **06.03**. La corriente nominal máxima es de 2 A o de 8 A según la posición del enlace (puente) J1.

Posición de J1	Ajuste de 06.11	Amp. máx. MDA3
2 A	201	0,5
2 A	202	1,0
2 A	203	1,5
2 A	204	2,0
8 A	205	2,5
8 A	206	3,0
8 A	207	3,5
8 A	208	4,0
8 A	209	4,5
8 A	210	5,0
8 A	211	5,5
8 A	212	6,0
8 A	213	6,5
8 A	214	7,0
8 A	215	7,5
8 A	216	8,0

Figura 8-7 Posición del puente J1



NOTA

Mentor II puede utilizarse con la Edición (rev.) 1 de la tarjeta MDA3, intensidad máxima de 5 A. El parámetro **06.11** tendrá una escala de valores de 101 a 110 y un campo inductor entre 0,5 y 5 A, con incrementos de 0,5 A.

La regulación del campo también se puede implementar con el regulador de campo FXM5 (consulte la sección 11.7 *Unidad de regulación de campo FXM5* en la página 103), con una intensidad máxima de campo de 20 A.

06.12 Tiempo para activar ahorro de campo

L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	030	S

Permite la selección automática de un segundo campo máximo (ajuste reducido) cuando el accionamiento se encuentre desactivado durante cierto tiempo; este tiempo, en segundos, lo determina el valor de este parámetro. Se supone que los devanados no se sobrecalientan si el accionamiento se detiene, y que la ventilación del motor está desconectada; también se consigue mantener un nivel reducido de corriente de campo para evitar la condensación cuando el motor está parado.

06.13 Activar regulación de campo

L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)	

06.14 Selector del campo máximo 2

L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)	

Fíjese en 1 para activar el campo máximo 2. Controlado automáticamente con la función de activación del tiempo para ahorro de campo si **06.15** es 1. El campo máximo 2 se selecciona trascurrido el tiempo de retardo (consulte **06.12**) cuando se da una señal de desactivación del accionamiento.

06.15 Activar tiempo para ahorro de campo

L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)	

Cuando está activado (=1), el parámetro **06.14** queda regulado por la función de Tiempo para ahorro de campo al retirarse una señal de activación del accionamiento. Cuando se desactiva el tiempo de activación, el parámetro **06.14** pasa a ser modificable (L/E) por el usuario.

06.16 Ganancia integral del bucle de corriente de campo

L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	1 (ganancia normal)	

Cuando es = 0, la ganancia integral del bucle del campo aumenta para permitir que el lazo siga a la demanda de corriente más de cerca. No obstante, puede causar inestabilidad; debe utilizarse sólo en caso de necesitar un cambio rápido de flujo y si la constante de tiempo del campo es muy baja.

06.17 Ganancia integral del bucle de tensión

L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)	

Fije **06.17** = 1 para duplicar la ganancia integral si necesita un sobreimpulso menor.

06.18 Ajustar ganancia de velocidad

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Este parámetro ajusta las ganancias del bucle de velocidad (Menú 03) para compensar el debilitamiento del flujo de campo en la modalidad de regulación del campo, de forma que la respuesta del par se mantenga sustancialmente constante a lo largo de toda la gama de velocidad.

Definición: $G = \frac{06.08}{06.02}$

Donde:

G = Factor de ajuste de la ganancia del bucle de velocidad

06.19 Control directo de ángulo de encendido

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0 (desactivada)		

Activa **06.09** para regular directamente el ángulo de encendido, sujeto sólo al tope de avance. Permite funcionar sin el bucle de tensión o intensidad, para tareas de diagnóstico.

NOTA

En esta modalidad, no hay protección contra la tensión o intensidad excesivas del campo.

06.20 Selector de comp. IR 2 alternativo

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0 (= 03.08)		

Determina el origen de la Compensación de IR 2. La selección de origen puede ser la integral de error de velocidad **03.08** (= 0) o la demanda final de corriente **04.02** (= 1).

06.21 Tope de avance del ángulo de encendido

	L/E	Uni			
⇅	de 0 a 1000	⇒	+1000		

Limita el avance del ángulo de encendido en casos en que un avance de 180 ° produciría la aplicación de sobretensión en los devanados de campo.

Se puede utilizar si la tensión de alimentación es muy superior a la tensión de campo requerida para evitar una condición de sobretensión.

$$06.21 = 1023 - \frac{768}{180} \cos^{-1} \left[\frac{V_{cc}\pi}{\sqrt{2}V_s} - 1 \right]$$

Donde:

V_{cc} = Tensión de campo requerida

V_s = Tensión de suministro

06.22 Selector de regulación total o parcial

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0 (regulación parcial)		

Permite seleccionar la regulación total o parcial. Disponible sólo con el Regulador de campo FXM5. Para utilizar la modalidad de regulación total de FXM5, fije **06.22** = 1 y LK3 en la posición de Regulación total.

06.23 Reducir ganancias con factor 2

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Si se ajusta este parámetro en 1, las ganancias de corriente de campo disminuyen con un factor de 2.

06.24 Reducir ganancias con factor 4

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Si se ajusta este parámetro en 1, las ganancias de corriente de campo disminuyen con un factor de 4.

Si se fijan **6.23** y **6.24** en 1, el factor de reducción de las ganancias será 8.

8.6.7 Menú 07: Entradas y salidas analógicas

Los parámetros de puesta en escala cuentan con una escala de multiplicación desde 0,001 hasta 1,999 (un multiplicador de cero daría al parámetro un valor nulo).

Los parámetros de Origen y Destino corresponden al uso de entrada o de salida del parámetro y por tanto la función de los terminales de entrada y salida programables.

El Menú 07 contiene tres grupos de entrada/salida analógica. La entrada analógica se divide en dos grupos. El primero es una entrada analógica de 12 bits, que se suele utilizar como entrada de referencia de velocidad (consulte el Menú 01, Diagrama B), pero que puede programarse para cualquier destino de L/E (no entero).

Se consigue una conversión de tensión-frecuencia de gran precisión. El terminal se puede programar como entrada de tensión o entrada de bucle de corriente, con las opciones 0-20 mA, 20-0 mA, 4-20 mA o 20-4 mA.

El segundo grupo proporciona un medio flexible para la puesta en escala y la asignación de destinos a las cuatro entradas de uso general GP1, GP2, GP3 y GP4, todas ellas con resolución de 10 bits.

Finalmente, el grupo de tres salidas analógicas, mediante los convertidores digitoanalógicos (DAC), incluyen la posibilidad de configurar y poner a escala los orígenes programables.

07.01 Entrada de uso general 1

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Muestra el valor de la señal analógica aplicada al terminal TB1-04. Se puede utilizar como entrada de uso general para la monitorización, o para el Procesador 2 en aplicaciones especiales.

07.02 Entrada de uso general 2

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Muestra el valor de la señal analógica aplicada al terminal TB1-05. Se puede utilizar como entrada de uso general para la monitorización, o para el Procesador 2 en aplicaciones especiales.

07.03 Entrada de uso general 3

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Muestra el valor de la señal analógica aplicada al terminal TB1-06. Se puede utilizar como entrada de uso general para la monitorización, o para el Procesador 2 en aplicaciones especiales.

07.04 Entrada de uso general 4

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Muestra el valor de la señal analógica aplicada al terminal TB1-07. Se puede utilizar como entrada de uso general para la monitorización, o para el Procesador 2 en aplicaciones especiales.

07.05 Entrada de referencia de velocidad

	SL	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Muestra el valor de la demanda de velocidad analógica del terminal TB1-03, o la referencia del codificador maestro (tac. impulsos) mediante PL4, y tras el ajuste a escala de **07.24**; depende de la modalidad de referencia seleccionada por **07.25**.

07.06 Tensión de entrada RMS

	SL	Uni			
⇅	de 0 a 1000	⇒			V

Controla el valor de la tensión aplicada a los terminales de entrada de línea L1, L2, L3 (alimentación de pilas del tiristor (SCR)).

07.07 Temperatura del disipador

	SL	Uni			
⇅	de 0 a 1000	⇒			°C

Controla la temperatura de la pila del tiristor (SCR) en aquellos accionamientos que incluyen termistores.

07.08 Origen de DAC 1

	L/E	Uni			
⇅	de 0 a 1999	⇒	+201 (salida de rampa)		

Selecciona el origen de la salida analógica 1 a través del terminal TB2-12.

07.09 Origen de DAC 2

	L/E	Uni			
⇅	de 0 a 1999	⇒	+302 (realimentación velocidad)		

Selecciona el origen de la salida analógica 2 a través del terminal TB2-13.

07.10 Origen de DAC 3

	L/E	Uni			
⇅	de 0 a 1999	⇒	+304 (tensión de inducido)		

Selecciona el origen de la salida analógica 3 a través del terminal TB2-14.

NOTA

De los parámetros no visibles siguientes, los parámetros de puesta en escala cuentan con una escala de 0,000 a 1,999.

Los parámetros de Origen y Destino corresponden al uso de entrada o de salida del parámetro y por tanto la función de los terminales de entrada y salida programables.

07.11 Destino de GP1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+318 (ref. velocidad fija)		

Selecciona el destino de la entrada analógica 1 a través del terminal TB1-04.
Los valores modificados sólo son efectivos tras pulsar el botón REINICIAR.

07.12 Destino de GP2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+408 (ref. par)		

Selecciona el destino de la entrada analógica 2 a través del terminal TB1-05.
Los valores modificados sólo son efectivos tras pulsar el botón REINICIAR.

07.13 Destino de GP3

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+119 (ref. velocidad 3)		

Selecciona el destino de la entrada analógica 3 a través del terminal TB1-06.
Los valores modificados sólo son efectivos tras pulsar el botón REINICIAR.

07.14 Destino de GP4

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+120 (ref. velocidad 4)		

Selecciona el destino de la entrada analógica 4 a través del terminal TB1-07.
Los valores modificados sólo son efectivos tras pulsar el botón REINICIAR.

07.15 Destino de referencia de velocidad

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+117 (ref. velocidad 1)		

Selecciona el destino de la referencia de velocidad **07.05**.
Los valores modificados sólo son efectivos tras pulsar el botón REINICIAR.

07.16 Puesta en escala GP1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+1000		

Establece la puesta en escala de la señal de origen del GP1 a través de TB1-04.

$$\text{Factor escala} = \frac{07.16}{1000}$$

07.17 Puesta en escala GP2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+1000		

Establece la puesta en escala de la señal de origen del GP2 a través de TB1-05.

$$\text{Factor escala} = \frac{07.17}{1000}$$

07.18 Puesta en escala GP3

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+1000		

Establece la puesta en escala de la señal de origen del GP3 a través de TB1-06.

$$\text{Factor escala} = \frac{07.18}{1000}$$

07.19 Puesta en escala GP4

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+1000		

Establece la puesta en escala de la señal de origen del GP4 a través de TB1-07.

$$\text{Factor escala} = \frac{07.19}{1000}$$

07.20 Puesta en escala de referencia de velocidad

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+1000		

Factor por el que se multiplica **07.05** para obtener la referencia de velocidad.

$$\text{Factor escala} = \frac{07.20}{1000}$$

07.21 Puesta en escala DAC 1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+1000		

Establece la puesta en escala de señales que salen del TB2-12 del DAC1.

$$\text{Factor escala} = \frac{07.21}{1000}$$

07.22 Puesta en escala DAC 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+1000		

Establece la puesta en escala de señales que salen del TB2-13 del DAC2.

$$\text{Factor escala} = \frac{07.22}{1000}$$

07.23 Puesta en escala DAC 3

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+1000		

Establece la puesta en escala de señales que salen del TB2-14 del DAC3.

$$\text{Factor escala} = \frac{07.23}{1000}$$

07.24

Puesta en escala del codificador de referencia

	L/E	Uni			
⇅	de 0 a 1999	⇒	+419		

Establece la puesta en escala de la señales del codificador de referencias (tac. impulsos) conectado a la toma PL4. Se debe fijar un valor que coincida con la velocidad máxima del motor y con el número de impulsos por revolución del codificador.

Para calcular el factor de escala:

$$\text{Factor escala} = \frac{750 \times (10^6)}{N \times n}$$

Donde:

N = número de impulsos por revolución

n = velocidad máxima del motor en rpm

El valor por defecto se establece sobre la base de un codificador de 1024 líneas (tac. impulsos) y una velocidad máxima de 1750 rpm. La frecuencia máxima del codificador es de 105 kHz.

07.25

Selector de referencia de codificador

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0 (ref. analógica seleccionada)		

0 = referencia analógica seleccionada

1 = codificador (tac. impulsos) seleccionado

Selecciona la señal analógica del terminal TB1-03 o la entrada del codificador (tac. impulsos) a través de PL4 como origen de la señal de referencia de velocidad.

07.26

Selector de entrada de corriente

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0 (entrada de tensión seleccionada)		

Configura el terminal de entrada de velocidad (TB1-03) para que acepte una tensión o una señal de entrada de 20 mA.

07.27

Selector entrada modalidad de corriente

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Junto con **07.28**, configura la entrada de bucle de corriente de 20 mA.

Entrada	07.27	07.28
0-20 mA	0	0
20-0 mA	1	0
4-20 mA	0	1
20-4 mA	1	1

07.28

Selector entrada modalidad de corriente

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	1		

Junto con **07.27**, configura la entrada de bucle de corriente de 20 mA. Cuando se utiliza un desnivel de 4 mA, el accionamiento se desconecta si detecta una intensidad de <3,5 mA, que indica que hay un lazo abierto.

07.29

Invertir entradas analógicas de GP3 y GP4

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Cuando se fija en 1, se invierte la polaridad de las entradas analógicas de GP3 y GP4.

Los valores de **07.03** y **07.04**, que no se ven afectados, indicarán la polaridad de la tensión aplicada a los terminales TB6 y TB7.

8.6.8 Menú 08: Entradas digitales

08.01 F1 - Entrada de marcha permitida

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = detener accionamiento
1 = inicio activado

Monitoriza la entrada de control para la puesta en marcha del accionamiento desde el terminal TB3-21 e indica el estado. La entrada realiza una función predominante de detención del accionamiento en modalidad de regulación de la velocidad, según se indica a continuación.

La entrada debe estar activa para que el accionamiento pueda ponerse en marcha.

Si la entrada queda inactiva, **08.01** fuerza la puesta a cero de la referencia anterior a la rampa **01.03**.

El accionamiento se detendrá a menos que la retención de rampa, **02.03**, esté activa.

08.02 F2 - Entrada de retroceso lento

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = entrada inactiva
1 = entrada activa

Monitoriza la entrada de control desde el terminal TB3-22 e indica el estado. El accionamiento responde con el retroceso lento sólo si están activados los controles de lógica externa (**08.21** = 0). Esta función también se puede programar libremente.

08.03 F3 - Entrada de avance lento

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = entrada inactiva
1 = entrada activa

Monitoriza la entrada de control desde el terminal TB3-23 e indica el estado. El accionamiento responde con el avance lento sólo si están activados los controles de lógica externa (**08.21** = 0). Esta función también se puede programar libremente.

08.04 F4 - Entrada de marcha atrás

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = entrada inactiva
1 = entrada activa

Monitoriza la entrada de control desde el terminal TB3-24 e indica el estado. El accionamiento responde con la marcha atrás sólo si están activados los controles de lógica externa (**08.21** = 0). Esta función también se puede programar libremente.

Es un parámetro de entrada asegurado; **01.11** no volverá a 0 si la entrada se elimina (suponiendo que **08.21** = 0).

08.05 F5 - Entrada de marcha adelante

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = entrada inactiva
1 = entrada activa

Monitoriza la entrada de control desde el terminal TB3-25 e indica el estado. El accionamiento responde con la marcha adelante sólo si están activados los controles de lógica externa (**08.21** = 0). Esta función también se puede programar libremente.

Es un parámetro de entrada asegurado; **01.11** no volverá a 0 si la entrada se elimina (suponiendo que **08.21** = 0).

08.06 F6 - Entrada

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = entrada inactiva
1 = entrada activa

Monitoriza la entrada de control desde el terminal TB3-26 e indica el estado.

08.07 F7 - Entrada

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = entrada inactiva
1 = entrada activa

Monitoriza la entrada de control desde el terminal TB3-27 e indica el estado.

08.08 F8 - Entrada

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = entrada inactiva
1 = entrada activa

Monitoriza la entrada de control desde el terminal TB3-28 e indica el estado.

08.09 F9 - Entrada

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = entrada inactiva
1 = entrada activa

Monitoriza la entrada de control desde el terminal TB3-29 e indica el estado.

08.10 F10 - Entrada

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = entrada inactiva
1 = entrada activa

Monitoriza la entrada de control desde el terminal TB3-30 e indica el estado.

08.11 Activar entrada

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = desactivar
1 = activar

Monitoriza la entrada de control desde el terminal TB4-31 e indica el estado. La entrada debe estar activa para que funcione el accionamiento. Si se desactiva el accionamiento mediante la desconexión de la entrada, todos los impulsos de encendido se apagan transcurridos 30 ms. Cuando esto ocurre con el accionamiento en funcionamiento, se produce un descenso-parada y un restablecimiento (a cero) de las rampas.

08.12 F2 - Destino

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

Define el destino de una entrada de lógica externa en el terminal TB3-22. Sólo es efectivo tras pulsar REINICIAR.

08.13 F3 - Destino

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

Define el destino de una entrada de lógica externa en el terminal TB3-23. Sólo es efectivo tras pulsar REINICIAR.

08.14 F4 - Destino

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

Define el destino de una entrada de lógica externa en el terminal TB3-24. Sólo es efectivo tras pulsar REINICIAR.

08.15 F5 - Destino

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

Define el destino de una entrada de lógica externa en el terminal TB3-25. Sólo es efectivo tras pulsar REINICIAR.

08.16 F6 - Destino

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

Define el destino de una entrada de lógica externa en el terminal TB3-26. Sólo es efectivo tras pulsar REINICIAR.

08.17 F7 - Destino

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

Define el destino de una entrada de lógica externa en el terminal TB3-27. Sólo es efectivo tras pulsar REINICIAR.

08.18 F8 - Destino

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

Define el destino de una entrada de lógica externa en el terminal TB3-28. Sólo es efectivo tras pulsar REINICIAR.

08.19 F9 - Destino

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

Define el destino de una entrada de lógica externa en el terminal TB3-29. Sólo es efectivo tras pulsar REINICIAR.

08.20 F10 - Destino

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

Define el destino de una entrada de lógica externa en el terminal TB3-30. Sólo es efectivo tras pulsar REINICIAR.

08.21 Desactivar funciones normales de lógica

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

0 = activar función de lógica normal
1 = desactivar función de lógica normal

Valor prefijado por defecto: 0

Si se ajusta para activar (= 0), este parámetro configura las entradas de lógica de la siguiente forma:

F2 TB3-22Retroceso lento
F3 TB3-23Avance lento
F4 TB3-24Marcha atrás
F5 TB3-25Marcha adelante

Si se ajusta para desactivar (=1), las entradas de lógica debe programarlas el usuario. Se puede utilizar una entrada programable para controlar el parámetro 01.11(Referencia ACTIVADA), sólo si hay una señal de MARCHA PERMITIDA.

Consulte también los parámetros del 08.31 al 08.34.

Se pueden utilizar las comunicaciones serie para controlar el accionamiento si están desactivadas las funciones normales de lógica escribiendo en los parámetros 01.11, 01.12 y 01.13.

08.22	Invertir entrada F2
08.23	Invertir entrada F3
08.24	Invertir entrada F4
08.25	Invertir entrada F5
08.26	Invertir entrada F6
08.27	Invertir entrada F7
08.28	Invertir entrada F8
08.29	Invertir entrada F9
08.30	Invertir entrada F10

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

0 = no invertir
1 = invertir función lógica

08.31	Activar retroceso lento
-------	-------------------------

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

0 = no activar
1 = activar Retroceso lento
Cuando **08.21** = 1, las funciones normales de lógica desactivadas, **08.31** puede activar el Retroceso lento.

08.32	Activar avance lento
-------	----------------------

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

0 = no activar
1 = activar Avance lento
Cuando **08.21** = 1, las funciones normales de lógica desactivadas, **08.32** puede activar el Avance lento.

08.33	Activar marcha atrás
-------	----------------------

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

0 = no activar
1 = activar Marcha adelante
Cuando **08.21** = 1, las funciones normales de lógica desactivadas, **08.33** puede activar la Marcha atrás.

08.34	Activar marcha adelante
-------	-------------------------

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

0 = no activar
1 = activar Marcha adelante
Cuando **08.21** = 1, las funciones normales de lógica desactivadas, **08.34** puede activar la Marcha adelante.

8.6.9 Menú 09: Salidas de estado

Los parámetros de Salida de estado definen parámetros que se utilizan como origen, y permiten determinar, por tanto, la función de los terminales de salida programables.

El Menú 09 contiene tres grupos de orígenes de estado, que a su vez pueden invertirse. Los dos orígenes ST1 y ST2 se pueden combinar de muchas maneras para la salida a los terminales TB2-15 y TB2-16. El segundo grupo selecciona orígenes de ST3, ST4, ST5 para salidas a TB2-17, TB2-18, TB2-19 respectivamente, o el origen ST6 (salida de relé).

Los retardos de **09.12** y **09.18** se aplican a las salidas de estado ST1 y ST2 en las transiciones 0 -> 1.

En las transiciones de 1 -> 0, el efecto es inmediato, sin retardo.

09.01 Salida estado 1

09.02 Salida estado 2

09.03 Salida estado 3

09.04 Salida estado 4

09.05 Salida estado 5

09.06 Salida estado 6 (relé)

	SL	Bit			
--	----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒			
---	-------	---	--	--	--

09.07 Origen 1 de estado 1

	L/E	Uni			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 1999	⇒	+111		
---	-------------	---	------	--	--

09.08 Invertir origen 1 de estado 1

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	0		
---	-------	---	---	--	--

09.09 Origen 2 de estado 1

	L/E	Uni			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 1999	⇒	000		
---	-------------	---	-----	--	--

09.10 Invertir origen 2 de estado 1

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	+000		
---	-------	---	------	--	--

09.11 Invertir salida de estado 1

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	+000		
---	-------	---	------	--	--

09.12 Retardo de estado 1

	L/E	Uni			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 255	⇒	0	Seg.	
---	------------	---	---	------	--

09.13 Origen 1 de estado 2

	L/E	Uni			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 1999	⇒	+1007		
---	-------------	---	-------	--	--

09.14 Invertir origen 1 de estado 2

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	0		
---	-------	---	---	--	--

09.15 Origen 2 de estado 2

	L/E	Uni			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 1999	⇒	000		
---	-------------	---	-----	--	--

09.16 Invertir origen 2 de estado 2

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	0		
---	-------	---	---	--	--

09.17 Invertir salida de estado 2

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	0		
---	-------	---	---	--	--

09.18 Retardo de estado 2

	L/E	Uni			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 255	⇒	0	Seg.	
---	------------	---	---	------	--

09.19 Origen de estado 3

	L/E	Uni			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 1999	⇒	+1013		
---	-------------	---	-------	--	--

09.20 Invertir salida de estado 3

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	0		
---	-------	---	---	--	--

09.21 Origen de estado 4

	L/E	Uni			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 1999	⇒	+1003		
---	-------------	---	-------	--	--

09.22 Invertir salida de estado 4

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

09.23 Origen de estado 5

	L/E	Uni			
⇅	de 0 a 1999	⇒	+1006		

09.24 Invertir salida de estado 5

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

09.25 Origen de estado 6 (relé)

	L/E	Uni			
⇅	de 0 a 1999	⇒	+1009		

09.26 Invertir salida de estado 6

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

8.6.10 Menú 10: Información de diagnóstico y lógica de estado

Todos los parámetros de SL reales (no bits) se bloquean en el momento de una desconexión por avería para facilitar su diagnóstico. Permanecen bloqueados hasta que no se restablece (REINICIAR) el accionamiento.

10.01 Velocidad de avance

	SL	Bit			
⇕	0 ó 1	⇒			

0 = Accionamiento estacionario o en retroceso
1 = Accionamiento en avance en el umbral de velocidad >cero

La dirección de avance se define así:

Si realimentación de tacómetro seleccionada, terminal TB1-09 negativo con respecto a terminal TB1-10.

Si realimentación de tensión de inducido seleccionada, terminal A1 positivo con respecto a terminal A2.

Si realimentación de codificador (tac. impulsos) seleccionada, canal A delante de canal B.

10.02 Velocidad de retroceso

	SL	Bit			
⇕	0 ó 1	⇒			

0 = Accionamiento estacionario o en avance
1 = Accionamiento en retroceso en el umbral de velocidad >cero

La dirección de retroceso se define así:

Si realimentación de tacómetro seleccionada, terminal TB1-09 positivo con respecto a terminal TB1-10.

Si realimentación de tensión de inducido seleccionada, terminal A1 negativo con respecto a terminal A2.

Si realimentación de codificador (tac. impulsos) seleccionada, canal A detrás de canal B.

NOTA

Si **10.01** = **10.02** = 0, el motor está estacionario o en marcha en un umbral de velocidad <cero. En estas condiciones, **10.09** = 1 y el LED de Velocidad cero se ilumina en el panel de control (y RL2 se activa, si está programada para indicar la velocidad cero).

10.03 Límite de corriente

	SL	Bit			
⇕	0 ó 1	⇒			

0 = Accionamiento no en límite de corriente
1 = Accionamiento en límite de corriente

Indica que la suma de la demanda de corriente **04.01** y el desnivel **04.09** está limitada por la corriente límite predominante **04.03** o por uno de los límites de puentes.

10.04 Puente 1 activado

	SL	Bit			
⇕	0 ó 1	⇒			

0 = desactivado
1 = activado

Indica que el puente 1 del tiristor (SCR) (el puente positivo o de avance) se está activando. No implica que necesariamente sea conductor, ya que la conducción depende del ángulo de encendido y de las condiciones de funcionamiento.

10.05 Puente 2 activado

	SL	Bit			
⇕	0 ó 1	⇒			

0 = desactivado
1 = activado

Indica que el puente 2 del tiristor (SCR) (el puente negativo o de retroceso) se está activando. No implica que necesariamente sea conductor, ya que la conducción depende del ángulo de encendido y de las condiciones de funcionamiento.

10.06 Retorno de puesta en fase

	SL	Bit			
⇕	0 ó 1	⇒			

0 = impulsos de encendido sin retorno de fase
1 = impulsos de encendido con retorno de fase (en espera)

Indica que están volviendo a fase los impulsos de encendido debido a la acción de la función de espera. Consulte **05.18** y **05.19**.

10.07 A velocidad

	SL	Bit			
⇕	0 ó 1	⇒			

0 = Accionamiento fuera de velocidad
1 = Accionamiento a velocidad

Indica que el accionamiento ha alcanzado la velocidad fijada, referencia post-rampa **02.01** = referencia pre-rampa **01.03**, y que la comparación entre la demanda de velocidad final **03.01** y la realimentación de velocidad **03.02** genera un error de velocidad de <1,5% de la velocidad máxima. También se proporciona una señal externa a través de la salida de colector abierto ST2 hacia el terminal TB2-16 si el parámetro de origen **09.13** mantiene el valor prefijado.

10.08 Sobrevelocidad

	SL	Bit			
⇕	0 ó 1	⇒			

0 = motor sin exceso de velocidad
1 = exceso de velocidad del motor

Indica que la realimentación de velocidad **03.02** > 1000, es decir, que la velocidad ha sobrepasado sus límites y que el motor está conducido mecánicamente a más velocidad que la velocidad máxima del accionamiento. Es una función de control, pero no inicia ninguna señal de desconexión.

10.09 Velocidad cero

	SL	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒			

0 = velocidad distinta de cero
1 = velocidad cero

Se fija si la realimentación de velocidad **03.02** < umbral de velocidad cero **03.23**. Consulte **10.01** y **10.02**.

10.10 Bloqueo activo de tensión de inducido

	SL	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒			

0 = bloqueo no activo
1 = bloqueo activo

Fijado cuando el bloqueo de tensión del inducido está activo. Impide que la tensión siga aumentando. Consulte **03.15**.

10.11 Rotación de fases

	SL	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒			

0 = L1 L3 L2
1 = L1 L2 L3

Se detecta la rotación en L1, L2, L3.

NOTA

También debe haber una conexión correcta con E1 y E3 (consulte la Figura 6-2 y Figura 6-3).

10.12 Accionamiento en condiciones normales

	SL	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒			

1 = accionamiento encendido y sin anomalías

10.13 Alarma (I x t)

	SL	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒			

0 = no hay síntomas de alarma
1 = existe anomalía que impide la desconexión por sobrecarga sostenida

Indica que el accionamiento tiene un estado de sobrecarga y, si no se soluciona, se desconectará por sobrecarga sostenida **10.18**.

El tiempo que tarda en desconectarse depende de los ajustes de **05.06** y **05.07** así como de la magnitud de la sobrecarga.

El LED de alarma parpadea para indicar que existe una situación de alarma. También se proporciona una señal externa a través de la salida de lógica de estado ST3 hacia el terminal TB2-17 si el parámetro de origen 09.19 mantiene el valor prefijado.

10.14 Pérdida de campo

	SL	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒			

0 = campo en condiciones normales
1 = campo con anomalías

Indica que no se extrae corriente del suministro de campo interno (o del regulador de campo externo opcional FXM5, si está instalado).

La desconexión por pérdida de campo no funciona si está seleccionado el control directo de ángulo de encendido (**6.19**).

10.15 Pérdida de realimentación

	SL	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒			

0 = realimentación de velocidad presente
1 = realimentación de velocidad ausente o polaridad invertida

Indica que no hay señal de realimentación, o polaridad invertida. Aplica igualdad a la realimentación del tacogenerador (tacómetro) o codificador (tac. impulsos), según el que esté seleccionado. La pérdida de realimentación no se detecta hasta que el ángulo de encendido avanza hasta el punto donde el valor de **05.03** (ángulo de encendido) > 767.

Para evitar que el accionamiento se desconecte, hay que desactivar la detección de pérdida de realimentación **10.30**.

10.16 Pérdida de potencia o de fase

	SL	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒			

0 = normal
1 = pérdida de energía/fase

Indica la pérdida de una o más fases de entrada conectadas a L1, L2, L3. Se puede ver por medio de **10.31**.

10.17 Desconexión instantánea

	SL	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒			

0 = ningún pico de sobrecorriente detectado
1 = pico de sobrecorriente detectado

Indica que se ha producido un pico de corriente > 2 x (corriente máxima según la resistencia de carga instalada). Como resultado, los impulsos de encendido desaparecen y el accionamiento se para.

10.18 Sobrecarga sostenida

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = sobrecarga sostenida no detectada
1 = sobrecarga sostenida

Indica que la realimentación de corriente **05.01** ha sobrepasado el umbral de sobrecarga **05.06** durante el tiempo determinado por los valores de tiempo de sobrecarga **05.07** y **05.08** en combinación con la magnitud de la sobrecarga (la función $I \times t$ tradicional).

Cuando la corriente sobrepasa el umbral de sobrecarga, el exceso se integra con el tiempo y origina el aumento del valor de la sobrecarga **05.11**.

Por el contrario, si la corriente cae por debajo del umbral durante la integración, el valor de **05.11** disminuye hacia cero. El índice de integración lo determina **05.07** cuando la corriente es $>$ umbral, y **05.08** cuando la corriente es $<$ umbral. El índice de integración es el tiempo de desconexión con la sobrecarga máxima (**05.01** = 1000). Esta función imita el comportamiento de los relés térmicos y emula las características térmicas de un motor.

10.19 Procesador 1, controlador de secuencia

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = normal
1 = desconectar

Durante el funcionamiento normal del accionamiento, el Procesador 1 reinicia el temporizador de vigilancia con regularidad, para comprobar que el procesador y el programa del accionamiento funcionan de forma apropiada. Si no se produce el reinicio antes de que el temporizador señale la conclusión, el procesador o el programa del accionamiento han fallado. Se producirá de inmediato la parada controlada del accionamiento, junto con una señal de desconexión por fallo del controlador de secuencia.

10.20 Procesador 2, controlador de secuencia

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = normal
1 = desconectar

10.21 Sobretemperatura del motor

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = normal
1 = desconectar

10.21 = 1 indica que se ha detectado una anomalía en el terminal de entrada del termistor del motor.

Nivel de desconexión 3 k Ω

Nivel de reinicio del detector 1,8 k Ω

10.22 Sobretemperatura del disipador

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = normal
1 = desconectar

10.22 = 1 indica sobretemperatura de pila del tiristor (SCR), >100 °C (en accionamientos equipados con un termistor del disipador de pilas del tiristor (SCR)).

10.23 Bucle de velocidad saturado

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = bucle de velocidad no saturado
1 = bucle de velocidad saturado

Indica que la salida del algoritmo del bucle de velocidad, de la que se deriva la demanda de corriente **04.01**, está en el límite. Puede que sea debido a la aplicación de un límite de corriente o de un bloqueo de corriente cero, o puede que el motor haya sufrido una parada mecánica.

10.24 Demanda de intensidad cero

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = demanda de corriente $>$ 0
1 = demanda de corriente = 0

Indica que la señal de demanda de corriente está siendo limitada a cero. Puede deberse, por ejemplo, a una pérdida repentina de carga, el accionamiento en modalidad de regulación de par con anulación de velocidad. Como consecuencia, la velocidad puede alcanzar el umbral establecido y provocar que el bucle de velocidad reduzca la demanda de corriente a cero.

10.25 Última desconexión

	SL	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒			

Registra el código de la última desconexión y forma la base del historial de desconexiones.

10.26 Desconexión anterior a la última (10.25)

	SL	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒			

Registra la desconexión anterior a la que se guarda en **10.25**.

10.27 Desconexión anterior a 10.26

	SL	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒			

Registra la desconexión anterior a la que se guarda en **10.26**.

10.28 Desconexión anterior a 10.27

	SL	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒			

Registra la desconexión anterior a la que se guarda en **10.27**. Estos cuatro parámetros, del **10.25** al **10.28** proporcionan una memoria permanente de los últimos cuatro desconexiones. Sólo se actualizan con las nuevas desconexiones.

10.29 Desactivar desconexión por pérdida de campo

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

0 = desconexión por pérdida de campo activado

Impide la desconexión del accionamiento cuando se detecta una pérdida de campo, por ejemplo en aplicaciones donde el suministro de campo interno no se utiliza o se desactiva si no está en marcha el accionamiento.

10.30 Desactivar desconexión por pérdida de realimentación

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

0 = pérdida de realimentación activada

Impide la desconexión del accionamiento cuando se detecta una pérdida de realimentación de velocidad, por ejemplo en aplicaciones de distribución de carga o en otras que no incluyen motor, como la carga de baterías y otros procesos electrolíticos.

10.31 Desactivar desconexión por pérdida de potencia o fase

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

0 = pérdida de energía/fase activada

Impide la desconexión del accionamiento cuando se detecta una pérdida de energía o de fase de energía, permitiendo al accionamiento continuar con breves interrupciones de alimentación.

10.32 Desactivar desconexión por sobretensión del motor

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	1		

1 = desconexión por sobretensión del motor desactivada

Impide la desconexión del accionamiento cuando la entrada del sensor de temperatura del motor cambia a una resistencia alta; por ejemplo, si se utiliza la protección de sobretensión del motor en modalidad de alarma, o para conseguir una parada normal de línea.

10.33 Desactivar desconexión por sobretensión del disipador

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

0 = desconexión por sobretensión del disipador activada

Impide la desconexión del accionamiento cuando el sensor de temperatura del disipador detecta una temperatura superior a 100 °C; por ejemplo, si se utiliza la protección de sobretensión del disipador del tiristor (SCR) en modalidad de alarma, o para conseguir una parada normal del sistema.

NOTA

Este parámetro utiliza el valor 1 por defecto con versiones del software anteriores a la V5.

Fijado en fábrica a 1 en los accionamientos M25-M105.

10.34 Desconexión externa

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

Si **10.34** = 1, el accionamiento se desconectará. Si se necesita una desconexión externa, el usuario puede programar entradas lógicas que controlen este bit (consulte el Menú 08). También puede controlarse con el software de la aplicación o por la interfaz serie.

10.35 Procesador 2, desconexión

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	0		

Si el accionamiento tiene un funcionamiento normal, el visor de datos de **10.35** es 0. El procesador monitoriza continuamente el valor de **10.35**. El accionamiento se desconecta de inmediato cuando aparece un valor distinto de cero (que no sea 255) a través de la interfaz de comunicaciones serie o del software del Procesador 2.

Si **10.35** = 255 equivale a un reinicio (REINICIAR).

10.36 Desactivar desconexión por pérdida de bucle de corriente

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

Cuando **10.36** = 1, se desactiva la desconexión que normalmente seguiría a la pérdida del bucle de corriente.

10.37 Desactivar desconexión por circuito abierto de inducido

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

Cuando está fijado, la desconexión por circuito abierto del inducido (AOP) está desactivada.

8.6.11 Menú 11: Varios

NOTA

Algunos parámetros del Menú 11 cambian en función del módulo opcional instalado. Para obtener información detallada, consulte:

- sección 8.6.16 *Configuración de MD24-PROFIBUS-DP* en la página 84
- sección 8.6.17 *Configuración de MD25-DeviceNet* en la página 85
- sección 8.6.18 *Configuración de MD-IBS (INTERBUS)* en la página 86

Menú definido por el usuario

Los parámetros del **11.01** al **11.10** determinan los parámetros del Menú 00 definido por el usuario. Por ejemplo, si el usuario desea que el parámetro **00.01** muestre la velocidad en rpm (**03.03**), el parámetro **11.01** (correspondiente al **00.01**) se debe fijar en 303.

Los parámetros del **11.09** al **11.10** se comparten y tienen funciones relacionadas con la TCI MD29. Consulte el manual del usuario *MD29 User Guide*.

11.11 Dirección serie

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 99	⇒	001		

Determina la dirección de un accionamiento concreto cuando hay varios conectados a un bus serie común en una aplicación multipunto. Si se fija en 100, se considera como valor 99.

11.12 Velocidad en baudios

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

Los accionamientos estándar tienen dos posibles velocidades en baudios para la interfaz de comunicaciones. Introduzca el número del ajuste apropiado para la velocidad en baudios requerida, según la tabla:

Baudios	Ajuste
4800	0
9600	1

Para aplicar este ajuste, es preciso reiniciar el accionamiento.

11.13 Modalidad serie

	L/E	Uni			
↕	de 1 a 4	⇒	001		

Determina la modalidad de funcionamiento del puerto serie.

Existen cuatro modalidades. Introduzca el número del ajuste apropiado para la modalidad requerida, según la tabla:

Modalidad	Ajuste
Protocolo ANSI	1
Variable de salida determinada por 11.19	2
Variable de entrada en parámetro determinada por 11.19	3
Controlador de entero largo (16 bits)	4

Modalidad 1 es para la comunicación entre el accionamiento y otro dispositivo en serie (terminal, PLC, ordenador).

Los ajustes de **Modalidad 2 y 3** permiten la transferencia rápida de información entre dos accionamientos, sin necesidad de pasar entre ellos señales analógicas. Por ejemplo, los ajustes de modalidad 2 y 3 pueden utilizarse en una aplicación de distribución de carga para la salida de demanda de corriente de un accionamiento en Modalidad 2 y la entrada de demanda de corriente en otro, en Modalidad 3.

En la **Modalidad 4** el accionamiento lleva un entero largo **15.63** a las líneas de transmisión, y coloca los datos recibidos en **15.62**. Así se

puede transmitir una referencia digital a una línea de accionamientos y se pueden establecer coeficientes en cada etapa. Los datos deben transferirse de **15.62** a **15.63** por un programa MD29. Si se alcanza el Entero largo desde el enlace (interfaz) de comunicaciones serie, los datos se envían como caracteres ASCII (cinco) sin signos (todos los parámetros se pueden escribir con cinco caracteres ASCII siempre que no se incluyan signos). Los datos se transfieren por la modalidad 4 a una velocidad de 3 x la frecuencia de la red de alimentación de CA. Para aplicar estos valores, es preciso reiniciar el accionamiento.

11.14 Reservado

	L/E				
↕		⇒			

Este parámetro está reservado.

11.15 Versión de software del procesador 1

	SL	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒			

Muestra el número de versión del software instalado en el Procesador 1. Por ejemplo, la versión 4.10.0 se muestra como 410 (visor de datos).

11.16 Versión de software del procesador 2

	SL	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒			

Reservado para el software de aplicaciones especiales del Procesador 2 (opción MD29 de TCI).

11.17 Código de seguridad de Nivel 3

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	149		

Si se cambia este parámetro (a cualquier valor que no sea 0 ni 149) y se guarda, el valor fijado debe introducirse en el parámetro 0 para que el accionamiento recupere su estado inicial. A partir de aquí, los niveles de seguridad 1 ó 2 se pueden utilizar con normalidad. Si **11.17** = 0, se puede leer y escribir en todos los parámetros sin necesidad de introducir códigos de seguridad. Para guardar, fije el parámetro 00 = 1 y pulse REINICIAR.

11.18 Parámetro en arranque

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

Utilizado para ajustar el parámetro que muestra el panel de control al encender el accionamiento.

11.19 Origen programable en serie

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

Determina un parámetro de salida o de entrada cuando se selecciona la modalidad serie 2 ó 3. Consulte **11.13**.

11.20 Puesta en escala en serie

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+1000		

Pone en escala los datos de entrada de la modalidad serie 3. Consulte **11.13**.

11.21 Byte de diodos electroluminiscentes (LED)

	L/E	Uni			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 255	⇒		
---	------------	---	--	--

Asignaciones:

Bit 7	Alarma
Bit 6	Velocidad cero
Bit 5	Marcha adelante
Bit 4	Marcha atrás
Bit 3	Puente 1
Bit 2	Puente 2
Bit 1	A velocidad
Bit 0	Límite de corriente

El valor mostrado es el equivalente decimal del patrón de bits.

11.22 Desactivar funciones normales de LED

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	0 (activada)	
---	-------	---	--------------	--

Desactiva las funciones normales de los indicadores luminosos del panel de control (a excepción de Accion. listo) y los deja aptos para su programación. Si se fija **11.22** = 1, las funciones normales de los LED (a excepción de Accion. listo) se pueden controlar a través del software de la aplicación especial del procesador 2 o de la interfaz serie. Los indicadores LED muestran el equivalente binario del valor en **11.21**.

11.23 MDA6 de Altatensión

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	0	
---	-------	---	---	--

Ajuste de 1 = MDA6 de alta tensión (660 V)

Si se piensa utilizar la tarjeta MDA6 de alta tensión (660 V) con un Mentor II de alta tensión, este parámetro debe ser = 1.

11.24 Compensación por caída de energía eléctrica (potencia de CA)

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	0	
---	-------	---	---	--

Por defecto 1 = Activar compensación

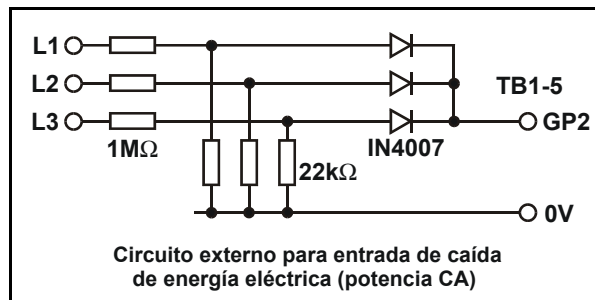
NOTA

Con el fin de maximizar la capacidad de compensación por caída de energía eléctrica (potencia de CA) de Mentor II, es necesario conectar el circuito mostrado en la Figura 8-8.

Debe estar instalada la versión del software V3.1.0 o posterior.

El GP2 de entrada analógica (consulte el Menú 07) está configurado como entrada normal de la red eléctrica (potencia de CA normal) si el parámetro 11.24 = 1. Cuando está así configurada, si la tensión del terminal TB1-5 (GP2) cae por debajo del umbral de 1 V, el accionamiento desactiva de inmediato el encendido y apaga el visor para reducir el consumo de energía. Cuando el accionamiento detecta que se ha establecido alimentación para 40 ms, se reinicia y vuelve a comenzar, si es que aún están presentes las órdenes de MARCHA y ACTIVACIÓN necesarias. El accionamiento tarda unos 340 ms en reiniciarse tras una caída al mínimo de la energía.

Figura 8-8



NOTA

Con la versión del software V4.2.0 y anteriores, cuando el accionamiento detecta una caída de energía, el relé normal de accionamiento cambia de estado para indicar un error.

8.6.12 Menú 12: Umbrales programables

12.01 Umbral 1 sobrepasado

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = normal
1 = umbral sobrepasado

12.02 Umbral 2 sobrepasado

	SL	Bit			
↕	0 ó 1	⇒			

0 = normal
1 = umbral sobrepasado

12.03 Origen de umbral 1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+302		

12.04 Nivel de umbral 1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+000		

12.05 Histéresis de umbral 1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	002		

12.06 Invertir salida de umbral 1

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

0 = por defecto
1 = señal invertida

12.07 Destino de umbral 1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

12.08 Origen de umbral 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+501		

12.09 Nivel de umbral 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000	⇒	+000		

12.10 Histéresis de umbral 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255	⇒	002		

12.11 Invertir salida de umbral 2

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

0 = por defecto
1 = señal invertida

12.12 Destino de umbral 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1999	⇒	+000		

8.6.13 Menú 13: Bloqueo digital

13.01 Contador de codificador maestro

	SL	Uni			
↕	de 0 a 1023		⇒		

13.02 Contador de codificador esclavo

	SL	Uni			
↕	de 0 a 1023		⇒		

13.03 Incremento del contador maestro

	SL	Bi			
↕	±1000		⇒		

13.04 Incremento del contador esclavo

	SL	Bi			
↕	±1000		⇒		

13.05 Error de posición

	SL	Bi			
↕	±1000		⇒		

Indica la diferencia entre las posiciones del eje principal y del eje secundario.

13.06 Referencia de precisión (lsb)

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255		⇒	000	

Consulte también 13.07, 13.12 y 13.13.

13.07 Referencia de precisión (msb)

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255		⇒	000	

Consulte también 13.06, 13.12 y 13.13.

Los parámetros 13.06 y 13.07 se utilizan, combinados entre sí, para establecer una referencia de velocidad de 16 bits cuando el parámetro 13.12 = 0.

El parámetro 13.06 es el componente menos significativo.

El parámetro 13.07 es el componente más significativo.

Cada unidad de 13.07 representa 256 incrementos de 13.06.

13.08 Ganancia del bucle de posición

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 255		⇒	025	

Determina la cantidad de corrección de velocidad por unidad de error de posición. El parámetro determina la rapidez con que responde el bucle a una interferencia, y afecta, por tanto, a la posición del eje de salida del motor.

$$\text{Ganancia aplicada} = \frac{13.08}{256}$$

Este parámetro se debe ajustar junto con las ganancias PID del bucle de velocidad 03.09, 03.10 y 03.11, para alcanzar el equilibrio justo entre estabilidad y rapidez de respuesta.

13.09 Límite de corrección del bucle de posición

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 1000		⇒	+010	

Limita la cantidad de corrección de velocidad procedente de un error de posición.

13.10 Activar bloqueo digital

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1		⇒	0	

0 = desactivado
1 = activado

Activa el software del bucle de posición.

13.11 Selector de bloqueo fijo

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1		⇒	0	

0 = desactivado
1 = activado

Cuando 13.11 = 1, el error de posición, en cuanto al tiempo en que el bucle de posición está cerrado, siempre es absoluto. Esto significa que, si el eje de salida secundario se ralentiza debido a una sobrecarga, la posición se recupera al realizarse un incremento automático de velocidad cuando la carga desciende por debajo del máximo.

Cuando 13.11 = 0 (por defecto), el bucle de posición se cierra sólo cuando se cumple la condición de A velocidad. De esta forma, se pueden utilizar las rampas de aceleración sin un exceso de velocidad del eje de salida secundario.

13.12 Origen de referencia de precisión

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1		⇒	0	

1 = codificador maestro (tac. impulsos)
0 = referencia de precisión

Determina el origen de la referencia del bucle digital, entre el codificador principal (tac. impulsos) (13.01) o las referencias de precisión (13.06 y 13.07).

13.13 Retención de referencia de precisión

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	1		

0 = usar últimos valores

1 = usar valores actualizados

Los dos valores de referencia de precisión, **13.06** y **13.07**, no se pueden cambiar a la vez. Para evitar que el bucle de posición cargue valores contradictorios durante el cambio, el parámetro **13.13** = 0 (por defecto) permite al bucle de posición continuar utilizando los últimos valores mientras el cambio se lleva a cabo. Cuando termine el cambio en ambos, **13.06** y **13.07**, el ajuste **13.13** = 0 aplicará los valores actualizados. **13.13** debería reiniciarse a 0, ya listo para la siguiente actualización.

13.14 Referencia de velocidad de precisión (16 bits)

	L/E	Uni			
↕	de 000 a 65535	⇒	0		

Este parámetro es un entero largo equivalente de la referencia de precisión **13.06** y **13.07**, y permite escribir dicha referencia como sentencia sencilla, sin necesidad de cierre de seguridad (parámetro **13.13**).

El parámetro **13.14** está indicado principalmente para las comunicaciones serie.

8.6.14 Menú 14: Configuración del sistema MD29

NOTA

Algunos parámetros del Menú 14 cambian en función del módulo opcional instalado. Para obtener información detallada, consulte:

- sección 8.6.16 *Configuración de MD24-PROFIBUS-DP* en la página 84
- sección 8.6.16 *Configuración de MD24-PROFIBUS-DP* en la página 84
- sección 8.6.17 *Configuración de MD25-DeviceNet* en la página 85
- sección 8.6.18 *Configuración de MD-IBS (INTERBUS)* en la página 86

NOTA

Los parámetros de configuración solo se aplican después de reiniciar la MD29 o el accionamiento, o cuando se ejecuta una orden RENIT de un programa DPL.

14.01 Dirección serie ANSI

	L/E	Ent			
↕	de 0 a 99	⇒	1		

Este parámetro determina las direcciones de las comunicaciones serie.

14.02 Modalidad RS485

	L/E	Ent			
↕	de 1 a 16	⇒	1		

Este parámetro establece la Modalidad en las comunicaciones serie. Todas las modalidades excepto la 7 y la 8 tienen el siguiente formato: 1 bit de inicio, 7 bits de datos, paridad par, 1 bit de parada.

14.03 Velocidad en baudios de RS485 (Modalidad 1, 5, 6 y 7)

	L/E	Ent			
↕	de 3 a 192	⇒	48		

Este parámetro establece la velocidad en baudios: 24 = 2400, 48 = 4800, etc.

14.04 Tiempos base de tareas del reloj (ms)

	L/E	Ent			
↕	de 1 a 200	⇒	10		

Determina el tiempo de variación mínima del reloj, en milisegundos, para ejecutar una tarea de reloj (CLOCK) de un programa DPL. Máximo: 100 ms

14.05 Dirección de nodo CTNet

	L/E	Ent			
↕	de 0 a 255	⇒	0		

Especifica la dirección del nodo CTNet. Disponible sólo con MD29AN.

14.06 Modalidad de marcha automática

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	1		

Cuando se fija en 1, este parámetro permite iniciar automáticamente un programa DPL cuando se reinicia o enciende la MD29. Cuando se fija a cero, para iniciar el programa DPL debe emitirse una orden desde el software de herramientas de la MD29.

14.07 Activar desconexión por tiempo de ejecución global

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	1		

Cuando se fija en 1, este parámetro desconecta y detiene la MD29 si alguna tarea se excede. No hay parada controlada. El visor mostrará A29.

14.08 Activación de desconexión por enlace de E/S

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

Cuando se fija en 1, este parámetro desconecta la MD29 si falla un enlace de comunicaciones entre la MD29 y la caja de E/S CT.

14.09 Activar controlador de secuencia (WDOG)

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

Cuando se fija en 1, este parámetro desconecta el accionamiento si se produce un fallo en el equipo o en el programa de la MD29. Esta desconexión no la puede provocar un programa DPL del usuario.

14.10 Desconectar si el parámetro escrito se excede

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	1		

Cada parámetro del accionamiento tiene una escala limitada de valores que puede aceptar. Cualquier valor que no esté dentro de esta escala puede provocar el fallo del programa.

Cuando se fija este parámetro en 1, el accionamiento se desconectará si hay algún ajuste fuera de los límites permitidos. Cuando está fijado en 0, la MD29 coloca un límite en la escritura del valor.

14.11 Desactivar control de protocolo de puerto

	L/E	Bit			
↕	0 ó 1	⇒	0		

Si se ajusta este parámetro en 1, se activa la modalidad ASCII en el puerto serie RS232 y se desactivan todos los protocolos de comunicaciones para el análisis y uso de las herramientas de MD29.

14.12 Activación del controlador de posición

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Cuando se fija este parámetro en 1, la MD29 indica si la tarea del reloj se ha excedido.

14.13 Origen de sincronización de enlace de E/S

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Cuando se fija este parámetro en 1, la MD29 indica si la tarea del codificador se ha excedido.

14.14 Selección de tiempos base del codificador

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Este parámetro establece la base de tiempos de la tarea del codificador (ENCODER).

0 = 5 ms

1 = 2,5 ms

14.15 Reservado

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

14.16 Solicitud de guardar alarma

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Fijado en 1 para guardar los registros de parámetros PLC (.PX% y - QX%) en una memoria volátil de la MD29. El valor del parámetro vuelve a 0 de forma automática.

Para obtener más información, consulte el manual *MD29 User Guide*.

14.17 Activar comunicaciones entre accionamientos RS232

	L/E	Bit			
⇅	0 ó 1	⇒	0		

Cuando está fijado en 1 y las comunicaciones de DPL Toolkit están desactivadas, la comunicación RS232 entre accionamientos está activa.

Para obtener más información, consulte el manual *MD29 User Guide*.

8.6.15 Menús 15 y 16: Menús de aplicaciones

Estos menús se pueden utilizar en cualquier programa de aplicación de una MD29.

15.01 a 15.05	Variable de 1 a 5 SL				
------------------------------	-----------------------------	--	--	--	--

	SL	Bi			
--	----	----	--	--	--

↕	±1999	⇒			
---	-------	---	--	--	--

15.06 a 15.10	Variable de 1 a 5 L/E real				
------------------------------	-----------------------------------	--	--	--	--

	L/E	Bi			
--	-----	----	--	--	--

↕	±1999	⇒	+000		
---	-------	---	------	--	--

15.11 a 15.20	Variable de 1 a 10 L/E Entero				
------------------------------	--------------------------------------	--	--	--	--

	L/E	Uni			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 255	⇒	000		
---	------------	---	-----	--	--

15.21 a 15.36	Variable de 1 a 16 Bit				
------------------------------	-------------------------------	--	--	--	--

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	0		
---	-------	---	---	--	--

15.37 a 15.59	L/E Real (sin guardar en NVRAM)				
------------------------------	--	--	--	--	--

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 1999	⇒	0		
---	-------------	---	---	--	--

No se puede ajustar con el panel de control.

16.01 a 16.05	Variable de 1 a 5 SL				
------------------------------	-----------------------------	--	--	--	--

	L/E	Bi			
--	-----	----	--	--	--

↕	±1999	⇒			
---	-------	---	--	--	--

16.06 a 16.10	Variable de 1 a 5 L/E real				
------------------------------	-----------------------------------	--	--	--	--

	L/E	Bi			
--	-----	----	--	--	--

↕	±1999	⇒	+000		
---	-------	---	------	--	--

16.11 a 16.20	Variable de 1 a 10 L/E Entero				
------------------------------	--------------------------------------	--	--	--	--

	L/E	Uni			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 255	⇒	000		
---	------------	---	-----	--	--

16.21 a 16.36	Variable de 1 a 16 Bit				
------------------------------	-------------------------------	--	--	--	--

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	0 ó 1	⇒	0		
---	-------	---	---	--	--

16.37 a 16.61	L/E Real (sin guardar en NVRAM)				
------------------------------	--	--	--	--	--

	L/E	Bit			
--	-----	-----	--	--	--

↕	de 0 a 1999	⇒	0		
---	-------------	---	---	--	--

No se puede ajustar con el panel de control.

Parámetros especiales del Menú 15

15.60 Entero largo de Coeficiente 1

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 65535		⇒	000	

Este parámetro es el equivalente del **15.16** y **15.17**, de forma que el coeficiente 1 en el software de Bloqueo digital se puede escribir simultáneamente, sin necesidad de cierre de seguridad, **15.31**.

15.61 Entero largo de Coeficiente 2

	L/E	Uni			
↕	de 0 a 65535		⇒	000	

Este parámetro es el equivalente del **15.18** y **15.19**, de forma que el coeficiente 2 en el software de Bloqueo digital se puede escribir simultáneamente, sin necesidad de cierre de seguridad, **15.31**.

15.62 Datos de entrada de Modalidad 4 serie

	SL				
↕	de 0 a 65535		⇒		

Cuando está seleccionada la Modalidad 4 serie (interfaz), este parámetro se puede cargar con una entrada variable del puerto (interfaz) serie.

Consulte también el parámetro **11.13**.

15.63 Datos de salida de Modalidad 4 serie

	SL				
↕	de 0 a 65535		⇒		

Cuando está seleccionada la Modalidad 4 serie (interfaz), este parámetro se transmite al siguiente accionamiento de la línea inferior.

Parámetros especiales del Menú 16

16.62 Parámetro de diagnóstico de CTNet

	SL				
↕	de 0 a 1999		⇒		

Este parámetro indica el estado de la red CTNet.

Un valor mayor que 0 indica que la red está en condiciones normales; el valor representa el número de mensajes que recibe el nodo por segundo.

Un valor de 0 indica que la red está en condiciones normales, pero no se está transmitiendo información. Por lo general, indica que no hay ningún nodo configurado para generar mensajes de sincronización cíclica.

Un valor de -1 indica un fallo en la red debido a un error de cableado, la falta de resistencias de terminación, la ausencia de nodos en la red, etc.

Un valor de -2 indica un fallo de inicialización, como la falta de correspondencia de baudios de velocidad o una dirección ilegal. Con frecuencia, va acompañado de una desconexión en el momento del encendido.

16.63 Número de línea de DPL donde ocurrió la desconexión

	SL				
↕	de 0 a 1999		⇒		

Este parámetro sólo se utiliza cuando se compila el programa DPL con la información de depuración activada. El valor que resulta indica el número aproximado de línea del programa DPL donde se produjo un error durante la ejecución. Si no se produce un error, este valor no tiene ningún significado.

8.6.16 Configuración de MD24-PROFIBUS-DP

NOTA

Los parámetros de configuración solo se aplican después de reiniciar la MD24-PROFIBUS-DP o el accionamiento.

14.01 Dirección de nodo PROFIBUS-DP

	L/E	Ent			
↕	de 1 a 124	⇒	1		

Este parámetro determina la dirección del nodo utilizada por MD24-PROFIBUS-DP.

11.01 Asignación de canal de entrada 1

	L/E	Ent			
↕	de 101 a 1941	⇒	1941		

Este parámetro especifica el parámetro de origen del canal cíclico de ENTRADA 1. Un valor de asignación de 1941 selecciona la palabra de estado de MD24-PROFIBUS-DP como parámetro de origen.

11.02 Asignación de canal de entrada 2

	L/E	Ent			
↕	de 101 a 1941	⇒	302		

Este parámetro especifica el parámetro de origen del canal cíclico de ENTRADA 2.

11.03 Asignación de canal de entrada 3

	L/E	Ent			
↕	de 101 a 1941	⇒	501		

Este parámetro especifica el parámetro de origen del canal cíclico de ENTRADA 3.

11.04 Asignación de canal de salida 1

	L/E	Ent			
↕	de 101 a 1940	⇒	1940		

Este parámetro especifica el parámetro de destino del canal cíclico de SALIDA 1. Un valor de asignación de 1940 selecciona la palabra de control de MD24-PROFIBUS-DP como parámetro de destino.

11.05 Asignación de canal de salida 2

	L/E	Bit			
↕	101 ó 1941	⇒	118		

Este parámetro especifica el parámetro de destino del canal cíclico de SALIDA 2.

11.06 Asignación de canal de salida 3

	L/E	Bit			
↕	101 ó 1941	⇒	118		

Este parámetro especifica el parámetro de destino del canal cíclico de SALIDA 3.

8.6.17 Configuración de MD25-DeviceNet

NOTA

Los parámetros de configuración solo se aplican después de reiniciar la MD25-DeviceNet o el accionamiento.

14.01 Dirección de nodo DeviceNet

	L/E	Ent			
↕	de 0 a 63	⇒	63		

Este parámetro determina la dirección del nodo utilizada por MD25-DeviceNet.

14.02 Velocidad de datos en DeviceNet

	L/E	Ent			
↕	de 0 a 2	⇒	0		

Este parámetro indica la velocidad de los datos de la red DeviceNet.

14.03 Estado del nodo

	SL	Ent			
↕	de 1 a 10	⇒	Ninguno		

Indica el estado de funcionamiento actual de MD25-DeviceNet.

14.04 Estado de la red

	L/E	Ent			
↕	de 1 a 10	⇒	Ninguno		

Indica el estado de funcionamiento actual de la red DeviceNet.

14.06 Activación de desconexión por pérdidas de la red

	L/E	Ent			
↕	de 0 a 2	⇒	0		

Se fija en 1 para activar la desconexión por pérdida de la red DeviceNet.

11.01 Asignación de canal de entrada 1

	L/E	Ent			
↕	de 101 a 1941	⇒	1941		

Este parámetro especifica el parámetro de origen del canal compartido de ENTRADA 1. Un valor de asignación de 1941 selecciona la palabra de estado de MD25-DeviceNet como parámetro de destino.

11.02 Asignación de canal de entrada 2

	L/E	Ent			
↕	de 101 a 1941	⇒	302		

Este parámetro especifica el parámetro de origen del canal compartido de ENTRADA 2.

11.03 Asignación de canal de entrada 3

	L/E	Ent			
↕	de 101 a 1940	⇒	501		

Este parámetro especifica el parámetro de origen del canal compartido de ENTRADA 2.

11.04 Asignación de canal de salida 1

	L/E	Bit			
↕	101 ó 1941	⇒	1940		

Este parámetro especifica el parámetro de destino del canal compartido de SALIDA 1. Un valor de asignación de 1940 selecciona la palabra de control de MD25-DeviceNet como parámetro de destino.

11.05 Asignación de canal de salida 2

	L/E	Bit			
↕	101 ó 1941	⇒	118		

Este parámetro especifica el parámetro de destino del canal cíclico de SALIDA 2.

11.06 Asignación de canal de salida 3

	L/E	Bit			
↕	101 ó 1941	⇒	408		

Este parámetro especifica el parámetro de destino del canal cíclico de SALIDA 3.

8.6.18 Configuración de MD-IBS (INTERBUS)

NOTA

Los parámetros de configuración solo se aplican después de reiniciar la MD-IBS o el accionamiento.

14.01 Datos de origen de asignación de parámetros

	L/E	Ent			
↕	0 ó 1	⇒	1		

Especifica la información de asignación de datos que se utiliza.

0 = modalidad de EEPROM

1 = modalidad de asignación manual de parámetros

14.02 Desconexión por pérdida de red INTERBUS

	L/E	Ent			
↕	de 0 a 100	⇒	1		

Determina el tiempo de retardo de la desconexión por pérdida de red en intervalos de 20 ms. Un valor de 5 supone un tiempo de desconexión de 100 ms.

14.03 Desactivación de datos del proceso de SALIDA

	L/E	Ent			
↕	de 0 a 48	⇒	48		

Activa y desactiva la transferencia de datos entre el controlador principal INTERBUS y la MD-IBS.

0 - activado

>= 1 - desactivado

11.01 Asignación de canal de entrada 1

	L/E	Ent			
↕	de 101 a 1941	⇒	1941		

Este parámetro especifica el parámetro de origen del canal cíclico de ENTRADA 1. Un valor de asignación de 1941 selecciona la palabra de estado de MD-IBS como parámetro de origen.

11.02 Asignación de canal de entrada 2

	L/E	Ent			
↕	de 101 a 1941	⇒	302		

Este parámetro especifica el parámetro de origen del canal cíclico de ENTRADA 2.

11.03 Asignación de canal de entrada 3

	L/E	Ent			
↕	de 101 a 1941	⇒	501		

Este parámetro especifica el parámetro de origen del canal cíclico de ENTRADA 3.

11.04 Asignación de canal de salida 1

	L/E	Ent			
↕	de 101 a 1940	⇒	1940		

Este parámetro especifica el parámetro de destino del canal cíclico de SALIDA 1. Un valor de asignación de 1940 selecciona la palabra de control de MD-IBS como parámetro de destino.

11.05 Asignación de canal de salida 2

	L/E	Bit			
↕	101 ó 1941	⇒	118		

Este parámetro especifica el parámetro de destino del canal cíclico de SALIDA 2.

11.06 Asignación de canal de salida 3

	L/E	Bit			
↕	101 ó 1941	⇒	118		

Este parámetro especifica el parámetro de destino del canal cíclico de SALIDA 3.

8.7 Diagramas de lógica de menús

Figura 8-9 Visión global de la lógica de control

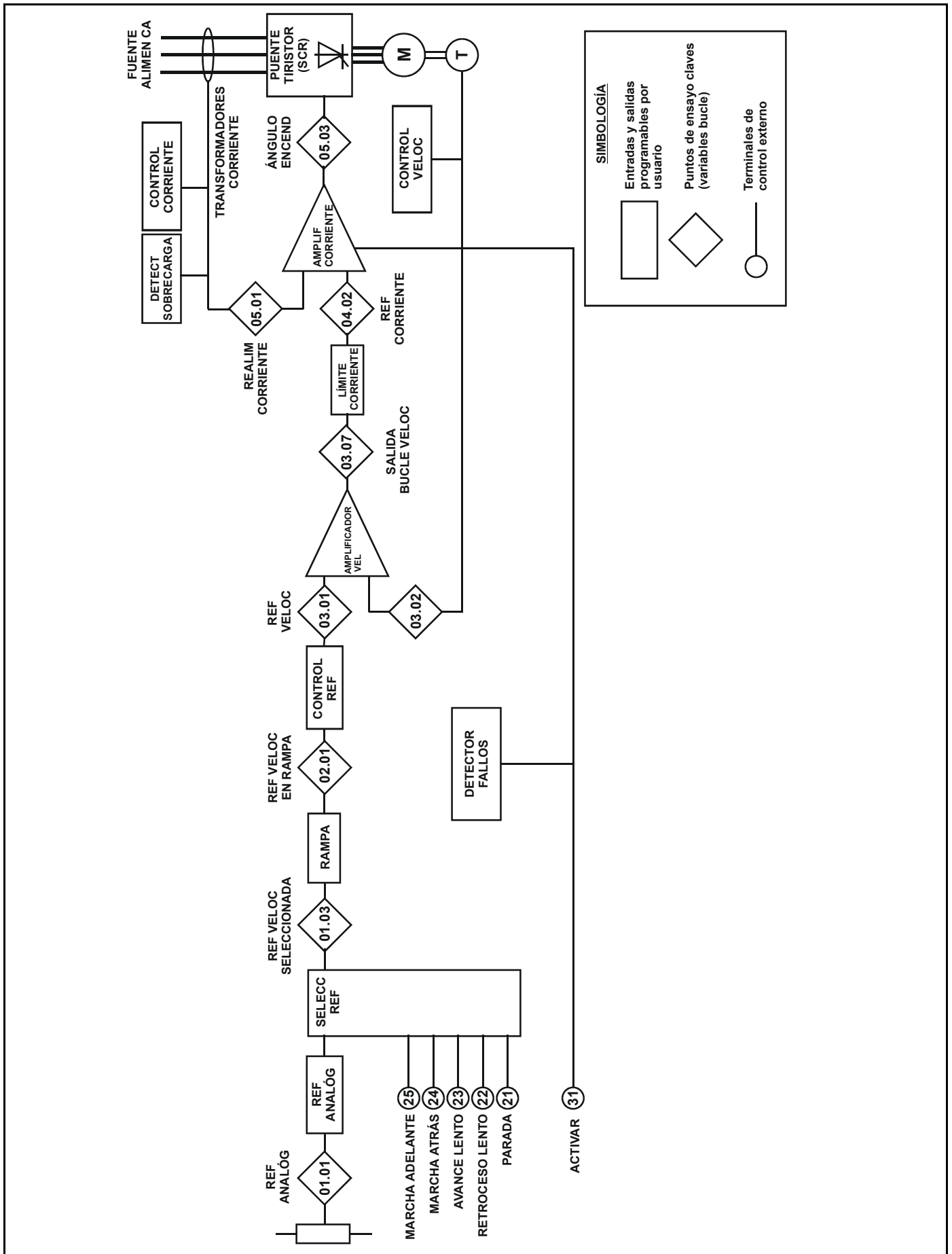


Figura 8-10 Menú 01: Selección y límites de referencia de velocidad

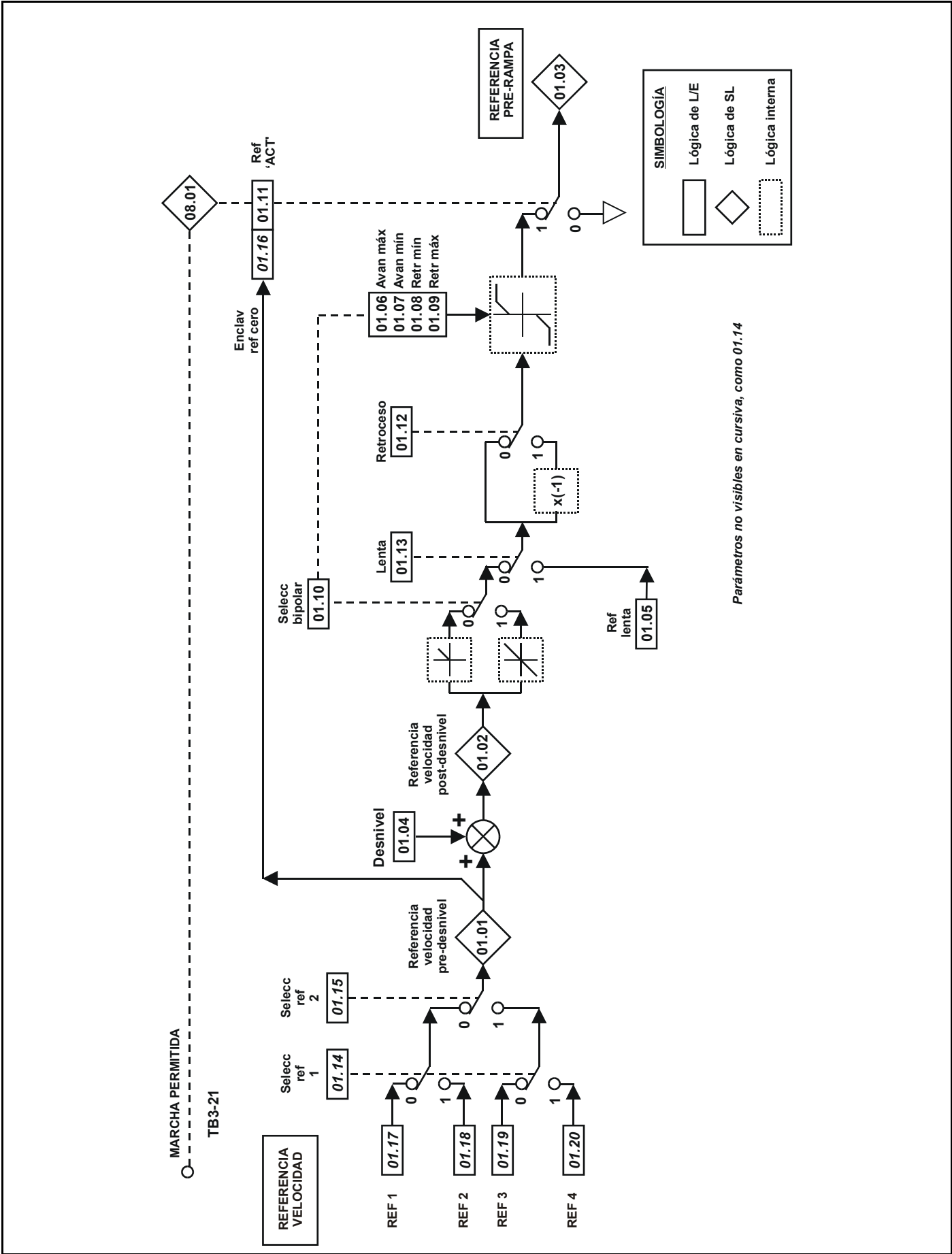


Figura 8-11 Menú 02: Selección de rampas

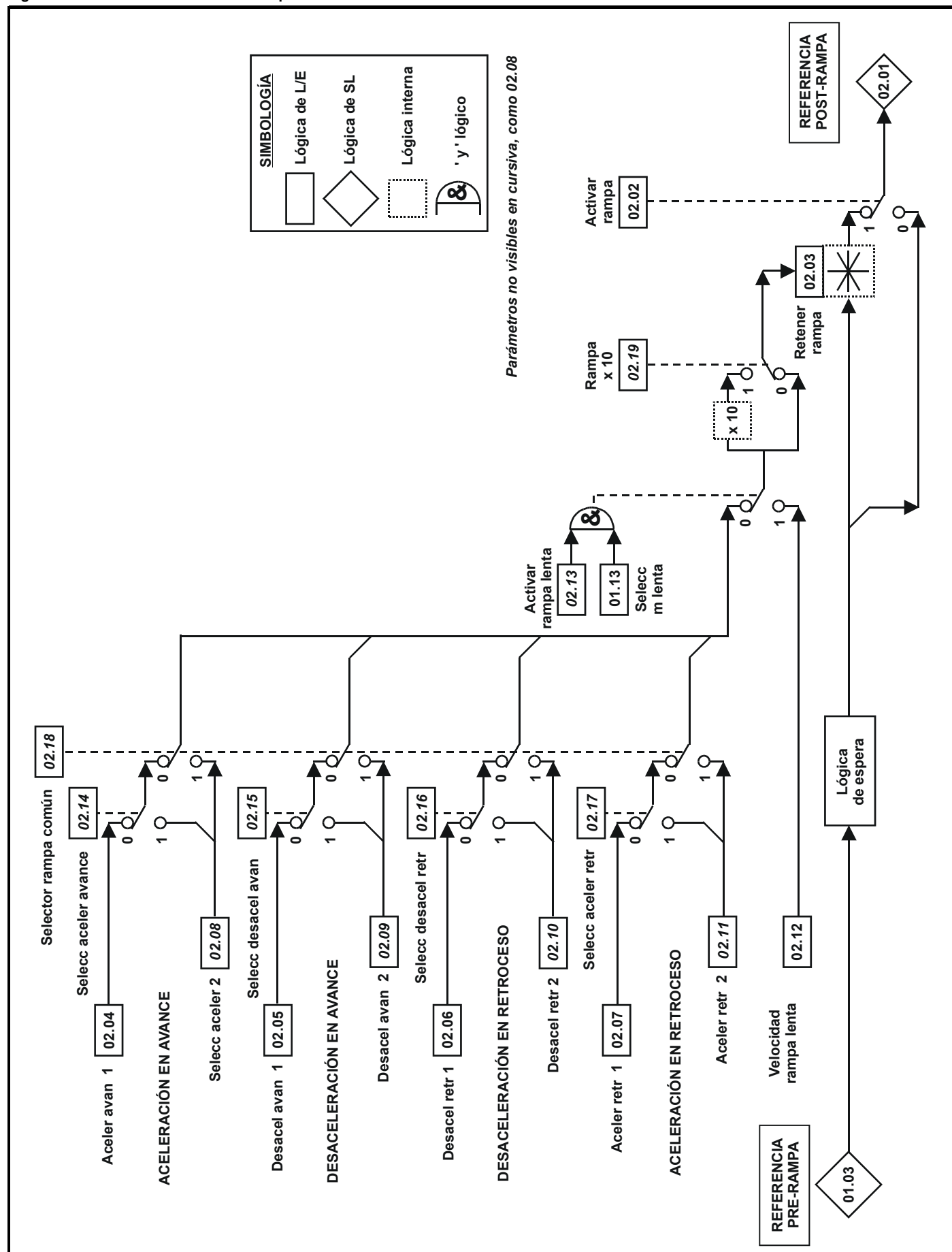


Figura 8-12 Menú 03: Selección de realimentación y bucle de velocidad

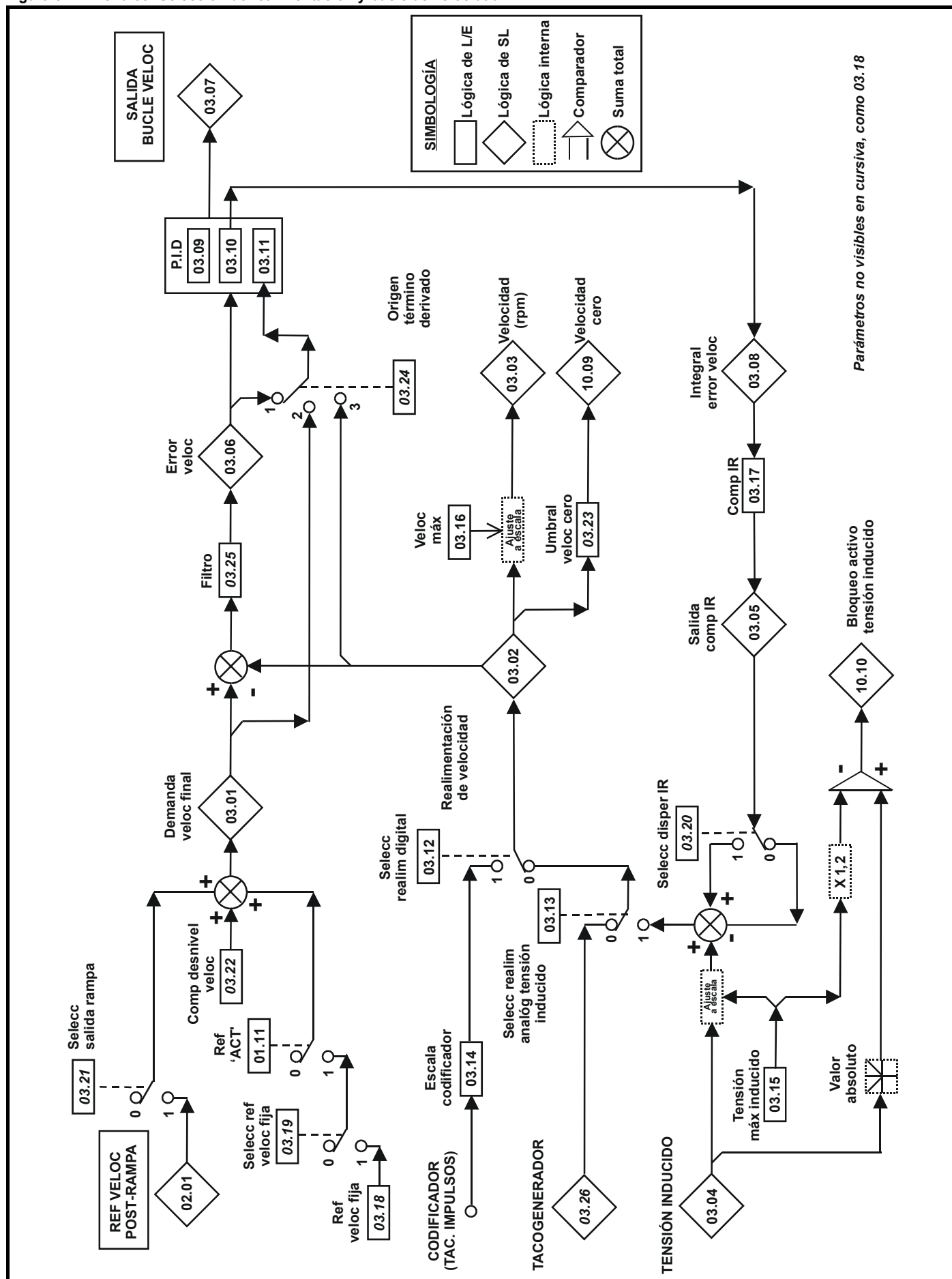


Figura 8-13 Menú 04: Selección y límites de corriente

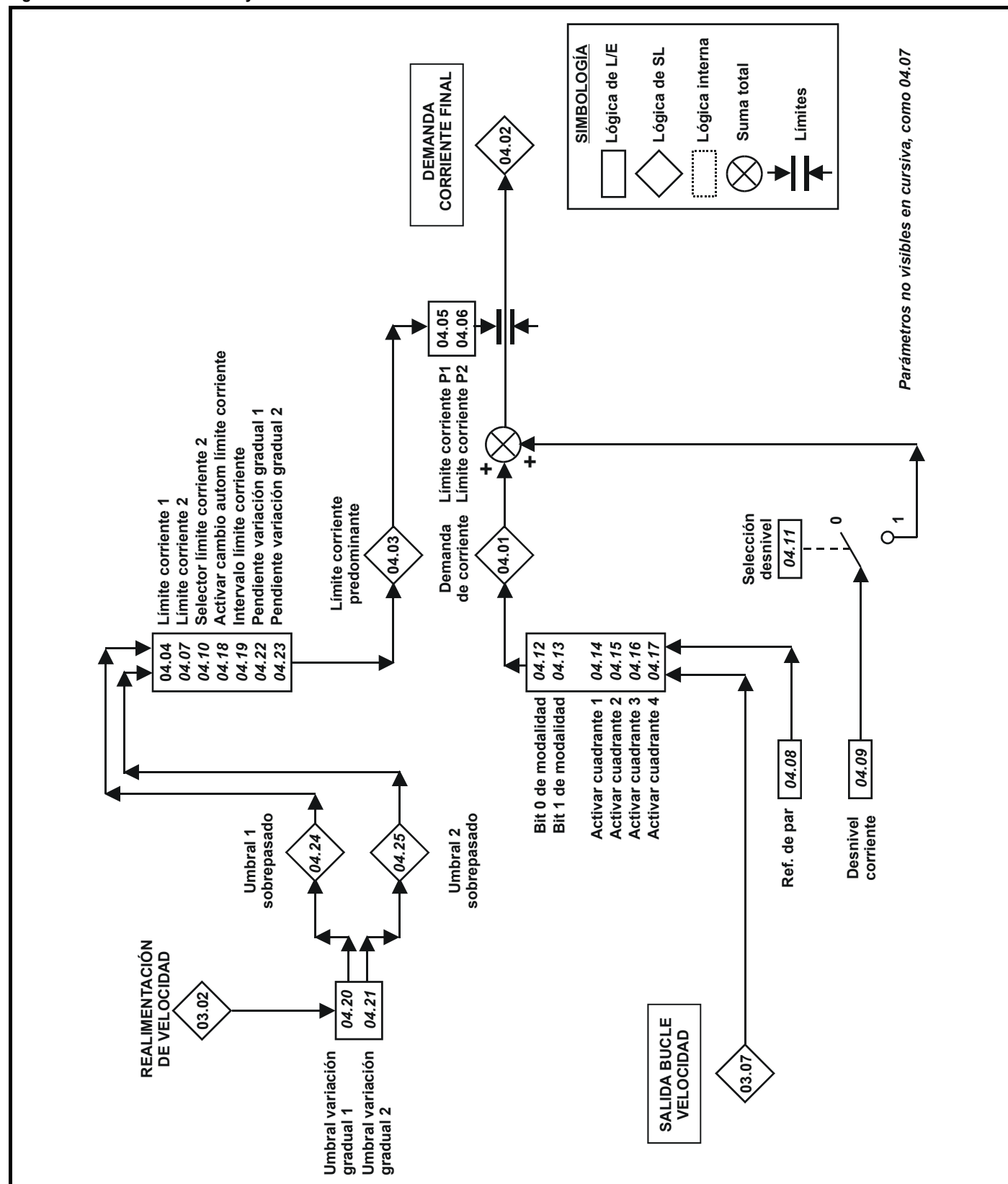
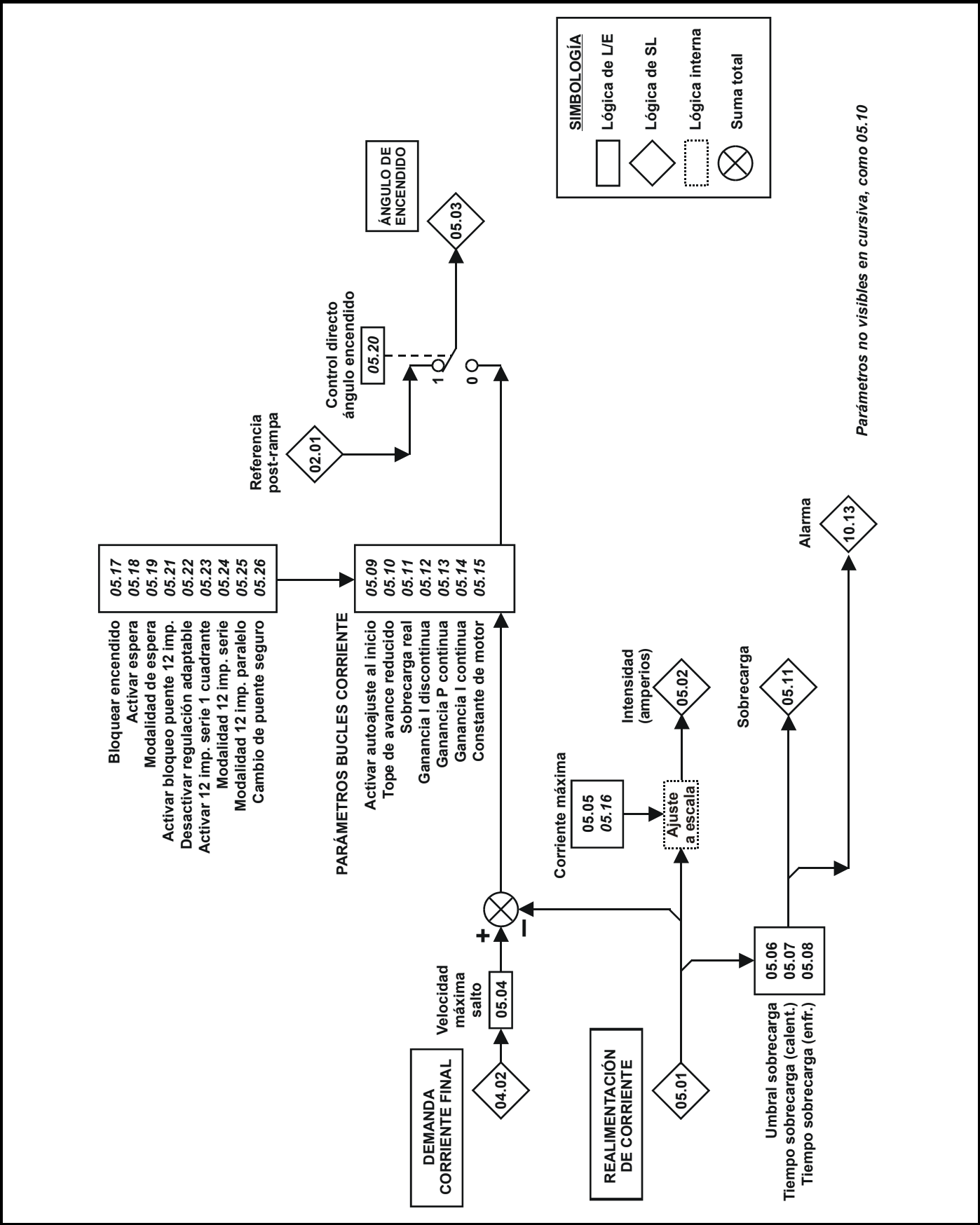


Figura 8-14 Menú 05: Bucle de la corriente



ACTIVACIÓN ACCIONAMIENTO

Simbología:

- Rectángulo: Lógica de L/E
- Diamante: Lógica de SL
- Triángulo: Lógica interna
- Círculo con 'P': Bucle P + I
- Círculo con '+': Suma total
- Círculo con '-': División
- Rectángulo con 'L': Limitación

Parámetros no visibles en cursiva, como 06.18

Diagrama de Control:

El diagrama muestra la lógica de control para la activación, regulación y parada del motor. Los bloques de control están numerados con códigos como 06.01, 06.02, 06.03, etc.

Activación:

- Selec. campo máx. 2 (06.14) y Corriente campo máx. 2 (06.09) se combinan para activar el ajuste de ganancia (06.18).
- Corriente campo máx. 1 (06.08) se utiliza para la realimentación de campo (06.11).

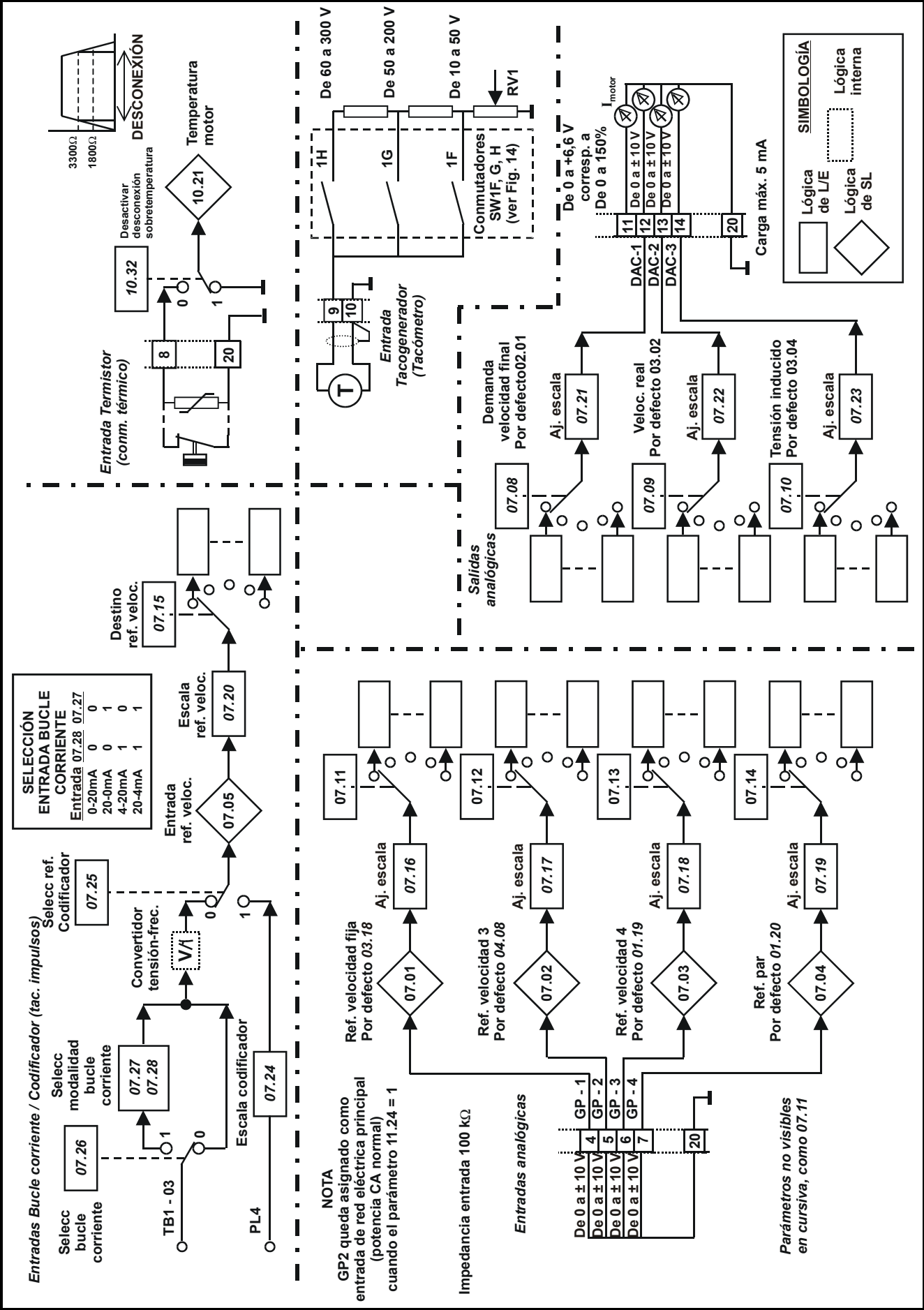
Regulación:

- La demanda de corriente campo (06.02) se compara con la realimentación de campo (06.11) en un sumador (06.03).
- El resultado se integra en un bucle P+I (06.04) para generar la corriente de campo (06.10).
- La corriente de campo (06.10) se compara con el mínimo de corriente campo (06.10) en un sumador (06.05).
- El resultado se integra en un bucle P+I (06.06) para generar la fuerza contraelectromotriz (06.07).
- La fuerza contraelectromotriz (06.07) se compara con el ajuste de fuerza contraelectromotriz (06.07) en un sumador (06.08).
- El resultado se integra en un bucle P+I (06.09) para generar la velocidad (06.10).
- La velocidad (06.10) se compara con el ajuste de velocidad (06.10) en un sumador (06.11).
- El resultado se integra en un bucle P+I (06.12) para generar la ganancia (06.13).

Parada:

- El ángulo de encendido (06.21) se compara con el tope de avance (06.21) en un sumador (06.22).
- El resultado se integra en un bucle P+I (06.23) para generar el control directo (06.24).
- El control directo (06.24) se compara con el ángulo de encendido (06.24) en un sumador (06.25).
- El resultado se integra en un bucle P+I (06.26) para generar la ganancia (06.27).

Figura 8-16 Menú 07: Entradas y salidas analógicas



SIMBOLOGÍA

- Lógica de L/E
- Lógica interna
- Inversión

DESTINOS POSIBLES: SÓLO BITS L/E

Parámetros no visibles en cursiva, como 08.12

Ref. ACT. 01.11

Selec. retroceso 01.12

Selec. m. lenta 01.13

Desactivar funciones normales de lógica 08.21

FUNCIONES NORMALES LÓGICA

NOTA
F-10 queda asignado como entrada de puente seleccionado cuando el parámetro 05.21 = 1 (bloqueo puente 12 impulsos)

Activar entrada 08.11

ACTIVAR TB4-31

08.01 MARCHA PERMITIDA
08.02 F2 (IF)
08.03 F3 (IF)
08.04 F4 (RR)
08.05 F5 (RF)
08.06 F6
08.07 F7
08.08 F8
08.09 F9
08.10 F10
08.11 Activar entrada
08.12 08.13
08.14 08.15
08.16 08.17
08.18 08.19
08.20 08.21
08.22 08.23
08.24 08.25
08.26 08.27
08.28 08.29
08.30 08.31
08.32 08.33
08.34 08.35
08.36 08.37
08.38 08.39
08.40 08.41
08.42 08.43
08.44 08.45
08.46 08.47
08.48 08.49
08.50 08.51
08.52 08.53
08.54 08.55
08.56 08.57
08.58 08.59
08.60 08.61
08.62 08.63
08.64 08.65
08.66 08.67
08.68 08.69
08.70 08.71
08.72 08.73
08.74 08.75
08.76 08.77
08.78 08.79
08.80 08.81
08.82 08.83
08.84 08.85
08.86 08.87
08.88 08.89
08.90 08.91
08.92 08.93
08.94 08.95
08.96 08.97
08.98 08.99
08.100 08.101
08.102 08.103
08.104 08.105
08.106 08.107
08.108 08.109
08.110 08.111
08.112 08.113
08.114 08.115
08.116 08.117
08.118 08.119
08.120 08.121
08.122 08.123
08.124 08.125
08.126 08.127
08.128 08.129
08.130 08.131
08.132 08.133
08.134 08.135
08.136 08.137
08.138 08.139
08.140 08.141
08.142 08.143
08.144 08.145
08.146 08.147
08.148 08.149
08.150 08.151
08.152 08.153
08.154 08.155
08.156 08.157
08.158 08.159
08.160 08.161
08.162 08.163
08.164 08.165
08.166 08.167
08.168 08.169
08.170 08.171
08.172 08.173
08.174 08.175
08.176 08.177
08.178 08.179
08.180 08.181
08.182 08.183
08.184 08.185
08.186 08.187
08.188 08.189
08.190 08.191
08.192 08.193
08.194 08.195
08.196 08.197
08.198 08.199
08.200 08.201
08.202 08.203
08.204 08.205
08.206 08.207
08.208 08.209
08.210 08.211
08.212 08.213
08.214 08.215
08.216 08.217
08.218 08.219
08.220 08.221
08.222 08.223
08.224 08.225
08.226 08.227
08.228 08.229
08.230 08.231
08.232 08.233
08.234 08.235
08.236 08.237
08.238 08.239
08.240 08.241
08.242 08.243
08.244 08.245
08.246 08.247
08.248 08.249
08.250 08.251
08.252 08.253
08.254 08.255
08.256 08.257
08.258 08.259
08.260 08.261
08.262 08.263
08.264 08.265
08.266 08.267
08.268 08.269
08.270 08.271
08.272 08.273
08.274 08.275
08.276 08.277
08.278 08.279
08.280 08.281
08.282 08.283
08.284 08.285
08.286 08.287
08.288 08.289
08.290 08.291
08.292 08.293
08.294 08.295
08.296 08.297
08.298 08.299
08.300 08.301
08.302 08.303
08.304 08.305
08.306 08.307
08.308 08.309
08.310 08.311
08.312 08.313
08.314 08.315
08.316 08.317
08.318 08.319
08.320 08.321
08.322 08.323
08.324 08.325
08.326 08.327
08.328 08.329
08.330 08.331
08.332 08.333
08.334 08.335
08.336 08.337
08.338 08.339
08.340 08.341
08.342 08.343
08.344 08.345
08.346 08.347
08.348 08.349
08.350 08.351
08.352 08.353
08.354 08.355
08.356 08.357
08.358 08.359
08.360 08.361
08.362 08.363
08.364 08.365
08.366 08.367
08.368 08.369
08.370 08.371
08.372 08.373
08.374 08.375
08.376 08.377
08.378 08.379
08.380 08.381
08.382 08.383
08.384 08.385
08

Figura 8-18 Menú 09: Salidas de estado

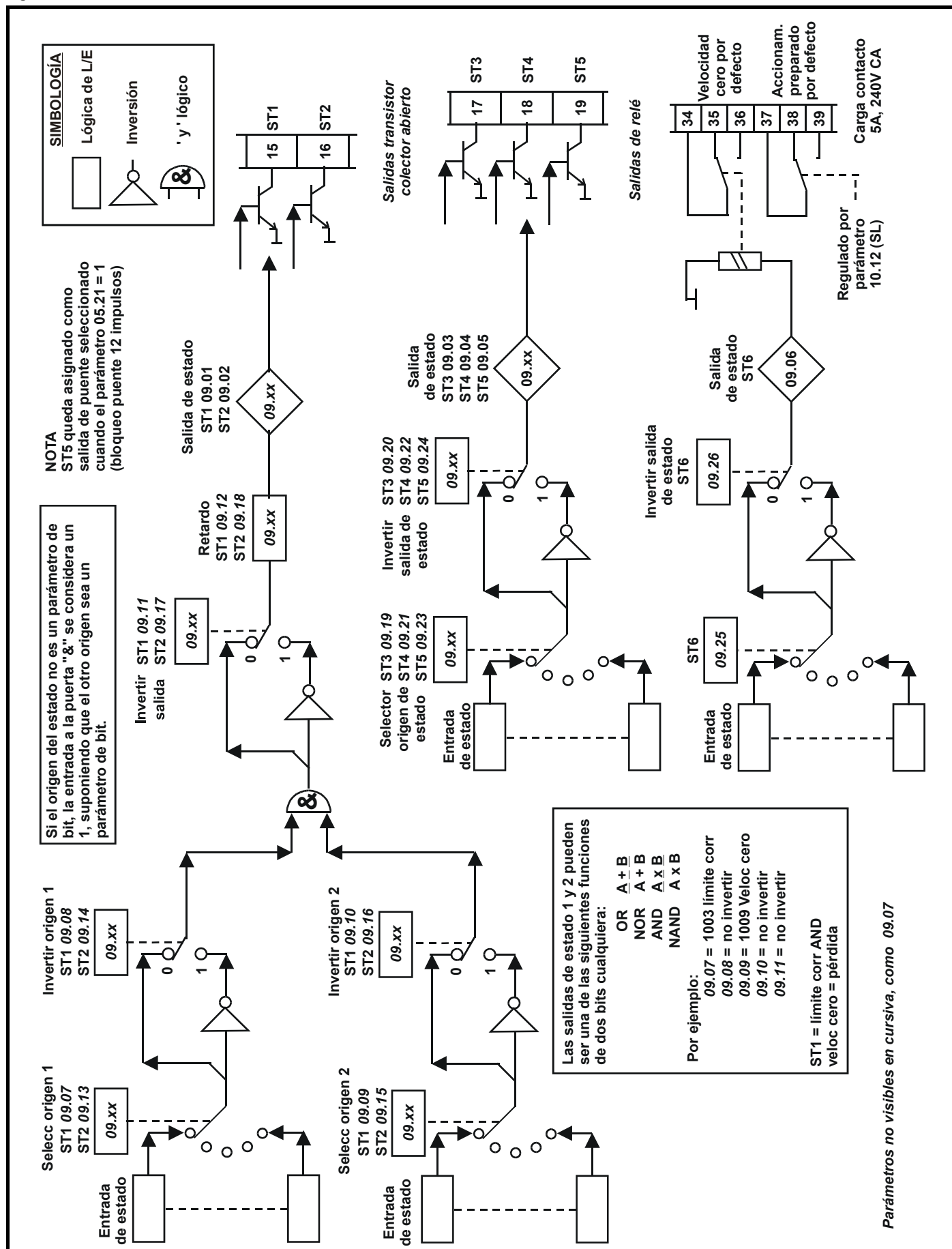


Figura 8-19 Menú 12: Umbrales programables

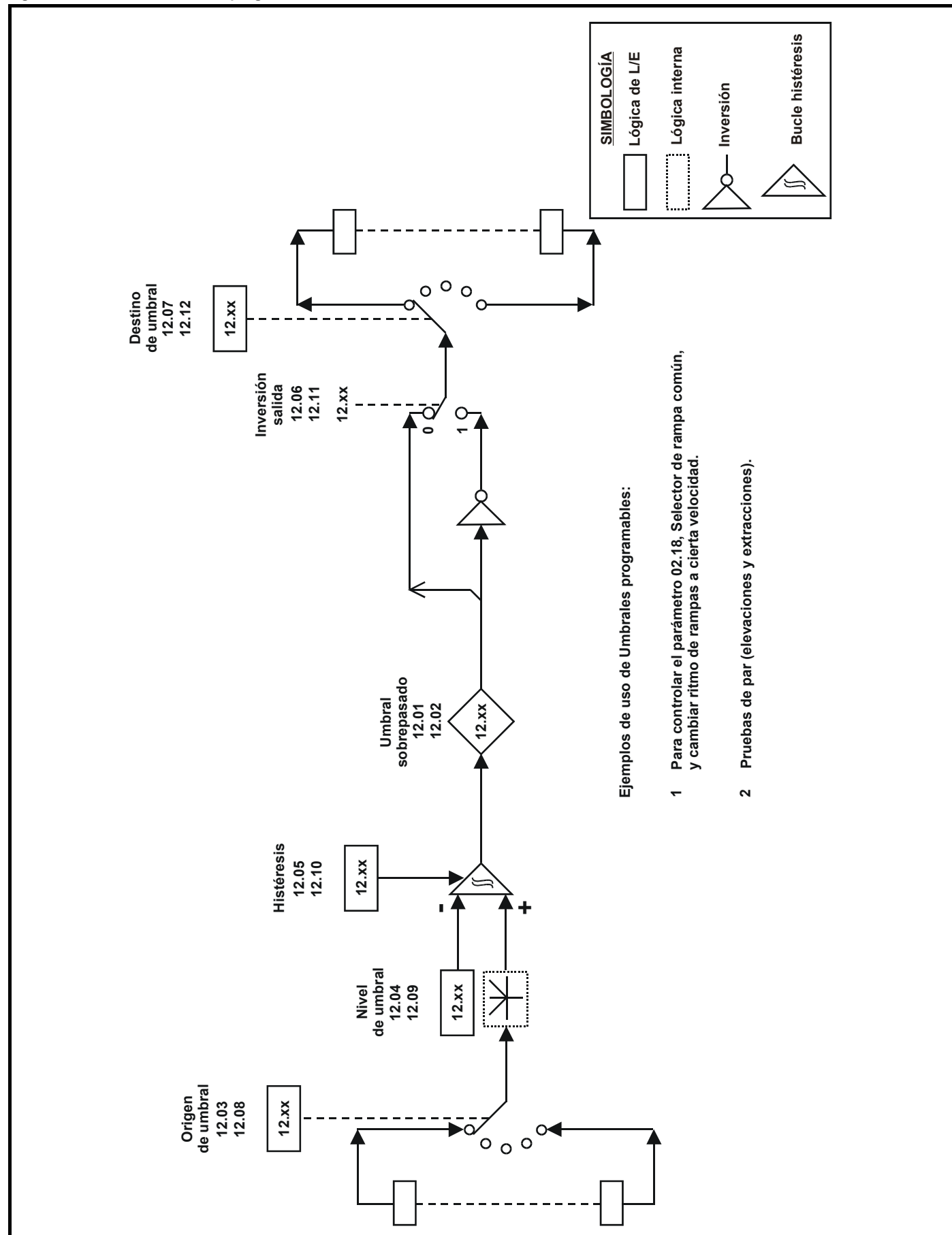
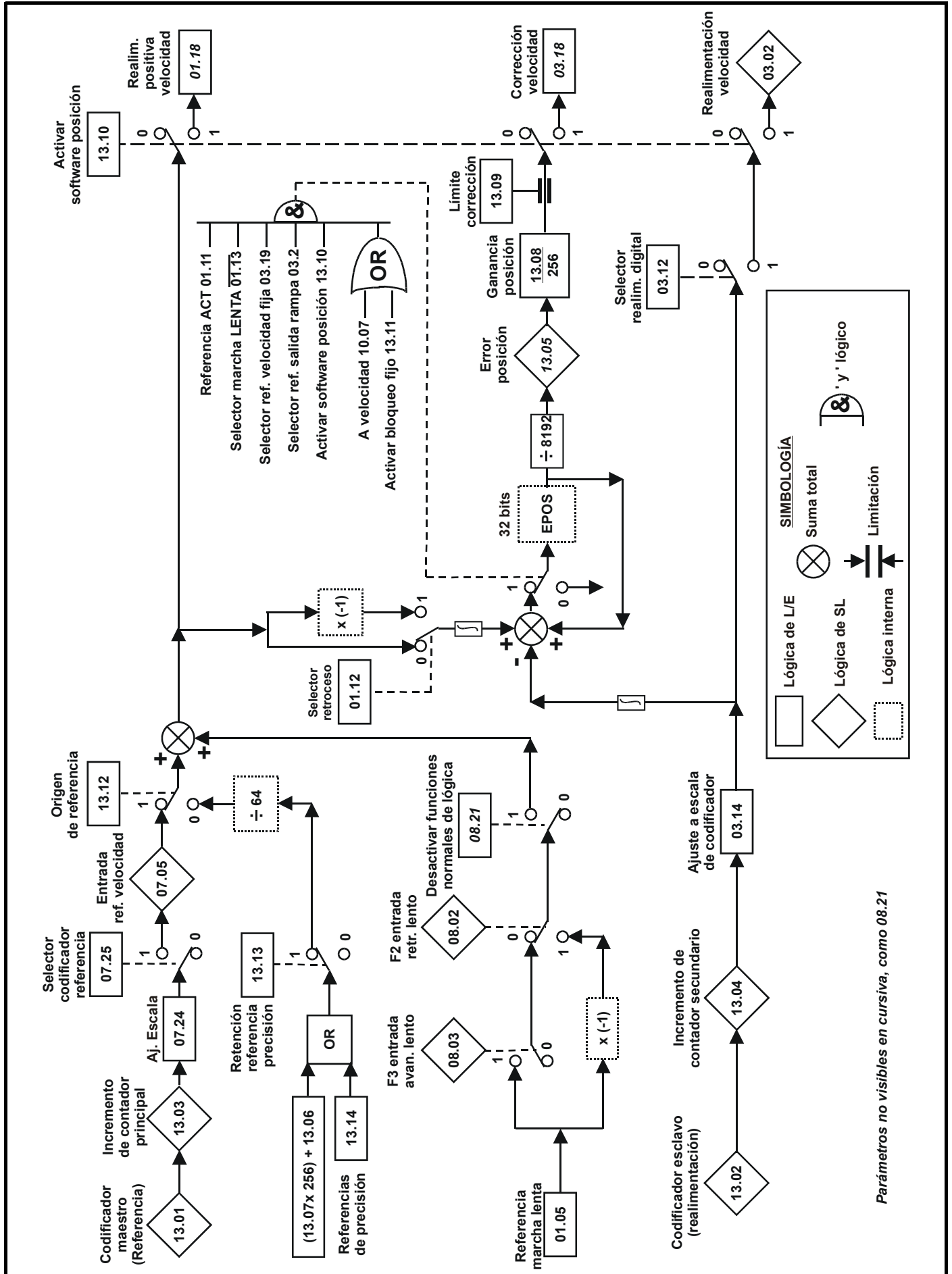


Figura 8-20 Menú 13: Bloqueo digital



9 Procedimientos de diagnóstico

9.1 Códigos de desconexión

Mnem.	Código	Causa de la desconexión	
AOC	121	Sobrecorriente de inducido	Debido al exceso de intensidad en el circuito del inducido, se ha activado una desconexión instantánea de protección.
AOP	126	Circuito abierto del inducido	El accionamiento ha detectado el avance del ángulo de encendido, pero ninguna realimentación de corriente.
cL	104	Circuito de bucle (regulación) de corriente abierto	Si la referencia de entrada es 4-20 mA o 20-4 mA, esta desconexión indica que la corriente de entrada es de <3,0 mA.
EEF	132	Fallo de EEprom	Indica que se ha detectado un error en el juego de parámetros leído al arrancar.
EPS	103	Fuente de alimentación externa	Se ha producido una desconexión por sobrecorriente en el terminal de salida de alimentación de 24 V (TB4-33), que indica que hay una sobrecarga en el circuito externo conectado a esta alimentación. Corriente máxima disponible: 200 mA.
Et	102	Desconexión externa	Parámetro 10.34 = 1. La configuración de desconexión externa definida por el usuario ha funcionado.
FbL	119	Pérdida de realimentación	No hay señal del tacogenerador (tacómetro) ni del codificador (tacómetro de impulsos).
Fbr	109	Inversión de realimentación	La polaridad del tacómetro de realimentación o del codificador es incorrecta. Esta desconexión no funciona en accionamientos de 1 cuadrante.
FdL	118	Pérdida de campo	No hay corriente en el circuito de alimentación de campo.
FdO	108	Campo activo	El usuario ha puesto en marcha un autoajuste (05.09) y se ha detectado corriente en el campo.
FOC	106	Sobrecorriente de campo	Se ha detectado un exceso de corriente en la realimentación del campo. Si hay realimentación de corriente y retorno de fase del ángulo de encendido, se produce la desconexión.
hF	100	Fallo del equipo	Se ha detectado un error en el equipo durante el procedimiento de autodiagnóstico realizado al arrancar. Se recomienda al usuario que consulte con el distribuidor del accionamiento.
It	122	Desconexión por I x t	La protección de sobrecarga de integración ha alcanzado el nivel de desconexión.
Oh	107	Sobrecalentamiento	Exceso de temperatura en el disipador del tiristor (SCR). Sólo en accionamientos que incluyen termistores del disipador (conmutadores térmicos).
Pc1	124	Controlador de secuencia del Procesador 1	Se ha detectado un fallo en el equipo de MDA1 por mal funcionamiento del software del Procesador 1.
Pc2	131	Controlador de secuencia del Procesador 2	Indica el mal funcionamiento del Procesador 2 o un error del software (opción MD29).
PhS	101	Sucesión de fases	E1 y E3 no están conectados a las mismas fases que L1 y L3. Estudie y corrija el problema.
PS	125	Fuente de alimentación	Falta tolerancia en una o más fuentes de alimentación internas.
ScL	105	Pérdida de enlace (interfaz) de comunicaciones serie	(Sólo en modalidad 3 de comunicaciones serie) No se detectan datos de entrada.
SL	120	Pérdida de potencia	Circuito abierto de una o más fases de alimentación (entrada) de energía.
th	123	Termistor (conmutador térmico)	El termistor (conmutador térmico) de protección del motor ha provocado una desconexión por el sobrecalentamiento de las bobinas. Umbral de desconexión de 3 kΩ±5%. Reiniciar a 1,8 kΩ
A29	40 - 69	Indica un fallo de la MD29	Consulte el manual del usuario de MD29.

Cuando el accionamiento sufre una desconexión, el índice muestra **triP**, y el indicador de datos parpadea. El visor de datos muestra una serie de letras para indicar el motivo de la desconexión.

Las cuatro últimas desconexiones se guardan en los parámetros del **10.25** al **10.28**, y se pueden consultar sin verse afectados por los ciclos de encendido y apagado. Los datos que se guardan en estos parámetros se actualizan sólo cuando se produce una nueva desconexión.

NOTA

En caso de desconexión, todos los valores de los parámetros de SL quedan bloqueados y quedan disponibles para consulta mientras se averigua la causa del fallo. Para entrar en la modalidad de ajuste de parámetros desde una condición de desconexión, pulse una de las teclas de ajuste. Para volver a la modalidad de desconexión, vaya al Menú 00 y pulse la tecla IZQUIERDA.

NOTA

Si continúa la avería, póngase en contacto con el distribuidor. Si se intenta reparar el accionamiento, la garantía puede quedar anulada.

Códigos de desconexión en orden numérico

A29	40 - 69	Fallo de MD29
hF	100	Fallo del equipo
PhS	101	Sucesión de fases
Et	102	Desconexión externa
EPS	103	Fuente de alimentación externa
CL	104	Circuito de bucle (regulación) de corriente abierto
ScL	105	Pérdida de enlace (interfaz) de comunicaciones serie
FOC	106	Sobrecorriente de campo
Oh	107	Sobrecalentamiento
FdO	108	Campo activo
Fbr	109	Inversión de realimentación
FdL	118	Pérdida de campo
FbL	119	Pérdida de realimentación
SL	120	Pérdida de potencia
AOC	121	Sobrecorriente de inducido
It	122	Desconexión por I x t
th	123	Termistor (conmutador térmico)
Pc1	124	Controlador de secuencia de Procesador 1
PS	125	Fuente de alimentación
AOP	126	Circuito abierto del inducido
Pc2	131	Controlador de secuencia de Procesador 2
EEF	132	Fallo de EEprom

10 Comunicaciones serie



Los circuitos de control se aíslan de los circuitos de potencia del accionamiento mediante un aislamiento básico solamente. El instalador debe estar seguro de que los circuitos de control externos están separados del contacto humano por al menos una capa de aislamiento calculada para la tensión de alimentación de CA.



Si los circuitos de control se van a conectar a otros circuitos clasificados como Circuito de Tensión Extra-baja de Seguridad (CTES) (por ejemplo, un ordenador personal), debe instalarse una barrera de aislamiento adicional para mantener la clasificación CTES.

Todos los accionamientos Mentor II tienen una interfaz de comunicaciones común. Es una interfaz de máquina a máquina que permite utilizar uno o más accionamientos en sistemas controlados por un conmutador principal (host), que puede ser un controlador de lógica de procesos (PLC) o un PC.

Los accionamientos Mentor II pueden controlarse directamente; el conmutador principal puede modificar su configuración y consultar el estado, y un equipo de registro de datos puede monitorizarlo de forma continua.

El puerto de comunicación del accionamiento es el conector PL2 (Figura 6-5 en la página 22). La conexión estándar es la RS422.

El protocolo es ANSI x 3.28 - 2.5 - A4, estándar en las interfaces industriales.

Conexiones

La interfaz de comunicaciones serie está disponible en el conector de 9 direcciones y tipo D identificado como PL2 en la tarjeta MDA2B. Este conector proporciona una conexión RS422 estándar.

El accionamiento Mentor equivale a cargas de dos unidades, y por tanto se pueden conectar hasta 15 accionamientos a un controlador principal antes de utilizar repetidores si es preciso. Si se utilizan repetidores, se pueden utilizar hasta 99 accionamientos.

NOTA

Aunque RS422 y RS485 son muy parecidos, la principal diferencia estriba en que RS485 permite tener más de un manipulador regulador.



Se puede establecer una conexión RS232 con el puerto RS422, pero, salvo para tareas de mantenimiento, no es recomendable debido a su inferioridad técnica (eliminación de bajo ruido, longitud de cable limitada, etc.). Tenga en cuenta que RS232 no es igual que RS422/485 de 2 hilos.

10.1 Conexión con el accionamiento

Puerto de comunicaciones serie 485

MentorSoft conecta con el puerto RS485 de Mentor II mediante un convertidor de RS232 a RS485 de 4 hilos estándar, o con la fabricación del conductor siguiente:

PC 25 direcciones	PC 9 direcciones	PL2 9 direcciones
3	2	2
2	3	3
7	5	1 + 6 + 7 (enlazar los tres terminales)

Si tiene problemas...

y no consigue conectarse:

- Compruebe los conectores del accionamiento.
- Ejecute una detección de baudios automática.
- Compruebe que está seleccionado el puerto "COM" correcto.
- Compruebe que Mentor II está en modo ANSI de 4 hilos (11.13 = 1).

Todos los mensajes entre el conmutador principal y los accionamientos Mentor II están compuestos de caracteres ASCII. El formato del mensaje, es decir el orden en que aparecen los caracteres, respeta ciertas pautas en función del tipo de mensaje, según se explica en el apartado "Estructura de mensajes", más adelante.

10.2 Ajustes preliminares del accionamiento

Cada accionamiento necesita un número de identificación o dirección serie exclusivo que se determina en el parámetro 11.11. La Velocidad en baudios 11.12 debe corresponder a la del conmutador principal. Los datos, el estado del accionamiento y la configuración de parámetros se pueden consultar en cualquier modalidad de funcionamiento, siempre que el accionamiento esté encendido y que la dirección serie y la velocidad en baudios estén bien configuradas.

La siguiente tabla muestra la asignación de terminales del conector PL2 en las comunicaciones con RS422 y RS232.

Nº patilla	RS232	RS422
1	NC	0 V
2	TXD	TXD
3	RXD	RXD
4		
5		
6	0 V	TXD
7	0 V	RXD
8		
9		

10.3 Tendido del cable de comunicaciones serie

El cable de comunicación de datos no debe tenderse paralelo a los cables de alimentación, especialmente aquellos que conecten motores con accionamientos. Si es inevitable tenderlo en paralelo, debe dejarse una separación mínima de 300 mm (1 pie) entre el cable de comunicaciones y el cable de alimentación.

El cruce de cables con ángulos apropiados no tiene porqué dar problemas.

La longitud máxima de cable de un enlace RS422 es de unos 1.000 metros (4.000 pies).

10.4 Terminación

Cuando se utiliza una red RS422 multipunto, hay que conectar una resistencia de 120 Ω entre las dos líneas receptoras de la última unidad en el bus (es decir, la unidad más alejada del conmutador principal). Es preciso asegurarse de que las demás unidades de la red no tienen instalada una resistencia, ya que sería una pérdida de señal excesiva. La resistencia de terminación se puede instalar entre los dos lugares indicados con R6 a la derecha del conector tipo D de 9 direcciones.

10.5 Composición de los mensajes

10.5.1 Caracteres de control

Para conformar una estructura típica de un mensaje, sus niveles se señalan con caracteres de control. Cada uno de los caracteres tiene un significado concreto y una abreviatura estándar, y se transmiten y reciben en código ASCII. Si un mensaje se introduce mediante un teclado, los caracteres de control se escriben manteniendo presionada la tecla Control (Ctrl) mientras se pulsa la tecla de la letra adecuada. De los 32 caracteres de control del juego ASCII, en las comunicaciones serie de Mentor II se utilizan los siete incluidos en la siguiente tabla.

Table 10.1 Caracteres de control de los accionamientos Mentor II

Caracteres	Significado	Código hex. ASCII	Tecla + Ctrl
EOT	(End of Transmission) Reiniciar, o "Now hear this", o Fin de transmisión	04	D
ENQ	(Enquiry) Consulta al accionamiento	05	E
STX	(Start of text) Inicio de texto	02	B
ETX	(End of text) Final de texto	03	C
ACK	(Acknowledge) Acuse de recibo de mensaje	06	F
BS	(Backspace) Volver al parámetro anterior	08	H
NAK	(Negative acknowledge) Mensaje no entendido	15	U

10.5.2 Dirección serie

Cada accionamiento tiene asignada una identidad o dirección (parámetro 11.11) de forma que sólo responda el accionamiento afectado. Por razones de seguridad, se utiliza un formato en que se repite cada dígito de los dos de la dirección del accionamiento; por tanto, la dirección del accionamiento número 23 se enviaría con cuatro caracteres:

2 2 3 3

La dirección serie sigue inmediatamente al primer carácter de control del mensaje.

10.5.3 Identificación de parámetros

Para su transmisión por la interfaz serie, los parámetros se identifican por cuatro dígitos, que reflejan el menú al que pertenecen y el número del parámetro, sin punto separador (que se utiliza en esta guía por razones de claridad). Por ejemplo, para enviar el menú 04, parámetro 26, se escribe 0 4 2 6.

10.5.4 Campo de datos

Los cinco caracteres que siguen al número de parámetro los ocupan los datos que se desean enviar o solicitar. Todos los parámetros de funcionamiento del accionamiento son valores **numéricos**, como la corriente, la tensión, etc. El campo de datos es variable en longitud, con un máximo de cinco caracteres sin separador decimal (ver referencia a resolución aumentada).

El estado de los **parámetros de bits** se transmite/recibe como datos de valor verdadero, 0 ó 1. De nuevo, el formato es flexible siempre que no se superen los cinco caracteres; por ejemplo:

1
0 1

- y así sucesivamente.

10.5.5 Verificación por bloques (BCC)

Para garantizar que los mensajes entre el accionamiento y el conmutador principal se transmiten con total integridad, todos los comandos y respuestas de datos deben terminar con un carácter de verificación por bloques (**BCC**, más adelante).

10.6 Estructura de los mensajes

10.6.1 Del conmutador principal al accionamiento

Se envían dos tipos de mensajes del conmutador principal al accionamiento:

- Solicitudes de información
- Comandos

Los dos tipos deben comenzar con el carácter de control EOT (Ctrl-D) para que el accionamiento proceda a recibir un nuevo mensaje. A continuación irá la dirección serie del accionamiento que recibe el mensaje. El formato de los datos y la elección de carácter de control para terminar el mensaje es diferente en ambos casos.

En una **solicitud de información**, el envío de un número de parámetro seguido de ENQ ordena al accionamiento que proporcione datos relacionados con el parámetro.

En un **comando**, un carácter de control detrás de una dirección serie indica al accionamiento que se envía una instrucción relacionada con sus parámetros de funcionamiento y que en la siguiente parte del mensaje se indicará el número de parámetro y los datos de la instrucción. Los datos de la instrucción ocupan entre cinco y nueve caracteres, o diez con alta resolución. Las instrucciones se terminan con el carácter de control ETX seguido por uno de verificación por bloques (**BCC**, más adelante).

10.6.2 Del accionamiento al conmutador principal

Se envían dos tipos de mensajes del accionamiento al conmutador principal:

- Respuesta a solicitud de datos
- Acuse de recibo de recepción de mensaje

En la **respuesta** a una solicitud de datos, el carácter de control inicial es STX, que va seguido por el número de parámetro para confirmar la solicitud del conmutador principal y, a continuación, por los cinco caracteres de datos. El mensaje se termina con el carácter de control ETX y el de verificación por bloques (BCC).

El **acuse de recibo** de un mensaje lo señala el carácter de control ACK si se ha encendido o NAK si no es válido, tiene un formato incorrecto o se ha corrompido.

10.7 Varios accionamientos

Se pueden enviar mensajes a dos o más direcciones de forma simultánea. Si todos los accionamientos deben responder a la misma solicitud o instrucción, el mensaje se transmite con la dirección 0 (cero).

10.8 Enteros largos: modalidad serie 4

10.8.1 Resolución

Algunos parámetros se pueden fijar con una resolución superior a la mostrada por la interfaz serie. Son los parámetros reales con una escala de 65535.

Si el usuario desea fijar una variable a una resolución superior, debe escribir seis dígitos en el campo de datos. Mentor II reconocerá la solicitud de mayor resolución. Por ejemplo, para establecer la demanda de velocidad en un 47,65% de la velocidad máxima, envíe:

+ 0 4 7 6 5

Los parámetros de entero largo (16 bits) son **13.14**, **15.60**, **15.61**, **15.62** y **15.63**. Si se envía un entero largo a través de la interfaz de comunicaciones, los datos asumen el formato de cinco caracteres ASCII, *sin ningún "signo"* en el campo de datos. En la interfaz serie se pueden escribir todos los parámetros con los cinco caracteres ASCII sin incluir ningún signo. Para obtener más información, consulte el parámetro **11.13**, capítulo 6 ó 7.

10.9 Envío de datos

Comando del conmutador principal:

- reiniciar -
- dirección -
- inicio de texto -
- menú y parámetro -
- de 1 a 5 caracteres de datos -
- fin -
- BCC

Por ejemplo, el mensaje al accionamiento:

"cambio referencia velocidad 1 del accionamiento 14 a 47,6% en retroceso"

se enviaría así:

CONTROL	DIRECC.	CONTROL	PARÁM.	DATOS	CONTROL	BCC
EOT	1 1 4 4	STX	0 1 1 7	- 0 4 7 6	ETX	,
Ctrl -D		Ctrl -B			Ctrl -C	

El accionamiento responde con un acuse de recibo:

- ACK si el mensaje se ha entendido e implementado;
- O bien -
- NAK si el mensaje no es válido, es demasiado largo o la verificación BCC es incorrecta.

Si un valor enviado sobrepasa los límites de un parámetro, el

accionamiento responderá con un NAK.

10.10 Lectura de datos

El accionamiento envía los datos al conmutador principal, si la solicitud es válida. El formato de un mensaje de solicitud de datos es:

Solicitud del conmutador principal:

reiniciar -
dirección -
parámetro -
fin -

Por ejemplo, para localizar el punto de ajuste de velocidad **01.17** del accionamiento número 12, envíe:

CONTROL	DIRECC.				PARÁM.				CONTROL
EOT	1	1	2	2	0	1	1	7	ENQ
Ctrl -D									Ctrl -E

El accionamiento responde con este formato:

inicio -
parámetro -
5 caracteres de datos -
fin -
BCC

CONTROL	PARÁM.				DATOS					CONTROL	BCC
STX	0	1	1	7	-	0	4	7	6	ETX	,
Ctrl -B									Ctrl -C		

La respuesta, en primer lugar, confirma que se han enviado los datos de la referencia de velocidad 1 (**01.17**); los cinco caracteres siguientes representan el ajuste como porcentaje de la velocidad total. El primer carácter es + ó -, que indica la dirección de rotación; el resto es el valor numérico. El mensaje indica una inversión el 47,6% de la velocidad total del ejemplo.

10.10.1 Repetir consulta

El acuse de recibo negativo NAK (Ctrl-U) se puede utilizar en el teclado para conseguir que el accionamiento repita el envío de datos del mismo parámetro. Cuando se controla el valor de un parámetro durante un tiempo determinado, supone un ahorro de tiempo.

10.10.2 Parámetro siguiente

Para obtener datos del siguiente parámetro del mismo accionamiento, envíe el acuse de recibo positivo ACK (Ctrl-F). El accionamiento responde con la transmisión de los datos relacionados con el siguiente parámetro de la sucesión numérica.

10.10.3 Parámetro anterior

Para obtener datos del parámetro anterior del mismo accionamiento, envíe los caracteres de retroceso BS (Ctrl-H).

10.10.4 Número de parámetro no válido

Si el conmutador principal envía un número de parámetro que el accionamiento no reconoce, como 1723, éste responderá con un EOT.

10.10.5 Verificación por bloques (BCC)

Para asegurar que los datos recibidos se pueden verificar, al final de cada comando o respuesta se incorpora un carácter de verificación por bloques. El BCC se calcula automáticamente por la lógica de envío y se deriva de la forma siguiente.

En primer lugar, se realiza una operación binaria exclusiva (con OR) sobre todos los caracteres del mensaje incluidos tras el comando de inicio de texto.

Por ejemplo, para enviar el siguiente mensaje al accionamiento 14:
"fijar referencia de velocidad 1 al 47,6% de velocidad total en retroceso"

Se enviaría lo siguiente:

Reiniciar EOT (Ctrl-D)
Dirección serie 1 1 4 4
Inicio de texto STX (Ctrl-B)
No incluido en verificación BCC
Cálculo de BCC a partir de aquí.
Parámetro 0 1 1 7 (nº de menú y nº de parámetro)
Retroceso - (signo menos)
476 0 4 7 6
Final del mensaje ETX (Ctrl-C)
por último, BCC, calculado como se muestra.

Cada uno de los dígitos

0 1 1 7 - 0 4 7 6 y Ctrl-C

está representado por un carácter hexadecimal y calculado en binario como muestra la tabla. Se va mostrando el XOR de cada carácter.

Caracteres		Carácter ASCII		XOR	
menú	0	011	0000		
	1	011	0001	000	0001
parámetro	1	011	0001	011	0000
	7	011	0111	000	0111
- (menos)		010	1101	010	1010
0		011	0000	001	1010
4		011	0100	010	1110
7		011	0111	001	1001
6		011	0110	010	1111
ETX		000	0011	<u>010</u>	<u>1100</u>

El XOR final, subrayado, es el BCC suponiendo que el valor decimal equivalente sea superior a 31.

El BCC tiene que ser mayor que el valor decimal 31, ya que los caracteres ASCII del hexadecimal 00 al 1F se utilizan sólo como códigos de control. Siempre que el XOR resulte en un número inferior a 32, se agrega 32. Por lo tanto, en el ejemplo de XOR anterior:

010 1100 = 44 decimal, por lo tanto el BCC es el carácter 44

cuyo carácter ASCII es ,

En definitiva, el mensaje completo para enviar la velocidad del accionamiento 14, por ejemplo, al 47,6% del retroceso es el mostrado en la página anterior.

10.11 Uso de Mentor en una red con otros accionamientos de CT

A diferencia de otros productos de Control Techniques como Unidrive o la tarjeta MD29, Mentor no cuenta con la característica de *direccionamiento de grupo*. Es por ello importante que cuando esté Mentor en la misma red que otros accionamientos que *sí* permiten el direccionamiento de grupo, la dirección definida en el parámetro **11.11** no incluya ceros; elija la dirección 11 o superior, pero no utilice números como 20, 30, 40, etc. Con ello se asegura que otros accionamientos no interpretarán los mensajes enviados a Mentor como comandos de grupo.

10.12 Direccionamiento global

El accionamiento Mentor II permite utilizar el *direccionamiento global*. Con esta característica se puede difundir un mensaje a todos los accionamientos en red; para ello, el controlador envía el mensaje a la dirección 00. Tenga presente que cuando se utiliza el direccionamiento global, los accionamientos no responden a los mensajes de comando.

11 Opciones

El accionamiento Mentor II cuenta con las siguientes opciones:

11.1 MD29

Tarjeta de aplicaciones programables que el usuario puede configurar con un lenguaje básico conocido como DPL (Drive Programming Language), a través de una herramienta de tipo Windows™. Para implementar los sistemas de control industrial distribuido y "Soft Logic Control" según la CEI 61131-3, utilice la herramienta de programación SYPT, que permite la programación en bloques funcionales y en escalera, y el uso de DPL. El usuario tiene grandes posibilidades de personalización del accionamiento mediante la aplicación de funciones y bucles de control adicionales.

MD29 ofrece de serie un controlador de posición de un eje, un puerto RS485 que abre numerosas modalidades como el ANSI principal, Modbus-RTU y Modbus-ASCII. También están disponibles las siguientes opciones de software:

Single-Axis Position Controller

(incluido de serie)

Este Controlador de posición de un solo eje ofrece posicionamiento secundario o regulación de velocidad mediante el control lineal o de rampa S para el perfil de velocidad; bloqueo digital con modalidades fija y no fija con un nivel de secundariedad con 8 posiciones decimales de precisión; tabla de levas incremental para control automático de posición secundaria en relación con posición principal, y bucle de control PID.

S-Ramp

Esta Rampa suave está especialmente concebida para la aceleración gradual. Consigue transiciones más suaves y rápidas entre las rampas de aceleración y desaceleración.

PID

PID es un bucle de control complementario que puede incorporarse al accionamiento Mentor II. Para actuar sobre un error entre una referencia y su señal de realimentación, como por ejemplo un brazo flotante, se pueden seleccionar términos proporcionales, integrales y derivados. Los términos son todos variables para permitir la adaptación a cualquier aplicación.

Centre-Wind

Centre-Wind permite adaptar Mentor II a las características de la máquina y del proceso de las aplicaciones de bobinado y desbobinado.

Spindle Orientation

Es un bucle de control que permite retener el eje del motor en una posición fija seleccionada para el cambio automático de herramienta en las máquinas asistidas por ordenador.

Digital Speed & Position Loop

Proporciona un control preciso de la velocidad y la capacidad de sincronización de dos ejes.

11.2 CNet (MD29AN)

Esta tarjeta ofrece la red de control distribuido CNet, además de todas las características de la MD29. CNet es una red de alto rendimiento que funciona a 5 Mbits/seg. No requiere manipulador regulador y permite configurar, de forma sencilla, la transferencia de datos cíclica, y no cíclica de igual a igual, tanto de los parámetros del accionamiento como de otros datos.

11.3 Interbus-S (MDIBS)

Tarjeta de interfaz del bus de comunicaciones Interbus-S específica. La tarjeta MDIBS no tiene la capacidad de programación de la MD29.

11.4 Profibus-DP (MD24)

Tarjeta de interfaz del bus de comunicaciones Profibus-DP específica, con una velocidad máxima de 1,5 Mbits/seg. La tarjeta MD24 no tiene la capacidad de programación de la MD29.

11.5 DeviceNet (MD25)

Interfaz DeviceNet específica. La tarjeta MD25 no tiene la capacidad de programación de la MD29.

11.6 IO Box

Unidad remota que se puede conectar a la tarjeta MD29 mediante un enlace RS485. Este Cuadro de E/S dispone de 8 entradas digitales, 8 salidas digitales, 5 entradas analógicas y 3 salidas analógicas. También existe el puerto adicional con 24 E/S digitales TTL para conectar conmutadores rotativos, etc.

Soporte físico y lógico para la gama de accionamientos por CC Mentor II

1. Módulo FXM5 de regulación del campo
2. Software

11.7 Unidad de regulación de campo FXM5

Resumen

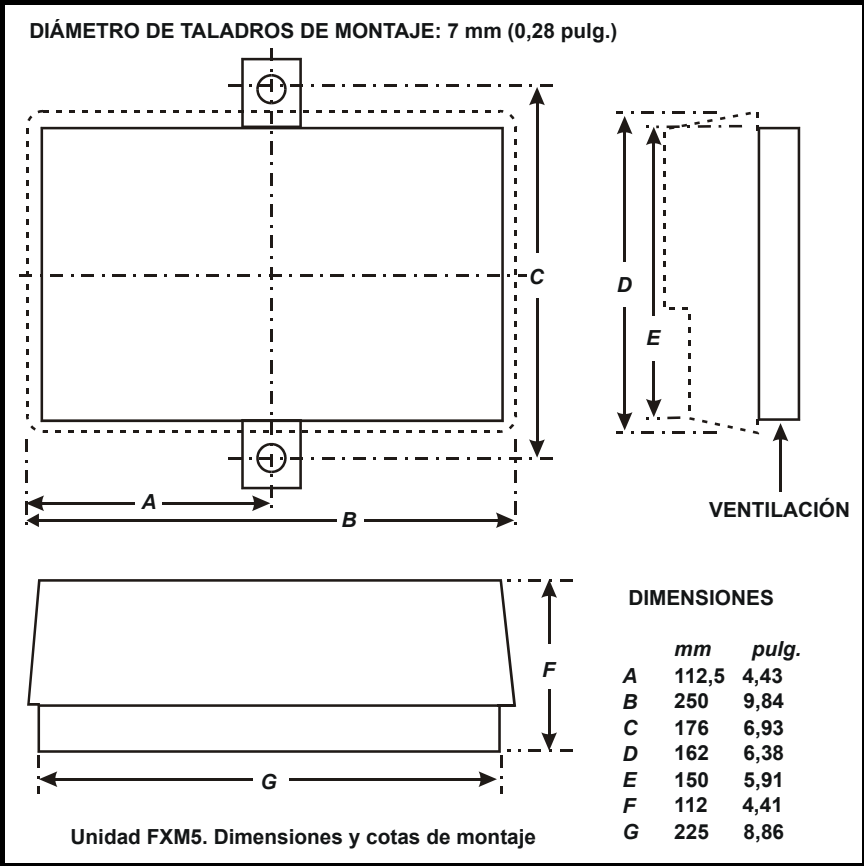
La unidad FXM5 permite al accionamiento Mentor II funcionar con un motor de campo variable bajo control digital. Los parámetros del Menú 06 (Regulación del campo) se incluyen de serie para poder utilizarlo con el controlador FXM5. El parámetro 06.11 ajusta a escala la corriente, como muestra la tabla de la siguiente página.

FXM5 es apto para motores con una intensidad de campo de 20 amperios como máximo, y se instala en el exterior de la unidad del accionamiento. Permite su readaptación en el emplazamiento del usuario.

NOTA

Es fundamental que los enlaces (puentes) LK1 y LK2 de la tarjeta eléctrica MDA75, MDA75R, MDA210, MDA210R o el enlace LK1 de la MDA6 se corten antes de utilizar el accionamiento con el regulador de campo FXM5.

Figura 11-1 Dimensiones de FXM5



11.7.1 Datos iniciales de FXM5

La corriente de campo máxima suministrada por FXM5 la determinan el número de espiras del primario del DCCT (específico y suministrado con la unidad FXM5) y el ajuste del enlace (puente) LK1 en el FXM5.

LK1 puede tener una de estas dos posiciones:

Máxima $I_F = \frac{20}{N_p}$ o bien $\frac{15}{N_p}$

Donde N_p es el número de espiras del primario de DCCT.

La corriente de campo resultante se puede ajustar, junto con el ajuste del parámetro 6.11, a uno de los 20 posibles valores de 1 a 20 A, con incrementos de un amperio (consulte 06.11 Puesta en escala de realimentación de corriente de campo).

NOTA

Si Mentor está controlando el FXM5 mediante un cable cinta, éste debe tenderse lejos de las barras colectoras de CA o revestirse para evitar el contacto con las mismas.

11.7.2 Fusibles de protección

Tenga presente que el circuito de salida del campo está protegido de serie con fusibles de 20 A (FS3 y FS4). Si necesita una corriente de campo que exceda 9 A, debe sustituir los fusibles por unos HRC del régimen apropiado.

11.7.3 Versión 4.3.0 del software de Mentor II de control digital y corriente máxima de campo, y siguientes

NOTA

La versión 2 de FXM5 no se debe utilizar con versiones anteriores del software de Mentor II.

Intensidad máxima	Espiras primario	Posición de LK1		Parámetro 06.11
		20	15	
A	Np	Np	Np	Ajuste
1	10		✓	1
2	10	✓		2
3	5		✓	3
4	5	✓		4
5	4	✓		5
6	3	✓		6
7	2	✓		7
8	2	✓		8
9	2	✓		9
10	2	✓		10
11	1		✓	11
12	1		✓	12
13	1		✓	13
14	1		✓	14
15	1		✓	15
16	1	✓		16
17	1	✓		17
18	1	✓		18
19	1	✓		19
20	1	✓		20

NOTA

El regulador de campo debilitará el campo aunque esté activo el bloqueo de tensión del inducido.

12 Compatibilidad electromagnética

12.1 Nota sobre datos de C.E.M.

Los datos suministrados en esta Guía del usuario proceden de pruebas y cálculos realizados en productos de muestra. Su finalidad es facilitar la aplicación correcta del producto, y pretenden reflejar el comportamiento exacto del producto cuando se utiliza conforme a las instrucciones. El suministro de estos datos no forma parte de ningún contrato ni compromiso. La empresa toma las medidas oportunas para asegurar que el producto cumple con los requisitos incluidos en las normas especificadas. En cuanto a los valores específicos que se incluyen, están sujetos a las variaciones técnicas habituales entre las distintas muestras de un producto. También pueden verse afectados por el entorno de trabajo y otros detalles de configuración de la instalación.

12.2 Inmunidad

Si se respetan las instrucciones de esta Guía del usuario, los accionamientos Mentor II muestran una inmunidad excelente a las interferencias procedentes de fuentes externas a la unidad.

Para obtener información más precisa, consulte la hoja de especificaciones CEM de Mentor II.

Los accionamientos cumplen las siguientes normas internacionales y europeas armonizadas sobre inmunidad.

La inmunidad se alcanza sin necesidad de aplicar medidas adicionales, como supresores o filtros. Para asegurar el funcionamiento correcto, se deben respetar todas las directrices sobre el cableado incluidas en el manual del producto.

Todos los componentes inductivos, como relés, contactores, frenos electromagnéticos, etc., relacionados con el accionamiento deben incluir la supresión adecuada para que no se exceda la inmunidad del accionamiento.

Estándar	Tipo de inmunidad	Datos del ensayo	Aplicación	Nivel
EN 61000-4-2*	Descargas electrostáticas	6 kV / descarga por contacto 8 kV / descarga en aire	Caja de módulo	Nivel 3 (industrial)
CEI 801-3	Campos electromagnéticos radiados a frecuencias radioeléctricas	10 V/m antes de modulación 27 - 1000 MHz 80% modulación AM (1 kHz) (reducir a 3 V/m para 87-108 MHz)	Caja de módulo	Nivel 3 (industrial)
ENV 50140*	Campos electromagnéticos radiados a frecuencias radioeléctricas	10 V/m antes de modulación 80 - 1000 MHz 80% modulación AM (1 kHz) (reducir a 3 V/m para 87-108 MHz)	Caja de módulo	Nivel 3 (industrial)
ENV 50141*	Radiofrecuencia conducida	10 V antes de modulación 0,15 - 80 MHz 80% modulación AM (1 kHz)	Líneas de control y de energía	Nivel 3 (industrial)
EN 61000-4-4*	Ráfagas de transitorios eléctricos rápidos	Transitorios 5/50 ns 2 kV con 5 kHz de frecuencia repetición por abrazadera de unión	Líneas de control	Nivel 4 (rigor industrial)
		Transitorios 5/50 ns 2 kV con 5 kHz de frecuencia repetición por inyección directa	Líneas de energía	Nivel 3 (industrial)
EN 50082-1	Norma genérica de inmunidad. Residencial, comercial e industria ligera			Conforme
EN 50082-2	Norma genérica de inmunidad. Entorno industrial Con las normas marcadas *			Conforme
EN 61800-3 CEI 61800-3	Norma de producto sobre accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable (requisitos de inmunidad)		Cumple los requisitos de inmunidad del primer y segundo entorno.	

12.3 Emisión

Para la instalación en el “segundo entorno”, es decir, donde la red eléctrica de baja tensión no suministre instalaciones domésticas, no se requiere ningún filtro para cumplir la norma CEI 61800-3 (EN 61800-3).



El funcionamiento sin filtro es una opción rentable y práctica para una instalación industrial con niveles de ruido eléctrico posiblemente en aumento y que cuenta con un equipo electrónico concebido para tal entorno. Debido al riesgo de perturbaciones en otros equipos, el usuario y el proveedor deben estar de acuerdo en asumir la responsabilidad y corregir cualquier problema que pueda surgir.

La Figura 12-1 muestra pautas de cableado para alcanzar la emisión mínima en una instalación estándar. Cuando se utiliza con el filtro recomendado, el accionamiento cumple los límites de emisión que exige la norma genérica de emisión EN 50081-2.

Para asegurar el cumplimiento del límite industrial con un margen razonable, el cable no debe sobrepasar los 300 m.

En la tabla siguiente se resumen los límites de emisiones conducidas que establecen las normas genéricas:

Norma	Descripción	Banda de frecuencias	Límites	Aplicación
EN 50081-2	Norma genérica de emisión para el Entorno industrial	0,15-0,5 MHz	79 dBμV casi pico 66 dBμV media	Líneas alimentación de CA
		0,5-5MHz	73 dBμV casi pico 60 dBμV media	
		5-30 MHz	73 dBμV casi pico 60 dBμV media	

12.4 Filtros recomendados

En la Figura 12-1 se muestran dos métodos para eliminar la emisión conducida en la línea de suministro eléctrico del convertidor tiristor principal.

12.4.1 Método 1

Técnica de bajo coste que utiliza condensadores de valores altos entre los cables de alimentación y tierra, y aprovecha la supresión que proporcionan los reactores de línea de serie. En la siguiente tabla se muestran los valores de los componentes:

Accionamiento	Reactores de línea La, Lb, Lc (μH)	Condens. línea a tierra Ca, Cb, Cc (μF)	Resistenc. descarga Ra, Rb, Rc (kΩ)	Potencia nominal resistencia descarga (W)
M25, M25R	200	4,7	470	0,5
M45, M45R	200	4,7	470	0,5
M75, M75R	100	10	220	0,5
M105, M105R	100	10	220	0,5
M155, M155R	75	13	150	1
M210, M210R	75	13	150	1
M350, M350R	35	29	68	3
M420, M420R	27	37	56	3
M550, M550R	25	40	56	3
M700, M700R	23	44	47	3
M825, M825R	19	53	39	4
M900, M900R	17	59	33	4
M1200, M1200R	13	77	27	6
M1850, M1850R	8,6	116	18	9

El cableado de los condensadores debe ser lo más parecido posible a una conexión ‘Kelvin’, con la longitud mínima de cableado entre los condensadores y el circuito eléctrico.

Steatite Ltd dispone de un conjunto de condensadores de baja inductancia, desarrollado para la instalación directa en barra colectora, con el número de referencia CON9020250. El valor de capacidad del condensador de este cuadro es de 10 μF por fase. Para alcanzar la capacidad requerida, se pueden utilizar varios de estos conjuntos a la vez. Como son de baja inductancia, se puede utilizar el siguiente múltiplo más alto de 10 μF sobre el valor requerido.

La línea a tierra de capacidad total debe ser un +/-10% del valor indicado en la tabla. Si se utilizan reactores de línea más bajos, se pueden aumentar los condensadores proporcionalmente. Es importante que los condensadores tengan una potencia nominal de 440 V CA y sean aptos para la conexión con suministros industriales estándar. También se deben diseñar de forma que tengan una inductancia de baja serie.

Se deben utilizar resistencias con régimen idóneo para descargar los condensadores cuando la alimentación eléctrica esté desconectada. Las resistencias de la tabla se han calculado para descargar la red hasta un valor por debajo de 60 V en 5 segundos, con una alimentación de 440 V.

La red de condensadores causará una fuga de corriente al flujo de tierra. La corriente de fuga se puede calcular con la siguiente expresión, que da por supuesto que la alimentación trifásica está equilibrada con respecto a tierra y línea a línea:

$$I_E = V \times 2\pi \times f \times C \times a$$

Donde:

V es la tensión de línea a tierra.

f es la frecuencia de la red.

C es la capacidad de línea a tierra.

a es la tolerancia del condensador.

Ejemplo: Accionamiento M210 funcionando a 400 V 50 Hz

Utilice 10 μF + 4,7 μF en paralelo = 14,7 μF entre cada línea y tierra (13 μF requeridos).

Seleccione una tolerancia de condensador del 10%.

$$I_E = 400 \times 2\pi \times 50 \times 14,7 \times 10^{-6} \times 0,1$$

$$= 185 \text{ mA}$$

En el caso de pérdida de fase, la corriente de fuga será mayor. Se puede calcular de la siguiente expresión:

$$I_{EPL} = V_{LE} \times 2\pi \times f \times C$$

$$= (400/\sqrt{3}) \times 2\pi \times 50 \times 14,7 \times 10^{-6}$$

$$= 1,07 \text{ A}$$



Los condensadores originan una corriente de fuga elevada. Es necesario realizar una conexión a tierra fija permanente y comprobarla de forma regular.

Si no se pueden aceptar corrientes de fuga a tierra elevadas, en vez de condensadores se debe utilizar un filtro RFI. El filtro emplea valores de capacidad más bajos y alcanza la atenuación necesaria por inductancia.

12.4.2 Método 2

Filtro RFI con poca corriente de fuga a tierra

En la tabla siguiente se muestran los filtros recomendados:

Accionamiento	Reactores línea La, Lb, Lc (μH)	Filtro de RFI del convertidor principal		
		Nº ref. de Control Techniques: 4200 -	Tensión nominal (V_{rms}) a 50/60Hz	Intensidad nominal (A_{rms}) a 50 °C
M25, M25R	200	1051 ó 6116	440	50
M45, M45R	200	1051 ó 6116	440	50
M75, M75R	100	1071 ó 6117	440	70 ó 63
M105, M105R	100	1111 ó 6106	440	110 ó 100
M155, M155R	75	1171 ó 6107	440	170 ó 150
M210, M210R	75	1171 ó 6111	440	170 ó 180
M350, M350R	35	1301 ó 6115	440	300
		Nº ref. de Schaffner		
M420, M420R	27	FN3359-400-99	500*	400
M550, M550R	25	FN3359-600-99	500*	600
M700, M700R	23	FN3359-600-99	500*	600
M825, M825R	19	FN3359-1000-99	500*	1000
M900, M900R	17	FN3359-1000-99	500*	1000
M1200, M1200R	13	FN3359-1000-99	500*	1000
M1850, M1850R	8,6	FN3359-1600-99	500*	1600

- También disponible la versión de 690 V (añadir código **HV** tras 3359 en nº ref.)

12.4.3 Filtro recomendado para el regulador de campo

Hay varias posibilidades, en función de la supresión principal y de cómo se conecta el accionamiento al sistema.

1) Con el Método 1 en el circuito principal, si la red de condensadores siempre permanece en el circuito cuando se energiza el regulador del campo, se pueden reutilizar algunas bobinas de protección contra hiperfrecuencias de bajo coste (L_{F1} y L_{F2}). Consulte la Figura 12-1.

2) Con los métodos 1 ó 2, si se utiliza el regulador del campo cuando la supresión principal no está conectada (no se muestra en la Figura 12-1), se necesita un filtro de RFI aparte. El filtro se puede utilizar como alternativa a las bobinas amortiguadoras de radiofrecuencia, incluso aunque el filtro principal permanezca en circuito todo el tiempo.

NOTA

Los accionamientos Mentor con régimen superior a 210 A se suelen suministrar con un rectificador puente para obtener un campo fijo. La alimentación del campo seguirá necesitando un filtrado, bien mediante bobinas de protección contra RF o con el filtro complementario indicado en la tabla. El regulador de campo externo FXM5, con régimen de 20 A, también se puede filtrar utilizando componentes de la capacidad nominal adecuada. Consulte la hoja de especificaciones CEM de Mentor II.

12.5 Emisiones radiadas

Cuando se instala en una caja de acero estándar según las *Directrices de instalación de CEM* (Figura 12-1), el accionamiento respeta los límites de emisión radiada que establece la norma genérica de emisión industrial EN 50081-2.

NOTA

La conformidad se alcanzó en ensayos con cajas representativas y según las directrices. Se han realizado importantes esfuerzos para conseguir la solidez suficiente a pesar de las variaciones normales que suelen producirse en la práctica. Sin embargo, no se puede garantizar que todas las instalaciones realizadas con estas directrices alcancen los mismos límites de emisión.

12.6 Construcción de la caja de protección

En la mayoría de los casos, el accionamiento Mentor se instala en una caja metálica de protección que puede contar en su interior con una placa trasera para montar módulos VSD, filtros RFI y componentes auxiliares. Puede ser necesario blindar el cable del motor; de ser así, conecte eléctricamente el blindaje con la placa posterior de la caja, como muestra la Figura 12-1. También puede conectar el blindaje a la pared de la caja en el punto de entrada del cable mediante prensaestopas normales.

En algunas configuraciones, el muro por donde entra el cable en la caja es una pared tipo panel separado. La conexión del blindaje del cable del motor con estas superficies puede ser válida si permiten un buen contacto eléctrico con el resto de la estructura.

12.7 Selección de cable del motor

Cuando se prueba el módulo de accionamiento por separado, es preciso remarcar la necesidad de utilizar un cable apantallado para el motor, ya que la salida del accionamiento contiene energía de radiofrecuencia derivada de la disyunción de los tiristores. Con el fin de cumplir las normas señaladas, si no se utiliza cable apantallado se necesita un filtro de salida que reduzca la tensión de radiofrecuencia del circuito del motor hasta los niveles que establece la normativa. Esta situación es la misma en todos los accionamientos por CC sea cual sea el fabricante.



Es responsabilidad del propietario o usuario garantizar que la instalación, así como los procedimientos de mantenimiento y funcionamiento del accionamiento, cumplen los requisitos establecidos por la normativa de seguridad en el lugar de trabajo (Health and Safety at Work Act en el Reino Unido) y en las disposiciones, la legislación vigente y las prácticas autorizadas del país donde se utilice.

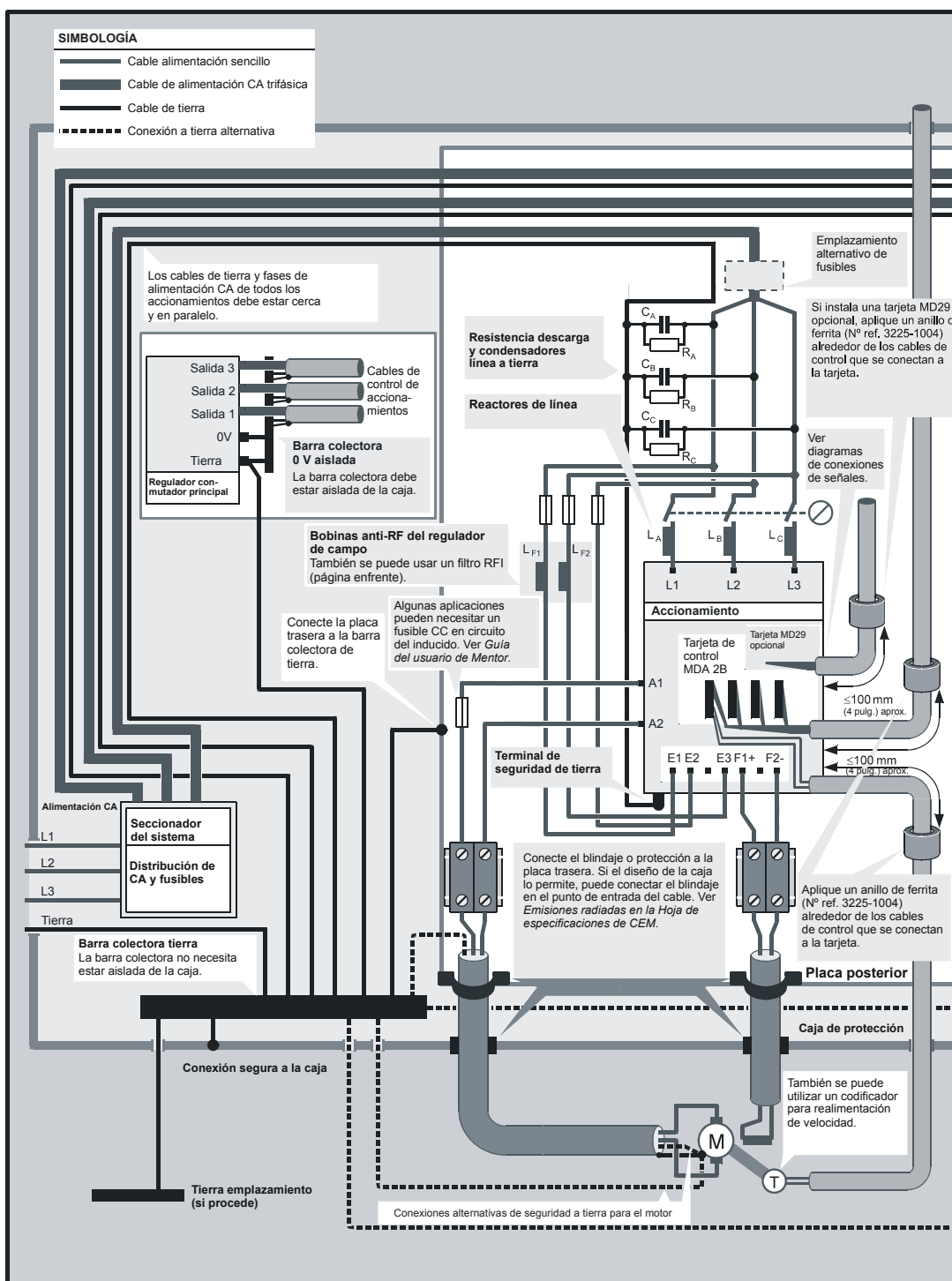


Debe prestar especial atención si piensa utilizar el filtro en un equipo móvil con conexión a tierra mediante cable flexible y enchufe/toma. Será necesario reforzar las medidas de seguridad con una conexión a tierra complementaria o la monitorización continua de la conexión a tierra.



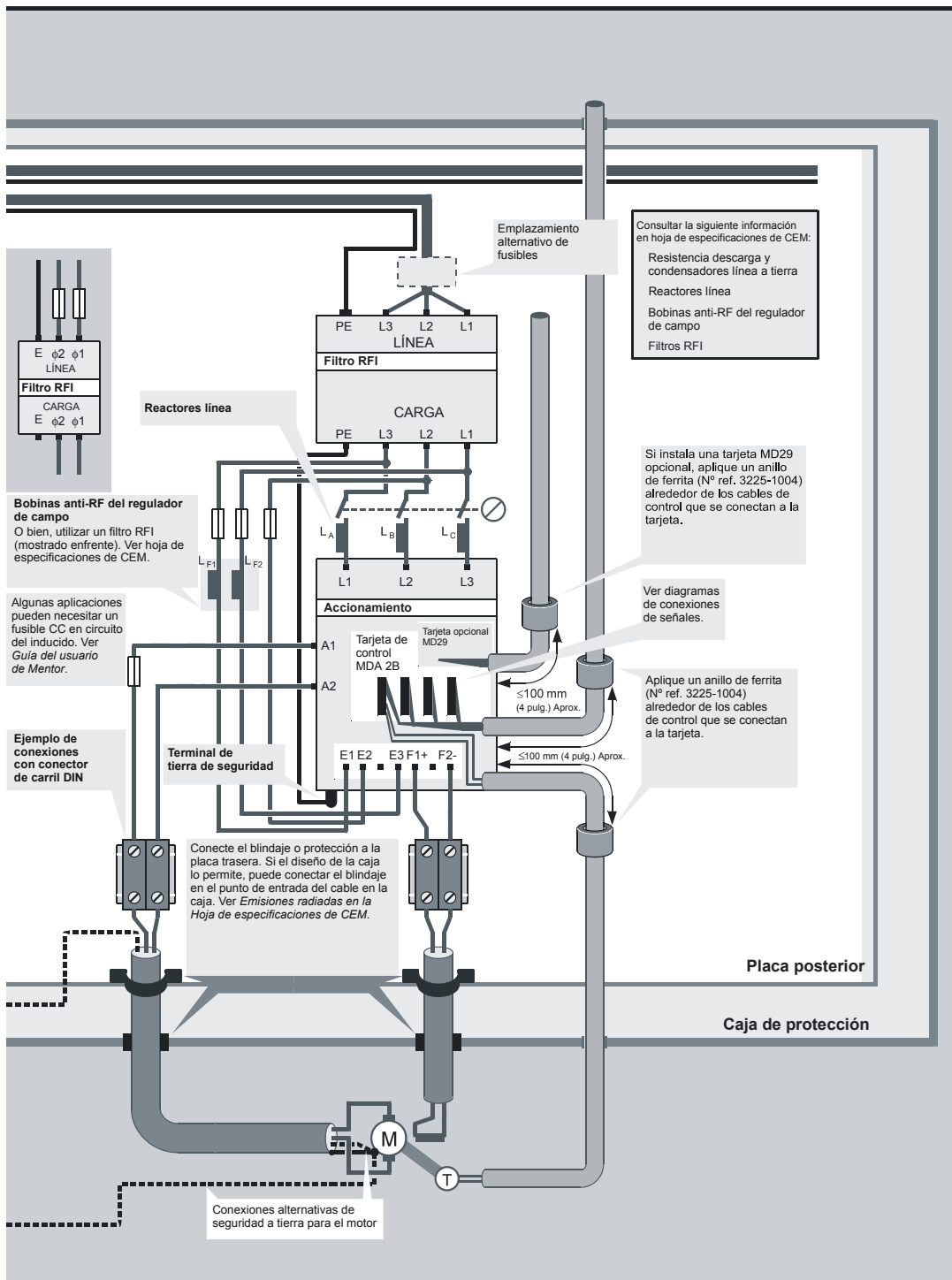
La conexión de seguridad a tierra y el cableado deben cumplir la normativa local y los códigos aplicables en la práctica. Los procedimientos de seguridad de conexión a tierra deben predominar sobre los requisitos de tierra de CEM.

Figura 12-1 Directrices de instalación de CEM para accionamientos Mentor II (se muestran las conexiones de campo de los modelos M25 al M210)



Emisiones conducidas desde el convertidor del tiristor principal suprimidas por condensadores de línea a tierra y reactores de línea estándar.

Para obtener información más precisa, consulte las hoja de especificaciones CEM de Mentor II.



Índice

Numéricos

0-20 mA	63, 65
20-0 mA	63, 65
20-4 mA	63, 65
4-20 mA	63, 65

A

Abreviaturas	99
ACTIVAR	23
Activar comunicaciones entre accionamientos RS232	43, 81
Activar lógica de espera	36, 58
Advertencias	7
Ahorro de campo	27, 37, 61
Ajuste prefijado de fuerza contraelectromotriz	60
Ajustes por defecto	30, 32
Alarma (I x t)	41, 72
Algoritmo de bucles de velocidad de PID	6
Alimentación del codificador	10, 26
Altitud	10
Ancho de banda	6
Ángulo de encendido	8, 9, 36, 37, 56, 62, 99
ANSI	100
Autoajuste constante	28
Autoajuste continuo	36, 59
Autoajuste del bucle de corriente	6, 28
Avance lento	23, 39, 66, 68

B

Baudios de velocidad	42, 43, 75, 80, 100
Bloqueo digital	29, 43, 78, 98

C

Cambio de puente extraseguro	36, 59
Campo de datos	101
Campo radiado a frecuencia radioeléctrica	105
Caracteres de control	
ACK	101
BS	101
ENQ	101
EOT	101
ETX	101
NAK	101
STX	101
Centre-wind	103
Cero, enclavamiento ref.	33, 47, 89
Circuito abierto del inducido	99
Circuito de Tensión extra-Baja de Seguridad (CTES)	100
Codificador (tacómetro de impulsos)	6, 24, 27, 28, 99
Códigos de desconexión	29
A29	99
AOC	99
AOP	99
cL	99
EEF	99
EPS	99
Et	99
FbL	99
Fbr	99
FdL	99
FdO	99
FOC	99

hF	99
It	99
Oh	99
Pc1	99
Pc2	99
PhS	99
PS	99
ScL	99
SL	99
th	99

Compatibilidad electromagnética (CEM)	7, 105
Compensación de IR	31, 34, 37, 49, 50, 60
Compensación por caída de energía eléctrica (potencia de CA)	42, 76
Comunicaciones serie RS485	6
Conexión a tierra	13, 18, 107
Configuración asimétrica	8
Configuración de cuatro cuadrantes	8
Constante de motor	36, 58
Control directo de ángulo de encendido	37, 58
Controlador de secuencia (WDOG)	43, 80
Corriente de inducido	8, 26, 28, 54, 56, 60
Corriente del campo inductor	8, 12, 27, 31, 37, 60, 61, 99, 104
Cortes y taladros, patrón	15
CTNet (MD29AN)	80, 103

D

DAC1	23, 38, 63, 64
DAC2	23, 38, 63, 64
DAC3	23, 38, 63, 64
Datos	
Envío	101
Lectura	102
Debilitamiento de campo	6, 27, 28
Degradación	10
Desactivar funciones normales de LED	42, 76
Desactivar funciones normales de lógica	39, 67
Descarga electrostática	105
Desconexión externa	41, 74, 99
Desconexión instantánea	41, 72
Desnivel	33, 46, 89
Detección de pérdida de fase	6
DeviceNet (MD25)	103
Digital Speed	103
Dirección serie	75, 101
Direccionamiento global	102
Dirección serie ANSI	80
Dispersión de IR	34, 51

E

Entrada analógica	23, 24, 32, 38, 63, 64, 65, 76, 94
Entrada de intensidad	38, 65
Entrada digital del codificador	6
Error de posición	43, 78
Error de velocidad	34, 49

F

Filtro RFI	107
Filtros	106
Flujo de campo	8
Fuerza contraelectromotriz del inducido	8, 60

Función ACTIVAR	7
Función PARADA	7
Funcionamiento 12 impulsos	
Paralelo	6, 36, 59
Serie	6, 36, 59

G

Ganancia del bucle de posición	43, 78
Ganancia derivada del bucle de velocidad	34, 50
Ganancia integral continua	36, 57
Ganancia integral del bucle de velocidad	34, 50
Ganancia integral discontinua	36, 57
Ganancia proporcional continua	36, 57
Ganancia proporcional del bucle de velocidad	34, 49
Guardar alarma	81
Guardar valores de parámetros	28

H

Humedad	10
---------------	----

I

I x t	27, 99
Identificación de parámetros	101
Información de seguridad	7
Inmunidad	105
Integral, ganancias	27
Interbus-S (MDIBS)	103
Interfaz de comunicaciones serie	6, 100
IO Box	103

J

Juego de parámetros	9
---------------------------	---

L

Límite de corriente	25, 26, 35, 41, 52, 54, 71, 76
Linealidad del bucle de corriente	6

M

Marcha adelante	23, 66
Marcha atrás	23, 66
Marcha permitida	23, 66
MD24 - PROFIBUS-DP	84
MD25 - DeviceNet	85
MD29	75, 103
MDA6 - Alta tensión	76
MD-IBS (INTERBUS)	86
Menú 00 - Biblioteca del usuario	33
Menú 01 - Referencia de velocidad	33
Menú 02 - Rampas de aceleración y desaceleración	33
Menú 03 - RSelección de realimentación y bucle de velocidad	34
Menú 04 - Selección y límites de corriente	35
Menú 05 - Bucle de la corriente	36
Menú 06 - Regulación del campo	37
Menú 07 - Entradas y salidas analógicas	38
Menú 08 - Entradas digitales	39
Menú 09 - Salidas de estado	40
Menú 10 - Información de diagnóstico y lógica de estado	41
Menú 11 - Varios	42
Menú 12 - Umbrales programables	42
Menú 13 - Bloqueo digital	43
Menú 14 - Configuración del sistema MD29 y más	43
Menú 15 - Menú de aplicaciones 1	44
Menú 16 - Menú de aplicaciones 2	45
Menú definido por usuario	6
Menús	9

Modalidad de control de bobinadora/desbobinadora	53
Modalidad de control de par con anulación de velocidad	53
Modalidad serie	42, 44, 75, 83, 101
MODO	30, 31
Montaje en panel	15
Montaje en superficie	15

N

NEMA	10, 13
Normativa	
CEI/IEC 326-1	5
CEI/IEC 326-5	5
CEI/IEC 326-6	5
CEI/IEC 61800-3	105
CEI/IEC 664-1	5
CEI/IEC 801-3	105
CSA C22.2 0.4-M1982	5
CSA C22.2 0-M1982	5
Directiva 73/23/CEE sobre Baja tensión	5
Directiva 93/68/CEE sobre Marcado de CE	5
EN 50082-1	105
EN 50082-2	105
EN 60249	5
EN 60529	5
EN 61000-4-2	105
EN 61000-4-4	105
ENV 50140	105
ENV 50141	105
UL 94	5
Notas	7

P

Panel de control	8, 25
Par	8
Parámetro en arranque	42, 75
Parámetros no visibles	6, 29
Parámetros visibles	29
Pérdida de alimentación	99
Pérdida de campo	41, 72, 74, 99
Pérdida de fase	72
Pérdida de potencia	72
Pérdida de realimentación	41, 72, 74, 99
Pérdidas	12
Peso	11
PID	103
Posición puente J1	61
Position Loop	103
Precauciones	7
Procedimientos de diagnóstico	99
Procesador 1, controlador de secuencia	41, 73, 99
Procesador 1, versión de software	42, 75
Procesador 2, controlador de secuencia	41, 73, 99
Procesador 2, desconexión	74
Procesador 2, versión de software	42
Profibus-DP (MD24)	103
Programa DPL	80, 83
Proporcional, ganancias	27
Protección de ingreso	10, 14, 18
Protocolo ANSI	75, 100
Puente 1	25, 31, 35, 41, 52, 71, 76
Puente 2	25, 31, 35, 41, 52, 71, 76
Puesta en escala de realimentación del codificador	34, 50
Punto de ajuste de fuerza contraelectromotriz	31, 37
Punto inicial de variación gradual	35, 52

R

Ráfagas de transitorios eléctricos rápidos	105
Rampas	29, 48
Reactores de línea	12, 106, 107
Realimentación de corriente	6, 21, 36, 37, 56, 59, 60, 61
Realimentación de velocidad	6, 27, 34, 49
Referencia de precisión	43, 78
Referencia de velocidad	6, 23, 29, 33, 38, 46, 63, 64
Referencia de velocidad de precisión	43, 79
Referencia de velocidad fija	34, 51
Regulación adaptable	36, 58
Regulador de campo	107
REINICIAR	23
Relé de accionamiento preparado	23, 24, 57
Relé de estado	21
Resistencia de inducido	60
Resistencias acumuladas	59
Resistencias de carga	21, 26
Resolución de intensidad	26
Resolución de velocidad	6
Retención de rampa	33, 48
Retroceso	8
Retroceso lento	23, 39, 66, 68
RF conducida	105
Rotación de fases de entrada	6
RS232	100
RS422	100

S

Salida analógica	23, 24, 63, 94
Salida de relé	23
Salida del bucle de velocidad	34, 49
Salidas de estado	29, 40, 69, 96
Seguridad	
Nivel 1	29, 31
Nivel 2	29, 31
Nivel 3	29, 31
Selector de bloqueo fijo	43, 78
Single-Axis Position Controller	103
Sistema de códigos de seguridad	8
Sobrecarga sostenida	41, 73
Sobrecorriente de inducido	99
Sobretemperatura del disipador	41, 73, 99
Sobretemperatura del motor	41, 73
Spindle Orientation	103
S-Ramp	103
Sucesión de fases	6
Supresión de sobretensión	21

T

Tacogenerador (tacómetro)	6, 23, 51, 99
Tamaño de cable	11
Tarea de reloj	43, 80
Temperatura ambiente	10, 11, 13
Temperatura del disipador	38, 63
Tensión de campo	8
Tensión de inducido	6, 10, 26, 27, 28, 31, 34, 41, 49, 50, 51, 57, 60, 71, 72, 104
Termistor del motor	23
Tierra	18, 107
Tiristor, valores I _{2t}	11
Tiristores (SCR)	6

U

Última desconexión	41, 73
Umbral de sobrecarga	36, 56
Umbrales programables	29, 42, 77
Unidad de regulación de campo FXM5	103

V

Valores nominales de fusibles	11
Valores por defecto	27, 32
Variación gradual de corriente, Pendiente 1	35, 54
Variación gradual de corriente, Pendiente 2	35, 55
Variación gradual de corriente, Umbral 1	35, 54
Variación gradual de corriente, Umbral 2	35, 54
Varistores de óxido metálico (MOV)	21
Velocidad	8
Velocidad cero	8, 25, 34, 41, 51, 72
Velocidad de base	8, 26, 60
Ventilación	11, 14
Verificación por bloques (BCC)	101, 102
Visores	25



0410-0018-13