




Manual Técnico


SPSS400


Soft Starter



 Arranque y parada suaves

 Funciones avanzadas

 Display multilinguaje

 Potencia y rendimiento
para aplicaciones pesadas

Contenido

Capítulo 1 Declaraciones de Precaución	5
1.1 Riesgo de Choque Eléctrico	5
1.2 Instrucciones de Eliminación	6
Sección 2 Introducción	8
2.1 Características.....	8
Capítulo 3 Configuración Básica	10
3.1 Resumen del Procedimiento de Configuración	10
3.2 Instalación del Equipo de Prueba	11
3.3 Herramienta de Simulación.....	11
Capítulo 4 Instalación.....	12
4.1 Instalación Física.....	12
4.2 Terminales de Control.....	12
4.3 Voltaje de Control	13
4.4 Cable de Control	13
4.5 Salida tipo Relevador	13
4.6 Termistor del Motor.....	14
4.7 Terminal de Puesta a Tierra	14
4.8 Configuración de Entrada y Salida de Alimentación	15
4.9 Conexión de Potencia.....	15
4.10 Diagrama Principal	16
Capítulo 5 Circuito de Alimentación de Potencia.....	18
5.1 Conexión del Motor Eléctrico	18
5.2 Contactor Bypass.....	20
5.3 Contactor Principal	20
5.4 Interruptor Automático.....	20
5.5 Corrección del Factor de Potencia.....	21
Capítulo 6 Panel de Operación y Retroalimentación	22
6.1 Panel de Operación.....	22
6.2 Pantalla	22
Capítulo 7 Herramienta de mantenimiento	26
7.2 Menú de Depuración.....	26

7.3 Menú Log.....	30
Capítulo 8 Operación.....	32
8.1 Prioridad de Comandos	32
8.2 Comandos de Arranque, Paro y Reinicio	32
8.3 Método de Arranque Suave.....	33
8.4 Método de Paro	37
8.5 Operación en Modo Jog.....	41
8.6 Operación con Método de Conexión en Triángulo (Delta)	42
Capítulo 9 Menú de Programación.....	44
9.1 Menú de Programación	44
9.2 Protección de Escritura de Parámetros.....	45
9.3 Contraseña de Acceso	45
9.4 Configuración Rápida	46
9.5 Menú Estándar	48
9.6 Menú Extendido	50
9.7 Cargar / Guardar Parámetros.....	54
9.8 Descripción de Parámetros.....	54
Capítulo 10 Ejemplos de Aplicación	76
10.1 Instalación con Contactor Principal	76
10.2 Instalación con Contactor de Bypass Externo	77
10.3 Operación de Emergencia	78
10.4 Circuito de Disparo Auxiliar	79
10.5 Frenado en Corriente Directa con Sensor Externo de Velocidad Cero.....	80
10.6 Frenado Suave.....	82
10.7 Motor de Dos Velocidades.....	84
10.8 Motor de Anillos Rozantes.....	86
Capítulo 11 Solución de Fallas	88
11.1 Respuesta de Protección	88
11.2 Mensaje de Disparo.....	88
11.3 Fallas Generales	93
Capítulo 12 Apéndice	96
12.1 Especificaciones	96
12.2 Valor de Parámetros.....	97

Capítulo 13 Manual del Usuario MODBUS	99
13.1 Información Importante de Uso	99
13.2 Configuración	99
13.3 Funciones Modbus.....	99
13.4 Registros Modbus	100
13.5 Código de Disparo	102
13.6 Falla Interna.....	104
13.7 Ejemplos	104
13.8 Código de Error Modbus	105
13.9 Control Modbus mediante Control Remoto	105
13.10 Puesta a Tierra y Apantallamiento.....	105
13.11 Configuración de resistencias	105
13.12 Conexión del Cable de Datos RS-485	106
13.13 Especificaciones de Conexión de Red RS-485 para Control Remoto	106



**Escanea el QR para más
información de SP Sinergia**

Capítulo 1 Declaraciones de Precaución



El uso de este símbolo en este manual recuerda al lector que debe prestar especial atención a las precauciones específicas relacionadas con la instalación y operación del equipo.

Las declaraciones de precaución no pueden cubrir todas las posibles causas de daño al equipo, pero pueden resaltar las causas más comunes. Es responsabilidad del instalador leer y comprender todas las instrucciones de este manual antes de instalar, operar o dar mantenimiento al arrancador suave; seguir las buenas prácticas eléctricas, incluyendo el uso del equipo de protección personal (EPP) adecuado; y solicitar asesoría antes de operar este equipo de una manera distinta a la descrita en este manual.



NOTA

El usuario no puede reparar el arrancador suave. El arrancador suave únicamente debe ser reparado por personal de servicio autorizado. Cualquier modificación no autorizada del equipo anulará la garantía del producto.

1.1 Riesgo de Choque Eléctrico

Los voltajes presentes en las siguientes ubicaciones pueden causar choque eléctrico severo y pueden ser letales:

- Cables y conexiones de alimentación en CA
- Cables y conexiones de salida
- Diversas partes internas del arrancador y unidades opcionales externas

La alimentación de CA debe desconectarse del arrancador mediante un dispositivo de seccionamiento aprobado antes de retirar cualquier cubierta del equipo o realizar cualquier trabajo de servicio.



ADVERTENCIA – PELIGRO DE CHOQUE ELÉCTRICO

132 kW y superiores: Mientras la tensión de alimentación esté conectada (incluso cuando el arrancador se encuentre disparado o en espera de comando), el bus de potencia y el disipador deben considerarse energizados.



CORTOCIRCUITO

El equipo no previene condiciones de cortocircuito. Después de una sobrecarga severa o un cortocircuito, la operación del arrancador suave debe ser verificada completamente por un agente de servicio autorizado.



PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN DE CIRCUITO DERIVADO

Es responsabilidad del usuario o del instalador del arrancador suave proporcionar una puesta a tierra adecuada y protección del circuito derivado conforme a los códigos eléctricos locales aplicables.

**PARA SU SEGURIDAD**

- La función de **PARO (STOP)** del arrancador suave no aísla los voltajes peligrosos de la salida. El arrancador debe desconectarse mediante un dispositivo de aislamiento eléctrico aprobado antes de acceder a las conexiones eléctricas.
- Las funciones de protección del arrancador suave aplican únicamente para la protección del motor. Es responsabilidad del usuario garantizar la seguridad del personal que opera la maquinaria.
- En algunas instalaciones, los arranques accidentales pueden representar un mayor riesgo para la seguridad del personal o provocar daños a la maquinaria accionada. En estos casos, se recomienda que la alimentación del arrancador suave incluya un interruptor seccionador y un dispositivo de interrupción (por ejemplo, un contactor de potencia) controlado mediante un sistema externo de seguridad (por ejemplo, paro de emergencia o detector de fallas).
- El arrancador suave cuenta con protecciones integradas que pueden dispararlo en caso de falla y detener el motor. Las fluctuaciones de voltaje, interrupciones del suministro o bloqueos mecánicos del motor también pueden provocar el disparo del equipo.
- Existe la posibilidad de que el motor se reinicie automáticamente una vez corregida la causa de paro, lo cual puede ser peligroso para ciertas máquinas o instalaciones. En estos casos, es indispensable implementar medidas adecuadas para evitar el re arranque después de paros no programados.
- El arrancador suave es un componente diseñado para integrarse dentro de un sistema eléctrico; por lo tanto, es responsabilidad del diseñador o usuario del sistema garantizar que el sistema sea seguro y cumpla con las normas locales de seguridad aplicables.

SP Sinergia no será responsable por daños ocasionados por el incumplimiento de las recomendaciones anteriores.

**ARRANQUE AUTOMÁTICO (AUTO-START)**

Utilice la función de arranque automático con precaución. Lea todas las notas relacionadas con el arranque automático antes de poner el equipo en operación.

Los ejemplos y diagramas incluidos en este manual se proporcionan únicamente con fines ilustrativos. La información contenida en este manual está sujeta a cambios en cualquier momento y sin previo aviso. En ningún caso se aceptará responsabilidad por daños directos, indirectos o consecuenciales derivados del uso o aplicación de este equipo.

1.2 Instrucciones de Eliminación



Los equipos que contengan componentes eléctricos no deben desecharse junto con los residuos domésticos.

Deben recolectarse por separado como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), de acuerdo con la legislación local vigente aplicable.

Nuestra empresa mejora continuamente sus productos y se reserva el derecho de modificar o cambiar las especificaciones en cualquier momento y sin previo aviso.

El texto, diagramas, imágenes y cualquier otra obra literaria o artística que aparezca en este documento están protegidos por derechos de autor. Los usuarios pueden copiar parte del material únicamente para referencia personal, pero no podrán copiarlo ni utilizarlo para ningún otro propósito sin nuestro consentimiento previo por escrito.

Nuestra empresa procura garantizar que la información contenida en este documento, incluidas las imágenes, sea correcta; sin embargo, no asume responsabilidad alguna por errores, omisiones o diferencias con respecto al producto final.

Sección 2 Introducción

Este arrancador suave es una solución digital avanzada para motores con potencias desde **5.5 kW hasta 1200 kW**.

Proporciona un conjunto completo de funciones de protección para el motor y el sistema, garantizando un desempeño confiable incluso en los entornos de instalación más exigentes.

2.1 Características

Curvas de Arranque Suave (Opcionales)

- Control adaptativo
- Corriente constante
- Rampa de corriente

Curvas de Paro Suave (Opcionales)

- Paro tipo “Taxi”
- Paro suave mediante rampa de voltaje temporizada
- Control adaptativo
- Frenado

Opciones Extendidas de Entradas y Salidas

- Entrada de control remoto
(3 entradas fijas, 2 entradas programables)
- Salida de relevador
(1 salida fija, 3 salidas programables)
- Salida analógica
- Entrada integrada para RTD PT100
- Tarjeta de expansión opcional

Pantalla de Fácil Lectura con Información Completa

- Panel de operación desmontable
- Interfaz multilinguaje
- Registro de eventos con sello de fecha y hora
- Contador de operación
(número de arranques, horas de operación, kilowatt-hora)
- Monitoreo de desempeño
(corriente, voltaje, factor de potencia, kilowatt-hora)
- Pantalla de monitoreo programable por el usuario

Protección Configurable

- Sobrecarga del motor
- Tiempo excedido de arranque

- Subcorriente
- Sobrecorriente transitoria
- Desbalance de corriente
- Frecuencia de alimentación
- Disparo por entrada
- Termistor del motor
- Circuito de potencia
- Secuencia de fases

Modelos que Cubren Todas sus Necesidades de Conectividad

- 13 A – 1600 A (corriente nominal)
- T5: 200 VAC – 525 VAC
- T7: 380 VAC – 690 VAC
- Selección de bypass interno
- Conexión en estrella o conexión en triángulo (delta)

Funciones Avanzadas de Aplicación (Opcionales)

- Extensión de entradas/salidas
- Protección RTD y protección por falla a tierra
- Módulos de comunicación:
DeviceNet, Modbus, Profibus, Ethernet (EtherNet/IP, Modbus TCP, Profinet) o USB

Capítulo 3 Configuración Básica

3.1 Resumen del Procedimiento de Configuración



Advertencia: Antes de realizar la conexión del cableado, no aplique tensión de alimentación al arrancador suave.

1. Instale el arrancador suave (consulte la sección de Instalación, página 5, para más detalles).
2. Conecte el cable de control (consulte Terminales de control, página 5, y Cable de control, página 6).
3. Aplique el voltaje de control al arrancador suave.
4. Configure la fecha y la hora (consulte la página 18).
5. Configure su aplicación:
 1. Presione **MENU** para abrir el menú.
 2. Presione ▼ para seleccionar **“Fast Setting” (Configuración rápida)**, luego presione ▼ para ingresar al menú de “Fast Setting”.
 3. Busque su aplicación en la lista y presione ► para iniciar la configuración.
6. Si su aplicación no aparece en la lista de “Fast Setting”:
 1. Presione ◀ para regresar al **Menú**.
 2. Use ▼ para desplazarse a **“Standard Menu” (Menú estándar)**, luego presione ►.
 3. Desplácese a **“Motor Data 1” (Datos del motor 1)** y presione ►; luego presione ► nuevamente para editar el parámetro **1A – Corriente nominal del motor**.
 4. Ajuste el parámetro **1A** para que coincida con la corriente nominal del motor.



Atención

Para aplicaciones avanzadas, consulte el **menú extendido** en la página 33 y la **instrucción de parámetros** en la página 37.

7. Presione ◀ varias veces para cerrar el menú.
8. Opcionalmente, utilice la herramienta de simulación integrada para verificar que las conexiones del circuito de control sean correctas.
9. Conecte la línea de alimentación a las terminales de entrada del arrancador suave: **1/L1, 3/L2, 5/L3**
10. Conecte el cable del motor a las terminales de salida del arrancador suave: **2/T1, 4/T2, 6/T3**

3.2 Instalación del Equipo de Prueba

Puede probar el arrancador suave conectándolo a un motor de pequeña potencia. Durante esta prueba es posible verificar las entradas de control y los ajustes de protección de las salidas de relevador del arrancador. Este modo de prueba no es adecuado para evaluar el desempeño del arranque suave ni del paro suave.

La corriente nominal del motor de prueba debe ser al menos el 2 % de la corriente nominal mínima del arrancador suave (consulte “Configuración de Corriente Mínima y Máxima” en la página 71).



Atención

Al probar el arrancador suave con un motor de pequeña potencia, configure el parámetro 1A – Corriente nominal del motor al valor mínimo permitido.

3.3 Herramienta de Simulación

La función de **simulación por software** permite probar las condiciones de operación y el circuito de control sin necesidad de conectar el arrancador suave al sistema de potencia.

- **Simulación de operación (Run Simulation)**
 Simula el arranque, funcionamiento y paro del motor, permitiendo confirmar que el arrancador suave y el equipo asociado están correctamente instalados.
 Consulte *Simulación de Operación* en la página 19 para más información.
- **Simulación de protecciones (Protect Simulation)**
 Simula la activación de cada modo de protección, permitiendo verificar la respuesta del arrancador suave y del equipo asociado.
 Consulte *Simulación de Protección* en la página 19.
- **Simulación de señales de salida (Output Signal Simulation)**
 Simula las señales de salida, confirmando que las salidas y el circuito de control asociado funcionan correctamente.
 Consulte *Simulación de Señales* en la página 20. La función de simulación solo puede utilizarse cuando el arrancador suave se encuentra en estado **Ready (Listo)** con voltaje de control aplicado y el panel de operación en modo activo.



Atención

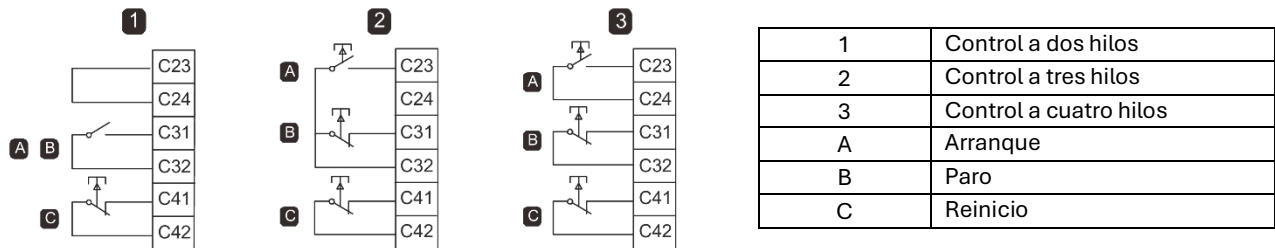
Ingrese la contraseña al utilizar la herramienta de simulación. La contraseña de acceso predeterminada es **0000**.

4.3 Voltaje de Control

C1 (220 ~ 440 VAC): Terminales **A1** y **A2**

4.4 Cable de Control

El arrancador suave cuenta con **3 entradas fijas de control remoto**. Estas entradas deben accionarse con **voltaje de baja tensión y bajo nivel de corriente**.



Advertencia:

No aplique voltaje a las entradas de control. Estas entradas son alimentadas internamente con **24 VDC** y deben accionarse mediante **contactos secos (libres de potencial)**, sin tensión externa.

El cableado de las entradas de control debe instalarse separado del cableado de alimentación y de los cables del motor.

La terminal de entrada de **Reset (Reinicio)** puede configurarse como normalmente abierta (NO) o normalmente cerrada (NC). Utilice el parámetro **6M** para seleccionar la configuración correspondiente.

4.5 Salida tipo Relevador

El arrancador suave dispone de **4 salidas de relevador**; una de ellas es fija y las otras **3 son salidas programables (PLC)**.

Cuando el arranque suave finaliza, la salida se cierra (cuando la corriente de arranque es menor al 120 % de la corriente nominal configurada en el PLC) y permanece en estado cerrado hasta que el equipo se detiene (paro suave o paro libre).

Consulte los parámetros **7A ~ 7I** para definir la función de las salidas PLC.

- Si esta terminal de salida se utiliza para conectar el contactor principal, se activará cuando el arrancador suave reciba la orden de arranque.
Durante el proceso controlado por el arrancador suave, la salida permanecerá activa.
- Si la terminal de salida se configura para función de disparo (trip), se activará cuando ocurra un disparo.

- Si la terminal de salida se configura como indicación, se activará cuando se genere la indicación especificada.


Advertencia:

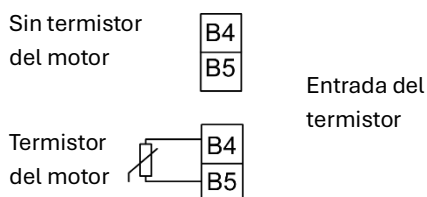
La capacidad de conmutación del relevador montado en la tarjeta PCB puede no ser adecuada para algunas bobinas de contactores electrónicos. Consulte al fabricante o proveedor del contactor para confirmar la capacidad requerida.

Se pueden utilizar tres salidas adicionales mediante la tarjeta de expansión de entradas/salidas.

4.6 Termistor del Motor

Conecte el termistor del motor al arrancador suave.

Cuando la resistencia del circuito del termistor supere **3.6 kΩ** o sea menor a **20 Ω**, el arrancador suave se disparará (trip).


Atención

Si no existe conexión entre el termistor del motor y el arrancador suave, las terminales de entrada del termistor **B4 y B5** deben permanecer en circuito abierto.

Si las terminales **B4 y B5** se encuentran en cortocircuito, el arrancador suave se disparará (trip).

El termistor debe cablearse con **cable apantallado (blindado)** y debe instalarse separado del conductor de tierra, así como de los circuitos de potencia y de control energizados.

4.7 Terminal de Puesta a Tierra

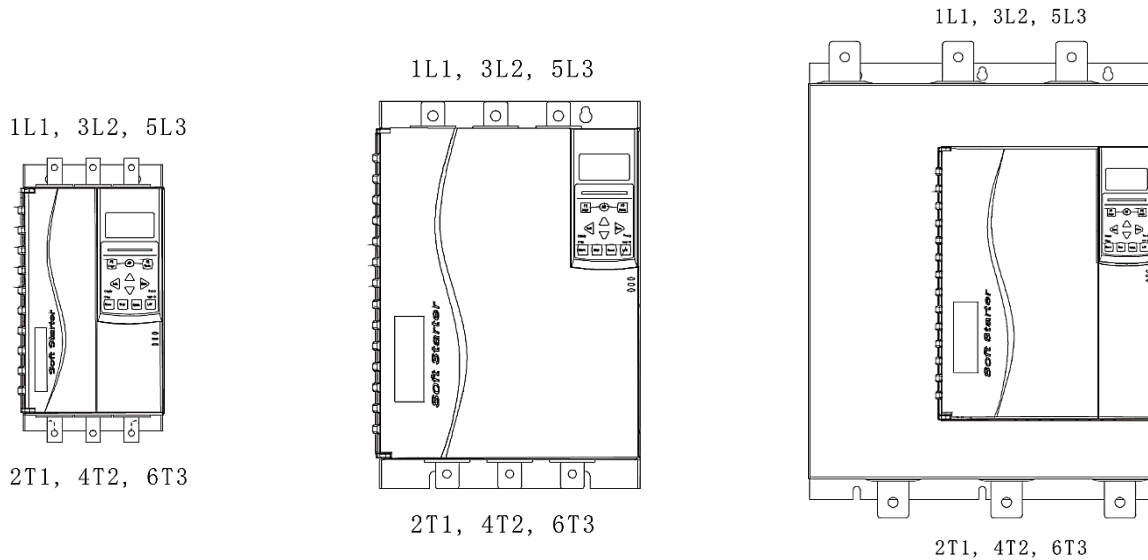
La terminal de **puesta a tierra** se encuentra en la parte posterior del arrancador suave.

Los modelos de **5.5 kW ~ 55 kW** cuentan con una terminal de tierra en el bloque de terminales de entrada.

Los modelos de **75 kW ~ 500 kW** cuentan con **dos terminales de tierra**: una en el bloque de terminales de entrada y otra correspondiente al bloque de terminales de salida.

4.8 Configuración de Entrada y Salida de Alimentación

Conecte la alimentación de CA en las terminales superiores (entrada) y la salida en las terminales inferiores.



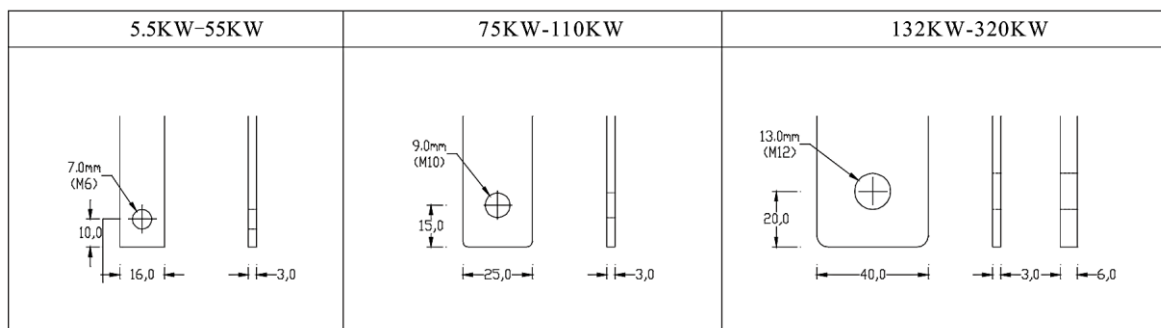
4.9 Conexión de Potencia

Atención



Algunos modelos de arrancador suave utilizan barras conductoras (busbars) de aluminio. Al conectar la alimentación, se recomienda limpiar completamente la superficie y aplicar un compuesto antioxidante adecuado para prevenir la corrosión.

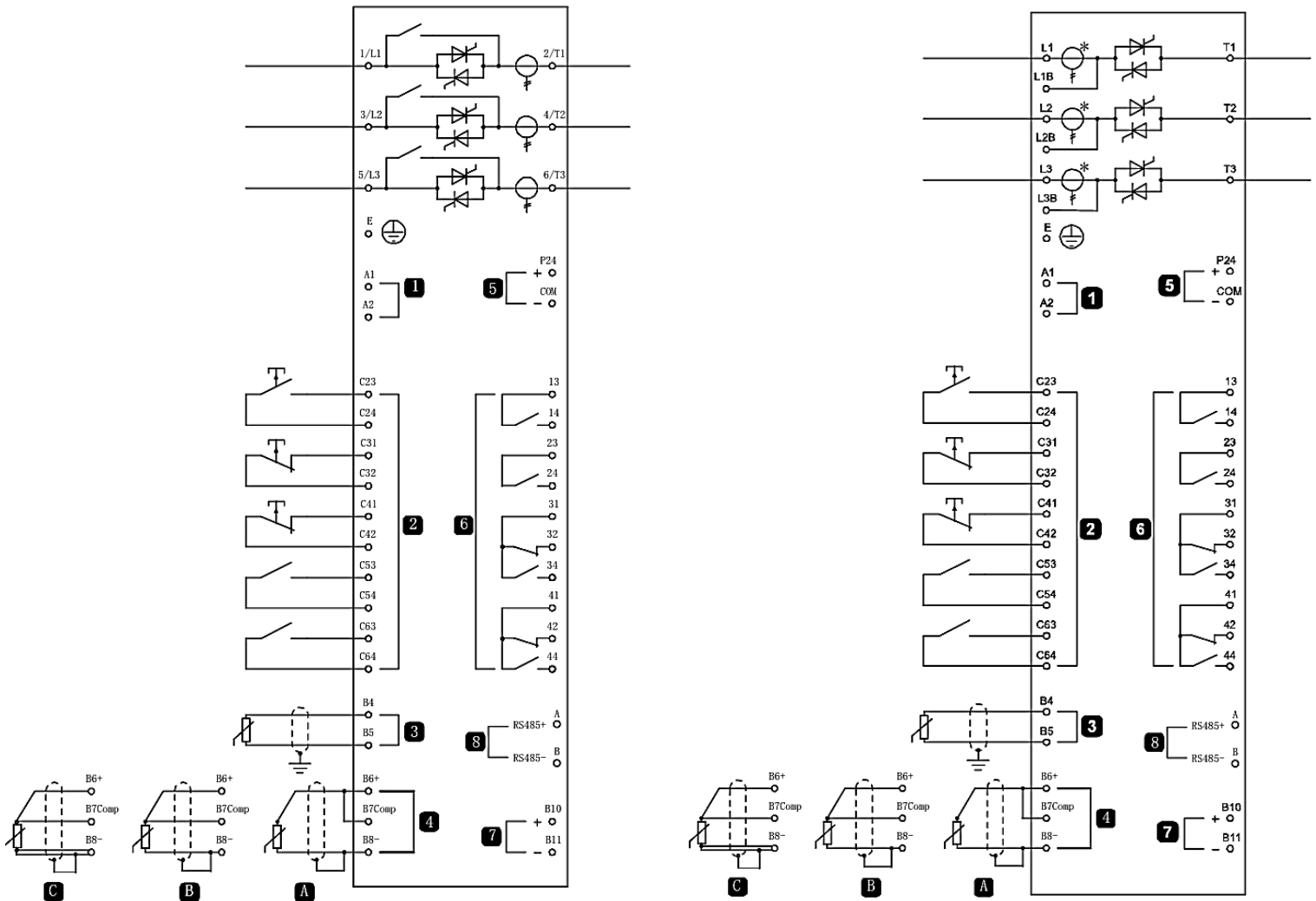
Utilice únicamente conductores de cobre, ya sean cable trenzado o conductor sólido, con una temperatura nominal superior a **75 °C**.



4.10 Diagrama Principal

Bypass interno incluido

Bypass no incluido



1	Voltaje de control
2	Entrada de control remoto
3	Entrada de termistor de motor
4A	RTD/PT100 entrada -2 líneas
4B	RTD/PT100 entrada -3 líneas
4C	RTD/PT100 entrada -4 líneas
5	Salida 24 VDC
6	Relevadores de potencia
7	Simulación del modelo
8	Comunicación RS485

C23, C24	Arranque
C31, C32	Paro
C41, C42	Reset
C53, C54	Entrada A PLC
C63, C64	Entrada B PLC
13, 14	Salida tipo relé A
23, 24	Salida de relevador energizada
31, 32, 34	Salida tipo relé B
41, 42, 44	Salida tipo relé C

Voltaje de control:

- (220 ~440VCA) A1, A2

**Atención**

El sensor de corriente y el transformador de corriente del arrancador suave se encuentran ubicados en el lado de las terminales de salida.

Capítulo 5 Circuito de Alimentación de Potencia

5.1 Conexión del Motor Eléctrico

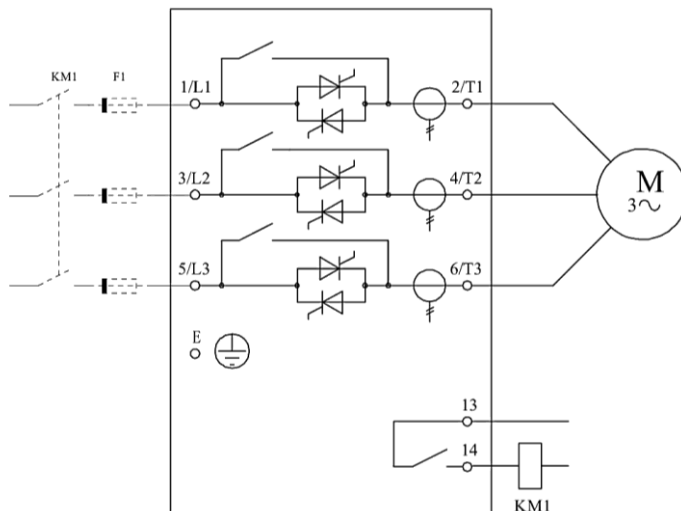
El arrancador suave puede conectarse al motor mediante conexión en **estrella** o en **triángulo (delta)**. Si se utiliza el método de conexión en triángulo, configure el parámetro **1A** con la corriente nominal del motor. El arrancador suave detectará automáticamente si el motor está conectado en estrella o en triángulo y calculará correctamente la corriente correspondiente para la conexión en triángulo.

Existen modelos con **bypass interno integrado**, por lo que no es necesario instalar un contactor de bypass externo.

Potencias con bypass interno incluido:

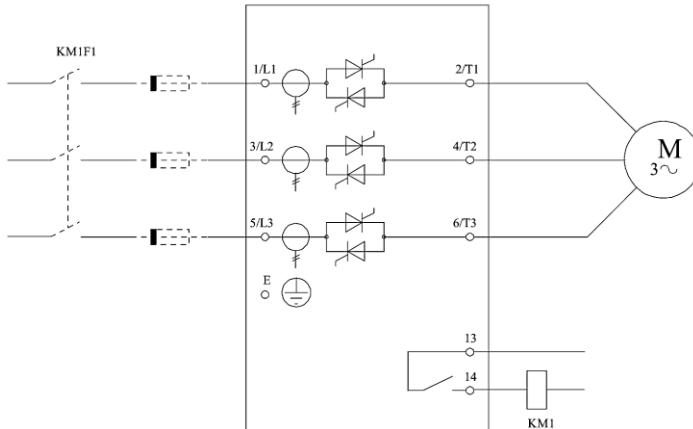
5.5kw, 7.5kw, 11kw, 15kw, 18.5kw, 22kw, 30kw, 37kw
 45kw, 55kw, 75kw, 90kw, 110kw, 132kw, 160kw, 185kw
 200kw, 220kw, 250kw, 280kw, 320kw, 350kw, 400kw
 450kw, 500kw

Conexión estrella, bypass interno



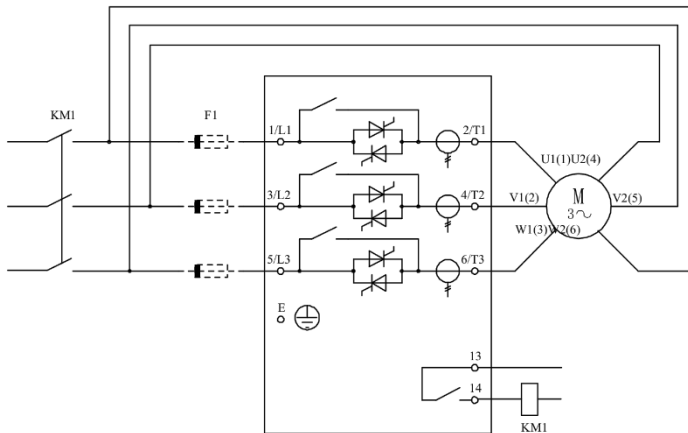
KM1	Contactor principal
F1	Fusible semiconductor (Opcional)

Método de conexión en estrella, sin bypass.



KM1	Contactador principal
F1	Fusible semiconductor (Opcional)

Método de conexión en triángulo (delta), con bypass interno.



KM1	Contactador principal
F1	Fusible semiconductor (Opcional)

Atención

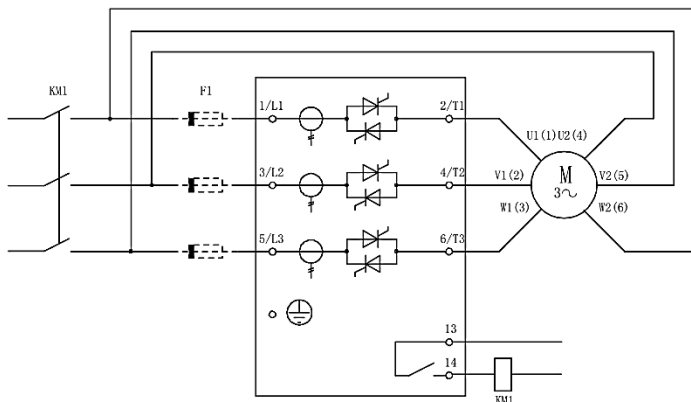


Si se adopta el método de conexión en triángulo (delta) para el arrancador suave, debe instalarse un contactor principal o un interruptor automático con disparo por derivación (shunt trip).

Atención



Si se adopta el método de conexión en triángulo (delta), utilice el parámetro **1A** para ingresar la corriente nominal del motor. El arrancador suave detectará automáticamente si el motor está conectado en estrella o en triángulo y calculará correctamente la corriente correspondiente para la conexión en triángulo.



KM1	Contactor principal
F1	Fusible semiconductor (Opcional)

5.2 Contactor Bypass

Algunos arrancadores suaves cuentan con **bypass interno integrado**, por lo que no es necesario instalar un contactor de bypass externo.

Los arrancadores suaves que no disponen de bypass interno pueden requerir la instalación de un contactor de bypass externo. Seleccione un contactor con categoría de empleo **AC-1** cuya corriente nominal sea mayor o igual a la corriente nominal del motor conectado.

Potencias con bypass interno incluido:

5.5kw, 7.5kw, 11kw, 15kw, 18.5kw, 22kw, 30kw, 37kw
 45kw, 55kw, 75kw, 90kw, 110kw, 132kw, 160kw, 185kw
 200kw, 220kw, 250kw, 280kw, 320kw, 350kw, 400kw
 450kw, 500kw

5.3 Contactor Principal

Si el arrancador suave se conecta al motor mediante el método de conexión en **triángulo (delta)**, es obligatorio instalar un contactor principal; si se utiliza el método de conexión en **estrella**, el contactor principal es opcional.

Seleccione un contactor con categoría de empleo **AC-3** cuya corriente nominal sea mayor o igual a la corriente nominal del motor conectado.

5.4 Interruptor Automático

Se puede utilizar un interruptor automático con disparo por derivación (shunt trip). Cuando el arrancador suave se dispare (trip), el interruptor desconectará el circuito del motor, por lo que no es necesario utilizar un contactor principal.

5.5 Corrección del Factor de Potencia

Si se utiliza corrección del factor de potencia, deberá emplearse un contactor específico para la conmutación de capacitores.



Atención

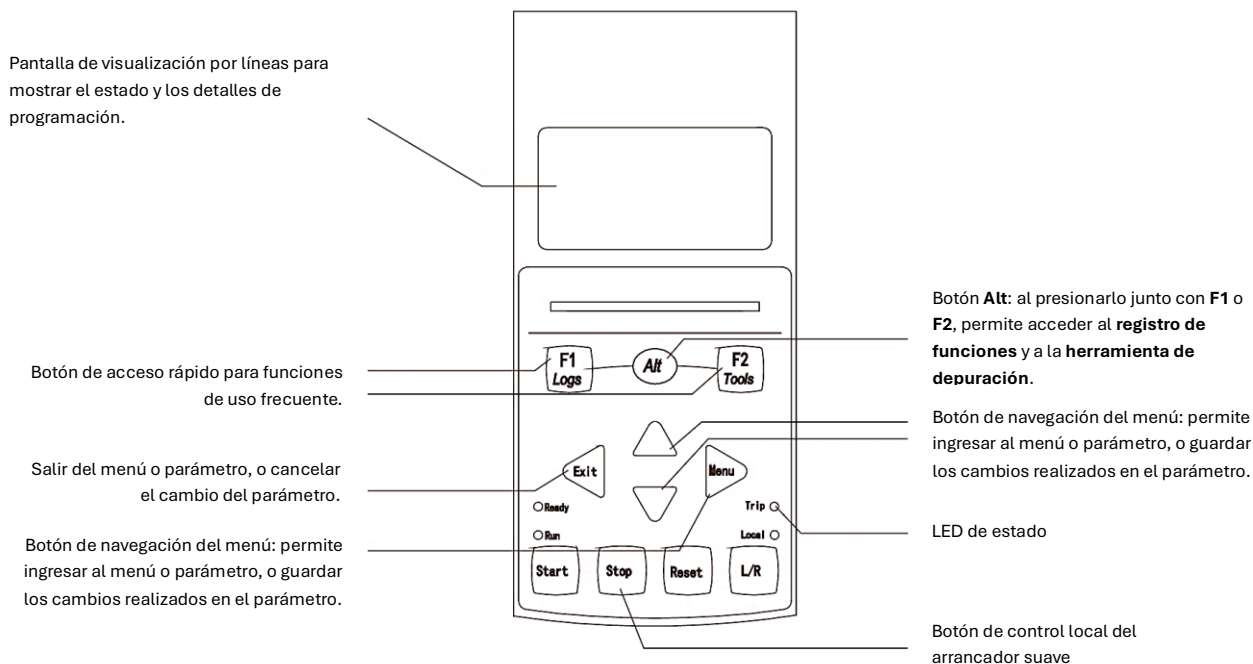
Se debe conectar el capacitor de corrección del factor de potencia en las **terminales de entrada** del arrancador suave.

No debe conectarse el capacitor de corrección del factor de potencia en las **terminales de salida** del arrancador suave.

Capítulo 6 Panel de Operación y Retroalimentación

6.1 Panel de Operación

El panel de operación almacena una copia de los parámetros del arrancador suave; por lo tanto, puede utilizarse un mismo panel para programar varios arrancadores.



LED de estado del arrancador

Estado	Siempre encendido	Parpadeando
Listo	Motor detenido; el arrancador está listo para arrancar.	Motor detenido; el arrancador en espera, en retardo de rearmado o realizando verificación de temperatura del motor.
En marcha	Motor en operación (ha alcanzado tensión plena).	Motor en proceso de arranque o paro.
Disparo	Arrancador en estado de disparo (falla)	Arrancador en estado de advertencia.
Local	Arrancador en modo de control local.	

6.2 Pantalla

El panel de operación mostrará diversa información sobre el desempeño del arrancador suave. La mitad superior de la pantalla muestra (selección parámetro 8D) información en tiempo real de la corriente o información en tiempo real de la potencia del motor. Utilice los botones ▲ y ▼ para seleccionar la información que se mostrará en la mitad inferior de la pantalla. Estado del arrancador suave

- Temperatura del motor
- Corriente
- Potencia del motor
- Información del último arranque
- Fecha y hora
- Conducción de tiristores



Atención

La pantalla mostrará la configuración predeterminada.

Estado del arrancador suave

La pantalla de estado del arrancador muestra el estado de operación del equipo, la temperatura del motor y la información detallada de la potencia del motor.

Listo
 M1 000% 000.0kW

Pantalla programable

El arrancador suave puede configurarse con una pantalla programable por el usuario para mostrar la información más importante relacionada con la aplicación específica. Utilice los parámetros **8E a 8H** para seleccionar la información que se mostrará en la pantalla.

Listo
 0000 hrs - - %

Temperatura del motor

La pantalla de temperatura muestra qué conjunto de parámetros del motor está actualmente en uso. La temperatura de los dos motores se indica como un porcentaje de la capacidad térmica total. Si el arrancador suave se utiliza únicamente con un motor, la temperatura del motor auxiliar (M2) mostrará siempre **0 %**.

Grupo de parámetros motor 1
 ► M1 000% M2 000%

Corriente

La pantalla de corriente muestra la corriente de línea en tiempo real para cada fase. Si están instaladas la tarjeta de protección **RTD/PT100** y la tarjeta de protección por falla a tierra, la pantalla también mostrará la corriente de falla a tierra.

Corriente de fase
000.0A 000.0A 000.0A

Parámetros de potencia en motor

La pantalla de potencia del motor muestra kW, HP, kVA y pf

000.0kW 0000HP
0000kVA - . - - pf

La potencia de motor usa una fuente de alimentación

Información del último arranque

La pantalla de información del último arranque muestra la información detallada del último arranque exitoso.

- Tiempo continuo de arranque (segundos)
- Corriente máxima de arranque (porcentaje de la corriente nominal del motor)
- Cálculo del incremento de temperatura del motor

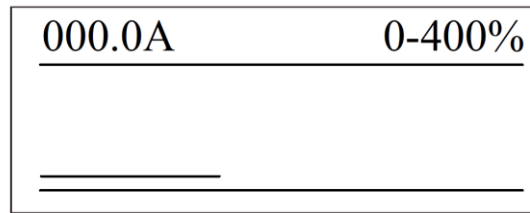
Ultimo arranque 010s
350% FLC temp 5%

Fecha y hora

La pantalla de fecha y hora muestra la fecha y la hora actuales del sistema (formato de 24 horas). Si desea saber cómo configurar la fecha y la hora, consulte la página 18.

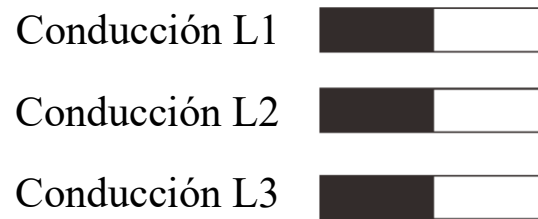
Gráfica de funciones

La gráfica de funciones muestra las **características de operación en tiempo real**.
 Utilice los **parámetros 8I ~ 8L** para seleccionar la información que se desea visualizar.



Gráfica de barras de conducción de tiristores

La gráfica de barras de conducción de tiristores muestra el **nivel de conducción de cada fase**.



Capítulo 7 Herramienta de mantenimiento

7.1 Instalación del dispositivo de prueba

El arrancador suave puede conectarse a un motor pequeño para realizar pruebas. Durante esta prueba, se pueden verificar las entradas de control del arrancador suave, las salidas de relé y los ajustes de protección.

Este modo de prueba no es adecuado para probar el desempeño del arranque suave ni del paro suave.

La corriente nominal del motor de prueba debe ser al menos el 2 % de la corriente nominal mínima del arrancador suave (consulte la página 71 para los ajustes de corriente mínima y máxima).



Atención

Cuando se pruebe el arrancador con un motor pequeño, configure el parámetro 1A (corriente nominal del motor) al valor mínimo permitido.

7.2 Menú de Depuración

El **menú de prueba** proporciona acceso a las **herramientas de depuración y prueba**.

Presione **ALT** y luego **TOOL** para abrir el menú “**Tool**”

Navegación del Menú de Depuración

- Presione el botón ◀ o ▲ para desplazarse a la **siguiente o anterior opción**.
- Presione el botón ▶ para **abrir una opción y verificar su contenido**.
- Presione el botón ◀ para **regresar al menú superior**.
- Presione el botón ◀ para **cerrar el menú**.

Configuración de fecha y hora

1. Presione **ALT**, luego presione **TOOL** para abrir el menú “**Tool**”.
2. Desplácese hasta la **pantalla de fecha/hora**.
3. Presione ▶ para entrar en **modo de edición**.
4. Presione ▶ y ◀ para **seleccionar los campos de configuración de fecha y hora**.
5. Presione ▲ o ▼ para **modificar el valor**.
6. Presione ▶ para **guardar los cambios**. El **arrancador suave confirmará la modificación**.
7. Presiona ◀ para **canelar modificaciones**

Herramienta de simulación

Las herramientas de simulación del software permiten probar el funcionamiento y el circuito de control del arrancador suave cuando el arrancador suave está desconectado de la tensión de alimentación. Existen tres modos de simulación para el arrancador suave.

- Simulación de operación
Simula el arranque, funcionamiento y paro del motor, y confirma que el arrancador suave y los equipos relacionados estén instalados correctamente.
- Simulación de protección
Simula la activación de cada mecanismo de protección y confirma la respuesta normal del arrancador suave y del equipo asociado.
- Simulación de señal de salida
Simula la señal de salida analógica y confirma que la salida y el circuito de control asociado funcionen correctamente.

La herramienta de simulación puede accederse a través del menú de depuración. La función de simulación solo puede utilizarse cuando el arrancador suave se encuentra en estado listo (Ready), con tensión de control presente y con el panel de operación activo.



Atención

La herramienta de simulación está protegida mediante contraseña de acceso. La contraseña predeterminada de fábrica es 0000.

Simulación de operación

Puede presionar el botón **EXIT** para finalizar la simulación en cualquier momento.

Uso de la simulación de operación

1. Presione **ALT**, luego presione **TOOL** para abrir el menú **Tool**.
2. Desplácese hasta **Running Simulation** y presione ►.
3. Presione el botón **START** o active la **entrada de arranque**. El arrancador suave realiza una **verificación previa al arranque**.
Cierre el **contactor principal** (si está instalado) y el **LED RUN** parpadeará.



Precaución

Si la **tensión de alimentación de potencia** está conectada, se mostrará un **mensaje de error**. Desconecte la **tensión de alimentación** y continúe con el siguiente paso.

4. Presione ►. La **simulación del arrancador suave** comienza y el **LED RUN** parpadea.
5. Presione ► para continuar la simulación. El **LED RUN** permanecerá **encendido de forma continua** (sin parpadear) y el **relé de bypass se cerrará**.
6. Presione el botón **STOP** o active la **entrada de paro**; la **simulación del arrancador suave se detendrá**. El **LED RUN** parpadeará y el **relé de bypass se abrirá**.
7. Presione ►; el **LED READY** parpadeará y el **relé principal se abrirá**.

8. Presione ► para **regresar al menú de depuración**.

Simulación de protección

Permite simular la activación de cada mecanismo de protección y confirmar la respuesta correcta del arrancador suave y del equipo asociado.

Uso de la simulación de protección

1. Presione ALT, luego presione ► TOOL para abrir el menú Tool.
2. Desplácese hasta Protection Simulation y presione ►.
3. Utilice los botones ▲ y ▼ para seleccionar la protección que desea simular.
4. Presione ► para ejecutar la simulación de la protección seleccionada.
5. La pantalla mostrará inmediatamente el resultado. La respuesta del arrancador suave dependerá de los ajustes de protección configurados.
6. Utilice ▲ o ▼ para seleccionar otra simulación, o presione ◀ para salir.

Atención



Cuando una protección se dispare durante la simulación, es necesario reiniciar (resetear) el arrancador suave antes de simular otra protección.

Si la protección está configurada como “Alarma y registro”, no es necesario realizar el reinicio.

Si la protección está configurada como Alarma y registro, el evento generará una alarma y quedará registrado en el historial.

Para consultar el mensaje de alarma, presione MENU → STORE.

Si la protección está configurada solo como Registro (Log), la pantalla no mostrará ningún mensaje, pero se agregará un registro en el historial de eventos.

Simulación de señal de salida



La simulación de señal de salida permite simular las señales de salida, confirmar que las salidas y el circuito de control asociado funcionan correctamente, y verificar el funcionamiento del sistema.

Si se desea probar funciones de monitoreo (como temperatura del motor o corriente baja/alta), es necesario configurar el relé de salida con la función adecuada para poder supervisar el funcionamiento del relé durante la prueba.

Uso de la simulación de señal de salida

1. Presione ALT, luego presione TOOL para abrir el menú “Tools”.
2. Desplácese hasta **Output Signal Simulation** y presione ►.
3. Utilice los botones ▲ y ▼ para **seleccionar la función que desea simular**, luego presione ►.
4. Utilice ▲ y ▼ para **cambiar las señales**.

5. Presione ◀ para **regresar a la lista de simulación**.

Simulación de salida analógica

Utilice los botones ▲ y ▼ para modificar la corriente de la terminal de salida analógica.

Con un dispositivo de medición de corriente conectado a la terminal de salida analógica, utilice los botones ▲ y ▼ para ajustar el valor porcentual mostrado en la pantalla.

La corriente medida por el dispositivo de medición debe ser igual a la corriente mostrada en la pantalla.

Si la tarjeta de expansión de entradas/salidas está instalada, también se puede probar mediante simulación el funcionamiento de las salidas de relé D, E, F y de la salida analógica B.

Estado de los sensores de temperatura

Esta pantalla muestra el estado del termistor del motor y de los sensores RTD/PT100.

Indicadores de estado:

- **S** = Cortocircuito
- **H** = Alta temperatura (caliente)
- **C** = Baja temperatura (frío)
- **O** = Circuito abierto

Las entradas RTD/PT100 B ~ G solo pueden utilizarse si está instalada la tarjeta de expansión para RTD/PT100 y detección de falla a tierra.

Estado de entradas/salidas digitales (I/O)

Esta pantalla muestra el estado actual de las entradas y salidas digitales.

- La primera línea de la pantalla muestra: entrada de arranque (Start), entrada de paro (Stop), entrada de reinicio (Reset) y las entradas programables (A y B), incluyendo las entradas de la tarjeta de expansión I/O (si está instalada).
- La última línea de la pantalla muestra: salida programable A, salida fija de marcha (Run), salidas programables B y C, y las salidas de la tarjeta de expansión (si está instalada).

Estado de entradas y salidas analógicas

Esta pantalla muestra la salida analógica y el estado actual de la entrada analógica.

Si está instalada una tarjeta de expansión, esta pantalla también mostrará la salida analógica B.

Reinicio del modelo de protección térmica

El software del modelo avanzado de protección térmica del arrancador suave supervisa continuamente el desempeño del motor, lo que permite al arrancador calcular la temperatura del motor en todo momento y garantizar que pueda arrancar correctamente en cualquier momento.

Si el arrancador suave está configurado para operar con dos motores, la temperatura de cada motor se modela de forma independiente.

El modelo de protección térmica del motor seleccionado puede reiniciarse si es necesario.

Reinicio del modelo de protección térmica

1. Presione ALT, luego presione TOOLS para abrir el menú Tools.
2. Desplácese hasta Reset Thermal Protection Model y presione ►.
3. Utilice el botón ▼ para seleccionar Reset, luego presione STOP para confirmar.
4. Después de reiniciar el modelo de protección térmica, la pantalla mostrará un mensaje de confirmación y regresará a la pantalla anterior.



Precaución

Reiniciar el modelo de protección térmica del motor puede afectar negativamente la vida útil del motor y solo debe utilizarse en caso de emergencia.

7.3 Menú Log

El menú de registro proporciona información sobre eventos, disparos de protección (trips) y el rendimiento del arrancador.

Presione ALT, luego F1 (Log) para abrir el registro.

Abrir el registro de eventos:

- Presione ALT, luego F1 (Log) para abrir “Log”.
- Presione ► para abrir el registro.
- Presione ▲ y ▼ para desplazarse entre los elementos del registro.
- Presione ► para ver los detalles del registro.
- Presione ◀ para regresar al menú anterior.
- Para cerrar el “Log Menu”, presione ◀ varias veces.

El menú de registro solo puede abrirse cuando se está visualizando la pantalla de monitoreo.

Registro de disparos (Trip Log)

El registro de disparos almacena los detalles de los ocho disparos más recientes, incluyendo la fecha y hora del disparo.

Trip 1 corresponde al disparo más reciente registrado, y Trip 8 corresponde al más antiguo.

Abrir el registro de disparos:

1. Presione ALT, luego F1 (Log) para abrir “Log”.
2. Desplácese hasta Trip Log y presione ►.
3. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar el evento que desea visualizar y presione ► para mostrar los detalles.

4. Para cerrar el registro y regresar a la pantalla principal, presione ◀ varias veces.

Contador de rendimiento

El registro de eventos almacena los detalles de los 99 eventos más recientes del arrancador (operación, advertencia y disparo), con marca de tiempo, incluyendo fecha y hora del evento. Evento 1 corresponde al evento más reciente registrado, y Evento 99 corresponde al evento más antiguo almacenado.

Abrir el registro de eventos:

1. Presione ALT, luego F1 (Log) para abrir “Log”.
2. Desplácese hasta Event Log y presione ▶.
3. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar el evento que desea visualizar y presione ▶ para mostrar los detalles.
4. Para cerrar el registro y regresar a la pantalla principal, presione ◀ varias veces.

Contador de rendimiento

El contador de rendimiento almacena las estadísticas de operación del arrancador:

- Horas de funcionamiento (vida útil total y contador desde el último reinicio)
- Número de arranques (vida útil total y contador desde el último reinicio)
- Energía del motor (kWh) (vida útil total y contador desde el último reinicio)
- Número de reinicios del modelo de protección térmica

Solo cuando el parámetro de protección de escritura (parámetro 15b) está configurado como Lectura/Escritura (Read/Write), los contadores reiniciables (horas de funcionamiento, número de arranques y kWh del motor) pueden reiniciarse.

Visualización del contador

1. Presione ALT, luego F1 (Log).
2. Desplácese hasta Counter y presione ▶.
3. Presione ▲ y ▼ para desplazarse por los contadores, y presione ▶ para ver los detalles a la derecha.
4. Para reiniciar el contador, presione ▶ y utilice ▲ y ▼ para seleccionar Reset / No Reset. Presione MENU para confirmar la operación.
5. Para salir del contador, regrese al menú Log y presione ▶.

Operación

Capítulo 8 Operación

8.1 Prioridad de Comandos

El comando de deshabilitación del arrancador (Starter Disable) tiene prioridad sobre cualquier otro comando de control.

Consulte el parámetro 6A – Función de Entrada A (Input A Function), página 43.

El comando de marcha de emergencia (Emergency Run) tiene prioridad sobre los comandos de control normales, incluyendo el arranque automático / paro automático (Auto Start / Auto Stop).

Consulte el parámetro 15C – Emergency Run, página 52.

El comando de arranque/parada automática (Auto Start / Auto Stop) tiene prioridad sobre los comandos de control normales (local, remoto o mediante comunicación serial). Consulte también 3 – Auto Start/Stop, página 39.

8.2 Comandos de Arranque, Paro y Reinicio

El arrancador suave puede controlarse de tres maneras:

1. Mediante los botones del panel de control.
2. Mediante entradas de control remoto.
3. A través de comunicación serial.

El botón L/R (Local/Remote) determina si el arrancador suave responde al control local (desde el panel de operador) o al control remoto (mediante entradas remotas).

- Cuando el arrancador suave está en modo de control local, el LED Local del panel de control se enciende.
- Cuando está en modo de control remoto, el LED Local permanece apagado.

El control mediante red de comunicación serial está siempre habilitado en modo de control local. En modo de control remoto, puede habilitarse o deshabilitarse mediante el parámetro 6R – Remote Communication. Para el control a través de red de comunicación serial se requiere un módulo de comunicación opcional.

El botón STOP del panel de control siempre permanece habilitado.

Control del motor con un arrancador suave

Para arrancar suavemente el motor, presione el botón START en el panel del operador o active la entrada remota de arranque. El motor arrancará utilizando el modo de arranque seleccionado en el parámetro 2A.

Para detener suavemente el motor, presione el botón STOP en el panel del operador o active la entrada remota de paro. El motor se detendrá según el modo de paro seleccionado en el parámetro 2H (Stop Mode).

Para reiniciar una falla (trip) del arrancador suave, presione el botón RESET en el panel del operador o active la entrada remota de reset.

Para permitir que el motor se detenga por inercia (coast stop), independientemente de la configuración del parámetro 2H – Stop Mode, presione simultáneamente los botones STOP y RESET en modo local.

El arrancador suave desconectará la alimentación del motor y abrirá el contactor principal, permitiendo que el motor se detenga por inercia.

Arranque automático / Paro automático

El arrancador suave también puede configurarse para arrancar o detenerse automáticamente. La función Auto Start / Auto Stop solo puede utilizarse cuando el arrancador está en modo remoto. En modo local, el arrancador ignorará todas las configuraciones de arranque/parada automática. Para configurar la función Auto Start / Auto Stop, utilice los parámetros 3A ~ 3D.

8.3 Método de Arranque Suave

Los arrancadores suaves ofrecen diversas formas de controlar el arranque del motor. Cada método de arranque suave utiliza diferentes parámetros principales de control.

Método de arranque suave	Parámetro controlado	Parámetros de desempeño afectados
Rampa de voltaje temporizada	Voltaje	Corriente de arranque, par de arranque, aceleración
Corriente constante	Corriente eléctrica	Par de arranque, aceleración
Control de par	Par	Corriente de arranque, aceleración
Control adaptativo	Aceleración	Corriente de arranque, par de arranque

El mejor desempeño se puede lograr seleccionando el método de arranque suave que controle directamente los parámetros más importantes de la aplicación. Los arrancadores suaves generalmente se utilizan para limitar la corriente de arranque del motor o para controlar la aceleración y/o desaceleración de la carga.

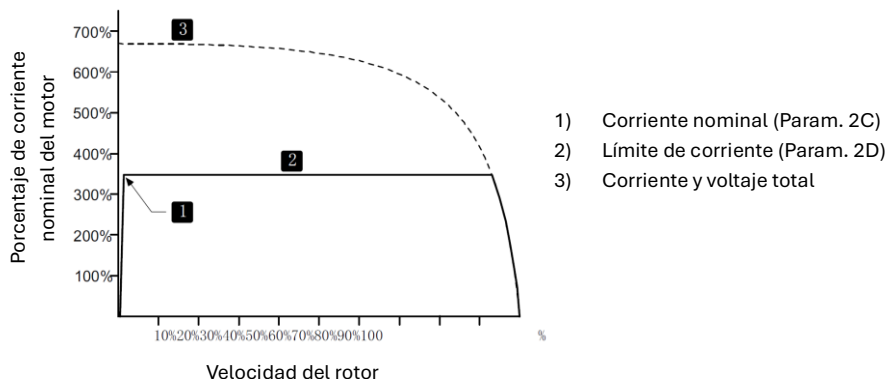
El arrancador suave puede configurarse en modo de corriente constante o en modo de control adaptativo.

Control	Uso
Corriente de arranque del motor	Corriente constante
Aceleración del motor / carga	Control adaptativo

Corriente constante

La corriente constante es el modo tradicional de arranque suave, en el cual la corriente aumenta desde cero hasta el valor especificado y luego se mantiene constante hasta que el motor acelera.

El arranque con corriente constante es adecuado para aplicaciones donde la corriente de arranque debe mantenerse por debajo de un nivel determinado.

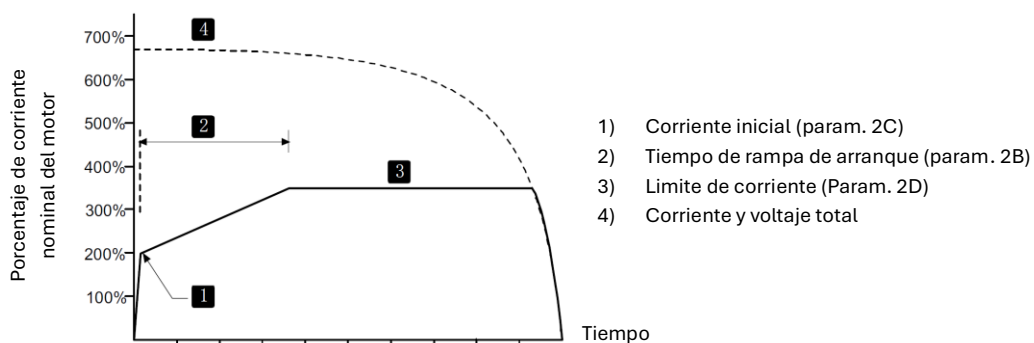


Pendiente de corriente

El arranque suave por rampa de corriente incrementa la corriente desde la corriente inicial especificada (1) hasta el límite máximo (3) dentro del tiempo de rampa definido (2).

El arranque por rampa de corriente puede utilizarse en las siguientes aplicaciones:

- Cuando la carga es diferente en cada arranque (por ejemplo, bandas transportadoras que pueden arrancar con carga pesada o sin carga). Configure la corriente inicial (parámetro 2C) al valor de arranque con carga ligera del motor, y el límite de corriente (parámetro 2D) al valor de arranque con carga pesada.
- Cuando la carga es fácil de acelerar, pero se requiere un tiempo de arranque más largo (por ejemplo, bombas centrífugas que necesitan aumentar gradualmente la presión en la línea). En fuentes de alimentación con potencia limitada (por ejemplo, grupos electrógenos), donde un aumento gradual de la carga permite que la fuente de alimentación responda adecuadamente.



Control de arranque adaptativo

En el modo de arranque suave con control adaptativo, el arrancador suave ajusta la corriente automáticamente para que el motor arranque siguiendo la curva de aceleración seleccionada dentro de un tiempo determinado.



Precaución

La velocidad de arranque con control adaptativo no puede ser más rápida que la del arranque directo (DOL).

Si el tiempo de rampa de arranque (parámetro 2B) es menor que el tiempo de arranque directo del motor, la corriente de arranque puede alcanzar el nivel de la corriente de arranque directo.

Cada aplicación tiene una curva de arranque específica, determinada por las características de la carga y del motor. El control adaptativo proporciona tres curvas de arranque diferentes, que permiten adaptarse a distintos tipos de aplicaciones.

Seleccionar una curva que coincida con la curva natural de la aplicación ayuda a que el proceso de aceleración sea más suave durante todo el arranque.

Si se selecciona una curva de control adaptativo muy diferente de la curva natural de la aplicación, el efecto de control se verá considerablemente reducido.

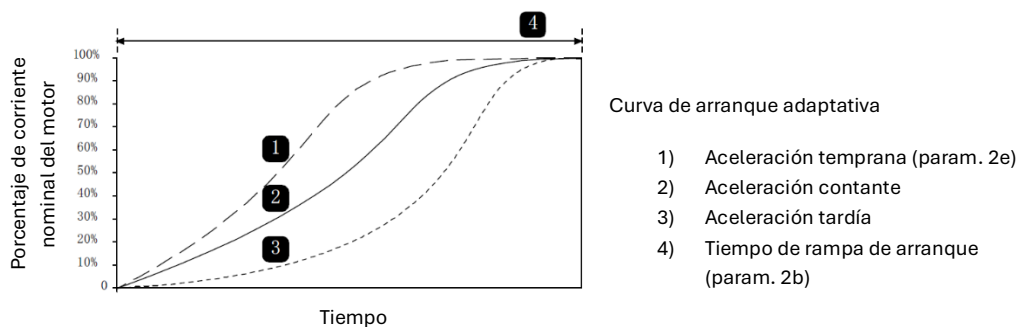
El arrancador suave supervisa el desempeño del motor en cada arranque, con el fin de mejorar el control del arranque suave en arranques posteriores.

Control del arranque mediante control adaptativo

Para utilizar el control adaptativo en el arranque:

1. Seleccione Control adaptativo en el menú de modo de arranque (parámetro 2A).
2. Configure el tiempo de rampa de arranque deseado (parámetro 2B).
3. Seleccione la curva de arranque adaptativo deseada (parámetro 2E).
4. Configure el límite de corriente de arranque (parámetro 2D) a un valor lo suficientemente alto para garantizar un arranque exitoso. El primer arranque en modo de control adaptativo se realiza como un arranque con corriente constante. De esta manera, el arrancador suave puede identificar las características del motor conectado.

En los arranques posteriores, el arrancador utiliza los datos obtenidos del motor para optimizar el control adaptativo.



Precaución

El control adaptativo controla la carga de acuerdo con la curva programada. La corriente de arranque varía según la curva de aceleración seleccionada y el tiempo de arranque configurado.

Si un motor conectado a un arrancador suave configurado con control adaptativo para arranque o paro es reemplazado, o si el arrancador se prueba con un motor diferente antes de su instalación final, el arrancador deberá aprender nuevamente las características del nuevo motor.

Si se modifica el parámetro 1A – Corriente nominal del motor o el parámetro 2K – Ganancia del control adaptativo, el arrancador volverá a identificar automáticamente las características del motor.

¿Cómo seleccionar la curva de arranque del control adaptativo?

La mejor curva depende de las características específicas de cada aplicación.

Algunas cargas, como las bombas sumergibles, no deben operar a baja velocidad. En estos casos, la curva de aceleración temprana incrementa rápidamente la velocidad durante la etapa inicial del arranque, y posteriormente controla la aceleración durante el resto del tiempo de arranque.



Precaución

El control adaptativo puede controlar la curva de velocidad del motor dentro del rango de tiempo programado.

Esto puede provocar corrientes más altas que las de los métodos de control tradicionales.

- Ajuste fino del control adaptativo
Si el motor arranca o se detiene de forma irregular, ajuste la ganancia del control adaptativo (parámetro 2K).
El ajuste de ganancia determina cuánto corregirá el arrancador suave el comportamiento en el siguiente arranque o paro con control adaptativo, basándose en la información obtenida en el último arranque.
La configuración de ganancia afecta tanto el desempeño del arranque como del paro.
- Si el motor acelera rápidamente al final del arranque o desacelera rápidamente al final del paro, aumente la ganancia entre 5 % y 10 %.
- Si la velocidad del motor fluctúa durante el arranque o el paro, reduzca ligeramente el valor de ganancia.



Precaución

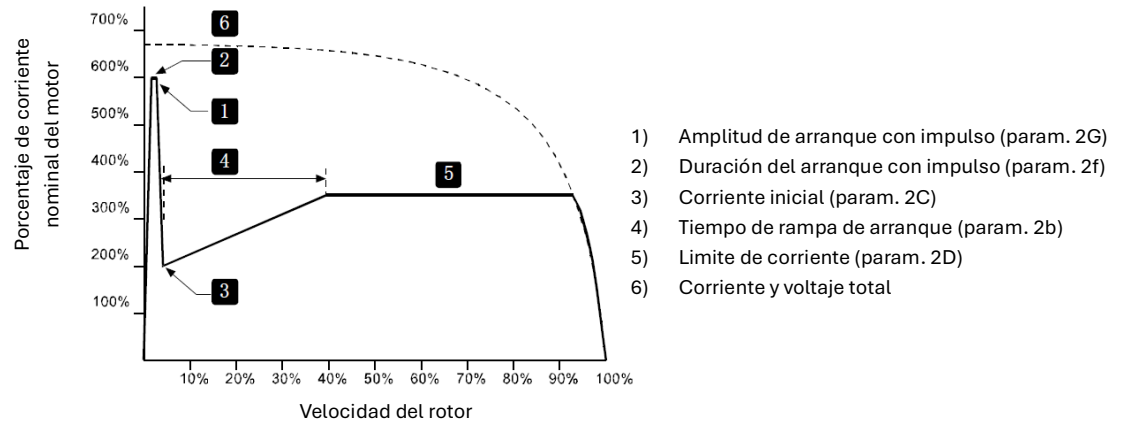
Al modificar el ajuste de ganancia, es necesario reiniciar el registro de aprendizaje del control adaptativo del arrancador.

Después de cambiar la ganancia, el primer arranque se realizará en modo de corriente constante.

Arranque con impulso (Jump Start)

El arranque con impulso proporciona un par adicional durante un corto periodo al inicio del arranque, y puede utilizarse junto con el arranque por rampa de corriente o el arranque con corriente constante.

El Jump Start ayuda a poner en movimiento cargas que requieren un par mínimo elevado al inicio, pero que posteriormente son fáciles de acelerar (por ejemplo, cargas con volante de inercia, como calandras).



8.4 Método de Paro

El arrancador suave proporciona diversas formas de controlar la parada del motor.

Método de parada	Resultados de desempeño
Parada tipo Taxi	Parada natural de la carga
Parada suave TVR	Extiende el tiempo de parada
Control adaptativo	Extiende el tiempo de parada según la curva de desaceleración seleccionada
Frenado tipo taxi	Reduce el tiempo de parada

Los arrancadores suaves se utilizan comúnmente en aplicaciones de bombeo para eliminar los efectos destructivos del golpe de ariete.

En estas aplicaciones, el control adaptativo debe ser el método de parada preferido.

Parada tipo Taxi

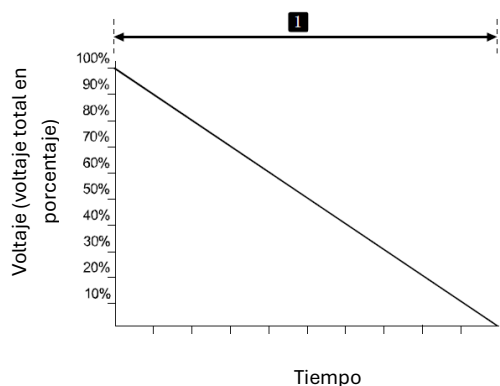
La parada por inercia hace que el motor desacelere a su velocidad natural, sin ser controlado por el arrancador suave.

El tiempo necesario para detenerse depende del tipo de carga.

Parada suave por rampa de voltaje temporizada

La rampa de voltaje temporizada reduce gradualmente el voltaje del motor durante un período de tiempo especificado. Después de finalizar la rampa de parada, la carga puede continuar funcionando.

La parada por rampa de voltaje temporizada puede utilizarse en aplicaciones que requieren tiempos de parada prolongados o para evitar transitorios en la alimentación de grupos electrógenos.



1) Tiempo de parada (param. 2I)

Control de paro adaptativo

En el modo de paro con control adaptativo, el arrancador suave controla la corriente para que el motor se detenga siguiendo la curva de desaceleración seleccionada dentro del tiempo especificado. El control adaptativo puede utilizarse para extender el tiempo de paro en cargas con baja inercia.

Cada aplicación tiene una curva de paro específica, basada en las características de la carga y del motor. El control adaptativo ofrece tres curvas de paro diferentes. Seleccione la curva de control adaptativo que mejor se adapte a los requisitos de la aplicación.



Precaución

El control adaptativo no permite que el motor desacelere rápidamente, y la velocidad de paro del motor no será más rápida que en un paro por inercia.

Para reducir el tiempo de paro en cargas de alta inercia, utilice la función de frenado.

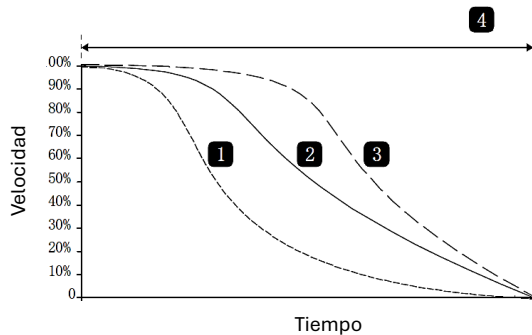
Advertencia

El control adaptativo puede controlar la curva de velocidad del motor dentro del rango de tiempo programado, lo que puede provocar corrientes más altas que en los métodos de control tradicionales.

Control adaptativo

Para utilizar el control adaptativo en el paro del motor:

1. Seleccione Adaptive Control en el menú de modo de paro (parámetro 2H).
2. Configure el tiempo de paro deseado (parámetro 2I).
3. Seleccione la curva de paro adaptativo deseada (parámetro 2J).



Curva de paro con control adaptativo (parámetro 2J):

- 1) Desaceleración temprana
- 2) Desaceleración constante
- 3) Desaceleración tardía
- 4) Tiempo de paro (parámetro 2I)

El primer paro con control adaptativo se realiza como un paro suave normal. De esta manera, el arrancador suave puede identificar las características del motor conectado.

Posteriormente, el arrancador suave utiliza estos datos del motor en los siguientes paros con control adaptativo.



Precaución

El control adaptativo controla la carga de acuerdo con la curva programada. La corriente de paro varía según la curva de desaceleración seleccionada y el tiempo de paro configurado.

Si un motor conectado a un arrancador suave configurado con control adaptativo para arranque o paro es reemplazado, o si el arrancador se prueba con un motor diferente antes de su instalación final, el arrancador deberá aprender nuevamente las características del nuevo motor.

Si se modifica el parámetro 1A – Corriente nominal del motor o el parámetro 2K – Ganancia del control adaptativo, el arrancador suave volverá a identificar automáticamente las características del motor.

- **Paro de bomba**
 Las características hidráulicas de los sistemas de bombeo pueden ser muy diferentes entre sí. Esta diferencia implica que distintas aplicaciones requieren diferentes curvas de desaceleración y tiempos de paro.
 La tabla siguiente proporciona los principios de selección para la curva de desaceleración del control adaptativo. Sin embargo, se recomienda probar las tres curvas disponibles para determinar cuál es la más adecuada para la aplicación.

Curva de paro adaptativo	Aplicación
Desaceleración tardía	Incluso si la velocidad del motor o de la bomba disminuye ligeramente, puede provocar un sistema de alta presión (alto head) con cambio rápido de flujo directo a flujo inverso.
Desaceleración constante	Aplicaciones con altura media o baja (head) y gran caudal, donde el líquido tiene un alto momento de inercia.
Desaceleración temprana	Sistemas de bombeo abiertos, donde el líquido debe regresar a través de la bomba, pero la bomba no debe invertir su giro.

Frenado

El frenado puede reducir el tiempo de paro del motor.

Durante el frenado, es posible escuchar que el motor genera más ruido. Este es un fenómeno normal durante el proceso de frenado del motor.

Después de seleccionar la función de frenado, el arrancador suave utilizará el método de inyección de corriente continua (DC injection) para desacelerar el motor.

Frenado del arrancador suave

- No se requiere un contactor de frenado por corriente continua (DC).
- El arrancador controla las tres fases para distribuir uniformemente la corriente de frenado y el calentamiento correspondiente en el motor.



Advertencia

Si el par de frenado se configura demasiado alto, el motor puede detenerse antes de que finalice el tiempo de frenado, generando exceso de calentamiento, lo que puede provocar daños en el motor.

El par de frenado debe configurarse cuidadosamente para garantizar una operación segura del arrancador y del motor.

Cuando el motor se detiene, puede aparecer un pico de corriente similar al de un arranque directo, debido a un ajuste excesivo del par de frenado.

Asegúrese de que el fusible instalado en el circuito derivado del motor esté correctamente seleccionado.



Advertencia

La función de frenado hace que el motor se caliente más rápidamente de lo que calcula el modelo de protección térmica del motor.

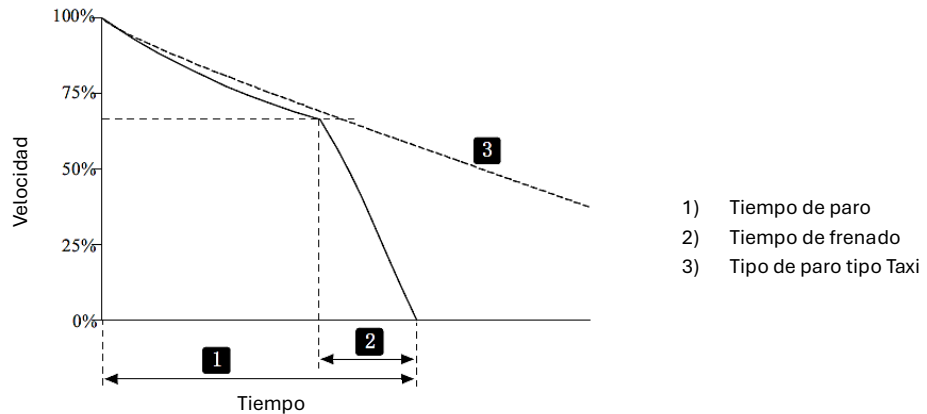
Si se utiliza la función de frenado, se recomienda instalar un termistor en el motor o configurar un tiempo de retardo de re arranque suficientemente largo (parámetro 4M).

El frenado se divide en dos etapas:

- Prefrenado (Pre-braking): frenado moderado para reducir la velocidad del motor hasta un punto donde el frenado completo pueda aplicarse eficazmente (aproximadamente 70 % de la velocidad).
- Frenado completo (Full braking): proporciona el máximo par de frenado, aunque su efecto no es eficaz cuando la velocidad supera aproximadamente el 70 %.

Configuración del frenado con el arrancador suave

1. Configure el tiempo de paro deseado (1) en el parámetro 2I.
Este es el tiempo total de frenado, y debe ser mayor que el tiempo de frenado configurado en el parámetro 2M, para permitir que la velocidad del motor se reduzca aproximadamente al 70 % antes de iniciar el frenado.
Si el tiempo de paro es demasiado corto y el motor no logra frenarse correctamente, el motor realizará un paro por inercia.
2. Configure el tiempo de frenado (parámetro 2M) aproximadamente a una cuarta parte del tiempo total de paro programado.
Este corresponde al período de frenado completo (2).
3. Ajuste el par de frenado (parámetro 2L) para obtener el desempeño de paro deseado.
Si el valor configurado es demasiado bajo, el motor no se detendrá de manera estable y, después del período de frenado, continuará girando por inercia hasta detenerse.



Precaución

Al utilizar frenado por inyección de corriente continua (DC), la fuente de alimentación y el arrancador suave (terminales de entrada L1, L2, L3) deben estar conectados con secuencia de fase positiva, y el parámetro 4G – Secuencia de fase debe configurarse como positiva.



Precaución

Si la carga puede cambiar durante el frenado, se recomienda instalar un sensor de velocidad cero para garantizar que el arrancador suave detenga la inyección de corriente continua cuando el motor se haya detenido. Esto evita el calentamiento innecesario del motor.

Para más detalles sobre cómo utilizar el arrancador suave con un sensor externo de velocidad (por ejemplo, en aplicaciones donde la carga cambia durante el frenado), consulte la sección “Frenado DC con sensor externo de velocidad cero” en la página 57.

8.5 Operación en Modo Jog

El modo Jog permite hacer girar el motor a baja velocidad para ajustar la carga o facilitar tareas de mantenimiento. El motor puede operar en Jog hacia adelante (Forward) o Jog en reversa (Reverse).



Advertencia

El funcionamiento a baja velocidad reduce el efecto de enfriamiento del motor, por lo que no es adecuado para operación continua.

El modo Jog aumenta la velocidad de calentamiento del motor, más allá de lo calculado por el modelo de protección térmica.

Si se utiliza el modo Jog, se recomienda instalar un termistor en el motor o configurar un tiempo de retardo de re arranque suficientemente largo (parámetro 4M).



Precaución

Las funciones de arranque y paro suaves no pueden utilizarse durante la operación en modo Jog.

El modo Jog solo es aplicable a motores configurados en grupo. Para más detalles sobre la configuración del segundo grupo de motores, consulte la sección correspondiente del manual.

Dependiendo del modelo de motor, el par máximo en Jog hacia adelante es aproximadamente 50 % a 75 % del par nominal (FLT).

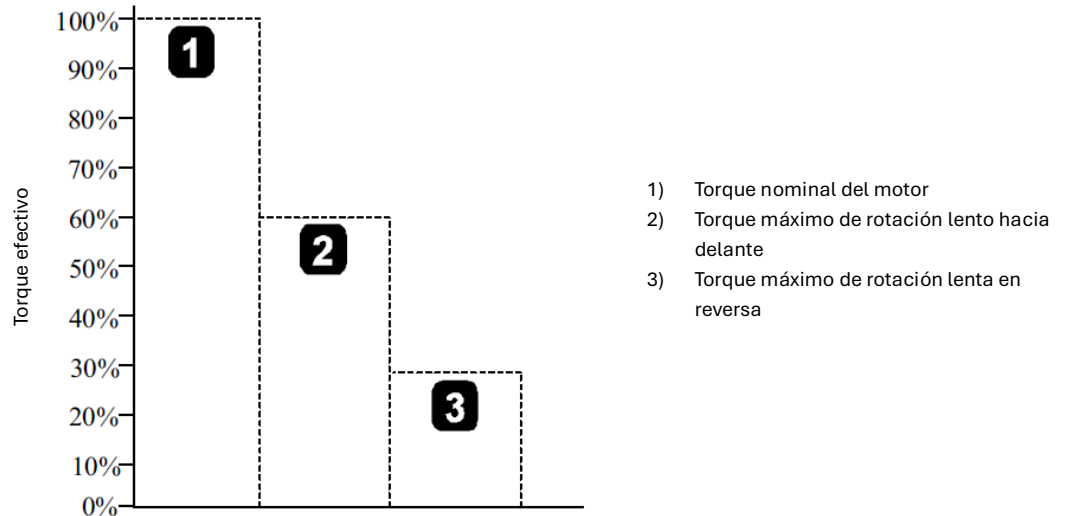
El par en Jog en reversa es aproximadamente 25 % a 50 % del par nominal.

El parámetro 15E define la relación entre el par aplicado al motor mediante el control de Jog y el par máximo de Jog del arrancador suave.



Precaución

Si el parámetro 15E se configura por encima del 50 %, puede aumentar la vibración del eje.



Para activar la operación Jog, puede utilizar las entradas programables (consulte los parámetros 6A y 6F; solo funcionan en modo de control remoto) o utilizar las teclas de acceso rápido (parámetros 8B y 8C).

Para detener la operación Jog, realice una de las siguientes acciones:

- Cancelar el comando Jog.
- Presionar el botón STOP en el panel del operador.

Si el comando Jog sigue activo, la operación Jog se reiniciará después de que finalice el tiempo de retardo de rearmado.

Durante la operación Jog, todos los demás comandos serán ignorados, excepto los mencionados anteriormente.

8.6 Operación con Método de Conexión en Triángulo (Delta)

El método de conexión en triángulo (seis cables) no admite las funciones de control adaptativo, operación Jog, frenado ni control de dos fases.

Si estas funciones se programan cuando el arrancador está conectado mediante el método en triángulo, las características de control serán las siguientes:

Función	Comportamiento del arrancador
Arranque con control adaptativo	El arrancador realiza un arranque con corriente constante.
Paro con control adaptativo	Si el parámetro 2I > 0 s, el arrancador realiza un paro suave por rampa de voltaje temporizada. Si el parámetro 2I = 0 s, el arrancador realiza un paro por inercia.
Modo Jog	El arrancador se dispara (trip) y muestra el mensaje de error: opción no soportada.
Frenado	El arrancador realiza un paro por inercia.
Control de dos fases	El arrancador se dispara (trip) y muestra el mensaje de error: cortocircuito LX-TX.



Precaución

Si se utiliza el método de conexión en triángulo, la protección por desequilibrio de corriente es la única protección contra pérdida de fase durante la operación.

No desactive la protección por desequilibrio de corriente (parámetro 4H) cuando se utilice el método de conexión en triángulo.



Precaución

Si se utiliza el método de conexión en triángulo, introduzca la corriente nominal del motor en el parámetro 1A.

El arrancador suave detectará automáticamente si el motor está conectado en estrella o en triángulo, y calculará automáticamente la corriente correcta para la conexión en triángulo.

Capítulo 9 Menú de Programación

El menú de programación puede accederse en cualquier momento, incluso cuando el arrancador suave está en funcionamiento.

Cualquier cambio en la curva de arranque entra en efecto inmediatamente.

El menú de programación tiene cuatro submenús:

Quick Setup (Configuración rápida)

La configuración rápida lo guía para configurar los parámetros necesarios del arrancador suave para aplicaciones comunes.

Se proporcionan valores sugeridos para cada parámetro, aunque estos pueden modificarse según sea necesario.

Standard Menu (Menú estándar)

El menú estándar permite acceder fácilmente a los parámetros más comunes.

Aquí puede configurar el arrancador suave de acuerdo con su aplicación.

Extended Menu (Menú extendido)

El menú extendido permite acceder a todos los parámetros programables del arrancador suave.

Los usuarios experimentados pueden aprovechar completamente las funciones avanzadas.

Load / Save Settings (Cargar / Guardar configuración)

Esta función permite guardar la configuración actual de parámetros en un archivo, cargar parámetros previamente guardados o restablecer todos los parámetros a sus valores predeterminados.

9.1 Menú de Programación

Puede utilizar el menú de programación para visualizar y modificar los parámetros programables que controlan el funcionamiento del arrancador suave.

Mientras se visualiza la pantalla de monitoreo, presione el botón MENU para abrir el menú de programación.

Navegación en el “Programming Menu”

- Presione ▲ o ▼ para desplazarse entre los grupos de parámetros.
- Presione ► para abrir el submenú.
- Presione ► para ver los parámetros dentro del grupo de parámetros.
- Presione ◀ para regresar al menú anterior.
- Para cerrar el menú de programación, presione ◀ varias veces.

Cambiar el valor de un parámetro

1. Desplácese hasta el parámetro correspondiente en el “Programming Menu” y presione ► para entrar en modo de edición.
2. Utilice los botones ▲ y ▼ para cambiar el valor del parámetro.

- Presione ▲ o ▼ una vez para aumentar o disminuir el valor en una unidad.
 - Si mantiene presionado el botón más de cinco segundos, el valor cambiará más rápidamente.
3. Para guardar los cambios, presione MENU. Los ajustes mostrados en pantalla se guardarán y el panel de control regresará a la lista de parámetros.
 4. Para cancelar los cambios, presione EXIT. El panel de operador solicitará confirmar la cancelación y luego volverá a la tabla de parámetros sin guardar los cambios.

9.2 Protección de Escritura de Parámetros

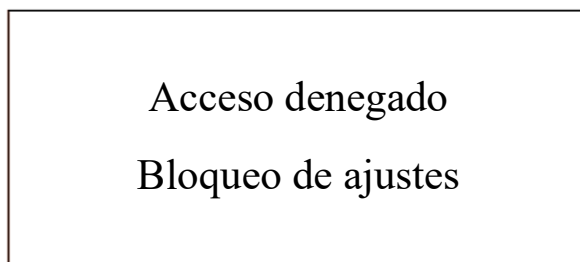
El menú de programación puede bloquearse para evitar que los usuarios modifiquen la configuración de los parámetros.

Esto puede realizarse mediante la protección de escritura del parámetro 15B.

Bloquear el menú de programación

1. Abra el menú de programación.
2. Abra el menú extendido (Extended Menu).
3. Seleccione “Advanced”.
4. Ingrese la contraseña de acceso.
5. Seleccione el parámetro 15B – Protección de escritura de parámetros.
6. Seleccione y guarde la opción “Read Only” (Solo lectura).

Si un usuario intenta modificar el valor de un parámetro después de activar la protección de escritura, se mostrará un mensaje de error.



9.3 Contraseña de Acceso

Los parámetros importantes (grupos de parámetros 15 y superiores) están protegidos mediante una contraseña de acceso de cuatro dígitos, para evitar que usuarios no autorizados visualicen o modifiquen la configuración de los parámetros.

Cuando un usuario intenta acceder a un grupo de parámetros restringido, el panel de operación solicitará una contraseña.

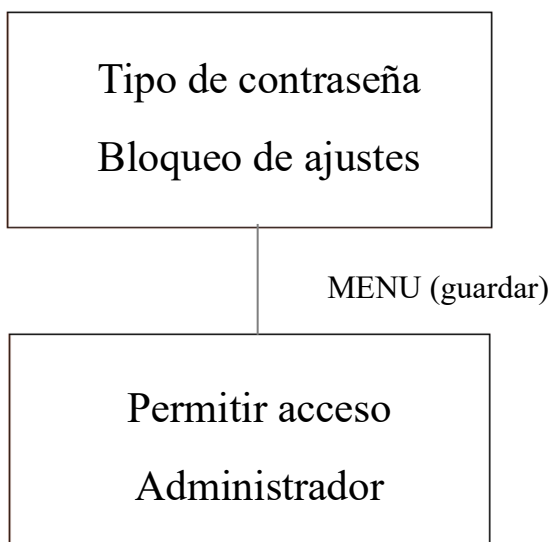
Durante la sesión de programación, el usuario solo necesita ingresar la contraseña una vez. La autorización permanece válida hasta que el usuario cierre el menú.

Para ingresar el código de acceso:

- Utilice los botones ◀ y ▶ para seleccionar el dígito.
- Utilice los botones ▲ y ▼ para cambiar el valor del dígito.

Cuando los cuatro dígitos coincidan con el código de acceso, presione MENU (STORE) para confirmar y guardar.

El panel de operación mostrará un mensaje de confirmación antes de continuar.



Para cambiar el código de acceso, utilice el parámetro 15A.

Las herramientas de simulación y el reinicio de contadores también pueden protegerse mediante códigos de acceso seguros.

La contraseña de acceso predeterminada es 0000.

9.4 Configuración Rápida

El menú Quick Setup permite configurar rápidamente el arrancador suave para aplicaciones comunes. El arrancador suave selecciona los parámetros relacionados con la aplicación y recomienda valores típicos de configuración. Usted puede ajustar cada parámetro según sus necesidades reales.

Configure siempre el parámetro 1A – Corriente nominal del motor para que coincida con la corriente nominal indicada en la placa del motor. El valor recomendado corresponde a la corriente nominal mínima del arrancador.

En la pantalla, el valor resaltado corresponde al valor recomendado, y el valor marcado con ► corresponde al valor actualmente cargado.

Aplicación	Parámetro	Valor sugerido
Bomba centrífuga	Corriente nominal del motor	Según el modelo
	Método de arranque	Control adaptativo
	Curva de arranque adaptativo	Aceleración temprana
	Tiempo de rampa de arranque	10 s
	Modo de paro	Control adaptativo
	Curva de paro adaptativo	Desaceleración
	Tiempo de paro	15 s
Bomba sumergible	Corriente nominal del motor	Según el modelo
	Método de arranque	Control adaptativo
	Curva de arranque adaptativo	Aceleración temprana
	Tiempo de rampa de arranque	5 s
	Modo de paro	Control adaptativo
	Curva de paro adaptativo	Desaceleración tardía
	Tiempo de paro	5 s
Ventilador con compuerta (Damped fan)	Corriente nominal del motor	Según el modelo
	Método de arranque	Corriente constante
	Límite de corriente	350 %
Ventilador sin compuerta (Undamped fan)	Corriente nominal del motor	Según el modelo
	Método de arranque	Control adaptativo
	Curva de arranque adaptativo	Aceleración constante
	Tiempo de rampa de arranque	20 s
	Tiempo límite de arranque	30 s
	Tiempo de rotor bloqueado	20 s
Compresor de tornillo	Corriente nominal del motor	Según el modelo
	Método de arranque	Corriente constante
	Tiempo de rampa de arranque	5 s
	Límite de corriente	400 %

Compresor recíprocante	Corriente nominal del motor	Según el modelo
	Método de arranque	Corriente constante
	Tiempo de rampa de arranque	5 s
	Límite de corriente	450 %
Banda transportadora	Corriente nominal del motor	Según el modelo
	Método de arranque	Corriente constante
	Tiempo de rampa de arranque	5 s
	Límite de corriente	400 %
	Modo de paro	Control adaptativo
	Curva de paro adaptativo	Desaceleración constante
	Tiempo de paro	10 s
Trituradora rotatoria	Corriente nominal del motor	Según el modelo
	Método de arranque	Corriente constante
	Tiempo de rampa de arranque	10 s
	Límite de corriente	400 %
	Tiempo límite de arranque	30 s
	Tiempo de rotor bloqueado	20 s
Trituradora de mandíbula	Corriente nominal del motor	Según el modelo
	Método de arranque	Corriente constante
	Tiempo de rampa de arranque	10 s
	Límite de corriente	450 %
	Tiempo límite de arranque	40 s
	Tiempo de rotor bloqueado	30 s

9.5 Menú Estándar

El menú estándar proporciona acceso a los parámetros más comunes, permitiendo al usuario configurar el arrancador suave según las necesidades de su aplicación.

Para obtener información detallada sobre cada parámetro, consulte Descripción de parámetros en la página 37.

Datos del motor-1 (Motor data-1)

Grupo	Parámetro	Descripción	Valor predeterminado
1	1A	Corriente nominal del motor	Según el modelo
Modo de arranque / paro-1 (Start / Stop Mode-1)			
Grupo	Parámetro	Descripción	Valor predeterminado
2	2A	Método de arranque	Corriente constante
	2B	Tiempo de rampa de arranque	10 s
	2C	Corriente inicial	350 %
	2D	Límite de corriente	350 %
	2H	Modo de paro	Paro por inercia
	2I	Tiempo de paro	0 s

Arranque / paro automático

Grupo	Parámetro	Descripción	Valor predeterminado
3	3A	Modo de arranque automático	Desactivado
	3B	Tiempo de arranque automático	1 min
	3C	Modo de paro automático	Desactivado
	3D	Tiempo de paro automático	1 min

Configuración de protección

Grupo	Parámetro	Descripción	Valor predeterminado
4	4A	Tiempo límite de arranque	20 s
	4C	Subcorriente	20 %
	4D	Retardo por subcorriente	5 s
	4E	Sobrecorriente instantánea	400 %
	4F	Retardo de sobrecorriente instantánea	0 s
	4G	Secuencia de fases	Cualquier orden

Entradas

Grupo	Parámetro	Descripción	Valor predeterminado
6	6A	Función de entrada A	Selección de parámetros del motor
	6B	Nombre de entrada A	Trip de entrada
	6C	Estado de disparo entrada A	Siempre abierto
	6D	Retardo de disparo entrada A	0 s
	6E	Retardo inicial entrada A	0 s
	6F	Función de entrada B	Trip de entrada (N/O)
	6G	Nombre de entrada B	Trip de entrada
	6H	Estado de disparo entrada B	Siempre abierto
	6I	Retardo de disparo entrada B	0 s
	6J	Retardo inicial entrada B	0 s

Salidas

Grupo	Parámetro	Descripción	Valor predeterminado
7	7A	Función del relé A	Contactador principal
	7B	Retardo de activación relé A	0 s
	7C	Retardo de desactivación relé A	0 s

	7D	Función del relé B	Motor en marcha
	7E	Retardo de activación relé B	0 s
	7F	Retardo de desactivación relé B	0 s
	7G	Función del relé C	Disparo
	7H	Retardo de activación relé C	0 s
	7I	Retardo de desactivación relé C	0 s
	7M	Indicación de corriente baja	50 %
	7N	Indicación de corriente alta	100 %
	7O	Indicación de temperatura del motor	80 %

Monitoreo

Grupo	Parámetro	Descripción	Valor predeterminado
8	8A	Idioma	Inglés
	8B	Función del botón F1	Configuración de arranque/parada automática
	8C	Función del botón F2	No configurado
	8D	Mostrar corriente o potencia	Corriente
	8E	Esquina superior izquierda de la pantalla	Estado del arrancador
	8F	Esquina superior derecha de la pantalla	Vacío
	8G	Esquina inferior izquierda de la pantalla	Horas de operación
	8H	Esquina inferior derecha de la pantalla	Entrada analógica

9.6 Menú Extendido

El menú extendido proporciona acceso a todos los parámetros programables del arrancador suave.

1 – Datos del motor-1

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
1	1A	Corriente nominal del motor	Según el modelo
	1B	Tiempo de rotor bloqueado	0m:10s
	1C	Corriente de rotor bloqueado	600%
	1D	Factor de servicio del motor	105%

2 – Modo de arranque / paro-1

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
2	2A	Modo de arranque	Corriente constante
	2B	Tiempo de rampa de arranque	10 s
	2C	Corriente inicial	350%
	2D	Límite de corriente	350%
	2E	Curva de arranque adaptativo	Aceleración constante
	2F	Tiempo de impulso de arranque (Jump Start)	0 ms
	2G	Amplitud de impulso de arranque	500%
	2H	Modo de paro	Paro por inercia
	2I	Tiempo de paro	0 s

	2J	Curva de paro adaptativo	Desaceleración constante
	2K	Ganancia del control adaptativo	75%
	2L	Par de frenado	20%
	2M	Tiempo de frenado	0m:01s

3 – Arranque / paro automático

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
3	3A	Modo de arranque automático	Desactivado
	3B	Tiempo de arranque automático	1 min
	3C	Modo de paro automático	Desactivado
	3D	Tiempo de paro automático	1 min

4 – Configuración de protecciones

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
4	4A	Tiempo límite de arranque	20 s
	4B	Tiempo límite de arranque-2	20 s
	4C	Subcorriente	20%
	4D	Retardo por subcorriente	5 s
	4E	Sobrecorriente instantánea	400%
	4F	Retardo de sobrecorriente instantánea	0 s
	4G	Secuencia de fases	Cualquier orden
	4H	Desequilibrio de corriente	30%
	4I	Retardo de desequilibrio de corriente	3 s
	4J	Medición de frecuencia	Durante arranque y operación
	4K	Cambio de frecuencia	±5 Hz
	4L	Retardo de frecuencia	1 s
	4M	Retardo de reinicio	10 s
	4N	Medición de temperatura del motor	Sin medición
	4O	Corriente de falla a tierra	100 mA
	4P	Retardo de falla a tierra	3 s
4Q	Subtensión	100 V	
4R	Retardo de subtensión	5 s	
4S	Sobretensión	800 V	
4T	Retardo de sobretensión	5 s	

5 – Reinicio automático por disparo

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
5	5A	Función de reinicio automático	Desactivado
	5B	Número máximo de reinicios	1
	5C	Retardo de reinicio A/B	5 s
	5D	Retardo de reinicio C	5 min

6 – Entradas

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
6	6A	Función de entrada A	Selección de parámetros del motor
	6B	Nombre de entrada A	Disparo de entrada
	6C	Estado de disparo entrada A	Siempre abierto
	6D	Retardo de disparo entrada A	0 s
	6E	Retardo inicial entrada A	0 s
	6F	Función de entrada B	Disparo entrada (N/O)
	6G	Nombre de entrada B	Disparo entrada
	6H	Estado de disparo entrada B	Siempre abierto
	6I	Retardo de disparo entrada B	0 s
	6J	Retardo inicial entrada B	0 s

	6K	Función de entrada C	Paro
	6L	Función de entrada D	Paro
	6M	Lógica de reinicio remoto	Normalmente cerrado
	6N	Disparo entrada analógica	Sin disparo
	6O	Rango entrada analógica	2-10 V
	6P	Punto de disparo simulado	50%
	6Q	Local / remoto	Siempre abierto
	6R	Comunicación remota	Habilitada en modo remoto

7 – Salidas

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
7	7A	Función relé A	Contactador principal
	7B	Retardo de activación relé A	0 s
	7C	Retardo de desactivación relé A	0 s
	7D	Función relé B	Motor en marcha
	7E	Retardo activación relé B	0 s
	7F	Retardo desactivación relé B	0 s
	7G	Función relé C	Disparo
	7H	Retardo activación relé C	0 s
	7I	Retardo desactivación relé C	0 s
	7J	Función relé D	OFF
	7K	Función relé E	OFF
	7L	Función relé F	OFF
	7M	Indicación de corriente baja	50%
	7N	Indicación de corriente alta	100%
	7O	Indicación temperatura motor	80%
	7P	Salida analógica A	Corriente (% nominal)
	7Q	Rango analógico A	4-20 mA
	7R	Máximo analógico A	100%
	7S	Mínimo analógico A	0%
7T	Salida analógica B	Corriente (% nominal)	
7U	Rango analógico B	4-20 mA	
7V	Máximo analógico B	100%	
7W	Mínimo analógico B	0%	

8 – Monitor

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
8	8A	Idioma	Inglés
	8B	Función botón F1	Configuración arranque/parada automática
	8C	Función botón F2	No configurado
	8D	Mostrar corriente o potencia	Corriente
	8E	Esquina superior izquierda pantalla	Estado del arrancador
	8F	Esquina superior derecha pantalla	Vacío
	8G	Esquina inferior izquierda pantalla	Horas de operación
	8H	Esquina inferior derecha pantalla	Entrada analógica
	8I	Datos gráficos	Corriente (% nominal)
	8J	Período de visualización gráfica	10 s
	8K	Valor máximo gráfico	400%
	8L	Valor mínimo gráfico	0%
	8M	Calibración de corriente	100%
	8N	Voltaje principal	400 V
	8O	Calibración de voltaje	100%

9 – Datos del motor-2

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
9	9A	Modelo de protección térmica doble	Modelo simple
	9B	Corriente nominal del motor-2	Según modelo

	9C	Tiempo rotor bloqueado-2	10 s
	9D	Corriente rotor bloqueado-2	600%
	9E	Factor servicio motor-2	105%

10 – Arranque / paro-2

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
10	10A	Modo de arranque-2	Corriente constante
	10B	Rampa arranque-2	10 s
	10C	Corriente inicial-2	350%
	10D	Límite corriente-2	350%
	10E	Curva arranque adaptativo-2	Aceleración constante
	10F	Tiempo impulso arranque-2	0 ms
	10G	Amplitud impulso arranque-2	500%
	10H	Modo paro-2	Paro por inercia
	10I	Tiempo paro-2	0 s
	10J	Curva paro adaptativo-2	Desaceleración constante
	10K	Ganancia control adaptativo-2	75%
	10L	Par frenado-2	20%
	10M	Tiempo frenado-2	1 s

11 – Temperatura RTD

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
11	11A-11G	RTD/PT100 A-G	50 °C

12 – Motor de anillos rozantes

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
12	12A	Rampa datos motor 1	Pendiente simple
	12B	Rampa datos motor 2	Pendiente simple
	12C	Tiempo de conversión	150 ms
	12D	Desaceleración motor anillos	50%

15 – Avanzado

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
15	15A	Contraseña de acceso	0000
	15B	Protección escritura parámetros	Lectura / escritura
	15C	Operación emergencia	Prohibido
	15D	Acción cortocircuito tiristor	Control trifásico
	15E	Par de posicionamiento	50%

16 – Protecciones

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
16	16A	Sobrecarga del motor	Disparo
	16B	Tiempo límite arranque	Disparo
	16C	Subcorriente	Disparo
	16D	Sobrecorriente instantánea	Disparo
	16E	Desequilibrio corriente	Disparo
	16F	Frecuencia	Disparo
	16G	Disparo entrada A	Disparo
	16H	Disparo entrada B	Disparo
	16I	Termistor motor	Disparo
	16J	Comunicación del arrancador	Disparo
	16K	Falla comunicación red	Disparo
	16L	Sobret temperatura del disipador	Disparo
	16M	Falla batería reloj	Disparo
	16N	Falla a tierra	Disparo
	16O-16U	RTD/PT100 A-G	Disparo
	16V	Reservado	—
	16W	Reservado	—
	16X	Bajo voltaje de control	Disparo

20 – Límite

Grupo	Código	Parámetro	Valor predeterminado
20	—	Solo uso de fábrica	—

9.7 Cargar / Guardar Parámetros

Debe introducir la contraseña de acceso para acceder al menú de carga / guardado de configuraciones, donde podrá:

- Cargar los valores predeterminados de los parámetros del arrancador suave.
- Recargar los parámetros previamente guardados en el archivo interno.
- Guardar la configuración actual de parámetros en el archivo interno.

Además del archivo predeterminado de fábrica, el arrancador suave puede almacenar dos archivos personalizados de parámetros. Antes de guardar archivos de usuario, estos contienen los valores predeterminados de fábrica.

Cargar o guardar configuraciones de parámetros

1. Abra el menú de programación.
2. Desplácese hasta Load / Save Settings (Cargar / Guardar configuraciones) y presione el botón ►.
3. Seleccione la función requerida y presione el botón ►.
4. Cuando aparezca el mensaje de confirmación, seleccione Yes (Sí) para confirmar o No para cancelar.

Luego presione el botón MENU (STORE) para cargar o guardar la selección.

Una vez completada esta operación, la pantalla mostrará un breve mensaje de confirmación y posteriormente regresará a la pantalla de estado.


Precaución

El archivo guardado y la configuración de operación actual se almacenan tanto en el panel de operación como en el arrancador suave.

Cada vez que se inserta el panel de operación en un nuevo arrancador suave, el panel solicitará sincronizar los parámetros de configuración.

9.8 Descripción de Parámetros

Datos de motor – 1

Los parámetros del grupo “Datos del motor 1” se utilizan para configurar el arrancador suave de acuerdo con el motor conectado. Estos parámetros describen las características de operación del motor, permitiendo que el arrancador suave establezca el modelo térmico del motor.


Precaución

Si se utiliza el método de conexión en triángulo (Δ), introduzca la corriente nominal del motor en el parámetro 1A.

El arrancador suave detectará automáticamente si el motor está conectado en estrella (Y) o en triángulo (Δ) y calculará la corriente correcta correspondiente a la conexión en triángulo.

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
1A	Corriente nominal del motor	Ajusta el arrancador a la corriente nominal del motor conectado. Configure la corriente nominal indicada en la placa del motor.	Dependiendo del modelo	—
1B	Tiempo de rotor bloqueado	Establece el tiempo máximo requerido para que el motor pase de estado frío a la temperatura máxima con corriente de rotor bloqueado. Configurar de acuerdo con la hoja de datos del motor.	0:01–2:00 (minutos:segundos)	10 segundos
1C	Corriente de rotor bloqueado	Establece la corriente de rotor bloqueado del motor conectado como porcentaje de la corriente nominal. Configurar de acuerdo con la hoja de datos del motor.	400%–1200% de la corriente nominal	600%
1D	Factor de servicio del motor	Establece el factor de servicio del motor utilizado en el modelo de protección térmica. Si el motor opera a corriente nominal, el factor de servicio es 100%. Configurar de acuerdo con la hoja de datos del motor.	100%–130%	105%

Modo de arranque/paro 1

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
2A	Modo de arranque	Selecciona el modo de arranque suave del motor.	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente constante • Control adaptativo 	Corriente constante
2B	Tiempo de rampa de arranque	Define el tiempo total de arranque para el control adaptativo o el tiempo de rampa para el arranque por rampa de corriente (desde la corriente inicial hasta el límite de corriente).	1 – 180 s	10 s
2C	Corriente inicial	Define la corriente inicial de arranque como porcentaje de la corriente nominal del motor. Debe configurarse de modo que el motor comience a acelerar inmediatamente después del arranque. Si no se usa rampa de corriente, establezca el mismo valor que el límite de corriente.	100 % – 600 % de la corriente nominal	350 %
2D	Límite de corriente	Define el límite de corriente para el arranque suave por corriente constante o por rampa de corriente, como porcentaje de la corriente nominal del motor.	100 % – 600 % de la corriente nominal	350 %
2E	Curva de arranque adaptativo	Selecciona la curva de aceleración que utilizará el arrancador suave durante el arranque con control adaptativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Aceleración temprana • Aceleración constante • Aceleración tardía 	Aceleración constante
2F	Tiempo de impulso de	Define la duración del impulso de arranque. Un valor de 0 deshabilita esta función.	0 – 2000 ms	0 ms

	arranque (Jump Start)			
2G	Amplitud de impulso de arranque (Jump Start)	Define la amplitud de corriente utilizada durante el impulso de arranque. El arranque brusco aumenta el par del equipo mecánico, por lo que el motor, la carga y el acoplamiento deben poder soportar el par adicional.	100 % – 700 % de la corriente nominal	500 %
2H	Modo de paro	Selecciona el método utilizado por el arrancador suave para detener el motor.	<ul style="list-style-type: none"> • Paro por inercia • Paro suave TVR • Control adaptativo • Frenado tipo Taxi 	Paro por inercia
2I	Tiempo de paro	Define el tiempo requerido para detener el motor mediante rampa de voltaje temporizada o control adaptativo. También establece el tiempo total de paro cuando se utiliza frenado.	0:00 – 4:00 (min:seg)	0 s
2J	Curva de paro adaptativo	Selecciona la curva de desaceleración utilizada durante el paro con control adaptativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Desaceleración temprana • Desaceleración constante • Desaceleración tardía 	Desaceleración constante
2K	Ganancia del control adaptativo	Ajusta el desempeño del control adaptativo. Afecta tanto el control de arranque como el de paro. Si el motor acelera o desacelera demasiado rápido al final del proceso, aumente la ganancia entre 5 % y 10 %. Si la velocidad fluctúa, reduzca ligeramente el valor.	1 % – 200 %	75 %
2L	Par de frenado	Define el par de frenado utilizado por el arrancador suave para desacelerar el motor.	20 % – 100 %	20 %
2M	Tiempo de frenado	Define la duración de la inyección de corriente continua durante el frenado del motor. Se utiliza junto con el tiempo de paro.	1 – 30 s	1 s

Arranque / Paro automático

El arrancador suave puede programarse para arrancar y detenerse automáticamente después de un retardo especificado o a una hora determinada del día.

El arranque y la detención automáticos pueden configurarse de forma independiente.

La función de arranque automático / parada automática solo puede utilizarse en modo remoto. En modo local, el arrancador ignorará todas las configuraciones de arranque y parada automáticos.



Atención.

El temporizador de arranque automático tiene prioridad sobre todos los demás controles. El motor puede arrancar sin previo aviso.



Advertencia

Esta función no debe utilizarse con control remoto de dos hilos.

El arrancador suave continúa recibiendo comandos de arranque y parada desde la entrada remota o desde la red de comunicación serial.

Para deshabilitar el control local o el control remoto, utilice el parámetro 6q.

Si el arranque automático está habilitado pero el usuario aún se encuentra dentro del sistema de menús, el arranque automático se activará después del tiempo de espera del menú (cuando no se detecte actividad en el panel de operación durante 5 minutos).

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
3A	Modo de arranque automático	OFF (predeterminado): el arrancador suave no arrancará automáticamente. Después de que el temporizador se detenga la próxima vez, el arrancador suave se iniciará automáticamente después del retardo especificado en el parámetro 3B. Nota: El arrancador suave con función de reloj iniciará automáticamente a la hora establecida en el parámetro 3B. Seleccione si el arrancador suave iniciará automáticamente después del retardo especificado o a una hora determinada del día.	OFF	OFF
3B	Tiempo de arranque automático	Configura el tiempo de arranque automático del arrancador suave en formato de reloj de 24 horas.	00:01 – 24:00 (hora:minuto)	1 minuto
3C	Modo de parada automática	OFF (predeterminado): el arrancador suave no se detendrá automáticamente. Después de que el temporizador se detenga la próxima vez, el arrancador suave se detendrá automáticamente después del retardo especificado en el parámetro 3D. Explicación: El arrancador suave con función de reloj se detendrá automáticamente a la hora establecida en el parámetro 3D. Seleccione si el arrancador suave se detendrá automáticamente después del retardo especificado o a una hora determinada del día.	OFF	OFF
3D	Tiempo de parada automática	Nota: configure el tiempo de parada automática del arrancador suave en formato de reloj de 24 horas.	00:01 – 24:00 (hora:minuto)	1 minuto

4 configuración de protección

Estos parámetros determinan cuándo se activa el mecanismo de protección del arrancador suave. El punto de activación de cada mecanismo de protección puede configurarse de acuerdo con las necesidades del equipo.

El arrancador suave responde al evento de protección mediante disparo (trip), advertencia o registro del evento en el historial de eventos.

La configuración de las medidas de protección (parámetro 16: medidas de protección) determina la respuesta. La respuesta predeterminada es disparo (trip).



Atención

La configuración de protección es muy importante para la seguridad del arrancador suave y del motor.

La desactivación del mecanismo de protección puede poner en riesgo la seguridad del equipo y solo debe utilizarse en caso de emergencia.

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
4A / 4B	Tiempo límite de arranque	El tiempo límite de arranque es el tiempo máximo permitido para que el arrancador suave intente arrancar el motor. Si el motor no pasa al modo de operación dentro de los límites programados, el arrancador se disparará. Ajuste un tiempo ligeramente mayor que el tiempo normal de arranque. Un ajuste de 0 deshabilita la protección por tiempo límite de arranque. Nota: el parámetro 4A establece el tiempo principal del motor, el parámetro 4B (Tiempo límite de arranque-2) establece el segundo grupo de tiempo del motor.	0:00 – 4:00 (minutos: segundos)	20 segundos
4C	Subcorriente	Configure el punto de disparo de la protección por subcorriente de acuerdo con el porcentaje de corriente nominal del motor. Ajuste un valor entre el rango de corriente de operación normal del motor y la corriente de magnetización (corriente en vacío) del motor (generalmente entre 25% y 35% de la corriente nominal). Ajustar 0% deshabilita la protección por subcorriente.	0% – 100%	—
4D	Retardo de subcorriente	Reduce la velocidad de respuesta del arrancador suave ante la subcorriente y evita disparos debido a fluctuaciones instantáneas.	0:00 – 4:00 (minutos: segundos)	5 segundos
4E	Sobrecorriente instantánea	Configure el punto de disparo de la protección por sobrecorriente instantánea de acuerdo con el porcentaje de la corriente nominal del motor.	80% – 600% de la corriente nominal	400%
4F	Retardo de sobrecorriente instantánea	Reduce la velocidad de respuesta del arrancador suave ante la sobrecorriente instantánea y evita disparos debido a fluctuaciones instantáneas.	0:00 – 1:00 (minutos: segundos)	0 segundos
4G	Secuencia de fases	Seleccione qué secuencia de fases permitirá el arrancador suave durante el arranque. Durante la verificación previa al arranque, el arrancador revisa la secuencia de fases de sus terminales de entrada y se dispara si la secuencia real no coincide con la opción seleccionada.	<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier orden (predeterminado) • Directa • Inversa 	Cualquier orden
4H	Desequilibrio de corriente	Configure el punto de disparo de la protección por desequilibrio de corriente.	10% – 50%	30%
4I	Retardo de desequilibrio de corriente	Reduce la velocidad de respuesta del arrancador suave ante el desequilibrio de corriente y evita disparos debido a fluctuaciones instantáneas.	0:00 – 4:00 (minutos: segundos)	3 segundos
4J	Medición de frecuencia	Determina cuándo y si el arrancador supervisará el disparo por frecuencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Sin medición • Solo tiempo de arranque • Arranque y operación (predeterminado) • Solo en operación 	Arranque y operación
4K	Cambio de frecuencia	Seleccione la variación de frecuencia permitida del arrancador suave.	<ul style="list-style-type: none"> • ±2 Hz • ±5 Hz 	±5 Hz

			<ul style="list-style-type: none"> • ± 10 Hz • ± 15 Hz 	
4L	Retardo de frecuencia	Reduce la velocidad de respuesta del arrancador suave ante fluctuaciones de frecuencia y evita disparos debido a fluctuaciones instantáneas. Precaución: Si la frecuencia de la red es menor a 35 Hz o mayor a 75 Hz, el arrancador se disparará inmediatamente. Atención: Si el motor opera fuera del rango de frecuencia especificado durante un período prolongado, puede causar daño al motor y fallas permanentes.	0:01 – 4:00 (minutos: segundos)	1 segundo
4M	Retardo de reinicio	Un arrancador suave puede configurarse para forzar un retardo desde el final de la parada hasta el inicio del siguiente arranque. Durante el retardo de reinicio, la pantalla muestra el tiempo restante antes de que se pueda intentar otro arranque. Precaución: El retardo de reinicio comienza al final de cada parada. Cualquier cambio en la configuración del retardo de reinicio surtirá efecto después de la siguiente parada.	00:01 – 60:00 (minuto: segundo)	10 segundos
4N	Medición de temperatura del motor	Seleccione si el arrancador suave verifica que el motor tenga suficiente capacidad térmica para garantizar un arranque exitoso. El arrancador suave compara la temperatura calculada del motor con el incremento de temperatura del último arranque del motor y solo arranca cuando el motor se ha enfriado lo suficiente para iniciar correctamente.	<ul style="list-style-type: none"> • No medir • Medir 	No medir
4O	Corriente de falla a tierra	Configure el punto de disparo de la protección por falla a tierra.	20 mA – 50 A (grado 21)	100 mA
4P	Retardo de falla a tierra	Reduce la velocidad de respuesta del arrancador suave ante fluctuaciones de falla a tierra y evita disparos debido a fluctuaciones instantáneas. Precaución: La protección por falla a tierra solo puede utilizarse cuando están instalados el RTD/PT100 y la tarjeta de protección de falla a tierra.	00:01 – 4:00 (minuto: segundo)	3 segundos
4Q	Reservado	Este parámetro está reservado para uso interno.	—	—

Reinicio automático por disparo

El arrancador suave puede programarse para restablecer automáticamente ciertas condiciones de disparo y minimizar el tiempo de inactividad.

De acuerdo con los riesgos asociados al arrancador suave, los disparos que pueden restablecerse automáticamente pueden dividirse en tres categorías:

Grupo	Operación de disparo
A	Desequilibrio de corriente Falta de fase Falla de alimentación Frecuencia
B	Subcorriente Sobrecorriente instantánea Disparo por entrada Disparo por entrada B
C	Sobrecarga del motor (modelo térmico) Disparo de temperatura RTD / PT100 Termistor del motor Sobrecalentamiento del radiador

Otros disparos no pueden restablecerse automáticamente.

Esta función es especialmente adecuada para control remoto de dos hilos en modo remoto. Si existe una señal de arranque de dos hilos después del restablecimiento automático, el arrancador suave se reiniciará automáticamente.

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
5A	Función de reinicio automático	Seleccione qué disparos pueden restablecerse automáticamente.	<ul style="list-style-type: none"> • Desactivar reinicio automático • Reinicio grupo A • Reinicio grupos A y B • Reinicio grupos A, B y C 	Desactivar reinicio automático
5B	Número máximo de reinicios	Establece cuántas veces el arrancador suave se reinicia automáticamente en caso de disparos continuos. Después de cada reinicio automático del arrancador suave, el contador de reinicios aumenta en uno y, después de cada ciclo exitoso de arranque/parada del arrancador suave, el contador de reinicios disminuye en uno.	1 – 5	1
5C	Retardo de reinicio relé grupos A y B	Configure el retardo de reinicio para los disparos del grupo A y del grupo B.	00:05 – 15:00 (minuto: segundo)	5 segundos
5D	Retardo de reinicio relé grupo C	Configure el retardo de reinicio para los disparos del grupo C.	5 – 60 (minutos)	5 minutos

Entrada

El arrancador suave dispone de dos entradas programables, las cuales pueden utilizarse para controlar el equipo de forma remota.

Si es necesario, puede utilizarse una tarjeta de expansión de E/S (I/O) para añadir dos entradas adicionales.

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
6A	Función de la entrada A	<p>Selecciona la función de la entrada A.</p> <p>Selección de parámetros del motor: permite configurar dos conjuntos de datos independientes del motor para el arrancador suave. Para utilizar los datos auxiliares del motor, el parámetro 6A debe configurarse en “selección de parámetros del motor”.</p> <p>Cuando se emite un comando de arranque, C53 y C54 deben cerrarse. El arrancador suave verifica qué datos de motor utilizar al iniciar y usa esos datos durante todo el proceso de arranque/parada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disparo por entrada (N/O): el arrancador suave puede dispararse mediante la entrada A. Cuando el parámetro 6A se establece en disparo por entrada (N/O), C53 y C54 cierran el circuito y disparan el arrancador suave. • Disparo por entrada (N/C): cuando el parámetro 6A se establece en disparo por entrada (N/C), C53 y C54 están abiertos para disparar el arrancador suave. • Selección local/remoto: permite utilizar la entrada A para seleccionar control local o remoto sin usar el botón L/R (local/remoto) del panel de operación. Cuando esta entrada está desactivada, el arrancador está en modo de control local y puede iniciarse desde el panel. Cuando la entrada está cerrada, el control del arrancador pasa a modo remoto. Con los botones START y L/R deshabilitados, el arrancador ignora cualquier comando de selección local/remoto proveniente de la red de comunicación serial. Para usar la entrada A para seleccionar control local o remoto, el parámetro 6Q debe establecerse en “Always on” o “On when motor is stopped”. • Operación de emergencia: en modo de operación de emergencia, el arrancador suave continúa funcionando hasta detenerse, ignorando todos los disparos y advertencias (ver parámetro 15C para más detalles). Cuando C53 y C54 están cerrados, la operación de emergencia se activa. Cuando el circuito está abierto, la operación de emergencia finaliza y el arrancador suave detiene el motor. • Deshabilitar arrancador: el arrancador suave puede deshabilitarse mediante la 	<ul style="list-style-type: none"> • Disparo por entrada (N/O) • Disparo por entrada (N/C) • Selección local/remoto • Operación de emergencia • Deshabilitar arrancador • Jog adelante • Jog reversa 	Selección de parámetros del motor

		<p>entrada de control. Abrir C53 y C54 deshabilita el arrancador. El arrancador suave no responde al comando de arranque. Si el arrancador está en funcionamiento, permitirá que el motor se detenga por inercia e ignorará el modo de parada suave configurado en el parámetro 2H.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jog adelante: activa la operación de jog hacia adelante (solo disponible en modo de control remoto). • Jog reversa: activa la operación de jog en reversa (solo disponible en modo de control remoto). 		
6B	Ingresar un nombre	<p>Seleccione el mensaje que se mostrará en el panel de operación cuando la entrada A se active.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Disparo por entrada sin flujo • Baja presión • Alta presión • Falla de bomba • Nivel bajo • Nivel alto • Deshabilitar arrancador • Controlador • PLC • Alarma de vibración 	Disparo por entrada sin flujo
6C	Disparo de entrada A	<p>Seleccione cuándo ocurre un disparo por entrada. Puede dispararse en cualquier momento después de que el arrancador suave esté energizado. Durante la operación, el arrancador suave puede dispararse cuando está en funcionamiento, detenido o arrancando. La opción “Solo disparo” únicamente dispara cuando el arrancador suave está en funcionamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siempre activo • Solo durante operación • Solo disparo 	Siempre activo
6D	Retardo de disparo de entrada A	<p>Configure el retardo desde la activación de la entrada hasta que el arrancador suave se dispare.</p>	0:00 – 4:00 (minutos: segundos)	0 segundos
6E	Retardo inicial de la entrada A	<p>Configure el retardo antes de que ocurra el disparo por entrada. El retardo inicial se calcula desde que se recibe la señal de arranque. El estado de la entrada se ignora hasta que el retardo inicial haya transcurrido.</p>	0:00 – 30:00 (minutos: segundos)	0 segundos
6F / 6G / 6H / 6I / 6J	Disparo de entrada B	<p>Los parámetros 6F ~ 6J configuran la entrada B de la misma manera que los parámetros 6A ~ 6E configuran la entrada A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6F Función de entrada B (predeterminado: disparo por entrada N/O). • 6G Nombre de entrada B (predeterminado: disparo por entrada). • 6H Disparo de entrada B (predeterminado: siempre activo). • 6I Retardo de disparo de entrada B (predeterminado: 0:00). 	Ver Entrada A para más detalles	

		<ul style="list-style-type: none"> • 6J Retardo inicial de entrada B (predeterminado: 0:00). 		
6K / 6L	Entrada C y entrada D	<p>Los parámetros 6A y 6K seleccionan la función de la entrada C y la entrada D. Ver el parámetro 6A para más detalles. Las entradas C y D solo están disponibles si se instala una tarjeta de expansión de entrada/salida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de parámetros del motor • Selección local/remoto • Operación de emergencia • Deshabilitar arrancador (normalmente cerrado) • Desactivado 	Desactivado
6M	Lógica de reinicio remoto	<p>Seleccione si la entrada de reinicio remoto del arrancador suave (terminales C41, C42) es normalmente abierto o normalmente cerrado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Normalmente cerrado (N/C) • Normalmente abierto (N/O) 	Normalmente cerrado
6N	Disparo por entrada analógica	<p>Si es necesario, conecte la entrada analógica al arrancador suave. Dispositivos externos pueden activar la entrada analógica para disparar el arrancador suave en respuesta a condiciones externas. Seleccione la respuesta del arrancador suave a la señal de entrada analógica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin disparo • Disparo por sobrevolor • Disparo por valor bajo 	Sin disparo
6O	Rango de entrada analógica	<p>Seleccione el rango de la señal analógica.</p>	0-10 V; 2-10 V	0-10 V
6P	Punto de disparo analógico	<p>Configure el nivel de señal en el cual ocurre el disparo por entrada analógica, como un porcentaje de la señal máxima de entrada.</p>	0% – 100%	50%
6Q	Local / remoto	<p>Seleccione cuándo usar el botón L/R (local/remoto) para cambiar entre control local y remoto, habilitar o deshabilitar el botón de control local y la entrada de control remoto. El botón STOP del panel de operación siempre está habilitado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siempre activo (botón L/R siempre habilitado) • Habilitar cuando el motor esté detenido / cuando el arrancador esté detenido (botón L/R) • Solo control local (deshabilita todas las entradas remotas) • Solo control remoto (deshabilita los botones de control local: START, RESET y L/R) 	—
6R	Comunicación remota	<p>Seleccione si el arrancador recibe comandos de arranque y parada desde la red de comunicación serial en modo de control remoto. Los comandos de reinicio, los comandos de disparo forzado por comunicación y los comandos de cambio local/remoto siempre están habilitados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deshabilitado durante control remoto • Habilitado durante control remoto 	Habilitado durante control remoto

Salidas

El arrancador suave dispone de tres salidas programables que pueden utilizarse para señalar diferentes condiciones de operación a equipos asociados.

Además, pueden utilizarse tres salidas adicionales mediante la tarjeta de expansión de entradas/salidas (I/O).

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
7A	Función del relé A	<p>Define la condición bajo la cual el relé A se activará (cerrará).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apagado: el relé A no se utiliza. • Contactor principal: cuando el arrancador suave recibe el comando de arranque, el relé se cierra y permanece cerrado mientras haya alimentación. • En marcha: cuando el arrancador cambia al estado de operación, el relé se cierra. • Disparo: cuando el arrancador se dispara, el relé se cierra. • Advertencia: cuando el arrancador genera una advertencia, el relé se cierra. • Indicación de baja corriente: cuando se activa la indicación de baja corriente durante la operación del motor, el relé se cierra. • Indicación de alta corriente: cuando se activa la indicación de alta corriente durante la operación del motor, el relé se cierra. • Indicación de temperatura del motor: cuando se activa la indicación de temperatura del motor, el relé se cierra. • Disparo por entrada A: cuando la entrada A provoca el disparo del arrancador, el relé se cierra. • Disparo por entrada B: cuando la entrada B provoca el disparo del arrancador, el relé se cierra. • Sobrecarga del motor (modelo térmico): cuando el arrancador se dispara por sobrecarga del motor, el relé se cierra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagado • Contactor principal • En marcha • Disparo • Advertencia • Indicación de baja corriente • Indicación de alta corriente • Indicación de temperatura del motor • Disparo por entrada A • Disparo por entrada B • Sobrecarga del motor (modelo térmico) • Desequilibrio de corriente • Subcorriente • Sobrecorriente instantánea • Frecuencia • Falla a tierra • Sobrecalentamiento del radiador • Falta de fase • Termistor del motor • Contactor de conmutación • Subtensión • Listo 	Contactor principal

		<ul style="list-style-type: none"> • Desequilibrio de corriente: cuando el arrancador se dispara por desequilibrio de corriente, el relé se cierra. • Subcorriente: cuando el arrancador se dispara por subcorriente, el relé se cierra. • Sobrecorriente instantánea: cuando el arrancador se dispara por sobrecorriente transitoria, el relé se cierra. • Frecuencia: cuando el arrancador se dispara por frecuencia, el relé se cierra. • Falla a tierra: cuando el arrancador se dispara por falla a tierra, el relé se cierra. • Sobrecalentamiento del radiador: cuando el arrancador se dispara por sobrecalentamiento del radiador, el relé se cierra. • Falta de fase: cuando el arrancador se dispara por pérdida de fase, el relé se cierra. • Termistor del motor: cuando el arrancador se dispara por el termistor del motor, el relé se cierra. • Contactador de conmutación: cuando la rampa de corriente de resistencia del rotor alcanza el voltaje total, el relé se cierra y puede utilizarse con motores de anillos rozantes. • Subtensión: no aplicable para arrancadores suaves. • Listo: cuando el arrancador está en estado listo, el relé se cierra. <p>Nota: Seleccione la función del relé A (normalmente abierto).</p>		
7B	Retardo de activación del relé A	Configure el retardo de cierre del relé A.	0:00 – 5:00 (minutos: segundos)	0 segundos
7C	Retardo de desactivación del relé A	Configure el retardo de reapertura del relé A.	0:00 – 5:00 (minutos: segundos)	0 segundos
7D–7L	Relés de salida B, C, D, E y F	<p>Los parámetros 7D–7L configuran el funcionamiento de los relés B, C, D, E y F de la misma manera que los parámetros 7A–7C configuran el relé A.</p> <p>El relé B es un relé de conmutación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7D función del relé B • 7E Retardo de activación del relé B • 7F Retardo de desactivación del relé B 	Consulte la función del relé A para más detalles.	Relé B: Run; Relé C: Trip; Relé D: OFF; Relé E: OFF; Relé F: OFF

		<p>El relé C es un relé de conmutación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7G función del relé B • 7H Retardo de activación del relé B • 7I Retardo de desactivación del relé B <p>Los relés D, E y F solo pueden utilizarse cuando se instala una tarjeta de expansión de entradas/salidas. Estos relés no admiten retardo de conmutación ni la función de contactor de conmutación. El relé D es normalmente cerrado y los relés E y F son normalmente abiertos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7D función del relé B • 7E Retardo de activación del relé B • 7F Retardo de desactivación del relé B 		
7M	Indicación de baja corriente	<p>El arrancador suave dispone de indicación de baja corriente y de alta corriente, y genera una alarma de funcionamiento anormal de manera anticipada. La señal de corriente puede configurarse para mostrar el nivel anormal entre la corriente normal de operación y el nivel de disparo por subcorriente o sobrecorriente durante la operación.</p> <p>Estas señales pueden utilizarse para enviar una condición de excepción a un dispositivo externo a través de una de las salidas programables. Estas señales se restablecen cuando la corriente vuelve al rango normal de operación, que corresponde a una caída del 10% respecto a la corriente nominal del motor programado. Configure el punto de indicación de baja corriente de acuerdo con el porcentaje de la corriente nominal del motor.</p>	1% – 100% de la corriente nominal	50%
7N	Indicación de alta corriente	<p>Configure el punto de indicación de alta corriente de acuerdo con el porcentaje de la corriente nominal del motor.</p>	50% – 600% de la corriente nominal	100%
7O	Indicación de temperatura del motor	<p>El arrancador suave dispone de indicación de temperatura del motor y genera una alarma anticipada por condición anormal de operación. Esta indicación puede señalar que la temperatura de operación del motor excede la temperatura normal de funcionamiento, pero aún se encuentra por debajo del límite de sobrecarga. La indicación de temperatura del motor puede enviar condiciones anormales a dispositivos externos a través de una de las salidas programables. Configure el nivel de indicación de temperatura del motor como un porcentaje de la capacidad térmica del motor.</p>	0% – 160%	80%

7P	Salida analógica A	<p>Seleccione qué información se reporta a través de la salida analógica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corriente (% de corriente nominal): la corriente expresada como porcentaje de la corriente nominal del motor. • Temperatura del motor (%): temperatura del motor expresada como porcentaje de la capacidad térmica del motor. • Potencia del motor (%): potencia del motor medida en kW, expresada como porcentaje de la potencia máxima. • Capacidad del motor (%): potencia aparente del motor medida, expresada como porcentaje de la potencia aparente máxima. • Factor de potencia del motor: factor de potencia del motor medido por el arrancador suave. <ul style="list-style-type: none"> ○ Potencia medida del motor: $\sqrt{3} \times$ corriente promedio \times voltaje de referencia de potencia \times factor de potencia medido. ○ Potencia máxima del motor: $\sqrt{3} \times$ corriente nominal del motor \times voltaje de referencia de potencia (asumiendo factor de potencia 1). ○ Potencia aparente medida del motor: $\sqrt{3} \times$ corriente promedio \times voltaje de referencia de potencia. ○ Potencia aparente máxima del motor: $\sqrt{3} \times$ corriente nominal del motor \times voltaje de referencia de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente (% corriente nominal) • Temperatura del motor (%) • Potencia del motor (%) • Capacidad del motor (%) • Factor de potencia del motor 	Corriente (% corriente nominal)
7Q	Rango analógico A	Seleccione el rango de la salida analógica.	0–20 mA; 4–20 mA	4–20 mA
7R	Máximo analógico A	Calibre el límite superior de la salida analógica para que coincida con la señal medida en un dispositivo externo de medición de corriente.	0% – 600%	100%
7S	Mínimo analógico A	Calibre el límite inferior de la salida analógica para que coincida con la señal medida en un dispositivo externo de medición de corriente.	0% – 600%	0%
7T–7W	Salida analógica B	Los parámetros 7T–7W configuran el funcionamiento de la salida analógica B de la misma manera que los parámetros 7P–7S configuran la salida analógica A. Consulte Salida analógica A para más detalles. La salida analógica B solo está disponible si se instala una tarjeta de expansión de entradas/salidas.	—	—

Monitor

Puede utilizar estos parámetros para personalizar el controlador de acuerdo con las necesidades específicas del usuario.

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
8A	Idioma	Selecciona el idioma en el que se muestran los mensajes y la retroalimentación en el panel.	<ul style="list-style-type: none"> • Inglés • Chino • Español • Alemán • Portugués • Francés • Italiano • Ruso 	Inglés
8B / 8C	Función de los botones F1 y F2	Selecciona la función de los botones F1 y F2 en el panel de operación. Nota: No se requiere contraseña de acceso para utilizar los botones F1 y F2. Independientemente de la configuración del parámetro 15B, los usuarios pueden utilizar estas funciones. Protección de escritura de parámetros.	<ul style="list-style-type: none"> • No configurado • Configuración automática de arranque/parada • Avance manual (Jog forward), Retroceso manual (Jog reverse) 	No especificado
8D	Visualización de corriente o potencia	Selecciona si el arrancador suave muestra la corriente (Ampers) o la potencia del motor en la pantalla principal de monitoreo.	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente • Potencia del motor 	Corriente
8E / 8F / 8G / 8H	Pantalla programable del usuario	Selecciona qué información muestra la pantalla de monitoreo programable. <ul style="list-style-type: none"> • Área en blanco: el área seleccionada no muestra datos, pero permite mostrar mensajes largos para evitar superposición. • Estado del arrancador: estado de funcionamiento del arrancador (arrancando, en marcha, deteniéndose o disparado). Solo puede mostrarse en las esquinas superior izquierda (predeterminada) e inferior izquierda de la pantalla. • Corriente del motor: corriente promedio trifásica. Factor de potencia del motor: factor de potencia medido por el arrancador suave. • Factor de potencia del motor: Factor de potencia del motor medido por el arrancador suave • Frecuencia de potencia: frecuencia promedio medida en las tres fases. • Potencia del motor: potencia de operación del motor en kW. • Potencia del motor en HP: potencia de operación del motor en HP. • Temperatura del motor: temperatura del motor calculada mediante el modelo de protección térmica. • Energía (kWh): cantidad de kilovatios-hora consumidos por el motor a través del arrancador suave. • Horas de funcionamiento: número de horas que el motor ha estado funcionando a través del arrancador suave. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área en blanco • Estado del arrancador • Corriente del motor • Factor de potencia • Frecuencia de potencia • Potencia del motor (kW) • Potencia del motor (HP) • Temperatura del motor • Energía (kWh) • Horas de funcionamiento • Entrada analógica A 	8E: Estado del arrancador 8F: Área en blanco 8G: Horas de funcionamiento 8H: Entrada analógica A

		<ul style="list-style-type: none"> • Entrada analógica A: nivel de la entrada analógica A (ver parámetros 6N ~ 6P). Esta configuración solo está disponible si está instalada una tarjeta de expansión de entradas/salidas. <p>8E - Esquina superior izquierda de la pantalla. 8F - Esquina superior derecha de la pantalla. 8G - Esquina inferior izquierda de la pantalla. 8H - Esquina inferior derecha de la pantalla.</p>		
8I	Datos gráficos	<p>El arrancador suave utiliza gráficos de rendimiento en tiempo real para mostrar las características de parámetros operativos importantes. Seleccione qué información mostrará el gráfico de rendimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corriente (%): corriente expresada como porcentaje de la corriente nominal del motor. • Temperatura del motor (%): temperatura del motor expresada como porcentaje de la capacidad térmica del motor. • Potencia del motor (%): potencia del motor medida en kW, expresada como porcentaje de la potencia máxima. • Potencia aparente del motor (%): potencia aparente del motor medida según la capacidad del motor, expresada como porcentaje de la potencia aparente máxima. • Factor de potencia del motor: factor de potencia del motor medido por el arrancador suave. <p>Medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Potencia del motor medida = $\sqrt{3} \times$ corriente promedio \times voltaje de referencia de potencia \times factor de potencia medido. ○ Potencia máxima del motor: $\sqrt{3} \times$ corriente nominal del motor \times voltaje de referencia de potencia (asumiendo factor de potencia de 1). ○ Potencia aparente medida del motor: $\sqrt{3} \times$ corriente promedio \times voltaje de referencia de alimentación. ○ Potencia aparente máxima del motor: $\sqrt{3} \times$ corriente nominal del motor \times voltaje de referencia de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente (% de corriente nominal) • Temperatura del motor (%) • Potencia del motor (%) • Potencia aparente del motor (%) • Factor de potencia del motor 	Corriente de corriente nominal (%)
8J	Periodo de visualización gráfica	<p>Establece la escala de tiempo del gráfico. Los gráficos reemplazan los datos antiguos con datos nuevos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 10 segundos • 30 segundos • 1 minuto • 5 puntos • 10 puntos • 30 puntos • 1 hora 	10 segundos
8K	Máximo gráfico	<p>Ajusta el límite superior del gráfico de rendimiento.</p>	Rango: 0% – 600%	400%

8L	Mínimo gráfico	Ajusta el límite inferior del gráfico de rendimiento.	Rango: 0% – 600%	0%
8M	Calibración de corriente	Calibra el circuito de monitoreo de corriente del arrancador suave para que coincida con el equipo externo de medición de corriente. Utilice la siguiente fórmula para determinar el ajuste necesario: calibración (%) = corriente mostrada en la pantalla del arrancador suave / corriente medida por el dispositivo externo. Ejemplo: 102% = 66 A / 65 A. Atención: Este ajuste afecta todas las funciones y protecciones basadas en corriente.	Rango: 85% – 115%	100%
8N	Voltaje de referencia de potencia	Establece el voltaje de frecuencia de potencia utilizado por la función de monitoreo del panel de operación. Este ajuste se utiliza para calcular la potencia del motor y la potencia aparente (kVA), pero no afecta el control ni la protección del motor.	Rango: 100 – 690 V	400 V
80	Reservado	Este parámetro está reservado para uso futuro.	—	—

Datos del motor – 2

El arrancador suave puede soportar dos conjuntos diferentes de datos de arranque y parada del motor.

Si desea utilizar el arrancador suave con dos motores diferentes (por ejemplo, en una configuración trabajo / respaldo), utilice el parámetro 9A para seleccionar el modelo de protección térmica dual y configure los parámetros 9B ~ 9E de acuerdo con el segundo motor.

- Para utilizar el arrancador suave con dos conjuntos diferentes de datos del mismo motor (motores de dos velocidades o aplicaciones con condiciones de arranque variables), utilice el parámetro 9A para seleccionar el modelo de protección térmica simple, y utilice los parámetros 10A ~ 10G para configurar las curvas de arranque y parada según sea necesario. El arrancador suave ignorará los parámetros 9B ~ 9E y utilizará la configuración del motor principal.
- Para seleccionar el segundo conjunto de datos del motor, debe configurarse una entrada programable como selección de ajuste de parámetros (parámetros 6A y 6F). Esta entrada debe activarse cuando el arrancador suave reciba una señal de arranque.



Atención:

El conjunto de datos del motor solo puede seleccionarse cuando el arrancador suave esté detenido.

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
9A	Modelo de protección térmica doble	Activa el modelo de protección térmica dual. El modelo de protección térmica dual solo es necesario cuando el arrancador suave controla dos motores diferentes.	<ul style="list-style-type: none"> Modelo simple Modelo dual 	Modelo simple
9B	Corriente nominal del motor 2	Establece la corriente nominal del motor auxiliar.	Depende del modelo	—
9C	Tiempo de rotor bloqueado 2	Establece el tiempo máximo requerido para que el motor alcance la temperatura máxima desde estado frío con corriente de rotor bloqueado. Ajustar de acuerdo con la hoja de datos del motor.	0:01 – 2:00 (minutos:segundos)	10 s
9D	Corriente de rotor bloqueado 2	Establece la corriente de rotor bloqueado del motor conectado como porcentaje de la corriente nominal. Ajustar de acuerdo con la hoja de datos del motor.	400% – 1200% de la corriente nominal	600%
9E	Factor de servicio del motor 2	Establece el factor de servicio para el segundo grupo de motores.	100% – 130% de la corriente nominal	105%

Modo de arranque/paro 2

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
2A	Modo de arranque 2	Selecciona el modo de arranque suave del motor.	<ul style="list-style-type: none"> Corriente constante Control adaptativo 	Corriente constante
2B	Tiempo de rampa de arranque 2	Define el tiempo total de arranque para el control adaptativo o el tiempo de rampa para el arranque por rampa de corriente (desde la corriente inicial hasta el límite de corriente).	1 – 180 s	10 s
2C	Corriente inicial 2	Define la corriente inicial de arranque como porcentaje de la corriente nominal del motor. Debe configurarse de modo que el motor comience a acelerar inmediatamente después del arranque. Si no se usa rampa de corriente, establezca el mismo valor que el límite de corriente.	100 % – 600 % de la corriente nominal	350 %
2D	Límite de corriente 2	Define el límite de corriente para el arranque suave por corriente constante o por rampa de corriente, como porcentaje de la corriente nominal del motor.	100 % – 600 % de la corriente nominal	350 %
2E	Curva de arranque adaptativo 2	Selecciona la curva de aceleración que utilizará el arrancador suave durante el arranque con control adaptativo.	<ul style="list-style-type: none"> Aceleración temprana Aceleración constante Aceleración tardía 	Aceleración constante
2F	Tiempo de impulso de arranque (Jump Start) 2	Define la duración del impulso de arranque. Un valor de 0 deshabilita esta función.	0 – 2000 ms	0 ms
2G	Amplitud de impulso de arranque (Jump Start) 2	Define la amplitud de corriente utilizada durante el impulso de arranque. El arranque brusco aumenta el par del equipo mecánico, por lo que el motor, la carga y el acoplamiento deben poder soportar el par adicional.	100 % – 700 % de la corriente nominal	500 %

2H	Modo de paro 2	Selecciona el método utilizado por el arrancador suave para detener el motor.	<ul style="list-style-type: none"> • Paro por inercia • Paro suave TVR • Control adaptativo • Frenado tipo Taxi 	Paro por inercia
2I	Tiempo de paro 2	Define el tiempo requerido para detener el motor mediante rampa de voltaje temporizada o control adaptativo. También establece el tiempo total de paro cuando se utiliza frenado.	0:00 – 4:00 (min:seg)	0 s
2J	Curva de paro adaptativo 2	Selecciona la curva de desaceleración utilizada durante el paro con control adaptativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Desaceleración temprana • Desaceleración constante • Desaceleración tardía 	Desaceleración constante
2K	Ganancia del control adaptativo 2	Ajusta el desempeño del control adaptativo. Afecta tanto el control de arranque como el de paro. Si el motor acelera o desacelera demasiado rápido al final del proceso, aumente la ganancia entre 5 % y 10 %. Si la velocidad fluctúa, reduzca ligeramente el valor.	1 % – 200 %	75 %
2L	Par de frenado 2	Define el par de frenado utilizado por el arrancador suave para desacelerar el motor.	20 % – 100 %	20 %
2M	Tiempo de frenado 2	Define la duración de la inyección de corriente continua durante el frenado del motor. Se utiliza junto con el tiempo de paro.	1 – 30 s	1 s

Temperatura en RTD

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
11	Temperatura de disparo RTD	<p>El arrancador suave tiene una entrada RTD / PT100, la cual puede ampliarse con seis entradas PT100 adicionales mediante la tarjeta RTD / PT100 y de protección de falla a tierra. Cuando la temperatura excede un punto especificado, estas entradas provocan el disparo del arrancador suave. Se puede establecer una temperatura de disparo diferente para cada entrada. Solo después de instalar la tarjeta RTD / PT100 y de protección de falla a tierra se pueden utilizar las entradas PT100 B ~ G. Establece el punto de disparo de la entrada RTD / PT100.</p> <p>11A Temperatura de disparo RTD A 11B Temperatura de disparo RTD B 11C Temperatura de disparo RTD C 11D Temperatura de disparo RTD D 11E Temperatura de disparo RTD E 11F Temperatura de disparo RTD F 11G Temperatura de disparo RTD G</p>	Rango: 0 – 250 °C	50 °C

Motor de anillos rozantes

Puede utilizar estos parámetros para configurar el arrancador suave para su uso con motores de anillo deslizando.

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
12A	Rampa de datos del motor 1	Selecciona si se utiliza una rampa de corriente simple o una rampa de corriente doble para el arranque suave. Utilizar pendiente simple para motores de inducción sin anillos rozantes y pendiente doble para motores de inducción con anillos rozantes. El parámetro 12A selecciona la configuración de rampa del motor principal.	<ul style="list-style-type: none"> • Pendiente simple • Shuangpo 	Pendiente simple
12B	Rampa de datos del motor 2	Selecciona si se utiliza una rampa de corriente simple o una rampa de corriente doble para el arranque suave. Utilizar pendiente simple para motores de inducción sin anillos rozantes y pendiente doble para motores de inducción con anillos rozantes. El parámetro 12B selecciona la configuración de rampa del motor auxiliar.	<ul style="list-style-type: none"> • Pendiente simple • Shuangpo 	Pendiente simple
12C	Tiempo de conmutación	Establece el retardo desde el cierre del relé de resistencia del rotor hasta el inicio de la rampa de corriente de baja resistencia. Ajustar el tiempo de conmutación para que el contactor tenga tiempo suficiente para cerrar, pero sin que el motor desacelere. Este parámetro solo aplica cuando el parámetro 12A o 12B está configurado en “rampa doble” y un relé de salida está configurado como contactor de conmutación.	100 – 500 ms	150 ms
12D	Desaceleración del anillo rozante	Establece el nivel de conducción cuando la resistencia del rotor se cierra, como porcentaje de la conducción total. Configurar la desaceleración del anillo rozante puede evitar pulsos de corriente, mientras el motor mantiene suficiente velocidad para arrancar normalmente.	10% – 90%	50%

Avanzado

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
15A	Contraseña de acceso	Establece una contraseña de acceso para controlar el acceso a secciones restringidas del menú. Utilice los botones ◀ y ▶ para seleccionar el dígito que desea modificar y los botones ▲ y ▼ para cambiar el valor. Nota: Si olvida la contraseña de acceso, contacte a su proveedor local para obtener la contraseña maestra de acceso. Esta	0000 – 9999	0000

		<p>puede utilizarse para restablecer una nueva contraseña de acceso.</p>		
15B	Protección de escritura de parámetros	<p>Selecciona si el panel del operador permite modificar parámetros a través del menú de programación.</p> <p>Lectura y escritura: permite al usuario modificar los valores de los parámetros en el menú de programación.</p> <p>Solo lectura: no permite modificar los valores de los parámetros en el menú de programación, pero aún permite visualizar los valores.</p> <p>Nota: Cualquier cambio en la configuración de protección de escritura de parámetros, tendrá efecto después de cerrar el menú de programación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y escritura • Solo lectura 	Lectura y escritura
15C	Operación de emergencia	<p>Selecciona si el arrancador suave permite la operación de emergencia. En el modo de operación de emergencia, el arrancador suave inicia (si aún no está en marcha) y continúa funcionando hasta que finaliza el modo de operación de emergencia, ignorando los comandos de parada y los disparos de protección. La operación de emergencia es controlada mediante parámetros programables. Atención: No se recomienda utilizar la operación de emergencia de forma continua. Puede reducir la vida útil del arrancador por todas las protecciones y disparos quedan deshabilitados. El uso del arrancador en modo de operación de emergencia anula la garantía del producto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deshabilitado • Habilitar 	Deshabilitado
15D	Acción del tiristor ante cortocircuito	<p>Selecciona si el arrancador suave permite control en dos fases. En aplicaciones críticas, si una fase del arrancador suave se daña, el equipo puede usar control en dos fases para controlar el motor. El control en dos fases solo puede utilizarse después de que el arrancador haya disparado y reiniciado debido a un cortocircuito Lx-Tx.</p> <p>Atención: El control en dos fases utiliza tecnología de arranque suave en dos fases, por lo que debe tenerse especial cuidado al determinar las especificaciones del interruptor automático y las protecciones. Consulte a su proveedor local para asistencia. Atención: Solo los motores conectados en estrella admiten control en dos fases. Si el arrancador está conectado mediante conexión delta, el control en dos fases no funciona. La próxima vez que se aplique alimentación de control, el arrancador se disparará debido a un cortocircuito Lx-Tx. Si la alimentación de control se vuelve a encender entre dos arranques, el control en dos fases no funcionará.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solo control trifásico • Control bifásico 	Solo control trifásico

15E	Par de jog	El arrancador suave puede operar en modo jog a baja velocidad, lo que permite un ajuste preciso de la posición de la banda o del volante. Permite jog hacia adelante y jog en reversa. Establece el límite de corriente de la operación jog.	20% – 100%	50%
-----	------------	--	------------	-----

Protecciones

Estos parámetros definen cómo el arrancador suave responde a diferentes eventos de protección. El arrancador suave puede disparar, emitir una alarma o ignorar distintos eventos de protección según sea necesario.

Todos los eventos de protección se registran en el registro de eventos. La acción predeterminada para todas las protecciones es disparar el arrancador suave.

La protección por falla a tierra (16N) y la protección RTD / PT100 (16P ~ 16U) solo pueden utilizarse después de instalar la tarjeta RTD / PT100 y de protección de falla a tierra.



Atención:

La desactivación del mecanismo de protección puede poner en riesgo la seguridad del arrancador y del motor, y solo debe utilizarse en situaciones de emergencia.

Código	Nombre del parámetro	Descripción	Opciones	Valor predeterminado
16A	Sobrecarga del motor	Selecciona la respuesta del arrancador suave ante una condición de sobrecarga del motor. Define si el equipo dispara, genera alarma o solo registra el evento en el registro de eventos. <ul style="list-style-type: none"> • 16A Sobrecarga del motor • 16B Tiempo límite de arranque • 16C Subcorriente • 16D Sobrecorriente instantánea • 16E Desequilibrio de corriente • 16F Frecuencia • 16G Entrada de disparo A • 16H Entrada de disparo B • 16I Termistor del motor • 16J Comunicación del arrancador • 16K Falla de comunicación de red • 16L Sobrecalentamiento del radiador • 16M Falla de batería / reloj • 16N Falla a tierra • 16O Sobrecalentamiento RTD A • 16P Sobrecalentamiento RTD B • 16Q Sobrecalentamiento RTD C • 16R Sobrecalentamiento RTD D • 16S Sobrecalentamiento RTD E • 16T Sobrecalentamiento RTD F • 16U Sobrecalentamiento RTD G • 16V Reservado • 16W Reservado • 16X Bajo voltaje de control 	<ul style="list-style-type: none"> • Disparo del arrancador • Alarma y registro • Solo registro 	Disparo del arrancador

Capítulo 10 Ejemplos de Aplicación

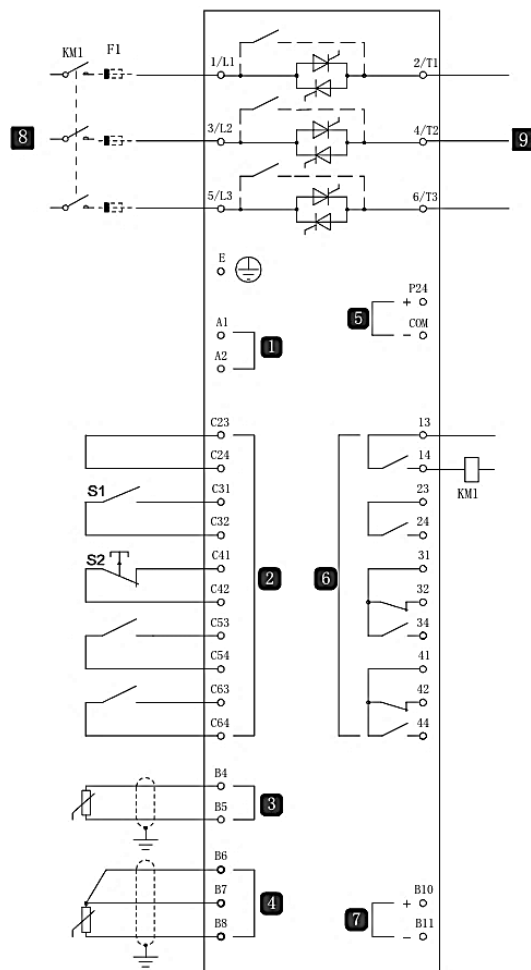
La siguiente serie de notas de aplicación puede ayudarle a comprender la instalación y configuración avanzada de los arrancadores suaves bajo requisitos específicos de desempeño.

Las notas de aplicación explican diversas condiciones de uso, incluyendo operación de frenado, operación de jog, opciones para bombeo y opciones avanzadas de protección.

10.1 Instalación con Contactor Principal

El arrancador suave se instala junto con el contactor principal (clase AC-3). El voltaje de control debe conectarse a la entrada del contactor.

El contactor principal es controlado por la salida del contactor principal del arrancador suave. Esta salida está asignada por defecto al relé de salida A (terminales 13 y 14).



Código	Descripción
1	Voltaje de control (dependiendo del modelo)
2	Entrada de control remoto
3	Entrada de termistor del motor
4	Entrada RTD / PT100
5	Salida 24 VDC
6	Salida de relé
7	Salida analógica
8	Alimentación trifásica
9	Terminal del motor
KM1	Contactor principal
F1	Fusible semiconductor (opcional)
S1	Contacto de arranque / paro
S2	Contacto de reinicio
13, 14	Salida de relé A
23, 24	Salida de relé de marcha
31, 32, 34	Salida de relé B
41, 42, 44	Salida de relé C

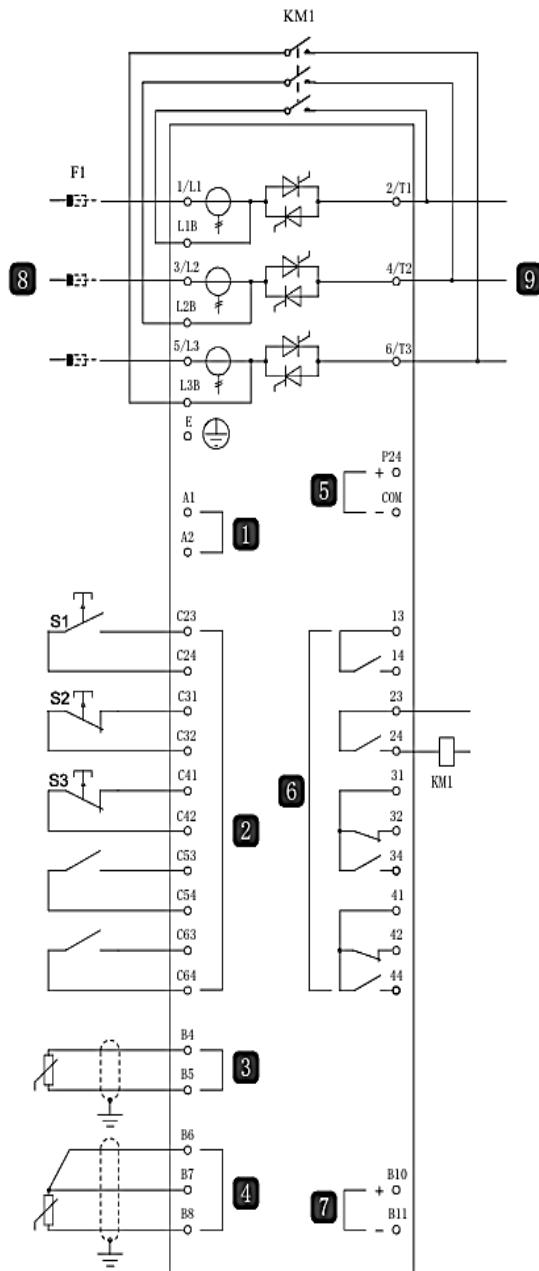
Configuración de parámetros:

- Parámetro 7A – Función del relé A

Seleccionar “Contactor principal” – Asigna la salida de relé A como función de contactor principal (configuración predeterminada).

10.2 Instalación con Contactor de Bypass Externo

El arrancador suave se instala junto con un contactor de bypass externo (clase AC1). El contactor de bypass es controlado por la salida de marcha del arrancador suave (terminales 23, 24).



Código	Descripción
1	Voltaje de control (dependiendo del modelo)
2	Entrada de control remoto
3	Entrada de termistor del motor
4	Entrada RTD / PT100
5	Salida 24 VDC
6	Salida de relé
7	Salida analógica
8	Alimentación trifásica
9	Terminal del motor
KM1	Contactor principal
F1	Fusible semiconductor (opcional)
S1	Contacto de arranque / paro
S2	Contacto de reinicio
13, 14	Salida de relé A
23, 24	Salida de relé de marcha
31, 32, 34	Salida de relé B
41, 42, 44	Salida de relé C

Configuración de parámetros:

- No se requieren configuraciones especiales.

10.3 Operación de Emergencia

Durante la operación normal, el arrancador suave es controlado mediante señales de control remoto de dos hilos (terminales C31, C32). La operación de emergencia se controla mediante un circuito de dos hilos conectado a la entrada A (terminales C53, C54). Cuando la entrada A está cerrada, el arrancador suave hará funcionar el motor e ignorará ciertas condiciones de disparo.

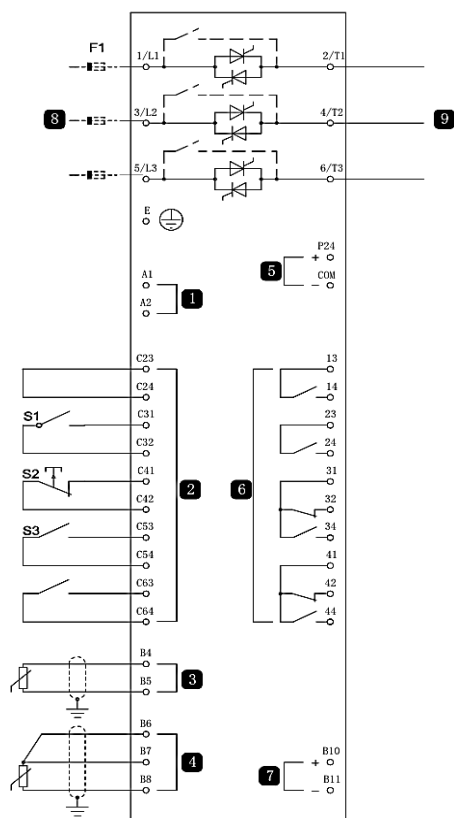


Atención

Aunque la operación de emergencia cumple con los requisitos funcionales del modo contra incendio, la forma en que se aplica no está certificada, por lo que no se recomienda utilizar la operación de emergencia en situaciones donde se requieran pruebas y/o cumplimiento de normas específicas.

Precaución

No se recomienda utilizar la operación de emergencia de forma continua. La operación de emergencia puede reducir la vida útil del arrancador, ya que todas las protecciones y disparos quedan deshabilitados. El uso del arrancador en modo de operación de emergencia anula la garantía del producto.



Código	Descripción
1	Voltaje de control (dependiendo del modelo)
2	Entrada de control remoto
3	Entrada de termistor del motor
4	Entrada RTD / PT100
5	Salida 24 VDC
6	Salida de relé
7	Salida analógica
8	Alimentación trifásica
9	Terminal del motor
KM1	Contactador principal
F1	Fusible semiconductor (opcional)
S1	Contacto de arranque / paro
S2	Contacto de reinicio
13, 14	Salida de relé A
23, 24	Salida de relé de marcha
31, 32, 34	Salida de relé B
41, 42, 44	Salida de relé C

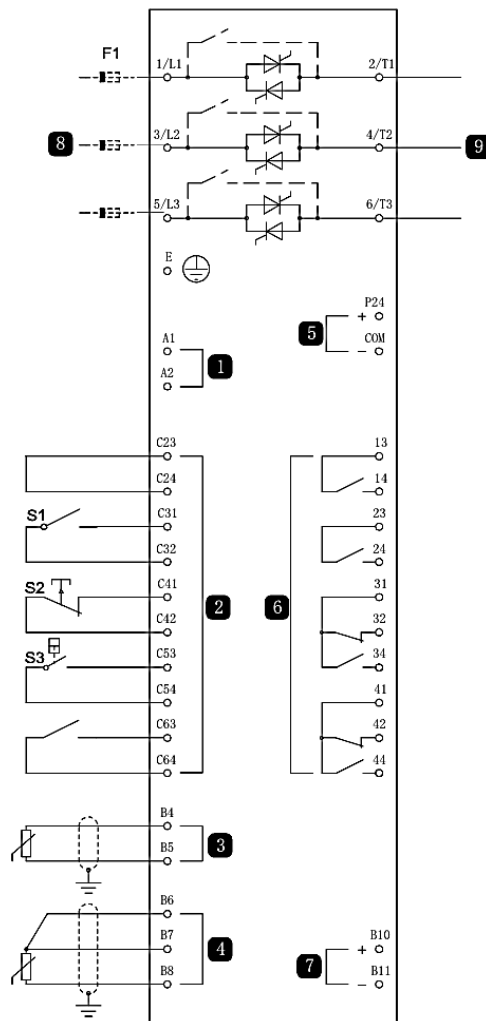
Configuración de parámetros:

- Parámetro 6A – Función de la entrada A
Seleccionar “Emergency Run” – Asigna la entrada A para la función de marcha de emergencia.
- Parámetro 15C – Operación de emergencia
Seleccionar “Enable” – Habilita el modo de operación de emergencia.

10.4 Circuito de Disparo Auxiliar

Durante la operación normal, el arrancador suave es controlado mediante señales de control remoto de dos hilos (terminales C31, C32).

La entrada A (terminales C53, C54) está conectada a un circuito externo de disparo (por ejemplo, el interruptor de alarma de bajo voltaje de un sistema de bombeo). Cuando el circuito externo se activa, el arrancador suave se dispara para detener el motor.



Código	Descripción
1	Voltaje de control (dependiendo del modelo)
2	Entrada de control remoto
3	Entrada de termistor del motor
4	Entrada RTD / PT100
5	Salida 24 VDC
6	Salida de relé
7	Salida analógica
8	Alimentación trifásica
9	Terminal del motor
KM1	Contactador principal
F1	Fusible semiconductor (opcional)
S1	Contacto de arranque / paro
S2	Contacto de reinicio
13, 14	Salida de relé A
23, 24	Salida de relé de marcha
31, 32, 34	Salida de relé B
41, 42, 44	Salida de relé C

Configuración de parámetros:

- Parámetro 6A – Función de la entrada A
Seleccionar “Input Trip (N/O)”. Asigna la entrada A para la función de disparo auxiliar (normalmente abierto).
- Parámetro 6B – Nombre de la entrada A
Seleccionar un nombre, por ejemplo “Low Voltage”. Especifica un nombre para la entrada A.
- Parámetro 6C – Disparo de la entrada A
Configurar según sea necesario. Por ejemplo, el límite “Only Run” hace que el disparo de la entrada sea válido solo cuando el arrancador suave está en funcionamiento.

- **Parámetro 6D – Retardo de disparo de la entrada A**
Configurar según sea necesario. Establece el retardo desde la activación de la entrada hasta que el arrancador suave se dispara.
- **Parámetro 6E – Retardo inicial de la entrada A**
Configurar aproximadamente 120 segundos. Limita el disparo de la entrada a 120 segundos después de la señal de arranque. De esta manera, la tubería tiene tiempo suficiente para aumentar la presión del agua antes de activar la entrada de baja presión.

10.5 Frenado en Corriente Directa con Sensor Externo de Velocidad Cero

Si la carga puede variar durante el frenado, la ventaja de utilizar un sensor externo de velocidad cero es que el freno del arrancador suave puede desactivarse. Este método de control garantiza que el freno del arrancador suave siempre se desactive después de que el motor se detiene, evitando así calentamiento innecesario del motor.

El siguiente esquema muestra cómo utilizar el sensor de velocidad cero con un arrancador suave para desactivar la función de frenado cuando el motor se detiene. El sensor de velocidad cero (A2) suele denominarse detector de baja velocidad (underspeed detector). Sus contactos internos se abren a velocidad cero y se cierran cuando la velocidad es mayor que cero.

Cuando el motor alcanza el estado de parada, los terminales C53 y C54 se desconectan y el arrancador queda deshabilitado. Después de que se emite el siguiente comando de arranque (es decir, la siguiente activación de Ka1), C53 y C54 se cierran y el arrancador suave queda habilitado.

El arrancador suave debe operar en modo remoto. El parámetro 6A (función de la entrada A) debe configurarse como deshabilitar el arrancador.



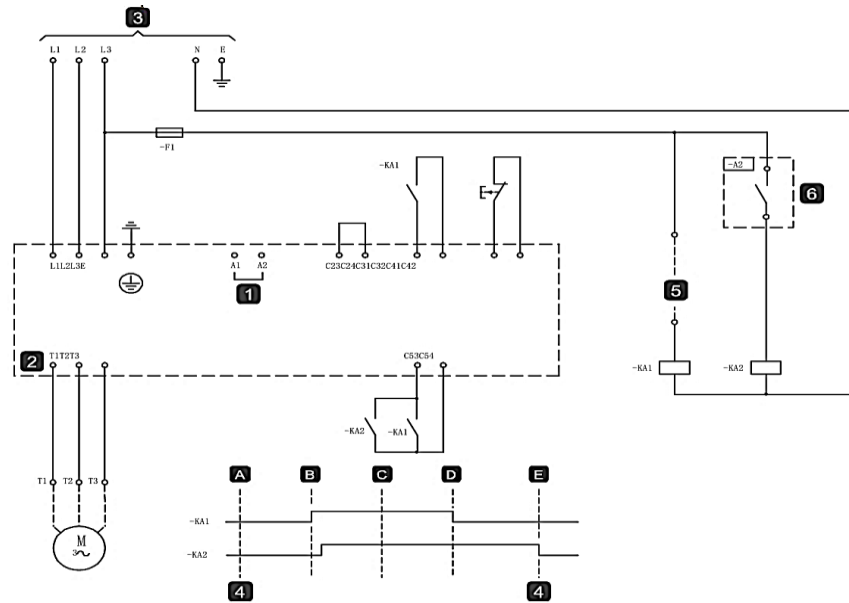
Atención

Si el par de frenado se ajusta demasiado alto, el motor se detendrá antes de que termine el tiempo de frenado y el motor generará calor excesivo, lo que puede causar daños al motor. El par de frenado debe configurarse cuidadosamente para garantizar la operación segura del arrancador y del motor.

Configurar un par de frenado demasiado alto provocará que aparezca corriente pico directamente cuando el motor se detenga. Asegúrese de que los fusibles instalados en el circuito derivado del motor estén correctamente seleccionados.

Atención

La operación de frenado hace que el motor se caliente más rápido que lo calculado por el modelo de protección térmica del motor. Si se utiliza la función de frenado, instale un termistor en el motor o configure un tiempo de retardo de re arranque suficientemente largo (parámetro 4M)



Código	Descripción
1	Alimentación de control
C23, C24	Arranque
C31, C32	Paro
C41, C42	Reset
C53, C54	Entrada programable A (arrancador deshabilitado)
2	Terminal del motor
3	Alimentación trifásica
4	Deshabilitar arrancador (mostrado en la pantalla del arrancador)

Código	Descripción
A	Apagado (listo)
B	Arranque
C	En marcha
D	Paro
E	Velocidad cero
5	Señal de arranque
6	Sensor de velocidad cero

Para obtener detalles sobre cómo configurar el frenado por corriente continua (DC), consulte Frenado en la página 27.



Precaución

Al utilizar frenado DC, la fuente de alimentación y el arrancador suave (terminales de entrada L1, L2, L3) deben conectarse en secuencia de fase positiva, y el parámetro correspondiente es 4G. La secuencia de fases debe configurarse en avance (forward).

Precaución

Si el par de frenado se configura demasiado alto, el motor se detendrá antes de que termine el tiempo de frenado y el motor generará calor excesivo, lo que puede causar daños al motor. El par de frenado debe configurarse cuidadosamente para garantizar la operación segura del arrancador y del motor. Configurar un par de frenado demasiado alto provocará que aparezca una corriente pico directamente cuando el motor se detenga.

Asegúrese de que los fusibles instalados en el circuito derivado del motor estén correctamente seleccionados.

10.6 Frenado Suave

Para aplicaciones con cargas de alta inercia y/o cargas variables, un arrancador suave puede configurarse para frenado suave.

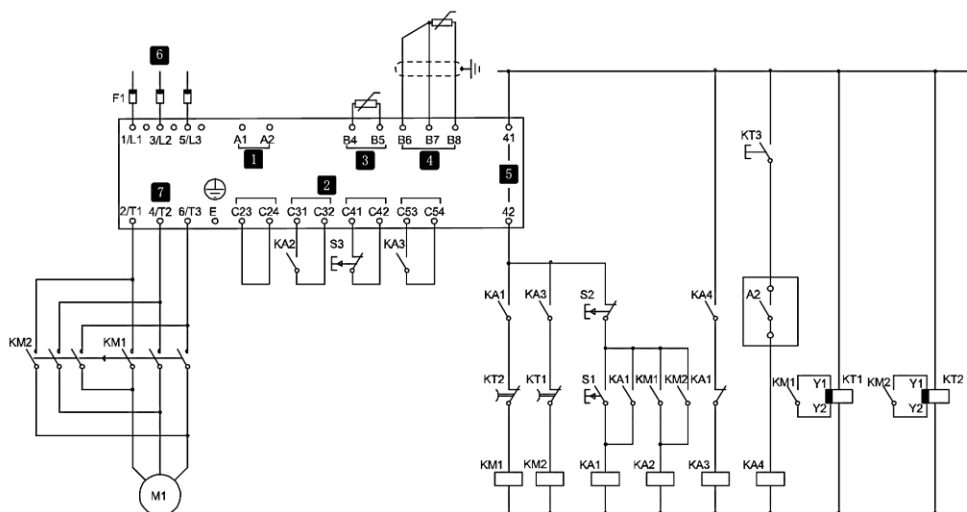
En esta aplicación, el arrancador suave se utiliza junto con contactores de avance y de frenado.

Cuando el arrancador suave recibe la señal de arranque (botón S1), se cierra el contactor de giro hacia adelante (KM1) y el motor se controla de acuerdo con el grupo de parámetros programados.

Cuando el arrancador suave recibe la señal de paro (botón S2), se abre el contactor de avance (KM1) y, después de un retardo de aproximadamente 2–3 segundos (KT1), se cierra el contactor de frenado (KM2).

El KA3 también se cierra para activar el segundo conjunto de configuraciones del motor programado por el usuario para obtener las características de parada deseadas.

Cuando la velocidad del motor se aproxima a cero, el sensor de velocidad cero (A2) detiene el arrancador suave y desconecta el contactor de frenado (KM2).



Código	Descripción
1	Voltaje de control (dependiendo del modelo)
2	Entrada de control remoto
3	Entrada de termistor del motor
4	Entrada RTD / PT100
5	Salida de relé
6	Alimentación trifásica
7	Terminal del motor
A2	Sensor de velocidad cero
F1	Fusible semiconductor (opcional)
KA1	Relé de marcha
KA2	Relé de arranque

Código	Descripción
KA3	Relé de frenado
KA4	Relé de detección de velocidad cero
KM1	Contactador de línea (operación)
KM2	Contactador de línea (freno)
KT1	Temporizador de retardo de marcha
KT2	Temporizador de retardo de frenado
KT3	Relé temporizado de detección de velocidad cero
S1	Contacto de arranque
S2	Contacto de paro
S3	Contacto de reset

* El temporizador KT3 es necesario únicamente si el sensor de velocidad cero es de tipo relé que realiza una autopruueba después del encendido y luego desconecta inmediatamente la salida.

Configuración de parámetros:

- Parámetro 6A – Función de la entrada A (terminales C53, C54)
Seleccionar “Motor parameter selection” – asigna la entrada A para la selección de parámetros del motor.
- Utilizar el primer grupo de parámetros del motor para configurar las características de desempeño de arranque.
- Utilizar el segundo grupo de parámetros del motor para configurar las características de desempeño de frenado.
- Parámetro 7G – Función del relé C
Seleccionar “Trip” – asigna la función de disparo a la salida de relé C.



Nota

Si el arrancador suave se dispara debido a la frecuencia de la red (parámetro 16F – frecuencia) cuando el contactor de frenado KM2 se abre, modifique el ajuste de protección de frecuencia.

10.7 Motor de Dos Velocidades

Se pueden utilizar contactor de alta velocidad (KM1), contactor de baja velocidad (KM2) y contactor estrella (KM3), y el arrancador suave puede configurarse para el control de motores Dahlander de dos velocidades.

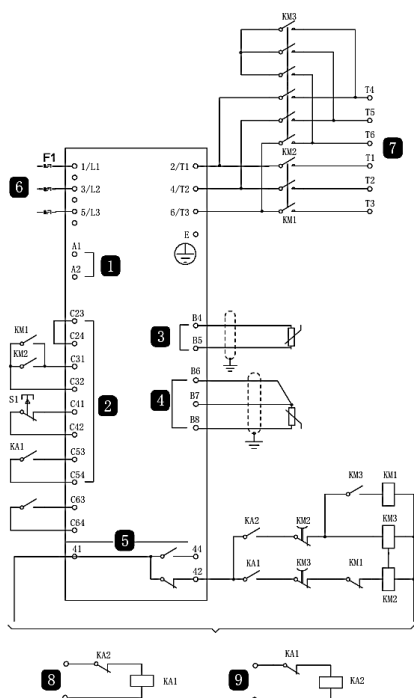


Precaución

Los motores con modulación de amplitud de polos (PAM) utilizan una configuración externa del devanado para cambiar efectivamente la frecuencia del rotor y, por lo tanto, modificar la velocidad. Los arrancadores suaves no son adecuados para su uso con este tipo de motores de dos velocidades.

Cuando el arrancador suave recibe la señal de arranque en alta velocidad, se cierran el contactor de alta velocidad (KM1) y el contactor estrella (KM3), y el motor se controla de acuerdo con el primer grupo de parámetros del motor.

Cuando el arrancador suave recibe la señal de arranque en baja velocidad, se cierra el contactor de baja velocidad (KM2). La entrada A se cierra y el arrancador suave configura el control del motor de acuerdo con el segundo conjunto de parámetros del motor.



Código	Descripción
1	Alimentación de control
2	Entrada de control remoto
3	Entrada de termistor del motor
4	Entrada RTD / PT100
5	Salida de relé
6	Alimentación trifásica
7	Terminal del motor
8	Entrada de arranque a baja velocidad por control remoto
9	Entrada de arranque a alta velocidad por control remoto
F1	Fusible semiconductor (opcional)
KA1	Relé de arranque remoto (baja velocidad)
KA2	Relé de arranque remoto (alta velocidad)
KM1	Contactor de línea (alta velocidad)
KM2	Contactor de línea (baja velocidad)
KM3	Contactor de arranque (alta velocidad)
S1	Contacto de reset
41, 42, 44	Salida de relé C



Precaución

Los contactores KM2 y KM3 deben estar interbloqueados mecánicamente.

Configuración de parámetros:

- Parámetro 6A – Función de la entrada A (terminales C53, C54)
 Seleccionar “Motor parameter selection” para especificar la entrada A como selección de parámetros del motor.

Configurar las características de desempeño de alta velocidad utilizando el primer grupo de parámetros del motor. Utilizar el segundo conjunto de parámetros del motor para configurar las características de desempeño de baja velocidad.

- **Parámetro 7G – Función del relé C**

Seleccionar “Trip” para especificar la función de disparo para la salida de relé C.

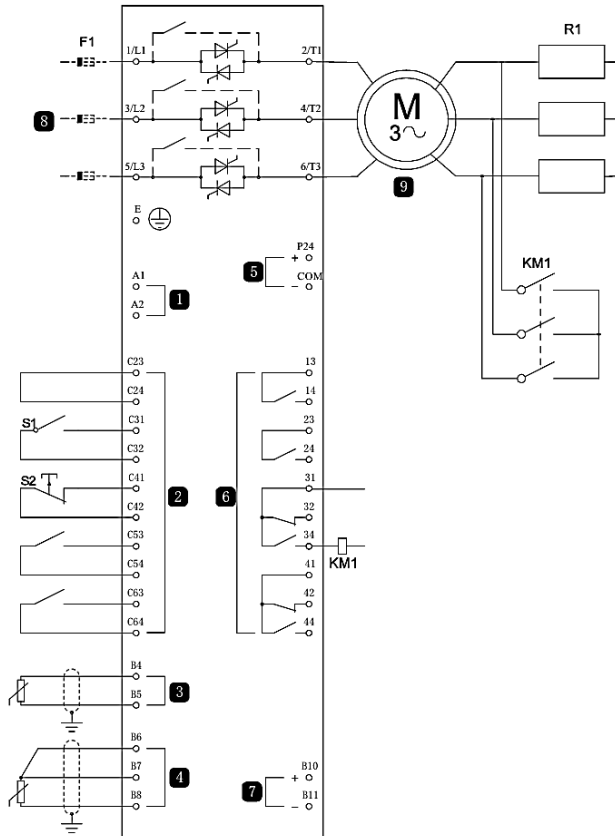


Atención

Si el arrancador suave se dispara debido a la frecuencia de la red (parámetro 16F – frecuencia) cuando se desconecta la señal de arranque de alta velocidad (9), se debe modificar el ajuste de protección de frecuencia.

10.8 Motor de Anillos Rozantes

Un arrancador suave puede utilizarse para controlar un motor de anillos rozantes mediante la resistencia del rotor.



Código	Descripción
1	Voltaje de control (dependiendo del modelo)
2	Entrada de control remoto
3	Entrada de termistor del motor
4	Entrada RTD / PT100
5	Salida 24 VDC
6	Salida de relé
7	Salida analógica
8	Alimentación trifásica
9	Motor de inducción de anillos rozantes
KM1	Contactador de conmutación
F1	Fusible semiconductor (opcional)
S1	Contacto de arranque / paro
S2	Contacto de reset
R1	Resistencia del rotor (externa)

1. Configure el arrancador suave de la siguiente manera:

Configuración de parámetros:

- Parámetro 7D – Función del relé B
Seleccionar “Change over contactor”.
- Parámetro 7E – Retardo de apertura del relé B
Configurar este parámetro al tiempo máximo (5 minutos: 00 segundos).
- Parámetro 12A – Rampa de datos del motor 1
Seleccionar “Double slope” (para control de motor de inducción de anillos rozantes).
- Parámetro 12C – Tiempo de conmutación
El valor predeterminado es 150 ms. Configurar este valor mayor que el tiempo de cierre de fase del contactador de conmutación (KM1).
- Parámetro 12D – Reducción del anillo rozante
El valor predeterminado es 50%. Ajustar este parámetro lo suficientemente alto para permitir que el motor acelere inmediatamente después de que la resistencia del rotor (R1) sea puenteada, pero lo suficientemente bajo para evitar pulsos de corriente en el motor.

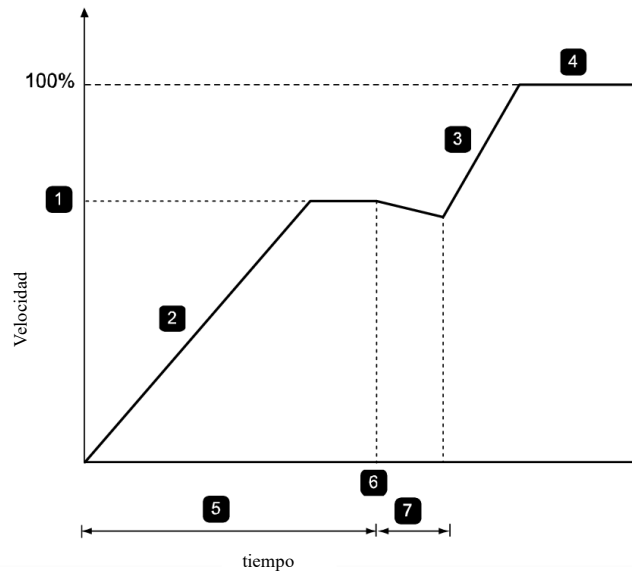
2. Arranque el motor bajo carga normal y registre el tiempo requerido para que el motor alcance velocidad constante cuando el circuito tiene resistencia externa del rotor (R1).

Detenga el motor tan pronto como alcance la velocidad constante. Luego cambie el parámetro 7E al valor de tiempo registrado.

3. Arranque el motor bajo condiciones normales de carga y supervise las características de velocidad y la corriente del motor después de que el contactor de conmutación (KM1) se active y la resistencia del rotor (R1) sea cortocircuitada.

Si el motor no acelera inmediatamente después de la conmutación, incremente el ajuste del parámetro 12D.

Si la corriente del motor cambia bruscamente después de la conmutación, el ajuste del parámetro 12D debe reducirse.



Nota
Para que este dispositivo funcione correctamente, solo se utilizan los ajustes del motor del grupo 1. Utilice únicamente el método de arranque a corriente constante (parámetro 2A – método de arranque).

Código	Descripción
1	Velocidad constante R1
2	Primera pendiente
3	Segunda pendiente
4	Modo de operación ($I < 120\%$ de la corriente nominal del motor)
5	Parámetro 7E – Retardo de apertura del relé B
6	KM1 cerrado
7	Parámetro 12C – Tiempo de conmutación

Capítulo 11 Solución de Fallas

11.1 Respuesta de Protección

Cuando se detecta una condición de protección, el arrancador suave registra dicha condición en el registro de eventos. Puede dispararse (trip) y también puede emitir una advertencia. La respuesta del arrancador suave depende de la configuración de medidas de protección (parámetro 16).

El usuario no puede ajustar algunas de las respuestas de protección. Estos disparos generalmente son causados por eventos externos (como pérdida de fase) o por fallas internas del arrancador suave. Estos disparos no tienen parámetros asociados y no pueden configurarse como advertencias o registros.

Si el arrancador suave se dispara, es necesario identificar y eliminar la condición que provocó el disparo, reiniciar el arrancador y luego volver a arrancar.

Para reiniciar el arrancador, presione el botón RESET en el panel de control o active la entrada remota de Reset.

Si el arrancador suave emite una alarma, se restablecerá automáticamente después de que se elimine la causa de la alarma.

11.2 Mensaje de Disparo

La siguiente tabla enumera los mecanismos de protección y las posibles causas de disparo del arrancador suave. Algunos ajustes pueden configurarse mediante los parámetros del grupo 4 (configuración de protección) y los parámetros del grupo 16 (medidas de protección), mientras que otros corresponden a protecciones internas del sistema y no pueden configurarse ni ajustarse.

Pantalla	Posible causa / solución sugerida
Disparo por entrada analógica	Determinar y eliminar las condiciones de activación para la entrada analógica A . Parámetros relacionados: 6N, 6O, 6P .
Esperando datos	La tarjeta de operación no recibió datos de la PCB de control . Verifique que los cables del arrancador estén correctamente conectados e instalados .
Batería / reloj	Ha ocurrido un error de verificación del reloj en tiempo real o el voltaje de la batería de respaldo es demasiado bajo . Si el voltaje de la batería es demasiado bajo y la alimentación está desconectada, se perderán los ajustes de fecha y hora . Restablezca el reloj. Parámetros relacionados: 16M .
Controlador	Este es el nombre seleccionado para la entrada programable . Consulte Input Trip .
Desequilibrio de corriente	Los desequilibrios de corriente pueden ser causados por problemas del motor, del entorno o de instalación, tales como: <ul style="list-style-type: none"> • Voltaje de alimentación desequilibrado • Problema en el devanado del motor • Cargas mínimas del motor

	<ul style="list-style-type: none"> Los terminales de entrada L1, L2 o L3 carecen de fase en modo de operación. El tiristor puede tener un circuito abierto. Solo reemplazando el tiristor y verificando el desempeño del arrancador se puede confirmar el diagnóstico. Parámetros relacionados: 4H, 4I, 16E.
Error de lectura de corriente LX	Donde X = 1, 2 o 3. Falla interna (fallo de PCB) . Cuando la alimentación del tiristor se desconecta, la salida del circuito del transformador de corriente no llega a cero. Contacte a su proveedor local para asistencia. Este disparo no puede ajustarse . Parámetros relacionados: Ninguno.
Tiempo límite de arranque	El disparo por tiempo límite puede ocurrir en las siguientes situaciones: <ul style="list-style-type: none"> El parámetro 1A (corriente nominal del motor) no es adecuado para este motor El parámetro 2D (límite de corriente) está configurado demasiado bajo El parámetro 2B (tiempo de rampa de arranque) es mayor que el ajuste de 4A (tiempo límite de arranque) El parámetro 2B (tiempo de rampa de arranque) es demasiado corto y no es adecuado para cargas de alta inercia cuando se utiliza control adaptativo. Parámetros relacionados: 1A, 2B, 2D, 4A, 4B, 9B, 10B, 10D, 16B.
Fallo de disparo PX	Donde X = fase 1, fase 2 o fase 3 . El tiristor no se activa como se espera . El tiristor puede estar defectuoso o el cableado interno puede presentar fallas. Este disparo no puede ajustarse . Parámetros relacionados: Ninguno.
Corriente nominal excesiva (la corriente nominal está fuera de rango)	Este disparo no puede ajustarse . Si el arrancador suave utiliza una conexión delta en lugar de una conexión estrella para conectar el motor, puede soportar valores mayores de corriente nominal del motor . Si el arrancador suave está conectado utilizando conexión estrella , pero el valor programado del parámetro 1A (corriente nominal del motor) excede el valor máximo permitido para conexión estrella , el arrancador suave se disparará al arrancar (consulte Configuración de corriente mínima y máxima). Si el arrancador suave está conectado al motor mediante conexión delta , es posible que el arrancador no detecte correctamente la conexión . Contacte a su proveedor local para asistencia. Parámetros relacionados: 1A y 9B.
Frecuencia (alimentación)	Este disparo no puede ajustarse . La frecuencia de la red está fuera del rango especificado. Verifique si otros equipos en esta red afectan la alimentación, especialmente variadores de velocidad y fuentes de alimentación conmutadas . Si el arrancador suave está conectado a un grupo electrógeno , el generador puede ser demasiado pequeño o puede haber problemas de regulación de velocidad . Parámetros relacionados: 4J, 4K, 4L, 16F.
Falla a tierra	Esta falla ocurre solo cuando está instalada una tarjeta RTD / protección de falla a tierra . Verifique el aislamiento del cable de salida y el aislamiento del motor . Identifique y elimine la causa de la falla a tierra. Parámetros relacionados: 4O, 4P, 16N.
Sobrecalentamiento del radiador	Verifique si el ventilador de enfriamiento está funcionando. Si el equipo está instalado en un gabinete, verifique que exista ventilación adecuada . Durante el arranque y operación del arrancador, el ventilador funciona y continúa funcionando durante 10 minutos después de que el arrancador entra en estado de parada . Nota: Los modelos 0023B a 0053B y 0170B no tienen ventiladores de enfriamiento. En los modelos con ventilador, este se

	<p>enciende al arrancar y se apaga después de 10 minutos de inactividad. Parámetros relacionados: 16L.</p>
Nivel alto	Este es el nombre asignado a la entrada programable . Consulte Input Trip .
Alta presión	Este es el nombre asignado a la entrada programable . Consulte Input Trip .
Disparo por entrada	Una de las entradas del arrancador suave está configurada con función de disparo y ha sido activada. Verifique el estado de las entradas para determinar cuál está activa y elimine la condición que generó el disparo. Parámetros relacionados: 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H, 6I, 6J, 16G, 16H .
Sobrecorriente instantánea	El arrancador suave reporta este disparo cuando ocurre alguna de las siguientes condiciones: la potencia del motor aumenta bruscamente , lo que puede deberse a sobrecargas transitorias que exceden un retardo ajustable. Parámetros relacionados: 2U, 2V, 16P . La corriente del motor excede el punto interno de disparo del arrancador suave: 7.2 veces la corriente nominal del motor (parámetro 1A) o 6 veces la corriente nominal del arrancador . Las causas pueden incluir rotor bloqueado , fallas del motor o del cableado. Este disparo no puede ajustarse . Parámetros relacionados: Ninguno .
Falla interna X	Este disparo no puede ajustarse . El arrancador suave se ha disparado debido a una falla interna . Contacte a su proveedor local para conocer el significado del código de falla (X) . Parámetros relacionados: Ninguno .
Pérdida de fase L1 / Pérdida de fase L2 / Pérdida de fase L3	Este disparo no puede ajustarse . Antes de arrancar, verifique si el arrancador ha detectado y mostrado pérdida de fase . Durante el funcionamiento, si el arrancador detecta que la corriente de la fase afectada ha caído por debajo del 2% de la corriente nominal programada del motor y la condición dura más de 1 segundo , esto indica que falta una fase en el lado de línea o que la conexión al motor está desconectada . Verifique las conexiones de entrada de potencia y salida hacia el motor . La falla del tiristor , especialmente un tiristor en circuito abierto también puede causar pérdida de fase. Solo reemplazando el tiristor y verificando el funcionamiento del arrancador se puede confirmar la falla. Parámetros relacionados: Ninguno .
Cortocircuito L1-T1 / Cortocircuito L2-T2 / Cortocircuito L3-T3	Antes de arrancar, verifique si el arrancador detecta y muestra un cortocircuito del tiristor o un cortocircuito interno del contactor de bypass . Si el arrancador está conectado al motor mediante conexión estrella , considere utilizar control en dos fases para mantener el arrancador en funcionamiento hasta que pueda repararse. Nota: Solo los motores conectados en estrella admiten control en dos fases. Si el arrancador está conectado mediante conexión delta , el control en dos fases no funciona . La próxima vez que se aplique la alimentación de control , el arrancador se disparará debido a un cortocircuito Lx-Tx . Si la alimentación de control se vuelve a aplicar entre dos arranques, el control en dos fases no funcionará . Parámetros relacionados: 15D .
Bajo voltaje de control	El arrancador suave ha detectado una caída en el voltaje de control . <ul style="list-style-type: none"> • Verifique la alimentación de control externa (terminales A1, A2, A3) y reinicie el arrancador. Si la alimentación externa es estable: • Puede ser que la fuentes de alimentación de 24 V en la PCB principal de control esté defectuosa o que la PCB del bypass esté defectuosa (solo en modelos con bypass interno). Contacte a su proveedor local para asistencia. En estado listo (ready) esta protección no está activa. Parámetros relacionados: 16X .

Nivel bajo	Este es el nombre asignado a la entrada programable . Consulte Input Trip .
Baja presión	Este es el nombre asignado a la entrada programable . Consulte Input Trip .
Sobrecarga del motor (modelo térmico)	<p>El motor ha alcanzado su capacidad térmica máxima. La sobrecarga puede ser causada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La configuración de protección del arrancador no coincide con la capacidad térmica del motor • Demasiados arranques por hora • La carga de salida es demasiado alta • Devanados del motor dañados. <p>Elimine la causa de la sobrecarga y permita que el motor se enfríe. Parámetros relacionados: 1A, 1B, 1C, 1D, 16A. Atención: Los parámetros 1B, 1C y 1D determinan la corriente de disparo de la protección de sobrecarga del motor. Los valores predeterminados proporcionan nivel 10, corriente de disparo FLA (corriente nominal) 105% o equivalente.</p>
Sobrecarga motor 2	<p>Consulte Motor Overload (Thermal Model) anterior.</p> <p>Atención: Solo aplicable después de programar el segundo grupo de motores.</p> <p>Parámetros relacionados: 9A, 9B, 9C, 9D, 9E, 16A.</p>
Conexión del motor TX	<p>Donde X = 1, 2 o 3. El motor está conectado al arrancador suave mediante conexión estrella o delta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique cada conexión entre el motor y el arrancador suave para confirmar que el circuito de alimentación no esté abierto. • Verifique las conexiones en la caja de terminales del motor. <p>Este disparo no puede ajustarse. Parámetros relacionados: Ninguno.</p>
Termistor del motor	<ul style="list-style-type: none"> • La entrada de termistor del motor está habilitada y la resistencia del termistor supera 3.6 kΩ durante más de 1 segundo. • El devanado del motor está sobrecalentado. <p>Determine la causa del sobrecalentamiento, permita que el motor se enfríe y luego reinicie el motor.</p> <p>Atención: Si ya no se utiliza un termistor de motor activo, debe conectarse una resistencia de 1.2 kΩ entre los terminales B4 y B5. Parámetros relacionados: 16I.</p>
Comunicación de red (entre interfaz y red)	<p>El maestro de red ha enviado un comando de disparo al arrancador, o existe un problema de comunicación en la red. Revise la causa de los problemas de comunicación en la red. Parámetros relacionados: 16K.</p>
Sin tráfico	Este es el nombre asignado a la entrada programable . Consulte Input Trip .
No listo	<p>Verifique la entrada A (C53, C54). Es posible deshabilitar el arrancador mediante una entrada programable. Si el parámetro 6A o 6F está configurado para deshabilitar el arrancador y existe un circuito abierto en la entrada correspondiente, el arrancador no iniciará.</p>
Parámetro fuera de rango	<p>Este disparo no puede ajustarse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El valor del parámetro está fuera del rango válido. El panel de operación mostrará el primer parámetro inválido. • Ocurrió un error al cargar los datos desde la EEPROM hacia la RAM después de encender el panel de operación. • La configuración del parámetro o el valor real en el panel de operación no coincide con los parámetros del arrancador. • Se seleccionó “Load user settings”, pero no hay archivos guardados disponibles. Reinicie la falla. El arrancador cargará los valores

	<p>predeterminados. Si el problema persiste, contacte a su distribuidor local. Parámetros relacionados: Ninguno.</p>
Secuencia de fase	<p>La secuencia de fases en los terminales de entrada del arrancador (L1, L2, L3) es incorrecta. Verifique la secuencia de fases en L1, L2 y L3. Asegúrese de que la configuración del parámetro 4G sea adecuada para el dispositivo. Parámetros relacionados: 4G.</p>
PLC	<p>Este es el nombre asignado a la entrada programable. Consulte Input Trip.</p>
Corte de energía / circuito de potencia	<p>Este disparo no puede ajustarse. Cuando se emite un comando de arranque, una o más fases del arrancador no están energizadas. Verifique si el contactor principal se cierra cuando se emite el comando de arranque y si permanece cerrado hasta que se complete la parada suave. Verifique el fusible. Si el arrancador suave se prueba con un motor pequeño, al menos 2% de la corriente nominal mínima debe fluir por cada fase. Parámetros relacionados: Ninguno.</p>
Falla de bomba	<p>Este es el nombre asignado a la entrada programable. Consulte Input Trip.</p>
Sobrecalentamiento RTD A a RTD G	<p>Cuando la temperatura establecida del RTD / PT100 es superada, el arrancador suave se dispara. Identifique y elimine las condiciones de activación de las entradas correspondientes. Atención: Los PT100 B ~ PT100 G solo pueden utilizarse después de instalar la tarjeta RTD / PT100 y de protección de falla a tierra. Parámetros relacionados: 11A, 11B, 11C, 11D, 11E, 11F, 11G, 16O ~ 16U.</p>
Falla del circuito RTD	<p>El RTD / PT100 mostrado presenta un cortocircuito. Verifique y elimine esta condición. Parámetros relacionados: Ninguno.</p>
Comunicación del arrancador (entre puerto y arrancador)	<p>Existe un problema de conexión entre el arrancador suave y la interfaz de comunicación opcional. Retire la interfaz y vuelva a instalarla. Si el problema persiste, contacte a su distribuidor local. El arrancador suave presenta un error de comunicación interno. Parámetros relacionados: 16J.</p>
Arrancador deshabilitado	<p>Este es el nombre asignado a la entrada programable. Consulte Input Trip.</p>
Circuito del termistor	<p>La entrada del termistor está habilitada y la resistencia de entrada es menor a 20 Ω (la resistencia en frío de la mayoría de los termistores es mayor que este valor), o ha ocurrido un cortocircuito. Verifique y elimine esta condición. Parámetros relacionados: Ninguno.</p>
Sobrecorriente por tiempo límite	<p>El arrancador suave tiene bypass interno y requiere alta corriente durante la operación. (Cuando la curva de protección de 10A se activa, o la corriente del motor aumenta hasta el 600% del valor de corriente nominal del motor). Parámetros relacionados: Ninguno.</p>
Subcorriente	<p>La corriente del motor disminuye bruscamente, generalmente causada por descarga de carga. Las causas pueden incluir componentes rotos (ejes, correas o acoplamientos) o que la bomba esté funcionando en vacío. Parámetros relacionados: 4C, 4D, 16C.</p>
Opción no soportada (método de conexión en triángulo)	<p>Este disparo no puede ajustarse. La función seleccionada no puede utilizarse (por ejemplo, el método de conexión en triángulo no admite la función jog). Parámetros relacionados: Ninguno.</p>
Alarma de vibración	<p>Este es el nombre asignado a la entrada programable. Consulte Input Trip.</p>

Falla VZC PX	<p>Donde X = 1, 2 o 3. Falla interna (fallo de PCB). Contacte a su proveedor local para asistencia. Este disparo no puede ajustarse.</p> <p>Parámetros relacionados: Ninguno.</p>
--------------	--

11.3 Fallas Generales

La siguiente tabla describe fallas conocidas del arrancador suave que no generan disparo ni advertencia.

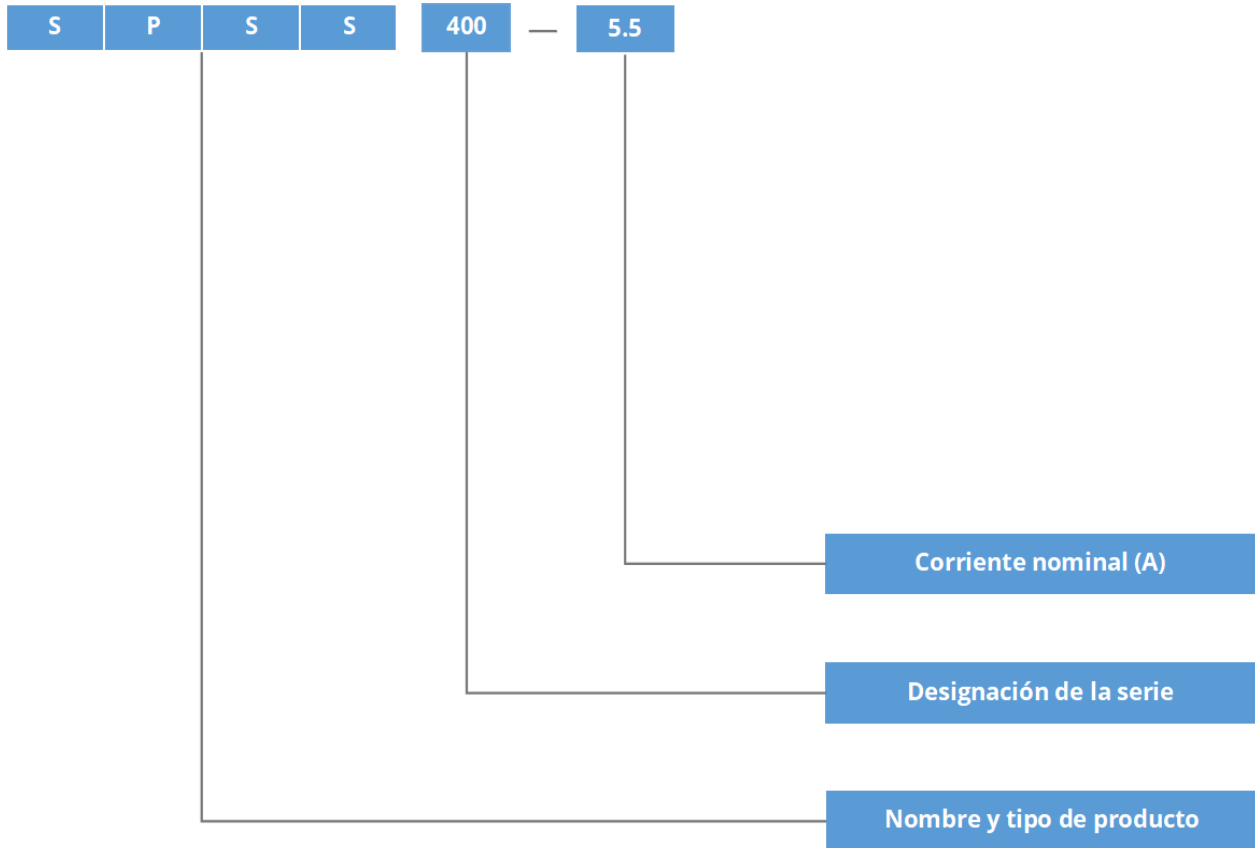
Falla	Posible causa
Arrancador “No listo”	Verifique la entrada A (C53, C54). Es posible deshabilitar el arrancador mediante una entrada programable. Si el parámetro 6A o 6F está configurado en “deshabilitar arrancador”, la entrada correspondiente debe estar cerrada. Si hay un circuito abierto, el arrancador suave no arrancará.
El arrancador suave no responde a START o RESET en el panel de operación.	El arrancador suave puede estar en modo de control remoto. Cuando el arrancador está en modo remoto, el LED local del panel no se enciende. Presione el botón L/R (local/remoto) una vez para cambiar al control local.
El arrancador suave no responde a comandos desde las entradas de control.	El arrancador suave puede estar en modo de control local. Cuando está en modo local, el LED local del arrancador está encendido. Presione el botón L/R (local/remoto) una vez para cambiar al control remoto. El cable de control puede estar conectado incorrectamente. Verifique que las entradas de arranque remoto, parada remota y reinicio remoto estén configuradas correctamente (consulte Cables de control en la página 6). La señal enviada a la entrada de control remoto puede ser incorrecta. Active cada señal de entrada de forma individual y pruebe cada entrada. El LED correspondiente de la entrada de control remoto en el arrancador debe encenderse.
El arrancador suave no responde a los comandos de arranque desde control local o remoto.	El arrancador suave puede estar esperando que finalice el retardo de reinicio. La duración del retardo de reinicio depende del parámetro 4M (retardo de reinicio). El motor puede estar demasiado caliente para arrancar. Si el parámetro 4N (medición de temperatura del motor) está configurado en “Medir”, el arrancador suave calcula si el motor tiene suficiente capacidad térmica para completar el arranque. Espere a que el motor se enfríe antes de intentar arrancar. También es posible deshabilitar el arrancador mediante una entrada programable. Si el parámetro 6A o 6F está configurado en “deshabilitar arrancador” y existe un circuito abierto en la entrada correspondiente, el arrancador suave no arrancará. Si ya no es necesario deshabilitar el arrancador, cierre el circuito de entrada. Nota: Parámetro 6Q Local/Remoto: controla cuándo está habilitado el botón L/R (local/remoto).
Cuando se utiliza control remoto de dos hilos, el reinicio no se realiza después del reinicio automático.	La señal de arranque del control remoto de dos hilos debe cancelarse y luego volver a aplicarse para reiniciar.
Cuando se utiliza control remoto de dos hilos, el comando remoto de	La función de arranque/parada automática solo puede utilizarse en modo remoto con control de tres o cuatro hilos.

arranque/parada anula el arranque/parada automático.	
Si existe una conexión entre las entradas del termistor B4 y B5, o si el termistor del motor entre B4 y B5 se elimina permanentemente, se producirá un disparo del termistor no reinicializable.	Después de establecer la conexión y activar la protección contra cortocircuito, habilite la entrada del termistor. Elimine la conexión y cargue el grupo de parámetros predeterminado. Esto deshabilitará la entrada del termistor y eliminará el disparo. Conecte una resistencia de 1 kΩ a la entrada del termistor . Configure la protección del termistor en “ solo registro ” (parámetro 16I).
Cuando se utiliza control remoto de dos hilos, el comando remoto de arranque/parada anula el ajuste de arranque/parada automática.	La función de arranque/parada automática solo puede utilizarse en modo remoto con control de tres o cuatro hilos.
El arrancador suave no puede controlar correctamente el motor durante el proceso de arranque.	Si se utiliza un ajuste de corriente nominal del motor pequeño (parámetro 1A), el rendimiento de arranque puede ser inestable. Esto puede afectar el uso de arrancadores suaves en motores pequeños con corrientes nominales de 5 A a 50 A . Se debe conectar un capacitor de corrección de factor de potencia en el lado de alimentación del arrancador suave. El contactor dedicado para el capacitor de corrección de factor de potencia conecta el contactor al terminal del relé de operación.
El motor no puede alcanzar la velocidad nominal.	Si la corriente de arranque es demasiado baja, el motor no puede producir suficiente par para acelerar hasta la velocidad nominal. El arrancador suave puede dispararse debido al tiempo límite de arranque. Precaución: asegúrese de que los parámetros de arranque del motor sean adecuados para la aplicación y utilice la curva de arranque esperada del motor. Si el parámetro 6A o 6F está configurado en selección de parámetros del motor, verifique que la entrada correspondiente esté en el estado esperado. La carga puede estar bloqueada. Verifique si la carga está seriamente sobrecargada o si el rotor está bloqueado.
La operación del motor es inestable.	El tiristor del arrancador suave debe tener una corriente de al menos 5 A para bloquearse correctamente. Si la corriente nominal es menor a 5 A , al probar el arrancador suave con un motor de 5 A , el tiristor puede no bloquearse correctamente.
El motor funciona de manera irregular o ruidosa.	Si el arrancador suave está conectado al motor mediante conexión en triángulo, es posible que el arrancador no haya sido inspeccionado correctamente. Verifique la conexión. Realice una prueba de conexión. Contacte a su proveedor local para obtener asesoría.
La parada suave termina demasiado rápido.	El ajuste de parada suave puede no ser apropiado para el motor y la carga. Verifique los parámetros 2H, 2I, 10H y 10I . Si la carga del motor es muy pequeña, la función de parada suave es muy limitada.
Las funciones de control adaptativo, frenado, avance lento (jog) y control de dos fases no funcionan.	Estas funciones solo pueden utilizarse con conexión en estrella . Si el arrancador suave está conectado mediante conexión en triángulo , estas funciones no funcionarán.

Después de seleccionar el control adaptativo, el motor arranca normalmente, pero el segundo arranque es diferente al primero.	El primer arranque con control adaptativo utiliza una corriente constante real para que el arrancador pueda identificar las características del motor. El control adaptativo se utiliza en los arranques posteriores.
Cuando esta opción está seleccionada, el control de dos fases no funciona.	La próxima vez que se aplique la alimentación de control, el arrancador se disparará debido a un cortocircuito Lx-Tx . Si la alimentación de control se vuelve a energizar entre dos arranques, el control de dos fases no funcionará.
Arrancador “esperando datos”.	El panel de operación no recibió datos de la PCB de control. Verifique el cable de la pantalla del arrancador y que la conexión e instalación sean correctas.
La visualización del panel de operación está desordenada.	Los tornillos de fijación del panel de operación pueden no estar bien ajustados, causando una conexión intermitente. Ajuste el panel de operación. Fije los tornillos o instale correctamente las cuatro esquinas.
Distorsión en la pantalla.	Verifique si los tornillos de fijación del panel de operación están demasiado apretados. Afloje ligeramente los tornillos.
No se pueden guardar los parámetros configurados.	Asegúrese de que después de ajustar los parámetros, presione el botón MENU (guardar) para almacenar los nuevos valores. Si presiona EXIT (salir) , los cambios no se guardarán. Verifique si la protección de escritura de parámetros (parámetro 15B) está configurada en lectura/escritura . Si la protección de escritura está configurada en solo lectura , podrá ver los parámetros, pero no modificarlos. Debe ingresar la contraseña de acceso de seguridad para cambiar la configuración de protección de escritura. La EEPROM del panel de operación podría estar defectuosa. Una falla de la EEPROM también puede causar que el arrancador suave se dispare y que aparezca un mensaje de error en el panel de operación: parámetro fuera de rango . Contacte a su proveedor local para obtener asesoría.
Atención: Desconecte la alimentación principal.	Si la alimentación trifásica está conectada, el arrancador suave no activará la simulación de operación. Esto puede evitar accidentes y activar un arranque directo.

Capítulo 12 Apéndice

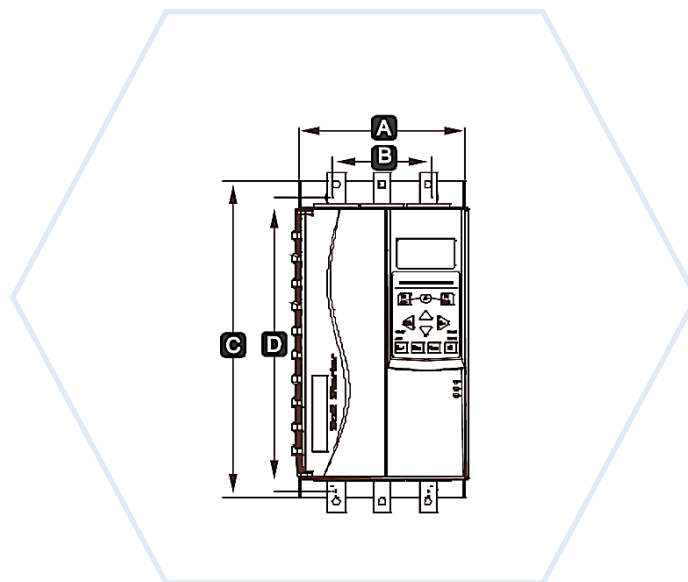
12.1 Especificaciones



12.2 Especificaciones

Código	Potencia nominal (HP)			Corriente nominal (A)	Peso neto (Kg)	Dimensiones sin embalaje (mm)			
	220 Vca	380/480 Vca	600 Vca			A	B	C	D
SPSS400-013	-	7.5	7.5 - 10 - 15	13	5.5	152	92	297	275
SPSS400-017	-	10	20	17					
SPSS400-023	7.5	15	25	23					
SPSS400-030	10	20	30	30					
SPSS400-037	-	25	40	37					
SPSS400-043	15	30	50	43					
SPSS400-053	20	-	60	53					
SPSS400-060	25	40	-	60					
SPSS400-076	30	50	75	76					
SPSS400-097	-	60	100	97					
SPSS400-105	40	75	120	105					
SPSS400-145	50	100	150	145					
SPSS400-170	60	120	175	170	17.3	274	160	408	385
SPSS400-200	75	-	215	200					
SPSS400-220	-	150	250	220					
SPSS400-255	100	175	270	255	28.6	443	320 (160*2)	556	535
SPSS400-280	-	-	300	280	29.4				
SPSS400-320	120	215	335	320					
SPSS400-350	-	-	375	350					
SPSS400-360	-	250	430	360					
SPSS400-380	150	270	-	380					

Código	Potencia nominal (HP)			Corriente nominal (A)	Peso neto (Kg)	Dimensiones sin embalaje (mm)			
	220 Vca	380/480 Vca	600 Vca			A	B	C	D
SPSS400-425	175	295	470	425	34	600	400 (200*2)	823	788
SPSS400-500	-	335	535	500					
SPSS400-580	215	375	600	580					
SPSS400-630	250	430	670	630					
SPSS400-650	265	-	-	650					
SPSS400-700	-	470	845	700					
SPSS400-790	295	-	-	790	36				
SPSS400-820	-	535	940	820					
SPSS400-920	335	600	1070	920	86				
SPSS400-1000	375	670	-	1000					
SPSS400-1200	430	845	1340	1200					
SPSS400-1410	470 - 535	940	1600	1410					
SPSS400-1600	600	1070	-	1600	91.5				
					99.5				



Capítulo 13 Manual del Usuario MODBUS

13.1 Información Importante de Uso

Cuando se controle el arrancador suave de forma remota, deben tomarse todas las precauciones de seguridad necesarias. Advierta a otras personas que la máquina puede arrancar en cualquier momento.

El instalador debe seguir todas las instrucciones de este manual y cumplir con las prácticas correspondientes de instalación eléctrica.

Al instalar y utilizar equipos RS-485, observe el estándar internacional de comunicación RS-485.

13.2 Configuración

Protocolo, configuración de dirección

- Dirección de comunicación: configurada mediante interruptores DIP.
- Velocidad de transmisión: 9600 bps.
- Protocolo: solo puede utilizarse el modo RTU.
- Formato de comunicación: fijo en 8:N:1.

13.3 Funciones Modbus

La interfaz Modbus admite las siguientes funciones Modbus:

- 03 leer múltiples registros.
- 06 escribir en un registro.

No admite la función de difusión (broadcast) de Modbus.

Direcciones de lectura:

- Leer múltiples registros 40003 a 40008.
- Escribir en el registro 40002.
- Leer y escribir múltiples registros 40009 a 40599.
(La dirección 40009 corresponde al menú extendido 1A, 40010 corresponde a 1B, y así sucesivamente).
- Escritura de un solo registro 40002 o escritura múltiple de registros 40600 a 40631.

13.4 Registros Modbus

Todos los registros pueden leerse o escribirse múltiples veces (a menos que se indique lo contrario).

Registro	Explicación	Bit	Detalles
40002	Comando (Escribir una vez)	0 a 2 3 a 7	Enviar el comando al arrancador y escribir el valor requerido: 1 = arrancar 2 = detener 3 = reinicio 4 = parada rápida (paro por inercia) 5 = disparo forzado por comunicación 6 = arranque con parámetro 1 7 = arranque con parámetro 2 guardar
40003	Estado del arrancador	0 a 3	1 = listo 2 = arranque 3 = en marcha 4 = parada (incluye frenado) 5 = retardo de reinicio (incluye verificación de temperatura) 6 = disparo 7 = modo de programación 8 = jog adelante 9 = jog reversa
		4	1 = rotación de fase positiva (solo válido cuando bit 6 = 1)
		5	1 = la corriente excede la corriente nominal
		6	0 = no inicializado 1 = inicialización
		7	0 = comunicación de control remoto normal 1 = fallo en equipo de comunicación/control remoto
40004	Código de disparo	0 a 7	Ver código de disparo página 8
40005	Corriente del motor	0 a 7	Corriente promedio del motor trifásico (A)
40006	Temperatura del motor	0 a 7	Temperatura del motor 1 (modelo térmico)
40007	Información del producto	0 a 2	Versión de la lista de parámetros del producto
		3 a 7	Código de tipo de producto
40008	Versión del protocolo serial	0 a 7	—
40009 ⁴	Gestión de parámetros (lectura/escritura simple o múltiple)	0 a 7	Gestiona los parámetros programables del arrancador suave
40600	Versión	0 a 5 6 a 8 9 a 15	Número de versión del protocolo binario Número de versión de la lista de parámetros Código de tipo de producto
40601	Guardar	—	—
40602 ⁵	Número de parámetro modificado	0 a 7 8 a 15	0 = el parámetro no ha cambiado 1 a 255 = número índice del último parámetro modificado número total de parámetros disponibles en el arrancador
40603 ⁵	Valor del parámetro modificado	0 a 13	Valor del último parámetro modificado (mismo valor indicado en el registro 40602)
		14 a 15	Guardar

Registro	Explicación	Bit	Detalles
40604	Estado del arrancador	0 a 4	0 = reservado 1 = listo 2 = arranque 3 = en marcha 4 = parada 5 = no listo (retardo de reinicio, medición de temperatura de reinicio, simulación de funcionamiento) 6 = disparo 7 = modo de programación 8 = jog adelante 9 = jog reversa
		5	1 = advertencia
		6	0 = no inicializado 1 = inicializado
		7	0 = control local 1 = control remoto
		8	0 = comenzando desde el último parámetro leído, el parámetro ha sido cambiado 1 = el parámetro no ha cambiado
		9	0 = secuencia de fase negativa 1 = secuencia de fase positiva
		10 a 15	Ver código de disparo página 8
40605 ²	Corriente	0 a 13 14 a 15	Corriente RMS promedio de las tres fases Guardar
40606	Corriente	0 a 9 10 a 15	Corriente (porcentaje de la corriente nominal del motor) Guardar
40607	Temperatura del motor	0 a 7 8 a 15	Modelo térmico del motor 1 (%) Modelo térmico del motor 2 (%)
40608 ⁷	Potencia	0 a 11 12 a 13 14 a 15	Potencia Relación de potencia Guardar
40609	Porcentaje del factor de potencia	0 a 7 8 a 15	100% = factor de potencia 1 Guardar
40610	Voltaje	0 a 13 14 a 15	Voltaje RMS promedio de las tres fases Guardar
40611 ²	Corriente	0 a 13 14 a 15	Corriente fase 1 (valor RMS) Guardar
40612 ²	Corriente	0 a 13 14 a 15	Corriente fase 2 (valor RMS) Guardar
40613 ²	Corriente	0 a 13 14 a 15	Corriente fase 3 (valor RMS) Guardar
40614	Voltaje	0 a 13 14 a 15	Voltaje fase 1 (valor RMS) Guardar
40615	Voltaje	0 a 13 14 a 15	Voltaje fase 2 (valor RMS) Guardar
40616	Voltaje	0 a 9 14 a 15	Voltaje fase 3 (valor RMS) Guardar
40617	Versión de la lista de parámetros	0 a 7 8 a 15	Número de revisión menor de la lista de parámetros Versión mayor de la lista de parámetros
40618	Estado de entradas digitales	0 a 15	Para todas las entradas: 0 = abierto, 1 = cerrado (cortocircuito). 0 = arranque 1 = parada 2 = reinicio

			3 = entrada A 4 = entrada B 5 = entrada C (si está instalada) 6 = entrada D (si está instalada) 7 a 15 = reservado
40619 – 40631	Guardar	—	Guardar

1. Antes de utilizar esta función, asegúrese de que la entrada programable no esté configurada para la selección de grupo de motor.
2. Al leer el registro 40603 (valor del parámetro modificado), se restablecen el registro 40602 (número de parámetro modificado) y el registro 40604 (los parámetros han sido cambiados). Siempre lea los registros 40602 y 40604 antes de leer el registro 40603.
3. Los bits 10 a 15 del registro 40604 informan el código de disparo o advertencia del arrancador suave. Si el valor de los bits 0 a 4 es 6, el arrancador suave se ha disparado. Si el bit 5 = 1, la advertencia está activada y el arrancador continúa funcionando.
4. La relación de potencia es la siguiente:
 - 0 = potencia multiplicada por 10 para obtener la potencia en watts
 - 1 = potencia multiplicada por 100 para obtener la potencia en watts
 - 2 = potencia (kW)
 - 3 = potencia multiplicada por 10 para obtener la potencia en kilowatts.

13.5 Código de Disparo

Código de disparo	Explicación	SPSS400
1	Límite de tiempo de arranque	●
2	Sobrecarga del motor (modelo térmico)	●
3	Termistor del motor	●
4	Desequilibrio de corriente	●
5	Frecuencia (alimentación)	●
6	Secuencia de fases	●
7	Sobrecorriente instantánea	●

8	Pérdida de alimentación / circuito de potencia	●
9	Subcorriente	●
10	Sobrecalentamiento del radiador (arrancador)	●
11	Conexión del motor	●
12	Disparo entrada A / Disparo auxiliar A	●
13	Corriente nominal demasiado alta / corriente nominal fuera de rango	●
14	Opción no compatible (el método de conexión en triángulo no soporta esta función)	●
15	Comunicación del arrancador (entre interfaz y arrancador suave)	●
16	Comunicación de red (entre interfaz y red)	●
17	Falla interna X (donde X es el código de falla detallado en la tabla siguiente)	●
20	Falla a tierra	●
23	Parámetro fuera de rango	●
24	Disparo entrada B / Disparo auxiliar B	●
25	Falla de bypass (contactor de bypass)	●
26	Pérdida de fase L1	●
27	Pérdida de fase L2	●
28	Pérdida de fase L3	●
29	Cortocircuito L1-T1	●
30	Cortocircuito L2-T2	●
31	Cortocircuito L3-T3	●
32	Sobrecarga del motor 2 (modelo térmico)	●
33	Sobrecorriente temporizada (sobrecarga en bypass)	●
34	Sobrecalentamiento del tiristor	●
35	Batería / Reloj	●
36	Circuito del termistor	●
37	RTD A demasiado caliente	●
38	RTD B demasiado caliente	●
39	Sobrecalentamiento RTD C	●
40	Sobrecalentamiento RTD D	●
41	Sobrecalentamiento RTD E	●
42	Sobrecalentamiento RTD F	●
43	Sobrecalentamiento RTD G	●
45	Falla del circuito RTD	●
46	Disparo por entrada analógica	●
255	Sin disparo	●

Solo puede utilizarse con SPSS400 después de instalar los accesorios adecuados.

Para el SPSS400, únicamente el modelo con bypass incorporado dispone de protección por sobrecorriente con límite de tiempo.

13.6 Falla Interna

La siguiente tabla detalla los códigos de falla asociados con el código de disparo 17.

Falla interna	Mensajes mostrados en el panel de operación
70 ~ 72	Error de lectura de corriente LX
73	Atención ☹ Apague la alimentación principal
74 ~ 76	Conexión del motor TX
77 ~ 79	Fallo de disparo PX
80 ~ 82	Falla VZC PX
83	Bajo voltaje de control
84 ~ 98	Falla interna X. Contacte a su proveedor local para conocer el significado del código de falla (X).

13.7 Ejemplos

Comando: Arranque

Mensaje	Dirección del arrancador	Código de función	Dirección de registro	Datos	CRC
Entrada	20	06	40002	1	CRC1 CRC2
Salida	20	06	01	1	CRC1 CRC2

Estado del arrancador: en marcha

Mensaje	Dirección del arrancador	Código de función	Dirección de registro	Datos	CRC
Entrada	20	03	40003	1	CRC1 CRC2
Salida	20	03	2	xxxx0011	CRC1 CRC2

Código de disparo: El motor ha superado la condición

Mensaje	Dirección del arrancador	Código de función	Dirección de registro	Datos	CRC
Entrada	20	03	40004	1	CRC1 CRC2
Salida	20	03	3	00000010	CRC1 CRC2

Carga · Número (parámetro 1A)

Mensaje	Dirección del arrancador	Código de función	Dirección de registro	Datos	CRC
Entrada	20	03	40009	1	CRC1 CRC2
Salida	20	03	03	600	CRC1 CRC2

Escribir parámetro Modo de parada (parámetro 2H), configuración = 10

Mensaje	Dirección del arrancador	Código de función	Dirección de registro	Datos	CRC
Entrada	20	06	40020	10	CRC1 CRC2
Salida	20	06	19	10	CRC1 CRC2

13.8 Código de Error Modbus

Código	Explicación	Ejemplos
01	Código de función ilegal	Funciones distintas de 03 o 06
02	Dirección de datos ilegal	Número de registro inválido
03	Datos no legibles	El registro no permite lectura de datos
04	Datos no escribibles	El registro no permite escribir datos
05	Error de límite de datos	Transferencia de múltiples datos que cruza límites de datos o tamaño de datos mayor a 125
06	Código de comando inválido	Por ejemplo, escribir 6 en el registro 40003
07	Lectura ilegal de parámetro	El número de parámetro es inválido
08	Escritura ilegal de parámetro	El número de parámetro es inválido, de solo lectura o parámetro oculto

13.9 Control Modbus mediante Control Remoto

La interfaz Modbus puede utilizarse para conectar el control remoto al arrancador suave y permitir el control a través de la red de comunicación serial RS-485. Para más detalles, consulte las instrucciones de control remoto Modbus.

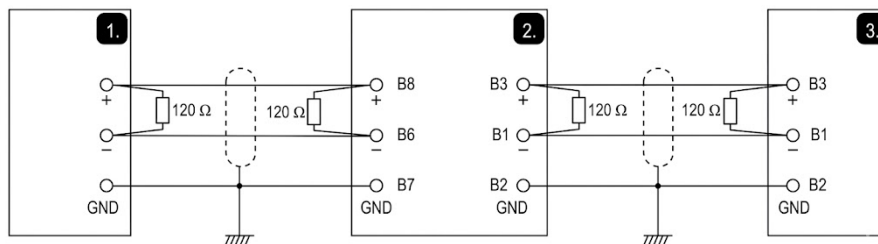
13.10 Puesta a Tierra y Apantallamiento

Se recomienda utilizar un cable de par trenzado apantallado para datos con blindaje a tierra.

Los dos extremos de la capa de blindaje del cable deben conectarse a un punto del terminal del dispositivo de puesta a tierra y al conductor de tierra de protección del campo.

13.11 Configuración de resistencias

En cables largos susceptibles a altas interferencias de ruido, deben instalarse resistencias de terminación entre las líneas de datos en ambos extremos del cable RS-485.



Esta resistencia debe coincidir con la impedancia del cable (generalmente 120 Ω).
No utilice resistencias bobinadas (wire-wound).

1	Dispositivo maestro de red RS-485
2	Control remoto RS-485
3	Arrancador suave RS-485

13.12 Conexión del Cable de Datos RS-485

Se recomienda utilizar una conexión en cadena (daisy chain).

El cable de datos se conecta en paralelo a los terminales de cada dispositivo para lograr esta conexión.

13.13 Especificaciones de Conexión de Red RS-485 para Control Remoto

Impedancia de entrada: 12 k Ω

Rango de voltaje en modo común: -7 V a +12 V

Sensibilidad de entrada: ± 200 mV

Voltaje diferencial mínimo de salida: 1.5 V (carga máxima de 54 Ω)