



Manual de usuario

CL86 (V4.0)

Controlador de motor paso a paso de bucle cerrado



Revisión 4.0

Historial de revisiones

Revisión	Fecha	Descripción de la versión
1.00	Agosto de 2019	Versión inicial
4.00	Octubre de 2020	Se añaden un interruptor giratorio, un selector de 5/24 V y una salida de freno.

Índice

1. Características	1
2. Especificaciones	1
2.1 Especificaciones eléctricas	1
2.2 Entorno	1
2.3 Especificaciones mecánicas	2
2.4 Disipación del calor	2
3. Conexiones e indicaciones LED	3
3.1 Conexiones de control y salidas digitales	3
3.2 Conector de entrada de señales del codificador	3
3.3 Conector del motor	4
3.4 Luces LED de estado	4
4. Selección de la fuente de alimentación	4
4.1 Compartición de la fuente de alimentación	4
4.2 Selección de la tensión de alimentación	4
5. Configuraciones de los interruptores	5
5.1 Configuraciones de interruptores giratorios	5
5.2 Configuraciones de los interruptores DIP	5
5.2.1 Micropasos (SW1-SW4)	6
5.2.2 Configuración del modo (SW5 - SW8)	6
6. Conexión típica	6
6.1 Conexión de entrada digital	6
6.2 Conexión de salida de fallo	7
7. Diagrama de secuencia de las señales de control	8
8. Protecciones contra fallos y resolución de problemas	9

1. Características

- Tensión de entrada: 18-80 V CA o 24-110 V CC
- Sin pérdida de paso, sin sintonización
- Frecuencia máxima de entrada de impulsos: 500 kHz
- Resoluciones de 200 a 51 200 mediante los interruptores DIP SW1 - SW4
- 2 ajustes de corriente de salida y ajuste de ganancia mediante el interruptor giratorio S1
- Entradas aisladas ópticamente a 5 V o 24 V
- Ajuste del sentido de giro del motor mediante el interruptor SW5
- Ajuste del control en bucle cerrado o abierto mediante el interruptor SW6
- Ajuste del tipo de pulso «Step&Direction» o «CW&CCW» mediante el interruptor SW7
- Configuración de la salida de posición alcanzada o de la salida de freno mediante el interruptor SW8
- Protecciones contra sobretensión y sobrecorriente, error de seguimiento de posición, etc.

2. Especificaciones

2.1 Especificaciones eléctricas

Parámetros	Mín.	Típico	Máx.	Unidad
Corriente máxima	5,6 A (4 A RMS)	7 A (5 A RMS)	8 A (RMS 5,7 A)	A
Tensión de funcionamiento	18 24	-	80 110	VCA VDC
Corriente de la señal de entrada lógica	7	10	20	mA
Frecuencia de entrada de impulsos de alta velocidad (5 V)	0	-	500	kHz
Frecuencia de entrada de impulsos (24 V)	0	-	200	kHz
Tensión de la señal de entrada	5	-	24	V CC
Corriente de salida lógica	-	-	100	mA

2.2 Entorno

Refrigeración	Refrigeración natural o refrigeración forzada	
Entorno operativo	Entorno	Evitar el polvo, la niebla de aceite y los gases corrosivos
	Humedad	40 % HR – 90 % HR
	Temperatura de funcionamiento	0 °C – 40 °C (32 °F – 102 °F)
	Vibración	10-50 Hz / 0,15 mm
Temperatura de almacenamiento	-20 °C – 65 °C (-4 °F – 149 °F)	
Peso	Aprox. 600 g	

2.3 Especificaciones mecánicas

(unidad: mm [1 pulgada = 25,4 mm])

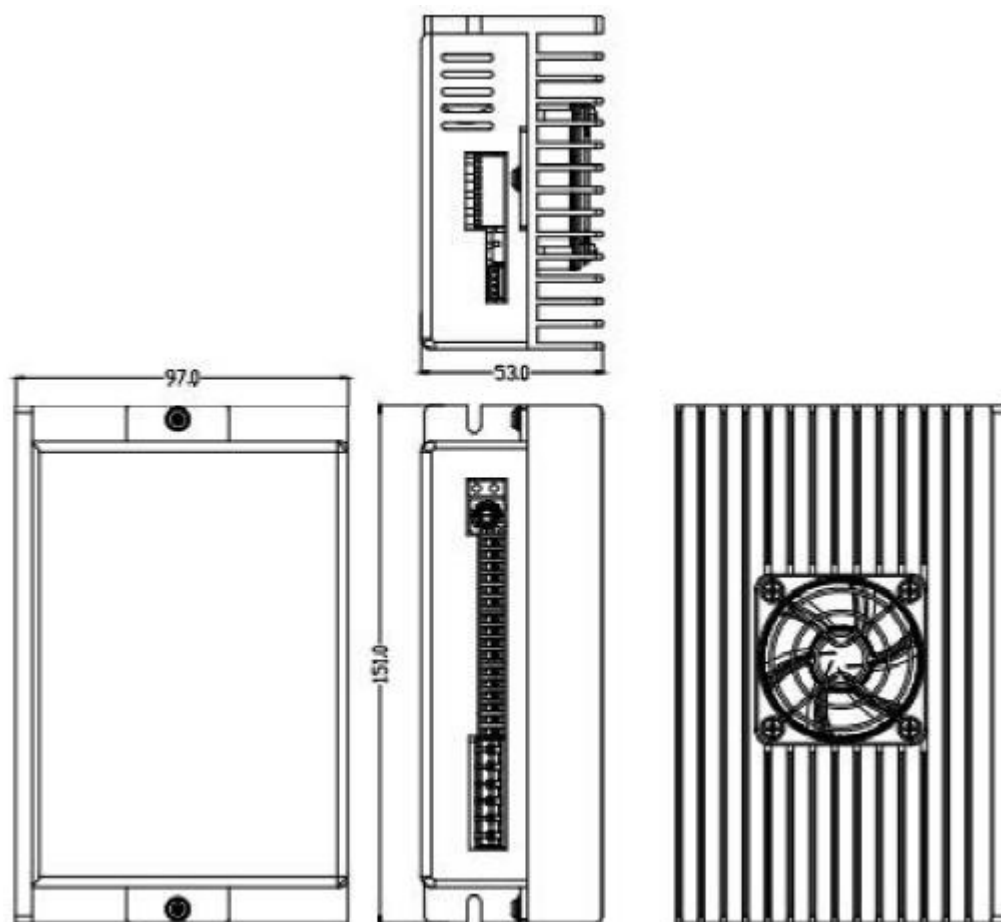


Figura 1: Especificaciones mecánicas

2.4 Disipación de calor

- La temperatura de funcionamiento segura del CL86 (V4.0) no debe superar los 40 °C (109 °F).
- Se recomienda montar el variador en posición vertical para maximizar la disipación de calor. Instale un ventilador de refrigeración cerca si es necesario.
- Si se instalan varios variadores CL86 (V4.0), se recomienda mantener una distancia mínima de 30 mm (12 pulgadas) entre dos de ellos.

3. Conexiones e indicaciones LED

3.1 Conexiones de control y de salida digital

PIN	E/S	Detalles
PUL+ (CW+)	I	Conexión de pulso y dirección: (1) Aislada ópticamente, nivel alto 3,5-5 V o 24 V, nivel bajo 0-0,5 V (2) Frecuencia de entrada máxima de 500 kHz (3) La duración de la señal PUL es de al menos 1,0 µs; se recomienda un ciclo de trabajo del 50 % (4) El pulso simple (paso y dirección) o el pulso doble (CW/CCW) se configuran mediante el interruptor DIP SW7 (5) La señal DIR requiere un avance mínimo de 2 µs respecto a la señal PUL en el modo de pulso único (6) El ajuste de fábrica de la tensión de la señal de control es de 24 V; si se utiliza 5 V, es necesario ajustar el conmutador giratorio a 5 V/24 V
PUL- (CW-)	I	
DIR+ (CCW+)	I	
DIR- (CCW-)	I	
ENA+	I	Señales de activación: opcionales. (1) El nivel alto efectivo es de 3,5-24 V; el nivel bajo efectivo es de 0-0,5 V. Conexión (2) La señal ENA requiere una señal DIR previa de al menos 200 ms en modo de pulso único (por defecto, sin conexión)
ENA-	I	
BRK+ (PEND+)	O	Selecciona la salida de freno o la salida de espera mediante el interruptor 8; por defecto, salida de freno. Máx. 30 V CC/100 mA
BRK- (PEND-)	O	
ALM+	O	Máx. 30 V CC/100 mA
ALM-	O	

Notas: (1) Se recomienda blindar los cables de señal de control;

(2) Para evitar o reducir las interferencias, no se deben unir los cables de señal de control con los de alimentación;

(3) La salida del freno debe conectarse a un relé y un diodo

3.2 Conector de entrada de señales del codificador

Nombre de los pines del variador	Descripción
EB+	Conexión de entrada del codificador B+
EB-	Conexión de entrada del codificador B-
EA+	Conexión de entrada del codificador A+
EA-	Conexión de entrada del codificador A-
VCC	Conexión de salida de tensión de +5 V del codificador
EGND	Conexión a tierra de alimentación

3.3 Conector del motor

PIN	Detalles
A+	Conectar al cable A+ del motor
A-	Conectar al cable A- del motor
B+	Conéctalo al cable B+ del motor
B-	Conéctalo al cable «B-» del motor
CA	Disponible para entrada de CA o CC; no se requiere polaridad en el caso de la entrada de CC
CA	

3.4 Luces LED de estado

Hay dos luces LED. La VERDE es el indicador de alimentación, que debe estar siempre encendida en circunstancias normales. La ROJA es una luz indicadora de estado de alarma, que estará apagada mientras el sistema funcione con normalidad, pero se encenderá y parpadeará varias veces en un intervalo de 3 segundos en caso de que se activen las protecciones de alarma.

4. Selección de la fuente de alimentación

El CL86 (V4.0) puede alimentar motores paso a paso de tamaño mediano y grande (tamaño de bastidor de NEMA 17 a 24). Para obtener un buen rendimiento de accionamiento, es importante seleccionar correctamente la tensión de alimentación y la corriente de salida. En términos generales, la tensión de alimentación determina el rendimiento a alta velocidad del motor, mientras que la corriente de salida determina el par de salida del motor accionado (especialmente a bajas velocidades). Una tensión de alimentación más alta permitirá alcanzar una mayor velocidad del motor, a costa de un mayor ruido y calentamiento. Si los requisitos de velocidad de movimiento son bajos, es mejor utilizar una tensión de alimentación más baja para reducir el ruido y el calentamiento, y mejorar la fiabilidad.

4.1 Compartir la fuente de alimentación

Varios controladores CL86 (V4.0) pueden compartir una misma fuente de alimentación para reducir costes, siempre que dicha fuente tenga suficiente capacidad de potencia. Para evitar interferencias cruzadas, conecte cada controlador paso a paso directamente a la fuente de alimentación compartida por separado. Para evitar interferencias cruzadas, NO conecte en cadena los pines de entrada de alimentación de los controladores. En su lugar, conéctelos a la fuente de alimentación por separado.

4.2 Selección de la tensión de alimentación

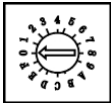
El CL86 (V4.0) está diseñado para funcionar con una tensión de entrada de entre 24 y 110 V CC o de entre 18 y 80 V CA. Al seleccionar una fuente de alimentación, además de la tensión de la red eléctrica, también hay que tener en cuenta las fluctuaciones de tensión de la red y la tensión de fuerza contraelectromotriz (FCE) generada durante la desaceleración del motor. Asegúrese de dejar un margen suficiente para las fluctuaciones de tensión de la red y la recarga de la tensión de FCE.

Una tensión de alimentación más alta puede aumentar el par del motor a velocidades más elevadas (>300 rpm), lo que resulta útil para evitar la pérdida de pasos. Sin embargo, una tensión más alta puede provocar mayores vibraciones del motor a velocidades más bajas, y también puede activar la protección contra sobretensión o incluso dañar el controlador.

5. Configuraciones de los interruptores

5.1 Configuraciones del conmutador giratorio

Este conmutador giratorio se utiliza para ajustar la corriente máxima del variador y la ganancia de movimiento, en función de la corriente de fase del motor y los requisitos de la aplicación.

	Corriente máxima	Código	Ki del bucle de velocidad	Kp del bucle de posición	Kp del bucle de velocidad
	5,6 A	0 (por defecto)	0	25	25
		1	0	50	15
		2	16	25	25
		3	16	50	15
	7,0 A	4	0	25	25
		5	0	50	15
		6	0	100	5
		7	16	25	25
		8	16	50	15
		9	16	100	5
	8,0 A	A	0	25	25
		B	0	50	15
		C	0	100	5
		D	16	25	25
		E	16	50	15
		F	16	100	5

Observación:

- 1) El bucle de velocidad Ki indica el tiempo de parada y la precisión de posición; «0» indica que el tiempo de parada es largo, pero el error de posición es menor; «16» significa que el tiempo de parada es corto, pero el error de posición es ligeramente mayor.
- 2) El bucle de posición Kp y el bucle de velocidad Kp son un par de parámetros compuestos que representan la rigidez. Los parámetros compuestos «25» y «25» indican que la rigidez es baja, mientras que los parámetros compuestos «100» y «5» indican que la rigidez es alta. En ocasiones, si el motor sigue girando tras detenerse, se puede aumentar el valor del bucle de posición Kp; sin embargo, si el valor es demasiado alto, el motor generará ruido.
- 3) Por lo general, mantén los ajustes de fábrica

5.2 Configuraciones de los interruptores DIP

El interruptor de 8 bits se encuentra en el lateral y se utiliza para configurar los ajustes de resolución de micropasos, corriente de salida y corriente de reposo del motor, tal y como se muestra a continuación

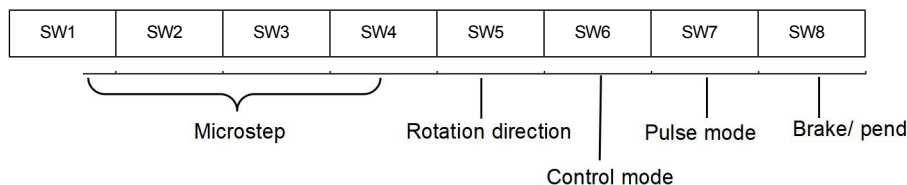


Figura 2. Interruptores DIP

5.2.1 Micropasos (SW1-SW4)

Cada CL86 (V4.0) dispone de 16 ajustes de micropasos que se pueden configurar mediante los interruptores DIP SW1, SW2, SW3 y SW4. Consulte la siguiente tabla para obtener más detalles.

Micropasos	Pulsos/rev. (para motor de 1,8°)	SW1	SW2	SW3	SW4
1	200 (por defecto)	activado	activado	activado	activado
4	800	apagado	activado	activado	activado
8	1600	activado	apagado	activado	activado
16	3200	apagado	apagado	activado	activado
32	6400	activado	activado	apagado	activado
64	12 800	apagado	activado	apagado	activado
128	25 600	activado	apagado	apagado	activado
256	51 200	apagado	apagado	apagado	activado
5	1000	activado	activado	activado	apagado
10	2000	apagado	activado	activado	apagado
20	4000	activado	apagado	activado	apagado
25	5000	apagado	apagado	activado	apagado
40	8000	activado	activado	apagado	apagado
50	10 000	apagado	activado	apagado	apagado
100	20 000	activado	apagado	apagado	apagado
200	40 000	apagado	apagado	apagado	apagado

5.2.2 Configuración del modo (SW5 - SW8)

	Función	ENCENDIDO	APAGADO
SW5	Sentido de giro	CW (en el sentido de las agujas del reloj)	CCW (en sentido antihorario)
SW6	Modo de control	Control de bucle abierto	Control en bucle cerrado
SW7	Modo de impulsos	CW/CCW (doble pulso)	PUL/DIR (pulso único)
SW8	Freno/pend	Salida de pend	Salida de freno

6. Conexión típica

6.1 Conexión de entrada digital

El CL86 (V4.0) admite señales de control diferenciales o de un solo extremo (impulso, dirección y habilitación) en conexión de colector abierto o PNP. Se recomienda añadir un filtro de línea EMI entre la fuente de alimentación y el variador para aumentar la inmunidad al ruido del variador en entornos con interferencias.

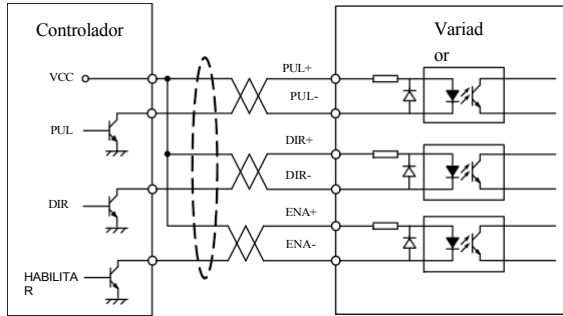


Figura 3: Conexiones a la señal de colector abierto común)

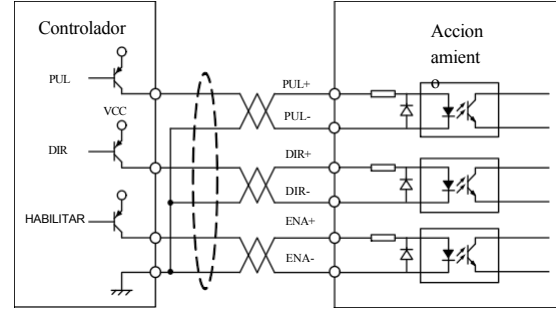


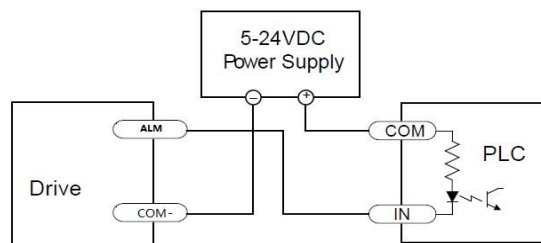
Figura 4: Conexiones a la señal PNP (ánodo común) (cátodo común)

Notas:

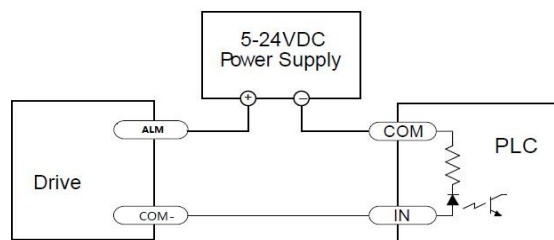
- (1) La señal ENA no está conectada por defecto;
- (2) La señal ENA no está conectada por defecto, y la señal ENA está disponible para 5 V~24 V.

6.2 Conexión de salida de fallo

Cuando se activa la protección contra sobretensión o sobrecorriente, el LED de estado rojo del CL86 (V4.0) parpadeará y el estado de impedancia entre ALM+ y ALM- cambiará (de bajo a alto o de alto a bajo, según la configuración), lo que permite su detección. La conexión de la salida de fallo es opcional y puede conectarse tanto en modo de absorción como de emisión.



Connecting a sinking output to a PLC's input



Connecting a sourcing output to a PLC's input

6.3 Conexión de la salida de freno

Este variador dispone de una salida de freno especial; es necesario accionar el freno del motor mediante un relé. La conexión es la siguiente:

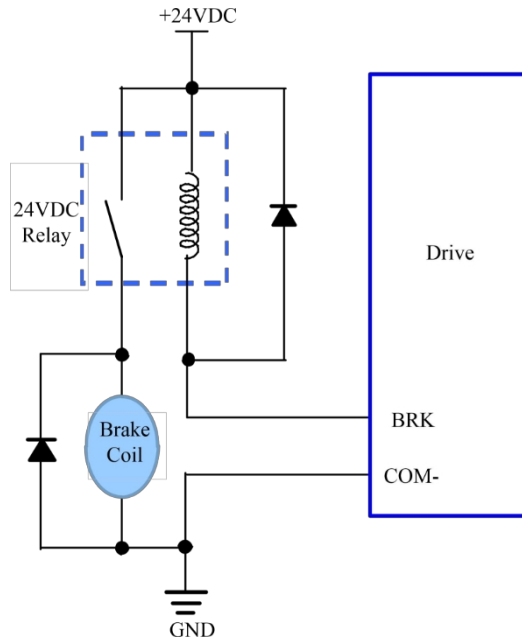


Figura 7: Conexión de la salida de freno

7. Diagrama de secuencia de señales de control

Para evitar fallos de funcionamiento y desviaciones, las señales PUL, DIR y ENA deben cumplir ciertas reglas, tal y como se muestra en el siguiente diagrama:

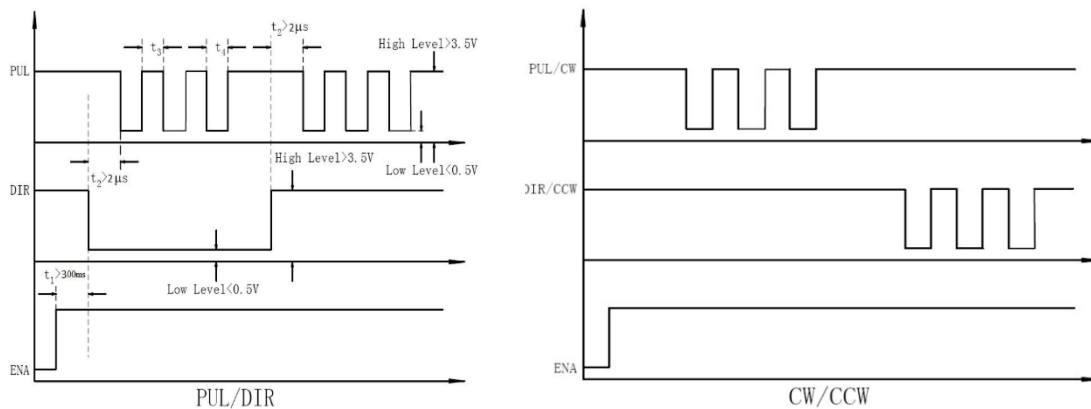


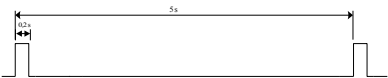
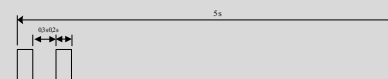
Figura 8: Diagrama de secuencia de las señales de control

Observación:

- t1: ENA debe preceder a DIR en al menos 200 ms. Normalmente, ENA+ y ENA- están sin conectar (NC). Consulte «Configuraciones del conector P1» para obtener más información.
- t2: DIR debe preceder al flanco activo de PUL en 2 μs para garantizar la dirección correcta;
- t3: La anchura del pulso no debe ser inferior a 1 μs;
- t4: La duración del nivel bajo no debe ser inferior a 1 μs;
- Se recomienda un ciclo de trabajo de la señal PUL del 50 %.

8. Protecciones contra fallos y resolución de problemas

Para mejorar la fiabilidad, el variador incorpora algunas funciones de protección integradas.

Número de Tiempo(s)	Onda de secuencia del LED rojo	Descripción	Solución de problemas
1		Sobrecorriente	Desconecte la alimentación inmediatamente. a) Compruebe si hay un cortocircuito en el cableado; b) Compruebe si hay un cortocircuito en el motor.
2		Sobretensión	Desconecte la alimentación inmediatamente. a) Compruebe si la tensión de alimentación es superior a 90 V CC
3		Error de chip	Reinicie la fuente de alimentación; si el variador sigue en estado de alarma, póngase en contacto con el servicio posventa
4		No se ha bloqueado el eje del motor	a) El variador no está conectado a un motor; b) Si se produce una alarma al conectar un motor, compruebe el cable de alimentación del motor.
5		Error de EEPROM	Reinicie la fuente de alimentación; si el variador sigue en estado de alarma, póngase en contacto con el servicio posventa
6		Error en la sintonización automática	Reinicie la fuente de alimentación; si el variador sigue en estado de alarma, póngase en contacto con el servicio posventa
7		Error de seguimiento de posición	a) Ajuste el interruptor SW6 a «ON» para que el motor funcione en modo de bucle abierto. Si la alarma desaparece, significa que hay un error en el cableado del codificador; b) el par del motor no es suficiente o la velocidad del motor es demasiado alta;
Siempre	-	la placa de circuito impreso está quemada	Reinicie la fuente de alimentación; si el variador sigue en estado de alarma, póngase en contacto con el servicio posventa

Cuando se activan las protecciones anteriores, el eje del motor queda libre o el LED rojo parpadea. Reinicie el variador volviéndole a dar corriente para que funcione correctamente una vez solucionados los problemas mencionados.

En caso de que su unidad no funcione correctamente, el primer paso es determinar si el problema es de naturaleza eléctrica o mecánica. El siguiente paso es aislar el componente del sistema que está causando el problema. Como parte de este proceso, es posible que tenga que desconectar los componentes individuales que conforman su sistema y comprobar que funcionan de forma independiente. Es importante documentar cada paso del proceso de resolución de problemas. Es posible que necesite consultar esta documentación más adelante, y estos detalles serán de gran ayuda para nuestro personal de asistencia técnica a la hora de determinar el problema en caso de que necesite ayuda.

Muchos de los problemas que afectan a los sistemas de control de movimiento pueden atribuirse al ruido eléctrico, a errores en el software del controlador o a errores en el cableado.

Síntomas	Posibles problemas	Soluciones
El motor no gira	Sin alimentación	Conecta correctamente la fuente de alimentación
	El ajuste de resolución de micropasos es incorrecta	Configurar el número adecuado de micropasos
	Existe un fallo	Compruebe el cableado y reinicie la alimentación
	El variador está desactivado	Restablecer la configuración de fábrica del variador y mantener las señales de entrada ENA+ y ENA- desconectadas.
Sentido de giro del motor incorrecto	El nivel de la señal de dirección está invertido	Cambie la posición del interruptor DIP SW5
Movimiento errático del motor	La señal de control es demasiado débil	Asegúrate de que la corriente de la señal de control esté entre 7 y 16 mA
	La señal de control sufre interferencias	No ates el cable de la señal de control junto con el cable de alimentación
	Conexión incorrecta del motor	Consulte el manual de usuario del variador y la ficha técnica del motor
	Hay algún problema con la bobina del motor	Compruebe que el motor funciona con normalidad
El motor se bloquea durante la aceleración	El ajuste de corriente es demasiado bajo	Elige otra fuente de alimentación con mayor potencia o aumenta la del variador
	El motor es de tamaño insuficiente para la aplicación	Elija otro motor con mayor par
	La aceleración está ajustada a un valor demasiado alto	Reduzca la aceleración
	La tensión de alimentación es demasiado baja	Elige otra fuente de alimentación con una salida de tensión más alta
Calentamiento excesivo del motor y del variador	Disipación de calor o refrigeración inadecuadas	Consulte el capítulo 2.4
	El ajuste de la corriente máxima del motor es demasiado alta	Reduzca el valor de la corriente; consulte la ficha técnica del motor
Vibración del motor al encendido	El valor de Kp del bucle de velocidad es demasiado alto	Reduzca el valor de Kp del bucle de velocidad