

Manual de usuario

Para

OK2D656T

CE RoHS

Controlador paso a paso totalmente digital

Atención: ¡Lee atentamente este manual antes de utilizar el controlador!

El contenido de este manual se ha elaborado con esmero y se considera preciso, pero no se asume ninguna responsabilidad por posibles inexactitudes.

Oyostepper se reserva el derecho a realizar cambios sin previo aviso en cualquiera de los productos aquí descritos con el fin de mejorar su fiabilidad, funcionamiento o diseño. Oyostepper no asume ninguna responsabilidad derivada de la aplicación o el uso de cualquier producto o circuito descrito en este manual; tampoco concede ninguna licencia en virtud de sus derechos de patente o de terceros.

Nuestra política general no recomienda el uso de sus productos en aplicaciones de soporte vital o aeronáuticas, en las que un fallo o mal funcionamiento del producto pueda suponer una amenaza directa para la vida o provocar lesiones. De acuerdo con los términos y condiciones de venta, el usuario de los productos en aplicaciones de soporte vital o aeronáuticas asume todos los riesgos derivados de dicho uso y se exime de responsabilidad.



Índice

1. Introducción, características y aplicaciones	1
Introducción	1
Características	1
Aplicaciones	1
2. Especificaciones	2
Especificaciones eléctricas	2
Especificaciones mecánicas	2
Disipación del calor	2
Entorno de funcionamiento y otras especificaciones	3
3. Asignación y descripción de los pines	3
Configuraciones del conector P1	4
Selección del flanco de pulso activo y del modo de señal de control	4
Configuraciones del conector P2	4
4. Interfaz del conector de señal de control (P1)	5
5. Conexión del motor	5
Conexiones a motores de 4 hilos	5
Conexiones a motores de 6 cables	6
Configuraciones de media bobina	6
Configuraciones de bobina completa	6
Conexiones a motores de 8 cables	7
Conexiones en serie	7
Conexiones en paralelo	7
6. Selección de la fuente de alimentación	7
Fuente de alimentación regulada o no regulada	8
Varios controladores	8
Selección de la tensión de alimentación	8
7. Selección de la resolución de micropasos y la corriente de salida del controlador	9
Selección de la resolución de micropasos	9
Ajustes de corriente	10

Ajuste dinámico de la corriente	10
Ajuste de la corriente de reposo	10
8. Notas sobre el cableado	11
9. Conexión típica	11
10. Diagrama de secuencia de las señales de control	12
11. Funciones de protección	12
Protección contra sobrecorriente	12
Protección contra sobretensión	13
Protección contra errores de fase	13
Indicaciones de protección	13
12. Preguntas frecuentes	13
Síntomas de los problemas y posibles causas	14

1. Introducción, características y aplicaciones de

Introducción

El OK2D656T es un controlador digital de motor paso a paso bifásico controlado por el último procesador ARM de 32 bits. Este controlador digital dispone de códigos de subdivisión periférica, de corriente y de funciones auxiliares, que los usuarios pueden configurar libremente según sus necesidades. Incorpora algoritmos avanzados de control de accionamiento para garantizar un funcionamiento preciso y estable del motor paso a paso en diversos rangos de velocidad. Entre ellos, los algoritmos de subdivisión integrados garantizan un funcionamiento suave del motor a bajas velocidades; el algoritmo de compensación de par a velocidades medias y altas permite maximizar el par del motor en esos rangos; el algoritmo de autoajuste de parámetros se adapta a distintos motores y optimiza su rendimiento; y el algoritmo de suavizado integrado mejora considerablemente el rendimiento de aceleración y desaceleración del motor. En resumen, este controlador digital es apto para la mayoría de aplicaciones y constituye un producto de control de movimiento con una excelente relación calidad-precio.

Características

- Antirresonancia: proporciona un par óptimo y elimina la inestabilidad en el rango medio
- Tecnología de autocomprobación del motor y configuración automática de parámetros, que ofrece respuestas óptimas con diferentes motores
- La función «Multi-Stepping» permite que una entrada de paso de baja resolución produzca una salida de micropasos más alta para un rendimiento fluido del sistema
- Resoluciones de micropasos programables, desde medio paso hasta 25 600 pasos/rev
- Tensión de alimentación de hasta +60 V CC
- Corriente de salida programable, de 0,1 A a 5,6 A
- Frecuencia de entrada de impulsos de hasta 200 kHz
- Entrada compatible con TTL y aislada ópticamente
- Reducción automática de la corriente de reposo
- Apto para motores paso a paso bifásicos
- Compatible con los modos PUL/DIR y CW/CCW
- Protección contra sobretensión, sobrecorriente, errores de fase

Aplicaciones

Adecuado para diversos equipos e instrumentos de automatización de pequeño y mediano tamaño, tales como: máquinas de grabado, máquinas de marcado, máquinas de corte, fotocomposición láser, trazadores, máquinas-herramienta CNC, equipos de montaje automático, etc. El rendimiento es especialmente bueno en dispositivos en los que los usuarios esperan un bajo nivel de ruido y una alta velocidad.

2. Especificaciones

Especificaciones eléctricas ($T_j = 25\text{ °C}/77\text{ °F}$)

Parámetros	OK2D656T			
	Min.	Típico	Máx.	Unidad
Corriente de salida	0,1	-	5,6 (4,0 RMS)	A
Tensión de alimentación	+18	+36	+60	VCC
Corriente de señal lógica	7	10	16	mA
Frecuencia de entrada de impulsos	0	-	200	kHz
Resistencia de aislamiento	50			MΩ

Especificaciones mecánicas

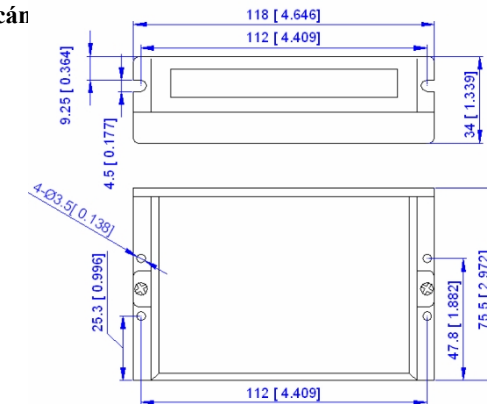
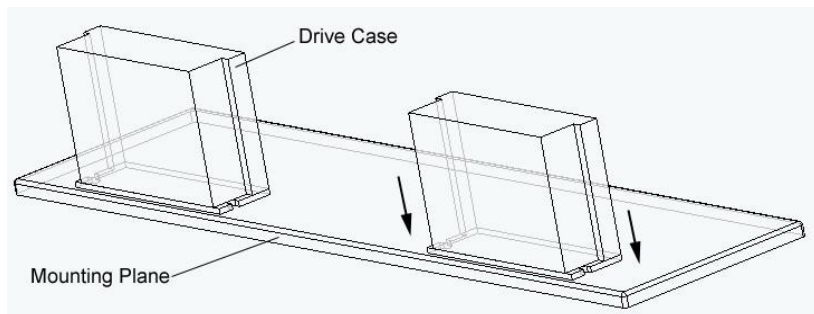


Figura 1: Especificaciones mecánicas

Eliminación del calor

- La temperatura de funcionamiento del controlador debe ser inferior a 50 °C , y la del motor, inferior a 80 °C (176 °F);
- Se recomienda utilizar el modo automático de corriente de reposo, es decir, que la corriente se reduzca automáticamente al 60 % cuando el motor se detenga, con el fin de reducir el calentamiento del controlador y del motor;
- El controlador debe montarse en posición vertical para maximizar la superficie del disipador térmico, tal y como se muestra en la siguiente imagen. Utilice un método de refrigeración forzada para enfriar el sistema si es necesario.



NOTA importante: El controlador debe montarse verticalmente sobre una placa o un disipador térmico para maximizar la superficie de disipación, tal y como se muestra en la imagen anterior. Utilice un disipador térmico adicional o un ventilador de refrigeración si es necesario.

Entorno de funcionamiento y otras especificaciones de

Refrigeración	Refrigeración natural o refrigeración forzada	
Entorno de funcionamiento	Entorno	Evitar el polvo, la niebla de aceite y los gases corrosivos
	Temperatura ambiente	0 °C – 50 °C (32 °F – 122 °F)
	Humedad	40 % HR – 90 % HR
	Temperatura de funcionamiento	70 °C (158 °F) máx.
Temperatura de almacenamiento	Vibración	5,9 m/s ² máx.
		-20 °C – 65 °C (-4 °F – 149 °F)
Peso	Aprox. 280 g (10 oz)	

3. Asignación de pines y descripción de

El OK2D656T cuenta con dos conectores: el conector P1, para las conexiones de señales de control, y el conector P2, para las conexiones de alimentación y del motor. Las siguientes tablas ofrecen una breve descripción de ambos conectores. En las secciones 4, 5 y 9 se presentan descripciones más detalladas de los pines y cuestiones relacionadas.

es de configuración del conector P1

Función del pin	Detalles
PUL+	Señal de pulso: en el modo de pulso único (pulso/dirección), esta entrada representa la señal de pulso, con cada flanco ascendente o descendente activo (configurable por software); 4-5 V cuando PUL-HIGH, 0-0,5 V cuando PUL-LOW. En el modo de doble pulso (pulso/pulso), esta entrada representa un pulso en sentido horario (CW), activo tanto en nivel alto como en nivel bajo (configurable por software). Para una respuesta fiable, la anchura del pulso debe ser superior a 2,5 µs. Se conectan resistencias en serie para limitar la corriente cuando se utiliza +12 V o +24 V. Igual que las señales DIR y ENA.
PUL-	(configurable por software), esta señal es un pulso en sentido antihorario (CCW), activo tanto en el nivel alto como en el bajo (configurable por software). Para una respuesta de movimiento fiable, la señal DIR debe adelantarse a la señal PUL al menos 5 µs. 4-5 V cuando DIR-HIGH, 0-0,5 V cuando DIR-LOW. Ten en cuenta que la dirección de rotación también depende de la correspondencia entre el cableado del motor y el controlador. Si se intercambian las conexiones de dos cables de la bobina al controlador, se invertirá la dirección de
DIR+	
DIR-	
ENA+	Señal de habilitación: esta señal se utiliza para habilitar o deshabilitar el controlador. Nivel alto (señal de control NPN; las señales de control PNP y diferenciales son al contrario, es decir, nivel bajo para habilitar) para habilitar el controlador y nivel bajo para deshabilitarlo. Normalmente se deja SIN CONECTAR (HABILITADO) .
ENA-	

Selección del flanco de pulso activo y del modo de control « »

El OK2D656T admite los modos PUL/DIR y CW/CCW, así como impulsos activos en el flanco ascendente o descendente. Consulte más información sobre estos ajustes en la sección 13. El ajuste predeterminado es el modo PUL/DIR y el flanco ascendente activo (NPN; la señal de control PNP es al contrario).

Configuraciones de la acción del conector P2

Pin Función	Detalles
+Vcc	Fuente de alimentación, 18-60 V CC, incluyendo fluctuaciones de tensión y tensión EMF.
GND	Tierra de alimentación.
A+, A-	Fase A del motor
B+, B-	Fase B del motor

4. Conector de señal de control (P1) Interfaz

El OK2D656T admite entradas diferenciales y de un solo extremo (incluidas las de colector abierto y salida PNP). El OK2D656T dispone de 3 entradas lógicas aisladas ópticamente, situadas en el conector P1, para aceptar señales de control del controlador de línea. Estas entradas están aisladas para minimizar o eliminar los ruidos eléctricos acoplados a las señales de control del controlador. Se recomienda utilizar señales de control del controlador de línea para aumentar la inmunidad al ruido del controlador en entornos con interferencias. En las siguientes figuras se ilustran las conexiones a señales de colector abierto y PNP.

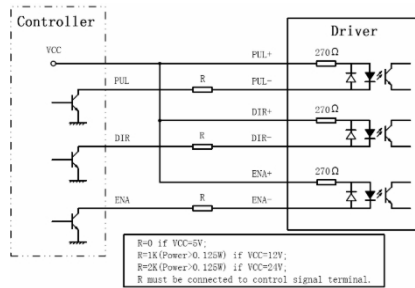


Figura 2: Conexiones a la señal de colector abierto (ánodo común)

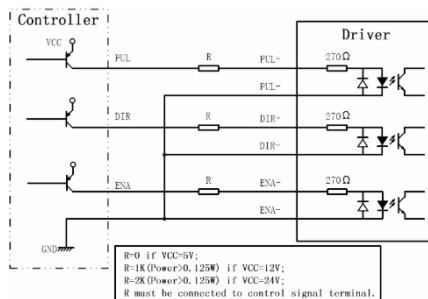


Figura 3: Conexión a una señal PNP (cátodo común)

5. Conexión del motor

El OK2D656T puede accionar cualquier motor paso a paso híbrido de 2 y 4 fases.

Conexiones a motores « » de 4 cables

Los motores de 4 cables son los menos flexibles, pero los más fáciles de cablear. La velocidad y el par dependerán de la inductancia del devanado

. Para ajustar la corriente de salida del controlador, multiplique la corriente de fase especificada por 1,4 para determinar la corriente de salida máxima.

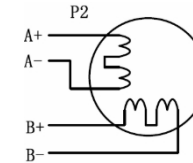


Figura 4: Conexiones de motores de 4 cables

Conexiones a motores de paso « » de 6 hilos

Al igual que los motores paso a paso de 8 cables, los motores de 6 cables disponen de dos configuraciones para funcionamiento a alta velocidad o con alto par. La configuración de mayor velocidad, o «media bobina», se denomina así porque utiliza la mitad de los devanados inductores del motor. La configuración de mayor par, o «bobina completa», utiliza la totalidad de los devanados de las fases.

Configuraciones de «media bobina» para motores « »

Como se ha indicado anteriormente, la configuración de media bobina utiliza el 50 % de los devanados de fase del motor. Esto proporciona una inductancia menor y, por lo tanto, un par de salida más bajo. Al igual que en la conexión en paralelo de los motores de 8 terminales, el par de salida será más estable a velocidades más altas. A esta configuración también se la conoce como «half chopper». Al ajustar la corriente de salida del controlador, multiplique la corriente nominal especificada por fase (o unipolar) por 1,4 para determinar la corriente de salida máxima.

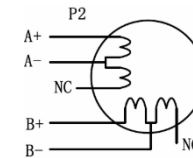


Figura 5: Conexiones de media bobina (velocidad más alta) para un motor de 6 terminales

Configuraciones de bobina completa ()

La configuración de bobina completa en un motor de seis terminales debe utilizarse en aplicaciones en las que se desee un par más elevado a velocidades más bajas. A esta configuración también se la conoce como «full copper». En el modo de bobina completa, los motores deben funcionar únicamente al 70 % de su corriente nominal para evitar el sobrecalentamiento.

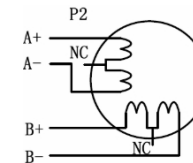


Figura 6: Conexiones de bobina completa (mayor par) en un motor de 6 cables

Conexiones de motores « » de 8 terminales

Los motores de 8 terminales ofrecen un alto grado de flexibilidad al diseñador de sistemas, ya que pueden conectarse en serie o en paralelo, lo que permite satisfacer una amplia gama de aplicaciones.

Conexiones de los motores de la serie « »

La configuración de un motor en serie se suele utilizar en aplicaciones en las que se requiere un par más elevado a velocidades más bajas. Dado que esta configuración presenta la mayor inductancia, el rendimiento comenzará a deteriorarse a velocidades más altas. En modo en serie, los motores también deben funcionar solo al 70 % de su corriente nominal para evitar el sobrecalentamiento.

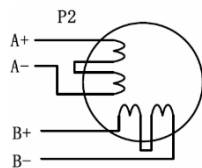


Figura 7: Conexiones en serie de un motor de 8 terminales

Conexiones en paralelo e

Un motor de 8 terminales en configuración en paralelo ofrece un par más estable, aunque menor, a bajas velocidades. Sin embargo, debido a la menor inductancia, se obtendrá un par mayor a velocidades más altas. Multiplique la corriente nominal por fase (o unipolar) por 1,96, o la corriente nominal bipolar por 1,4, para determinar la corriente de salida máxima.

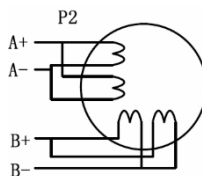


Figura 8: Conexiones en paralelo de un motor de 8 terminales

NUNCA desconecte ni conecte el motor mientras la fuente de alimentación esté conectada.

6. Selección de la fuente de alimentación

El OK2D656T es compatible con motores paso a paso de tamaño mediano y pequeño (desde el tamaño de bastidor NEMA 14 hasta el 34). Para lograr un buen rendimiento de accionamiento, es importante seleccionar adecuadamente 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.

Nota: Debe seleccionarse la fuente de alimentación **MEANWELL** **DRP-240-24** (24 V CC, 240 vatios) para que todo el sistema cumpla con las normas **UL** de seguridad.

Fuente de alimentación regulada o no regulada

Para alimentar el controlador se pueden utilizar tanto fuentes de alimentación reguladas como no reguladas. Sin embargo, se prefieren las fuentes de alimentación no reguladas debido a su capacidad para soportar picos de corriente. Si se utilizan fuentes de alimentación reguladas (como la mayoría de las fuentes conmutadas), es importante que tengan una capacidad de salida de corriente elevada para evitar problemas como el bloqueo de corriente; por ejemplo, utilizando una fuente de 4 A para el funcionamiento de un controlador de motor de 3 A. Por otro lado, si se utiliza una fuente de alimentación no regulada, se puede emplear una

fuelle de alimentación con una intensidad nominal inferior a la del motor (normalmente entre el 50 % y el 70 % de la corriente del motor). La razón es que el controlador extrae corriente del condensador de la fuente de alimentación no regulada únicamente durante el periodo de encendido del ciclo PWM, pero no durante el periodo de apagado. Por lo tanto, la corriente media extraída de la fuente de alimentación es considerablemente menor que la corriente del motor. Por ejemplo, dos motores de 3 A pueden alimentarse perfectamente con una sola fuente de alimentación de 4 A.

Varios controladores « »

Se recomienda disponer de varios controladores que compartan una misma fuente de alimentación para reducir costes, siempre que la fuente tenga capacidad suficiente. 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.

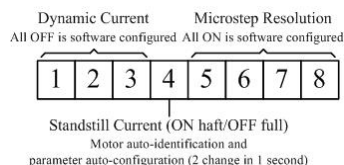
Selección de la tensión de alimentación de los « »

Los MOSFET de potencia del OK2D656T pueden funcionar en un rango de +18 a +60 V CC, incluyendo las fluctuaciones en la entrada de alimentación y la tensión electromotriz inversa generada por las bobinas del motor durante la desaceleración del eje. Una tensión de alimentación más alta puede aumentar el par del motor a velocidades más elevadas, 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. Por lo tanto, se recomienda elegir únicamente una tensión de alimentación lo suficientemente alta para las aplicaciones previstas, y se aconseja utilizar fuentes de alimentación con una tensión de salida teórica de +20 a +45 V CC, dejando margen para las fluctuaciones de tensión y la fuerza electromotriz inversa.

7. Selección de la resolución de micropasos y de la corriente de salida del controlador ()

Las resoluciones de micropasos y la corriente de salida son programables; la primera puede ajustarse desde medio paso hasta 256 000 pasos/rev, y la segunda, desde 0,1 A hasta 5,6 A. Consulte más información sobre **la configuración de micropasos y corriente de salida** en la sección 13.

Sin embargo, cuando no se encuentra en modo de configuración por software, este controlador utiliza un conmutador DIP de 8 bits para ajustar la resolución de micropasos y la corriente de funcionamiento del motor, tal y como se muestra a continuación:



Selección de la resolución de micropasos

Cuando no se encuentra en modo de configuración por software, la resolución de micropasos se ajusta mediante los interruptores DIP SW5, 6, 7 y 8, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Micropasos	Pasos/rev	SW5	SW6	SW7	SW8
1 a 512	Por defecto/Configurado por software	ENCENDIDO	ENCENDIDO	ENCENDIDO	ENCENDIDO
2	400	APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO	ENCENDIDO
4	800	ENCENDIDO	APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO
8	1600	APAGADO	APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO
16	3200	ENCENDIDO	ENCENDIDO	APAGADO	ENCENDIDO
32	6400	APAGADO	ENCENDIDO	APAGADO	ENCENDIDO
64	12 800	ENCENDIDO	APAGADO	APAGADO	ENCENDIDO
128	25 600	APAGADO	APAGADO	APAGADO	ENCENDIDO
5	1000	ENCENDIDO	ENCENDIDO	ENCENDIDO	APAGADO
10	2000	APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO	APAGADO
20	4000	ENCENDIDO	APAGADO	ENCENDIDO	APAGADO
25	5000	APAGADO	APAGADO	ENCENDIDO	APAGADO
40	8000	ENCENDIDO	ENCENDIDO	APAGADO	APAGADO
50	10 000	APAGADO	ENCENDIDO	APAGADO	APAGADO

100	20 000	ON	OFF	OFF	OFF
125	25 000	OFF	OFF	OFF	OFF

Ajustes actuales del « »

Para un motor determinado, una mayor corriente del controlador hará que el motor genere más par, pero al mismo tiempo provocará un mayor calentamiento tanto en el motor como en el controlador. Por lo tanto, la corriente de salida se suele ajustar de tal forma que el motor no se sobrecaliente durante un funcionamiento prolongado. Dado que las conexiones en paralelo y en serie de las bobinas del motor modifican significativamente la inductancia y la resistencia resultantes, es importante ajustar la corriente de salida del controlador en función de la corriente de fase del motor, los cables del motor y los métodos de conexión. La corriente nominal de fase indicada por el fabricante del motor es importante a la hora de seleccionar la corriente del controlador; sin embargo, la selección también depende de los cables y las conexiones.

Cuando no se encuentra en el modo configurado por software, los tres primeros bits (SW1, 2, 3) del conmutador DIP se utilizan para ajustar la corriente dinámica. Seleccione el ajuste más cercano a la corriente requerida por su motor.

Ajuste de la corriente dinámica « »

Corriente máxima	Corriente RMS	SW1	SW2	SW3
Por defecto/Configurado por software (de 0,5 a 5,6 A)		DESACTIVADO	DESACTIVADO	DESACTIVADO
2,1 A	1,5 A	ENCENDIDO	DESACTIVADO	DESACTIVADO
2,7 A	1,9 A	DESACTIVADO	ENCENDIDO	DESACTIVADO
3,2 A	2,3 A	ENCENDIDO	ENCENDIDO	DESACTIVADO
3,8 A	2,7 A	DESACTIVADO	DESACTIVADO	ENCENDIDO
4,3 A	3,1 A	ENCENDIDO	DESACTIVADO	ENCENDIDO
4,9 A	3,5 A	DESACTIVADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO
5,6 A	4,0 A	ENCENDIDO	ENCENDIDO	ENCENDIDO

Ajuste de la corriente de reposo
Notas: Debido a la inducción del motor

El SW4 se utiliza para este fin. La posición «OFF» significa que la corriente de reposo se ajusta a la mitad de la corriente dinámica seleccionada, y la posición «ON» significa que la corriente de reposo se ajusta al mismo valor que la corriente dinámica seleccionada.

La corriente se reduce automáticamente al 60 % de la corriente dinámica seleccionada un segundo después del último pulso. Teóricamente, esto reducirá el calentamiento del motor al 36 % (debido a que $P = I^2 \cdot R$) del valor original. Si la aplicación requiere una corriente de reposo diferente, póngase en contacto con nosotros.

8. Notas sobre el cableado

- Para mejorar el rendimiento antiinterferencias del controlador, se recomienda utilizar cable apantallado de par trenzado.
- Para evitar el ruido en la señal PUL/DIR, los cables de la señal de pulso/dirección y los cables del motor no deben atarse juntos. Es mejor separarlos al menos 10 cm; de lo contrario, las señales perturbadoras generadas por el motor interferirán fácilmente con las señales de pulso y dirección, provocando errores en la posición del motor, inestabilidad del sistema y otros fallos.
- Si una fuente de alimentación da servicio a varios controladores, se recomienda conectarlos por separado en lugar de encadenarlos.
- Está prohibido desconectar o conectar el conector P2 mientras el controlador esté encendido, ya que circula una corriente elevada por las bobinas del motor (incluso cuando el motor está parado). Desconectar o conectar el conector P2 con la alimentación activada provocará una sobretensión de fuerza electromotriz (FEM) extremadamente alta, lo que podría dañar el controlador.

9. Conexión típica de un « »

Un sistema paso a paso completo debe incluir un motor paso a paso, un controlador paso a paso, una fuente de alimentación y un controlador (generador de impulsos). En la figura 9 se muestra una conexión típica.

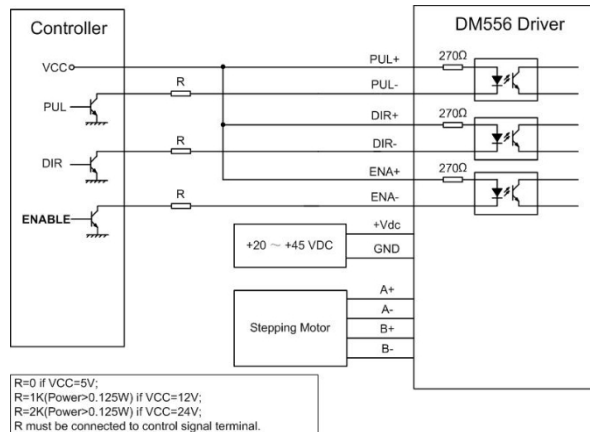


Figura 9: Conexión típica

10. Diagrama de secuencia de las señales de control del « »

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:

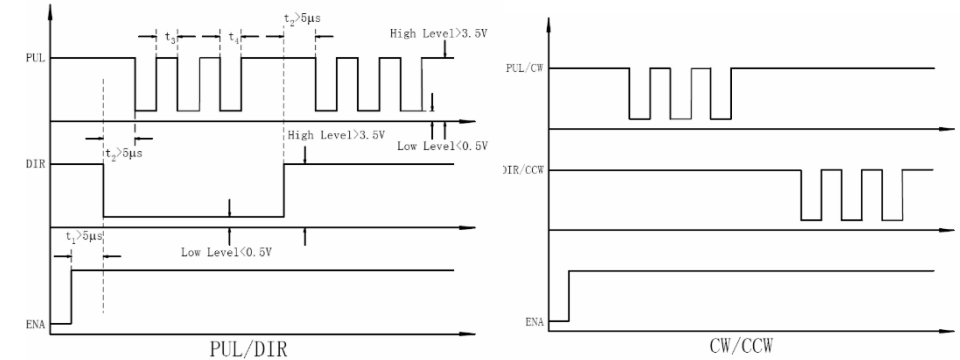


Figura 10: Diagrama de secuencia de las señales de control

Observación:

- t1: ENA debe adelantarse a DIR al menos 5 µs. Normalmente, ENA+ y ENA- están sin conectar (NC). Consulte «Configuraciones del conector P1» para obtener más información.
- t2: DIR debe adelantarse al flanco activo de PUL en 5 µs para garantizar la dirección correcta;
- t3: La anchura del pulso no debe ser inferior a 2,5 µs;
- t4: La duración del nivel bajo no debe ser inferior a 2,5 µs.

11. Funciones de protección del

Para mejorar la fiabilidad, el controlador incorpora algunas funciones de protección integradas. El OK2D656T utiliza un LED ROJO para indicar qué protección se ha activado. El tiempo de encendido periódico del LED ROJO es de 3 s (segundos), y el número de veces que se enciende indica qué protección se ha activado. Dado que el LED ROJO solo puede mostrar una protección, el controlador decidirá qué error mostrar según sus prioridades. Consulte la siguiente tabla de **indicaciones de protección** para conocer las prioridades de visualización.

Protección contra sobrecorriente

La protección contra sobrecorriente se activará cuando la corriente continua supere los 16 A o en caso de cortocircuito entre las bobinas del motor o entre una bobina del motor y tierra, y el LED ROJO se encenderá una vez durante cada periodo de tiempo (3 s).

Protección contra sobretensión

Cuando la tensión de alimentación supere los 52 ± 1 VCC, se activará la protección y el LED ROJO se encenderá dos veces en cada intervalo periódico (3 s).

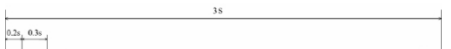
e de protección contra error de fase

Esta protección se activará si los cables de alimentación del motor están mal conectados o no están conectados. El LED ROJO se encenderá cuatro veces en cada intervalo de tiempo (3 s).

Atención: Cuando las protecciones anteriores estén activas, el eje del motor quedará libre o el LED se iluminará en rojo.

Reinicie el controlador volviéndole a conectar la alimentación para que funcione correctamente tras solucionar los problemas mencionados. Dado que no existe protección contra la inversión de los cables de alimentación (+, -), es fundamental asegurarse de que los cables de alimentación estén correctamente conectados al controlador. De lo contrario, el controlador se dañará al instante.

Indicaciones de protección

Prioridad encendido	Tiempo(s) de	Onda de secuencia del LED ROJO	Descripción
(1) 1. ^a	1		Protección contra sobrecorriente
2 nd	2		Protección contra sobretensión
3 rd	4		Protección contra errores de fase

12. Preguntas frecuentes sobre

En caso de que su controlador 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 del problema y posibles causas

Síntomas	Posibles problemas
El motor no gira	No hay alimentación
	El ajuste de resolución de micropasos es incorrecto
	El ajuste de corriente del conmutador DIP es incorrecto
	Existe una condición de fallo
	El controlador está desactivado
El motor gira en la dirección incorrecta	Es posible que las fases del motor estén conectadas al revés
El controlador está en estado de fallo	El ajuste de corriente del conmutador DIP es incorrecto
	Hay algún problema con la bobina del motor
Movimiento errático del motor	La señal de control es demasiado débil
	La señal de control sufre interferencias
	Conexión incorrecta del motor
	Hay algún problema con la bobina del motor
	El ajuste de corriente es demasiado bajo, se pierden pasos
El motor se bloquea durante la aceleración	El ajuste de corriente es demasiado bajo
	El motor es de tamaño insuficiente para la aplicación
	La aceleración está ajustada a un valor demasiado alto
	La tensión de alimentación es demasiado baja
Calentamiento excesivo del motor y del controlador	Disipación de calor o refrigeración inadecuadas
	No se está utilizando la función de reducción automática de corriente
	La corriente está ajustada a un valor demasiado alto