2 Instalación y conexión

2-1 Entorno de instalación

Instale el variador en una ubicación que cumpla los siguientes requisitos Tabla 2-1-1.

Artículo	Especificaciones
Ubicación	Interior
Temperatura ambiente	-10 °C a +50 °C
Humedad relativa	5 % a 95 % (sin condensación)
Entorno	Evite cualquier ubicación sujeta a polvo, luz directa del sol, gases corrosivos, gases inflamables, nubes de aceite, vapor o agua. No debe haber ambiente salino. Evite lugares con cambios repentinos de temperatura que pueden causar condensación.
Altitud	1000 m o inferior (presión atmosférica : 86 kPa a 106 kPa)
Vibración	3 mm: 2 ~ 9 Hz o inferior 9,8 m/s^2: 9 ~ 20 Hz o inferior 2 m/s^2: 20 ~ 55 Hz o inferior 1 m/s^2 : 55 ~ 200 Hz o inferior

Tabla 2-1-1 Entorno de instalación

2-2 Método de instalación

1. Ponga el variador verticalmente de manera que las letras "GSX600" puedan leerse al frente, y luego atorníllelo firmemente a una estructura sólida con los cuatro tornillos (M4). Asegúrese de no girar el variador cabeza abajo ni horizontalmente.
2. El variador genera calor durante el funcionamiento: Permita suficiente espacio en torno a la unidad como se muestra en la Figura 2-2-1. Debido a que el aire calentado por el variador se disipa hacia arriba por los ventiladores incluidos, no instale el variador debajo de dispositivos poco resistentes al calor.

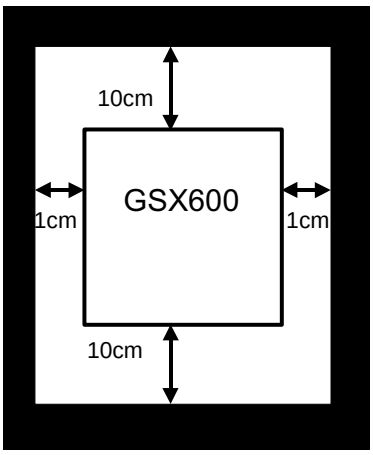


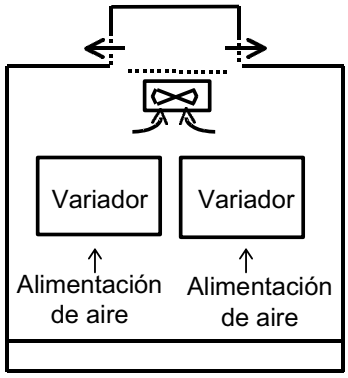
Figura 2-2-1 Dirección de instalación y espacio de montaje

3. La temperatura de las aletas de disipación alcanza unos 90 °C durante el funcionamiento del variador. Por lo tanto, la superficie detrás de donde está situado el variador debe ser capaz de resistir este aumento de temperatura.

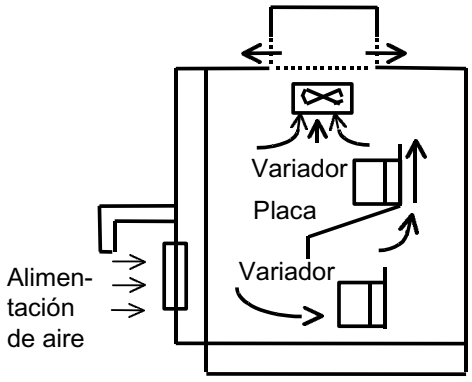
ADVERTENCIA

Instale el variador en una superficie no inflamable como son las superficies metálicas.
De lo contrario podría producirse fuego.

4. Si coloca el variador en un panel de control, asegúrese de proporcionar ventilación adecuada para prevenir que la temperatura ambiente del variador exceda el valor especificado. No sitúe el variador en áreas pequeñas herméticamente cerradas que no permitan una ventilación adecuada.
5. Cuando dos o más variadores se instalan en el mismo aparato o en un panel de control, colóquelos uno al lado del otro para reducir al mínimo la influencia del calor generado entre ellos. Si dos o más variadores se instalan verticalmente, proporcione una placa de separación entre ellos para evitar que el calor del variador inferior afecte al variador superior.



a) Disposición horizontal



b) Disposición vertical

Figura 2-2-2 Instalación de dos o más variadores

PRECAUCIÓN

No permita que virutas, papeles, suciedad, madera o metales y polvo entren al variador o se adhieran al disipador.
De lo contrario podría ocurrir un incendio.

ADVERTENCIA

1. Siempre conecte el cable de tierra.
   De lo contrario podrían ocurrir descargas eléctricas y fuego.
2. El trabajo de cableado debe ser ejecutado por personal adecuadamente cualificado.
3. Verifique antes de comenzar el cableado que la alimentación esté desconectada.
   De lo contrario podrían ocurrir descargas eléctricas.

2-3 Procedimientos de cableado

Retire la cubierta del variador para tener acceso a la placa de terminales. Preste atención a los siguientes puntos durante el cableado para evitar hacer conexiones incorrectas.

2-3-1 Cableado básico

1. Siempre conecte la fuente de alimentación a los terminales principales de alimentación del variador. Si conecta la fuente de alimentación a cualquier otro terminal dañará el variador (véase Figura 2-3-1).
2. Siempre conecte a tierra el terminal de tierra para prevenir accidentes como descargas eléctricas y reducir al mínimo el ruido eléctrico.
3. Use terminales para engastar a fin de proporcionar mayor fiabilidad al cableado.
4. Una vez terminado el cableado, compruebe lo siguiente:
   a. Si la conexión de los cables es correcta
   b. Si se han hecho todas las conexiones necesarias
   c. Si no hay ningún cortocircuito o conexión deficiente entre terminales y cables
5. Modificación del cableado después de conectar la alimentación.
   El condensador en la sección de corriente continua del circuito principal no puede descargarse rápidamente después de que se desconecta la alimentación. Use un multímetro para verificar que el voltaje de corriente continua (DC) haya disminuido al régimen de seguridad (25 V DC o inferior), después que se apague el piloto de carga para evitar riesgos. Compruebe que el voltaje sea cero antes de cortocircuitar un circuito, puesto que el voltaje residual (carga eléctrica) puede causar chispas.

2-3-2 Cableado de los terminales del circuito principal y terminal de tierra

Símbolo	Nombre	Explicación
L1/L, L2/N	Terminales del circuito principal de energía	Conecta la alimentación monofásica (monofásica 200 V).
U, V, W	Terminales de salida del variador	Conecta un motor de 3 fases.
P1, P(+)	Terminales de conexión de la reactancia DC	Conecta una reactancia DC de mejora del factor de potencia (opcional).
P(+), N(-)	Terminales del bus de cc	Terminales del bus de cc (para conexión al bus de cc).
⏚G	Terminal de tierra del variador	Terminales de tierra para el chasis del variador (caja).

Tabla 2-3-1 Funciones de los terminales del circuito principal y terminal de tierra

1) Terminales principales de alimentación monofásica 200 V [L1/L, L2/N]

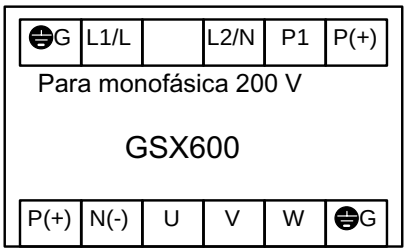


Figura 2-3-1 Disposición de los terminal del circuito principal y terminal de tierra

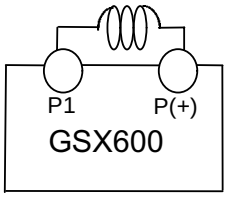
1. Conecte la fuente de alimentación a los terminales principales de alimentación a través de un contactor o contactor de fuga para protección del circuito. Además se recomienda conectar un contactor de fuga a tierra que permita también detectar la corriente DC. No hay necesidad de hacer coincidir las fases al conectar.
2. Se recomienda que la potencia de alimentación se conecte a través de un contactor magnético para evitar cualquier daño o accidente grave al desconectar el variador de la fuente de alimentación cuando la función protectora del variador está activada.
3. No conecte o desconecte la línea de alimentación para arrancar o parar el variador; emplee para este fin el terminal del circuito de control FWD/REV o la tecla RUN/STOP del panel teclado. Si es inevitable el arranque o paro del variador conmutando la línea de alimentación, esta acción no deberá exceder una vez por hora.

2) Terminales de salida del variador [U, V, W]

1. Conecte un motor de 3 fases a los terminales de salida del variador en el orden de fase correcto. Si la dirección de rotación de un motor no corresponde a la correcta, intercambie dos conexiones de fase cualquiera U, V, y W.
2. No conecte un condensador de mejora de factor de potencia o limitador de picos a la salida del variador.
3. La conexión de un cable muy largo entre el variador y el motor causa el flujo de una corriente de alta frecuencia debido a la capacidad provoca fallo entre los cables, lo cual interrumpen el variador, aumenta la corriente de fuga y desmejora la precisión de la indicación de corriente. Para prevenir este problema, la longitud del cable de motor no debe superar 50 metros.
   Cuando el variador funciona en el modo de bajo ruido (frecuencia portadora: 8 kHz a 15 kHz) y la longitud del cable es grande, instale un filtro de circuito de salida opcional (OFL).

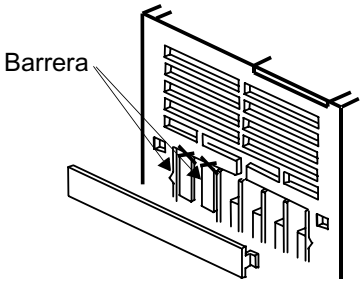
3) Terminales de la reactancia DC [P1, P(+)]

1. Use estos terminales para conectar una reactancia DC para mejora del factor de potencia (opcional). Quite el puente instalado de fábrica antes de conectar la reactancia DC (véase Figura 2-3-2).



a) Diagrama de conexión

Parte superior del variador



b) Corte de la barrera

Figura 2-3-2 Conexión de la reactancia DC

2. Corte las barreras de cubierta de los terminales P1, P(+) con alicates de corte oblicuo antes de la conexión.
3. Si al reactancia DC no se utiliza, no quite el puente.

4) Terminal de tierra [⏚G]
El terminal de tierra del variador [⏚G] debe estar siempre conectado a tierra por razones de seguridad y para reducir el ruido eléctrico. La puesta a tierra de los marcos de metal de los equipos eléctricos tienen que satisfacer obligatoriamente los requisitos de seguridad nacionales y locales.

1. En el Japón, el sistema de 200 V debe estar conectado a un electrodo de tierra provisto de puesta a tierra clase C, conforme a la norma técnica de equipos eléctricos.

Sistema de voltaje	Tipo de puesta a tierra	Resistencia de tierra
200 V	Puesta a tierra clase D	100 Ω máximo

Tabla 2-3-2 Puesta a tierra de aparatos conforme a la norma técnica de equipos eléctricos

2. Conecte un cable grueso y corto al terminal de tierra del variador para la conexión con un electrodo de tierra preparado exclusivamente para el sistema del variador.

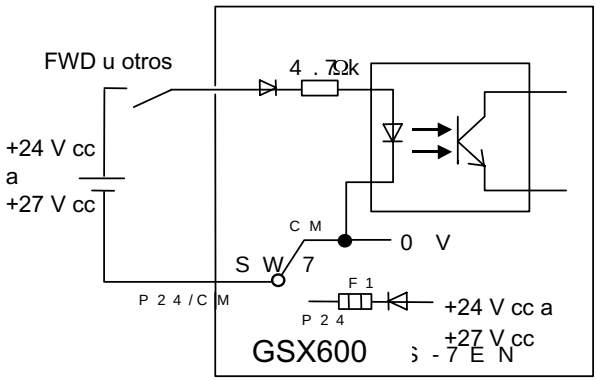
PRECAUCIÓN

1. Verifique que el número de fases y el voltaje nominal del variador correspondan al número de fases y voltaje de la fuente de alimentación AC.
   De lo contrario podría ocurrir un incendio.
2. No conecte la fuente de alimentación AC a los terminales de salida (U, V, W).
   De lo contrario podrían ocurrir lesiones personales.
3. No conecte una resistencia de frenado directamente a los terminales DC P(+), N(-).
   De lo contrario podría ocurrir un incendio.

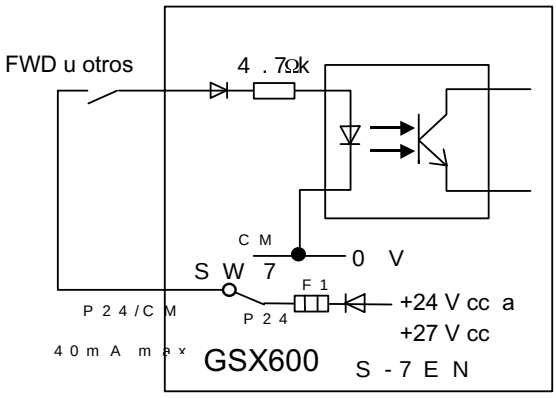
2-3-3 Conexión de los terminales de control

La tabla 2-3-4 muestra las funciones de los terminales del circuito de control.
Los métodos de conexión para los terminales del circuito de control difieren de acuerdo con los ajustes de las funciones.
Conéctelos de acuerdo a las funciones que utilice.

1) Terminales de entradas digitales
   La Figura 2-3-3 muestra la configuración del circuito.
   Use un contactor fiable que no tenga ningún defecto de cierre.



a) SW7 puesto en CM (Ajuste de fábrica)



b) SW7 puesto en P24

Figura 2-3-3 Terminales de entradas digitales

2) Terminales de comando Run/stop [FWD, REV]
   Estos terminales se han dejado abiertos de fábrica. Pulsando la tecla RUN en el teclado se inicia la marcha adelante. Si la función F02 está asignada a 0 ó 1, el terminal actúa como se muestra en la tabla 2-3-3.

F02	SW7 puesto en CM	SW7 puesto en P24
0	Cuando se aplica +24 V cc a +27 V cc entre FWD - P24/CM, pulsando la tecla RUN en el teclado se inicia la marcha adelante. Cuando se aplica +24 V cc a +27 V cc entre REV - P24/CM, pulsando la tecla RUN en el teclado se inicia la marcha inversa. Cuando se aplica simuláneamente +24 V cc a +27 V cc a FWD - P24/CM y REV - P24/CM, el variador desacelera hasta parar.	Cuando FWD se cortocircuita con P24/CM y en el teclado se pulsa la tecla RUN, se inicia la marcha adelante. Cuando REV se cortocircuita con P24/CM y en el teclado se pulsa la tecla RUN, se inicia la marcha inversa. Cuando FWD - P24/CM y REV - P24/CM se cortocircuitan, el variador desacelera hasta parar.
1	Cuando se aplica +24 V cc a +27 V cc entre FWD - P24/CM, se inicia la marcha adelante. Cuando se aplica +24 V cc a +27 V cc entre REV - P24/CM, se inicia la marcha inversa. Cuando se aplica simultáneamente +24 V cc a +27 V cc entre FWD - P24/CM y REV - P24/CM, el variador desacelera hasta parar.	Cortocircuite FWD con P24/CM para activar la marcha adelante, o REV con P24/CM para activar la marcha inversa. Cortocircuite simultáneamente FWD - P24/CM y REV - P24/CM para desacelerar el variador hasta parar.

Tabla 2-3-3 Descripción de la función F02

PRECAUCIÓN

En caso de que P24 sea cortocircuitado con 0V por un circuito externo nientras SW7 está puesto en P24, el interruptor (F1) desconecta la alimentación. Para restaurar la alimentación, elimine el cortocircuito y desconecte el variador para permitir que baje la temperatura.

ADVERTENCIA

La tecla STOP es válida sólo si se ha ajustado la función. Prepare otro interruptor para el paro de emergencia. Si se ha seleccionado funcionamiento por señales externas, el equipo no podrá pararse con la tecla STOP del teclado.
De lo contrario podrían ocurrir accidentes.

3) Terminales de entrada analógica (13, 12, 11, C1)
Use estos terminales para conectar la tensión analógica y corriente analógica externas y el dispositivo de ajuste de frecuencia (POT). Para conectar un contacto a este circuito, emplee un contacto doble para señal debil de corriente.
No use un contacto para el terminal 11.

***Tome nota de los siguientes puntos al cablear:**

1) Conexión de los limitadores de picos
Los cambios súbitos en corriente causados por las bobinas en los contactores magnéticos y relés en el circuito de control y en el circuito periférico del variador, pueden causar picos de voltaje (ruido), que a su vez pueden causar mal funcionamiento del circuito de control del variador o el equipo periférico. En tales casos conecte limitadores de picos a ambos lados de la bobina. (Véase Figura 2-3-4).

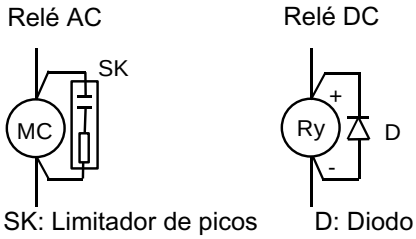


Figura 2-3-4 Diagrama de conexión del limitador de picos

2) Cableado del circuito de control

1. Los cables que están conectados a los terminales del circuito del control deben ser cables apantallados de una sección de 0,5 mm^2 o cables con funda de vinilo trenzados. Quite la funda como se muestra en Figura 2-3-5 y luego conéctelo.

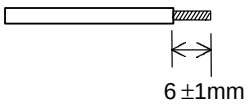


Figura 2-3-5 Preparación del cable

2. Mantenga los cables del circuito de control, los cables del circuito principal y los cables de las señales externas tan separados como sea possible. Si los cables deben estar adyacentes, crúcelos en ángulo recto.

3. Use un cable apantallado de par trenzado para conectar largas distancias.

3) Conexión de la malla
Conecte un extremo del apantallamiento (malla) de un cable apantallado o un cable apantallado de par trenzado al terminal de tierra como se muestra en Figura 2-3-6. El otro extremo debe dejarse sin conectar.

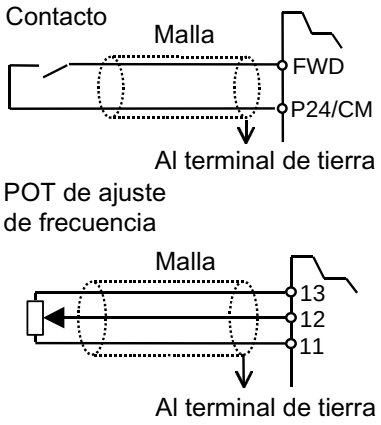


Figura 2-3-6 Conexión de la malla del cable apantallado

PRECAUCIÓN

El variador, motor y el cableado producen ruido electromagnético durante el funcionamiento. Asegúrese de que no interfiera con el funcionamiento de ningún sensor u otro equipamiento cercano.
De lo contrario podrían ocurrir accidentes.

4) Controle la disposición de los terminales, el tamaño y el par de apriete de los tornillos.

   Tamaño de tornillo: M2,5
   Par de apriete: 0,4 Nm

   La Figura 2-3-7 muestra la disposición de los terminales del circuito de control.

30A	30B	30C	FM	X1	X2	X3	FWD	REV	P24/ CM	11	12	13	C1

Figura 2-3-7 Disposición de los terminales del circuito de control

5) Quite la placa del fondo de la cubierta antes de proceder al cableado del circuito de control del variador y vuélvala a instalar después del cableado, como se muestra en Figura 2-3-8.

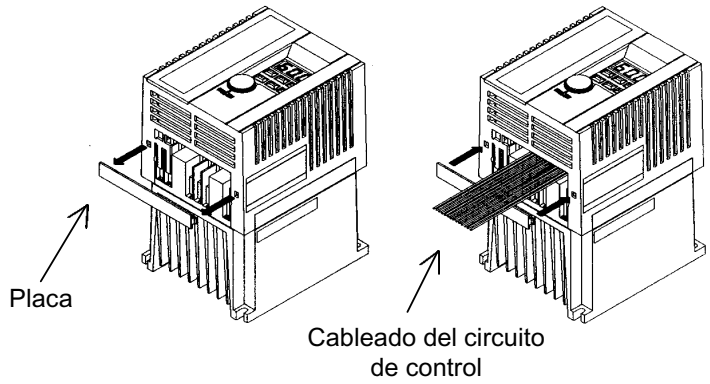


Figura 2-3-8 Extracción del cableado del circuito de control

Clasificación	Símbolo	Nombre del terminal	Descripción	Observaciones
Entradas analógicas	13	Alimentación para potenciómetro	● Utilizado para el dispositivo de ajuste de frecuencia (POT: 1 kΩ a 5 kΩ). (máx. +10 V cc 10 mA cc)	
	12	Entrada voltaje de ajuste de frecuencia	● 0 V cc a +10 V cc/0 a 100 %, 0 V cc a +5 V cc/0 a 100 % (impedancia de entrada : 22 kΩ)	
	C1	Corriente de ajuste de frecuencia	● 4 mA cc a 20 mA cc/0 a 100 % (impedancia : 250 Ω)	
	11	Común	● Terminal común de señales de entrada analógica	
Entradas digitales	FWD	Orden de marcha adelante/comando de paro	● Marcha adelante con FWD-P24/CM ON y desaceleración-paro con FWD-P24/CM OFF (Interruptor SW7 en P24)	Desaceleración-paro con FWD-P24/CM y REV-P24/CM ON
	REV	Marcha inversa/ comando de paro	● Marcha inversa con REV-P24/CM ON y desaceleración-paro con REV-P24/CM OFF (Interruptor SW7 en P24)	
	X1	Entrada digital 1	● Las funciones siguientes pueden preajustarse en los terminales X1 - X3.	Ajuste con funciones E01 - E03
	X2	Entrada digital 2		
	X3	Entrada digital 3		
	(SS1) (SS2)	Selección de múltiples frecuencias	● Con las señales ON/OFF de SS1 y SS2 pueden seleccionarse hasta cuatro múltiples frecuencias.	
	(BX)	Comando de parada por eje libre	● Si BX se activa, la salida del variador se corta inmediatamente y el motor sigue girando por inercia hasta parar (sin disparar alarma).	
	(RST)	Reset de alarma	● El variador libera el estado mantenido después del paro con una alarma, cuando RST cambia de ON a OFF.	
	(THR)	Entrada de alarma externa	● El variador para por alarma si THR está en OFF.	
	(WE-KP)	Teclado protegido contra escritura (cambio de datos habilitado)	● Los datos no podrán ser modificados por teclado si WE-KP está en OFF. ● Los datos podrán ser modificados por teclado si WE-KP está en ON.	

Clasificación	Símbolo	Nombre del terminal	Descripción	Observaciones
Entrada digital	(Hz/PID)	Cancelar control PID	● Cancela el control PID con Hz/PID ON ● Control PID activo con Hz/PID OFF	
	(LE)	Activar conexión (RS485)	● Funcionamiento del variador mediante RS485 con LE ON ● Funcionamiento de variador normal con LE OFF	
Salida/ entrada	P24/CM	Fuente de alimentación/ Común digital	● Fuente de alimentación cc (SW7 puesto en P24) (+24 V cc a +27 V cc, máx. 40 mA) ● Terminal común para señales digitales (SW7 puesto en CM) (Ajuste de fábrica)	Conmutación de P24/CM con interruptor SW7
Salida analógica	FM, 11	Monitor analógico	El voltaje de salida es proporcional al valor de la función seleccionada: ● Frecuencia de salida ● Valor de realimentación PID ● Corriente de salida ● Voltaje del bus de cc * Pueden conectarse hasta dos voltímetros analógicos (impedancia de entrada : 10 kΩ). **Nota:** Onda de salida: Se emite un pulso AC con frecuencia constante y ancho variable. El voltaje DC promedio es proporcional a la frecuencia y corriente de salida (frecuencia : 121,6 Hz).	
Salida de relé	30A 30B 30C	Salida de alarma por cualquier fallo	Si el variador para por alarma, se emite una señal de contacto libre de potencial (1SPDT) (Contacto: 250 V AC, 0,3 A, factor de potencia = 0,3) (48 V cc, 0,5 A para directiva de bajo voltaje ó 42 V cc, 0,5 A para UL/cUL) * Puede seleccionarse „modo excitación“ activado o „modo no excitación“ activado cuando se produce la alarma.	
Opcional	DX+ DX-	Entrada/salida de comunicación RS485	● Terminal para comunicación RS485 (con placa opcional instalada) ● DX+ : señal no invertida, ● DX- : señal invertida	Instalado en placa opcional.

Tabla 2-3-4 Funciones de los terminales del circuito de control

2-3-4 Ejemplos de conexión

1) Funcionamiento por teclado

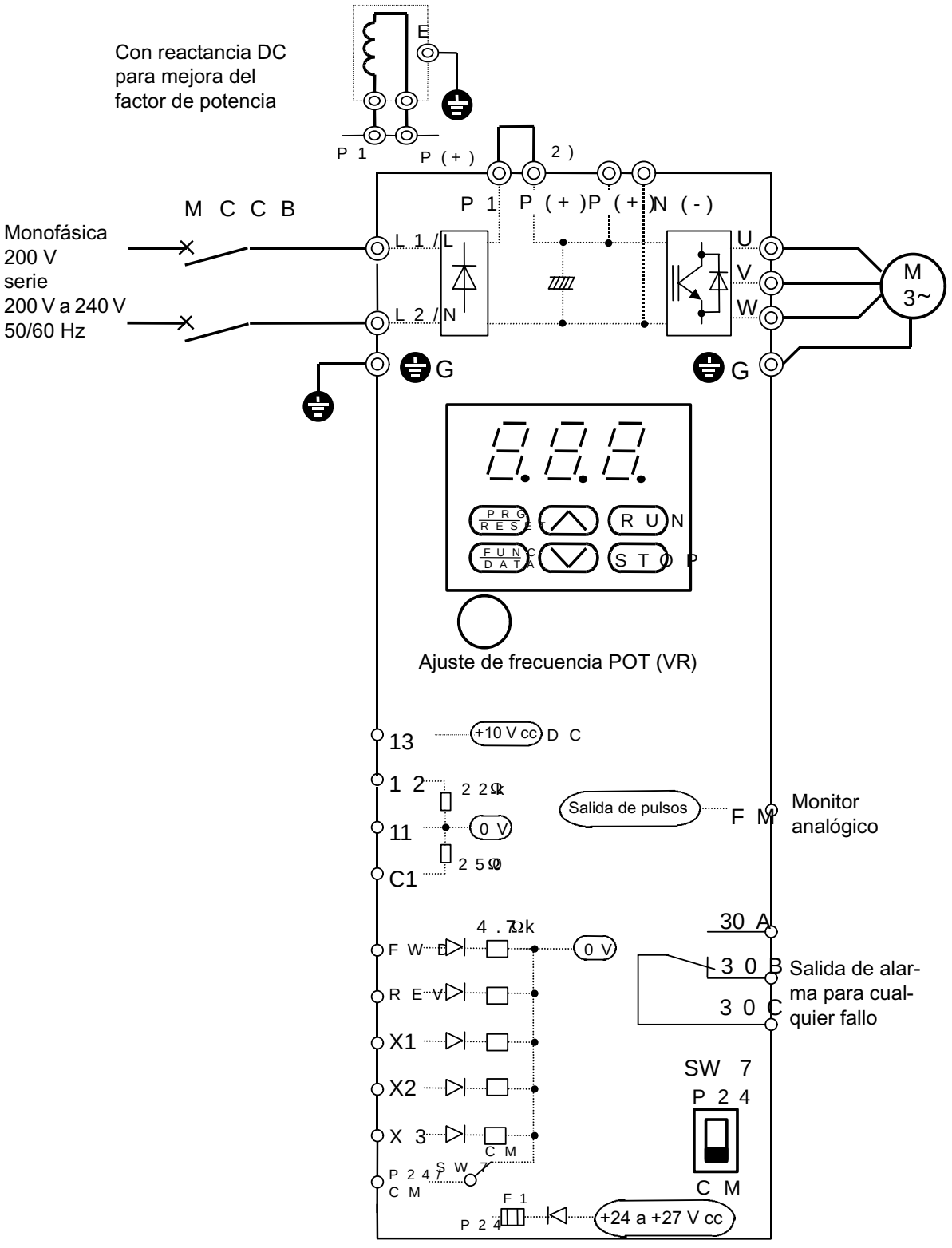


Figura 2-3-9 Diagrama de circuito básico del funcionamiento por teclado

1) Las teclas RUN y STOP en el teclado pueden utilizarse para iniciar y parar el funcionamiento, y el ajuste de frecuencia POT (VR), para ajustar una frecuencia solamente conectando la fuente de alimentación y el motor con las funciones ajustadas de fábrica. La marcha adelante está ajustada de fábrica.

2) Quite el puente entre los terminales P1 y P(+) antes de conectar la reactancia DC para mejora de factor de potencia (opcional).

3) Conecte el limitador de picos a las bobinas en paralelo (bobinas del contactor magnético y solenoide) cerca del variador.

2) Funcionamiento con señales externas
(con fuente de alimentación externa)

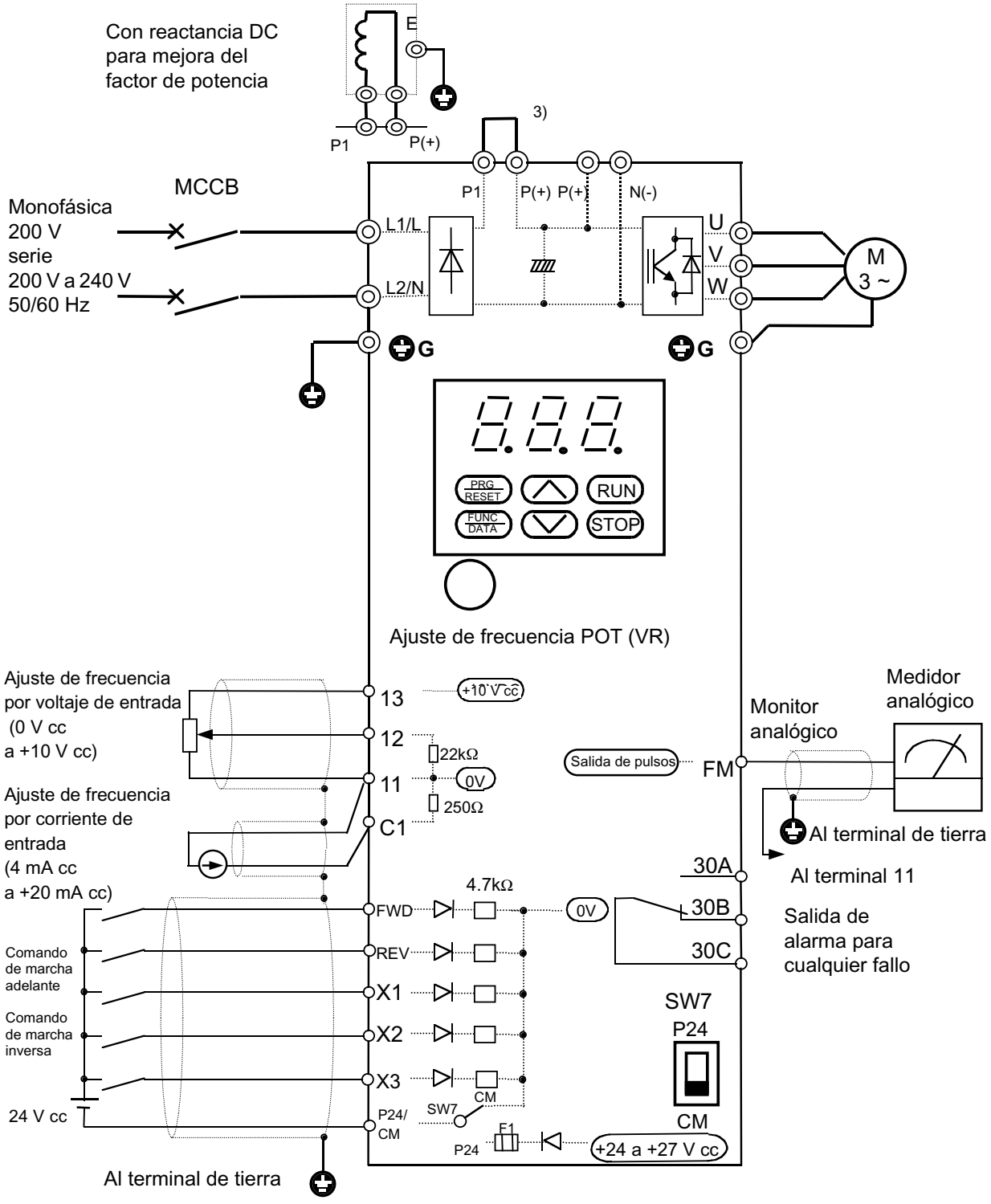


Figura 2-3-10 Diagrama básico de funcionamiento con señales externas (con fuente de alimentación externa)