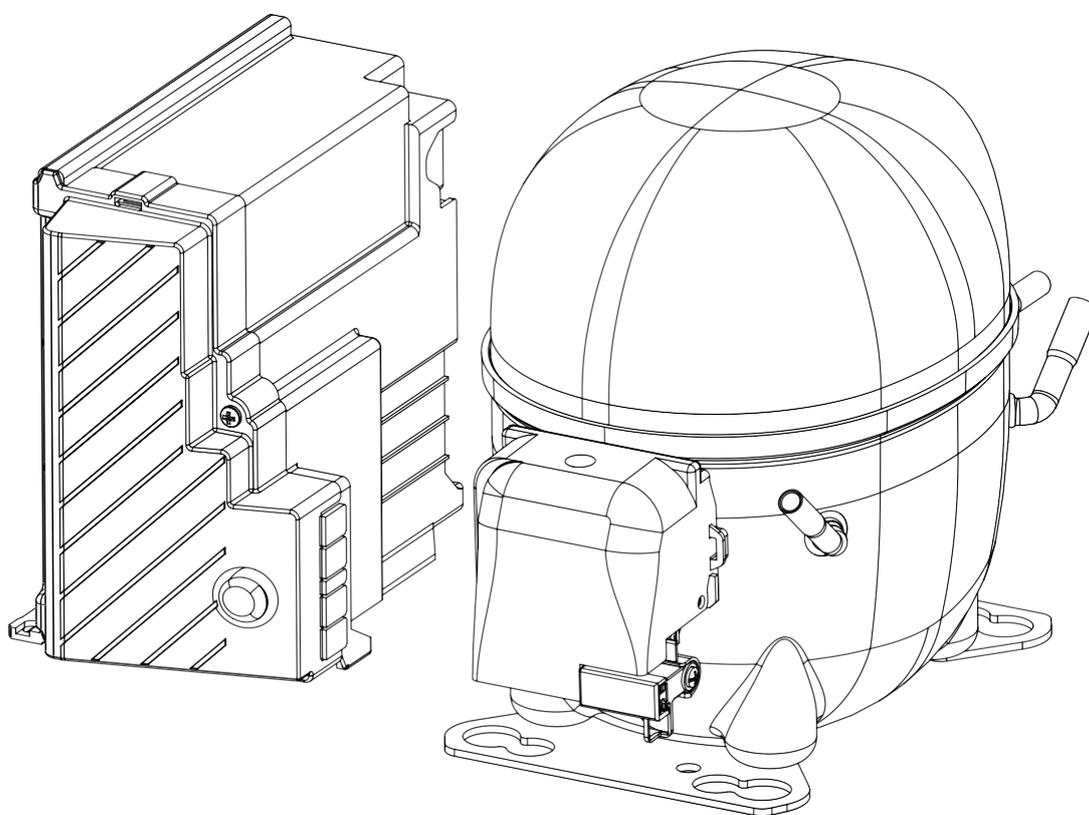


INVERSOR ELECTRÓNICO DE COMPRESORES DE VELOCIDAD VARIABLE MANUAL DEL INVERSOR CF10B



www.embraco.com

Abril, 2020

Version 3.1

embraco
Nidec

Índice

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	2
2.1	Nomenclatura	2
2.2	Especificaciones del producto	3
2.2.1	Información de la etiqueta	5
2.2.2	Aprobación del Instituto	5
2.2.3	Dimensiones del producto	6
2.2.4	Conectores	7
2.2.5	Cables	8
2.3	Información sobre la corriente de entrada	9
3	INSTALACIÓN	10
3.1	Antes de comenzar	10
3.1.1	Disposición de los cables del inversor	11
3.2	Fijación e instalación del inversor.	13
3.2.1	Conexión del cable del compresor.	15
3.2.2	Conexión del cable del compresor VNE.	16
3.2.3	Control opcional del interruptor del Ventilador AC.	21
3.3	Recomendaciones de seguridad de la instalación eléctrica.	21
3.4	Información del paquete.	22
3.4.1	Descartes de productos.	23
4	FUNCIONAMIENTO	25
4.1	Modo de control de frecuencia.	25
4.2	Modo de control de enfriamiento.	28
4.2.1	Enfriamiento predeterminado.	28
4.2.2	Drop-In inteligente.	29
4.2.3	Entrada de descongelamiento (opcional)	30
4.2.4	Conexión.	31
4.3	Modo de control en serie.	32
4.3.1	Especificaciones de serie y circuito interno.	32
4.3.2	Comandos.	34
5	DIAGNÓSTICOS	38
5.1	Indicación LED.	38
5.2	Solución de problemas.	39

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN

Este documento contiene información sobre las especificaciones técnicas, las instrucciones de instalación y la funcionalidad de la familia de inversores CF10B. Está destinado a ser utilizado durante la fase de proyecto para las especificaciones adecuadas de configuración y diseño del sistema, con el fin de garantizar la mejor aplicación y rendimiento disponible con el uso de los compresores de capacidad variable de Embraco y evitar problemas no deseados.

Antes de comenzar la lectura de este material, a continuación es presentada la convención sobre ciertas informaciones contenidas en este documento y cómo estas informaciones deben ser interpretadas.



ATENCIÓN

Funcionamiento incorrecto que podría resultar en lesiones corporales o muerte debido a un riesgo eléctrico



CUIDADO

Funcionamiento incorrecto que podría resultar en daño del equipo.

NOTA

Contiene sugerencias útiles o referencias al material no cubierto en este documento. Para obtener acceso a dichos materiales, comuníquese con su soporte técnico.

Capítulo 2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1 Nomenclatura

CF 10 B 01 N 0.1 YY A ZZ	
CF	Tipo de Driver
10	Familia
B	Generación
0X	Subversión
N	Fuente de alimentación
0.1	Configuración de la función de protección
YY	Configuración Electrónica
A	Carcasa
ZZ	Cables y periféricos

2.2 Especificaciones del producto

Especificaciones generales	
Rango de tensión nominal de entrada ⁱ	120 V o 240 V
Rango de voltaje de entrada ^{ii, iii, iv}	70 V-140 V o 160 V-264 V
Tensión de entrada máxima ^{v, vi}	176 V o 300 V
Rango de frecuencia de entrada	50-60 Hz
Corriente nominal de entrada	15.5 A
Modo de control	Frecuencia, Drop-in y Serial
Humedad de funcionamiento	< 85%
Temperatura ambiente de funcionamiento ^{vii}	-20 °C a 55 °C
Ventilación forzada por aire (min) ^{viii}	2 m/s

ⁱ Rango de tensión aprobado por las Agencias.

ⁱⁱ Tensión mínima sin impacto en el rendimiento de arranque del compresor.

ⁱⁱⁱ El funcionamiento por debajo de la tensión mínima puede limitar la capacidad de enfriamiento debido a la limitación de potencia y velocidad del compresor.

^{iv} Tensión máxima sin impacto en el rendimiento y la fiabilidad a largo plazo.

^v Tensión máxima sin que el inversor se dañe, pero con impacto en la confiabilidad y el desempeño.

^{vi} El inversor puede dañarse con un voltaje superior a este límite.

^{vii} Temperatura de aprobación de la agencia.

^{viii} Flujo de aire sobre el disipador térmico del inversor, como se muestra en la Figura 3.4.



ATENCIÓN

- No conecte el inversor CF10B a una fuente de alimentación por encima del voltaje máximo declarado.



CUIDADO

- Este inversor es para uso exclusivo con los compresores Embraco VCC.
- El funcionamiento del producto a voltajes fuera del rango de tensión de operación de entrada declarado puede reducir su confiabilidad y afectar significativamente el desempeño del producto.
- Asegúrese de aplicar la coincidencia adecuada del inversor - VCC. El uso de un inversor incorrecto - VCC puede degradar el desempeño general del producto.
- Para evitar la pérdida de desempeño, asegúrese de operar el inversor dentro del rango de temperatura de -20 °C a 50 °C.
 - Temperatura de funcionamiento ambiente superior a 50 °C o un posicionamiento inapropiado del inversor relacionado con el flujo de aire de ventilación forzada puede activar la protección térmica del inversor el flujo de aire de ventilación puede activar la protección térmica del inversor.

El rango de voltaje de entrada declarado representa las condiciones de funcionamiento sin impacto en la confiabilidad a largo plazo del producto.

NOTA

- El rango de voltaje nominal de entrada se relaciona con la aprobación de la agencia.
- Aparecer por debajo del voltaje nominal de entrada declarado puede limitar la capacidad de enfriamiento debido a la limitación de potencia y velocidad del compresor. Entre en contacto con el soporte técnico de Embraco para verificar la disponibilidad de los datos de rendimiento del compresor para el voltaje de entrada previsto.

2.2.1 Información de la etiqueta



Código del fabricante ↑ ↑ Código del lote/ Número de serie
 Sitio de producción ↑ Fecha de producción

Figura 2.1: Ejemplo de etiqueta del producto

2.2.2 Aprobación del instituto

Familia de compresores		
VEG	X	X
FMF	X	X
VNE	X	X

2.2.3 Dimensiones del producto

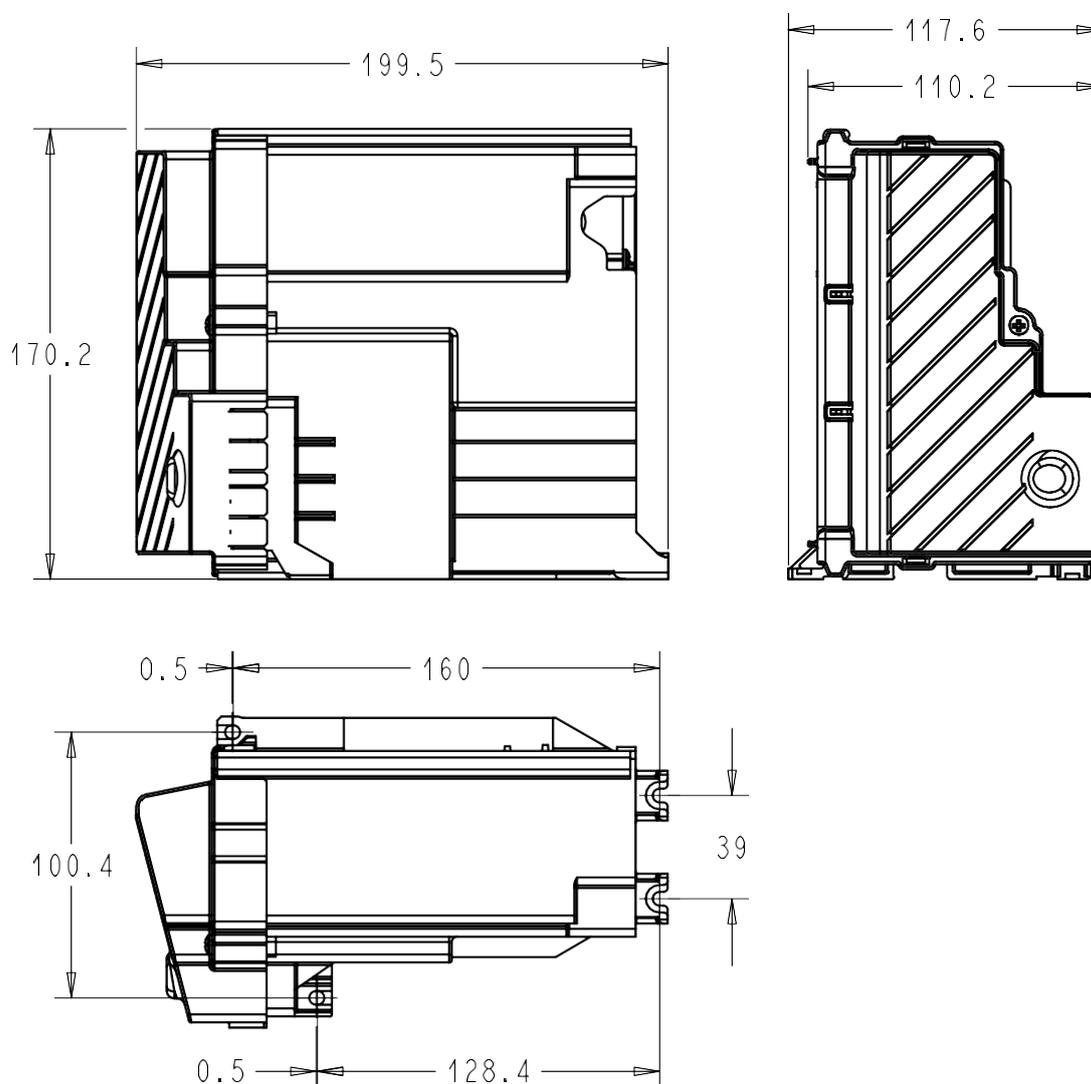


Figura 2.2: Dimensiones independientes

Dimensiones independientes	
Dimensiones	170,2 mm x 199,5 mm x 117,6 mm

2.2.4 Conectores

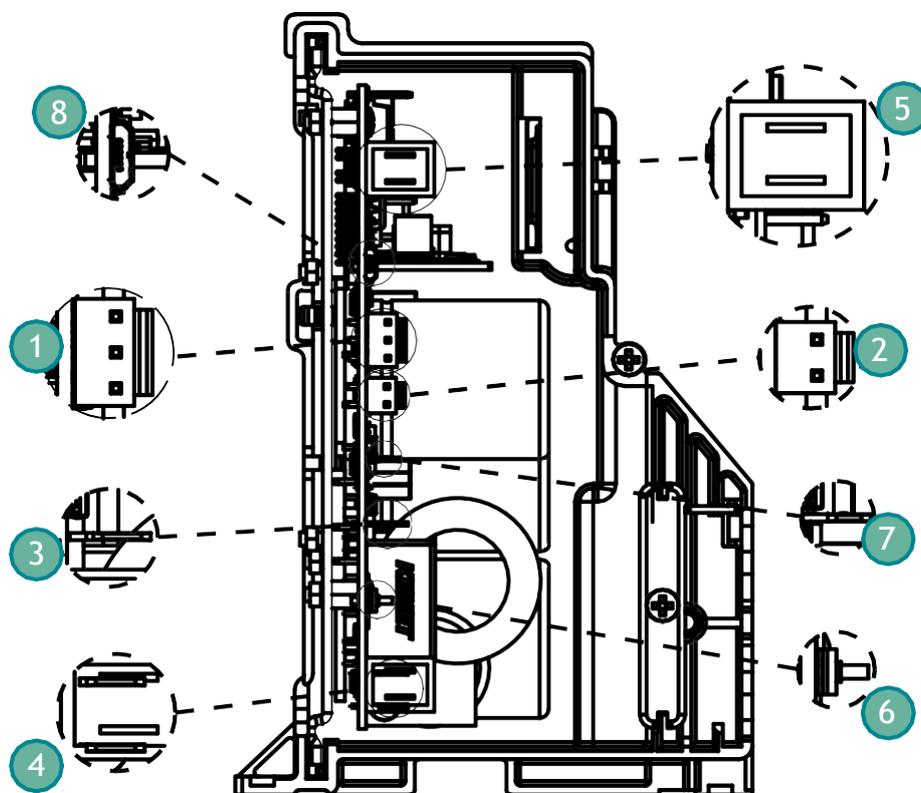


Figura 2.3: Conectores

Números de pieza de los conectores			
Indicador	Descripción	Número de pieza	Aislamiento
1	Comunicación en serie	S3P-VH (LF) (SN)	Reforzado
2	Entrada de frecuencia	S2P-VH (LF) (SN)	Reforzado
3	Drop in	1217754-1	Funcional
4	Entrada de AC (L+N)	1217754-1	Funcional
5	Ventilador AC*	MSLO 9402 - 002 - 00A -960 - 000 - 00	—
6	Tierra EMI	Cable suministrado por Embraco	
7	Entrada de descongelamiento	1217754-1	Funcional
8	Entrada "Usted controla"	Micro-USB B	—

*Se acopla con receptáculo faston de 1/4". El conjunto del conector del ventilador es opcional.

CAPÍTULO 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.2.5 Cables

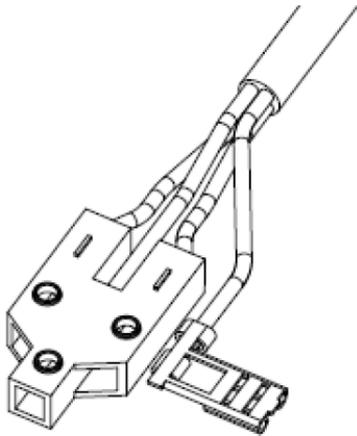


Figura 2.4: Cable del motor para las series de compresores VEG y FMF

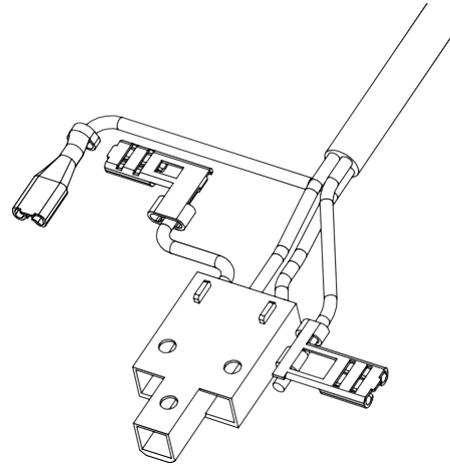


Figura 2.5: Cable del motor para la serie de compresores VNE con OLP

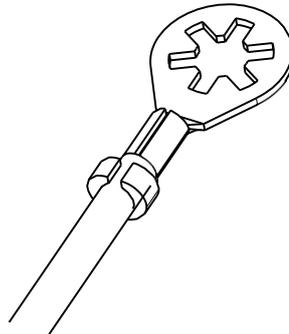


Figura 2.6: Cable de tierra EMI y de tierra de seguridad

Especificaciones de cables			
Indicador	Descripción	Especificación de la pieza	Color
Figura 2.4	Cable del motor estándar	UL STYLE 2586 105°C 600 V	Negro, Azul y Marrón
Figura 2.5	Cable del motor con OLP	UL STYLE 2586 105°C 600 V	Negro, azul y marrón
Figura 2.6	Cable de tierra de seguridad	UL STYLE 1015 105°C 600 V	Verde / Amarillo
Figura 2.6	Cable de tierra EMI	UL STYLE 1015 105°C 600 V	Blanco



ATENCIÓN

- La entrada de personalización 'You Control' (puerto USB micro) no tiene aislamiento eléctrico. Utilice los módulos de comunicación proporcionados definidos por Embraco para garantizar el aislamiento eléctrico. Consulte la Subsección 4.2.2 para obtener información sobre los módulos de comunicación indicados y la personalización del producto.

NOTA

La configuración estándar de la serie de inversores CF10B está aprobada para usarse solo en electrodomésticos integrados, con un compartimento de máquina no accesible. Si el aparato previsto es un tipo de compartimento de máquina abierto, entre en contacto con el soporte técnico de Embraco para garantizar la configuración adecuada de su producto.

2.3 Información sobre corriente de entrada

La corriente de entrada se refiere a un fenómeno transitorio que ocurre raramente y solo cuando el cable de alimentación está conectado a la red eléctrica o en el caso de apagado de la red eléctrica. Las series de inversores CF10B están diseñadas en consecuencia y pueden soportar con confiabilidad esta corriente a lo largo de la vida útil esperada del producto. Los eventos de corriente de entrada excesiva pueden dañar el inversor. Con respecto a la instalación del inversor, Embraco recomienda que el cable de alimentación del aparato se conecte directamente a la entrada de alimentación del inversor sin ningún medio de desconexión. Por favor, entre en contacto con el Soporte Técnico de Embraco para cualquier asistencia o evaluación de solicitud necesaria.

Especificaciones de entrada		
Rango de tensión	120 V	240 V
Eventos de entrada permitidos	1 por día	1 por día
Corriente de entrada (estado frío)	Pico de 24 A	Pico de 37 A
Corriente de entrada (estado caliente)	Pico de 80 A	Pico de 160 A
Fusión del fusible de entrada (i ² t)	631 A ² s	631 A ² s

Capítulo 3

INSTALACIÓN

3.1 Antes de comenzar



ATENCIÓN

- Asegúrese de que el inversor CF10B no esté en contacto directo con llamas durante el ensamblaje.
- La ubicación donde se instalará el inversor debe estar protegida contra salpicaduras de agua desde todas las direcciones.
- No abra la carcasa del inversor. Para la instalación, retire solo la cubierta del inversor para realizar las conexiones eléctricas.



CUIDADO

- Antes de comenzar su instalación, observe las especificaciones técnicas y las conexiones adecuadas.
- Para evitar daños a su inversor durante el montaje del inversor, evite el contacto con las siguientes sustancias: hidrocarburos; aceites a base de éster (por ejemplo: aceite de compresor); fenoles; aminas; ketenos; fluidos automotrices como grasa, excepto glicol y alcohol pesado.
- El inversor es sensible a las descargas electrostáticas. El ambiente debe estar protegido adecuadamente contra ESD y los trabajadores que manejan el inversor deben conectarse a tierra a través de la correa de muñeca ESD adecuada y usar guantes ESD.

**CUIDADO**

- Tenga cuidado con la manipulación del producto hasta el montaje final.
- No lo sostenga por el cableado.
- Se debe tener especial cuidado para evitar impactos físicos en el inversor durante el proceso continuo.
- No utilice el inversor si cae durante la manipulación.
- Compruebe si el producto está correctamente identificado y si su carcasa está sin grietas.

3.1.1 Orden de los cables del inversor

Los cables de entrada y comunicación no son proporcionados por Embraco. Por lo tanto, los cables de entrada deben estar dispuestos de acuerdo con las siguientes instrucciones.

1. Empuje/tire repetidamente de la solapa de plástico de la cubierta hasta que se desprenda tanto como sea necesario para pasar los cables.
2. Tenga cuidado de colocar la tierra EMI (cuando se aplique) y los cables de tierra de seguridad con la cinta protectora debajo del alivio del cable como se muestra en la Figura 3.1.
3. Los cables deben pasar a través del alivio del cable como se muestra en la Figura 3.2.
4. Monte el alivio del cable.

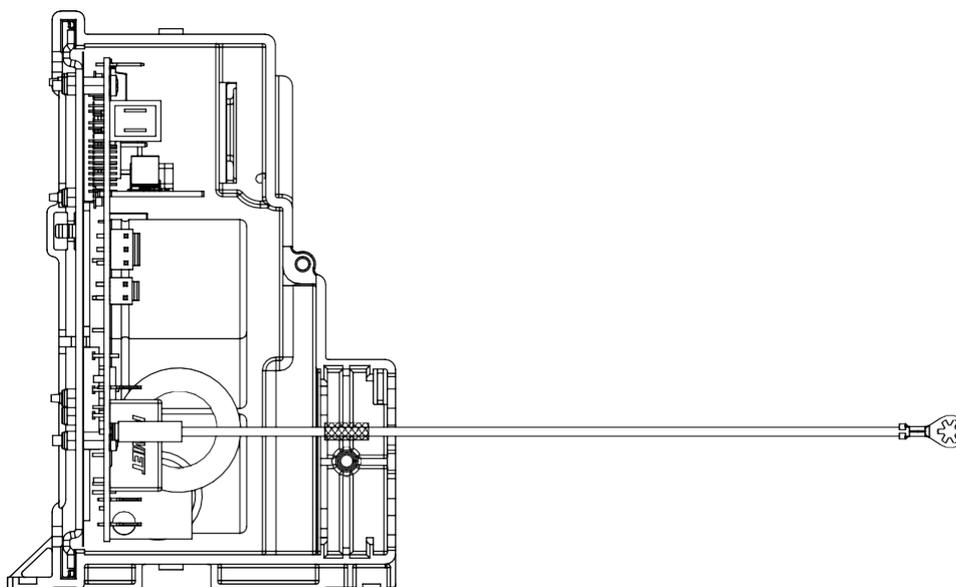


Figura 3.1: Disposición de los cables

Descripción del enrutamiento	
Indicador	Descripción
1	Cable de entrada AC
2	Cable de tierra EMI (opcional)
3	Cable de comunicación
4	Cable del VENTILADOR
5	Alivio del cable
6	Tornillo de fijación

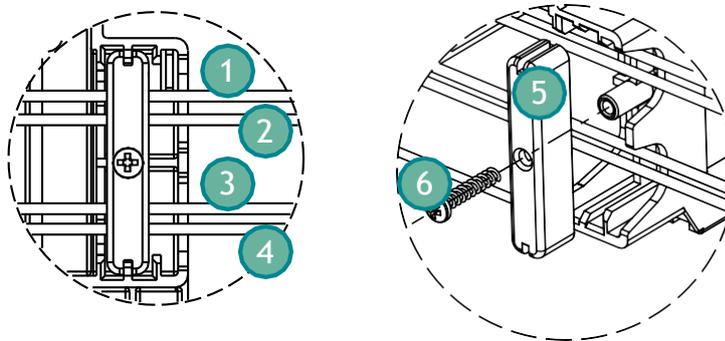


Figura 3.2: Conjunto de alivio de cable



- En el terminal de red (L o N), utilice terminales hembra FASTON insuficientes para evitar cualquier riesgo de cortocircuito debido a la flexión de los terminales.
- Evite enrutar los cables sobre el alivio del cable, de lo contrario el producto puede dañarse debido a la tensión mecánica.
- El tornillo que se muestra en la Figura 3.2 debe fijarse con un par de apriete de 0.8 - 1.2 Nm.
- Antes de concluir el enrutamiento, se debe volver a montar la cubierta de plástico, fijando el tornillo con un torque entre 0.8 - 1.2 Nm.

NOTA

- La aprobación de las especificaciones y certificaciones de los cables de alimentación de entrada, por lo tanto, los cables de entrada es responsabilidad del cliente.

3.2 Instalación y fijación de la instalación

El inversor debe fijarse en el sistema utilizando los orificios disponibles en la carcasa de plástico del inversor.

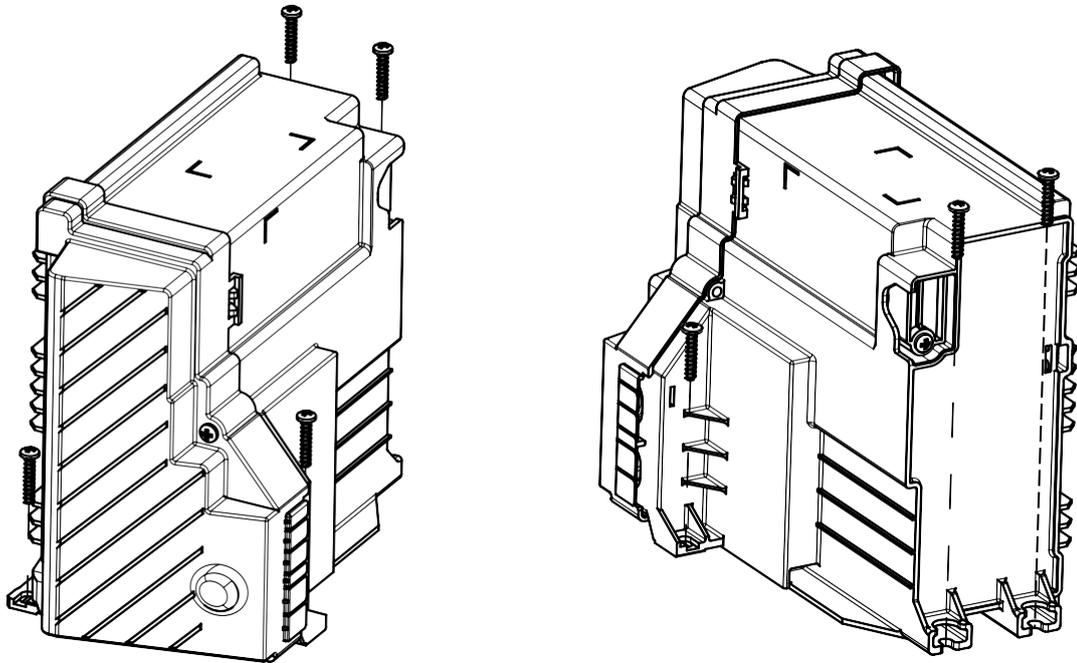


Figura 3.3: Fijación del inversor

NOTA

- Los tornillos presentados en la Figura 3.3 son solo para referencia de posiciones de tornillo. Para fijar el inversor en el sistema, el cliente debe usar un tornillo o arandela con las siguientes especificaciones: cabeza del tornillo o arandela con un diámetro mínimo de 10 mm; rango de torque de 1.5 a 2.0 Nm.

El producto está aprobado para la aplicación de ventilación forzada, en la que el aire fluye a través del disipador de calor. La aplicación del producto con ventilación restringida puede reducir el rendimiento del producto al activar la protección térmica. El flujo de aire recomendado del disipador de calor del inversor se muestra en la Figura 3.4.

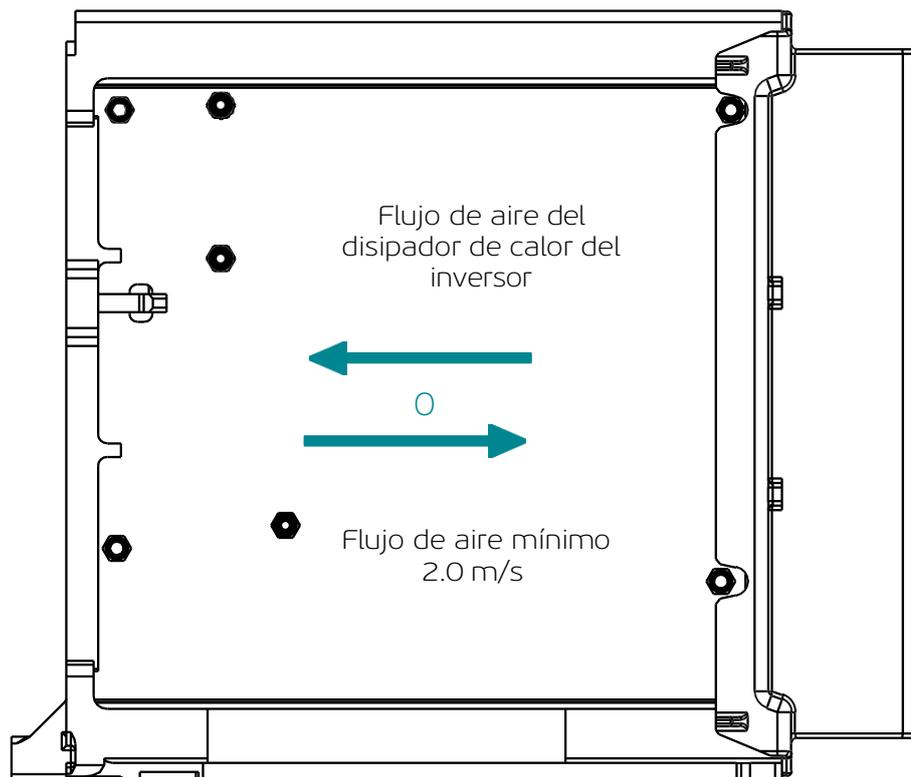


Figura 3.4: Dirección del flujo de aire del inversor



- Para evitar la pérdida de desempeño, asegúrese de que el disipador de calor no esté obstruido por la ventilación del aire.
- La potencia máxima solo se logra con una ventilación forzada mínima de 2 m/s sobre el disipador de calor interno y un flujo de aire de 520 m³/h sobre el compresor.
- La distancia entre el ventilador y la carcasa del compresor debe ser inferior a 30 cm.

CAPÍTULO 3. INSTALACIÓN

La posición recomendada del ventilador + compresor + inversor se muestra en la Figura 3.5. Todas las posiciones mencionadas son aceptables. Teniendo en cuenta aspectos específicos como la refrigeración del inversor y del motocompresor, las posiciones más recomendadas son las 1-4. Las últimas recomendaciones, pero aún aceptables, son las posiciones 5 y 6.

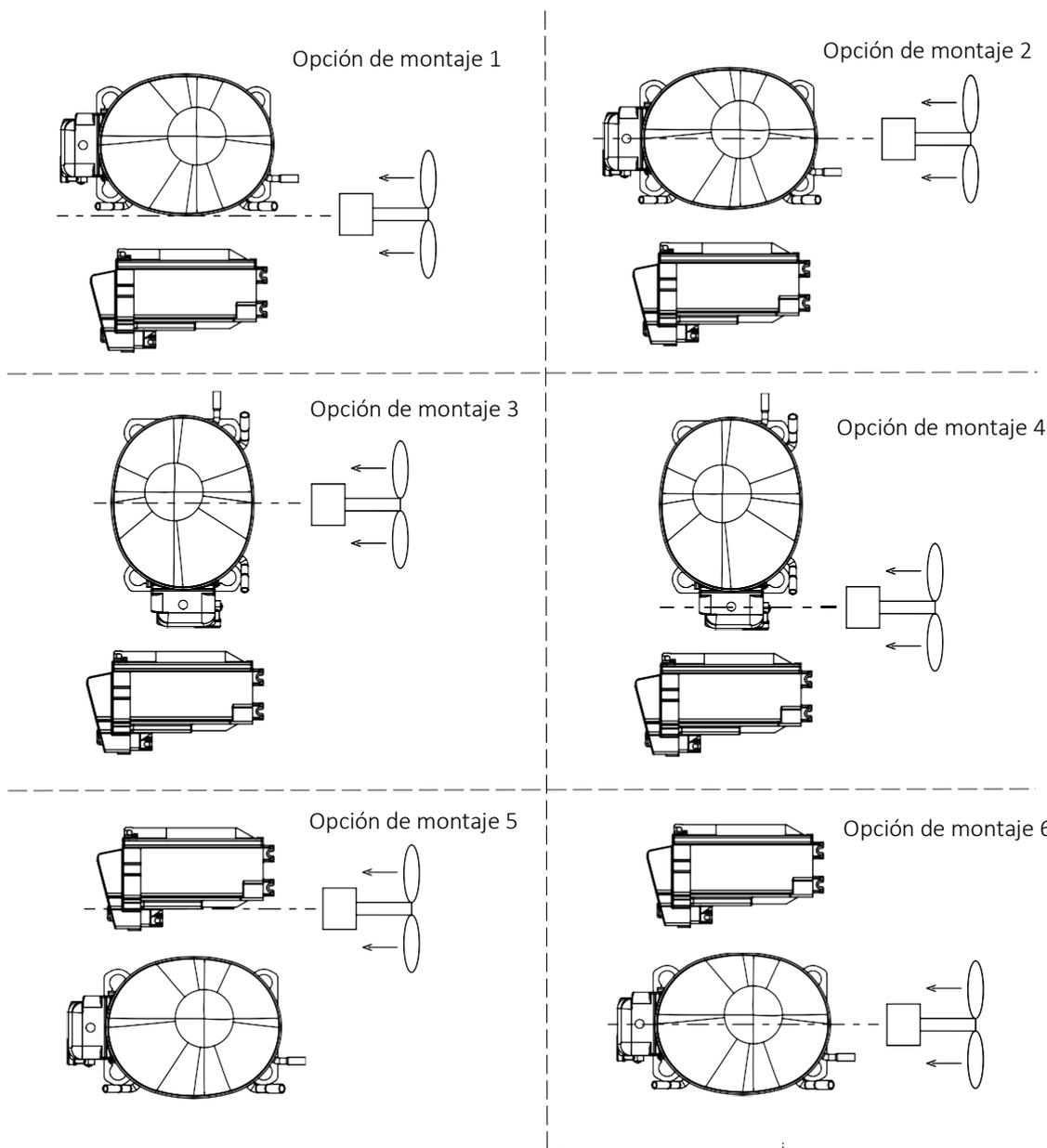


Figura 3.5: Dirección del flujo de aireⁱ

5.2.1 Conexión del cable del compresor

Para conectar el inversor al compresor, conecte el cable del motor en el terminal del compresor hermético, como se muestra en la Figura 3.6.

ⁱLas figuras que se muestran aquí son meramente ilustrativas

ⁱLas figuras que se muestran aquí son meramente ilustrativas

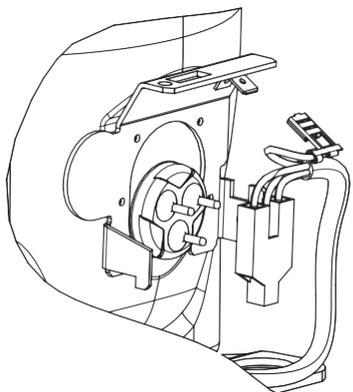


Figura 3.6: Paso 1ⁱ

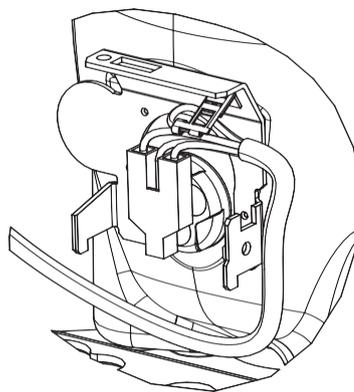


Figura 3.7: Paso 2ⁱ

Para realizar las conexiones, ensamble la cubierta de la guía del compresor como se muestra en la siguiente secuencia (Pasos 3 y 4).

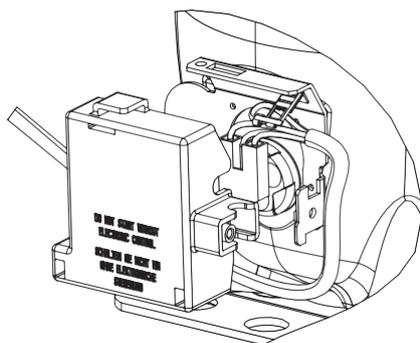


Figura 3.8: Paso 3ⁱ

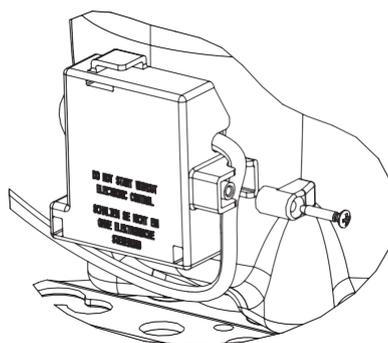
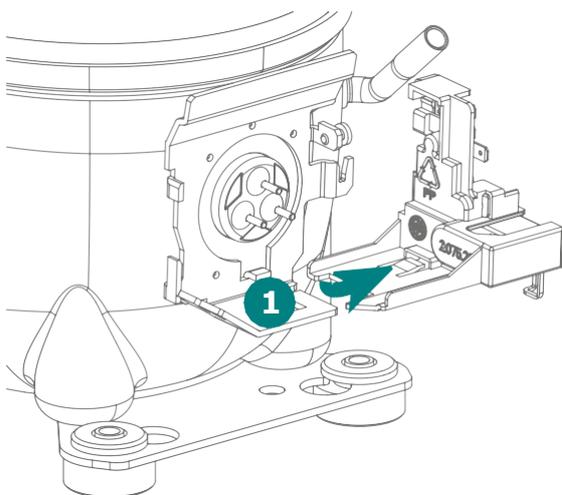


Figura 3.9: Paso 4ⁱ

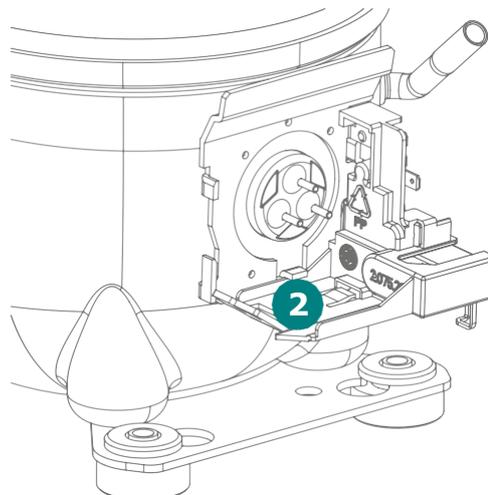
5.2.2 Conexión del cable del compresor VNE

Para conectar el inversor al compresor, conecte el cable del motor en el terminal del compresor hermético, como se muestra en las Figuras 3.10 y 3.11.

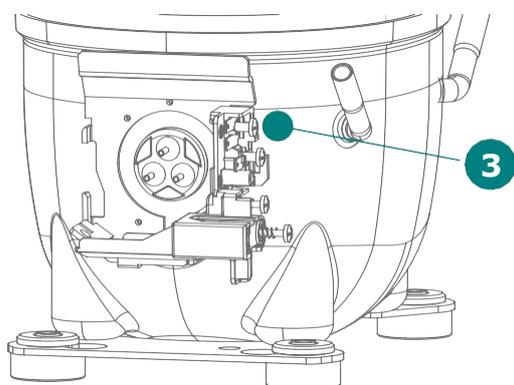
ⁱLas figuras que se muestran aquí son meramente ilustrativas.



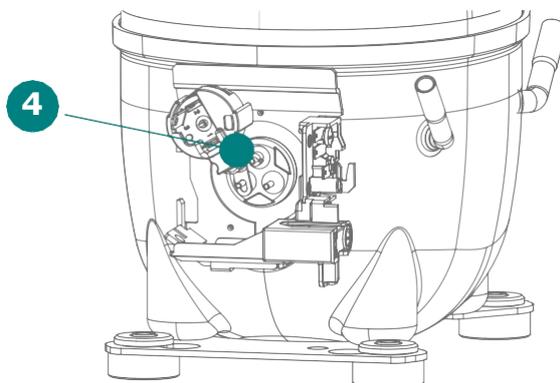
Paso 1:
Compruebe la posición del anclaje del cable en el soporte de la guía (1).



Paso 2:
Deslice el broche de presión del anclaje del cable para su fijación en la guía (2).

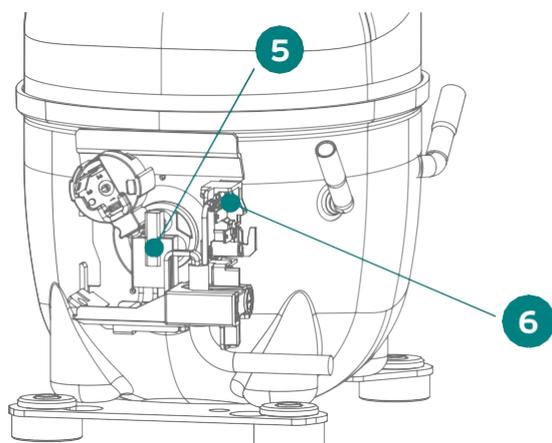


Paso 3:
Terminal de conexión a tierra para fijar el tornillo en el soporte de anclaje del cable (3) (torque del tornillo 0,1 - 0,6 Nm).



Paso 4:
Inserte el soporte OLP en el pasador del terminal hermético (4).

Figura 3.10: Pasos para conectar el cable del compresor VNE I¹

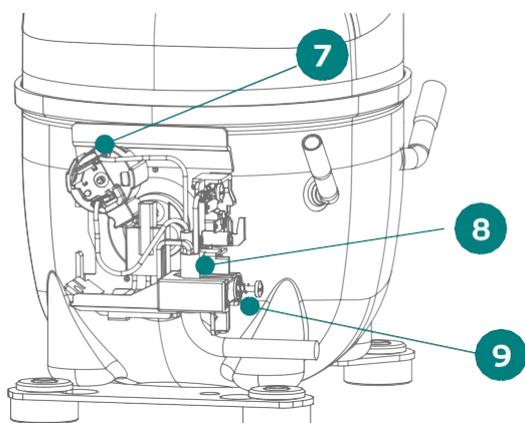


Paso 5:

Inserción del conector del inversor en el terminal hermético del compresor (5).

Paso 6:

Inserción del cable de tierra



Paso 7:

Cables terminales del inversor en OLP (7).

Paso 8:

Colocación de los cables del inversor en el soporte del anclaje del cable (8).

Paso 9:

Colocación de los cables del inversor en el soporte del anclaje del cable Insertar y atornillar el clip del cable (torque de ajuste de 0,7 – 1,2 Nm).

Paso 10:

Sujeción completa de cables eléctricos.

Paso 11:

Colocar la cubierta de la placa de terminales en el soporte de la guía de arriba hacia abajo (11) hasta que esté completamente ajustada (12).

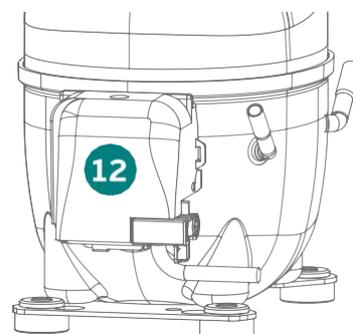
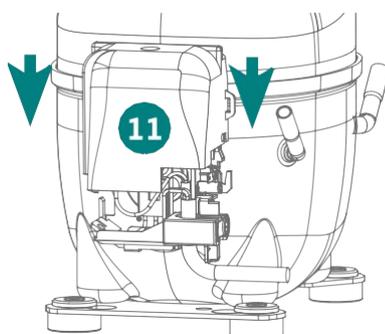
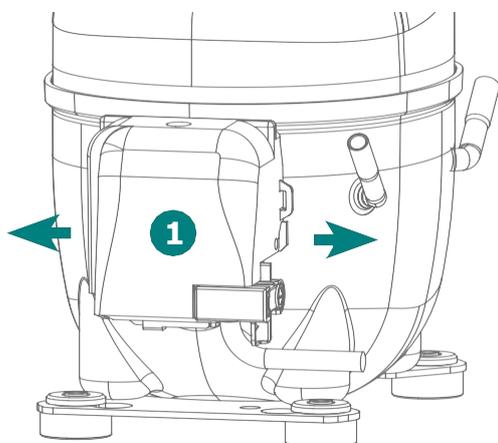


Figura 3.11: Pasos para conectar el cable del compresor VNE - IIⁱ

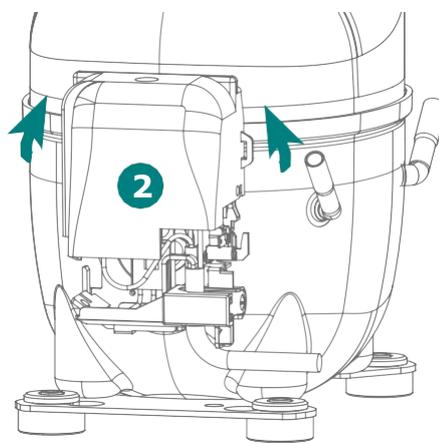
ⁱ Las figuras que se muestran aquí son meramente ilustrativas

Para desmontar la tapa de la guía, se debe adoptar la siguiente secuencia.



Paso 1:

Con un destornillador, presione las teclas en las lengüetas de la tapa de la placa de terminales.



Paso 2:

Forzar las lengüetas en la dirección opuesta (13) y luego mover la tapa hacia arriba (14).

Figura 3.12: Desmontaje de la tapa del compresor VNEⁱ



ATENCIÓN

- Antes de obtener acceso a los conectores, desconecte la fuente de alimentación de AC.
- Evite el contacto del cable de entrada de control (bajo voltaje) con cables de alta tensión o de alimentación, debido al peligro eléctrico y los posibles daños al equipo.

NOTA

- Por favor, antes de utilizar el inversor con el compresor, consulte la documentación técnica del compresor no cubierta en el manual. En caso de duda, comuníquese con el soporte técnico de Embraco.

ⁱLas figuras que se muestran aquí son meramente ilustrativas

**CUIDADO**

- El conector del motor debe estar correctamente montado en los 3 pines del terminal hermético del compresor. Una mala conexión causará un mal funcionamiento del compresor.
- ¿Los tornillos que se muestran en la Figura? y Figura 3.9 debe fijarse con un torque dentro de 0.8 – Rango de 1,2 Nm.
- El manejo de la carcasa del inversor debe tener cuidado de evitar el contacto con la placa electrónica interna, para evitar posibles descargas electrostáticas.
- Asegúrese de que todas las conexiones necesarias se realicen correctamente antes de conectar el Inversor a la línea de alimentación AC.
- El inversor electrónico debe instalarse en posición vertical. Consulte la Figura 3.5 para conocer las posiciones de montaje recomendadas.
- Cuando se utiliza el modo de comunicación de serie o frecuencia, el inversor ha reforzado el aislamiento. Cuando se utiliza el modo Drop-in (contacto habilitado), el inversor tiene aislamiento funcional.
- Para evitar la descarga de ESD al circuito interno, inserte los terminales de tierra al principio.

5.2.3 Control opcional del interruptor del ventilador AC

La serie de inversores CF10B puede ser equipada con control del interruptor del ventilador AC. Este interruptor está encendido en caso de que el compresor esté funcionando y APAGADO una vez que el compresor está detenido. Tenga en cuenta que el control del interruptor del ventilador de AC no está encendido. Funciona como un interruptor para interrumpir la línea de alimentación de AC o el neutro del VENTILADOR.

Se deben realizar las siguientes conexiones para cambiar la alimentación del ventilador de CA:

- un terminal de salida del ventilador AC a la fase (o neutro);
- segundo terminal de salida del ventilador AC al terminal del ventilador de AC del cliente;
- el terminal restante del ventilador de AC del cliente al neutro (o fase).

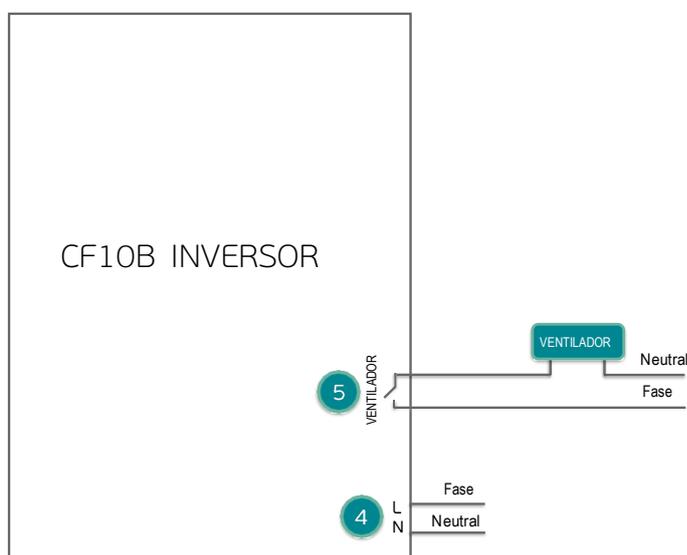


Figura 3.13: Conexión del modo de control de frecuencia

3.3 Recomendaciones de seguridad de la instalación eléctrica

El inversor debe ser alimentado solo en instalaciones eléctricas con interruptores de circuito de falla a tierra (GFCI) o dispositivo de corriente residual (RCD), de acuerdo con los requisitos técnicos del país.

En instalaciones monofásicas, el cable de fase de línea estará protegido por un disyuntor. Además, el cable de fase de línea debe conectarse al conector de entrada de fase del inversor y el neutro de línea al conector de entrada neutro del inversor.

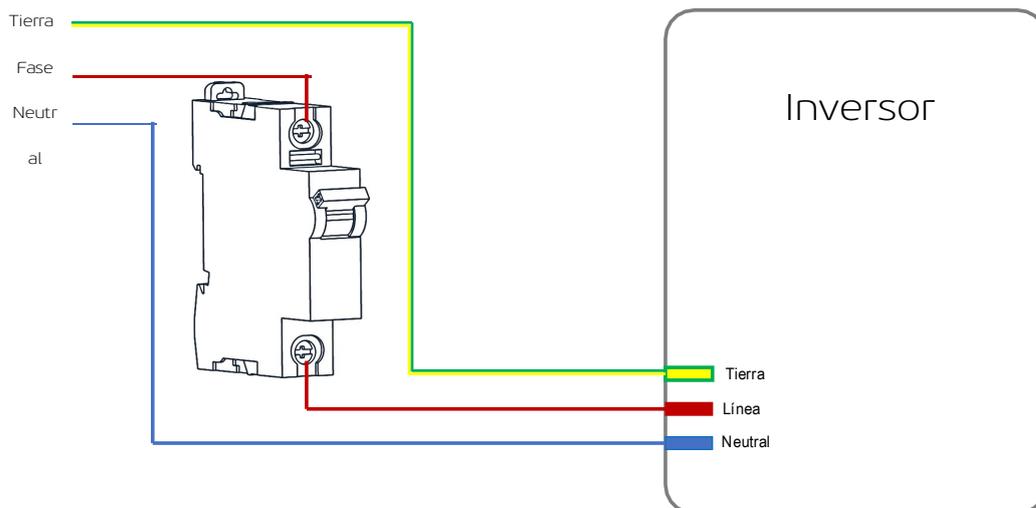


Figura 3.14: Conexión de fase neutra

En el caso de instalaciones bifásicas, se recomienda utilizar un disyuntor de 2 polos, ya que en caso de cortocircuito ambas fases de alimentación están protegidas.

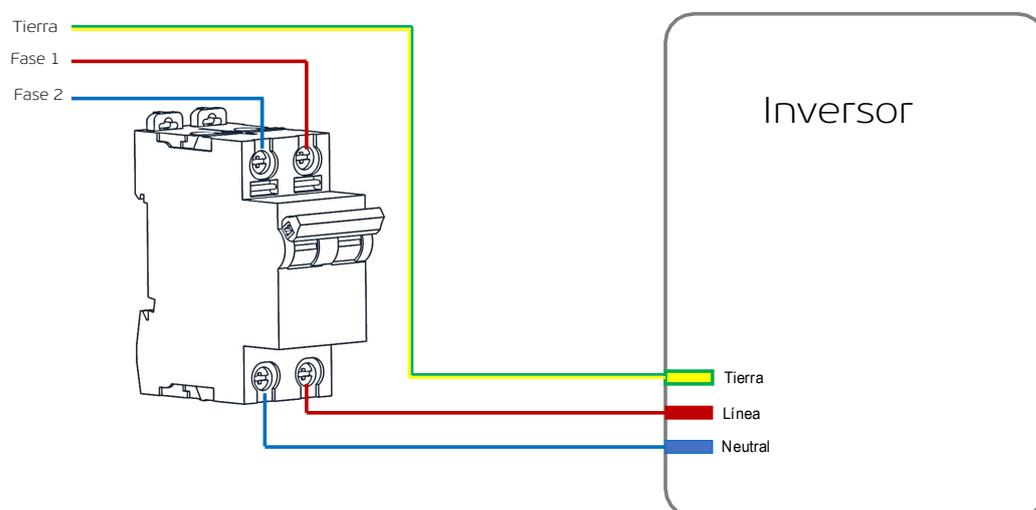


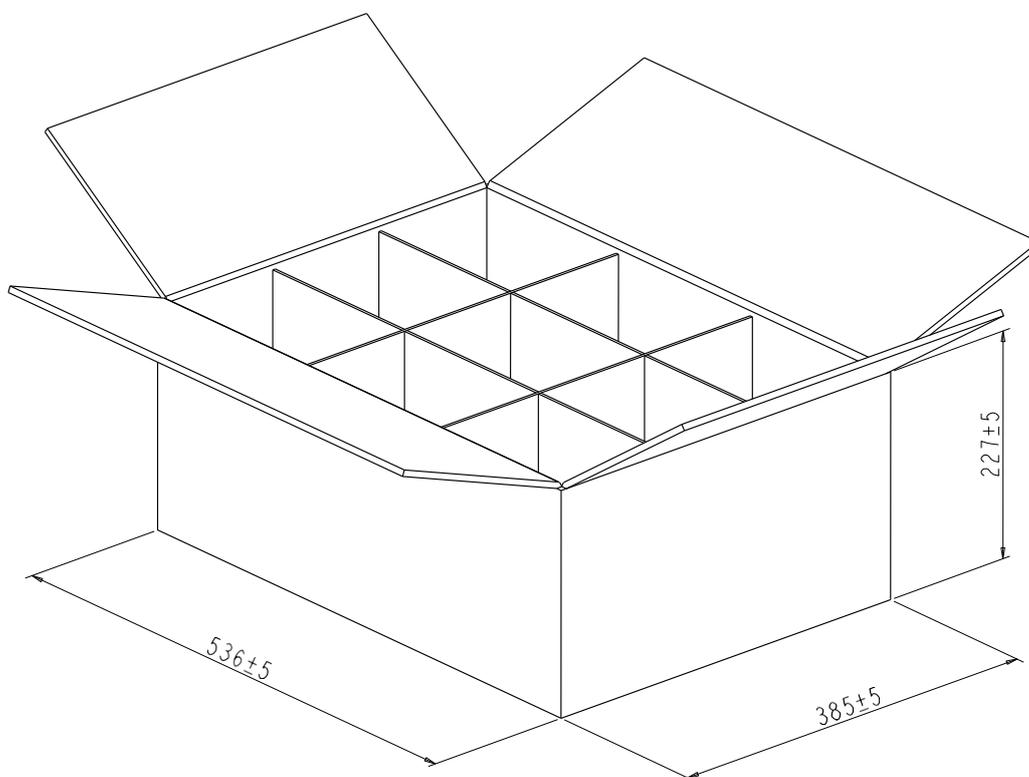
Figura 3.15: Conexión fase-fase

3.4 Información del Paquete

Los inversores se entregan empaquetados en una caja de cartón. Las dimensiones de la caja se pueden cambiar sin información previa.

Condiciones de Almacenamiento	
Humedad de almacenamiento	< 85%
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40 °C to 85 °C

Configuración	Cantidad	Dimensiones
Config. 1.	9	536 x 385 x 227



*Todas las dimensiones están expresadas en milímetros

Figura 3.16: Paquete de producto

3.4.1 Descartes de productos



CUIDADO

- No retire la placa del inversor de su caja.
- No incinere el inversor de Embraco. Contacte con sus autoridades locales, si necesita incinerar este producto para su eliminación.
- Los inversores no deben mezclarse con residuos generales.

NOTA

- Si desea desechar este producto, comuníquese con las autoridades locales con su distribuidor para conocer el método correcto de eliminación, el tratamiento adecuado, la recuperación y el reciclaje.
- El paquete del producto y sus condiciones internas están hechos de cartón y se pueden desechar como residuos reciclables.
- Este dispositivo está en conformidad con RoHS, no obstante, la eliminación correcta de este producto ayudará a ahorrar recursos valiosos y evitará cualquier efecto negativo potencial sobre la salud humana y el medio ambiente (por ejemplo, para evitar la dispersión del suelo) que podría surgir de otra manera de un manejo inapropiado.

Capítulo 4

OPERACIÓN

El inversor CF10B tiene soporte para los modos de comunicación de serie, frecuencia y Drop-In.

NOTA

- El inversor se ensambla con todos los modos de comunicación y el modo de control es elegido automáticamente por el inversor.
- La frecuencia de salida y la velocidad del motor pueden tener un rango reducido en función de las condiciones máximas de trabajo del compresor respectivo, no siguiendo algunas condiciones específicas del punto de ajuste. Para obtener información detallada sobre el rango de funcionamiento del compresor seleccionado, póngase en contacto con el soporte técnico de

4.1 Control de la frecuencia

En este modo de funcionamiento, la velocidad del compresor se controla a través de una señal de frecuencia enviada al inversor. Por lo general, esta señal es proporcionada por un termostato electrónico.

La señal de frecuencia es una onda cuadrada digital y sus características se describen en la tabla de especificaciones de señal y la figura a continuación.

Especificaciones de la señal	
Rango de tensión	-5 V to +15 V
Estado apagado	-5 V to +0.7 V
Estado encendido	+4.5 V to +15 V
Ciclo de trabajo máximo	70%
Ciclo de trabajo mínimo	30%
Corriente máxima	15 mA @ 15 V

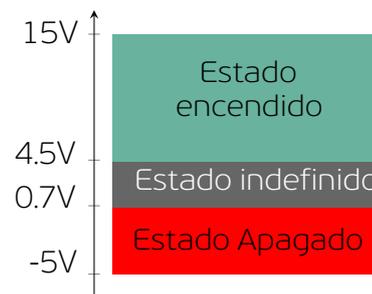


Figura 4.1: Niveles de señal para el modo de control de frecuencia

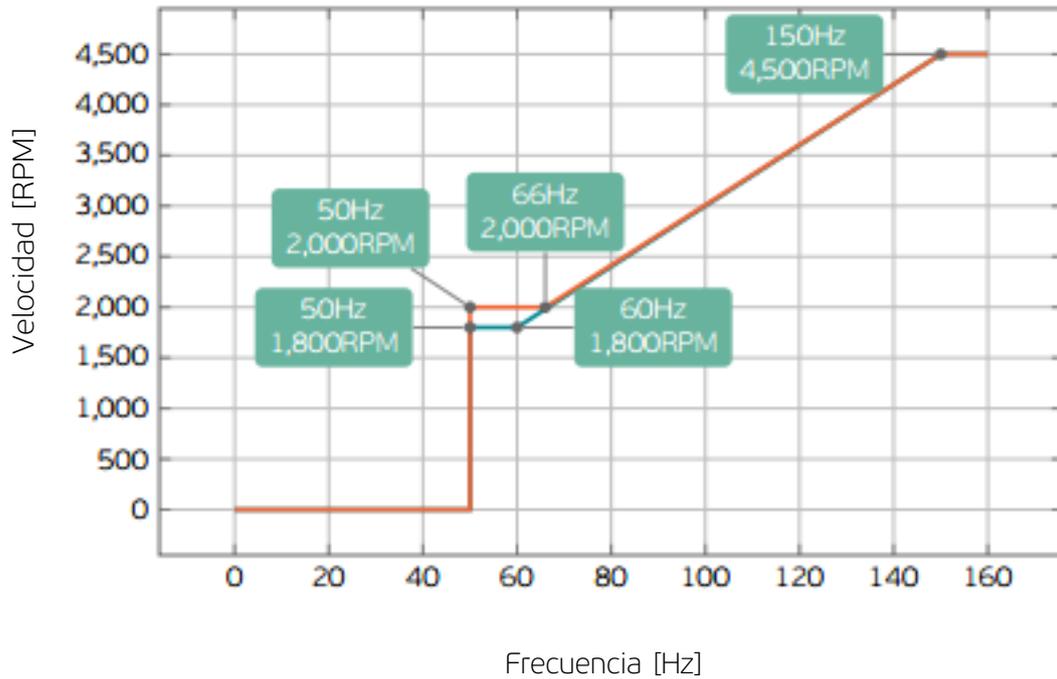
De 0.7 V a 4.5 V, el comportamiento del inversor es indefinido, por lo tanto, no se recomienda usar señales dentro de este rango. La siguiente figura presenta un ejemplo gráfico de una señal de frecuencia de entrada de 125 Hz enviada al inversor. El ciclo de trabajo de la señal digital puede variar en el rango de 30% a 70%.



El compresor seguirá la señal de frecuencia enviada al inversor de acuerdo con la relación descrita en la siguiente tabla e ilustrada en el gráfico a continuación.

Señal de frecuencia de entrada [Hz]	Velocidad del compresor VNE [RPM]	Velocidad del compresor VEG y FMF [RPM]
0 a 50	0	0
50 a 60	2000	1800
60 a 66	2000	30 x Hz
66 a 150	30 x Hz	30 x Hz
>150	4500	4500

Velocidad del compresor versus señal de frecuencia



La Figura 4.2 muestra las conexiones eléctricas para realizar la conmutación de frecuencia entre un termostato electrónico y el conector de control del inversor CF10B. Para el Modo de Control de Frecuencia, la resistencia de entrada es de 1.2 kΩ.

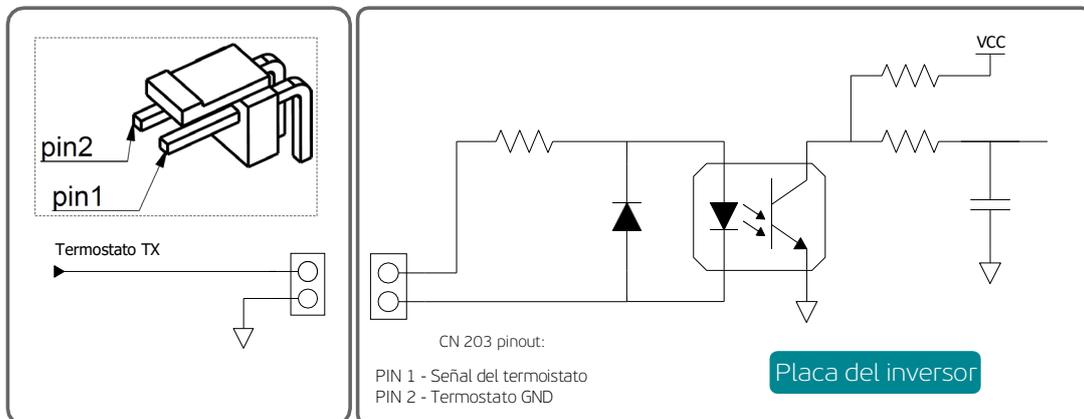


Figura 4.2: Esquema eléctrico de comunicación de frecuencia

4.2 Modo de control Drop-In

El modo Drop-In es un modo de control del inversor CF10B, donde se utiliza un solo contacto del termostato para establecer las condiciones de funcionamiento del compresor. El modo Drop-In permite la aplicación a cualquier sistema de refrigeración con un termostato de encendido/APAGADO simple, sin necesidad de una señal de control de rotación a través de comunicación serial o de frecuencia. La velocidad de compresión será ajustada automáticamente por el inversor, de acuerdo con la variación de la carga térmica. Esta solución tiene 2 versiones, la predeterminada Drop-In y la Smart Drop-In.

4.2.1 Drop-in estándar

No recomendado para nuevos diseños

Esta solución fue diseñada con un enfoque en la eficiencia, donde la lógica de control se divide en dos partes principales: cuando el compresor se energiza por primera vez (pull-down) y cuando el compresor está en ciclo (antes de que el termostato haya apagado el compresor por primera vez).

Primer enfriado

Después de 3 minutos de velocidad intermedia, la velocidad se incrementa al máximo y se mantiene en esta rotación hasta que se abre el termostato, apagando el compresor.

Ciclo normal

La velocidad del compresor aumenta y disminuye proporcionalmente a la variación de la carga térmica durante el tiempo de funcionamiento del compresor. La velocidad óptima se dirigirá a minimizar el consumo de energía. Si la carga térmica permanece constante durante un período superior a 20 minutos, se aumenta la velocidad del compresor.

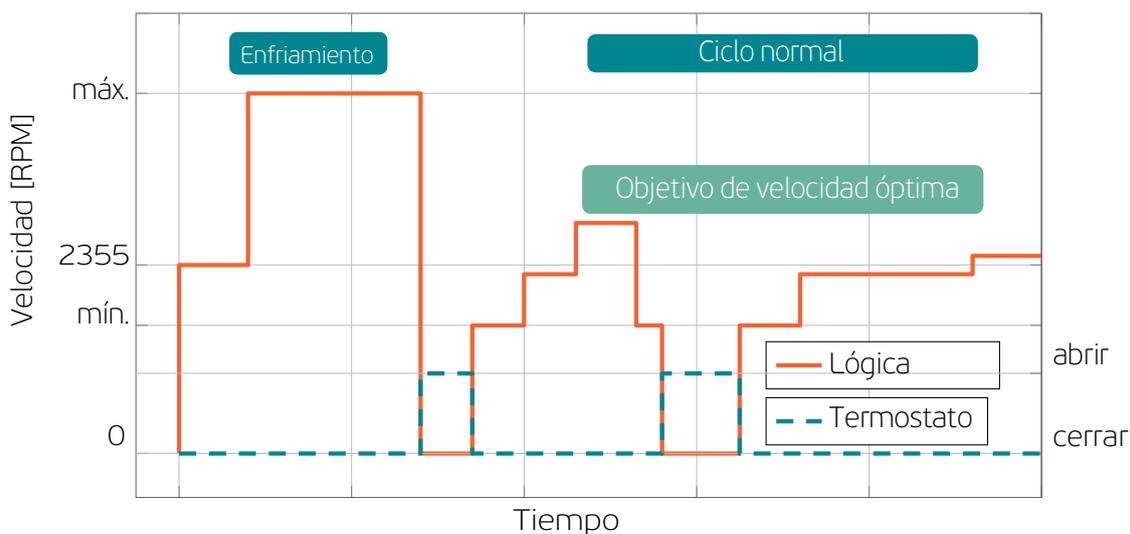


Figura 4.3: Velocidad del compresor versus comportamiento del termostato Drop-in Estándar

4.2.2 Smart Drop-In

Recomendado para nuevos diseños

El Smart Drop-In fue diseñado con enfoque en la capacidad de enfriamiento, pero siempre considerando una buena eficiencia del sistema. Esta solución proporciona una herramienta de personalización que permite parametrizar y ajustar la rutina para cada sistema de refrigeración.

La lógica se divide en cuatro partes principales: Rutina de Enfriamiento, Rutina de Estabilidad, Rutina de Trabajo Pesado y Rutina de Descongelamiento. La rutina de estabilidad, trabajo pesado y descongelamiento comienzan a ejecutarse en paralelo cuando se completa el enfriamiento.

Primer enfriado

Cada vez que se enciende el inversor, Drop-in se establece en el estado de enfriado, donde el compresor funciona a la velocidad máxima permitida, generando más capacidad de enfriamiento para reducir el tiempo de enfriado. Este estado se mantiene hasta que la carga térmica alcance la estabilidad.

Rutina de estabilidad

El ciclo de estabilidad es la rutina principal del Smart Drop-in. Esta rutina seleccionará la mejor velocidad para hacer funcionar el compresor, con el fin de lograr la duración del ciclo deseado. La duración deseada es establecida por el fabricante del sistema a través de la herramienta de personalización mediante la computadora.

Rutina de trabajo pesado

El trabajo pesado es una rutina que se ejecuta en segundo plano, que sigue comprobando la carga del compresor para identificar perturbaciones y casos excepcionales del sistema. En función de la variación de los parámetros eléctricos del inversor, que representa la curva de carga térmica, toma decisiones de cambio o no la velocidad.

Rutina de descongelamiento

Esta rutina se utiliza para una mayor precisión en la detección de descongelamiento, reduciendo el tiempo de descongelamiento (por ejemplo, gas caliente) y acelerando la recuperación en el post-descongelamiento (por ejemplo, gas caliente y calentador).

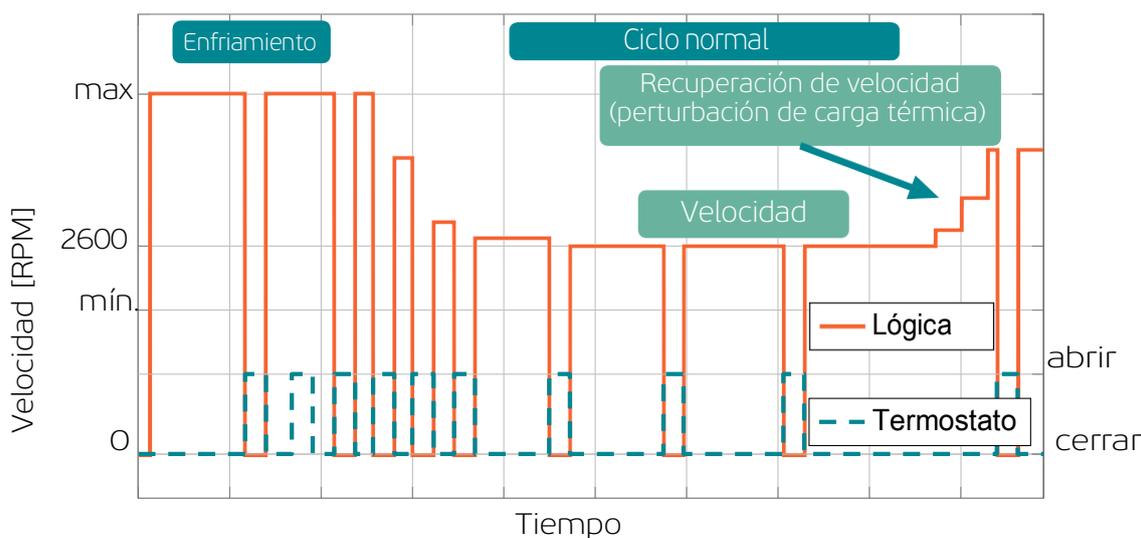


Figura 4.4: Velocidad del compresor versus comportamiento del termostato Smart Drop-in

Para obtener más información, como la "Guía de inicio rápido", el manual Smart Drop-In, las notas de la aplicación y los videos tutoriales, ingrese a nuestro sitio web [Embraco Smart Drop-In](#).



4.2.3 Entrada Defrost (opcional)

La entrada Descongelamiento es una señal de control adicional para la lógica Drop-in, que permite al Inversor mejorar el rendimiento del producto detectando cuándo ocurrió un descongelamiento. Para el Drop-in predeterminado, la entrada de descongelamiento establece el compresor a su capacidad máxima y lo mantiene durante dos ciclos. La entrada Drop-in además define el estado del compresor, es decir, la operación de encendido/apagado.

Para el Smart Drop-in, la entrada de descongelamiento se comparará con la entrada de descongelamiento para detectar si el aparato está funcionando con un calentador (resistencia) o descongelamiento por gas caliente, actuando de manera diferente en cada caso. La lógica establece el compresor en la capacidad máxima durante un descongelamiento de gas caliente. En ambos casos, el ciclo posterior al descongelamiento se realiza a mayor velocidad, con el fin de recuperar las temperaturas del aparato. Más información puede ser encontrada en nuestro sitio web [Embraco Smart Drop-In](#).

NOTA

- La entrada Drop-in sigue definiendo el estado de compresión, es decir, la operación de encendido/apagado.

4.2.4 Conexión

La conexión del modo Drop-In deberá estar cableada de acuerdo con la Figura 4.5. La conexión es un contacto energizado y debe usarse cuando la señal de control del termostato está energizada directamente desde la fase de AC. Esta señal generalmente se llama señal de retorno del termostato.

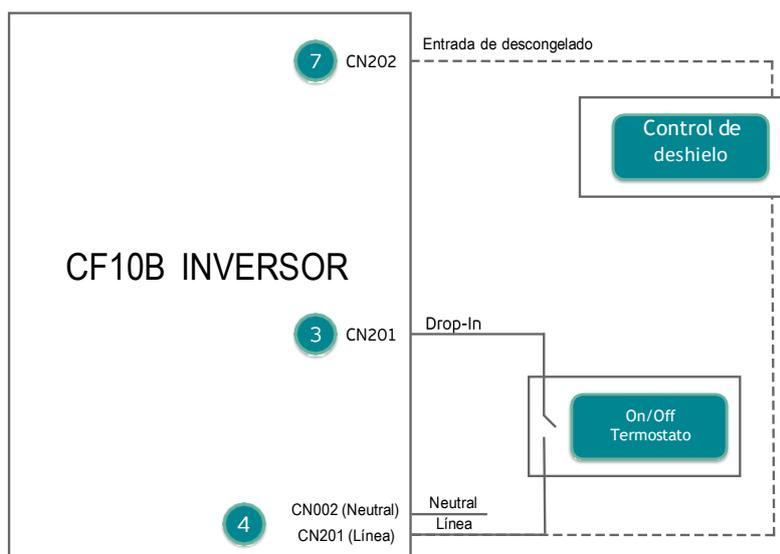


Figura 4.5: Conexión Drop-In de contacto energizado



CUIDADO

- Cuando se abre, la impedancia del termostato y del control de descongelamiento debe ser superior a 380 kΩ. De lo contrario, el compresor puede funcionar continuamente, sin apagarse nunca.

NOTA

- Todos los parámetros principales, como la velocidad mínima y máxima, se describen en la hoja de datos del compresor.

4.3 Modo de control en serie

Esta opción se utiliza cuando un termostato electrónico controla el inversor CF10B que utiliza un protocolo de comunicación en serie. Basado en el protocolo Embraco es posible definir la velocidad del compresor y verificar otros parámetros.

NOTA

- Evite el uso de la comunicación en serie con el inversor mientras usa la cara intermedia "Usted controla".

4.3.1 Especificaciones de serie y circuito interno

El modo de control en serie tiene una etapa de entrada aislada proporcionada por el uso de optoacopladores. El circuito de la Figura 4.6 muestra las conexiones eléctricas para realizar la comunicación en serie entre un termostato electrónico y el conector serie del inversor CF10B (CN204).

La resistencia de entrada para la comunicación en serie, que se muestra en la Figura 4.6, es de 1.2 kΩ,

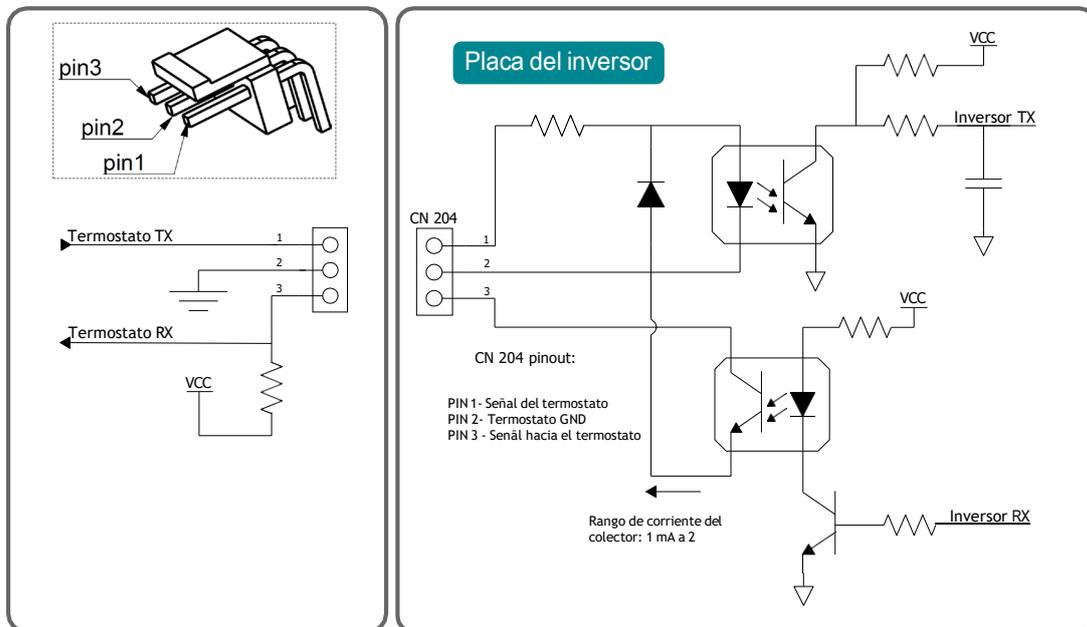


Figura 4.6: Esquema eléctrico de la comunicación en serie

Para garantizar la correcta funcionalidad de la comunicación serial, la señal a enviar al inversor debe ser de acuerdo a los siguientes valores.

Especificaciones de la señal	
Rango de tensión	-5 V a +15 V
Estado VERDADERO	-5 V a +0.7 V
Estado FALSO	+4.5 V a +15 V
Corriente máxima	2 mA @ 15 V

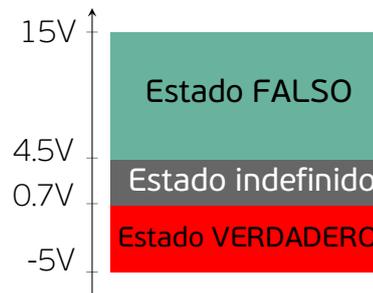
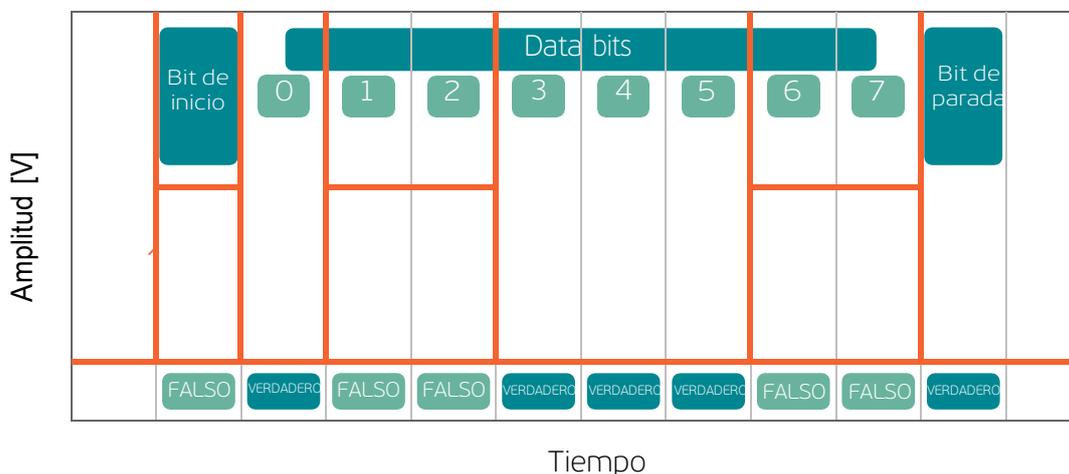


Figura 4.7: Niveles de señal para comunicación en serie

Ejemplo: 39h enviado al inversor



El byte de identificación (1º byte), se utiliza para la sincronización de comandos. Después que el inversor identifica un A5h válido, comienza a leer los siguientes 4 bytes. Luego de la lectura, se enviará una respuesta como se indica en la tabla "Recibir estructura de comandos". No se enviará ninguna respuesta hasta que el inversor reconozca un byte A5h. Hay un tiempo de espera de 2 segundos para recibir todo el comando luego que el inversor identifica un A5h. Más allá de este tiempo de espera, se iniciará una nueva sincronización.

Especificaciones básicas	
Tipo de comunicación	UART (Semidúplex)
Velocidad de baudios	600 baudios
Paridad	Ninguno
Control del caudal	Ninguno
Tamaño de unidades	5 Bytes
Termostato electrónico	Anfitrión
Inversor	Esclavo

CAPÍTULO 4. OPERACIÓN

Para realizar la comunicación en serie entre una computadora (RS-232) y la conexión en serie del inversor CF10B, entrar en contacto con el Soporte Técnico de Embraco para recibir instrucciones.

4.3.2 Comandos

Estructura de comando				
1° Byte	2° Byte	3° Byte	4° Byte	5° Byte
Identificación (ID)	Comando (CMD)	LSB*	MSB**	Suma de control*** (CK)

* Byte menos significativo (LSB) de datos. Ejemplo: Datos= ABCDh, por lo tanto, Datos bajos=CDh.

**Byte más significativo (MSB) de datos. Ejemplo: Datos= ABCDh, por lo tanto, Datos altos=ABh.

***Suma de comprobación=100h - (S14H Y 0FFh), donde S14h es la adición de los bytes 1 a 4.

Estructura de los comandos de transmisión					
Command	ID	CMD	LSB	MSB	CK
Fijar Velocidad	A5h	C3h	Velocidad [RPM]		CK
Leer Velocidad establecida	A5h	3Ch	80h	39h	CK
Leer Estado de la operación	A5h	3Ch	83h	39h	CK
Leer Potencia	A5h	3Ch	82h	39h	CK
Leer Ensayos iniciales	A5h	3Ch	81h	39h	CK
Leer Tensión del embarrado	A5h	3Ch	84h	39h	CK
Leer Temperatura	A5h	3Ch	88h	39h	CK
Leer Limitación de energía	A5h	3Ch	8Ah	39h	CK
Exceso de velocidad establecida en serie	A5h	69h	[Note]	93h	CK

Recibir estructura de comandos					
Respuesta a:	ID	CMD	LSB	MSB	CK
Fijar Velocidad	5Ah	83h	Status *		CK
Leer Velocidad establecida	5Ah	80h	Velocidad [RPM]		CK
Leer Estado de la operación	5Ah	83h	Status *		CK
Leer Potencia	5Ah	82h	Potencia [W]		CK
Leer Ensayos iniciales	5Ah	81h	Número de ensayos		CK
Leer Tensión del embarrado	5Ah	84h	Voltaje [V]		CK
Leer Temperatura	5Ah	88h	Temperatura [°C x 10]		CK
Leer Limitación de energía	5Ah	8Ah	Limitación de potencia [W]		CK
Exceso de velocidad establecida en serie	A5h	C3h	[Nota]	00h	CK
Error de comunicación	5Ah	Código**	FFh	FFh	CK

*Consulte la tabla de datos de estado.

**Ver tabla códigos de error

[Nota]: Estado/comando de exceso de velocidad de serie:

00h – La velocidad de ajuste en serie no excede el punto de ajuste del termostato

01h – La velocidad de ajuste en serie sobreescribe el punto de ajuste del termostato

Observación: si no hay comunicación en serie durante más de 4 horas, se restablece el comando de exceso.

Datos de Estado			
H Bit	LSB	MSB	Descripción
-	-	00h	Compresor en funcionamiento
-	-	FFh	Compresor detenido (a la espera de una velocidad de inicio válida)
0	01h	FFh	Falla de Arranque
1	02h	-	Protección contra sobrecarga (Nota 1)
1	02h	FFh	Sobrecarga (Nota 3)
2	04h	FFh	Bajo velocidad (1550 rpm o menos)
3	08h	FFh	Posición incorrecta del rotor
4	10h	FFh	Corto circuito
5	20h	FFh	Falla de sobrettemperatura (Nota 6)
7	80h	-	Ajustar los datos de velocidad fuera de especificación (Nota 2)
7	80h	FFh	Ajustar los datos de velocidad fuera de especificación (Nota 4)

Nota 1: Esta respuesta se produce cuando el compresor está funcionando con una carga alta. Si el byte Data High es 00h, el compresor sigue funcionando.

Nota 2: Respuesta a los datos de velocidad establecidos fuera de especificación recibidos mientras la computadora está funcionando.

Nota 3: Esta respuesta se produce cuando el compresor se detiene debido a la alta carga.

Nota 4: Respuesta a los datos de velocidad establecidos fuera de especificación recibidos mientras se detiene la computadora.

Nota 5: Cuando ocurren uno o más errores, los bits "H" correspondientes se establecen en 1. Ejemplo: Sobrecarga y subvelocidad: 0xFF06

Nota 6: La falla de sobret temperatura se refiere a cuando el inversor se apaga debido a que la temperatura supera los 105 ° C, no a que se activa la protección de temperatura.

Código de error	
Código	Error
F0h	Error en 4º byte
F2h	Error de suma de comprobación
F4h	Error de comando
F8h	Error en el 3º byte

Si el compresor se detiene debido a una falla (consulte la tabla de estado de datos), es posible restablecer esa falla enviando un comando de velocidad para apagar el inversor (velocidad establecida de 0 rpm). Sin embargo, si no se hace nada, el restablecimiento de falla ocurrirá durante 8 minutos y luego el compresor intentará reiniciarse. El siguiente ejemplo muestra una situación en la que la velocidad del compresor se establece en 2000 RPM.

Ejemplo: Ajuste el compresor a 2000 RPM

Paso 1: seleccione el comando adecuado

El comando para seleccionar una velocidad es **Establecer ID de velocidad**

ID → A5h

CMD → C3h

Paso 2: transformar la velocidad de decimal en base hexadecimal

2000d → 07D0h

Paso 3: dividir bytes inferiores y superiores

LSB → D0h

MSB → 07h

Paso 4: calcular la suma de los primeros 4 bytes

$S14h = A5h + C3h + D0h + 07h$

S14h → 23Fh

Paso 5: lógica booleana para mantener la suma como

L14h de 8 bits = 0FFh Y S14H

L14h → 3Fh

Paso 6: calcule la suma de verificación

$CK = 100h - (0FFh \text{ Y } S14h) = 100h - 3Fh$

CK= → C1h

Comando: A5h C3h D0h 07h C1h

NOTA

- Para evitar un aumento del ruido y daños al compresor debido a la resonancia mecánica, el software prohíbe algunas velocidades de funcionamiento para todos los modos de control.
- Cuando ocurren uno o más errores, los bits "H" correspondientes se establecen en 1. Ejemplo: Sobrecarga y Subvelocidad LSB → 06h.
- Los modos Frecuencia y Drop-In pueden tener comunicación en serie solo para fines de monitorización. Esta funcionalidad se puede utilizar para el diagnóstico del producto.

Capítulo 5

DIAGNÓSTICOS

El inversor CF10B tiene dos métodos de diagnóstico, por emisión de luz visual utilizando una indicación LED, o por protocolo de comunicación en serie.

5.1 Indicación LED

La función de diagnóstico LED ayuda a los técnicos de servicio a diagnosticar posibles componentes de falla parpadeando un LED dentro de la caja en diferentes patrones. Básicamente, indica si hay un problema con el compresor, el inversor CF10B o el termostato. La siguiente tabla describe los modos de falla.

Estatus del LE	Periodo	Color	Descripción
1 Flash	30 segundos	Verde	Operación normal
2 Flashes	5 segundos	Verde	Problema de comunicación
3 Flashes	5 segundos	Rojo	Problema del inversor
4 Flashes	5 segundos	Naranja	Problema del compresor
Ningún flash	–	–	Sin alimentación de entrada/Inversor dañado

5.2 Resolución de problemas

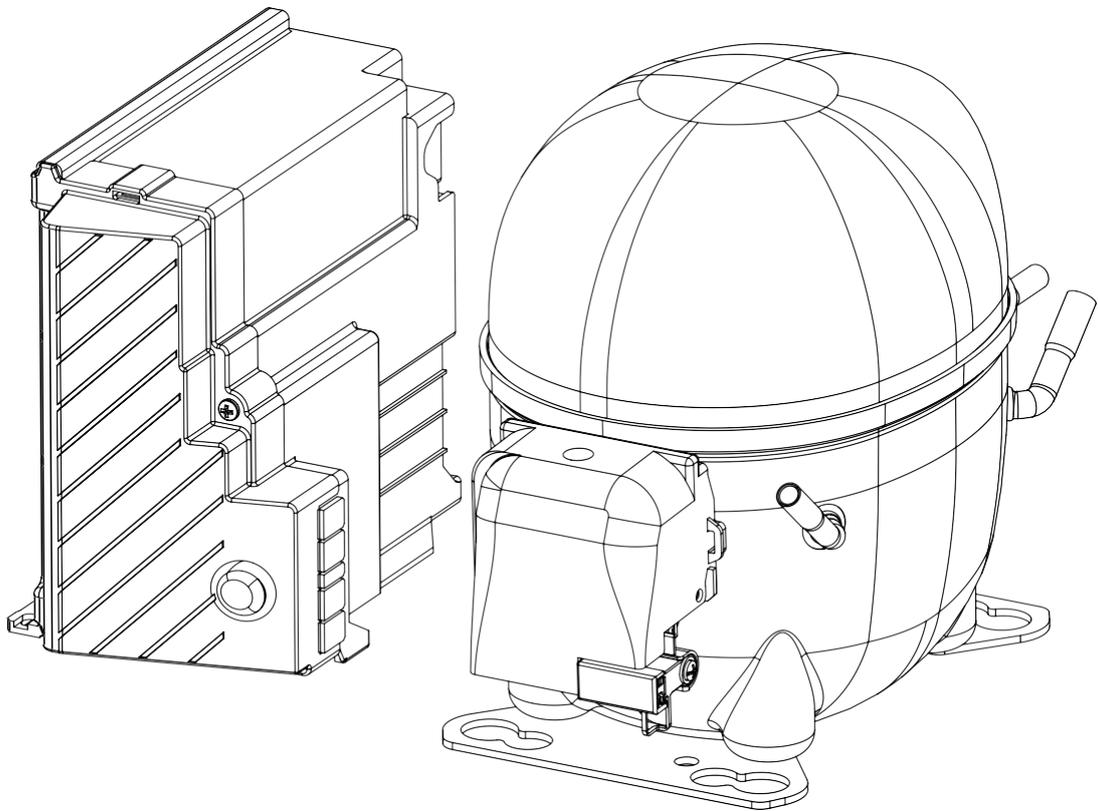
Las siguientes tablas muestran algunos posibles problemas y la mejor acción para abordarlos.

Compresor que no arranca	
Problema	Acción
Compresor desconectado del inversor.	Verifique la conexión del cable del compresor.
No hay fuente de alimentación AC; o voltaje/terminales incorrectos conectados.	Verifique la conexión del cable de entrada AC y mida el voltaje de entrada de AC.
Sin entrada de señal de control o mala conexión.	Verifique la conexión del cable de entrada de control y mida la señal desde el termostato.
Fusible fundido (debido a una falla importante anterior).	Devolver la unidad al fabricante, sustituyéndola por una nueva.
Abra el bobinado del motor del compresor.	Mida el bobinado para un circuito abierto entre todos los pares de pines en el terminal hermético. Si algún devanado está abierto, devuelva el compresor al fabricante.
Compresor con rotor bloqueado (debido a daños mecánicos).	Reemplace el compresor por uno nuevo y pruebe para confirmar. Devolver la unidad dañada al fabricante.
El inversor se cayó, dañó o quemó.	Reemplazar por uno nuevo y probar para confirmar. Devolver la unidad dañada al fabricante.
Inversor en tiempo de espera luego de fallar al arrancar.	Espere el tiempo necesario o reinicie el inversor desconectándolo de la fuente de alimentación de AC. El tiempo de reinicio es de unos 50s.
Rotor desmagnetizado (solo si el compresor estaba previamente conectado directamente a la fuente de alimentación de AC).	Reemplace el compresor por uno nuevo y pruebe para confirmar. Devolver la unidad dañada al fabricante.
Presiones inigualables entre las presiones de descarga y succión en el sistema de refrigeración.	Permita que el inversor iguale la presión entre los lados de succión y descarga.
Baja tensión de entrada suministrada al inversor.	Mida el voltaje de AC para confirmar.

El compresor no funciona a la velocidad seleccionada	
Problema	Acción
Carga de alta compresión, con el compresor sometido a una condición de bloqueo.	Revise el diseño del sistema, la carga de gas refrigerante o la capacidad del compresor no es adecuada para la aplicación. Si el sistema se diseña apropiadamente, la velocidad alcanzará el valor establecido cuando se establezca la condición de carga.
El compresor siempre está en el ciclo de enriamiento para el Modo Drop-In.	En el modo Drop-In, compruebe si la entrada de AC del inversor está conectada a la salida del termostato. La entrada de AC del inversor debe conectarse directamente a la fuente de alimentación de AC (consulte Esquema del modo Drop-In).
Ninguna o incorrecta señal de control.	Compruebe si la señal de control adecuada se está aplicando correctamente a la conexión de entrada de control.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

El inversor CF10B es para uso exclusivo con los compresores Embraco. TODOS LOS PRODUCTOS, ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO Y DATOS ESTÁN SUJETOS A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO, CON EL FIN DE MEJORAR LA FIABILIDAD, EL FUNCIONAMIENTO O EL DISEÑO. El fabricante se exime de toda responsabilidad por la falta de comprensión de la información contenida en la ficha técnica u otra divulgación relativa al producto de la marca Embraco. Embraco no ofrece garantías, representaciones o promesas en cuanto a la idoneidad de los productos para cualquier propósito particular o la producción continua de cualquier producto. En la medida máxima permitida por la ley aplicable, Embraco rechaza (i) toda responsabilidad derivada de la aplicación o uso de cualquier producto que no sea el detallado en este material, (ii) toda responsabilidad, incluyendo sin limitación, daños especiales, consecuentes o incidentales por acciones contrarias a las indicadas en este material, y (iii) todas las garantías implícitas, excepto la garantía del producto como se establece en el Código de Protección del Consumidor, incluyendo las garantías de idoneidad para un propósito particular, no infracción y comerciabilidad. Las afirmaciones sobre la idoneidad de los productos para determinados tipos de aplicaciones se basan en el conocimiento que tiene Embraco de los requisitos típicos que suelen exigirse a los productos de marca en las aplicaciones genéricas. Estas declaraciones no son vinculantes sobre la idoneidad de los productos para una aplicación concreta. Es responsabilidad del cliente validar que un determinado producto, con las propiedades descritas en la especificación, es adecuado para su uso en una determinada aplicación. Los parámetros indicados en las hojas de datos y/o las especificaciones pueden variar en diferentes aplicaciones, al igual que el rendimiento a lo largo del tiempo. Todos los parámetros de funcionamiento, incluidos los típicos, deben ser validados por expertos técnicos para cada aplicación del cliente. Las especificaciones de los productos no amplían ni modifican de ninguna manera los términos y condiciones de compra de Embraco, incluyendo pero no limitándose a la garantía expresada en ellos. Salvo que se indique expresamente por escrito en este material, los productos de Embraco no están diseñados para ser utilizados en aplicaciones médicas, de salvamento o de mantenimiento de la vida. Los clientes que utilicen o vendan productos de Embraco que no hayan sido expresamente designados para su uso en dichas aplicaciones, lo harán bajo su propia responsabilidad. Por favor, póngase en contacto con Embraco a través de sus canales de comunicación para conocer los términos y condiciones por escrito de los productos diseñados para dichas aplicaciones. No se concede ninguna licencia, expresa o implícita, por impedimento o de otro modo, a ningún derecho de propiedad intelectual por este documento o por cualquier conducta de Embraco. Los nombres y marcas de los productos aquí mencionados pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Todos los derechos reservados.



CONTACTO

Si aún tiene dudas sobre estas instrucciones, por favor no dude en nos contactar.

www.embraco.com