

Guía de aplicación

CONTENIDO

	PÁGINA
CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD	1
GENERAL	2
Sistema de válvulas de alta eficiencia	2
Pistones contorneados y bielas ventiladas	2
Bomba de aceite de alto flujo con inversión automática	2
Protección de presión de aceite	2
Sumidero de aceite grande	2
Motores de servicio pesado de alta eficiencia .	2
Malla de entrada de succión	2
Puertos de succión dobles	2
Cojinetes principales: el material PTFE	2
Calentador de aceite del cárter	2
Flexibilidad de control de capacidad	2
CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA	4
Clasificaciones de compresores	4
Consideraciones ambientales	4
Listados de agencias de códigos	4
Límites de presión de succión y descarga	4
Límites de temperatura de descarga	4
Protección térmica	4
Límites de arranque/parada	5
Migración e inundación del refrigerante	5
Tubería de succión	5
Tubería de descarga	6
Aislamiento de vibraciones	6
Limpieza y deshidratación del sistema	6
SISTEMA DE LUBRICACIÓN	6
Aceites recomendados	6
Protección de la presión del aceite	6
Límites de temperatura del aceite	7
Nivel de aceite	7
Ecuilibración de aceite (compresores en paralelo)	7
CONTROL DE CAPACIDAD	8
Directrices y límites de operación sin carga ...	8
Descarga de velocidad variable	9
Descarga de culatas	9
Modulación de flujo PWM de línea de succión .	9
DATOS ELÉCTRICOS	10
Rango de voltaje permitido	10
Protección contra sobrecorriente	10
Amps de carga nominal para velocidad variable	11
ACCESORIOS PARA COMPRESORES	11
Variadores de velocidad	11
Filtro de entrada de succión	11
Silenciadores de descarga	11
Calentadores de cárter	11

Válvulas de retención de línea de descarga ...	11
Soportes de compresor	11
Válvulas de servicio del compresor	11

CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

⚠ PELIGRO

El incumplimiento de estas instrucciones provocará lesiones personales graves o la muerte.

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA. No opere el compresor ni le proporcione energía eléctrica a menos que la caja de terminales del compresor esté instalada y la cubierta de la caja de terminales esté en su lugar y asegurada.

NO proporcione energía a la unidad ni encienda el compresor a menos que las válvulas de servicio de succión y descarga estén abiertas.

NO retire la cubierta de la caja de terminales del compresor hasta que se hayan desconectado todas las fuentes eléctricas.

NUNCA EXCEDA las presiones de prueba especificadas. La presión de prueba de resistencia/hermeticidad del sistema no debe exceder la presión de prueba máxima del compresor indicada en la placa de identificación. Cierre las válvulas de cierre para aislar el compresor si es necesario..

NO USE oxígeno u otros gases industriales para pruebas de estanqueidad/presión. Utilice nitrógeno o gas inerte.

⚠ ADVERTENCIA

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.

CONTENIDOS BAJO PRESIÓN. El compresor contiene aceite y refrigerante bajo presión. Se debe aliviar la presión antes de instalar, dar servicio o abrir cualquier conexión.

Durante el funcionamiento pueden producirse temperaturas superficiales **CALIENTES** y **FRÍAS** que pueden provocar quemaduras graves o congelación.

UTILICE ÚNICAMENTE refrigerantes y aceites de refrigeración aprobados.

COMPRUEBE EL TIPO DE REFRIGERANTE. Cargue únicamente refrigerante que cumpla con la norma AHRI 700.

Sólo personal de refrigeración o HVAC calificado, autorizado y debidamente capacitado debe instalar, poner en servicio y mantener este equipo.

Utilice equipo de seguridad personal apropiado cuando sea necesario. Se deben usar gafas de seguridad, guantes, ropa protectora, botas de seguridad y cascos cuando sea necesario.



Escanee el código QR para obtener un enlace al sitio web de literatura de Carlyle.
<https://bit.ly/3J8liEP>

GENERAL

Esta guía de aplicación es para el reciprocante Carlyle 06M R-410A y R-454B. compresor de aire acondicionado. Los límites operativos, requeridos. accesorios y pautas operativas contenidas en este Se debe seguir el manual para permanecer dentro de los compresores. pautas de garantía.

El compresor alternativo 06M ha sido específicamente Diseñado y optimizado para R-410A y R-454B en aire acondicionado (alta temperatura) aplicaciones. El semihermético Carlyle 06M El compresor es ideal para aire acondicionado, refrigeración de procesos, y aplicaciones de bombas de calor. El compresor 06M es un compresor de 3 cilindros en línea con un solo configuración del cabezal. El cabezal único es de 3 cilindros, con el Capacidad para descargar un cilindro. El compresor se puede configurar y aplicado sin descarga, descarga, descarga de la válvula PWM de la línea de succión y variador de frecuencia (VFD).

Todos los modelos de compresores 06M están reconocidos por UL (Underwriters Laboratories) y CSA (Canadian Standards Association). Los modelos 06MA cumplen con la Directiva de Maquinaria y la Directiva de Bajo Voltaje de la Comunidad Europea para llevar la marca CE solo para aplicaciones con R-410A. Los modelos 06MB (aplicados con R-410A o R-454B) no tienen las certificaciones para llevar la marca CE. Los modelos 06MB solo están reconocidos por UL y CSA.

Consulte la Fig. 1 para conocer las características clave del compresor 06M. Para modelo nomenclatura numérica, ver Fig. 2.

Sistema de válvulas de alta eficiencia

El sistema de válvulas utiliza válvulas de elevación baja y puertos de flujo alto para reducir las pérdidas de válvulas, maximizar la eficiencia y reducir la tensión de las válvulas. Las válvulas de Carlyle están hechas de acero sueco, el mejor material disponible para esta aplicación.

Pistones contorneados y bielas ventiladas

Los pistones están contorneados, lo que permite que se acoplen tanto con las válvulas de succión como con los puertos de descarga en la placa de la válvula, lo que da como resultado espacios libres reducidos que aumentan tanto la capacidad como la eficiencia. Las bielas también están ventiladas para proporcionar una lubricación de primera calidad a los cojinetes y una vida útil más larga.

Bomba de aceite de alto flujo con inversión automática

La bomba de aceite de rotor de engranajes de desplazamiento positivo es extremadamente duradera y produce un alto volumen de flujo de aceite, lo que permite operación de velocidad variable hasta 20 Hz.

Protección de presión de aceite

Los compresores 06M tienen un interruptor de seguridad de baja presión de aceite (OPSS) instalado de fábrica y probado contra fugas.

Sumidero de aceite grande

En el arranque, el nivel de aceite puede descender demasiado temporalmente, lo que provoca un desgaste innecesario en otros diseños de compresores cuando, al apagarse, el refrigerante diluye el aceite. El sumidero de aceite grande contiene aceite adicional en el cárter para evitar que la migración normal de aceite haga caer el nivel de aceite por debajo del rango de lubricación seguro.

Motores de servicio pesado de alta eficiencia

Todos los compresores 06M tienen motores con sistemas de aislamiento robustos que ayudan a evitar que se quemen, especialmente durante los períodos de clima cálido cuando las presiones, temperaturas y corrientes (amperios) de operación son altas. Los compresores se fabrican con un módulo de protección contra sobrecorriente instalado en la caja de terminales y conectado a los sensores integrados en los devanados del motor.

Malla de entrada de succión

La malla de entrada de succión evita que las incrustaciones de instalación o los abrasivos entren en el compresor y acorten la vida útil del motor y del compresor.

Puertos de succión dobles

Para facilitar la instalación de la 06M, se proporcionan dos puertos de succión ubicados en la cubierta posterior del extremo del motor y un motor ubicación de montaje lateral final. Los pasajes de gas de succión generan menos turbulencia, caídas de presión más bajas y un enfriamiento del motor más eficiente mediante el gas de succión, lo que produce un motor más frío que tiene una operación más económica y una vida útil más larga.

Cojinetes principales: el material PTFE

Teflon¹ (PTFE) con respaldo de acero se utiliza en las superficies de los cojinetes para proporcionar una mayor capacidad de carga que otros tipos de materiales y también es menos susceptible a daños por sobrecalentamiento o refrigerante líquido.

Calentador de aceite del cárter

Este accesorio instalado en campo calienta el aceite del cárter para reducir la migración de refrigerante que ocurre durante los períodos de parada.

Flexibilidad de control de capacidad

El compresor 06M se puede aplicar en muchos sistemas de control de capacidad diferentes, que van desde la no descarga, la descarga mecánica del cilindro del cabezal, la modulación de la válvula PWM de la línea de succión y la velocidad variable de 20 a 80 Hz.

1. Las marcas comerciales y logotipos de terceros son propiedad de sus respectivos dueños.

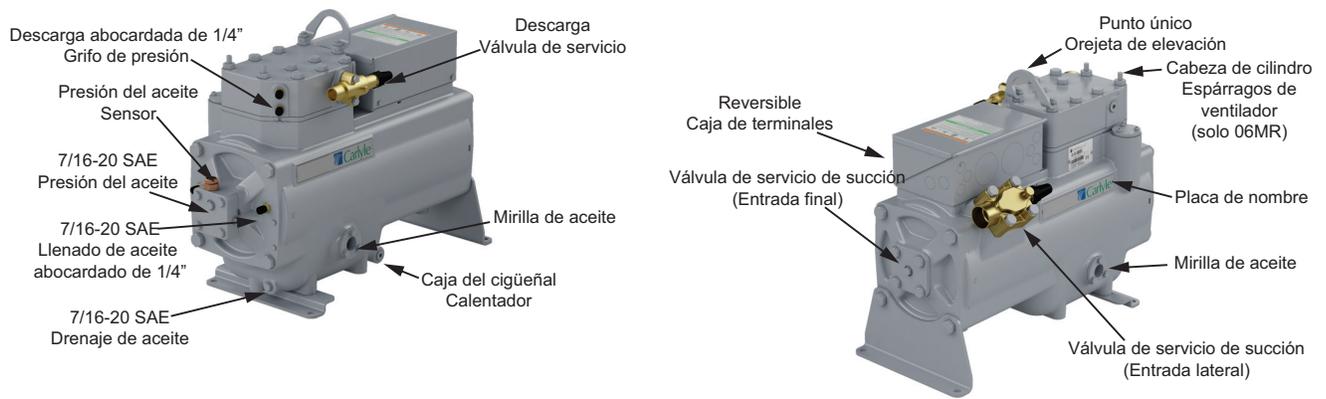
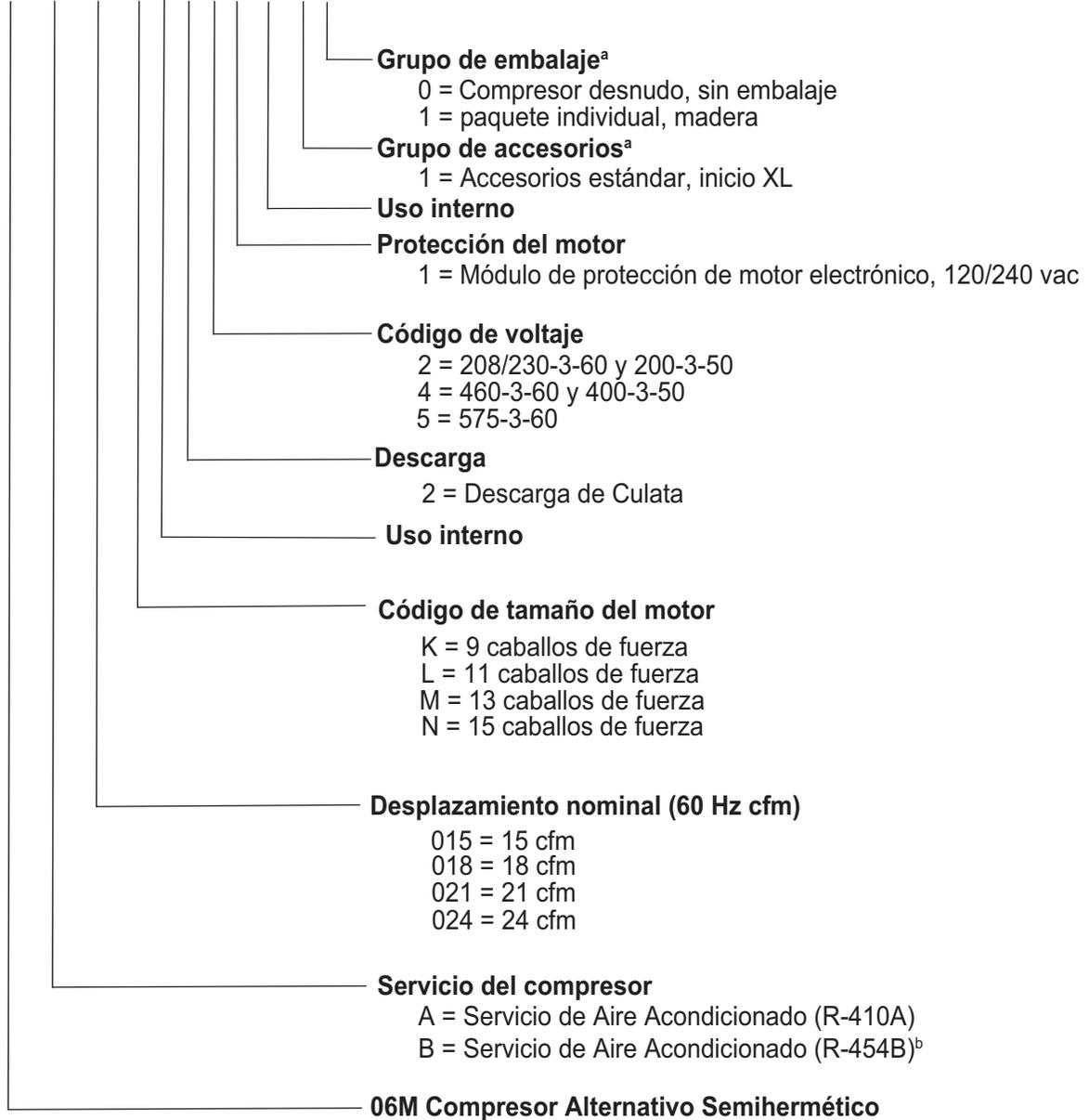


Fig. 1 – Características principales, modelos de compresores 06M

06M A 015 K 0 2 2 1 00 1 1



NOTA (S):

- a. Los dígitos 15 y 16 no se muestran en la placa de identificación del compresor.
- b. Los modelos 06MB se pueden utilizar con R-410A.

Fig. 2 – Nomenclatura del modelo 06M

CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA

Esta guía proporciona recomendaciones y requisitos para aplicar los compresores 06M en aplicaciones de aire acondicionado, refrigeración de procesos y bombas de calor.

Clasificaciones de compresores

Los datos de rendimiento están disponibles mediante el software de clasificación de rendimiento CARWIN de Carlyle en www.carwin.carlylecompressor.com. Al igual que con todos los compresores alternativos, es posible que se requiera un período de "arranque" de 50 a 100 horas para obtener el rendimiento publicado. Los sobres operativos variarán según el modelo de compresor y el refrigerante. Estos se pueden encontrar dentro del software de calificación CARWIN.

Consideraciones ambientales

PRESIONES DE DISEÑO

La Tabla 1 muestra las presiones de diseño relevantes para las aplicaciones del compresor 06M.

TEMPERATURA AMBIENTE DE FUNCIONAMIENTO

Todos los compresores 06M tienen un rango de temperatura sin funcionamiento (almacenamiento, sin refrigerante en el compresor) de -40°F a 180°F (-40°C a 82°C). El compresor 06M está diseñado para operar en un rango de temperatura ambiente de -25°F a 130°F (-32°C a 54°C). Estos son solo rangos de temperatura del aire ambiente; la sección Presiones de diseño define las limitaciones de presión que corresponden a las temperaturas de parada.

Listados de agencias de códigos

Los compresores 06M tienen el reconocimiento de UL y CSA con el número de archivo SA4936. Todos los compresores 06M reconocidos por UL tienen cajas de terminales IP44 que son adecuadas para uso en exteriores como una sola caja.

Ciertos modelos cumplen con la Directiva de bajo voltaje y la Directiva de maquinaria de la Unión Europea. La marca CE está incluida en las placas de identificación de esos compresores.

Estos modelos también cumplen con el Reglamento de seguridad de equipos eléctricos y el Reglamento de seguridad de maquinaria del Reino Unido. La marca UKAC está incluida en las placas de identificación de esos compresores.

Para que los listados de agencias de códigos sean válidos, el compresor solo puede usar refrigerantes aprobados que se enumeran en las Instrucciones de instalación y se deben seguir todos los requisitos enumerados en las Instrucciones de instalación y en esta Guía de aplicación.

Límites de presión de succión y descarga

Los límites de operación de los modelos de compresores diferirán con cada modelo y refrigerante. Estos sobres operativos se proporcionan en el programa de calificación CARWIN.

Durante el pulldown, el compresor no debe estar sujeto a bajas presiones de succión durante un tiempo prolongado. Cuando se espere un período prolongado de enfriamiento (es decir, para grandes sistemas), la presión de succión debe estar limitada por algún valor positivo medio.

Límites de temperatura de descarga

La temperatura del gas de descarga en la válvula de servicio de descarga del compresor debe dispararse a una temperatura máxima de 295°F (146°C). La temperatura de descarga máxima recomendada durante el funcionamiento es de 285°F (141°C) y se requiere inyección de líquido si se excede este límite. Esta temperatura de descarga depende del refrigerante, la relación de compresión operativa y la temperatura del gas de retorno de succión.

Protección térmica

Todos los compresores 06M están contruidos con sistemas de protección contra sobrecorriente instalados de fábrica que también brindan protección térmica para el compresor mediante un sensor triple PTC (coeficiente de temperatura positivo). Las aplicaciones de velocidad fija utilizan esta protección térmica. Las aplicaciones de velocidad variable no utilizan este sistema de protección contra sobrecorriente y no requieren protección térmica.

Tabla 1 — Presiones de diseño

PRESSURE TYPE	APLICACIÓN DE COMPRESOR	PRESIÓN DE DESCARGA psia (bar)	PRESIÓN DE SUCCIÓN psia (bar)
PRESIÓN MÁXIMA DE FUNCIONAMIENTO ^a	Todos los compresores 06M (R-410A y R-454B)	666 psia (45.9 bares)	251 psia (17.3 bares)
PRESIÓN MÁXIMA ADMISIBLE ^b		845 psia (58.6 bares)	380 psia (26.1 bares)
PRUEBA DE PRESIÓN ^c		945 psia (65.2 bares)	417 psia (28.8 bares)
PRUEBA DE PRESIÓN DE FUGAS ^d		240 psia (16.5 bares)	

NOTAS:

- La presión máxima de funcionamiento es la presión máxima permitida en condiciones normales de funcionamiento.
- Presión máxima permitida si la presión máxima permitida en circunstancias atípicas, incluidas, entre otras, las siguientes:
 - Temperatura ambiente máxima
 - Ajuste de cualquier dispositivo de alivio de sobrepresión
 - Condiciones de funcionamiento, espera y envío
 - Componente del sistema falla (motor del ventilador, condensación, agua de enfriamiento, etc)
- La presión de prueba es la presión a la que se prueba el compresor en la fábrica para validar su integridad.
- La presión de prueba de fugas es la presión a la que se prueban las fugas del compresor en la fábrica.

Límites de arranque/parada

Se sabe que los transitorios de arranque del compresor ejercen una mayor presión sobre los motores y el mecanismo de funcionamiento de un compresor. Carlyle ha demostrado una correlación entre arranques excesivos y mayores tasas de fracaso. Los compresores Carlyle 06M no deben arrancar más de 12 veces por hora. Carlyle también recomienda que los compresores funcionen durante al menos 5 minutos después de cada arranque para ayudar a que el aceite regrese correctamente. Cuando sea factible, Carlyle recomienda agregar contadores de ciclos que se puedan usar en el diagnóstico y solución de problemas del sistema.

Migración e inundación del refrigerante

El refrigerante líquido, o incluso cantidades excesivas de partículas líquidas arrastradas en el gas de succión, deben mantenerse fuera del compresor mediante un diseño del sistema y un control del compresor adecuados. En condiciones de funcionamiento, la presencia de refrigerante líquido en el compresor tiende a romper la película de aceite en las paredes del cilindro, lo que provoca un mayor desgaste de las paredes del cilindro y los anillos del pistón y posibles daños al compresor. Además, el exceso de líquido en los cilindros provoca compresión hidráulica, lo que puede crear presiones en los cilindros de hasta 1500 psi (103 bar). Esta carga hidráulica puede causar que ocurran fallas en las válvulas de succión y descarga y en las juntas, al mismo tiempo que somete a la biela, el pistón y los cojinetes principales a una carga excesiva. Aunque las pruebas de laboratorio de los compresores 06M han demostrado que pueden soportar arranques y reflujos sustanciales, la inundación excesiva prolongada eventualmente hará que falle cualquier compresor.

Durante los ciclos de “apagado” del compresor, la gravedad, la acción térmica y la absorción de refrigerante darán como resultado una mezcla de refrigerante y aceite en el cárter del compresor. El flujo por gravedad se puede evitar utilizando

trampas inversas en las tuberías, pero la acción térmica y la absorción de refrigerante por el aceite lubricante no se pueden eliminar únicamente mediante el diseño de las tuberías. Para minimizar la absorción de refrigerante en el aceite, Carlyle requiere el uso de calentadores de cárter. Sin embargo, es importante nunca energizar el calentador del cárter mientras el compresor está funcionando, porque esto puede sobrecalentar el aceite del compresor.

Tubería de succión

Las líneas de succión y los elevadores de succión deben dimensionarse para garantizar una velocidad adecuada para el retorno del aceite, teniendo en cuenta la reducción potencial en el flujo másico asociado con los cambios en las condiciones de funcionamiento y la descarga de los compresores. La falta de un tamaño de línea adecuado puede provocar una falla prematura del compresor debido a la acumulación de aceite. El dimensionamiento inadecuado de la línea de succión también puede provocar la pérdida de aceite en el sistema, lo que provoca falta de aceite y fallas prematuras de los compresores.

Para evitar problemas relacionados con el control del refrigerante y/o del aceite, el diseño de las tuberías es fundamental. Carlyle requiere diseños de succión que no permitan el drenaje libre de refrigerante o aceite en un compresor apagado. Esto evita la acumulación de refrigerante líquido y aceite en compresores apagados o trampas de línea de succión. Por esa razón, se recomienda ubicar los colectores de succión debajo de sus respectivas ubicaciones de entrada del compresor, como se muestra en la Fig. 3.

Alternativamente, si los colectores están ubicados sobre las entradas, se deben instalar trampas inversas en cada alimentador de entrada del compresor, como se muestra en la Fig. 4. En ambas situaciones, cada línea de alimentación del compresor debe incluir un tubo de recogida en el cabezal que facilite el retorno de aceite a cada compresor.

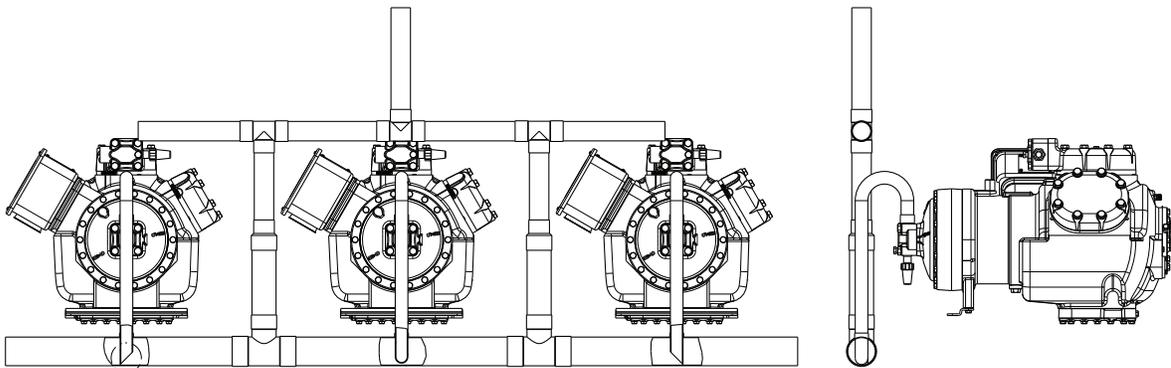


Fig. 3 — Cabezal de succión DEBAJO de los compresores (compresores 06E mostrados en el ejemplo)

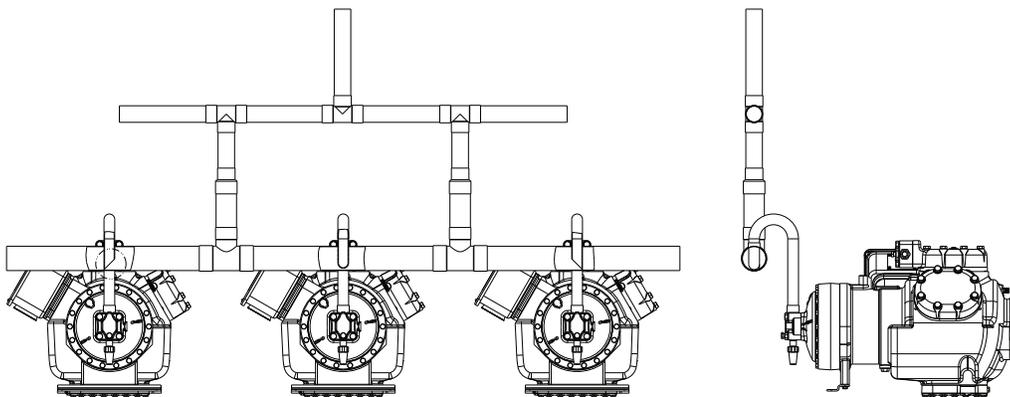


Fig. 4 — Cabezal de succión ARRIBA de los compresores (compresores 06E mostrados en el ejemplo)

El extremo de estos tubos de inmersión debe estar biselado y configurado como se muestra en la Fig. 5. Los medios alternativos para el retorno de aceite deben revisarse con el Departamento de Ingeniería de Aplicaciones de Carlyle antes de la instalación.

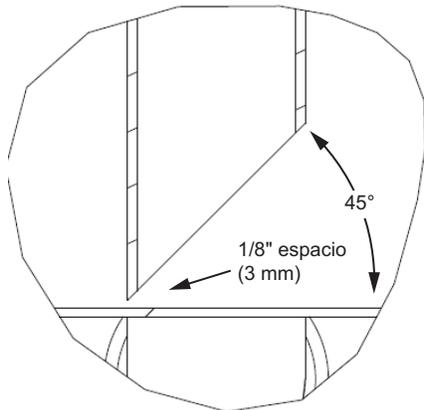


Fig. 5 — Detalles del tubo de captación

Consulte el Manual de diseño de sistemas Carrier (Parte 3 — Diseño de tuberías) o el Manual de ASHRAE — Volumen de sistemas para obtener más detalles sobre las buenas prácticas de tuberías del sistema.

Tubería de descarga

La descarga se debe entubar para evitar el registro de aceite y la vibración excesiva y proteger contra fugas por agrietamiento por fatiga en las juntas. Se debe tener cuidado al conectar 2 o más compresores en paralelo. Lo mejor es conectar cada compresor paralelo en la conexión de derivación de una "T". Las líneas de descarga del compresor nunca deben configurarse en forma de cabeza de toro. Consulte la Fig. 6. Tenga en cuenta que el silenciador debe ubicarse lo más cerca posible de la conexión del compresor y que el conector flexible debe estar paralelo al eje del cigüeñal.

Consulte el Manual de diseño de sistemas Carrier (Parte 3 — Diseño de tuberías) o el Manual de ASHRAE — Volumen de sistemas para obtener más detalles sobre las buenas prácticas de tuberías del sistema.

Aislamiento de vibraciones

Todos los compresores 06M deben tener un montaje sólido. El compresor está equipado con soportes de montaje instalados de fábrica. Estos soportes de montaje se han diseñado y probado específicamente para proporcionar una vibración mínima del compresor en las patas de montaje, líneas de refrigerante de succión y descarga. No se requiere hardware adicional, como espaciadores, para montar el compresor. Monte el compresor en 4 lugares con pernos de 3/8-16 grado 8; igualmente apriete los pies de montaje a 30 a 35 lb-ft. El par adecuado reducirá la transmisión de vibraciones excesivas a la base.

IMPORTANTE: No quite los pies de montaje y sustituya otros soportes de instalación. Si lo hace, puede provocar vibraciones de funcionamiento superiores a las normales.

Se deben tomar las precauciones adecuadas para evitar la transmisión de vibraciones del compresor a través del sistema de tuberías. Siga las pautas publicadas en la literatura de Carlyle 574-933, "Pautas para minimizar la vibración de la línea de refrigerante".

Se requiere un silenciador de línea de descarga para la instalación adecuada del compresor. Si no se instala un silenciador en la línea de descarga, es posible que las vibraciones de la línea de descarga sean más altas de lo normal y que se produzcan fugas en la línea de refrigerante.

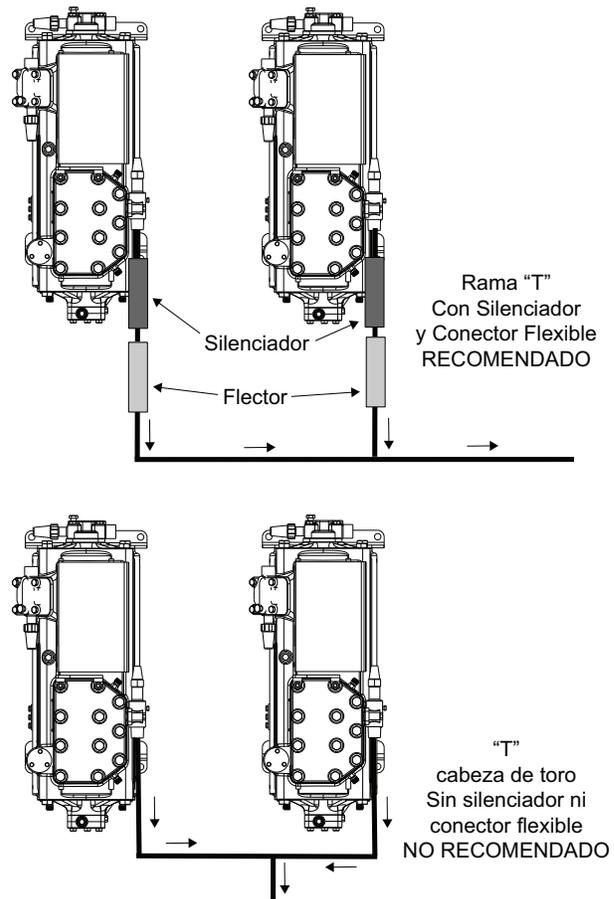


Fig. 6 — Disposición del cabezal de descarga

Limpieza y deshidratación del sistema

Los sistemas limpios y secos son esenciales para una larga vida útil del compresor y el motor y un funcionamiento satisfactorio. La humedad excesiva, cuando se combina con calor y refrigerante, puede formar ácidos dañinos. Los lubricantes para compresores requieren una atención especial. Para compresores lubricados con lubricantes de poliolester (POE) o polivinil ester (PVE), el nivel de humedad permitido debe ser inferior a 100 ppm.

Los filtros secadores de refrigerante de línea de líquido mantienen un bajo contenido de humedad y, en caso de que se queme el motor, evitan la contaminación del evaporador y otras partes del sistema. Se recomiendan indicadores de humedad en la línea de líquido en todos los sistemas para proporcionar una verificación continua del contenido de humedad del sistema.

SISTEMA DE LUBRICACIÓN

Aceites recomendados

Los compresores 06M se envían sin aceite. La Tabla 2 detalla los aceites aprobados por Carlyle para uso en aplicaciones de servicio de aire acondicionado. Todos los aceites POE absorberán y retendrán fácilmente la humedad del aire ambiente y deben usarse inmediatamente después de abrir el envase sellado de fábrica.

Protección de la presión del aceite

La presión diferencial del aceite (aceite menos la presión de succión) es importante para una buena confiabilidad del compresor. Carlyle recomienda una demora de 120 segundos en el interruptor de seguridad del aceite. El interruptor de seguridad de aceite protege al compresor cuando se pierde la lubricación por más de 120 segundos. El interruptor cierra el circuito de

control en puesta en marcha, permitiendo que el compresor funcione durante 120 segundos.

La presión de aceite de funcionamiento debe alcanzar la presión de arranque mínima requerida por encima de la presión de succión dentro de los 120 segundos para que el interruptor permanezca cerrado, lo que permite que el compresor funcione. Si la presión del aceite de funcionamiento cae por debajo de la presión de parada mínima por encima de la succión durante más de 120 segundos, el interruptor abrirá el circuito de control y apagará el compresor. Los dispositivos de protección de la presión del aceite deben ser del tipo de restablecimiento manual.

Se recomienda el uso de protección contra la presión de aceite para cualquier aplicación de compresor 06M de velocidad fija donde solo hay un compresor en el circuito. La protección contra la presión de aceite es necesaria para cualquier aplicación de compresor 06M de velocidad fija en la que más de un compresor funcione en paralelo con otros compresores y para todas las aplicaciones de compresor 06M de velocidad variable.

Los compresores 06M se fabrican con protección de presión de aceite instalada de fábrica. (Consulte la Fig. 7). Este sensor instalado de fábrica elimina la necesidad de cualquier conexión de tubería de campo. La parte electrónica de esta protección de presión de aceite está disponible como un accesorio separado para integrarse en los controles del sistema.

Límites de temperatura del aceite

La temperatura del aceite en el sumidero no debe exceder los 160°F (71°C).



Fig. 7 — Protección de presión de aceite instalada de fábrica

Nivel de aceite

Todos los compresores deben tener una lubricación adecuada para garantizar un funcionamiento sin problemas y una larga vida útil. Al poner en marcha cualquier sistema nuevo, se perderá algo de aceite para cubrir el interior de la tubería, algo se alojará en áreas de baja velocidad del sistema y algo se mantendrá en circulación. Esta pérdida debe compensarse agregando aceite al sistema después de la puesta en marcha inicial.

Los niveles muy bajos de aceite del compresor pueden provocar la pérdida total de la lubricación y provocar una falla inmediata

del compresor si no se protege contra ello. La pérdida de aceite también puede ser causada por arranques inundados o refrigerante que migra al aceite durante un período de inactividad y saca el aceite de su sumidero durante la caída repentina de presión de un arranque. Las cargas de aceite excesivamente altas pueden acortar la vida útil del compresor al aumentar las tasas de circulación del aceite, lo que puede provocar un golpe de aceite cuando regresa al compresor.

La figura 8 muestra los niveles de aceite mínimo y máximo recomendados para el compresor 06M. El compresor 06M tiene dos mirillas que pueden mostrar diferentes niveles durante la operación. Esta diferencia se debe a la rotación del cigüeñal.

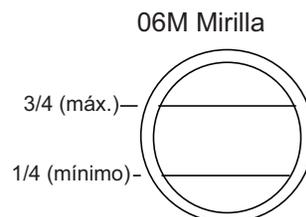


Fig. 8 — Mirilla de nivel de aceite

El nivel de aceite debe observarse en la mirilla solo cuando el compresor está más caliente que el evaporador, es decir, inmediatamente después de apagar o cuando se ha energizado el calentador del cárter. El nivel que se observa cuando el compresor no está funcionando durante un período prolongado puede ser una mezcla de aceite y refrigerante, lo que no sería una indicación real del nivel de aceite cuando el compresor está funcionando.

Ecuación de aceite (compresores en paralelo)

Cuando solo dos compresores 06M de la misma cilindrada se van a conectar en paralelo, la ecuación de aceite se puede lograr con una sola línea de ecuación de aceite. Esta línea puede igualar tanto el petróleo como el gas. Este método de ecuación solo se recomienda cuando hay dos compresores del mismo tamaño y la línea de ecuación de aceite tiene menos de 4 pies (1.2 m) de largo. Cuando se utiliza una sola línea de ecuación, los compresores deben instalarse nivelados entre sí y la línea de ecuación no debe contener tramos verticales.

Cuando se van a conectar más de 2 compresores en paralelo, o si se van a conectar compresores de diferentes cilindradas en paralelo, se recomienda un sistema de control de aceite que utilice un separador de aceite, un depósito de aceite y flotadores. Varios fabricantes suministran este tipo de sistema de gestión de aceite. Es importante que los flotadores se seleccionen correctamente para controlar los niveles de aceite, como se describe en la sección Protección de la presión del aceite.

Tabla 2 — Aceites recomendados

MODELO DE COMPRESOR	REFRIGERANTE	ACEITE		
		TIPO	FABRICANTE	NOMBRE DE MARCA
06MA*****	R-410A	POE	Totaline	P903-1701
			CPI	Emkarate RL68H
			CPI	Solest 60
			Mobile	Arctic EAL 68
06MB*****	R-410A, R-454B	POE	Totaline	P903-1701
	R-410A, R-454B		CPI	Emkarate RL68H
	R-410A, R-454B		CPI	Solest 60
	R-410A		Mobile	Arctic EAL 68

LEYENDA

POE — aceite a base de polioléster

CONTROL DE CAPACIDAD

Diretrizes y límites de operación sin carga

Todas las tuberías del sistema, especialmente la línea de succión, deben considerar el retorno de aceite para la operación de carga total y parcial. Consulte las secciones Migración e inundación de refrigerante y Tubería de succión en la página 5 para obtener recomendaciones de tubería adicionales.

Para aumentar las velocidades del gas y ayudar a devolver el aceite a los compresores, Carlyle recomienda que los controles del sistema lleven el compresor a su caudal nominal durante al menos 60 segundos después de 2 horas de funcionamiento continuo sin carga. Para sistemas de velocidad variable, esta condición nominal significa velocidad de 60 Hz; para la descarga de la culata, esto significa hacer funcionar todos los cilindros cargados; y para la modulación del flujo de la línea de succión, esto significa permitir un flujo completo e ininterrumpido durante los 60 segundos. Dados los mayores

riesgos de pérdida de aceite en los sistemas que usan descarga de culata o de velocidad variable, o modulación del flujo de la línea de succión, Carlyle requiere el uso de protección contra la presión del aceite con estos sistemas de descarga.

La descarga mecánica de las culatas de los cilindros también dará como resultado aumentos moderados en las temperaturas del devanado del motor y del gas de descarga. Al igual que con el diseño de tuberías, el diseño del sistema debe considerar el impacto de la operación total y parcial en las temperaturas de descarga y bobinado del motor. Carlyle recomienda que el sobrecalentamiento de la succión no supere los 25°F cuando los compresores estén funcionando sin carga. Los límites de temperatura de descarga proporcionados en esta guía se aplican tanto a la operación con carga como sin carga.

Las Figuras 9 y 10 muestran las limitaciones aproximadas para la operación sin carga dentro del entorno operativo completo con R-410A y R-454B respectivamente.

Entorno operativo de 06M (R-410A) AC

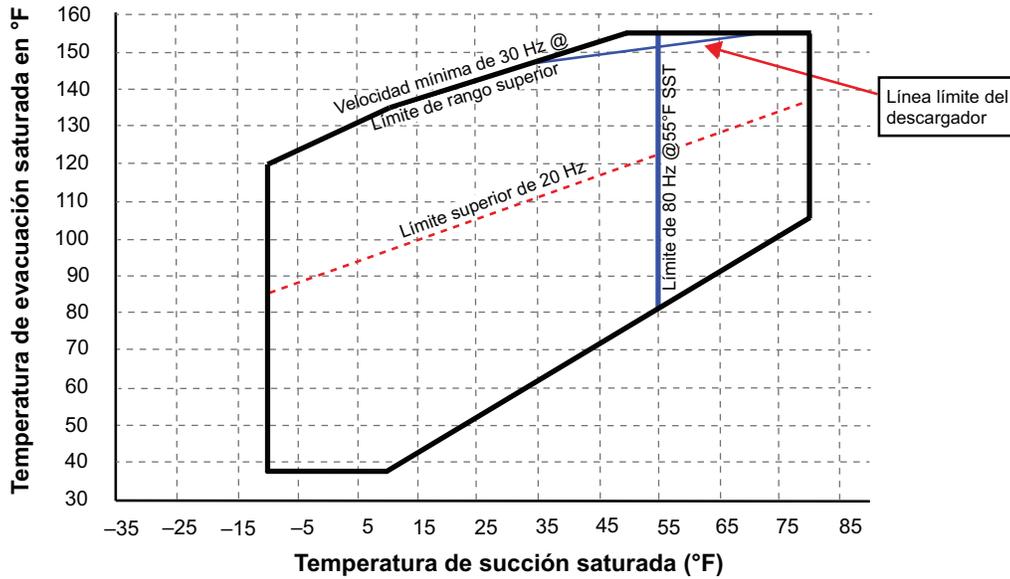


Fig. 9 — Entorno operativo del 06M R-410A

Entorno operativo de 06M (R-454B) AC

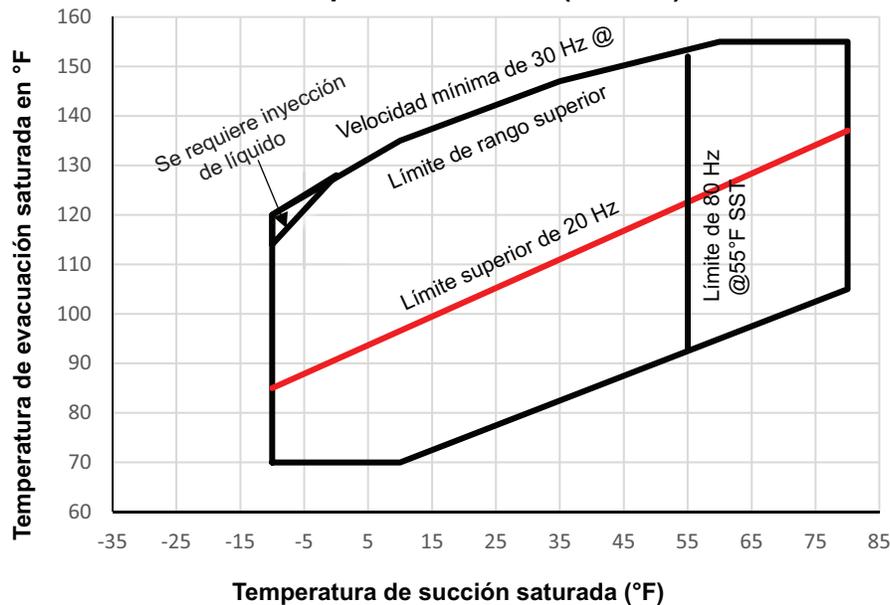


Fig. 10 — Entorno operativo del 06M R-454B

Descarga de velocidad variable

Los compresores Carlyle 06M están aprobados para aplicaciones de velocidad variable. Todos los compresores aplicados en aplicaciones de velocidad variable debe usar el interruptor de protección de presión de aceite instalado de fábrica. El uso de una protección de presión de aceite alternativa debe ser aprobado por Ingeniería de aplicaciones de Carlyle.

Los compresores 06M están aprobados para un rango de velocidad de 20 a 80 Hz. El compresor 06MC está homologado para un rango de velocidad de 20 a 60 Hz. En el extremo inferior de la velocidad rango, el diseño del sistema debe tener cuidado para administrar el gas de retorno temperaturas para evitar un sobrecalentamiento excesivo o un refluo de líquido. Cualquiera puede afectar adversamente la viscosidad del aceite, la presión del aceite y la teniendo vida. Carlyle recomienda que los recalentamientos de succión sean mantenidos en el rango de 10°F a 25°F (5.6K a 13.9K).

La vibración en los componentes del sistema debe evaluarse cuidadosamente en Sistemas de velocidad variable. La frecuencia fundamental de las pulsaciones del gas de descarga será 3 veces la velocidad del eje (60-180 Hz). Durante el fase de diseño y/o puesta en marcha de una nueva instalación, la todo el sistema debe ser revisado en busca de vibraciones excesivas, con un enfoque particular en estos rangos de frecuencia y múltiplos de los mismos. Cualquier problema de resonancia del sistema que no pueda resolverse mediante sujeción debe evitarse dentro de la programación de la variable. sujeción debe evitarse dentro de la programación de la variable.

En una condición de presión de succión y descarga constante, el El consumo de corriente del motor no cambiará a medida que la velocidad del eje cambios. El consumo de corriente del motor cambia solo a medida que el par del eje cambios basados en la condición de operación.

El compresor 06M, cuando se aplica con inverter, debe ser programado para mantener una relación constante de voltios a frecuencia (Voltios/Hz = Constante). Mantener esta relación lineal es definida como una aplicación de par constante. Estos voltios/Hz lineales relación debe pasar por el voltaje del motor de la placa de identificación. Esta requiere que el voltaje del motor se seleccione correctamente cuando funcionamiento de

las frecuencias del motor por encima de la frecuencia de la línea de entrada, como se muestra en la Tabla 3.

Descarga de culatas

Las características de descarga de la culata en los compresores 06M están aprobados para todos los refrigerantes y aplicaciones. Energizando el solenoide eléctrico descargará el compresor de 3 a 2 cilindros. Esto produce aproximadamente el 67% de la capacidad nominal (y caudal másico) y consumirá el 71% de la potencia nominal cuando esté descargado.

La descarga accionada eléctricamente requiere un sistema mínimo diferencial de presión de 68 psid (4.7 bar) para accionar el hardware del estado descargado al estado cargado. El descargador también tiene un diferencial de presión máximo de 450 psid (31.0 bar)

El descargador de culatas está diseñado de tal manera que el solenoide las bobinas deben estar energizadas para descargar el compresor. el cilindro El diseño de la cabeza se descargará automáticamente cuando el compresor esté no corras. Cuando el compresor arranca y el solenoide bobina está desenergizada, el compresor se cargará tan pronto como la se cumplen los diferenciales de presión mínimos.

Se pueden aplicar compresores con capacidad de culata con control de bombeo continuo o automático. para sistemas con control de bombeo continuo, Carlyle recomienda un mínimo de 30 psid (2.1 bar) entre el arranque de la presión de succión y puntos de corte para evitar ciclos cortos del compresor.

No se permite el accionamiento de presión en la culata 06M descarga.

Modulación de flujo PWM de línea de succión

Los compresores 06M se pueden aplicar con una válvula PWM de línea de succión para control de capacidad. Línea de succión La modulación de flujo PWM permite la modulación continua del capacidad del compresor hasta un 20% usando una válvula solenoide instalado en la línea de succión del compresor. El controlador cycle la válvula una vez cada 30 segundos entre la apertura y la posiciones cerradas. La duración relativa de la abierta frente a la cerrada. veces crea una tasa de flujo promedio de tiempo al compresor que puede variar continuamente. Consulte la documentación de Carlyle 574-078, SMART Guía de aplicación de válvulas PWM, para obtener más detalles.

Tabla 3 — Selección de voltaje del motor para aplicaciones VFD

LÍNEA DE ENTRADA DE ALIMENTACIÓN A VFD (V-Ph-Hz)	TENSIÓN DEL MOTOR DEL COMPRESOR PARA 80 Hz VELOCIDADES MÁXIMAS ^a		VOLTAJE DEL MOTOR DEL COMPRESOR PARA VELOCIDADES MÁXIMAS IGUAL O INFERIOR A FRECUENCIA DE LÍNEA NOMINAL DE 50/60 Hz	
	NÚMERO DE MODELO DÍGITO 12	VOLTAJE DEL MOTOR (V-Ph-Hz)	NÚMERO DE MODELO DÍGITO 12	VOLTAJE DEL MOTOR (V-Ph-Hz)
200-3-50	Estos modelos no se pueden aplicar por encima de sus frecuencias de placa de 50/60 Hz.		2	208/230-3-60, 200-3-50
208/230-3-60			3	380-3-60
380-3-60	2	208/230-3-60, 200-3-50	4	460-3-60, 400-3-50
400-3-50			5	575-3-60
460-3-60				
575-3-60	3	380-3-60	5	575-3-60
690-3-50				
690-3-60				
690-3-60	4	460-3-60, 400-3-50	5	575-3-60
690-3-60				

NOTA:

a. Los compresores 06M pueden aplicarse hasta 80 Hz velocidad máxima. Consulte a Ingeniería de Aplicaciones de Carlyle para velocidades máximas por encima de las frecuencias de la línea eléctrica pero inferiores a 80 Hz.

DATOS ELÉCTRICOS

Rango de voltaje permitido

Consulte la tabla 4 para conocer el rango de voltaje permitido.

Tabla 4 – Rangos de voltaje permitidos

06M MODELOS	60 Hz			50 Hz			
	DIGITO 12	NOMINAL (V-Ph-Hz)	MÍN	MÁX	NOMINAL (V-Ph-Hz)	MÍN	MÁX
	2	208/230-3-60	187-v	253-v	200-3-50	180-v	230-v
	3	380-3-60	342-v	440-v	—		
	4	460-3-60	396-v	528-v	400-3-50	342-v	440-v
	5	575-3-60	518-v	633-v	—		

Protección contra sobrecorriente

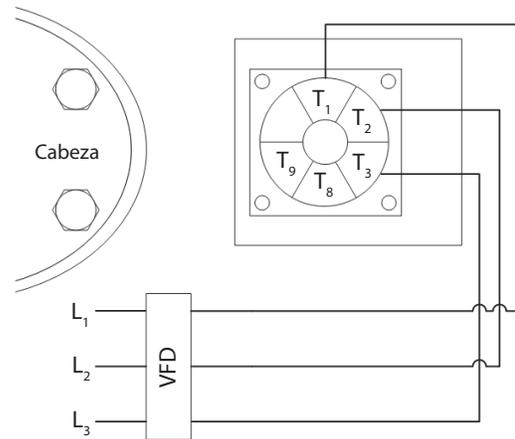
Los modelos 06M se fabrican con sensores integrados en los devanados del motor y un módulo de protección instalado de fábrica en la caja eléctrica del compresor. (Consulte la Fig. 11). El módulo tiene un conjunto de contactos normalmente abiertos para controlar el contactor del compresor y un conjunto de contactos normalmente cerrados que volverán a su estado normal ante una falla de sobrecorriente. Esta falla de sobrecorriente ocurrirá cuando la temperatura del sensor incorporado supere los 158°F (70°C). El motor está protegido contra rotores bloqueados, sobrecarga de funcionamiento, monofásico primario y secundario y pérdida de la condición del refrigerante. El módulo se reinicia automáticamente cuando se resuelve la condición de falla.

El módulo de control 06M viene precableado de fábrica a las conexiones de terminales para los sensores de temperatura integrados. El módulo debe estar conectado a la alimentación de control de 120/240 vac. El módulo tiene 2 relevadores que comparten una pata común (pin 11). Un relevador normalmente está abierto (pin 14) y se cerrará cuando se encienda el módulo y no se detecte una falla en los sensores térmicos. El relevador normalmente cerrado (pin 12) está diseñado para indicar una condición de alarma. Este relevador normalmente cerrado se abrirá ante la pérdida de energía o ante la detección de una condición de falla. Los relevadores están clasificados para hasta 240 V CA (2,5 A) y se pueden aplicar en circuitos de 24 V CA y 24 V CC donde hay un mínimo de 20 mA.

Los diagramas de cableado de los compresores 06M se muestran en la Fig. 11 (velocidad fija) y la Fig. 12 (velocidad variable).

Los compresores de velocidad variable 06M pueden usar las funciones de protección contra sobrecorriente del variador de velocidad, siempre que el variador esté certificado por UL para este fin. La configuración de sobrecorriente del variador debe ser consistente con el valor de MCC como se define en la sección Datos eléctricos de la 06M.

06M, placa de terminales de 5 pines
Velocidad variable de 3 derivaciones
460 v, 575 v, 208/230 v



NOTA: Los terminales del sensor T8 y T9 no están conectados en aplicaciones de velocidad variable.

Fig. 12 – Diagrama de cableado de velocidad variable 06M

El módulo electrónico de protección contra sobrecorriente está preprogramado en fábrica con la máxima continua actual (MCC) como se indica en la tabla 5.

Las tabla 5 proporcionan la corriente de rotor bloqueado para el arranque en línea y las clasificaciones de MCC para los compresores 06M. La clasificación de MCC es una limitación del compresor que es independiente tanto del refrigerante y rango de aplicación.

Para aplicaciones de velocidad fija, las sobrecargas 06M instaladas en fábrica están configuradas para dispararse en este valor de MCC. Corriente nominal de carga (RLA) se basa en el valor de disparo del dispositivo de sobrecarga. Porque el El compresor 06M se considera protegido térmicamente, el RLA para compresores que utilizan estos sobrecargas instalados en fábrica estarán:

$$RLA = \frac{MCC}{1.56} \left. \vphantom{RLA} \right\} \text{ Para 06M con sobrecargas de fábrica}$$

Tabla 5 – Datos eléctricos de 06M^a

Modelo de compresor	Voltaje	MCC	LRA	kW máx.	HP
06MA015K022200	208/230-3-60	54.4	215	14.1	9
06MB015K022200		54.4	215		
06MA015K024200	460-3-60	27.2	180	16.7	11
06MB015K024200		27.2	180		
06MA015K025200	575-3-60	21.8	86	20.1	13
06MA018L022200	208/230-3-60	62.3	269		
06MB018L022200		62.3	269		
06MA018L024200	460-3-60	31.1	135	24.0	15
06MB018L024200		31.1	135		
06MA018L025200	575-3-60	24.9	108	20.1	13
06MA021M022200	208/230-3-60	75.5	305		
06MB021M022200		75.5	305		
06MA021M024200	460-3-60	37.8	153	24.0	15
06MA021M025200		30.2	122		
06MA024N022200	208/230-3-60	88.9	366	24.0	15
06MB024N022200		88.9	366		
06MA024N024200	460-3-60	44.9	183	24.0	15
06MB024N024200		44.9	183		
06MA024N025200	575-3-60	34.8	146		

NOTA(S):
a. Los dígitos 15 y 16 no se muestran en la placa de identificación del compresor.

06M placa de terminales de 5 pines
Velocidad fija de 3 derivaciones
Todos los voltajes

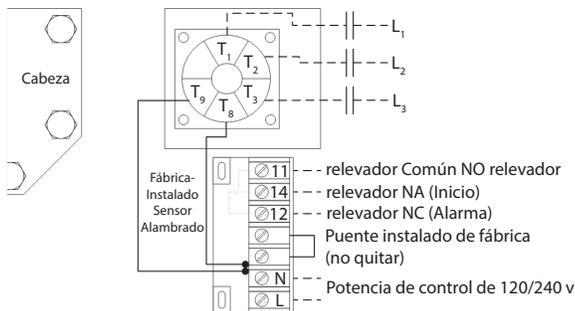


Fig. 11 – Diagrama de cableado de velocidad fija 06M

Amps de carga nominal para velocidad variable

En aplicaciones de velocidad variable, los variadores de velocidad proporcionan protección contra sobrecorriente para el compresor. El variador de velocidad debe tener los listados de agencias de códigos apropiados para este propósito. Se deben quitar las sobrecargas instaladas de fábrica en los compresores 06M, o se deben comprar modelos de compresores sin estas.

La configuración de disparo actual debe establecerse según las instrucciones del fabricante del variador y no puede exceder el MCC indicado para el compresor. El diseñador del sistema puede optar por utilizar un valor de disparo más bajo (y, por lo tanto, un accionamiento más pequeño), pero hacerlo puede afectar el rango operativo general del compresor. Esto puede reducir el costo del variador en los casos en que no se requiere el rango completo del compresor para la aplicación prevista del sistema. En su tipo de sistema de control, el RLA para el compresor es:

$$RLA = \frac{\text{Configuración de disparo de vfd}}{1.4} \quad \left. \vphantom{\frac{\text{Configuración de disparo de vfd}}{1.4}} \right\} \text{Para Velocidad Variable 06M}$$

ACCESORIOS PARA COMPRESORES

Variadores de velocidad

Los variadores de frecuencia no deben seleccionarse en función de la potencia nominal del motor. El variador de velocidad debe seleccionarse cuidadosamente en función de la corriente máxima esperada consumo del compresor y los factores nominales utilizados por el variador fabricante.

Filtro de entrada de succión

El compresor 06M se suministra con un filtro de succión ubicado en la caja eléctrica del compresor. El filtro de succión debe ser instalado en la línea de refrigerante de succión de trabajo. Este es el colector de succión de la campana del extremo del motor o en el puerto del lado de succión.

Silenciadores de descarga

Los silenciadores pueden reducir la pulsación del gas de descarga y eliminar eficazmente los problemas de vibración aguas abajo. Deben colocarse lo más cerca posible del compresor para maximizar la eficiencia y minimizar la vibración.

NOTA: Los silenciadores deben usarse en todas las aplicaciones del compresor 06M.

Los silenciadores deben instalarse según las instrucciones del proveedor, pero generalmente se pueden montar en tramos de tuberías horizontales o verticales. Cuando se montan horizontalmente, se debe tener cuidado para garantizar que el aceite no se acumule dentro de la carcasa del silenciador.

Calentadores de cárter

Carlyle requiere el uso de calentadores de cárter en cualquier aplicación que tiene acceso a la energía eléctrica cuando los compresores no están corriendo. El calentador debe ser energizado sólo cuando el el compresor no funciona. Para todos los modelos de compresores 06M, el calentador se insertará en un orificio ciego en la parte inferior de la cuerpo del cárter. (Consulte la Fig. 13.) Estos calentadores deben utilizar grasa para mejorar la transferencia de calor y ser restringida de tal manera que no se mueva fuera de su posición durante el funcionamiento del compresor.



Fig. 13 — Puerto del calentador del cárter

Válvulas de retención de línea de descarga

Bajo ciertas condiciones, una válvula de retención de línea de descarga es un medio valioso para evitar que el refrigerante condensado migrando a las cabezas de cilindros de un compresor inactivo.

Soportes de compresor

El compresor 06M está aprobado solo para montajes rígidos.

Válvulas de servicio del compresor

Recomendaciones para válvulas de servicio de succión y descarga para Las aplicaciones de velocidad fija se pueden encontrar en la Tabla 6. Para aplicaciones de velocidad, Carlyle recomienda elegir la mayor válvula, estándar o alternativa, que se identifica para el compresor modelo.

Tabla 6 — Válvulas de servicio

NÚMERO DE MODELO	VÁLVULA DE SERVICIO DE SUCCIÓN		VÁLVULA DE SERVICIO DE DESCARGA	
	RECOMENDADO	ALTERNO	RECOMENDADO	ALTERNO
06M015	1-1/8 pulg. ODF	1-3/8 pulg. ODF	7/8 pulg. ODF	1-1/8 pulg. ODF
06M018	Modelo: 06DA660063	Modelo: 06DA660065	Modelo: 06DA660062	Modelo: 06DA660064
06M021	1-3/8 pulg. ODF	1-5/8 pulg. ODF	1-1/8 pulg. ODF	—
06M024	Modelo: 06DA660065	Modelo: 06EA660090	Modelo: 06DA660064	
Todos los modelos instalados en PWM Aplicaciones	1-5/8 pulg. ODF Modelo: 06EA660090	1-1/8 pulg. ODF Modelo: 06DA660063	Las selecciones para estas aplicaciones deben respetar los valores recomendados anteriormente.	
		1-3/8 pulg. ODF Modelo: 06DA660065		

