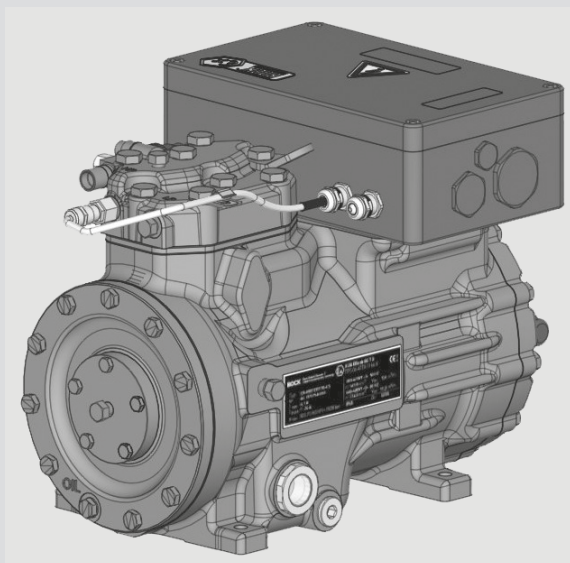




BOCK EX-HG12P

Instrucciones de montaje

09691-08.2023-E

Categoría del aparato 2 G
según la directiva 2014/34/EU

Traducción de las instrucciones de original

EX-HG12P75-4
EX-HG12P/90-4
EX-HG12P/110-4

EX-HGX12P/75-4
EX-HGX12P/90-4
EX-HGX12P/110-4

EX-HG12P/75-4 HC
EX-HG12P/90-4 HC
EX-HG12P/110-4 HC

EX-HG12P/60-4 S
EX-HG12P/75-4 S
EX-HG12P/90-4 S
EX-HG12P/110-4 S

EX-HGX12P/60-4 S
EX-HGX12P/75-4 S
EX-HGX12P/90-4 S
EX-HGX12P/110-4 S

EX-HG12P/60-4 S HC
EX-HG12P/75-4 S HC
EX-HG12P/90-4 S HC
EX-HG12P/110-4 S HC

BOCK®

colour the world
of tomorrow

Acerca de estas instrucciones:

Antes de montar y utilizar este compresor lea este manual de instrucciones para evitar malentendidos y daños. Un montaje y un uso incorrectos del compresor pueden ocasionar lesiones graves o la muerte.

Observe las advertencias de seguridad de estas instrucciones.

Estas instrucciones deben entregarse al cliente final junto con la instalación en la que se instala el compresor.

Fabricante

Bock GmbH
72636 Frickenhausen

Contacto

Bock GmbH
Benzstraße 7
72636 Frickenhausen
Alemania

Teléfono +49 7022 9454-0
Nº de fax +49 7022 9454-137
www.bock.de
service@bock.de

E

Contenido

Página

1	Seguridad	4
1.1	Identificación de las advertencias de seguridad	
1.2	Cualificación necesaria del personal	
1.3	Advertencias de seguridad	
1.4	Uso convencional	
2	Descripción del producto	7
2.1	Descripción breve	
2.2	Concepto de protección de inflamación	
2.3	Placa de características	
2.4	Clave del tipo	
2.5	Marca indicativa ATEX / Marca indicativa UKEX / Marca indicativa IECEx	

09691-08.2023-DGbFEIRu

3	Campos de aplicación	12
3.1	Refrigerantes autorizados	
3.2	Advertencias importantes para el uso de hidrocarburos	
3.3	Carga de aceite	
3.4	Límites de aplicación	
4	Montaje del compresor	15
4.1	Supervisión de fuentes de inflamación del compresor	
4.2	Almacenamiento y transporte	
4.3	Emplazamiento	
4.4	Conexiones de tubos	
4.5	Tuberías	
4.5	Tendido de la conducción de aspiración y presión	
4.7	Manejo de las válvulas de cierre	
4.8	Modo de funcionamiento de las conexiones de servicio susceptible de cierre	
4.9	Filtro de la tubería de aspiración	
5	Conexión eléctrica	19
5.1	Conexión equipotencial	
5.2	Indicaciones sobre los interruptores y dispositivos de seguridad	
5.3	Sección de conexión de los cables de alimentación	
5.4	Conexión del motor de accionamiento	
5.5	Esquema de conexiones para el arranque directo	
5.6	Disparador electrónico INT69 EX2	
5.7	Conexión de disparador INT69 EX2	
5.8	Prueba de funcionamiento del disparador INT69 EX2	
5.9	Prueba de seguridad intrínseca para el sensor de gas caliente PTC	
5.10	Calefacción del sumidero del lodo de aceite para compresores HC	
5.11	Selección y funcionamiento de compresores con convertidores de frecuencia	
6	Puesta en funcionamiento	27
6.1	Preparativos para la puesta en funcionamiento	
6.2	Prueba de resistencia a la presión	
6.3	Prueba de hermeticidad	
6.4	Evacuación	
6.5	Carga de refrigerante	
6.6	Puesta en servicio	
6.7	Prevención de golpes de líquido	
6.8	Prevención de engelamiento del compresor	
7	Mantenimiento	30
7.1	Preparativos	
7.2	Trabajos a realizar	
7.3	Recomendación de piezas de repuesto/accesorios	
7.4	Uniones atornilladas	
7.5	Puesta fuera de servicio	
8	Accesorios	32
8.1	Calefacción del sumidero del lodo de aceite	
9	Datos técnicos	33
10	Medidas y conexiones	34
	Certificado de examen CE de Tipo	36
	IECEx declaración de conformidad	39
	Servicio	43

1| Seguridad

1.1 Identificación de las advertencias de seguridad:



PELIGRO

Advierte de una situación peligrosa que, si no se evita, ocasiona inminentemente la muerte o lesiones graves.



ADVERTENCIA

Advierte de una situación peligrosa que, si no se evita, puede ocasionar la muerte o lesiones graves.



PRECAUCIÓN

Advierte de una situación peligrosa que, si no se evita, puede ocasionar lesiones leves o moderadas.



ATENCIÓN

Advierte de una situación peligrosa que, si no se evita, puede ocasionar daños materiales.



INFO

Información importante o consejos para facilitar el trabajo.

E

1.2 Cualificación necesaria del personal



ADVERTENCIA

La cualificación insuficiente del personal conlleva el peligro de accidentes con lesiones graves o incluso la muerte. Por lo tanto, todas las operaciones en el compresor deben ser realizadas únicamente por personal que disponga de las siguientes cualificaciones y cualificación adicional correspondiente conforme a EN 60079-14.

- Por ejemplo, constructor de instalaciones frigoríficas, técnico en mecatrónica de técnica de refrigeración. Profesiones con formación equiparable, que capacitan para montar, instalar, mantener y reparar instalaciones de refrigeración y climatización. El personal debe poder evaluar los trabajos que han de realizar y reconocer los posibles riesgos.

1 | Seguridad

1.3 Advertencias de seguridad



- ADVERTENCIA**
- Los compresores frigoríficos son máquinas que están bajo presión y por lo tanto deben manejarse con extremo cuidado.
 - ¡Riesgo de quemaduras! Según las condiciones de uso, se pueden alcanzar temperaturas en las superficies de más de 60 °C en el lado de presión y de menos de 0 °C en el lado de aspiración.
 - La sobrepresión máxima admisible no debe sobrepasarse, ni siquiera para realizar pruebas.
 - ¡El compresor sólo debe funcionar en estado impecable!
 - ¡Durante todos los trabajos no debe haber ninguna atmósfera explosiva!
 - ¡Está terminantemente prohibido fumar, el fuego y la luz abierta! ¡Los teléfonos móviles deben estar apagados!
 - Se debe descartar la aparición de procesos que produzcan una fuerte carga en un entorno de 2 metros. Se debe evitar de forma segura el contacto de partículas de movimiento rápido con la superficie del compresor (por ejemplo, polvo elevado neumáticamente, líquidos que fluyen, aireación directa, transmisiones por correas, cepillos, películas, etc.).
 - Efectúe los trabajos de montaje sólo si no observa desperfectos, fugas y/o señales de corrosión.

Los compresores frigoríficos de Bock mencionados en la portada están destinados al montaje en máquinas que se instalan en las zonas sujetas a la Directiva para la prevención de explosiones de la CE 1999/92/EG (directiva para propietarios). Tanto los aparatos eléctricos como mecánicos, que funcionan en atmósferas explosivas, deben cumplir las así llamadas condiciones **ATEX** (**AT**mósfera **EX**plosiva).

Los compresores han sido concebidos para la categoría acreditada en la placa indicadora del tipo según la Directiva ATEX y sólo deben utilizarse de acuerdo con las condiciones (documento de prevención de explosiones) documentadas y dadas en la zona de emplazamiento. Para su diseño se ha tenido especialmente en cuenta la seguridad del usuario. Sin embargo, sólo se permite la puesta en servicio si los compresores se han montado según estas instrucciones y si toda la instalación en la que están integrados ha sido probada y homologada según las disposiciones legales.

Las declaraciones e indicaciones de Bock sólo se pueden referir al producto en sí mismo. Para ello se cuenta con que se hayan seguido las disposiciones, normas y los mecanismos reguladores correspondientes durante la instalación y el servicio. El constructor de la instalación/usuario deberá valorar las interacciones con otros aparatos y componentes de la instalación y con el entorno, especialmente en lo que se refiere a las fuentes potenciales de ignición.

1 | Seguridad

1.4 Uso convencional

En las siguientes instrucciones de montaje se describe el EX-HG12P en la versión estándar fabricada por Bock. Los compresores de Bock han sido concebidos para el uso en instalaciones frigoríficas dentro de las zonas con peligro de explosión bajo la marca indicativa mencionada en la placa de características según las **directivas ATEX** europeas. Siempre debe garantizarse el uso de los refrigerantes indicados y el cumplimiento de los límites de aplicación así como de las normas mencionadas. Del mismo modo, se admiten todos los accesorios puestos a la venta, autorizados y especialmente caracterizados para ello por Bock, conforme a su uso previsto, exclusivamente para su montaje y funcionamiento en los compresores de la categoría de aparatos 3 según la directiva 2014/34/EU.

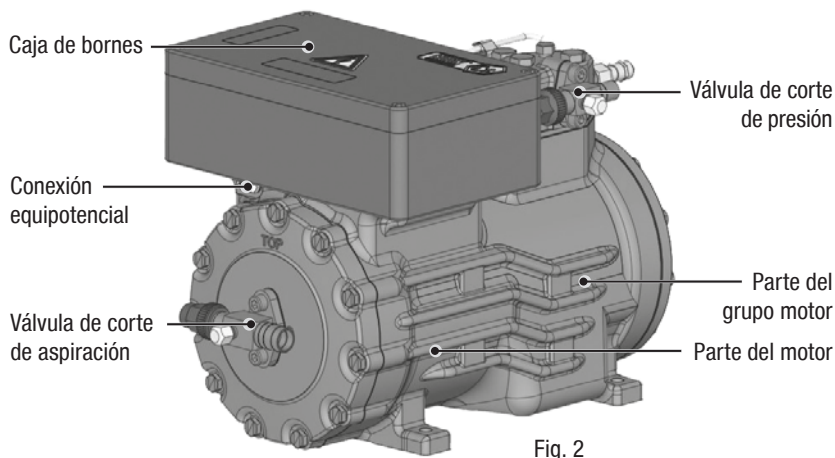
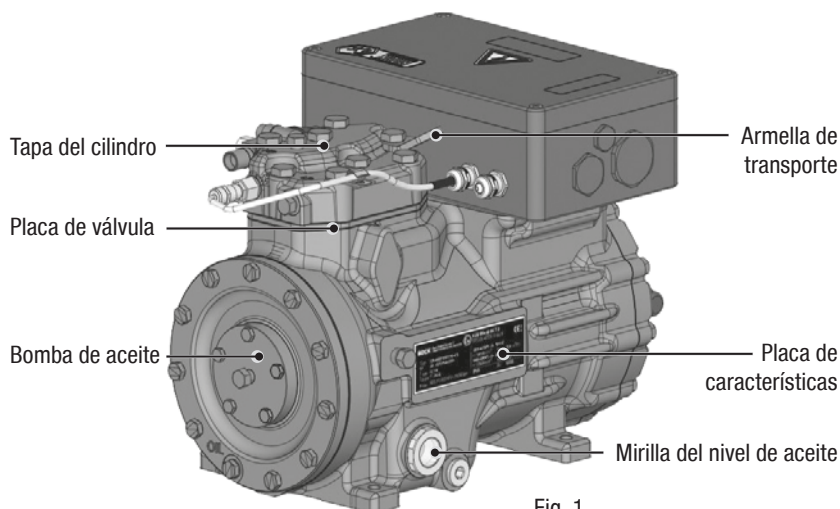


ADVERTENCIA ¡Queda prohibido cualquier otro tipo de uso del compresor y de sus accesorios autorizados! Si se hace funcionar el compresor fuera de los límites de aplicación o se modifica su estructura de tal modo que se varía el estado en el que se suministró, la autorización ATEX expira.

2 | Descripción del producto

2.1 Descripción breve

- Compresor de pistón de dos cilindros semihermético con lubricación con bomba de aceite
- Motor de accionamiento refrigerado por gas de aspiración
- Para el uso en zonas con riesgo de explosión



Hallará las medidas y conexiones en el capítulo 10.

2 | Descripción del producto

2.2 Concepto de protección de inflamación

Los compresores Bock ATEX son adecuados conforme a la directiva 2014/34/EU para el uso en la categoría de aparatos 2 para zonas con riesgo de explosión de gas hasta la clase de temperatura T3 y el subgrupo de explosión IIB/IIC.

Todo el compresor incluido el motor se considera técnicamente hermético y por tanto no necesita ninguna protección contra explosión normalizada.

Para evitar peligros de inflamación por sustancias de servicio también en caso de averías de servicio, todas las sustancias de servicio deben satisfacer las exigencias de la clase de temperatura del compresor. La temperatura superficial del compresor no debe exceder el 80 % de la temperatura de inflamación de la sustancia de servicio. Por este motivo, todas las sustancias de servicio deben poseer una temperatura de autoinflamación $> 250\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Para proteger contra altas temperaturas que puedan surgir en caso de un servicio inadecuado o en caso de fallo del compresor se supervisan todas las zonas potencialmente más calientes mediante sensores de temperatura (Ex h). La instalación del aparato de mando INT69 EX2 incluido en el volumen de suministro y de la barrera de seguridad conforme a estas instrucciones de montaje resulta por ello obligatoria.

Las zonas de conexión para circuitos de corriente bajo carga han sido diseñadas conforme a las exigencias de la categoría de dispositivos en Ex e. Los circuitos de corriente para los sensores de temperatura de la supervisión aplicada de fuentes de inflamación Ex h deben poseer una seguridad propia, para evitar de forma segura elevados valores térmicos o eléctricos. Para garantizar la seguridad propia se debe integrar adicionalmente en el circuito de corriente la barrera de seguridad suministrada conforme a estas instrucciones de montaje. El cuadro de bornes ha sido diseñado con tipo de protección contra explosión Ex de. La zona de conexión eléctrica completa está protegida por una carcasa que satisface las exigencias del tipo de protección de seguridad elevada (Ex e).

En el volumen de suministro del compresor estándar se incluye una pintura conductora, apta para la aplicación en el grupo de explosión IIC. Si el compresor se suministra con el accesorio "pintura offshore", la aplicación se limita al grupo de explosión IIB.

2 | Descripción del producto

Accesorios

Los elementos de calentamiento para los compresores están protegidos contra peligro de explosión con un blindaje resistente a la presión (Ex d), y deben montarse en las zonas previstas para ello en la carcasa del compresor. Los elementos de calentamiento se pueden utilizar sin supervisión de temperatura o del nivel de aceite, ya que mediante la comprobación térmica de tipo del fabricante se ha comprobado que la categoría de temperatura del compresor no sea sobrepasada por los elementos de calentamiento. La conexión eléctrica de los elementos de calentamiento debe realizarse en una carcasa de protección que satisfaga las exigencias del tipo de protección reconocido. El control debe realizarse de forma que el elemento de calentamiento pueda ser utilizado únicamente durante las pausas de servicio del compresor.

Equipo	Tipo de protección contra explosión	EPL ¹⁾
Caja de bornes	Ex e	b
Cuadro de bornes	Ex d	b
Bornes de paso en caja de bornes	Ex e	b
Entradas de cable / tapón de obturación	Ex e / Ex d	b b
Entradas de líneas	Ex d	b
Calefacción del sumidero del lodo de aceite	Ex d	b
Sensor de gas caliente PTC	Ex i	a

¹⁾ Equipment Protection Level

2 | Descripción del producto

2.3 Placa de características (ejemplo)

1

2

3

4

5

Typ : EX-HG12P/110-4 S

Nr. : AY15595A008

I_{max} : 6,1 A

I_{block}:Y: 26 A

p_{max} :ND(LP)/HD(HP)= 19/28 bar

BOCK

Bock GmbH, Benzstr. 7
72636 Frickenhausen, Germany

UK
CA 2503

II 2G Ex db eb ia mb IIC T3 Gb / EPS 16 ATEX 1095 X/CML 21UKEX1801X

Ex db eb ia IIC T3 Gb / IECEx EPS 16.0042X

CE 2004

Tamb: [-20°C] - [60°C]

380-420VY -3- 50 HZ

n: 1450 min⁻¹ V_{th}: 9,4 m³/h

440-480VY -3- 60 HZ

n: 1740 min⁻¹ V_{th}: 11,3 m³/h

IP66

Öl: BOCKlub E55

Fig. 3

1

Denominación del tipo

2

Número de máquina

3

Corriente máxima de servicio

4

Corriente de arranque (rotor bloqueado)

5

ND (LP): Sobrepresión máxima admisible
Lado de baja presión

HD (HP): Sobrepresión máxima admisible
Lado de alta presión

6

Tensión, conexión, frecuencia

7

Número de revoluciones nominal

8

Desplazamiento volumétrico

9

Tensión, conexión, frecuencia

10

Número de revoluciones nominal

11

Desplazamiento volumétrico

12

Calidad de aceite llenado de fábrica

13

Clase de protección de la caja de bornes

14

Temperatura ambiente adicional

i

Observe al respecto los diagramas de límites de aplicación!

i

¡Los accesorios eléctricos pueden modificar el grado de protección IP!

2.4 Clave del tipo (ejemplo)

EX-HG

X

12

P

/

110-4

S

HC

Para hidrocarburos

Variante de motor ⁴⁾

Número de polos

Cilindrada

pluscom³⁾

Número de cilindros

Tamaño

Carga de aceite ²⁾

Serie constructiva ¹⁾

Modelo Ex

1) HG - Hermetic Gas-cooled (refrigerado con gas de aspiración)

2) X - Relleno de aceite de éster sintético (refrigerante HFKW, por ejemplo 134a, R404A, R507, R407C)

3) Indicación adicional en compresores Pluscom

4) S - Motor más robusto, por ejemplo aplicación de aire acondicionado

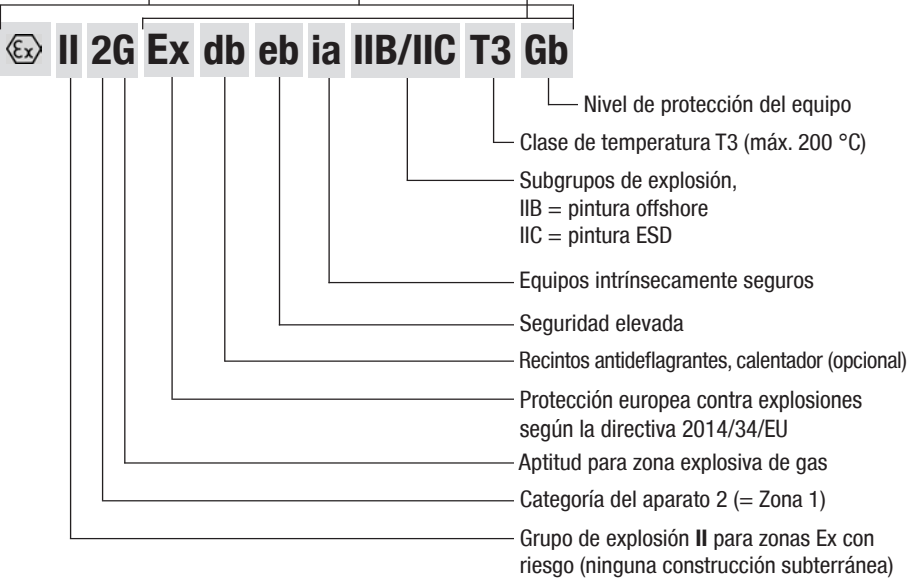
E

10

09691-08.2023-DGbFEIRu

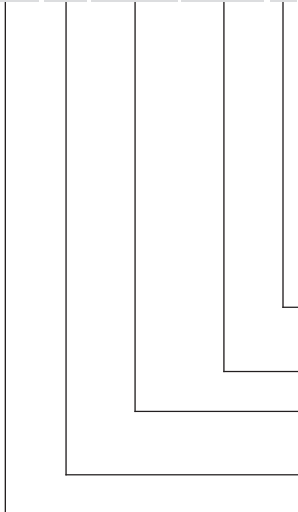
2 | Descripción del producto

2.5 Marca indicativa ATEX / Marca indicativa UKEX / Marca indicativa IECEx



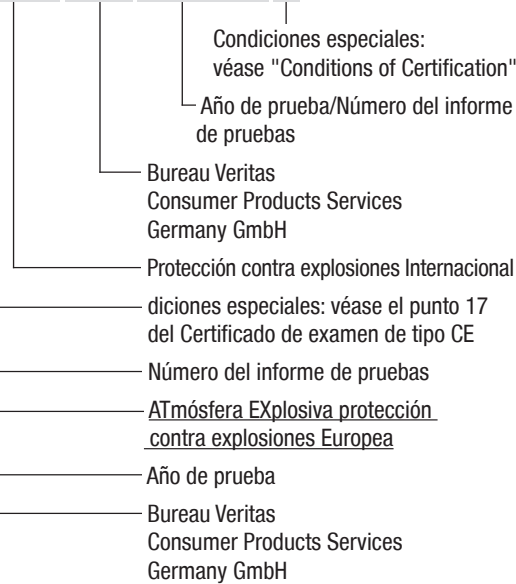
Etiquetas de homologación ATEX

EPS 16 ATEX 1095 X



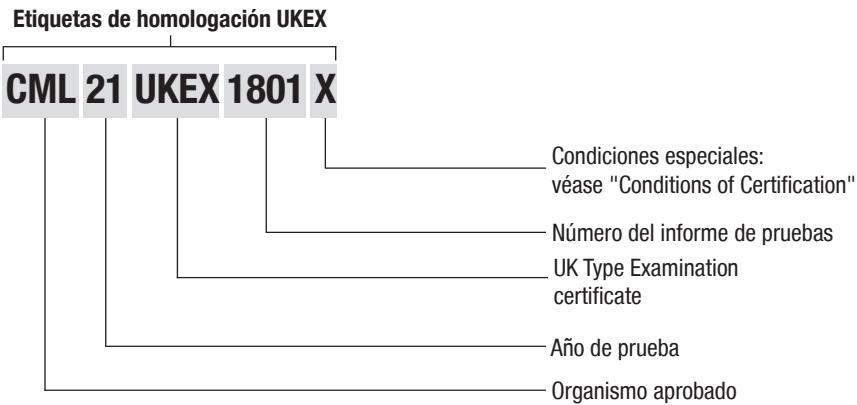
Etiquetas de homologación IECEx

IECEx EPS 16.0042 X



E

2 | Descripción del producto



3 | Campos de aplicación

3.1 Refrigerantes autorizados

- HFKW / HFC: R134a, R404A, R507, R407C
- (H)FCKW / (H)CFC: R22
- Hidrocarburos: R290, R1270



INFO

Los refrigerantes empleados deben tener una temperatura de inflamación espontánea > 250 °C.

3.2 Advertencias importantes para el uso de hidrocarburos

Sólo deben utilizarse hidrocarburos (refrigerantes combustibles) en los compresores mencionados en la portada si se cumplen las disposiciones, normas y mecanismos reguladores técnicos pertinentes y aplicables. Se deben tener en cuenta las disposiciones nacionales sobre seguridad. Además, le remitimos a las siguientes normas y disposiciones aplicables: EN 378, BGR 500, TRBS 2152, Directivas CE 1999/92/EC y 2014/34/EU.

Se debe dotar permanentemente al compresor y al sistema de refrigeración con pegatinas y placas (ISO03864), que indiquen que se utilizan refrigerantes combustibles. Este rótulo de advertencia debe colocarse de forma fija en el compresor.

Se debe efectuar un análisis de peligrosidad en el lugar de emplazamiento según el reglamento de seguridad de la empresa. El manejo de la instalación frigorífica y del compresor debe ser regulado en el documento de protección contra explosiones.

La instalación, puesta en servicio, mantenimiento y reparación (siempre y cuando el fabricante lo autorice) debe ser llevada a cabo sólo por personal que haya sido formado especialmente en el manejo de refrigerantes combustibles.

E

09691-08.2023-DGbFEIRu

E

3|Campos de aplicación

Si se debe extraer el compresor del sistema para una inspección/mantenimiento/repelación, se debe aspirar el refrigerante restante, evacuarlo, llenarlo con nitrógeno (< 0,5 bar) y obturarlo a prueba de gas. Se debe poner un colgante en el compresor que resalte claramente que éste ha estado funcionando con refrigerantes combustibles (nombrar el refrigerante).

Debido al peligro de explosión, se debe actuar con gran cuidado en los trabajos que se realicen en el compresor en relación con refrigerantes combustibles o restos de refrigerantes combustibles en el sistema. Esto vale especialmente para el trato con fuego, luz abierta o cualquier fuente de ignición (por ejemplo, aparatos electrónicos, teléfonos móviles, carga estática, chispas de descarga,...).

Durante el mantenimiento y la reparación se debe tener en cuenta que puede ser que en el aceite se encuentren disueltas cantidades residuales de hidrocarburos. Las secadoras usadas contienen además residuos de refrigerante. Se debe lavar la secadora con nitrógeno y realizar una eliminación adecuada.

Se debe considerar que la solubilidad de hidrocarburos en aceite puede ser muy alta, especialmente si la presión de aspiración es elevada. Según la aplicación y la experiencia, tal vez sea necesario utilizar un lubricante con una viscosidad más alta. La empresa Bock debe haber autorizado el uso del lubricante. Según la aplicación, se debería prever adicionalmente un bombeo de vacío (Pump-Down) (por ejemplo en la colocación exterior de la instalación frigorífica).

3.3 Carga de aceite

- Se admiten las siguientes clases de aceite para el compresor:

Refrigerante	Clase de aceite
R22	BOCK lub A46
R134a, R404A, R507, R407C	BOCK lub E55
R290, R1270	BOCK lub G68

**INFO**

Los aceites refrigerantes empleados deben tener una temperatura de inflamación espontánea > 250 °C.

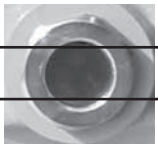
Los compresores con relleno de aceite éster sintético (**BOCK**lub E55) están marcados con una **X** en la denominación de tipo (p. ej. EX-HGX12P/110-4). Los compresores con aceite **BOCK**lub G68 están identificados con **HC** (p.ej. EX-HG12P/110-4 **HC**).

- Haga funcionar el compresor sólo con los refrigerantes autorizados y los aceites correspondientemente asignados y autorizados. ¡No se autorizan otras combinaciones (por ejemplo R22 con aceites de éster sintético)! ¡No se permite el cambio a otro refrigerante/aceite refrigerante!
- Nivel del aceite: De fábrica, el relleno de aceite llega hasta el borde superior de la mirilla. El nivel de aceite debe ser regulado en la empresa, si fuera necesario, debe ser evacuado o rellenado con aceite hasta alcanzar un nivel de aceite correcto (véase la figura 4).

**ATENCIÓN**

El nivel de aceite debe encontrarse en la zona visible de la mirilla, un relleno en exceso o una falta de relleno podrían provocar daños graves en el compresor!

max.
Nivel de
aceite
min.



↓
≈ 0,5 Ltr.
↑

Fig. 4

3 | Campos de aplicación

3.4 Límites de aplicación



ATENCIÓN El funcionamiento del compresor es posible dentro de los límites de aplicación. Las encontrará en el programa de selección de compresores Bock (VAP) en vap.bock.de. Tenga en cuenta las indicaciones allí indicadas.

- Temperatura final de compresión máx. admisible 140 °C.
- Frecuencia de conexiones máx. admisible 8 x / h.
- Se debe alcanzar el tiempo mínimo de funcionamiento de 3 min. en estado de equilibrio en servicio (condición de funcionamiento continuada).

Sobrecalentamiento del gas de aspiración Δt_{oh} :

El ajuste correcto de la temperatura de sobrecalentamiento del gas de aspiración Δt_{oh} a la entrada del compresor es de importancia decisiva:

Δt_{oh} demasiado pequeña => Peligro por servicio líquido

Δt_{oh} demasiado elevada => Peligro por sobrecalentamiento del compresor

$\Delta t_{oh} \text{ min} = 7 - 10 \text{ K}$, ajuste individual necesario.

Campo de la temperatura ambiente autorizado de -20 °C hasta +60 °C.

Evite el servicio continuo en la zona límite.

Al utilizar un convertidor de frecuencia:

- No se debe rebasar la absorción de corriente y potencia máxima.

En el servicio por encima de la frecuencia de red puede verse por ello limitado el límite de aplicación.

(Para más información sobre el tema de los convertidores de frecuencia, véase el capítulo 5.11, p. 27).

Durante el servicio en la zona de depresión existe el peligro de que entre aire por el lado de aspiración. Esto puede ocasionar reacciones químicas, un ascenso de la presión en el condensador, una temperatura excesiva del gas comprimido así como el desplazamiento del límite de inflamabilidad del refrigerante hacia la zona crítica. ¡Evite absolutamente el funcionamiento en el rango de vacío!

4 | Montaje del compresor



INFO

- Los compresores nuevos salen de fábrica llenos de gas de protección. Dejar la carga de gas de protección dentro del compresor el máximo posible y evitar la entrada de aire.
- Comprobar que el compresor no presente daños de transporte antes de empezar con los trabajos.
- Antes de comenzar con los trabajos, solicite una autorización por escrito para los mismos.
- Tenga en cuenta las disposiciones nacionales al montar instalaciones protegidas contra explosiones (dentro de la UE: Directiva ATEX 1999/92/EG, EN 60079-14, EN 60079-17 etc.).
- Utilice sólo herramientas con autorización para instalaciones protegidas contra explosiones (dentro de la UE según EN 1127-1).
- ¡Tenga en cuenta las disposiciones sobre seguridad laboral! (TRGS 727, por ejemplo, calzado, ropa, etc.)

4.1 Supervisión de fuentes de inflamación del compresor

Para proteger contra un exceso de temperatura se emplea en el compresor la clase de protección de supervisión de fuentes de inflamación "h". A través de los correspondientes sensores se supervisan las zonas potencialmente más calientes en cada culata. Asimismo se supervisa la temperatura del arrollamiento del motor mediante los sensores correspondientes. Los sensores de gas de calentamiento y la temperatura del motor se supervisan a través del INT69 EX2.

Las temperaturas límite admisibles para el funcionamiento normal del compresor han sido fijadas para el motor con 130 °C y para el lado de los gases de escape de la culata con 140 °C. Si se sobrepasa uno de estos valores, el INT69 EX2 desconecta el compresor. El explotador/instalador no debe tener en cuenta más allá de la instalación conforme al esquema de conexiones parámetros adicionales para el funcionamiento correcto del sistema de protección contra inflamación. No obstante, se debe realizar una comprobación de funcionamiento según el apartado 5.7 de estas instrucciones de montaje antes de cada puesta en servicio del compresor.

Para el funcionamiento seguro de la supervisión de fuentes de inflamación se debe instalar el INT69 EX2 conforme al esquema de conexiones fig. 25. Comprobación de la función del sistema de protección conforme al apartado 5.8. Los sensores defectuosos o los sistemas de protección contra inflamación se deben sustituir antes de volver a poner en servicio el compresor.

¡No se permite el funcionamiento del compresor sin supervisión de fuentes de inflamación!

Tras la desconexión por parte del INT69 EX2 se debe realizar una búsqueda detallada de daños con la consiguiente eliminación de los mismos. El INT69 EX2 dispone de un bloqueo contra reconexión que solamente se retira cuando se interrumpe la tensión.

E

4 | Montaje del compresor

4.2 Almacenamiento y transporte



Fig. 5



Fig. 6

- Almacenamiento a ($-30\text{ }^{\circ}\text{C}$) - ($+70\text{ }^{\circ}\text{C}$), humedad relativa del aire máx. admisible 10 % -95 %, sin rocío
- No almacenar en una atmósfera corrosiva, con polvo o vapor ni en un entorno inflamable.
- Usar una armella de transporte.
- ¡No elevarlo manualmente!
- ¡Utilizar un aparato elevador!

4.3 Emplazamiento



ATENCIÓN

No está admitido colocar directamente en el compresor componentes, como p. ej. soportes para tubo, equipos adicionales, piezas de fijación, etc.

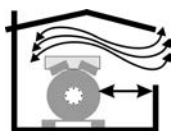


Fig. 7

- Se debe prever suficiente espacio libre para los trabajos de mantenimiento.
- Se debe prever una ventilación suficiente del compresor.



Fig. 8

- No lo haga funcionar en una atmósfera agresiva y/o corrosiva.

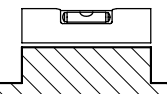


Fig. 9

- Colocación sobre una superficie o bastidor plano y horizontal con suficiente capacidad de carga. Posición oblicua sólo si lo consulta con el fabricante.
- Compresor individual preferentemente sobre un amortiguador de vibraciones.



Fig. 10

- Protección contra rayos: si el compresor se instala en exteriores, deberá integrarse un concepto de protección contra rayos.



Fig. 11

- Protección solar: si el compresor se instala en exteriores, deberá protegerse contra la radiación solar.

4 | Montaje del compresor

4.4 Conexiones de tubos

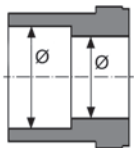


Fig.12: diámetro interior escalonado

- Las **válvulas de cierre de aspiración y presión** cuentan con diámetros interiores escalonados de modo que pueden emplearse tubos en las dimensiones convencionales de milímetros y pulgadas. En función de la dimensión, el tubo quedará sumergido en mayor o menor medida.
- Los diámetros de conexión de las válvulas de cierre han sido concebidos con vista a la potencia máxima del compresor. **La sección tubular realmente necesaria debe adaptarse a la potencia. Lo mismo rige para las válvulas de retención.**



ATENCIÓN

¡No debe haber ninguna atmósfera explosiva!

Soldar no es tan larga como el compresor se encuentra bajo presión. El sobrecalentamiento puede ocasionar daños en el compresor. Para soldar retirar el empalme de tubo de la válvula, o bien durante y después de la soldadura, enfriar el cuerpo de válvula. Soldar únicamente con gas protector para evitar productos de oxidación (escamas de óxido).

4.5 Tuberías

- Las tuberías y los componentes de la instalación deben estar limpios y secos en el interior y no contener cascarilla, virutas de metal, capas de óxido ni de fosfato. Utilizar únicamente piezas cerradas herméticamente.
- Tender las tuberías debidamente. Para evitar el riesgo de grietas y roturas de las tuberías a causa de fuertes vibraciones, deben preverse compensadores de vibraciones adecuados.
- Debe proporcionarse un retorno de aceite correcto.
- Mantener las pérdidas de presión lo más bajas posibles.

4.6 Tendido de la conducción de aspiración y presión



ATENCIÓN

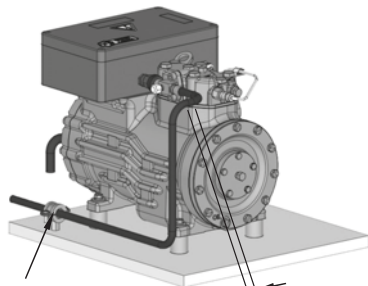
Un entubado inapropiado puede ocasionar grietas y roturas, lo que ocasiona una pérdida del refrigerante.



INFO

Un tendido adecuado de los tubos de la tubería de aspiración y del conducto de impulsión inmediatamente después del compresor es de gran importancia para el funcionamiento silencioso y para el comportamiento vibratorio del sistema

Normalmente la regla es: Tender la primera sección de tubos partiendo desde la válvula de cierre del compresor **siempre hacia abajo y paralelamente al eje motor.**



Punto fijo estable

Lo más corto posible

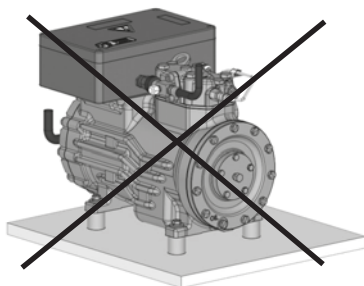


Fig. 13

4 | Montaje del compresor

4.7 Manejo de las válvulas de cierre

- Antes de abrir o cerrar la válvula de cierre debe aflojarse la junta del husillo de válvula aprox. $\frac{1}{4}$ de vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj.
- Después de accionar la válvula de cierre, apretar la junta del husillo de válvula en el sentido de las agujas del reloj.



Fig. 14

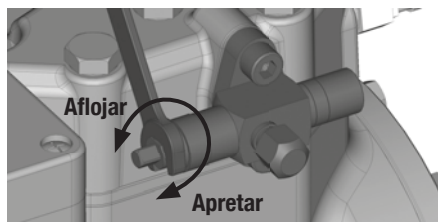


Fig. 15

4.8 Modo de funcionamiento de las conexiones de servicio susceptible de cierre

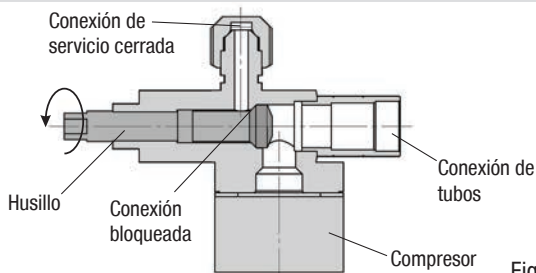


Fig. 16

Apertura de la válvula de cierre:

Husillo: desenroscar hacia la izquierda (en sentido contrario a las agujas del reloj) hasta el tope.
—> válvula de cierre completamente abierta / conexión de servicio cerrada.

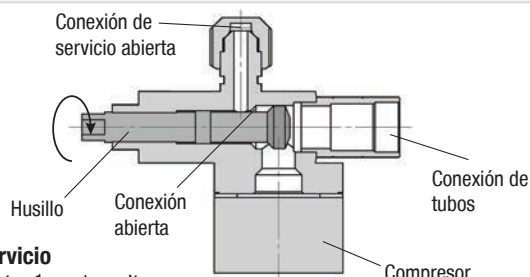


Fig. 17

Apertura de la conexión de servicio

Husillo: girar hacia la derecha entre $\frac{1}{2}$ y 1 vuelta.
—> conexión de servicio abierta / válvula de cierre abierta.

Tras accionar el husillo, volver a montar la cubierta protectora del mismo y apretar con 14 - 16 Nm. Durante el funcionamiento sirve como un segundo elemento de sellado.

4.9 Filtro de la tubería de aspiración

En instalaciones con sistemas de tubería más largos y mayor grado de suciedad se recomienda instalar un filtro de limpieza en el lado de aspiración. El filtro debería renovarse periódicamente en función del grado de suciedad (caída de presión reducida).

5 | Conexión eléctrica

5 Conexión eléctrica



PELIGRO

¡Peligro de electrocución! ¡Alta tensión!

¡Realizar trabajos sólo cuando la instalación eléctrica esté sin tensión!



ATENCIÓN

En caso de montar otros accesorios con cable eléctrico, se ha de mantener para el tendido de cables un radio mínimo de curvatura de 3 x el diámetro del cable.



INFO

- Conexión del motor del compresor según el esquema de conexiones (véase la Fig. 19 o el interior de la caja de bornes). Al conectarlo, cumpla las disposiciones locales sobre seguridad para trabajos eléctricos, las normas de seguridad (dentro de la UE: EN 60204, EN 60335, etc...) y las disposiciones para la creación de instalaciones eléctricas en zonas con riesgo de explosión (dentro de la UE: EN 60079-14 etc...).
- Evite los desperfectos en los racores para cables, ya que si no se merma la seguridad en el funcionamiento. Fije el cable para que el racor en la caja de bornes no se afloje por si mismo. En caso necesario (por ejemplo, instalación con enroscadura) se puede impedir el aflojamiento con contratueras o con un adhesivo adecuado. Evite los puntos de rozamiento en los cables.
- Utilice los racores de cable Ex adecuados para el paso del cable por la caja de bornes en la versión de clase de protección correcta (véase la placa de características). Utilice el dispositivo de contratracción. Evite los puntos de rozamiento en los cables.
- Monte todos los aparatos conectadores fuera de la zona con riesgo de explosión. Tome como base la corriente de servicio máxima para dimensionar los contactores del motor, cables de alimentación y fusibles (véase la placa de características). Para recomendaciones en cuanto a la selección de contactores-disyuntores y contactores del motor, véase la tabla al final del capítulo 5.2.
- No separe bajo tensión los contactos 1 + 2 de los termistores del motor.
- Compare los datos de la tensión y de la frecuencia con los datos de la red eléctrica. Conecte el motor sólo si estos datos coinciden.
- Se necesita un interruptor protector del motor. Éste debe ser controlado y ajustado a la corriente asignada del motor.
- Para la instalación de las fases L1, L2 y L3 en la regleta de bornes U1, V1 y W1 no se debe utilizar **ningún** hilo macizo.
- **Sección transversal para la conexión de los regletas de bornes U1, V1 y W1 = 0,5 - 6,0 mm².**
- **Sección transversal para la conexión de los regletas de bornes 1, 2, 3 y 4 = max. 2,5 mm².**

E

5 | Conexión eléctrica

5.1 Conexión equipotencial

Se debe conectar la conexión equipotencial antes de la puesta en servicio (véase la fig. 18).



INFO

Se debe tener especialmente en cuenta la conductividad suficiente de todos los puntos de contacto. Debe haber una superficie de contacto grande (por ejemplo, con una terminal de lengüeta redonda). Se debe proteger la conexión equipotencial montada contra un autoaflojamiento y unirla fijamente al contacto de puesta a tierra.



Conexión equipotencial

Fig. 1/

5.2 Indicaciones sobre los interruptores y dispositivos de seguridad



ADVERTENCIA ¡Instale en principio todos los aparatos de conexión eléctricos en un armario de distribución externo fuera de la zona en la que haya peligro de explosión!

Ejecute todos los dispositivos de protección, conmutadores y aparatos de supervisión según las normativas de seguridad locales y las disposiciones de uso corriente (p.ej. VDE), así como las indicaciones del fabricante. **Se requieren interruptores de protección del motor.** Para dimensionar los contactores del motor, cables de alimentación, fusibles e interruptores de protección del motor, tome como base la corriente máxima de servicio (véase placa de características). Para la protección del motor utilizar un dispositivo de protección contra sobrecarga retardado y en función de la corriente para supervisar las tres fases. Ajustar el dispositivo de protección contra sobrecarga de forma que se active con una corriente de régimen de factor máx. 1,2 en un intervalo de 2 horas.

5|Conexión eléctrica

5.3 Sección de conexión de los cables de alimentación

Para limitar el calentamiento de los componentes conductores de corriente se deben respetar obligatoriamente las secciones mínimas de conexión indicadas en la tabla.

Tipo de compresor	Sección mínima de conexión
EX-HG(X)12(P)(e)/60-4 S (HC)	3 x 1,5 mm ²
EX-HG(X)12(P)(e)/75-4 (HC)	3 x 1,5 mm ²
EX-HG(X)12(P)(e)/75-4 S (HC)	3 x 1,5 mm ²
EX-HG(X)12(P)(e)/90-4 (HC)	3 x 1,5 mm ²
EX-HG(X)12(P)(e)/90-4 S (HC)	3 x 1,5 mm ²
EX-HG(X)12(P)(e)/110-4 (HC)	3 x 1,5 mm ²
EX-HG(X)12(P)(e)/110-4 S (HC)	3 x 1,5 mm ²

- A una temperatura ambiente > 40 °C, los cables de alimentación, los pasajes de cables y los conductos se deben utilizar con una resistencia a la temperatura de 90 °C como mínimo.
- Las secciones mínimas de conexión se refieren al rango de tensión 400 V, 50 Hz a una temperatura ambiente de 30 °C.

5.4 Conexión del motor de accionamiento



INFO

El motor está conectado de serie en tipo Y.
¡No está permitido el funcionamiento del compresor en la conexión Δ!

Designación en la placa de características

Y



ATENCIÓN

La caja de bornes y los racores de cable deben cerrarse debidamente. Se debe garantizar la clase de protección IP 65. Según las indicaciones del fabricante, se deben utilizar racores de cable Ex (tenga en cuenta la asignación correcta de los diámetros del cable y del racor). Se ha de evitar la formación de hielo/agua de condensación en la caja de bornes del compresor para evitar cortocircuitos (¡Por ejemplo por un sobrecalentamiento del gas de aspiración!) ¡Ajuste cuidadosamente la temperatura de sobrecalentamiento del gas de aspiración! ¡Controle periódicamente que no haya engelamiento!

Leyenda

QA1	Interruptor principal
Q2	Interruptor de corriente de defecto (corriente de liberación 30 mA)
FC1.1	Interruptor protector del motor
FC2.1	Fusible de mando
SF1	Tensión de control 0/I
QA2	Contactador de potencia (¡solamente conexión estrella permitida!)
EC1	Motor del compresor
BT1	Termistor (sonda PTC) bobinado del motor
BT2	Termostato de protección térmica
BT3 ¹	Presostato/ termostato pump down o interruptor de liberación externo
BP1/BP2 ¹	Control de alta y baja presión conforme a la normativa nacional vigente
UC1	Caja de bornes del compresor
KF4 ²	Disparador electrónico INT69 EX2
A3	Barrera doble AC (temperatura final de compresión)
X KK	Regleta de bornes en la caja de bornes del compresor
X SS	Regleta de bornes en el armario de distribución externo

Opcional

FC2.2	Fusible de mando LR / Calefacción del sumidero de aceite
EB1	Calefacción del sumidero del lodo de aceite

- 1) El servicio de estos componentes sólo está autorizado usando la clase de protección de encendido adecuada
- 2) ¡Tener en cuenta las diferentes tensiones de conexión de los componentes! Al utilizar 24V CC se debe preconnectar obligatoriamente un transformador aislante de seguridad.



ADVERTENCIA ¡En la instalación de elementos de mando y de regulación tenga en cuenta las disposiciones vigentes para la protección Ex!



INFO = ¡Armario de distribución externo fuera de la zona Ex!

E

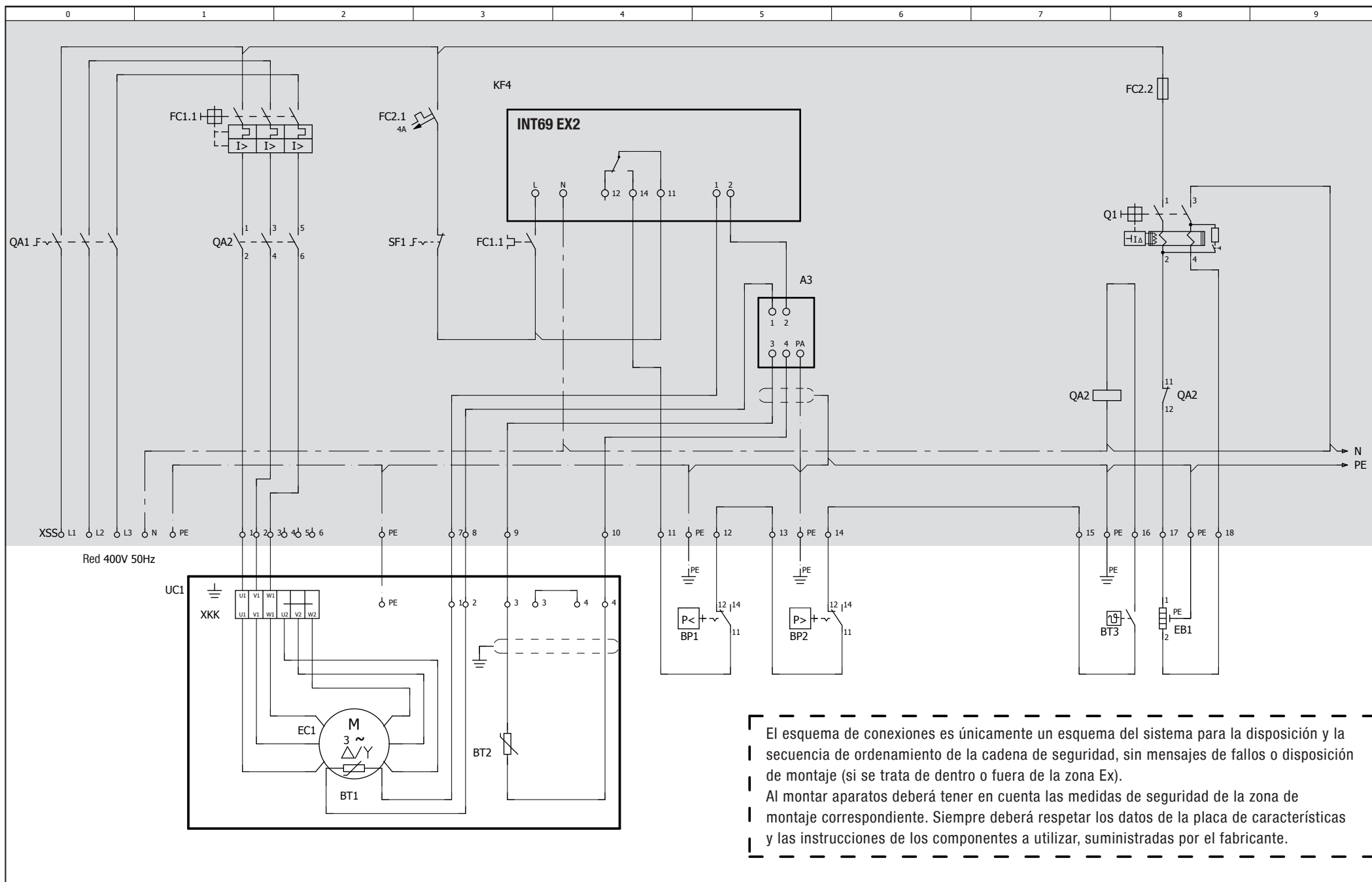


Fig. 19

5 | Conexión eléctrica

5.6 Disparador electrónico INT69 EX2



ATENCIÓN ¡Instale el INT69 EX2 fuera de la zona en la que existe peligro de explosión! ¡El disparador INT69 G debe instalarse obligatoriamente según el esquema de conexiones!

El motor del compresor está equipado con sondas térmicas con termistor (PTC), conectadas con el disparador eléctrico INT69 EX2. En caso de exceso de temperatura en el bobinado del motor, el INT69 EX2 desconecta la protección del motor. Una vez que se enfríe, la reconexión solo podrá realizarse si el bloqueo electrónico del relé de salida (bornes B1+B2) se ha retirado mediante un reinicio de red >5 s.

Además, el lado del gas caliente del compresor se protege de la sobrettemperatura mediante un termostato de protección térmica. El INT69 EX2 cumple las exigencias del Sistema de protección del encendido "b1" de la EN 80079-37.

Al dispararse el aparato existe una sobrecarga o unas condiciones de funcionamiento inadmisibles. Determine la causa y elimínala.



INFO La salida de conexión de relé está diseñada como un contacto de conmutación sin potencial. Este circuito funciona según el principio de corriente de reposo, es decir, aunque se rompa el sensor o el cable, el relé entra en estado de reposo y desconecta la protección del motor.

- El disparador INT69 EX2 adjunto debe instalarse sin corrosión en el armario de distribución externo fuera de la zona en la que haya peligro de explosión. Máx. sensor de longitud de la línea de 30 metros. Conecte el disparador en primer lugar en el circuito de mando y protéjalo con un fusible que no sea superior a la menor corriente máxima admisible de los componentes instalados.
- ¡En la instalación de elementos de mando y de regulación tenga en cuenta las disposiciones nacionales válidas respectivamente para la protección Ex!
- Cuando se utilice el contactor del motor INT69 EX2 en la versión para tensión de mando 24 V DC tiene que acoplarse un transformador de seguridad clase de protección 3 (SELV o PELV), que cumpla con las exigencias de acuerdo con EN 60 950-1.



ADVERTENCIA En la versión de 24 V CC del dispositivo de control INT69 EX2 no hay aislamiento galvánico entre las bajas tensiones y el sistema de alimentación. Por esa razón, también hay que prever medidas adecuadas contra descarga eléctrica para la unidad de alimentación y otros componentes conectados eléctricamente de forma directa o indirecta al sistema de alimentación, siempre que los usuarios tengan acceso a ellos.

- ¡Tenga en cuenta las disposiciones sobre seguridad durante los trabajos de mantenimiento o la reparación de averías! Tenga en consideración las leyes, normas, directivas y posibles nuevas regulaciones vigentes antes de volver a poner en servicio la instalación.
- Utilice sólo piezas originales nuevas para el recambio de piezas (por ejemplo, racores de cable).
- Haga funcionar la instalación eléctrica sólo estando limpia y sin desperfectos y deje que personal calificado la revise y le haga el mantenimiento en intervalos de tiempo periódicos.
- Realice cuidadosamente las conexiones de los bornes de línea. Prepare adecuadamente los extremos de los conductores en los cables de varios hilos o hilos finos. Realice la fijación de los manguitos terminales sólo con las herramientas de aplastamiento adecuadas para alcanzar una calidad homogénea de la unión forzada.

5|Conexión eléctrica

5.7 Conexión de disparador INT69 EX2

Haga un cableado de la sonda térmica del termistor (PTC) del motor del compresor con los termostatos de protección térmica de la culata y con el control de la presión y la temperatura según el esquema de conexiones (fig. 19). Tenga en cuenta la conexión de la sonda PTC.

Los bornes 1 + 2 del disparador INT69 EX2 y los bornes PTC 1 y PTC 2 del cuadro de bornes del compresor no deben entrar en contacto con la tensión de la red. Si esto sucediera, el disparador y la sonda PTC se destruirían.

La tensión de alimentación en L1-N (+/- en la versión DC 24 V) debe ser idéntica a la tensión en los bornes 11, 12, 14 y borne 43.

Las uniones entre los bornes en la caja de bornes, en los que se encuentran conectados termostatos de protección térmica, y el disparador electrónico INT69 EX2 se deben realizar como circuitos de sensores inherentemente seguros y caracterizarlas unívocamente según EN 60079-14. Se deben prever las medidas correspondientes (por ejemplo, una barrera).

¡No sobrepase el valor de resistencia máximo de las líneas de unión de 50 Ω!

Tenga en cuenta los valores de las resistencias del termostato de protección térmica:

- Sonda del motor como termistor triple: 50 - 450 Ω (R_{frio} con + 25 °C), no intrínsecamente seguro.
- Sonda del gas caliente: Resistencia alrío ≤100 Ω (R_{frio} con + 25°C) por termostato de protección térmica)

Las mismas salidas del sensor del INT69 EX2 no se han realizado inherentemente seguras. Se encuentra adjunta una barrera incluida la base enchufable.



INFO

Al dispararse el aparato existe una sobrecarga o unas condiciones de servicio inadmisibles. Determine y elimine las causas.

E

5.8 Prueba de funcionamiento del disparador INT69 EX2

Después de solucionar una avería o de realizar modificaciones en el circuito de mando, es necesario comprobar el funcionamiento del disparador antes de la puesta en marcha. Para ello, realice esta prueba con ayuda de un comprobador de continuidad o de un aparato de medición.

Estado del aparato	Posición del relé
Estado de desconexión	11-12
INT69 EX2 encender	11-14
Desembornar por un lado el sensor de gas caliente en la caja de bornes del compresor	11-12
Embornar por un lado el sensor de gas caliente en la caja de bornes del compresor	11-12
Tras reset de red	11-14

Posición del relé INT69 EX2

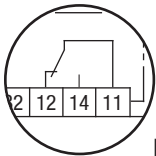


Fig. 20



INFO

¡En caso de fallo, es necesario comprobar el sistema y sustituir los componentes defectuosos!

5|Conexión eléctrica

5.9 Prueba de seguridad intrínseca para el sensor de gas caliente PTC

Para la prueba de seguridad intrínseca del sensor de gas caliente tomar como base los siguientes valores:

Termostato de protección térmica (n° art. 50159, equipo adicional n° art. 08860)				
Condiciones para la seguridad intrínseca				
$U_0 \leq U_{i1}$	15,8	$\leq$	30	[V]
$U_0 \leq U_{i2}$	15,8	$\leq$	30	[V]
$I_0 \leq I_{i1}$	200	$\leq$	300	[mA]
$I_0 \leq I_{i2}$	200	$\leq$	300	[mA]
$P_0 \leq P_{i1}$	395	$\leq$	9000	[mW]
$P_0 \leq P_{i2}$	395	$\leq$	9000	[mW]
$L_0 \geq \Sigma L_{i1} + L_{i2} + L_c^*$	0,5	$\geq$	0,25*	[mH]
$C_0 \geq \Sigma C_{i1} + C_{i2} + C_c^*$	478	$\geq$	50*	[nF]

*) Los valores para L_c/C_c representan valores indicativos para una longitud del rendimiento total de 250 m y deben ser actualizados por el fabricante de la instalación según su interpretación.
 $L_{i1} + L_{i2}$: 0 mH $C_{i1} + C_{i2}$: 0 nF

E

5.10 Calefacción del sumidero del lodo de aceite para compresores HC

Como la solubilidad de hidrocarburos en el aceite puede ser muy alta, especialmente si la presión de aspiración es elevada, debe equiparse el compresor con una calefacción del sumidero del lodo de aceite. Por esta razón, en parada se recomienda una desconexión de la bomba para reducir las presiones de parada del lado de aspiración.

Datos eléctricos: 230 V - 1 - 50/60 Hz, 80 W.



ATENCIÓN Por lo general, debe conectarse y usarse la calefacción del sumidero del lodo de aceite.

Deben respetarse las normas y reglamentos nacionales vigentes.

Para más información, consulte el capítulo 8.1, página 32.

09691-08.2023-DGbFEIRu

5|Conexión eléctrica

5.11 Selección y funcionamiento de compresores con convertidores de frecuencia

Para un funcionamiento seguro del compresor, el convertidor de frecuencia debe ser capaz de aplicar una sobrecarga de al menos el 140% de la corriente máxima del compresor (I-max.) durante al menos 3 segundos.

Al utilizar los convertidores de frecuencia, también hay que tener en cuenta lo siguiente:

1. No se debe sobrepasar la corriente de funcionamiento máxima permitida del compresor (I-max) (véase la placa de características o los datos técnicos).
2. Si se producen vibraciones anómalas en el sistema, los rangos de frecuencia afectados en el convertidor de frecuencia deben ser suprimidos en consecuencia.
3. La corriente máxima de salida del convertidor de frecuencia debe ser mayor que la corriente máxima del compresor (I-max).
4. Después de cada arranque del compresor, hágalo funcionar durante al menos 1 minuto a una frecuencia mínima de 50 Hz.
5. Realice todos los diseños e instalaciones de acuerdo con las normas de seguridad locales y las normas comunes (por ejemplo, VDE) y los reglamentos, así como de acuerdo con las especificaciones del fabricante del convertidor de frecuencia.

Encontrará la gama de frecuencias permitidas en los datos técnicos capítulo 9, página 33.

Rango de velocidad	0 - f-min	f-min - f-max
Tiempo de puesta en marcha	< 1 s	aproximadamente 4 s
Tiempo de desconexión	inmediatamente	

f-min/f-max ver capítulo 9: Datos técnicos: gama de frecuencia permitidas.

E

6|Puesta en funcionamiento



ADVERTENCIA Sólo el personal autorizado (véase pág. 4) deberá efectuar todos los trabajos mencionados a continuación sin que haya peligro de explosión o sin que reine una atmósfera explosiva.

6.1 Preparativos para la puesta en funcionamiento



INFO Son necesarios, a cargo del instalador, los controles de alta y baja presión conforme a la normativa nacional vigente para proteger el compresor de condiciones de servicio inadmisibles.

El compresor ha sido sometido a una prueba de funcionamiento en fábrica y se han comprobado todas sus funciones. Por ello no es necesario tener en cuenta normas de rodaje especiales.

¡Compruebe que el compresor no presente daños de transporte!

6 | Puesta en funcionamiento

6.2 Prueba de resistencia a la presión

La resistencia a la presión del compresor ha sido comprobada en fábrica. En caso de someter toda la instalación a una prueba de resistencia a la presión, debe ejecutarse según EN 378-2 u otra norma de seguridad correspondiente **sin incluir el compresor**.

6.3 Prueba de hermeticidad



PELIGRO

¡Peligro de reventón!

El compresor debe probarse solo con nitrógeno (N₂).

En ningún caso debe probarse con oxígeno u otros gases.

Durante todo el procedimiento de prueba no se debe sobrepasar la sobrepresión máxima permitida del compresor (ver placa de características)! No mezclar el nitrógeno con refrigerante, dado que entonces es posible que el límite de inflamabilidad se desplace hacia la zona crítica.

- Ejecutar la prueba de hermeticidad de la instalación frigorífica según EN 378-2 u otra norma de seguridad correspondiente observando las sobrepresiones máximas admisibles del compresor.

6.4 Evacuación



ATENCIÓN

No arrancar el compresor en vacío. No aplicar ninguna tensión, ni siquiera para realizar pruebas (sólo debe hacerse funcionar con refrigerante).

En el vacío se reducen las líneas de corriente de fuga y de descarga del perno de conexión del cuadro de bornes, lo que puede ocasionar daños en el bobinado y en el cuadro de bornes.

- Evacuar **primero la instalación** y después **incluir el compresor en el proceso de evacuación**.
- Descargar la presión del compresor.
- Abrir la válvula de cierre de aspiración y de presión.
- Evacuar con la bomba de vacío en el lado de aspiración y de alta presión.
- Al finalizar el proceso de evacuación, el vacío debe ser < 1,5 mbar con la bomba desconectada.
- Repetir este proceso varias veces si es necesario.

6.5 Carga de refrigerante



PRECAUCIÓN

¡Llevar ropa de protección así como gafas protectoras y guantes de protección!

- Asegurarse de que las válvulas de cierre de aspiración y de presión del compresor estén abiertas.
- Con el compresor desconectado, introducir el refrigerante (romper vacío) en estado líquido directamente en el condensador o en el colector.
- Si fuera necesario añadir refrigerante después de la puesta en servicio, éste puede introducirse en estado gaseoso en el lado de aspiración o bien, tomando las medidas de precaución correspondientes, también en estado líquido en la entrada del evaporador.

6 | Puesta en funcionamiento



ATENCIÓN

- **¡Evitar un llenado excesivo de la instalación con refrigerante!**
- **Para evitar desplazamientos de concentración, las mezclas de refrigerante zeotrópicas (p. ej. R407C) sólo deben ser introducidas en la instalación frigorífica en estado líquido.**
- **No introducir refrigerante en estado líquido a través de la válvula de cierre de aspiración del compresor.**
- **No está permitido mezclar aditivos en el aceite y en el refrigerante.**

6.6 Puesta en servicio



ADVERTENCIA

Las dos válvulas de cierre deben estar abiertas antes del arranque del compresor.

- Comprobar que los dispositivos de seguridad y protección (interruptores de presión, contactor de motor, medidas eléctricas de protección contra contactos accidentales etc.) funcionan perfectamente.
- Conectar el compresor y dejar funcionar durante al menos 1 minuto a una frecuencia de al menos 50 Hz.
Sólo entonces podrá reducirse la velocidad del compresor.
- Ejecutar un control **del nivel de aceite**: El aceite debe ser visible en la mirilla.



ATENCIÓN

Si se introducen cantidades mayores de aceite, existe el peligro de golpes de aceite. En ese caso debe examinarse el retorno del aceite.

6.7 Prevención de golpes de líquido



ATENCIÓN

Los golpes de líquido pueden provocar daños en el compresor así como fugas de refrigerante

Observar lo siguiente para evitar golpes de líquido:

- El dimensionado completo de la instalación frigorífica debe ser realizado de forma adecuada.
- Todos los componentes deben ser adaptados los unos a los otros en cuanto a la potencia se refiere (especialmente el evaporador y la válvula de expansión).
- El sobrecalentamiento del gas de aspiración a la entrada del evaporador debe ser **como mínimo 7 – 10 K**. (Comprobar para ello el ajuste de la válvula de expansión).
- La instalación debe alcanzar el estado de equilibrio en servicio.
- Especialmente en instalaciones críticas (p. ej. con varios puntos de evaporador), se recomienda utilizar medidas como, por ejemplo, trampas de líquido, válvula magnética en el conducto de líquidos, etc.

Es obligatorio evitar el desplazamiento de refrigerante en el compresor cuando la instalación está parada.

Se recomienda encarecidamente el uso de una válvula de retención, especialmente en las aplicaciones de bombas de calor. De lo contrario, existe el riesgo de que se produzca una condensación posterior, lo que puede provocar daños en el compresor.

6.8 Prevención de engelamiento del compresor

¡Compruebe periódicamente que no se haya formado hielo en el compresor!

Se ha de evitar la formación de hielo/agua de condensación en la caja de bornes del compresor mediante medidas adecuadas (p.ej. recalentamiento de gas de succión).

7 | Mantenimiento

7.1 Preparativos



ADVERTENCIA Todos los trabajos deberán ser realizados sólo por:

- personas autorizadas (véase la página 4)
- sin que haya peligro de explosión.

Antes de comenzar con cualquier tipo de trabajo en el compresor:

- Solicite una autorización por escrito para realizar el trabajo.
- Desconectar el compresor y protegerlo contra una reconexión.
- Descargar la presión del sistema del compresor.
- ¡Evitar la entrada de aire en la instalación!

Una vez efectuado el mantenimiento:

- Conectar el interruptor de seguridad.
- Evacuar el compresor.
- Eliminar el bloqueo de conexión.

7.2 Trabajos a realizar

Para evitar estados de servicio del compresor inadmisibles, se deberán realizar los siguientes trabajos de mantenimiento y de servicio técnico:

- **Prueba de hermeticidad:** periódicamente, por lo menos una vez al año
- **Presiones, consumo de corriente, temperaturas, nivel de aceite:** anual
- **Interruptor de presión, interruptor protector del motor y bornes de conexión:** anual
- **Disparador INT69 EX2, pruebas funcionales:** semestral
- **Sensores de temperatura:** anual
- **Examen visual, ruidos en marcha:** mensual
- **Evite desperfectos, ensuciamientos y depósitos de polvo > 5 mm.**
Limpie el compresor periódicamente con un paño húmedo.
- **Cambio de aceite:**
 - no obligatorio para instalaciones en serie elaboradas en régimen de fábrica
 - en instalaciones de campo o servicio en el campo límite de aplicación: sólo después de 100 hasta 200 horas de servicio, después aprox. cada 3 años o cada 10.000 - 12.000 horas de servicio. Elimine el aceite usado según el reglamento, tenga en cuenta las disposiciones nacionales.

7.3 Recomendación de piezas de repuesto/accesorios

Las piezas de repuesto disponibles y los accesorios adecuados se pueden encontrar en nuestro programa de selección de compresores en **vap.bock.de** así como en **bockshop.bock.de**

¡Utilizar exclusivamente piezas de repuesto originales de Bock!



INFO

Le recomendamos un compresor standby si se debe garantizar de forma segura el funcionamiento de la instalación.

7 | Mantenimiento

7.4 Uniones atornilladas

Durante el montaje del compresor, deben mantenerse los pares de apriete de los tornillos mencionados a continuación.

Cubierta de cilindros	M10	75 Nm
Tapa del cojinete	M8	37 Nm
Tornillo de la evacuación del aceite	M8	34 Nm
Tapón de relleno de aceite	1/4" NPTF	25 Nm
Unión bridada, tubuladora para soldar de válvulas de bloqueo	7/16"	13 Nm
	M8	37 Nm
Tapón	1/8" NPTF	25 Nm
Rotor	M8	37 Nm



INFO

Culata del cilindro / placa de la válvula: Apriete los tornillos desde el centro en cruz en por lo menos dos pasos (par de apriete 50/100 %).

7.5 Puesta fuera de servicio

Cerrar las válvulas de cierre del compresor. Aspirar el refrigerante (no debe ser evacuado en el entorno) y desecharlo conforme a las normativas vigentes. Aflojar los tornillos de fijación de las válvulas de cierre cuando el compresor no tenga presión. Extraer el compresor con un aparato elevador adecuado. Desechar el aceite existente conforme a las normativas vigentes y observando las disposiciones nacionales.

E

8|Accesorios

8.1 Calefacción del sumidero del lodo de aceite (equipo adicional n° art. 80880)



INFO

No se permite el uso del elemento calefactor de acuerdo con la autorización del compresor IECEx.

El termoelemento con protección contra explosión de la empresa Elmess, tipo DHK60M05VAD-0,08-T3, se suministra con un cable de alimentación de 3 metros. Para proteger el termoelemento durante el transporte, éste se adjunta junto con el compresor embalado de forma separada y debe montarse en el lugar de instalación del compresor. El termoelemento se debe atornillar conforme a las indicaciones del fabricante en la conexión J prevista en la carcasa del compresor. El termoelemento está certificado y por esta razón puede ser utilizado sin regulación del nivel de aceite o sistema de protección para supervisión de la temperatura.

La conexión eléctrica dentro de la zona con peligro de explosión debe realizarse a través de una caja de conexiones independiente que se corresponda con el tipo de protección e (p.ej. Ex e) reconocido. El cable de conexión del termoelemento se debe instalar de forma fija y protegido mecánicamente. Durante los trabajos de montaje e instalación se deben tener en cuenta las exigencias de las normas EN 60079-14 y EN 60079-17. Además deben tenerse en cuenta la legislación nacional vigente, normas (BetrSichV) o disposiciones.

Consulte indicaciones de instalación adicionales, así como los manuales de montaje/desmontaje en la documentación adjunta del juego de montaje.

Sección transversal del cable de alimentación: $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$

Diámetro exterior del cable de alimentación: 8 mm

Modo de funcionamiento: La calefacción del colector de aceite debe utilizarse como calefacción anticondensación, el control correspondiente debe ser instalado por el montador/instalador.



ATENCIÓN

Para evitar un calentamiento debido a corrientes de conexión y de puesta a tierra anormales, se deben instalar, adicionalmente a la protección de sobreintensidad, los siguientes dispositivos de protección:

- En un sistema TN o TT se debe utilizar un sistema de protección de corriente de fuga (RCD), cuya corriente de fuga para la reacción de medición no supere los 30 mA. El tiempo de desconexión máximo de la instalación no debe superar los 5 s en el caso de una corriente de fuga para reacción de medición y los 0,15 s en el caso de una corriente de fuga quintuple para reacción de medición.
- En un sistema IT se deberá utilizar un dispositivo de control de aislamiento, que desconecte la alimentación, si la resistencia aislante desciende a 50Ω por voltio de la tensión de medida o por debajo de esta cifra.

Deberá fijarse en los certificados de examen de prueba de tipo CE.

9 | Datos técnicos

Tipo	Número de cilindros	Desplazamiento volumétrico (1450 / 1740 1/min)		Datos eléctricos ③				Peso	Conexiones ④		Carga de aceite (puesta en fábrica)	Carga de aceite (centro de la mirilla)
		50 / 60 Hz	m³/h	Tension	Máx. corriente de servicio ②	Potencia absorbida máxima ②	Corriente de arranque (rotor bloqueado) Y		Conducto de presión DV	Tubería de aspiración SV		
				①	Y	kW	A	kg	mm (in)	mm (in)	lts.	lts.
EX-HG12../60 - 4 S	2		5,4 / 6,4	380-420 V Y - 3 - 50 Hz 440-480 V Y - 3 - 60 Hz				48	12 (1/2)	16 (5/8)	0,8	0,6
EX-HG12../75 - 4			6,7 / 8,1					48				
EX-HG12../75 - 4 S			6,7 / 8,1					49				
EX-HG12../90 - 4			8,0 / 9,6					49				
EX-HG12../90 - 4 S			8,0 / 9,6					49				
EX-HG12../110 - 4			9,4 / 11,3					48				
EX-HG12../110 - 4 S			9,4 / 11,3					48				

① Tolerancia (± 10 %) referida al valor medio del campo de tensión.

② - Los datos de potencia máxima absorbida son válidos para el funcionamiento de 50 Hz. Con un funcionamiento de 60 Hz, los datos deben multiplicarse por el factor 1,2. La corriente de régimen máxima se mantiene invariable.

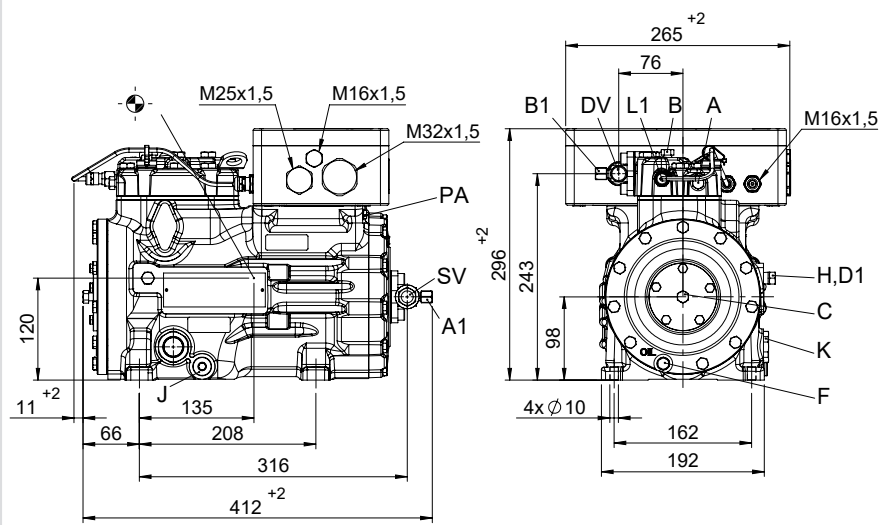
- Tenga en cuenta la corriente máx. de servicio / potencia máx. absorbida para el dimensionamiento de protecciones, cables de alimentación y fusibles. Protecciones: categoría de uso AC3

③ Todos los datos se basan en el valor medio del campo de tensión

④ Para conexiones soldadas

10|Medidas y conexiones

EX-HG12P



¹⁾ SV orientable 90°

Medidas en mm
Fig. 21

E

SV	Tubería de aspiración	ver datos técnicos, capítulo 9
DV	Conducto de presión	
A	Conexión del lado de aspiración, no interceptable	1/8" NPTF
A1	Conexión del lado de aspiración, interceptable	7/16" UNF
B	Conexión del lado de presión, no interceptable	1/8" NPTF
B1	Conexión del lado de presión, interceptable	7/16" UNF
C*	Conexión interruptor se seguridad de presión de aceite	1/8" NPTF
D1*	Conexión de retorno del aceite del separador de aceite	1/4" NPTF
F	Evacuación de aceite	M8
H	Tapón de la carga de aceite / compensación del gas por separado	1/4" NPTF
J	Conexión de la calefacción del sumidero del lodo de aceite	M16 x 1,5
K	Mirilla	1 1/8" - 18 UNEF
L1*	Termostato de protección térmica	1/8" NPTF
PA	Conexión de la conexión equipotencial	M6

*) El servicio de estos componentes sólo está autorizado usando la clase de protección de encendido adecuada.

10|Medidas y conexiones

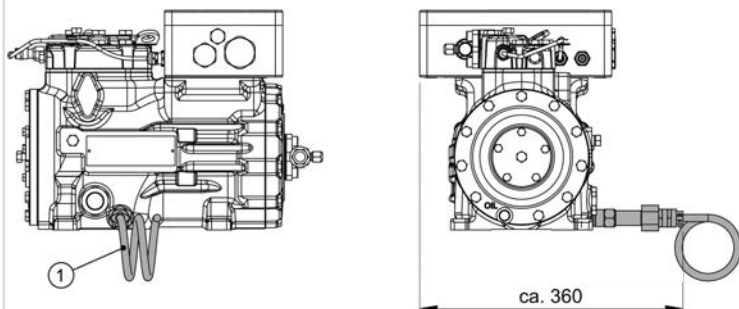
Medidas INT69 EX2 para montaje integrado en armario de distribución

Largo: 68 mm

Ancho: 33 mm

Altura: 53 mm

Medidas con piezas accesorias



① Calefacción del sumidero del lodo de aceite

Fig. 22

E



EU - Type Examination Certificate

- (1)
- (2) Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres – Directive 2014/34/EU
- (3) EU - Type Examination Certificate Number

EPS 16 ATEX 1 095 X

Revision 1

- (4) Equipment: Semi-hermetic compressor type EX-HG(X)12P, EX-HG(X)22e and EX-HG(X)34e
- (5) Manufacturer: Bock GmbH
- (6) Address: Benzstraße 7
72636 Frickenhausen
Germany
- (7) This equipment and any acceptable variation thereto are specified in the annex to this certificate and the documentation therein referred to.
- (8) Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH, notified body No. 2004 in accordance with Article 21 given in the Directive 2014/34/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014, certifies that this equipment has been found to comply with the essential health and safety requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II of the Directive. The examination and test results are recorded in the confidential documentation under the reference number 16TH0019.
- (9) Compliance with the essential health and safety requirements has been assured by compliance with:

EN IEC 60079-0:2018

EN 60079-1:2014

EN 60079-7:2015/A1:2018

EN 60079-11:2012

EN 60079-18:2015/A1:2017

- (10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the annex to this certificate.
- (11) This EU - Type Examination Certificate relates only to the design and construction of the specified equipment in accordance with Directive 2014/34/EU. Further requirements of this Directive apply to the manufacture of this equipment and its placing on the market. Those requirements are not covered by this certificate.
- (12) The marking of the equipment shall include the following:

EX-HG(X)12P und EX-HG(X)22e: EX-HG(X)34e:



II 2G Ex db eb ia IIC/IIB T3 Gb



II 2G Ex db eb ia mb IIC/IIB T3 Gb

Certification department of explosion protection

Hamburg, 2021-01-25

H. Scharfner



(13)

Annex

(14) EU - Type Examination Certificate EPS 16 ATEX 1 095 X

Revision 1

(15) Description of equipment:

The semi-hermetic refrigerating compressor is a central equipment of the refrigeration cycle. By the compression of the refrigerant gas from the low to the high-pressure side of the compressor, it is heated. The drive motor is integrated in the semi-hermetic design into the compressor. The entire refrigerant circuit including the motor is viewed as hermetically sealed and thus it does not require a standardized ignition protection. The entire electrical connection area is protected by the use of the ignition protection Ex "eb" and/or Ex "db".

Technical & electrical data:

Characteristics	EX-HG(X)12P	EX-HG(X)22e	EX-HG(X)34e
Rated voltage	400 – 690 V	400 – 690 V	400 – 690 V
Frequency range	10Hz – 90 Hz (restricted frequency range according to manufacturer documents)	10Hz – 90 Hz (restricted frequency range according to manufacturer documents)	10Hz – 90 Hz (restricted frequency range according to manufacturer documents)
Max. current	7.4 A (reduced values according to manufacturer documents)	11.3 A (reduced values according to manufacturer documents)	21.6 A (reduced values according to manufacturer documents)
Protection terminal box	IP66	IP66	IP66
Dessign compressor	Semi-hermetic	Semi-hermetic	Semi-hermetic
Compressor with an insulating coating < 2 mm	Range of use – gas group IIB	Range of use – gas group IIB	Range of use – gas group IIB
Compressor with dissipative coating < 2 mm	Range of use – gas group IIC	Range of use – gas group IIC	Range of use – gas group IIC

(16) Reference number: 16TH0019



EU - Type Examination Certificate EPS 16 ATEX 1 095 X

Revision 1

(17) Special conditions for safe use:

Rated ambient temperature range: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60\text{ }^{\circ}\text{C}$ or
 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (in combination with capacity regulator)

Use of flammable refrigerants and oils: There are only refrigerants and/or oils permissible with a spontaneous ignition temperature of $T_{\text{ign}} > 250\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Compressors with an insulating coating $< 2\text{ mm}$ shall be used only in the gas group IIB or IIA.

(18) Essential health and safety requirements:

Met by compliance with standards.



Certification department of explosion protection

H. Schaffer

Hamburg, 2021-01-25



IECEx Certificate of Conformity

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification System for Explosive Atmospheres

for rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com

Certificate No.: **IECEx EPS 16.0042X** Page 1 of 4 Certificate history:
Status: **Current** Issue No: 1 Issue 0 (2016-10-07)
Date of Issue: 2021-01-25
Applicant: **Bock GmbH**
Benzstraße 7
72636 Frickenhausen
Germany
Equipment: **Supply-, control- and heating-unit type: EX-HG(X)12P, EX-HG(X)22e and EX-HG(X)34e of semi-hermetic compressors**
Optional accessory:
Type of Protection: **flame proof enclosure "d"; increased safety "e"; intrinsic safety "i"; encapsulation "m"**
Marking: EX-HG(X)12P and EX-HG(X)22e:
Ex db eb ia IIC/IIB T3 Gb

EX-HG(X)34e:
Ex db eb ia mb IIC/IIB T3 Gb

Approved for issue on behalf of the IECEx
Certification Body:

Position:

Signature:
(for printed version)

Date:



1. This certificate and schedule may only be reproduced in full.
2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body.
3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting www.iecex.com or use of this QR Code.



Certificate issued by:

Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Businesspark A96
86842 Türkheim
Germany





IECEx Certificate of Conformity

Certificate No.: **IECEx EPS 16.0042X**

Page 2 of 4

Date of issue: 2021-01-25

Issue No: 1

Manufacturer: **Bock GmbH**
Benzstraße 7
72636 Frickenhausen
Germany

Additional
manufacturing
locations:

This certificate is issued as verification that a sample(s), representative of production, was assessed and tested and found to comply with the IEC Standard list below and that the manufacturer's quality system, relating to the Ex products covered by this certificate, was assessed and found to comply with the IECEx Quality system requirements. This certificate is granted subject to the conditions as set out in IECEx Scheme Rules, IECEx 02 and Operational Documents as amended

STANDARDS :

The equipment and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with the following standards

IEC 60079-0:2017 Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements
Edition: 7.0

IEC 60079-1:2014-06 Explosive atmospheres - Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"
Edition: 7.0

IEC 60079-11:2011 Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"
Edition: 6.0

IEC 60079-18:2017 Explosive atmospheres - Part 18: Protection by encapsulation "m"
Edition: 4.1

IEC 60079-7:2017 Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increased safety "e"
Edition: 5.1

This Certificate **does not** indicate compliance with safety and performance requirements other than those expressly included in the Standards listed above.

TEST & ASSESSMENT REPORTS:

A sample(s) of the equipment listed has successfully met the examination and test requirements as recorded in:

Test Report:

DE/EPs/ExTR16.0040/02

Quality Assessment Report:

DE/EPs/QAR15.0005/05



IECEx Certificate of Conformity

Certificate No.: **IECEx EPS 16.0042X**

Page 3 of 4

Date of issue: 2021-01-25

Issue No: 1

EQUIPMENT:

Equipment and systems covered by this Certificate are as follows:

The scope of testing and certification is a supply-, control-, feedthrough- and heating-unit for hermetically sealed cooling compressors. The entire electrical connection area is protected by the use of the ignition protection Ex "eb" and/or Ex "db". The control-unit is protected by the use of the ignition protection Ex "eb", "ia" and "mb", the heating-unit is protected by kind of protection Ex "db".

Technical & electrical data:

Unit type	EX-HG(X)12P	EX-HG(X)22e	EX-HG(X)34e
Rated voltage	400 V - 690 V	400 V - 690 V	400 V - 690 V
Frequency range	10 Hz - 90 Hz (restricted frequency range according to manufacturer document)	10 Hz - 90 Hz (restricted frequency range according to manufacturer document)	10 Hz - 90 Hz (restricted frequency range according to manufacturer document)
Max. supply current	7.4 A (reduced values according to manufacturers documents)	11.3 A (reduced values according to manufacturers documents)	21.6 A (reduced values according to manufacturers documents)
Protection terminal box	IP66	IP66	IP66

SPECIFIC CONDITIONS OF USE: YES as shown below:

Rated ambient temperature range: $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C}$ or

$-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +50^{\circ}\text{C}$ (in combination with capacity regulator)



IECEx Certificate of Conformity

Certificate No.: **IECEx EPS 16.0042X**

Page 4 of 4

Date of issue: **2021-01-25**

Issue No: 1

DETAILS OF CERTIFICATE CHANGES (for issues 1 and above)

Company name changed, standard update.

12| Servicio

Estimado cliente,

en caso de consultas sobre el montaje, el funcionamiento y los accesorios, dirijase a nuestro departamento de técnica de aplicación, al mayorista de refrigeración o bien a nuestra representación. Puede contactar con el equipo de asistencia técnica de Bock por teléfono **+49 (0)7022 9454-0** o por a través de **service@bock.de**.

Atentamente Bock GmbH

E



BOCK®

Bock GmbH

Benzstraße 7

72636 Frickenhausen

Alemania

Tel +49 7022 9454-0

Fax +49 7022 9454-137

www.bock.de