

# BOCK<sup>®</sup> HGX44e CO<sub>2</sub> (subcritique)

Guide d'utilisation

HGX44e/320-4 S CO<sub>2</sub>

HGX44e/390-4 S CO<sub>2</sub>

HGX44e/475-4 S CO<sub>2</sub>

HGX44e/565-4 S CO<sub>2</sub>

# À propos de ces instructions

Avant le montage et l'utilisation du compresseur, lire les présentes instructions afin d'éviter tout malentendu et toute détérioration. Un montage et une exploitation incorrecte du compresseur peuvent entraîner des blessures graves ou la mort.

Respecter les consignes de sécurité figurant dans ces instructions.

Les présentes instructions doivent être remises au client final avec l'installation dans laquelle le compresseur est monté.

## Sommaire

Page

<b>1</b>	<b>Sécurité</b>	<b>4</b>
1.1	Identification des consignes de sécurité	
1.2	Qualification requise du personnel	
1.3	Consignes générales de sécurité	
1.4	Exploitation conforme	
<b>2</b>	<b>Description du produit</b>	<b>6</b>
2.1	Brève description	
2.2	Plaque signalétique	
2.3	Codification des types	
<b>3</b>	<b>Domaines d'application</b>	<b>8</b>
3.1	Fluide frigorigène	
3.2	Remplissage d'huile	
3.3	Limites d'utilisation	
<b>4</b>	<b>Montage du compresseur</b>	<b>9</b>
4.1	Stockage et transport	
4.2	Installation	
4.3	Raccordement des tuyauteries	
4.4	Tuyauteries	
4.5	Raccordement des conduites d'aspiration et de refoulement	
4.6	Utilisation des vannes	
4.7	Mode de fonctionnement des raccords de service avec possibilité de coupure	
4.8	Filtre conduite d'aspiration	

F

<b>5</b>	<b>Raccordement électrique</b>	<b>13</b>
5.1	Remarques sur les dispositifs de commutation et de protection	
5.2	Moteur de série, version pour démarrage direct ou à bobinage partiel	
5.3	Schéma de raccordement pour démarrage à bobinage partiel avec moteur de série	
5.4	Module de protection électronique INT69 G	
5.5	Raccordement du module de protection INT69 G	
5.6	Contrôle fonctionnel du module de protection INT69 G	
5.7	Chauffage du carter d'huile (accessoires)	
5.8	Sélection et fonctionnement des compresseurs avec convertisseurs de fréquence	
<b>6</b>	<b>Mise en service</b>	<b>20</b>
6.1	Préparatifs de mise en service	
6.2	Contrôle de la résistance à la pression	
6.3	Contrôle d'étanchéité	
6.4	Tirage au vide	
6.5	Charge en fluide frigorigène	
6.6	Mise en service	
6.7	Vanne d'arrêt au refoulement	
6.8	Comment éviter les coups de liquide	
6.9	Filtre déshydrateur	
6.10	Raccord du régulateur de niveau d'huile	
<b>7</b>	<b>Maintenance</b>	<b>24</b>
7.1	Préparation	
7.2	Travaux à réaliser	
7.3	Recommandations pour les pièces de rechange/accessoires	
7.4	Lubrifiants / huiles	
7.5	Mise hors service	
<b>8</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>Dimensions et raccords</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>Déclaration d'incorporation</b>	<b>28</b>

# 1| Sécurité

## 1.1 Identification des consignes de sécurité :



**DANGER**

Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraîne immédiatement la mort ou des blessures graves.



**AVERTISSEMENT**

Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures graves.



**ATTENTION**

Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures de gravité moyenne ou des blessures légères.



**ATTENTION**

Signale une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des dommages matériels.



**INFO**

Informations importantes ou astuces facilitant le travail.

F

## 1.2 Qualification requise du personnel



**AVERTISSEMENT**

Une qualification insuffisante du personnel présente un risque d'accidents entraînant des blessures graves ou la mort. Les travaux sur le compresseur ne doivent donc être effectués que par du personnel spécialisé disposant des compétences et des qualifications suivantes (personnel compétent) :

- Par exemple, constructeur d'installations frigorifiques, frigoriste, technicien en climatisation de la technique du froid. De même, les métiers exigeant une formation similaire, qui rendent apte à assembler, installer, entretenir et réparer des installations frigorifiques ou de climatisation. Il est indispensable de pouvoir évaluer les travaux à réaliser et identifier les risques éventuels.

# 1 | Sécurité

## 1.3 Consignes de sécurité



### AVERTISSEMENT

**Risque d'accident.**

Les compresseurs frigorifiques sont des machines sous pression et leur maniement exige donc une précaution et un soin particuliers.

La surpression maximale admissible ne doit pas être dépassée, même à des fins de contrôle.

**Risque de brûlure !**

- En fonction des conditions d'utilisation, les températures en surface peuvent atteindre plus de 60°C du côté refoulement et descendre en dessous de 0°C du côté aspiration.

- Éviter tout contact avec le réfrigérant nécessairement. Contacter avec le réfrigérant peut causer de graves brûlures et des lésions cutanées.

**Risque de suffocation.**

Le CO<sub>2</sub> est un gaz ininflammable, acide, incolore, inodore et d'une densité supérieure à celle de l'air.

Ne jamais évacuer de grandes quantités de CO<sub>2</sub> ou la totalité de la quantité de remplissage de l'installation dans des espaces clos !

Installer et régler les dispositifs de sécurité selon EN 378-3 ou une norme de sécurité correspondante.

F

## 1.4 Exploitation conforme



### AVERTISSEMENT

**Le compresseur ne doit pas être utilisé dans des zones explosibles !**

Les présentes instructions de montage portent sur la version standard du compresseur de Bock. Le compresseur est conçu pour être monté dans une machine (au sein de l'UE conformément aux directives européennes 2006/42/CE - Directive Machines -, 2014/68/EU - Directive Équipements sous pression).

La mise en service n'est autorisée que dans le cas où le compresseur a été monté conformément aux présentes instructions de montage et où l'ensemble de l'installation dans laquelle il est intégré a été contrôlée et répond aux réglementations légales.

Les compresseurs destinés à fonctionner avec du CO<sub>2</sub> dans des systèmes sous-critiques dans le respect des limites d'utilisation.

Seuls les fluides frigorigènes indiqués dans les présentes instructions doivent être utilisés.

**Toute autre utilisation de le compresseur est formellement interdite !**

## 2 | Description du produit

### 2.1 Brève description

- Compresseur semi-hermétique à piston quatre cylindres refroidi par gaz aspiré.
- Le courant du réfrigérant aspiré à partir du compresseur est conduit par le moteur et assure un refroidissement particulièrement intensif. Ceci permet de maintenir un niveau de température bas du moteur, spécialement en cas de charge élevée.
- Pompe à huile en fonction du sens de rotation pour alimentation en huile fiable et sécurisée
- Une soupape de sécurité côté basse pression et une autre côté haute pression permettent d'éviter tout dépassement des pressions max. admissibles et évacuent dans l'atmosphère lorsque ces pressions sont dépassées.

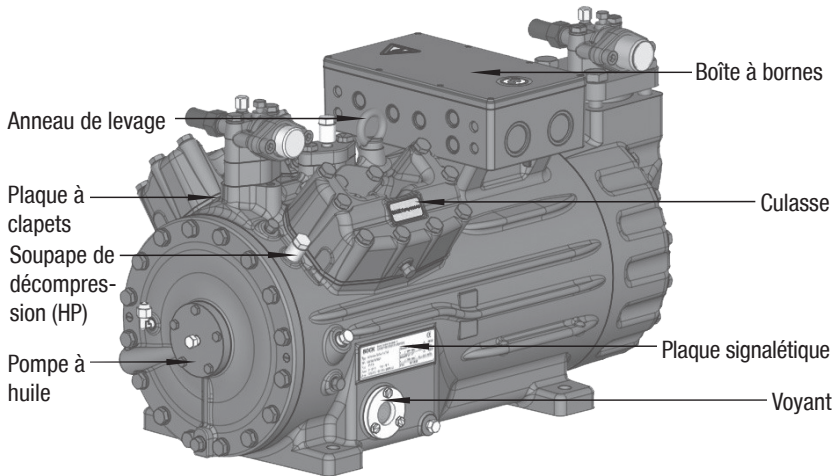


Fig. 1

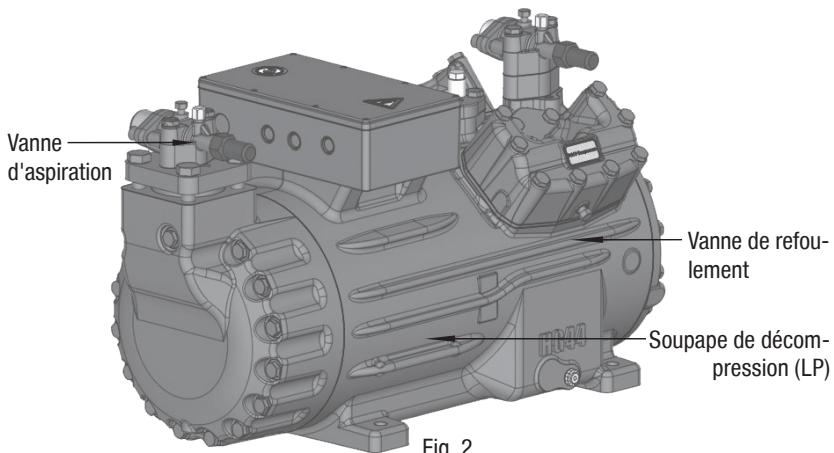


Fig. 2

Vous trouverez les dimensions et raccords au chapitre 10.

## 2| Description du produit

### 2.2 Plaque signalétique (exemple)

<b>BOCK</b> Bock GmbH, Benzstraße 7 72636 Frickenhausen, Germany		<b>CE</b>	
1	Typ :HGX44e/565-4 S CO <sub>2</sub>	380-420 V V/YY	-3- 50HZ
2	Nr. : BC12345A001	n : 1450 min <sup>-1</sup>	V <sub>th.</sub> : 67,0 m <sup>3</sup> /h
3	I <sub>max</sub> : 35,0 A	440-480 V V/YY	-3- 60HZ
4	I <sub>block.</sub> Y: 101 A YY: 174 A	n : 1740 min <sup>-1</sup>	V <sub>th.</sub> : 80,4 m <sup>3</sup> /h
5	p <sub>max</sub> : ND(LP) / HD(HP)= 30/55 bar	IP65	Öl:BOCK lub E85

Fig. 3

1	Désignation de type	6	Tension, commutation, fréquence
2	Numéro de machine	7	Vitesse de rotation nominale
3	Intensité de service maximale	8	Volume déplacé
4	Intensité de démarrage (rotor bloqué) Y : Bobinage partiel 1 YY : Bobinages partiels 1 et 2	9	Tension, commutation, fréquence
5	BP (LP) : pression max. admissible Côté basse pression (pression relative) HP (HP) : pression max. admissible Côté haute pression (pression relative)	10	Vitesse de rotation nominale
		11	Volume déplacé
		12	Type d'huile utilisé en usine
		13	Indice de protection de la boîte à bornes

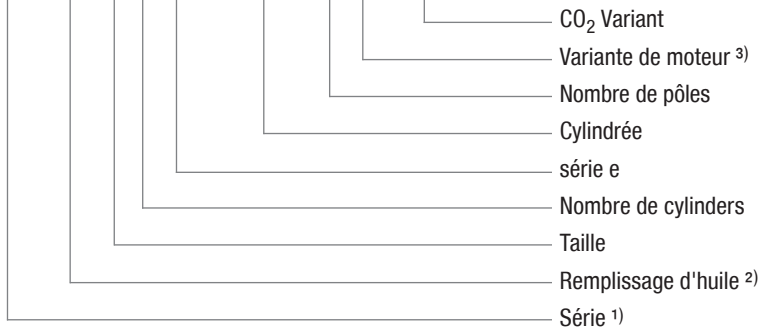
**i** Respecter à cet effet les diagrammes de limites d'utilisation !

**i** Les accessoires électriques peuvent modifier la classe de protection IP !

F

### 2.3 Codification des types (exemple)

**HG X 44 e / 565- 4 S CO<sub>2</sub>**



<sup>1)</sup> HG - Hermetic Gas-Cooled (refroidi par gaz aspirés)

<sup>2)</sup> X - Remplissage d'huile ester

<sup>3)</sup> X - Moteur plus puissant

## 3| Domaines d'application

### 3.1 Fluide frigorigène

- R744: CO<sub>2</sub> (recommandation CO<sub>2</sub> recommandation 4.5 (< 5 ppm H<sub>2</sub>O))

### 3.2 Remplissage d'huile

- Les compresseurs sont remplis en usine avec le type d'huile suivant :  
**BOCKlub E85 (seule cette huile peut être utilisée)**



**ATTENTION** Le niveau d'huile correct est indiqué dans la fig 4.  
En cas de sur ou de sous-remplissage, de sérieux dommages peuvent survenir au niveau du compresseur !

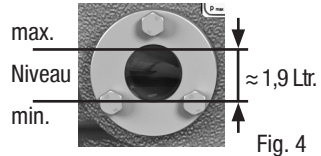


Fig. 4

### 3.3 Limites d'utilisation



**ATTENTION** Les diagrammes limites d'utilisation admissibles pour le fonctionnement des compresseurs. Ces en trouvez le programme de sélection de compresseurs Bock (VAP) sous le [vap.bock.de](http://vap.bock.de). Respectez les indications qui y sont données.

- Température ambiante admissible (-20°C) - (+60°C).
- Température finale de compression max. admissible : 160°C.
- Température de l'huile min. ≥ 30°C.
- Gaz sous pression min. ≥ 50°C.
- Nombre de démarrages max. admissible : 8x /h.
- Durée de fonctionnement minimale : 3 min. Le régime permanent (condition de fonctionnement continu) doit être atteint.

En cas d'exploitation avec variateur de fréquence :

- Le courant et la puissance maximaux absorbés ne doivent pas être dépassés. En cas de fonctionnement à une fréquence supérieure à la fréquence réseau, la limite d'application peut donc être restreinte.

(Pour en savoir plus sur les convertisseurs de fréquence, voir chapitre 5.8, p. 19).

**Pression relative max. admissible (LP/HP)<sup>1)</sup>: 30/55 bar**

<sup>1)</sup> LP = Basse pression    HP = Haute pression

# 4| Montage du compresseur



## INFO

Les nouveaux compresseurs sont remplis de gaz de protection en usine. Conserver cette charge d'attente dans le compresseur aussi longtemps que possible et empêcher la pénétration d'air. Vérifier que le compresseur n'a pas été endommagé pendant le transport avant de commencer les travaux.

## 4.1 Stockage et transport



- Stockage à (-30 °C) - (+70 °C), humidité relative de l'air max. admissible 10 % - 95 %, pas de condensation.
- Ne pas stocker dans une atmosphère corrosive, en présence de poussière, de vapeur ou dans un environnement inflammable.



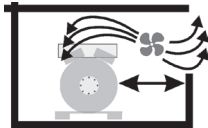
- Utiliser l'anneau de levage.
- Ne pas soulever à la main !
- Recourir à un engin de levage !

## 4.2 Installation



## ATTENTION

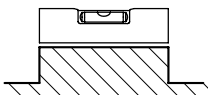
Les montages additionnels (par ex. supports de tubes, groupes supplémentaires, pièces de fixation etc.) directement sur le compresseur ne sont pas autorisés!



- Prévoir un espace suffisant pour les travaux de maintenance.
- Prévoir une ventilation suffisante du compresseur.



- Ne pas exploiter dans une atmosphère corrosive, en présence de poussière, de vapeur ou dans un environnement inflammable.



- Installer sur une surface plane ou dans un châssis présentant une résistance suffisante.
- Placer de préférence le compresseur sur des amortisseurs de vibrations.
- Pour cela, découpler l'installation en conséquence afin d'éviter les bruits de structure.



- Protection solaire : si le compresseur est installé à l'extérieur, il doit être protégé des rayons du soleil.

# 4| Montage du compresseur

## 4.3 Raccordement des tuyauteries



**ATTENTION** Dommages possible.  
Une surchauffe peut entraîner des dommages sur la vanne.  
Pour le brasage, retirer la tubulure du tuyau de la vanne; ou bien au cours du brasage et après le brasage, vous devrez refroidir le corps de la soupape.  
Braser uniquement avec du gaz protecteur, afin d'éviter les produits d'oxydation (calamine).

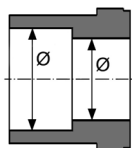


Fig. 5 : diamètre intérieur étagé

- Les raccords des tuyauteries sont étagés, afin de pouvoir utiliser des tuyaux de dimensions courantes (en millimètres ou en pouces). Les raccords de tuyaux conviennent au brasage et au soudage.
- Les diamètres des raccords des vannes conviennent à un rendement maximal du compresseur. **En ce qui concerne les tuyaux, la section nécessaire doit être adaptée au rendement souhaité, tout comme pour les clapets de retenue.**

### Matériau raccord soudé ou braser

compresseur / Exception	matériau raccord soudé ou braser	
	tuyauterie d'aspiration	tuyauterie de refoulement
HGX44e CO <sub>2</sub>	S235JR	P355N
<b>Exception:</b> HGX44e/320-4S CO <sub>2</sub>	P355N	P250GH

## 4.4 Tuyauteries

- L'intérieur des tuyauteries et des composants de l'installation doit être propre, sec, exempt de calamine, de copeaux métalliques, de rouille et de phosphatation. Utiliser uniquement des pièces fermées hermétiquement.
- Raccorder correctement les tuyauteries. Prévoir des amortisseurs de vibrations adaptés pour éviter le risque de fissures et de ruptures des tuyauteries dû aux fortes vibrations.
- Assurer un retour d'huile réglementaire.
- Maintenir les pertes de pression au niveau le plus faible possible.

# 4| Montage du compresseur

## 4.5 Raccordement des conduites d'aspiration et de refoulement



**ATTENTION** Dommages matériels possibles.

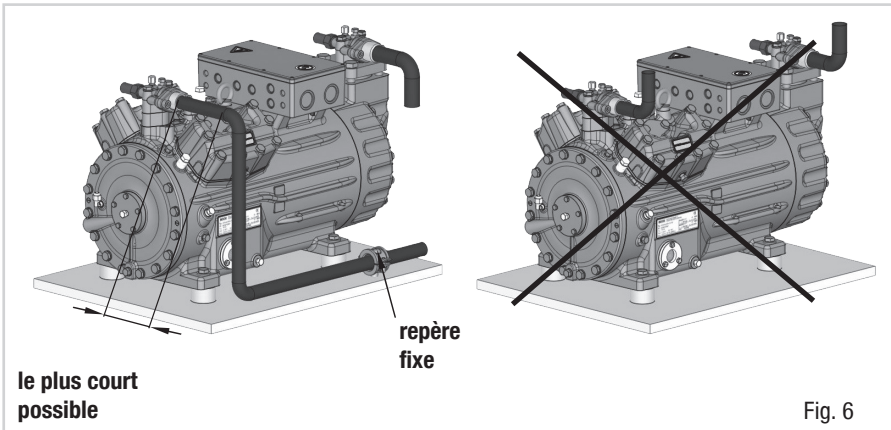
Une mise en place inadaptée peut provoquer des fissures et des ruptures, entraînant des fuites du fluide frigorigène.



**INFO**

Une disposition adaptée des conduites d'aspiration et de refoulement immédiatement après le compresseur est d'une importance primordiale pour le fonctionnement silencieux et le comportement oscillatoire du système

**La règle de base est la suivante :** Toujours placer la première section de tuyau à la sortie de la vanne **vers le bas et parallèlement au vilebrequin**.



F

## 4.6 Utilisation des vannes

- Avant d'ouvrir ou de fermer la vanne, desserrer le presse-étoupe de la tige de vanne d'env. ¼ de tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- Après l'actionnement de la vanne, resserrer le presse-étoupe de la tige de vanne dans le sens des aiguilles d'une montre.

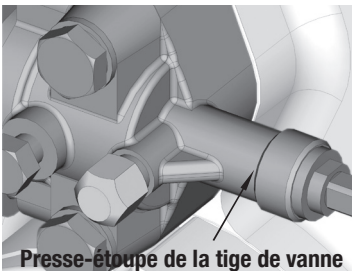


Fig. 7

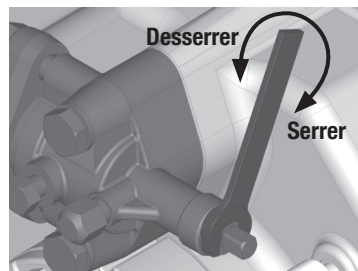
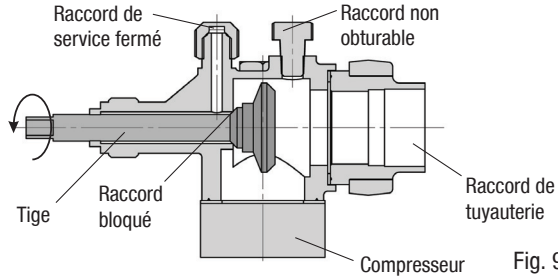


Fig. 8

## 4| Montage du compresseur

### 4.7 Mode de fonctionnement des raccords de service avec possibilité de coupure

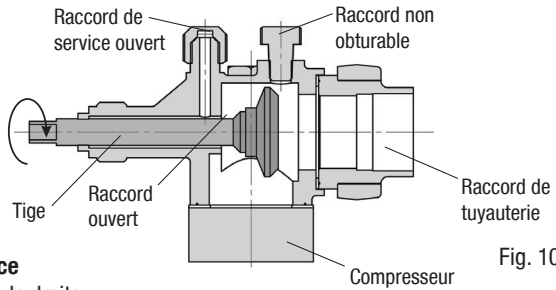


#### Ouverture de la vanne :

Tige : tourner vers la gauche (dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) jusqu'à la butée.  
—>vanne entièrement ouvert / raccord de service fermé.

Le raccord non obturable est prévu pour les dispositifs de sécurité.

Fig. 9



#### Ouverture du raccord de service

Tige : tourner de 1/2 -1 tour vers la droite.

—> Raccord de service ouvert/vanne ouverte.

Le raccord non obturable est prévu pour les dispositifs de sécurité.

Fig. 10

Après avoir actionné la broche, remonter en général le bouchon de protection de la broche et serrer avec un couple de 14 à 16 Nm. Pendant le fonctionnement, ce bouchon sert de deuxième élément d'étanchéité.

### 4.8 Filtre conduite d'aspiration

Sur des installations avec des systèmes de tuyauterie plus longs et un degré d'encrassement plus élevé, l'installation d'un filtre de nettoyage côté aspiration est recommandée. Le filtre doit être remplacé régulièrement, en fonction du degré d'encrassement (chute de pression réduite).

# 5| Raccordement électrique

## 5 Raccordement électrique



### DANGER

**Risque de choc électrique ! Haute tension !**  
**Effectuer les travaux uniquement lorsque l'installation électrique est hors tension !**



### ATTENTION

**En cas de montage d'accessoires équipés d'un câble électrique, respecter un rayon de cambrage minimal de 3x le diamètre du câble pour la pose du câble.**



### INFO

Raccorder le moteur du compresseur conformément au schéma de raccordement (voir panneau intérieur de la boîte à bornes).

- Utiliser des passages de câbles adaptés dotés de l'indice de protection approprié pour le passage des câbles dans la boîte à bornes (voir plaque signalétique). Installer des colliers de fixation et éviter que les câbles soient soumis à des frottements.
- Comparer les indications de tension et de fréquence avec les données du réseau électrique.

**Raccorder le moteur uniquement en cas de conformité.**

### 5.1 Remarques sur les dispositifs de commutation et de protection

Mettre en oeuvre tous les dispositifs de sécurité, les commutateurs et les appareils de surveillance conformément aux prescriptions de sécurité locales, aux dispositions et réglementations courantes (p. ex. VDE) et aux indications du fabricant. **Des disjoncteurs-protecteurs sont indispensables !** Lors du dimensionnement des protections moteur, des câbles d'amorce, des fusibles et des disjoncteurs-protecteurs, se baser sur l'intensité de service maximale (voir plaque signalétique). Pour la protection de moteur, utiliser un dispositif de protection contre les surcharges temporisé et asservi au courant pour contrôler les trois phases. Régler le dispositif de protection contre les surcharges de manière à ce qu'il s'enclenche en l'espace de 2 heures en présence d'un courant équivalent à 1,2 fois le courant de service au maximum.

### 5.2 Moteur de série, version pour démarrage direct ou à bobinage partiel

Désignation sur la plaque signalétique

**Y/YY**

Les compresseurs avec cette désignation conviennent pour le démarrage direct ou à bobinage partiel. L'enroulement du moteur se divise en deux parties : **bobinage partiel 1 = 50 % et bobinage partiel 2 = 50 %**. Cette répartition de bobinage génère, en cas de démarrage à bobinage partiel, une réduction du courant de démarrage d'environ 50 % par rapport à un démarrage direct.



### INFO

**Un dispositif mécanique de délestage avec un électrodistributeur de dérivation n'est pas nécessaire.**

## 5.7 Schéma de raccordement pour démarrage à bobinage partiel avec moteur de série

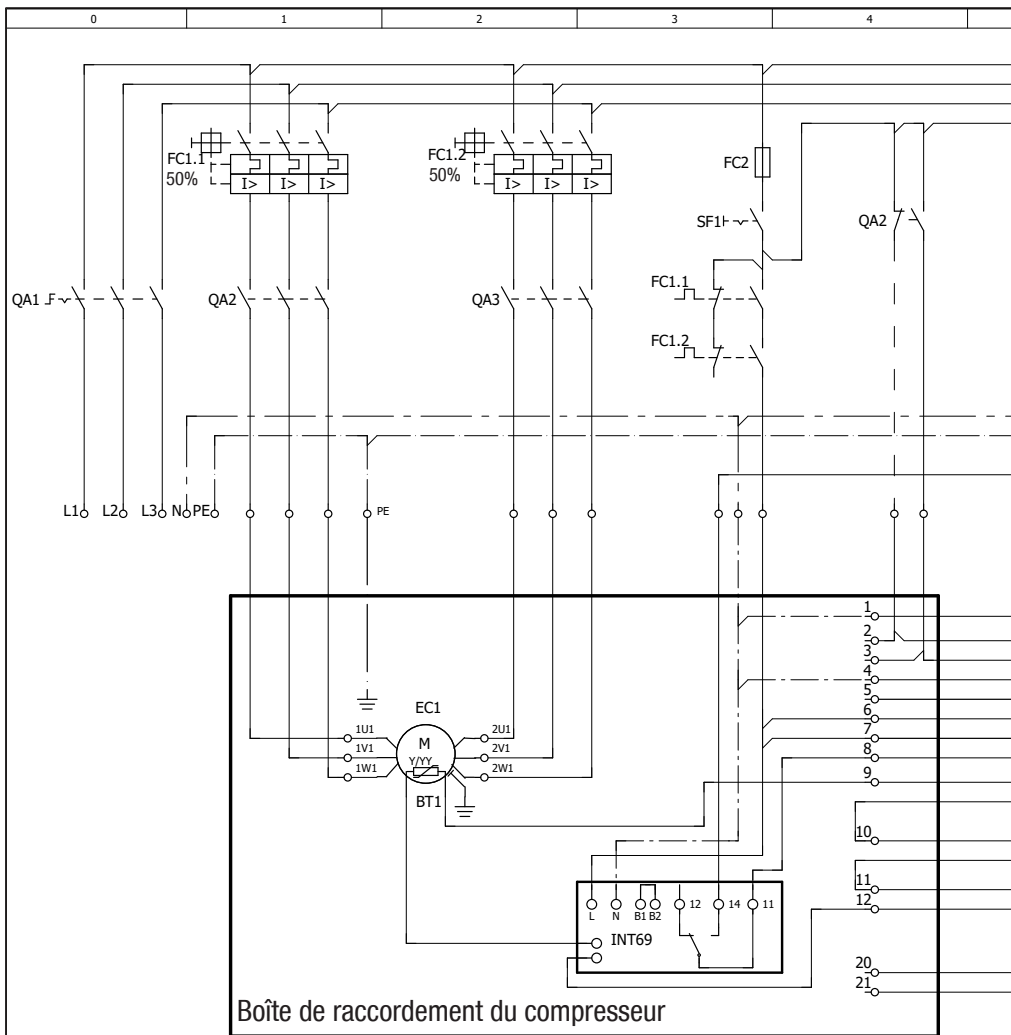
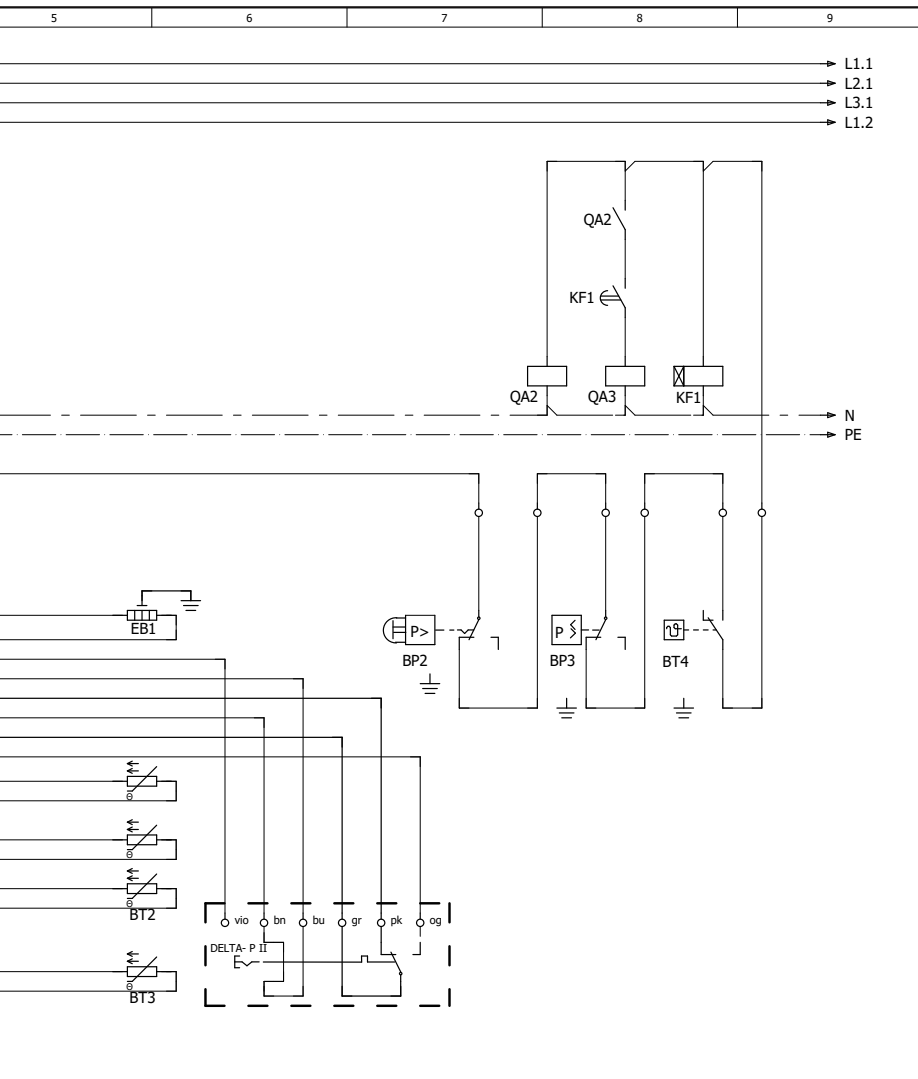


Fig. 11

BP2	Pressostat de sécurité haute pression
BP3	Chaîne de sécurité (surveillance haute/basse pression)
BT1	Thermistances (sonde PTC) d'enroulement du moteur
BT2	Thermostat de protection thermique (sonde PTC)
BT3	Détecteur température d'huile
BT4	Contact d'autorisation (thermostat)
DELTA-P II	Sonde de pression différentielle d'huile DELTA-P II (accessoires)
EB1	Chauffage du carter d'huile
EC1	Moteur du compresseur

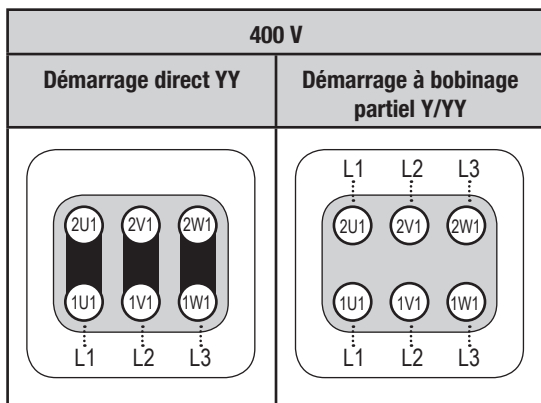


F

FC1.1/1.2	Disjoncteur-protecteur
FC2	Fusible du circuit de commande
INT69 G	Module de protection électronique INT69 G
KF1	Relais temporisé pour commutation de contacteur
QA1	Commutateur principal
QA2	Contacteur général (bobinage partiel 1)
QA3	Contacteur général (bobinage partiel 2)
SF1	Commutateur de la tension de commande

## 5| Raccordement électrique

En usine, le moteur est commuté pour un démarrage direct (YY). Pour un démarrage à bobinage partiel Y / YY, les ponts doivent être retirés et les câbles d'alimentation du moteur doivent être raccordés conformément au schéma de branchement :



**ATTENTION** Le non-respect provoque des champs magnétiques rotatifs de sens contraire pouvant entraîner des détériorations du moteur. Après le démarrage du moteur via le bobinage partiel 1, le bobinage partiel 2 doit également être enclenché au maximum après un délai de temporisation de 1 seconde. Le non-respect de cette remarque peut provoquer une réduction de la durée de vie du moteur.

F

# 5| Raccordement électrique

## 5.4 Module de protection électronique INT69 G

Le moteur du compresseur est équipé de thermistances (PTC) qui sont reliées au module de protection électronique INT69 G dans la boîte à bornes. En cas de surchauffe dans l'enroulement du moteur, l'INT69 G arrête la protection de moteur. La remise en marche après refroidissement peut s'effectuer uniquement lorsque le verrouillage électronique du relais de sortie (bornes B1+B2) est supprimé par une interruption de la tension d'alimentation.

En outre, le côté gaz chaud du compresseur peut être protégé contre la surchauffe par un thermostat de protection thermique (accessoire).

**Le déclenchement de l'INT69 G peut être dû à une surcharge ou à des conditions de fonctionnement inadéquates. En déterminer la cause et l'éliminer.**



**INFO**

La sortie de commutation des relais est exécutée en tant que contact de commutation libre de potentiel. Ce circuit de commutation fonctionne selon le principe de courant de repos, c'est-à-dire que le relais se met en position de repos et arrête la protection de moteur, même en cas de rupture de capteur et de câble.

## 5.5 Raccordement du module de protection INT69 G



**INFO**

Raccorder le module de protection INT69 G conformément au schéma de raccordement. Sécuriser le module de protection à l'aide d'un fusible (FC2) de 4 A max. Afin de garantir la fonction de protection, installer le module de protection en tête du circuit de commande.



**ATTENTION**

Le circuit de mesure BT1 et BT2 (sondes PTC) ne doivent jamais entrer en contact avec la tension externe.

Ceci détruit le module INT69 G et les sondes PTC.

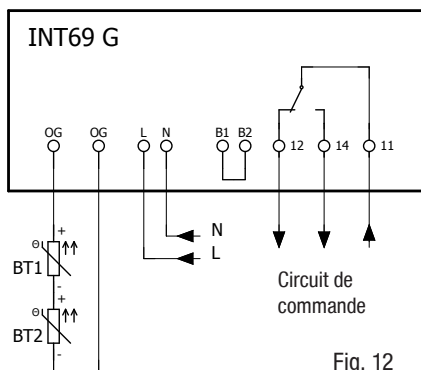


Fig. 12  
Boîte à bornes

F

## 5| Raccordement électrique

### 5.6 Contrôle fonctionnel du module de protection INT69 G

Vérifier le fonctionnement du module de protection avant la mise en service et après l'élimination d'un défaut ou toute modification dans le circuit de commande. Pour ce faire, procéder à ce contrôle à l'aide d'un testeur de continuité.

État de l'appareil	Position du relais
État désactivé	11-12
INT69 G commuter	11-14
Débrancher le connecteur mâle PTC	11-12
Brancher le connecteur mâle PTC	11-12
Après réinitialisation du réseau	11-14

Position du relais INT69 G

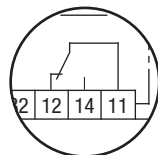


Fig. 13

F

### 5.7 Chauffage du carter d'huile (accessoires)

Pour éviter des dommages au compresseur, le compresseur doit être équipé avec un chauffage du carter d'huile.



**ATTENTION** Le chauffage du carter d'huile doit être raccordé et exploité !

En fonction de la pression et de la température ambiante, du fluide frigorigène se diffuse dans l'huile de lubrification du compresseur lorsque celui-ci est à l'arrêt. Les propriétés de lubrification de l'huile s'en trouvent réduites. Lors du démarrage du compresseur, le fluide frigorigène contenu dans l'huile s'évapore en raison de la chute de pression. Il peut en résulter un moussage de l'huile et des fuites, pouvant sous certaines conditions provoquer des coups d'huile.

**Fonctionnement** : Le chauffage du carter d'huile est activé lorsque le compresseur est à l'arrêt. Si le compresseur démarre, le chauffage du carter d'huile est désactivé.

**Raccord** : Raccorder le chauffage du carter d'huile à une voie de courant séparée via un contact auxiliaire (ou un contacteur auxiliaire branché en parallèle) du contacteur électromagnétique du compresseur.

Caractéristiques électriques : 230 V - 1 - 50/60 Hz, 160 W.

## 5| Raccordement électrique

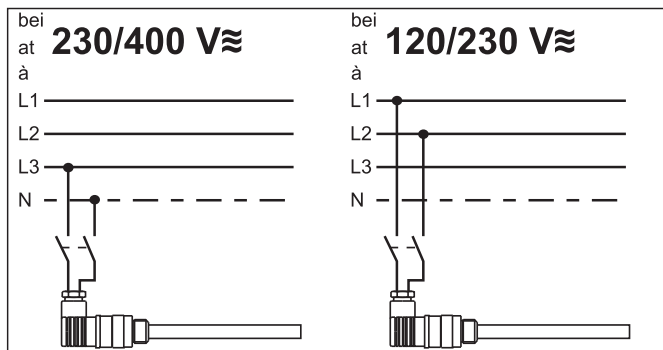


Fig. 14



**ATTENTION** Le raccordement sur la voie de courant de la chaîne de commande de 'est pas permis.

### 5.8 Sélection et fonctionnement des compresseurs avec convertisseurs de fréquence

Pour un fonctionnement sûr du compresseur, le convertisseur de fréquence doit pouvoir supporter une surcharge d'au moins 160% du courant maximal du compresseur ( $I_{\text{max}}$ ) pendant au moins 3 secondes.

En cas d'utilisation de convertisseurs de fréquence, il faut également tenir compte des points suivants:

1. Le courant de fonctionnement maximal autorisé du compresseur ( $I_{\text{max}}$ ) (voir la plaque signalétique ou les caractéristiques techniques) ne doit pas être dépassé.
2. En cas d'apparition de vibrations anormales dans l'installation, les plages de fréquences concernées doivent être supprimées en conséquence dans le convertisseur de fréquence.
3. Le courant de sortie maximal du convertisseur de fréquence doit être supérieur au courant maximal du compresseur ( $I_{\text{max}}$ ).
4. Réalisez toutes les conceptions et installations conformément aux dispositions de sécurité locales et aux prescriptions courantes (par ex. VDE) et aux dispositions ainsi qu'aux indications du fabricant du convertisseur de fréquence.

Vous trouverez la plage de fréquence autorisée dans les données techniques chapitre 8, page 25.

Plage de vitesse	0 - f-min	f-min - f-max
Temps de démarrage	< 1 s	environ 4 s
Temps d'arrêt	immédiatement	

f-min/f-max voir chapitre 8: Caractéristiques techniques : Plage de fréquence autorisée

## 6 | Mise en service

### 6.1 Préparatifs de mise en service



#### INFO

**Pour protéger le compresseur contre des conditions de fonctionnement non autorisées, l'utilisation de pressostats haute et basse pression côté installation est obligatoire**

Le compresseur a été testé en usine et toutes ses fonctions ont été contrôlées. Il n'est donc pas nécessaire de suivre des instructions de démarrage particulières.

**Vérifier que le compresseur n'a pas été endommagé pendant le transport !**



#### AVERTISSEMENT

**Etant donné qu'en fonction de la température ambiante et la quantité de remplissage de fluide frigorigène des pressions hors service considérablement plus élevées que les pressions autorisées pour le compresseur peuvent exister, il convient de prendre des mesures appropriées côté installation permettant de limiter la pression hors service dans le compresseur aux valeurs admissibles (p. ex. quantité de stockage, réservoir d'expansion, installation frigorigène à maintien de pression, dispositifs de décharge de pression).**

### 6.2 Contrôle de la résistance à la pression

La résistance à la pression du compresseur a été contrôlée en usine. Dès lors que l'ensemble de l'installation est soumis à un contrôle de résistance à la pression, celui-ci doit être effectué conformément à la norme EN 378-2 ou à une norme de sécurité correspondante **sans y associer le compresseur**.

F

### 6.3 Contrôle d'étanchéité



#### DANGER

**Risque d'éclatement !**

**Le compresseur doit être mis sous pression d'azote (N<sub>2</sub>) uniquement. Ne jamais mettre sous pression avec de l'oxygène ou d'autres gaz ! Tout au long du processus de contrôle, la surpression maximale admissible du compresseur ne doit pas être dépassée (voir indications de la plaque signalétique) ! Ne pas ajouter de fluide frigorigène au l'azote, car la limite d'inflammabilité pourrait passer dans la zone critique.**

- Effectuer le contrôle d'étanchéité de l'installation frigorigène selon EN 378-2 ou une norme de sécurité correspondante en tenant compte des surpressions maximum admissibles du compresseur.

### 6.4 Tirage au vide



#### ATTENTION

**Ne pas démarrer le compresseur sous vide. Ne pas mettre sous tension, même à des fins de contrôle (doit être utilisé uniquement avec du fluide frigorigène).**

Sous vide, les trajets de courant de contournement et de fuite des boulons de raccordement du bornier sont plus courts, ce qui peut endommager l'enroulement et le bornier.

## 6| Mise en service

- Tirer **tout d'abord l'installation** au vide, puis **introduire le compresseur dans le processus de tirage au vide**.
- Dépressuriser le compresseur.
- Ouvrir la vanne à l'aspiration et au refoulement.
- Mettre le chauffage du carter d'huile en marche.
- Tirer au vide à l'aide de la pompe à vide du côté aspiration et du côté haute pression.
- À la fin du processus de tirage au vide, le vide doit être  $< 1,5$  mbar lorsque la pompe est désactivée.
- Si nécessaire, répéter ce processus plusieurs fois.

### 6.5 Charge en fluide frigorigène



**ATTENTION** Porter des vêtements de protection personnels tels que des lunettes et des gants de protection !

- S'assurer que les vannes à l'aspiration et au refoulement sont ouverts.



**INFO** Selon la conception de la bouteille remplissante réfrigérante de CO<sub>2</sub> (avec/sans tuyauterie) le CO<sub>2</sub> peut être complété liquide après poids ou gaseously.

Employez seulement la qualité haut-sèche de CO<sub>2</sub> (voir chapitre 3.1) !

- **Remplir le réfrigérant** : Nous recommandons de commencer par remplir l'installation à l'arrêt de fluide sous forme gazeuse côté haute pression jusqu'à atteindre une pression du système d'au moins 5,2 bar (si elle est remplie de fluide sous forme liquide en dessous de 5,2 bar, de la neige carbonique risque de se former). Autre remplissage selon l'installation.

Afin d'éviter toute formation de neige carbonique pendant le fonctionnement de l'installation (pendant ou après l'opération de remplissage), régler le point de coupure du commutateur basse pression sur une valeur de 5,2 bar minimum.



**AVERTISSEMENT** Ne dépasser en aucun cas les pressions maximales admissibles lors du remplissage. Prendre à temps les mesures correspondantes

- Un supplément de réfrigérant nécessaire devenant après le démarrage peut être rempli gazeux dans le côté d'aspiration.



**ATTENTION**

- La surcharge de l'installation avec des réfrigérants éviter !
- Sur la soupape d'arrêt d'aspiration au compresseur ne pas remplir liquide.
- Ne pas ajouter des additifs dans l'huile et le réfrigérant est admis.

## 6 | Mise en service

### 6.6 Mise en service



**AVERTISSEMENT** Ouvrir impérativement les deux robinets d'arrêt avant le démarrage du compresseur !

- Contrôler le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité et de protection (pressostats, protection du moteur, mesures électriques de protection contre les contacts, etc.).
- Mettre le compresseur en marche et le faire tourner au moins 10 minutes.
- L'installation doit avoir atteint son régime permanent.
- Réaliser un **contrôle du niveau d'huile** : L'huile doit être visible dans le voyant.
- Après le remplacement d'un compresseur, il convient de contrôler une nouvelle fois le niveau d'huile. Si le niveau d'huile est trop élevé, il convient d'évacuer de l'huile (risque de coups d'huile ; réduction de la puissance de l'installation frigorifique).



**ATTENTION** S'il est nécessaire d'introduire de grandes quantités d'huiles, il existe un risque de coups d'huile. Dans ce cas, vérifier le retour d'huile !

### 6.7 Vanne d'arrêt au reflux



**ATTENTION** Le compresseur est équipé de deux vanne d'arrêt au reflux. L'une se trouve du côté aspiration, l'autre du côté refoulement. En cas de dépassement des pressions admissibles, les soupapes s'ouvrent et empêchent toute montée en pression supplémentaire. Du CO<sub>2</sub> est alors relâché dans l'environnement !

Les vanne d'arrêt au reflux ne doivent pas être sollicitées en permanence. Lors de l'évacuation, les conditions extrêmes créées peuvent causer des fuites continues. Après le déclenchement des vanne d'arrêt au reflux vérifier qu'il n'y a pas de fuite de fluide frigorigène !

Les vanne d'arrêt au reflux ne remplacent pas les pressostats et les soupapes de sécurité supplémentaires dans l'installation. En règle générale, les pressostats doivent être montés dans l'installation et disposés et réglés conformément à la norme EN 378-2 ou à une norme de sécurité correspondante.

Leur non-respect peut générer un danger inhérent au CO<sub>2</sub> qui s'échappe par les deux vanne d'arrêt au reflux !

Échappement du CO<sub>2</sub>

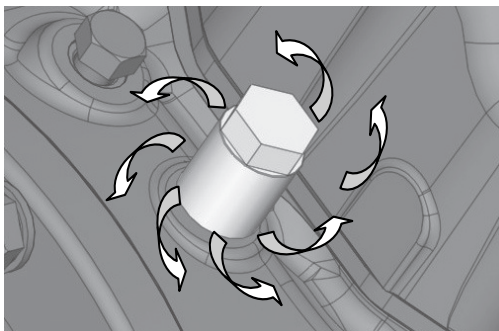


Fig. 15

## 6 | Mise en service

### 6.8 Comment éviter les coups de liquide



**ATTENTION** Les coups de liquide peuvent endommager le compresseur et causer une fuite de fluide frigorigène

#### À respecter pour éviter les coups de liquide :

- L'ensemble de la conception de l'installation frigorifique doit être réalisé correctement.
- Tous les composants doivent être adaptés les uns aux autres selon leur puissance (en particulier l'évaporateur et le détendeur).
- La surchauffe des gaz aspirés à l'entrée du compresseur doit être **> 15 K**. (Contrôler à cet effet le réglage du détendeur).
- Tenir compte de la température de l'huile et du gaz sous pression. (La température du gaz sous pression doit être suffisamment élevée au moins 50°C, de telle sorte que la température de l'huile > 30°C).
- L'installation doit atteindre le régime permanent.
- Notamment sur les installations critiques (p. ex. à plusieurs points d'évaporation), il est recommandé de prendre des mesures telles que l'utilisation de pièges à liquide, d'un robinet solénoïde dans la conduite de liquide, etc.

**Il faut impérativement éviter toute fuite de fluide frigorigène dans le compresseur lorsque l'installation est à l'arrêt.**

### 6.9 Filtre déshydrateur

Le CO<sub>2</sub> sous forme gazeuse possède une solubilité de l'eau significativement inférieure par rapport aux autres fluides frigorigènes. En cas de températures basses, cela peut provoquer un blocage des vannes et des filtres par la glace ou l'hydrate. Pour cette raison, nous recommandons un filtre déshydrateur de dimension suffisante et un verre-regard avec indicateur d'humidité.

### 6.10 Raccordement du régulateur de niveau d'huile

En cas de connexions compound de plusieurs compresseurs, les système de régulation du niveau d'huile ont fait leurs preuves. Le raccord « 0 » est prévu pour le montage d'un régulateur de niveau d'huile (voir croquis coté). Tous les régulateurs de niveau d'huile ainsi que le système électronique de régulation du niveau d'huile peuvent être raccordés directement sans adaptateur (voir fig.16). Un voyant au niveau du régulateur du niveau d'huile n'est pas nécessaire.

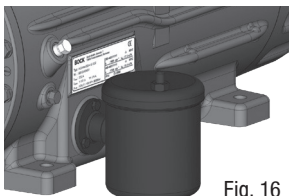
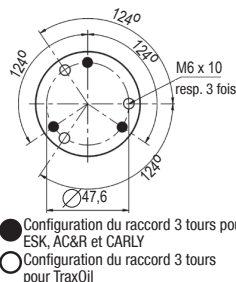


Fig. 16  
Régulateur mécanique du niveau d'huile au niveau du raccord « 0 »



# 7 | Maintenance

## 7.1 Préparation



### AVERTISSEMENT

Avant toute opération sur le compresseur :

- Arrêter le compresseur et se prémunir contre un redémarrage accidentel.
- Dépressuriser le compresseur.
- Empêcher l'air de pénétrer dans l'installation !

Une fois la maintenance terminée :

- Raccorder tous les interrupteurs de sécurité.
- Tirer au vide le compresseur.
- Enlever le système empêchant le redémarrage accidentel.

## 7.2 Travaux à réaliser

Pour garantir une sécurité de fonctionnement et une durée de vie optimales du compresseur, **nous recommandons** de procéder aux opérations de contrôle et de service suivantes à intervalles réguliers :

### ● Changement d'huile :

- aucune obligation pour les installations montées en usine.
- dans le cas d'installations montées sur site ou d'une exploitation dans les plages limites d'utilisation : pour la première fois après 100 à 200 heures de service, puis environ tous les 3 ans ou 10 000 à 12 000 heures de service. Éliminer l'huile usagée selon les réglementations en vigueur et dans le respect des prescriptions nationales.

- **Contrôles annuels** : niveau d'huile, étanchéité, bruits de fonctionnement, pressions, températures, fonctionnement des dispositifs supplémentaires, tels que le chauffage du carter d'huile ou le pressostat.

## 7.3 Recommandations pour les pièces de rechange/accessoires

Vous trouverez les pièces de rechange disponibles et les accessoires appropriés dans notre programme de sélection de compresseurs sur [vap.bock.de](http://vap.bock.de) ainsi qu'à [bockshop.bock.de](http://bockshop.bock.de).

**Utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine Bock !!**

## 7.4 Lubrifiants

**L'huile est nécessaire pour entreprise avec le CO<sub>2</sub> l'appui BOCK lub E85!**

## 7.5 Mise hors service

Veiller impérativement à une bonne aération en raison du risque d'asphyxie dû à l'évacuation du CO<sub>2</sub>. Éviter toute chute de pression rapide lors de l'évacuation de CO<sub>2</sub> afin d'empêcher l'évacuation simultanée d'huile. Lorsque le compresseur est hors pression, démonter la tuyauterie côté refoulement et liquide (par ex. démontage des robinets d'arrêt, etc.) et retirer le compresseur à l'aide d'un engin de levage adapté. Éliminer l'huile qu'il contient de manière réglementaire, en respectant les prescriptions nationales en vigueur.

Lors de la mise hors service du compresseur (par ex. opérations de service ou remplacement du compresseur), de grandes quantités de CO<sub>2</sub> peuvent être dissoutes dans l'huile. En cas de durée de dépressurisation insuffisante du compresseur, un dépassement non admissible de la pression dans le compresseur peut survenir si les robinets d'arrêt sont fermés. Le compresseur ne possède pas de vannes d'arrêt ni de vannes de décharge. Celles-ci restent dans l'installation.

## 8 | Caractéristiques techniques

Type	Nombre de cylindres	Volume balayé 50 / 60 Hz (1450 / 1740 1/min)	Caractéristiques électriques ③				Plage de fréquence autorisée	Poids		Charge d'huile
			Tension ①	Intensité de service max. ② PW 1 + 2	Puissance absorbée max. ②	Courant de démarrage (rotor bloqué) PW 1 / PW 1 + 2		Tuyauterie de refoulement DV	Tuyauterie d'aspiration SV	
320-4 S C02	4	27,7 / 33,2	380-420 V Y/YY - 3 - 50 Hz PW 440-480 V Y/YY - 3 - 60 Hz PW Rapport de bobinage : 50% / 50%	A	kW	Hz	mm (pouces)	mm (pouces)	Ltr.	
										34,1
390-4 S C02	4	34,2 / 41,0	380-420 V Y/YY - 3 - 50 Hz PW 440-480 V Y/YY - 3 - 60 Hz PW Rapport de bobinage : 50% / 50%	A	kW	Hz	mm (pouces)	mm (pouces)	Ltr.	
										41,6
475-4 S C02	4	41,3 / 49,6	380-420 V Y/YY - 3 - 50 Hz PW 440-480 V Y/YY - 3 - 60 Hz PW Rapport de bobinage : 50% / 50%	A	kW	Hz	mm (pouces)	mm (pouces)	Ltr.	
										48,3
565-4 S C02	4	49,2 / 59,0	380-420 V Y/YY - 3 - 50 Hz PW 440-480 V Y/YY - 3 - 60 Hz PW Rapport de bobinage : 50% / 50%	A	kW	Hz	mm (pouces)	mm (pouces)	Ltr.	
										56,3

① Tolérance ( $\pm 10\%$ ) relative à la valeur moyenne de la plage de tension.

Autres tensions et types de courant sur demande.

② - Les données relatives à la puissance absorbée max. s'appliquent pour un fonctionnement à 50 Hz. Pour un fonctionnement à 60 Hz, ces données doivent être multipliées par 1,2. Le courant de service max. reste inchangé.

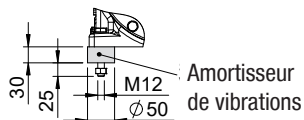
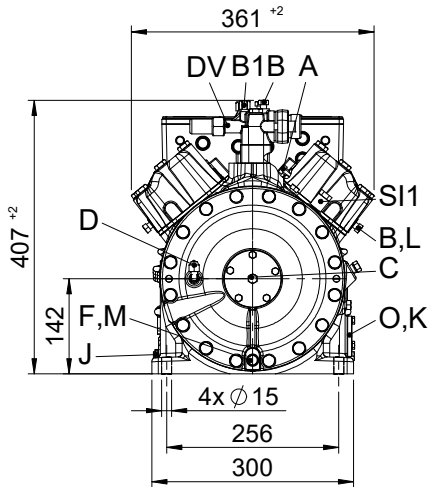
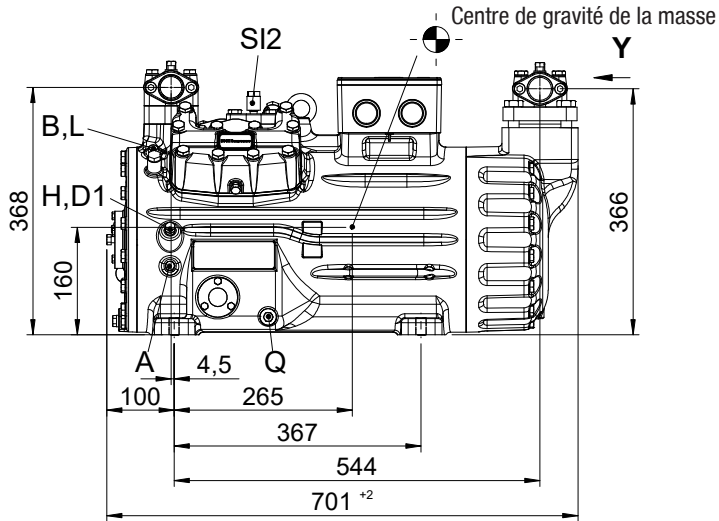
- Tenir compte du courant de service / de la puissance absorbée max. pour la conception des contacteurs, des câbles d'alimentation et des fusibles.

Contacteurs : Catégorie d'utilisation AC3

③ Toutes les indications se basent sur la valeur moyenne de la plage de tension.

④ Pour les liaisons soudées

# 9| Dimensions et raccords



Couvercle moteur 90° mobile  
Dimensions en mm  
Fig. 17

## 9 | Dimensions et raccords

<b>SV</b>	Conduite d'aspiration	voir caractéristiques techniques, chap. 9
<b>DV</b>	Conduite de refoulement	
<b>A</b>	Raccord côté aspiration, non obturable	1/8" NPTF
<b>A1</b>	Raccord côté aspiration, obturable	7/16" UNF
<b>B</b>	Raccord côté refoulement, non obturable	1/8" NPTF
<b>B1</b>	Raccord côté refoulement, obturable	7/16" UNF
<b>C</b>	Raccord de pressostat de sécurité d'huile	7/16" UNF
<b>D</b>	Raccord de pressostat de sécurité d'huile LP	7/16" UNF
<b>D1</b>	Raccord de retour d'huile du séparateur d'huile	1/4" NPTF
<b>F</b>	Vidange d'huile	M12 x 1,5
<b>H</b>	Bouchon de remplissage d'huile	1/4" NPTF
<b>J</b>	Raccord de chauffage du carter d'huile	3/8" NPTF
<b>K</b>	Voyant	3 x M6
<b>L</b>	Raccord de thermostat de protection thermique	1/8" NPTF
<b>O</b>	Raccord du régulateur de niveau d'huile	3 x M6
<b>Q</b>	Raccord détecteur température d'huile	1/8" NPTF
<b>SI1</b>	Vanne d'arrêt au refoulement HD	1/8" NPTF
<b>SI2</b>	Vanne d'arrêt au refoulement ND	1/8" NPTF

**F**

# 10 | Déclaration d'incorporation

## Déclaration d'incorporation pour les machines incomplètes au sens de la directive CE relative aux machines 2006/42/CE, annexe II, partie 1. B

Fabricant: Bock GmbH  
Benzstraße 7  
72636 Frickenhausen, Allemagne

Nous Fabricant déclarons sur notre unique responsabilité que la machine incomplète

Désignation: Compresseur semi-hermétique  
Types: HG(X)12P/60-4 S (HC) .....HG(X)88e/3235-4(S) (HC)  
UL-HGX12P/60 S 0,7 ..... UL-HGX66e/2070 S 60  
HGX12P/60 S 0,7 LG ..... HGX88e/3235 (ML/S) 95 LG  
HG(X)22(P)(e)/125-4 A ..... HG(X)34(P)(e)/380-4 (S) A  
HGX34(P)(e)/255-2 (A) ..... HGX34(P)(e)/380-2 (A)(K)  
HA(X)12P/60-4 ..... HA(X)6/1410-4  
HAX22e/125 LT 2 LG ..... HAX44e/665 LT 14 LG  
HGX12e/20-4 (ML/S) CO<sub>2</sub> (LT) ..... HGX44e/565-4 S CO<sub>2</sub>  
UL-HGX12e/20 (S/ML) 0,7 CO<sub>2</sub> (LT)... UL-HGX44e/565 S 31 CO<sub>2</sub>  
HGX12/20-4 (ML/S/SH) CO<sub>2</sub>T..... HGX46/440-4 (ML/S/SH) CO<sub>2</sub> T  
UL-HGX12/20 ML(P) 2 CO<sub>2</sub>T..... UL-HGX46/440 ML(P) 53 CO<sub>2</sub>T  
HGZ(X)7/1620-4 ..... HGZ(X)7/2110-4  
HGZ(X)66e/1340 LT 22..... HGZ(X)66e/2070 LT 35  
HRX40-2 CO<sub>2</sub> T H..... HRX60-2 CO<sub>2</sub> T H

Désignation: Compresseur ouvert  
Types: F(X)2 ..... F(X)88/3235 (NH3)  
FK(X)1 ..... FK(X)3  
FK(X)20/120 (K/N/TK)..... FK(X)50/980 (K/N/TK)

N° de série: BC00000A001 – BN99999Z999

est conforme aux exigences fondamentales des Directives susmentionnées:

Les points 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.13 et 1.7.1 jusque 1.7.4 (à l'exception de 1.7.4 f) sont respectés conformément à l'annexe I.

Normes harmonisées appliquées, notamment:

EN ISO 12100 :2010 Sécurité des machines — Principes généraux de conception —  
Appréciation du risque et réduction du risque  
EN 12693 :2008 Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur — Exigences de  
sécurité et d'environnement — Compresseurs volumétriques pour  
fluides frigorigènes

Remarques: Nous déclarons en outre que les documents techniques spéciaux pour cette machine incomplète au sens de l'annexe VII, partie B, ont été rédigés et nous nous engageons à les fournir sur demande fondée d'une autorité officielle via un support de données.

La mise en service est interdite tant que la machine dans laquelle la machine incomplète susmentionnée est intégrée n'est pas conforme aux dispositions de la directive CE relative aux machines et tant que la déclaration de conformité CE au sens de l'annexe II, partie 1. A n'est pas établie.

Personne mandatée pour la composition et la transmission des documents techniques:

Bock GmbH  
Alexander Layh  
Benzstraße 7  
72636 Frickenhausen, Allemagne

Frickenhausen, le 04. janvier 2021



I. A. Alexander Layh, Global Head of R&D





**Danfoss Sarl**

Climate Solutions • danfoss.fr • +33 (0)1 82 88 64 64 • cscfrance@danfoss.com

---

Toutes les informations, incluant sans s'y limiter, les informations sur la sélection du produit, son application ou son utilisation, son design, son poids, ses dimensions, sa capacité ou toute autre donnée technique mentionnée dans les manuels du produit, les catalogues, les descriptions, les publicités, etc., qu'elles soient diffusées par écrit, oralement, électroniquement, sur internet ou par téléchargement, sont considérées comme purement indicatives et ne sont contraignantes que si et dans la mesure où elles font explicitement référence à un devis ou une confirmation de commande. Danfoss n'assume aucune responsabilité quant aux erreurs qui se seraient glissées dans les catalogues, brochures, vidéos et autres documentations. Danfoss se réserve le droit d'apporter sans préavis toutes modifications à ses produits. Cela s'applique également aux produits commandés mais non livrés, si ces modifications n'affectent pas la forme, l'adéquation ou le fonctionnement du produit.

Toutes les marques commerciales citées dans ce document sont la propriété de Danfoss A/S ou des sociétés du groupe Danfoss. Danfoss et le logo Danfoss sont des marques déposées de Danfoss A/S. Tous droits réservés.

---