



THE HEART OF FRESHNESS

OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG
INSTRUCTION DE SERVICE

KB-104-5

Halbhermetische Hubkolbenverdichter

BITZER ECOLINE und ECOLINE VARISPEED

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
- 44FES-6(Y) .. 44CES-18(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Semi-hermetic reciprocating compressors

BITZER ECOLINE and ECOLINE VARISPEED

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
- 44FES-6(Y) .. 44CES-18(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Compresseurs hermétiques accessibles à piston

BITZER ECOLINE et ECOLINE VARISPEED

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
- 44FES-6(Y) .. 44CES-18(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Inhalt	Seite	Content	Page	Sommaire	Page
1 Sicherheit	2	1 Safety	2	1 Sécurité	2
2 Anwendungsbereiche	4	2 Application ranges	4	2 Champs d'application	4
3 Montage	7	3 Mounting	7	3 Montage	7
4 Elektrischer Anschluss	20	4 Electrical connection	20	4 Raccordement électrique	20
5 In Betrieb nehmen	25	5 Commissioning	25	5 Mise en service	25
6 Betrieb / Wartung	31	6 Operation / Maintenance	31	6 Service / Maintenance	31
7 Außer Betrieb nehmen	34	7 De-commissioning	34	7 Mise hors service	34

1 Sicherheit

Diese Kältemittelverdichter sind zum Einbau in Maschinen entsprechend der **EU-Maschinenrichtlinie** 2006/42/EG vorgesehen. Sie dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie gemäß vorliegender Montage-/Betriebsanleitung in diese Maschinen eingebaut worden sind und als Ganzes mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften übereinstimmen (anzuwendende Normen: siehe Einbauerklärung).*

Autorisiertes Fachpersonal

Sämtliche Arbeiten an Verdichtern und Kälteanlagen dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden, das in allen Arbeiten ausgebildet und unterwiesen wurde. Für die Qualifikation und Sachkunde des Fachpersonals gelten die jeweils landesüblichen Vorschriften und Richtlinien

Die Verdichter sind nach dem aktuellen Stand der Technik und entsprechend den geltenden Vorschriften gebaut. Auf die Sicherheit der Anwender wurde besonderer Wert gelegt. Diese Betriebsanleitung während der gesamten Verdichterlebensdauer an der Kälteanlage verfügbar halten.

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung müssen für die Verdichter mit Frequenzumrichter die Hinweise in den Technischen Informationen KT-210 und KT-220 beachtet werden.

Restgefahren

Vom Verdichter können unvermeidbare Restgefahren ausgehen. Jede Person, die an diesem Gerät arbeitet, muss deshalb diese Betriebsanleitung sorgfältig lesen!

Es gelten zwingend

- die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Normen (z.B. EN 378, EN 60204 und EN 60335),
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- länderspezifische Bestimmungen.

1 Safety

These refrigeration compressors are intended for installation in machines according to the **EU Machinery Directive** 2006/42/EC. They may be put to service only, if they have been installed in these machines according to the existing Assembly/Operating Instruction and as a whole agree with the corresponding provisions of legislation (standards to apply: Declaration of Incorporation).*

Authorized staff

All work on compressor and refrigeration systems shall be carried out only by refrigeration personnel which has been trained and instructed in all work. The qualification and expert knowledge of the refrigeration personnel is subject to the respective national regulations and guidelines.

The compressors are constructed according to the state of the art and valid regulations. Particular emphasis has been placed on the users' safety. Keep this Operating Instructions available on the refrigeration system during the entire lifetime of the compressor.

In addition to this Operating Instructions the recommendations of the Technical Informations KT-210 and KT-220 have to be respected for the compressors with frequency inverter.

Residual hazards

Certain residual hazards from the compressors are unavoidable. All persons working on these units must therefore read these Operating Instructions carefully!

All of the following have validity

- specific safety regulations and standards (e. g. EN 378, EN 60204 and EN 60335),
- generally acknowledged safety standards,
- EU directives,
- national regulations.

1 Sécurité

Ces compresseurs frigorifiques sont prévus pour être incorporés dans des machines conformément à la **Directive UE Machines** 2006/42/CE. Leur mise en service est uniquement autorisée s'ils ont été incorporés dans des machines conformément à la présente Instruction de montage/de service et si ces machines répondent dans leur totalité aux réglementations légales en vigueur (les normes qu'il faut utiliser: voir la Déclaration de l'incorporation).*

Personnel spécialisé autorisé

Seul un personnel spécialisé ayant été formé et initié est autorisé à réaliser l'ensemble des travaux sur les compresseurs et installations frigorifiques. Les niveaux de qualification et d'expertise technique du personnel sont sujets aux prescriptions et directives nationales en vigueur.

Les compresseurs sont conçus d'après les règles de l'art actuelles et conformément aux prescriptions en vigueur. Une attention particulière a été apportée à la sécurité de l'utilisateur. Garder cette instruction de service à portée de main sur l'installation frigorifique pendant toute la durée de service du compresseur.

Les recommandations de cette instruction de service et en plus lesquelles dans les informations techniques KT-210 et KT-220 doivent être respectées pour les compresseurs avec convertisseur de fréquences.

Dangers résiduels

Le compresseur peut être la source de dangers résiduels inévitables. Par conséquent, chaque personne qui travaille sur cet appareil doit lire attentivement cette instruction de service!

A prendre en considération

- les prescriptions et normes de sécurité relatives (par ex. EN 378, EN 60204 et EN 60335),
- les règles de sécurité généralement reconnues,
- les directives de l'UE,
- les dispositions spécifiques du pays concerné.


* Hinweis gilt für Länder der EU


* Information is valid for countries of the EU


* Indication valable pour les pays de la UE


Sicherheitshinweise

sind Anweisungen um Gefährdungen zu vermeiden.
Sicherheitshinweise genauestens einhalten!

 **Achtung!**
Anweisung um eine mögliche Gefährdung von Geräten zu vermeiden.


 **Vorsicht!**
Anweisung um eine mögliche minderschwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.


 **Warnung!**
Anweisung um eine mögliche schwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.


 **Gefahr!**
Anweisung um eine unmittelbare schwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.


Safety references

are instructions intended to prevent hazards.
Safety instructions must be stringently observed!

 **Attention!**
Instructions on preventing possible damage to equipment.


 **Caution!**
Instructions on preventing a possible minor hazard to persons.


 **Warning!**
Instructions on preventing a possible severe hazard to persons.


 **Danger!**
Instructions on preventing an immediate risk of severe hazard to persons.


Les indications de sécurité

sont des instructions pour éviter les mises en danger.
Respecter scrupuleusement les indications de sécurité !


 **Attention !**
Instruction pour éviter une possible mise en danger d'appareils.


 **Prudence !**
Instruction pour éviter une possible mise en danger bénigne de personnes.

 **Avertissement !**
Instruction pour éviter une possible mise en danger grave de personnes.


 **Danger !**
Instruction pour une imminente mise en danger grave de personnes.

Allgemeine Sicherheitshinweise


 **Warnung!**
Der Verdichter ist im Auslieferungszustand mit Schutzgas gefüllt (**Überdruck** ca. 0,2 .. 0,5 bar). Bei unsachgemäßer Handhabung sind Verletzungen von Haut und Augen möglich. Bei Arbeiten am Verdichter Schutzbrille tragen!
Anschlüsse nicht öffnen, bevor Überdruck abgelassen ist.


 **Vorsicht!**
Im Betrieb können **Oberflächentemperaturen** von über 60°C bzw. unter 0°C auftreten. Verbrennungen und Erfrierungen sind möglich. Zugängliche Stellen absperren und kennzeichnen. Vor Arbeiten am Verdichter: Ausschalten und abkühlen lassen.

Bei Arbeiten am Verdichter, nachdem die Anlage in Betrieb genommen wurde:


 **Warnung!**
Verdichter steht unter Druck! Bei unsachgemäßen Eingriffen sind schwere Verletzungen möglich. Verdichter auf drucklosen Zustand bringen! Schutzbrille tragen!

General safety references


 **Warning!**
The compressor is under pressure (with a holding charge to a pressure of 0.2 to 0.5 bar **above atmospheric pressure**). Incorrect handling may cause injury to skin and eyes. Wear safety goggles while working on compressor. Do not open connections before pressure has been released.


 **Caution!**
During operation **surface temperatures** exceeding 60°C or below 0°C can be reached. Burns and frostbites are possible. Lock and mark accessible sectors. Before working on the compressor: Switch off and allow to cool down.

For any work on the compressor after the system has been commissioned:


 **Warning!**
Compressor is under pressure! In case of improper handling severe injuries are possible. Release pressure from compressor! Wear safety goggles!

Indications de sécurité générales

 **Avertissement !**
A la livraison, le compresseur est rempli d'un gaz de protection et sont **en surpression** (environ 0,2 .. 0,5 bar). Des blessures à la peau et aux yeux sont possibles en cas de manie- ment inapproprié. Lors de travaux sur le compresseur, porter des lunettes de protection ! Ne pas ouvrir les raccords avant d'avoir évacué la surpression.

 **Prudence !**
Pendant le service, des **tempé- ratures de surface** excédant 60°C resp. en-dessous de 0°C pourront être atteintes. Des brûlures et gelures sont possibles. Fermer et marquer les endroits accessibles. Avant les travaux au compresseur: Arrêter et refroidir celui-ci.

Pour des travaux au compresseur après l'installation a été mise en service:

 **Avertissement !**
Compresseur est sous pression ! Lors des interventions non-adé- quates graves blessures sont possibles. Retirer la pression sur le compres- seur ! Porter des lunettes de protection !

2 Anwendungsbereiche

2 Application ranges

2 Champs d'application

Verdichtertypen Compressor types Types de compresseurs	2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y) 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y) 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y) 4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)	44FES-6(Y) .. 44CES-18(Y) 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y) 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y) 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)	44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y) 6JE-22Y .. 6FE-50(Y) 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y) 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	4FDC-5Y .. 4CDC-9Y, 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
Zulässige Kältemittel Permitted refrigerants ① Fluides frigorigènes autorisés	R134a, R404A R407A/C/F, R448A, R449A, R450A R507A, R513A	HFO und HFO/HFKW-Gemische nach Rücksprache mit BITZER HFO and HFO/HFC blends after consultation with BITZER HFO and HFO/HFC melangé fluides après consultation avec BITZER	R22	R410A
Ölfüllung Oil charge ② Charge d'huile	BSE32 R134a: $t_c > 70^\circ\text{C}$ BSE55	Rücksprache mit BITZER Contact BITZER Consulté BITZER	B5.2	BSE55
Einsatzgrenzen Application limits Limites d'application	siehe Prospekt KP-104 und BITZER-Software see brochure KP-104 and BITZER software voir brochure KP-104 et logiciel BITZER			siehe Prospekt KP-101 see brochure KP-101 voir brochure KP-101 + BITZER-Software

Verdichtertypen Compressor types Types de compresseurs	2DES-3.F1Y 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F3Y			
Zulässige Kältemittel Permitted refrigerants ① Fluides frigorigènes autorisés	R134a, R404A, R407A/C/F, R448A, R449A, R450A, R507A, R513A			
Ölfüllung Oil charge ② Charge d'huile	BSE32		R134a: $t_c > 70^\circ\text{C}$ BSE55	
Einsatzgrenzen Application limits Limites d'applications	siehe Prospekt KP-102 und BITZER-Software see brochure KP-102 and BITZER software voir brochure KP-102 et logiciel BITZER			

- ① Weitere Kältemittel auf Anfrage
② Alternativ Öle siehe Technische Informationen KT-500 und KT-510

- ① Further refrigerants upon request
② For alternative oils see Technical Informations KT-500 and KT-510

- ① Autres fluides frigorigènes sur demande
② Huiles alternatives, voir Informations Techniques KT-500 et KT-510

⚠ Warnung!
Berstgefahr des Verdichters durch gefälschte Kältemittel! Schwere Verletzungen möglich! Kältemittel nur von renommierten Herstellern und seriösen Vertriebspartnern beziehen!

⚠ Warning!
Risk of bursting of the compressor due to counterfeit refrigerants! Severe injuries are possible! Only use refrigerants from renowned manufacturers and reliable distributors!

⚠ Avertissement !
Danger d'éclatement du compresseur dus aux fluides frigorigènes contrefaits ! Graves blessures sont possibles ! Acheter les fluides frigorigènes uniquement auprès de fabricants renommés et de distributeurs fiables !

Bei Betrieb im Unterdruckbereich, Gefahr von Lufteintritt auf der Saugseite. Besondere Maßnahmen können erforderlich werden.

For operation in the vacuum range, danger of air admission at the suction side. Special measures might become necessary.

En cas de fonctionnement en pression subatmosphérique, danger d'introduction d'air au côté d'aspiration. Des mesures particulières pourraient devenir nécessaires à prendre.

Im Falle von Lufteintritt:

In the case of air admission:

En cas d'introduction d'air:

! Achtung!
Chemische Reaktionen möglich sowie überhöhter Verflüssigungsdruck und Anstieg der Druckgastemperatur.

! Attention!
Chemical reactions possible as well as increased condensing pressure and discharge gas temperature.

! Attention !
Réactions chimiques possibles et pression de liquéfaction excessive et aussi température du gaz de refoulement augmentée.

⚠ Warnung!
Bei Lufteintritt ggf. kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze. Lufteintritt vermeiden!


⚠ Warning!
In case of air admission a critical shift of the refrigerant ignition limit is possible. Avoid air admission!

⚠ Avertissement !
En cas d'introduction d'air dislocation critique de la limite d'inflammabilité de fluide frigorigène. Eviter l'introduction d'air !

2.1 Einsatz von Kältemitteln der Sicherheitsgruppen A2 bzw. A2L (z. B. R1234yf)

i Die Vorschriften und Richtlinien in diesem Kapitel zum Einsatz von Kältemitteln der Sicherheitsgruppen A2 bzw. A2L beziehen sich auf europäische Vorschriften. In Regionen außerhalb der EU sind die dort geltenden länderspezifischen Vorschriften zu beachten.

Anforderungen an den Verdichter und die Kälteanlage

Gefahr!
 Brandgefahr bei Kältemittelaustritt und vorhandener Zündquelle! Offenes Feuer und Zündquellen im Maschinenraum bzw. Gefährdungsraum vermeiden! Zündgrenzen des jeweiligen Kältemittels in Luft beachten. Maschinenraum entsprechend EN 378 belüften bzw. Absaugvorrichtung installieren. Zum Öffnen der Rohrleitungen, nur Rohrabstreifer, keine offene Flamme verwenden!


Wenn folgende Sicherheitsvorschriften und Anpassungen eingehalten werden, können die BITZER ECOLINE Standardverdichter mit Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2 bzw. A2L betrieben werden.

- Das Schutzgerät aus dem Anschlusskasten des Verdichters ausbauen und in den Schaltschrank außerhalb der Gefährdungszone installieren
- Max. Kältemittelfüllung nach Aufstellungsort und Aufstellungsbereich beachten! (siehe EN 378-1)
- Verdichter und Anlage an deutlich sichtbarer Stelle mit dem Logo "Achtung Brandgefahr" (ISO 7010 W021) kennzeichnen. Dieses Logo muss auch im Falle einer Rücklieferung ins Herstellerwerk am Verdichter bleiben
- Kein Betrieb im Unterdruckbereich! Sicherheitseinrichtungen zum Schutz gegen zu niedrigen und

2.1 Use of refrigerants belonging to the safety groups A2 respect. A2L (e.g. R1234yf)

i The regulations and guidelines in this chapter on the application of refrigerants belonging to safety groups A2 resp. A2L refer to European regulations. For regions outside the EU the respective country-specific regulations must be taken into account.

Requirements of the compressor and the refrigeration system

Danger!
 Danger of fire in the event of refrigerant leakage and in the presence of an ignition source! Avoid open fire and ignition sources in the engine room respectively in the hazardous zone. Observe the ignition limits of the respective refrigerant in air. Ventilate machine room according to EN 378 or install an extraction device. When opening pipe lines, do only use a pipe cutter, no torch!


If the following safety regulations and adaptations are observed, the BITZER ECOLINE standard compressors can be operated with refrigerants belonging to safety groups A2 resp. A2L.

- Remove the protection device from the terminal box of the compressor and install it into the switch board outside of the hazardous zone
- Observe maximum refrigerant charge according to installation site and installation area! (see EN 378-1)
- The compressors and the system must be marked with the logo "Attention! Risk of Fire" (ISO 7010 W021) in a clearly visible location. This logo must remain on the compressor even if it is returned to the manufacturer
- No operation under vacuum! Install safety devices for pressure limiting against too low and too

2.1 Utilisation de fluides frigorigènes classés dans les groupes de sécurité A2 et A2L (par ex. R1234yf)

i Les réglementations et les directives de ce chapitre qui concernent l'utilisation de fluides frigorigènes des groupes de sécurité A2 ou A2L reposent sur la réglementation européenne. Lorsque les produits doivent être utilisés hors du territoire de l'Union Européenne, il convient de respecter les dispositions spécifiques du pays concerné.

Exigences s'appliquant au compresseur et à l'installation frigorifique

Danger!
 Risque d'incendie en cas de fuite de fluide frigorigène et de présence d'une source d'inflammation ! Éviter des flammes nues et l'existence de sources d'inflammation dans la salle des machines et dans la zone dangereuse ! Tenir compte de la limite d'inflammabilité dans l'air du fluide frigorigène concerné. Assurer la ventilation de la salle des machines conformément à la norme EN 378 ou installer un dispositif d'aspiration. Utiliser exclusivement un coupe-tube pour ouvrir une conduite, ne jamais utiliser de flamme nue !

Lorsque les règles de sécurité suivantes et les adaptations correspondantes sont appliquées, les compresseurs standard BITZER ECOLINE peuvent être utilisés avec des fluides frigorigènes des groupes de sécurité A2 et A2L.

- Extraire le dispositif de protection de la boîte de raccordement du compresseur pour l'installer dans l'armoire électrique située hors de la zone dangereuse
- Respecter la charge maximum de fluide frigorigène requise correspondant au lieu d'emplacement et à la zone d'installation (voir la norme EN 378-1)
- Apposer le logo « Attention risque d'incendie » (ISO 7010 W021) à des emplacements visibles du compresseur et de l'installation. Il doit demeurer sur le compresseur, même si celui-ci doit être réexpédié à l'usine d'origine de l'appareil
- Ne jamais faire fonctionner l'installation en pression subatmosphérique. Installer des dispositifs de sécurité

auch zu hohen Druck installieren und entsprechend den Anforderungen der Sicherheitsbestimmungen (z.B. EN 378-2) ausführen

- Lufteintritt in die Anlage vermeiden – auch bei und nach Wartungsarbeiten!

Allgemeine Anforderungen an die Kälteanlage und den Betreiber

Bei der Ausführung, der Wartung und dem Betrieb von Kälteanlagen mit Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2 oder A2L gelten die besonderen Sicherheitsbestimmungen der "Gefährdungszone 2"^①. Dazu gehören u.a. spezielle Schutzvorrichtungen gegen Drucküberschreitung und Besonderheiten in Ausführung und Anordnung elektrischer Betriebsmittel (Schutzart IP54). Außerdem sind Maßnahmen zu ergreifen, die im Falle eines Kältemittelaustritts eine gefahrlose Entlüftung gewährleisten, damit kein zündfähiges Gasgemisch entstehen kann.

Die Ausführungsbestimmungen sind in Normen festgelegt (z.B. EN 378). Mit Blick auf die hohen Anforderungen und die Produkthaftung ist jedoch generell eine Risikobewertung durch eine benannte Stelle zu empfehlen. Je nach Ausführung und Kältemittelfüllung, kann dabei eine Bewertung entsprechend EU Rahmenrichtlinien 94/9/EG (ATEX 95) und 1999/92/EG (ATEX 137) erforderlich werden.

Für den Betrieb der Anlage und den Schutz von Personen gelten üblicherweise nationale Verordnungen zur Produktsicherheit, Betriebssicherheit und zur Unfallverhütung. Hierzu sind gesonderte Vereinbarungen zwischen Anlagenbauer und Betreiber zu treffen. Die Durchführung der erforderlichen Gefährdungsbeurteilung für Aufstellung und Betrieb der Anlage liegt dabei in der Verantwortung des Betreibers.

① Definition für "Gefährdungszone 2" nach Richtlinie 1999/92/EG (ATEX 137): Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder nur kurzfristig auftritt.

high pressure and use in accordance with the requirements of the safety regulations (e.g. EN 378-2)

- Avoid admission of air into the system – also during and after maintenance work!

General requirements of the refrigeration system and the end user

The design, operation and maintenance of refrigeration systems operated with refrigerants of safety group A2 or A2L are subject to particular safety regulations of the "hazardous zone 2"^①. This includes, among others, special safety devices against exceeding the pressure and particularities in the design and arrangement of the electrical operating equipment (enclosure class IP54). Moreover, measures must be taken that guarantee risk-free venting in the event of refrigerant leakage, to prevent the formation of an ignitable gas mixture.

The specifications are established in standards (e.g. EN 378). However, in view of the high requirements and product liability, a risk assessment by a notified body is in general recommended. Depending on the design and the refrigerant charge, an assessment according to EU Framework Directives 94/9/EC (ATEX 95) and 1999/92/EC (ATEX 137) may become necessary.

The operation of the system and personnel protection are usually subject to national regulations on product safety, operating reliability and work place safety. To this end, separate agreements between the contractor and the end user must be made. Carrying out the necessary risk assessment for installing and operating the system is the end user's responsibility.

① Definition of "hazardous zone 2" according to the above directive 1999/92/EC (ATEX 137): Area in which during normal operation an explosive atmosphere as a mixture of air and flammable gases, vapors or mists does usually not occur or only during short periods.

destinés à protéger l'installation des pressions trop basse et des pressions trop élevées et prendre les mesures appropriées prévues par les consignes de sécurité (e.g. de la norme EN 378-2)

- Éviter l'introduction d'air dans l'installation, même lors des travaux de maintenance et suite à ceux-ci!

Exigences générales concernant l'installation frigorifique et son exploitant

Lors de la réalisation, de la maintenance et du fonctionnement des installations frigorifiques remplies de fluide frigorigène de groupe de sécurité A2 ou A2L, les consignes de sécurité correspondant à une « zone dangereuse 2 »^① s'appliquent. Elles comprennent entre autres des dispositifs spécifiques de protection contre les surpressions et des détails spécifiques de conception et de positionnement des équipements électriques (classe de protection IP54). Il convient également de prendre les mesures qui assurent une ventilation sans danger en cas de fuite de fluide frigorigène, afin d'empêcher la formation d'un mélange gazeux inflammable.

Les dispositions régissant l'exécution de ces mesures sont définies dans les normes qui s'appliquent (e.g. EN 378). Cependant, au vu du haut niveau d'exigence et de la responsabilité du fait du produit, il est recommandé de faire procéder à une évaluation des risques par un service compétent. Selon le type et le remplissage du fluide frigorigène, une évaluation répondant aux exigences des directives cadre de l'Union Européenne 94/9/CE (ATEX 95) et 1999/92/CE (ATEX 137) peut être requise.

En règle générale, l'exploitation de l'installation et la protection des personnes sont régies par la réglementation nationale en vigueur en matière de sécurité des produits, de sécurité du fonctionnement et de prévention des accidents du travail. Des accords spécifiques doivent être conclus en la matière entre le constructeur et l'exploitant de l'installation. L'exploitant doit se charger de faire exécuter l'évaluation des risques requise pour l'implantation et l'utilisation de l'installation.

① Définition d'une « zone dangereuse 2 » selon la directive 1999/92/CE (ATEX 137): emplacement où une atmosphère explosive contenant un mélange d'air et de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée.

3 Montage

i Anzugsmomente für Schraubverbindungen entsprechend Wartungsanleitung KW-100 beachten!

3.1 Verdichter transportieren

Verdichter entweder verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben (siehe Abbildung 1). Tandemverdichter nur mit Traverse anheben.

3.2 Verdichter aufstellen

Aufstellort

Den Verdichter waagrecht aufstellen.

Bei Einsatz unter extremen Bedingungen (z. B. aggressive Atmosphäre, niedrige Außentemperaturen u.a.) geeignete Maßnahmen treffen. Ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit der Firma BITZER.

Gefahr!
Schwebende Last!
Nicht unter die Maschine stehen!

3 Mounting

i Observe tightening torques for screw fixings according to maintenance instructions KW-100!

3.1 Compressor transport

Transport the compressor either screwed on a pallet or lift it using the eyebolts (see figure 1). Lift tandem compressors with spreader-bar only.

3.2 Compressor installation

Place of installation

Install the compressor horizontally.

For operation under extreme conditions (e. g. aggressive or corrosive atmospheres, low ambient temperatures etc.) suitable measures must be taken. Consultation with BITZER is recommended.

Danger!
Hanging load!
Do not stand under machine!

3 Montage

i Observer les couples de serrage pour assemblages vissés selon instruction de maintenance KW-100 !

3.1 Transport du compresseur

Transporter le compresseur soit vissé sur une palette ou soulever le aux œillets de suspension (voir figure 1). Soulever les compresseurs tandem seulement avec une traverse.

3.2 Mise en place du compresseur

Lieu d'emplacement

Placer le compresseur horizontalement.

En cas d'utilisation dans conditions extrêmes (par ex. atmosphère agressive, températures extérieures basses, etc.) prendre des mesures adéquates. Le cas échéant, il est recommandé de consulter BITZER.

Danger !
Charge suspendu !
Ne pas se placer sous la machine !

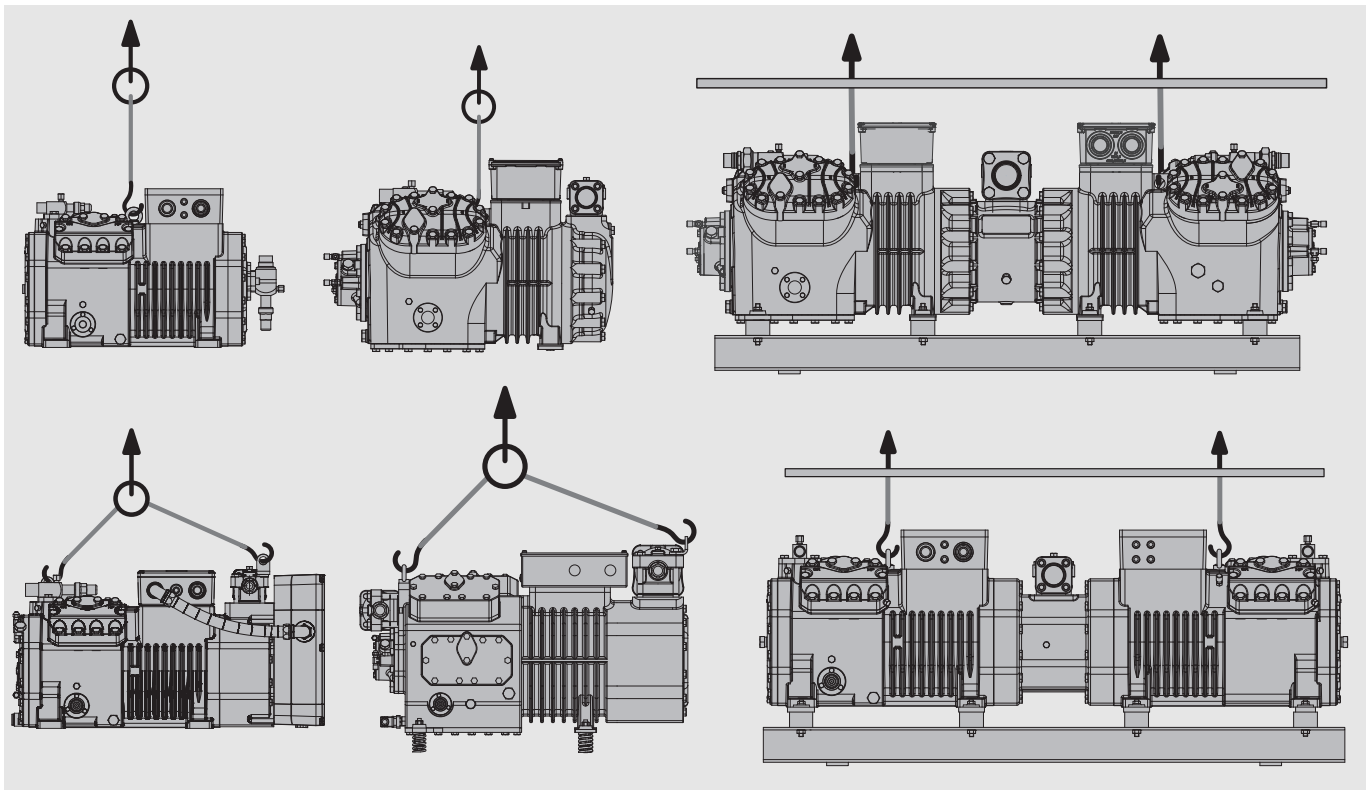


Abb. 1 Verdichter anheben

Fig. 1 Lifting the compressor

Fig. 1 Soulèvement du compresseur

Schwingungsdämpfer

Der Verdichter kann starr montiert werden, wenn keine Gefahr von Schwingungsbrüchen im angeschlossenen Rohrleitungssystem besteht. Dazu bei den Verdichtern 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y) 2DES-3.F1Y .. 4CE-9.F3Y 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y, zw. jeden Verdichterfuß und Rahmen eine Scheibe legen (Teile-Nr. 313 095 01).

Andernfalls muss der Verdichter auf Schwingungsdämpfern montiert werden (Abb. 2). Dies ist insbesondere bei der Montage auf Bündelrohr-Wärmeübertragern erforderlich:

! Achtung!
Verdichter nicht starr auf Wärmeübertrager montieren. Beschädigung des Wärmeübertragers möglich (Schwingungsbrüche).

Montage von Saug- und Druckleitung:

- Verdichter auf die Dämpfungselemente stellen oder starr montieren. In dieser Position (Betriebsstellung) Saug- und Druckleitung **spannungsfrei** anschließen.

Transportsicherungen bei Verflüssigungssätzen

Um Transportschäden zu vermeiden sind bei Verflüssigungssätzen im Lieferzustand die Schwingungsdämpfer der Verdichter durch Transportsicherungen blockiert. Diese Sicherungen müssen nach der Montage unbedingt entfernt bzw. gelöst werden.

Schwingungsdämpfer Typ I

Nach Montage:

- Rot gekennzeichnete Transportsicherung ① entfernen.
- Befestigungsschrauben bzw. -muttern ② + ③ wieder fest anziehen.

Schwingungsdämpfer Typ II

Nach Montage:

- Mutter ① so weit lösen, bis sich die geschlitzte Unterlegscheibe ④ entfernen lässt.
- Unterlegscheibe ④ entfernen.

Anti-vibration mountings

The compressor can be rigidly mounted, if no danger of breakage due to vibration exists in the associated pipeline system.

For compressors 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y) and 2DES-3.F1Y .. 4CE-9.F3 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y, put a washer between each compressor foot and frame (part No. 313 095 01).

Otherwise the compressor must be fixed on anti-vibration mountings (fig. 2). This is particularly required with mounting on shell and tube heat exchangers:

! Attention!
Do not mount the compressor solidly onto the heat exchanger. Damage of the heat exchanger is possible (vibration fractures).

Mounting of discharge line and suction line:

- Mount compressors either flexible on damper elements or rigid. In this position (operating mode) suction and discharge tubes must be connected **stress-free**.

Transport locks for units

When complete units are delivered the anti-vibration mountings are locked to prevent transport damages. These locks must necessarily be removed resp. loosened after installation.

Anti-vibration mounting type I

After installation:

- Remove the red coloured transport locks ①
- Retighten the fixing screws or nuts ② + ③.

Anti-vibration mounting type II

After installation:

- Loosen the nut ① until the slotted washer ④ can be removed.
- Remove the slotted washer ④.

Amortisseur de vibrations

Le compresseur peut être monté rigide s'il n'y a aucun risque de rupture par vibrations dans le réseau de tuyauteries raccordé.

Pour les compresseurs 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y) et 2DES-3.F1Y .. 4CE-9.F3Y, 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y, une rondelle entre chacun pied de compresseur et cadre (numéro de pièce 313 095 01).

Dans le cas contraire, le montage doit se faire sur des amortisseurs (fig. 2). Ceci est particulièrement nécessaire pour le montage sur des échangeurs de chaleur multitubulaires:

! Attention !
Ne pas monter solidement le compresseur sur le échangeur de chaleur. Risque de détérioration d'échangeur de chaleur (ruptures par vibration).

Montage des conduites d'aspiration et de refoulement:

- Poser les compresseurs sur les éléments d'amortissement ou les fixer de façon rigide. Dans cette position (position de travail), raccorder les conduites d'aspiration et de refoulement **sans contraintes** sur celles-ci.

Sécurité de transport des groupes

Pour les livraisons de groupes, les éléments antivibratoires sont bloqués avec un dispositif de sécurité afin d'éviter des détériorations durant le transport. Ceux-ci doivent être retirés resp. desserrés après le montage.

Amortisseur de vibrations type I

Après montage:

- Retirer les dispositifs de sécurité peints en rouge ①.
- Resserrer fermement les vis de fixation resp. les écrous ② + ③.

Amortisseur de vibrations type II

Après le montage:

- Desserrer l'écrou autobloquant ① jusqu'à ce que la rondelle entaillée ④ puisse être enlevée.
- Retirer la rondelle entaillée ④.

Schwingungsdämpfer Typ III

Nach Montage:

- Mutter ① so weit lösen, bis sich die geschlitzte Unterlegscheibe ④ entfernen lässt.
- Unterlegscheibe ④ entfernen.

Anti-vibration mounting type III

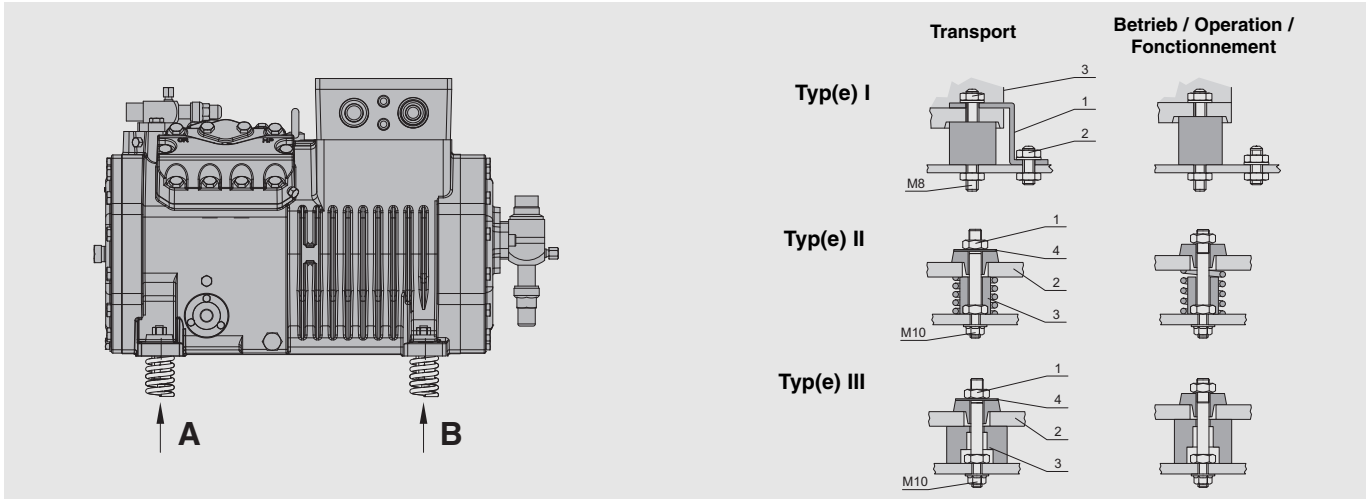
After installation:

- Loosen the nut ① until the slotted washer ④ can be removed.
- Remove the slotted washer ④.

Amortisseur de vibrations type III

Après le montage:

- Desserrer l'écrou autobloquant ① jusqu'à ce que la rondelle entaillée ④ puisse être enlevée.
- Retirer la rondelle entaillée ④.



Schwingungsdämpfer / Anti-vibration mountings / Amortisseur de vibrations

Verdichter Compressor Compresseur	Kurbelgehäuseseite Crankcase side Côté carter		Motorseite Motor side Côté moteur	
	A	B	A	B
	Bausatznummer kit number Numéro de kit	Härte / Farbe Hardness / Color Dureté / Couleur	Bausatznummer kit number Numéro de kit	Härte / Farbe Hardness / Color Dureté / Couleur
Typ(e) I				
2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)	370 000 19	43 Shore	370 000 19	43 Shore
2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)	370 000 20	55 Shore	370 000 20	55 Shore
2DES-3.F1Y	370 000 20	55 Shore	370 000 20	55 Shore
22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)	370 000 20	55 Shore	370 000 20	55 Shore
4FDC-5Y .. 4CDC-9Y	370 000 20	55 Shore	370 000 20	55 Shore
4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)	370 000 20	55 Shore	370 000 20	55 Shore
4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y	370 000 20	55 Shore	370 000 20	55 Shore
44FES-6(Y) .. 44CES-18(Y)	370 000 20	55 Shore	370 000 20	55 Shore
Typ(e) II				
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y	370 003 05	gelb/yellow/jaune	370 003 07	braun/brown/brun
4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)	370 003 05	gelb/yellow/jaune	370 003 07	braun/brown/brun
4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y	370 004 07	rot/red/rouge	370 004 08	schwarz/black/noir
4JE-13Y .. 4HE-25(Y), 4GE-20Y, 4GE-23(Y), 4FE-25(Y)	370 004 01	braun/brown/brun	370 004 02	rot/red/rouge
4GE-30(Y), 4FE-28(Y) .. 4FE-35(Y)	370 004 01	braun/brown/brun	370 004 03	blau/blue/bleu
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)	370 004 01	braun/brown/brun	370 004 03	blau/blue/bleu
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370 004 02	rot/red/rouge	370 004 04	schwarz/black/noir
Typ(e) III				
44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)	370 002 08	braun/brown/brun	370 002 08	braun/brown/brun
44JE-30(Y) .. 44GE-46(Y)	2x 370 002 01	braun/brown/brun	2x 370 002 02	rot/red/rouge
44GE-60(Y), 44FE-56(Y), 44FE-70(Y)	2x 370 002 01	braun/brown/brun	2x 370 002 03	blau/blue/bleu
66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)	2x 370 002 02	rot/red/rouge	2x 370 002 03	blau/blue/bleu
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370 002 02	rot/red/rouge	370 002 06	schwarz/black/noir

Abb. 2 Schwingungsdämpfer

Fig. 2 Anti-vibration mountings

Fig. 2 Amortisseur de vibrations

3.3 Rohrleitungen anschliessen

! Warnung!
Verdichter steht unter Überdruck durch Schutzgas.
Verletzungen von Haut und Augen möglich.
Bei Arbeiten am Verdichter Schutzbrille tragen!
Anschlüsse nicht öffnen, bevor Überdruck abgelassen ist.

! Achtung!
Lufteintritt unbedingt vermeiden!
Absperrventile bis zum Evakuieren geschlossen halten.

Rohranschlüsse

Die Rohranschlüsse sind so ausgeführt, dass Rohre in den gängigen Millimeter- und Zollabmessungen verwendet werden können. Lötanschlüsse haben gestufte Durchmesser. Je nach Abmessung wird das Rohr mehr oder weniger tief eintauchen. Im Bedarfsfall kann das Buchsenende mit dem größeren Durchmesser auch abgèsägt werden.

Absperrventile

Im Betrieb: Absperrventile nur voll geöffnet oder voll geschlossen betreiben.

- Schutzkappe entfernen
- Anschließend Stopfbuchse zunächst mit ¼ Umdrehung nach links lösen
- Danach Ventilspindel öffnen bzw. schließen
- Anschließend Stopfbuchse wieder anziehen und Schutzkappe wieder anschrauben

Einbaulage und Durchflussrichtung ist beliebig.

! Achtung!
Die Absperrventile können je nach Betrieb sehr kalt oder sehr heiß werden.
Verbrennungs- oder Erfrierungsgefahr!
Geeignete Schutzausrüstung tragen!

3.3 Pipeline connections

! Warning!
Compressor is under pressure with holding charge.
Injury of skin and eyes possible.
Wear safety goggles while working on compressor.
Do not open connections before pressure has been released.

! Attention!
Absolutely avoid penetration of air!
The shut-off valves should remain closed until evacuating.

Pipe connections

The pipe connections are designed to accept tubes with standard millimetre or inch dimensions. Solder connections have stepped diameters. According to the size the tube can be pushed more or less into the fitting. If not required the end with the largest diameter can be cut off.

Shut-off valves

During operation: keep shut-off valves either completely opened or completely closed.

- Remove protective cap
- After that, unscrew packing gland by turning it ¼ to the left
- Then open or close valve spindle
- After that tighten packing gland again and replace protective cap

Any type of mounting position and flow direction are allowed.

! Attention!
Depending on operation, shut-off valves can become very hot or very cold.
Risk of burns or frostbite!
Wear appropriate protective equipment!

3.3 Raccordements de tuyauterie

! Avertissement !
Le compresseur est sous pression avec gaz de protection.
Blessures de la peau et des yeux possibles.
Lors de travaux sur le compresseur, porter des lunettes de protection !
Ne pas ouvrir les raccords avant d'avoir évacué la surpression.

! Attention !
Eviter absolument l'introduction d'air !
Maintenir les vannes d'arrêt fermées jusqu'à la mise sous vide.

Raccordements de tuyauterie

Les raccordements sont exécutés de façon à ce que les tubes usuels en millimètres et en pouces puissent être utilisés. Les raccords à braser ont plusieurs diamètres successifs. Suivant la section, le tube sera inséré plus ou moins profondément. Si nécessaire, l'extrémité avec le plus grand diamètre peut être sciée.

Les vannes d'arrêt

En service: utiliser les vannes d'arrêt seulement complètement ouvertes ou fermées.

- Retirer le chapeau de protection
- Ensuite desserrer d'abord le presse-étoupe en le tournant d'un ¼ de tour vers la gauche
- Ensuite, ouvrir ou fermer la tige de la vanne
- Puis, resserrer le presse-étoupe et revisser le chapeau de protection

La position de montage et le sens d'écoulement peuvent être choisis à volonté.

! Attention!
En fonction de leur utilisation, les vannes d'arrêt peuvent devenir très froides ou très chaudes.
Risque de brûlures ou de gelures !
Porter un équipement de protection approprié !



Achtung!

Ventile nicht überhitzen!
 Während und nach dem Löten
 Ventilkörper kühlen!
 Maximale Löttemperatur 700°C!



Attention!

Do not overheat the valves!
 Cool valve body while and after
 brazing!
 Max. brazing temperature 700°C!



Attention !

Ne pas surchauffer les vannes !
 Refroidir les corps de vanne lors du
 brasage et après !
 Température de brasage maximale
 700°C !

Falls Absperrventile gedreht oder neu
 montiert werden:

If shut-of valves are turned or re-
 mounted:

Quand les vannes d'arrêt sont tournées
 ou assembler à nouveau:



Achtung!

Beschädigung des Verdichters
 möglich.
 Schrauben mit vorgeschrieb-
 nem Anzugsmoment über Kreuz
 in mindestens 2 Schritten anzie-
 hen.
 Vor Inbetriebnahme Dichtheits-
 prüfung durchführen!



Attention!

The compressor may be dama-
 ged.
 Tighten the screws crosswise to
 the prescribed torque in at least
 two steps.
 Before commissioning perform a
 tightness test!



Attention!

Endommagement possible du com-
 presseur.
 Serrer les vis en croix au couple de
 serrage prescrit en au moins deux
 étapes.
 Avant la mise en service, effectuer
 un essai d'étanchéité !

Rohrleitungen

Grundsätzlich nur Rohrleitungen und
 Anlagenkomponenten verwenden, die

- innen sauber und trocken sind (frei
 von Zunder, Metallspänen, Rost-
 und Phosphatschichten) und
- luftdicht verschlossen angeliefert
 werden.

Pipelines

Only use tubes and components
 which are

- clean and dry inside (free from
 scale, metal chips, rust, and phos-
 phate coatings) and
- which are delivered with an air tight
 seal.

Tuyauteries

D'une manière générale, on ne doit utili-
 ser que des tubes et des composants

- propres et secs à l'intérieur (pas de
 calamine, de copeaux métalliques, de
 dépôts de rouille et de phosphates) et
- qui sont livrés hermétiquement clos.



Achtung!

Bei Anlagen mit längeren Rohr-
 leitungen oder wenn ohne
 Schutzgas gelötet wird: Saug-
 seitigen Reinigungsfilter einbauen
 (Filterfeinheit < 25 µm).



Attention!

Systems with longer pipe lines
 or if soldered without protection
 gas: Install cleaning suction side
 filter (mesh size < 25 µm).



Attention !

Monter un filtre de nettoyage (maille
 < 25 µm) à l'aspiration, dans les ins-
 tallations avec de longues tuyaute-
 ries ou quand le brasage est réalisé
 sans gaz inerte.



Achtung!

Verdichterschaden möglich!
 Im Hinblick auf hohen Trock-
 nungsgrad und zur chemischen
 Stabilisierung des Kreislaufs
 müssen reichlich dimensionierte
 Filtertrockner geeigneter Qualität
 verwendet werden (Molekular-
 siebe mit speziell angepasster
 Porengröße).



Attention!

Compressor damage possible!
 Generously sized high quality fil-
 ter driers must be used to
 ensure a high degree of dehy-
 dration and to maintain the
 chemical stability of the system
 (molecular sieves with specially
 adjusted pore size).



Attention !

Dégâts sur le compresseur pos-
 sibles !
 Utiliser des filtres déshydrateurs lar-
 gement dimensionnés et de qualité
 appropriée (tamis moléculaire avec
 taille des pores adaptée) afin d'as-
 surer le haut niveau de dessiccation
 requis et la stabilité chimique du cir-
 cuit.

Die Verdichter werden je nach Aus-
 führung mit Verschlusscheiben an
 den Rohranschlüssen bzw. Absperr-
 ventilen ausgeliefert. Diese müssen
 vor Inbetriebnahme entfernt werden.

Depending on the design, the pipe
 connections resp. shut-off valves of
 the compressor are equipped with
 blanking plates, which must be remo-
 ved before commissioning.

Les raccords de tube resp. les vannes
 d'arrêts des compresseurs sont selon du
 version livrés généralement avec rondel-
 les de fermeture. Enlever elles-ci avant
 mise en service.

3.4 Anlaufentlastung (SU) und Leistungsregelung (CR)

Die Ventiloberteile werden zum Schutz gegen Transportschäden als Beipack geliefert. Sie müssen vor dem Evakuieren montiert werden. Dazu den Blindflansch gegen das Oberteil wechseln.

⚠️ Warnung!
Verdichter steht unter Druck durch Schutzgas!
Schwere Verletzungen möglich. Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

Um Verwechslungen zu vermeiden, sind Zylinderkopf und Ventilflansch gekennzeichnet (SU bzw. CR). Ein Passstift in der Flanschfläche erlaubt nur die richtige Positionierung (siehe Abbildung 3).

3.4 Start unloading (SU) and Capacity control (CR)

The upper parts of the valves are delivered separately packed to avoid transport damage. These valve parts must be fitted in place of the sealing flanges before the compressor is evacuated.

⚠️ Warning!
Compressor is under pressure by holding charge!
Severe injuries possible. Release the pressure in the compressor!
Wear safety goggles!

To avoid mistakes the cylinder head and the valve flange are marked with a coding (SU resp. CR). A pin in the flange surface allows only the correct assembly. (see figure 3).

3.4 Démarrage à vide (SU) et Régulation de puissance (CR)

Les parties supérieures des vannes sont livrées séparément afin d'éviter des détériorations durant le transport; elles doivent être montées avant la mise sous vide. Pour cela, il faut remplacer la bride d'obturation par la partie supérieure de la vanne.

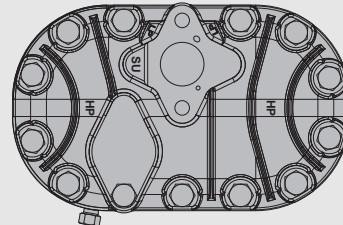
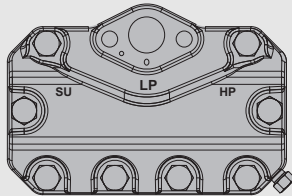
⚠️ Avertissement !
Compresseur est sous pression par gaz de protection !
Graves blessures possibles. Retirer la pression sur le compresseur !
Porter des lunettes de protection !

Pour éviter les confusions, la tête de cylindre et la bride de la vanne sont identifiées avec un indice (SU resp. CR). Une goupille de positionnement logée dans la bride assure un assemblage correct (voir figure 3).

SU Anlaufentlastung / Start Unloading / Démarrage à vide

4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

4JE-13Y .. 6FE-50(Y)



CR II Leistungsregelung / Capacity Control / Régulation de puissance

2EES-2(Y) .. 2CES-9(Y)
4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

4JE-13Y .. 6FE-50(Y)

8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

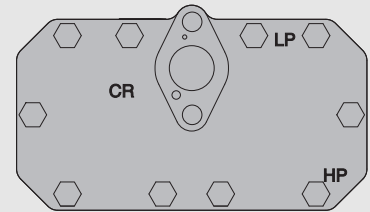
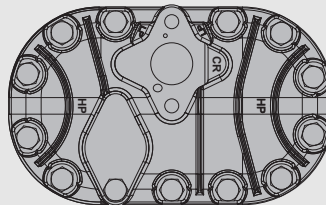
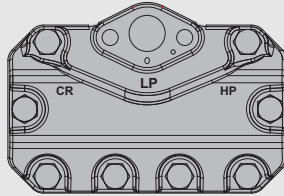
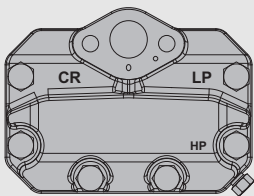


Abb. 3 Zylinderköpfe für Anlaufentlastung / Leistungsregelung

Fig. 3 Cylinderheads for Start Unloading / Capacity Control

Fig. 3 Têtes des culasses pour démarrage à vide / Régulation de puissance

Anlaufentlastung (SU)

- Sonderzubehör für 4VE(S)-6Y bis 6FE-50(Y) 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
- Nachrüsten erfordert Austausch des Zylinderkopfs
- 8-Zylinder-Verdichter 8GE-50(Y) - 8FE-70(Y): Der mit einer speziellen Wicklungsschaltung ausgeführte Motor gewährleistet auch bei PW-Anlauf ein hohes Drehmoment. Deshalb wird eine Anlaufentlastung für diese Verdichter nicht benötigt.

Montageposition der Ventiloberteile für Anlaufentlastung siehe Abb. 4a.

Montage des Druckgasüberhitzungsschutzes siehe Kapitel 4.2.

Bei Anlaufentlastung wird ein Rückschlagventil in der Druckgasleitung erforderlich.

Detaillierte Informationen zur Anlaufentlastung, siehe Technische Information KT-110.

Start unloading (SU)

- Special accessory from 4VE(S)-6Y to 6FE-50(Y) 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
- Retrofit requires exchange of the cylinder head
- 8-cylinder compressors 8GE-50(Y) - 8FE-70(Y): Even in part winding start mode a very high torque is achieved by the special motor winding configuration. Therefore start unloading is not required with these compressors.

Mounting position of the upper parts of the valves for Start Unloading see fig. 4a.

Mounting of the discharge gas temperature protection see chapter 4.2.

With start unloading a check valve is required in the discharge line.

Detailed explanations about start unloading, see Technical Information KT-110.

Démarrage à vide (SU)

- Accessoire particulier pour 4VE(S)-6Y à 6FE-50(Y) 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
- En cas de montage ultérieur une échange du tête de culasse est nécessaire.
- Compresseurs à 8 cylindres 8GE-50(Y) - 8FE-70(Y): Aussi en mode du démarrage à bobinage partiel le moteur démarre avec un moment d'un couple très grande. C'est la raison pour laquelle le démarrage à vide n'est pas nécessaire avec ces compresseurs.

Position de montage des parties supérieures des vannes pour Démarrage à vide voir fig. 4a.

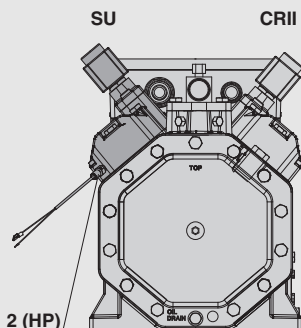
Montage de la protection contre la surchauffe des gaz au refoulement voir chap. 4.2.

En cas de démarrage à vide, il est nécessaire de placer un clapet de retenue dans la conduite de refoulement.

Explications détaillée de démarrage à vide, voir Information Technique KT-110.

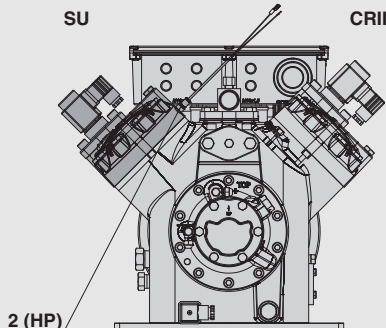
Anlaufentlastung / Start unloading / Démarrage à vide **SU**

4VES-6(Y) .. 4NE(S)-20(Y)
4VDC-10Y ..4NDC-20Y



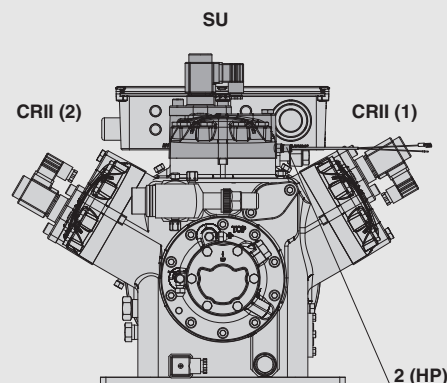
2 (HP) Druckgastemperaturfühler

4JE-13Y .. 4FE-35(Y)



2 (HP) Discharge gas temperature sensor

6JE-22Y .. 6FE-50(Y)



2 (HP) Sonde de température du gaz de refoulement

Abb. 4a Position der Zylinderköpfe und Ventiloberteile für Anlaufentlastung bei werkseitiger Montage

Fig. 4a Position of cylinder heads and upper parts of the valves for start unloading if factory mounted

Fig. 4a Position de têtes de culasse et des parties supérieures des vannes pour démarrage à vide en cas de montage en usine

Leistungsregelung (CRII-System)

- optional für:
 - 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
 - 4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
 - 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
 - 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
 - 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
 - 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
 - 44FES-6(Y) .. 66FE-100(Y)
 - 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
 - 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

- Nachrüsten erfordert Austausch des jeweiligen Zylinderkopfs

Montageposition der Ventiloberteile für Leistungsregelung siehe Abb. 4b.

- Tandemverdichter:
Mit Blick auf eine mögliche Grundlastumschaltung sollten beide Verdichtershälften entsprechend Abbildung 4b mit der gleichen Anzahl CRII-Zylinderköpfe bestückt werden.

Detaillierte Erläuterungen zum CRII-System – Leistungsregelung für ECOLINE Verdichter, siehe Technische Informationen KT-101.

Capacity control (CRII System)

- optional for:
 - 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
 - 4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
 - 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
 - 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
 - 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
 - 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
 - 44FES-6(Y) .. 66FE-100(Y)
 - 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
 - 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

- Retrofit requires exchange of the cylinder head

Mounting position of the upper parts of the valves for capacity control see fig. 4b.

- Tandem compressor:
Regarding possible load sequence switching both compressor parts should be equipped according to figure 4b with an equal number of CRII cylinder heads.

Detailed explications about the CRII-system – capacity control for ECOLINE compressors, see Technical Information KT-101.

Régulation de puissance (systeme CRII)

- option pour:
 - 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
 - 4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
 - 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
 - 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
 - 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
 - 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
 - 44FES-6(Y) .. 66FE-100(Y)
 - 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
 - 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

- En cas de montage ultérieur une échange du tête de culasse est nécessaire.

Position de montage des parties supérieures des vannes pour Régulation de puissance voir fig. 4b.

- Compresseur en tandem:
En vue de la inversion des priorités par cycles, les deux moitiés du compresseur devraient être équipées suivant figure 4b du même nombre des têtes de culasse CRII.

Explications détaillée au système CRII – régulation de puissance pour des compresseurs ECOLINE, voir Information Technique KT-101.

Leistungsregelung / Capacity control / Régulation de puissance **CRII**

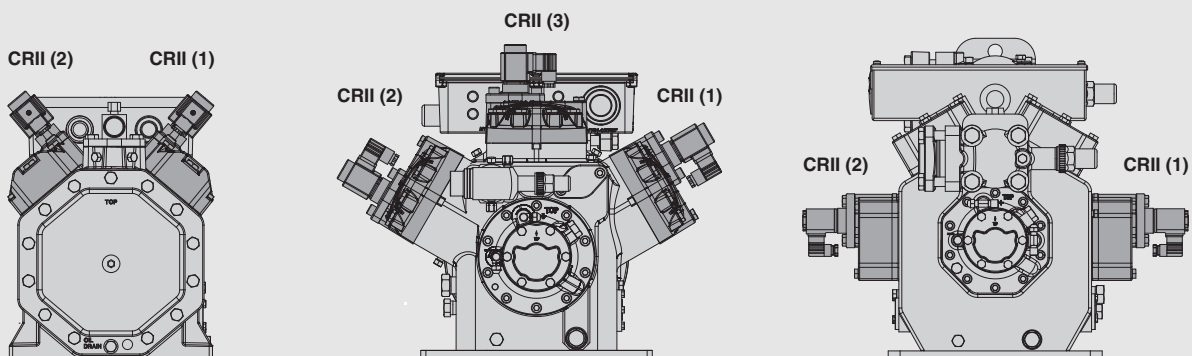


Abb. 4b ECOLINE 4-, 6- und 8-Zylinder-Verdichter mit CRII-System, jeweils vollständig ausgerüstet

Fig. 4b ECOLINE 4-, 6- and 8-cylinder compressors, fully equipped with CRII system

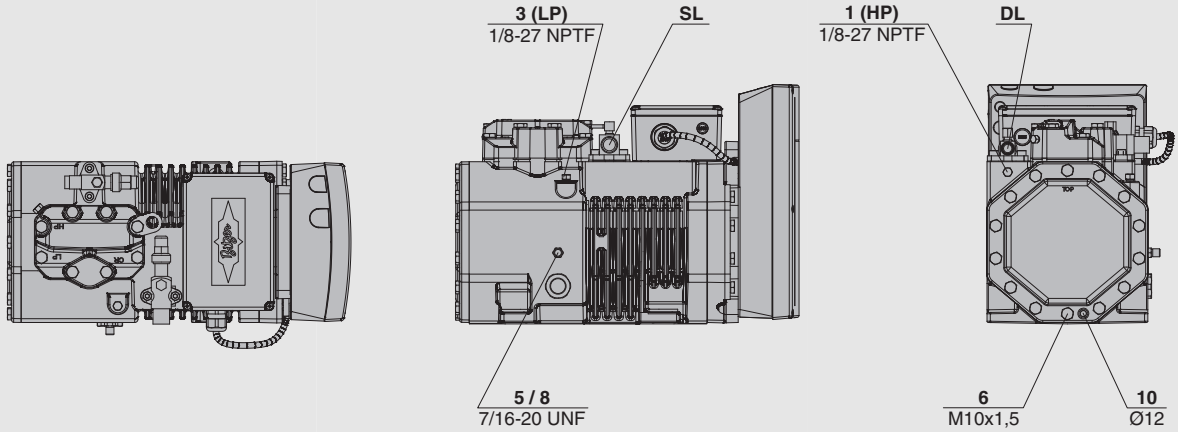
Fig. 4b Compresseurs ECOLINE à 4, 6 et 8 cylindres avec système CRII, chaqu'un entièrement équipé

Anschlüsse

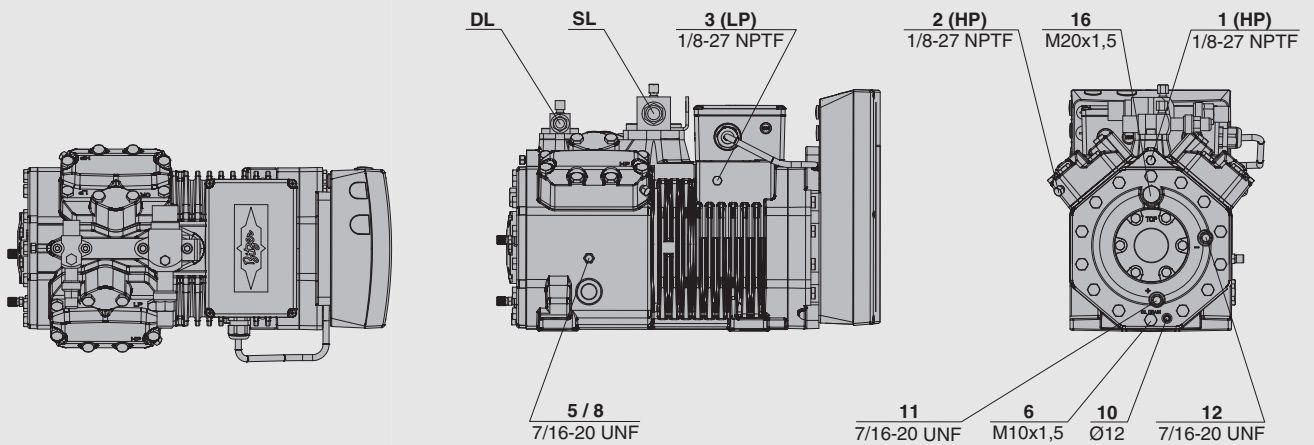
Connections

Raccords

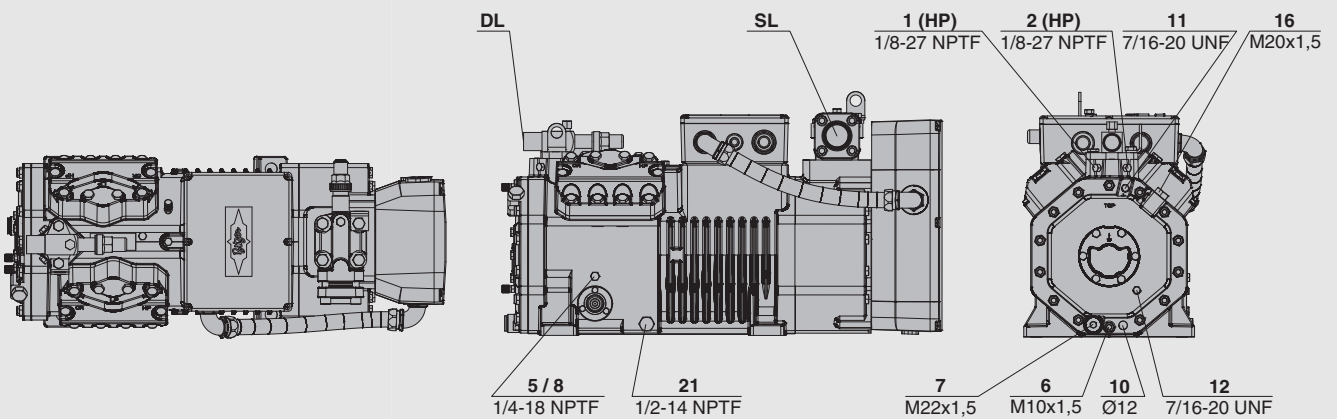
2DES-3.F1Y



4FE-5.1Y .. 4CE-9.F3Y



4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

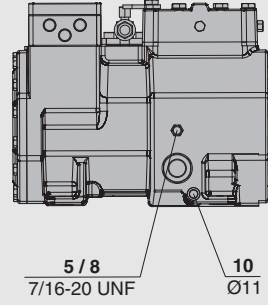
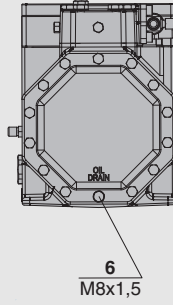
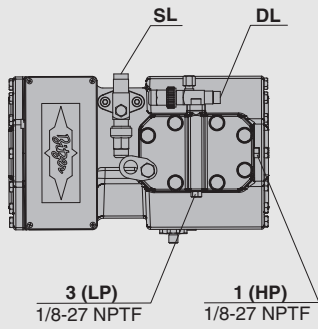


Anschlüsse

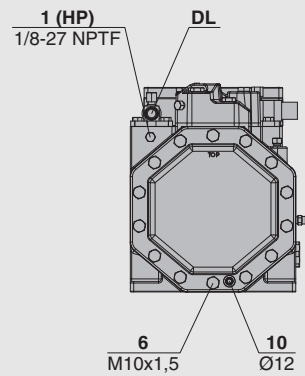
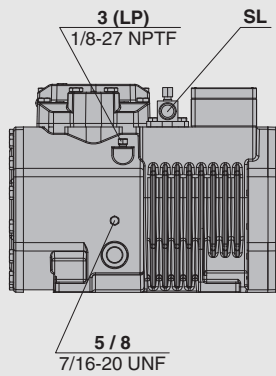
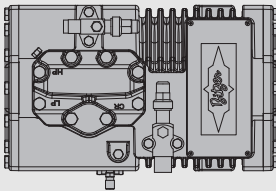
Connections

Raccords

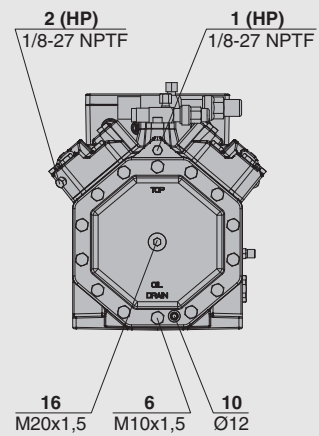
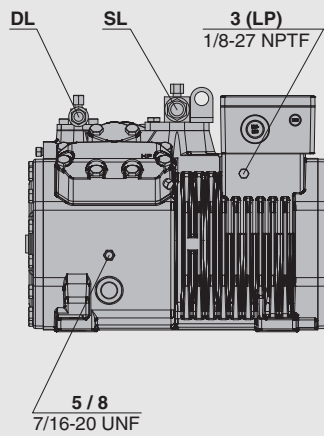
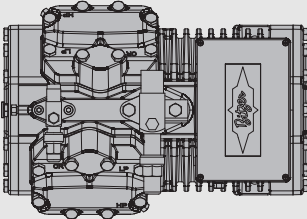
2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)



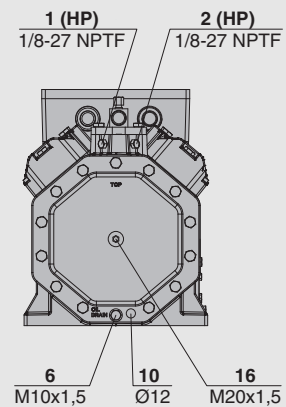
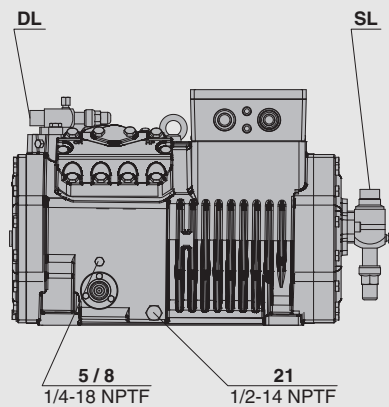
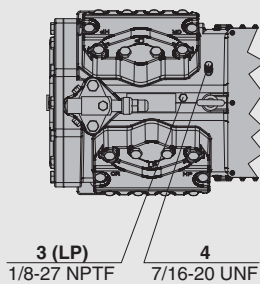
2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)



4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
4FDC-5Y .. 4CDC-9Y



4VES-7Y .. 4NES-20(Y)
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

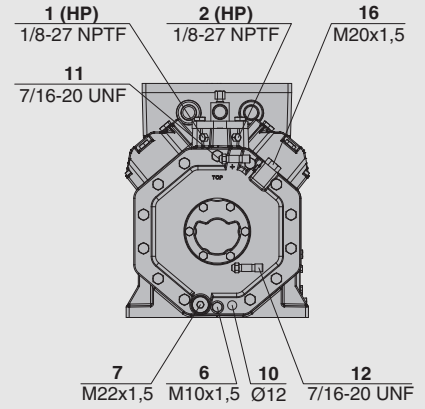
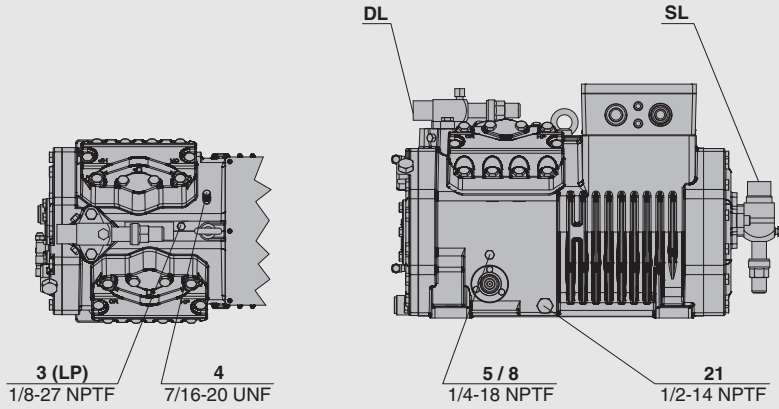


Anschlüsse (Forts.)

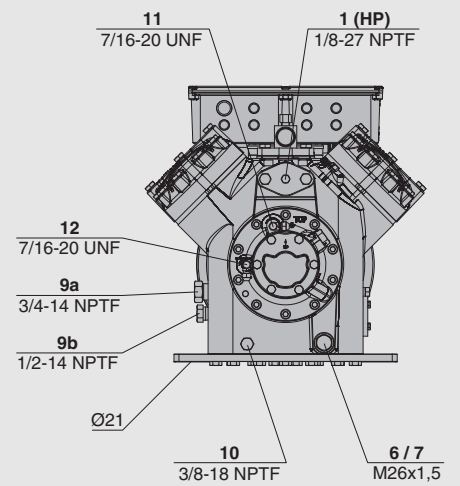
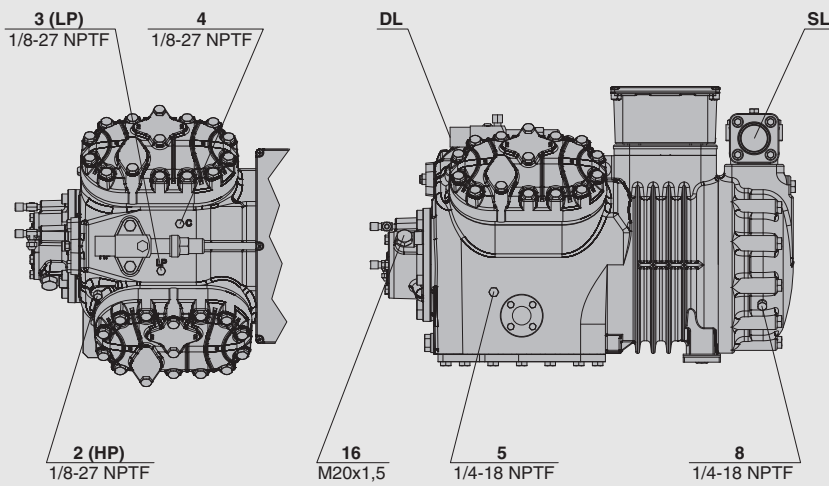
Connections (cont.)

Raccords (suite)

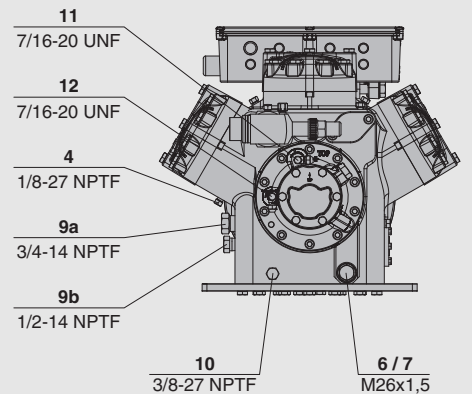
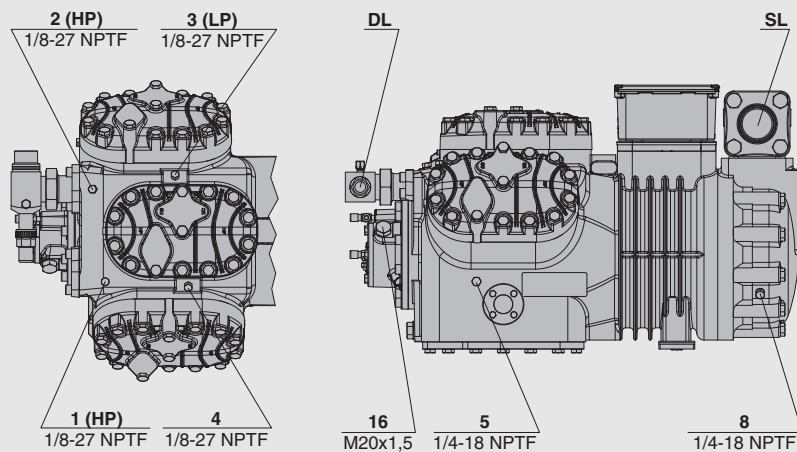
4VE-7Y .. 4NE-20(Y)



4JE-13Y .. 4FE-35(Y)



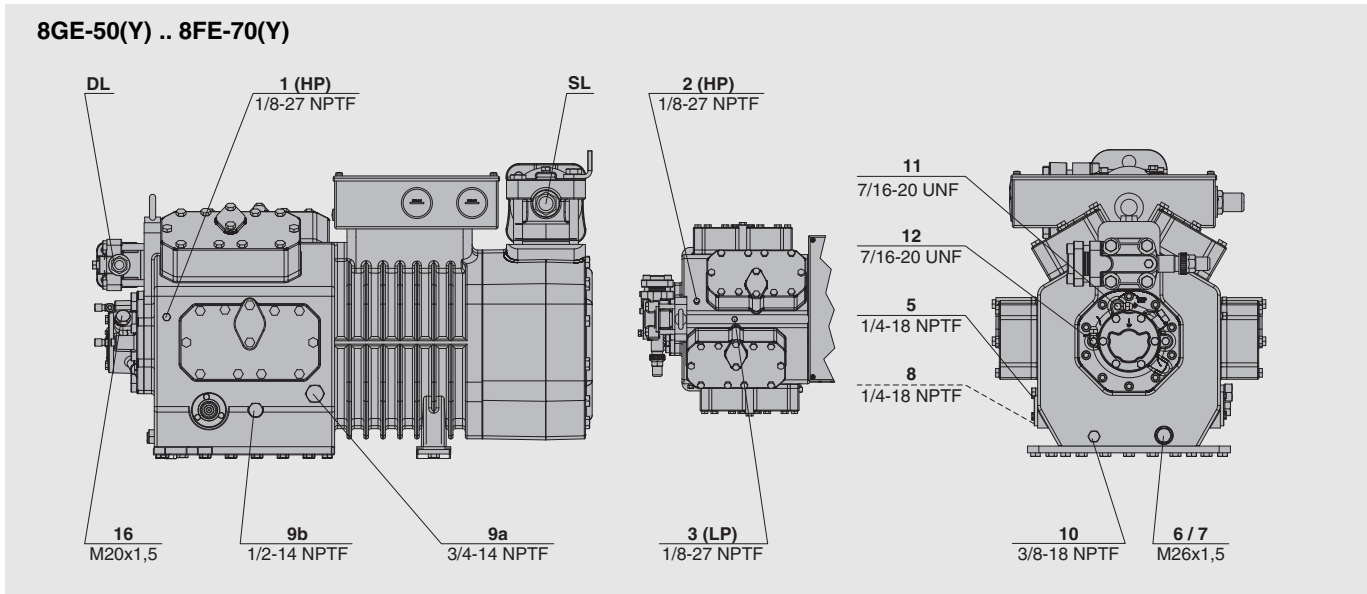
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)



Anschlüsse (Forts.)

Connections (cont.)

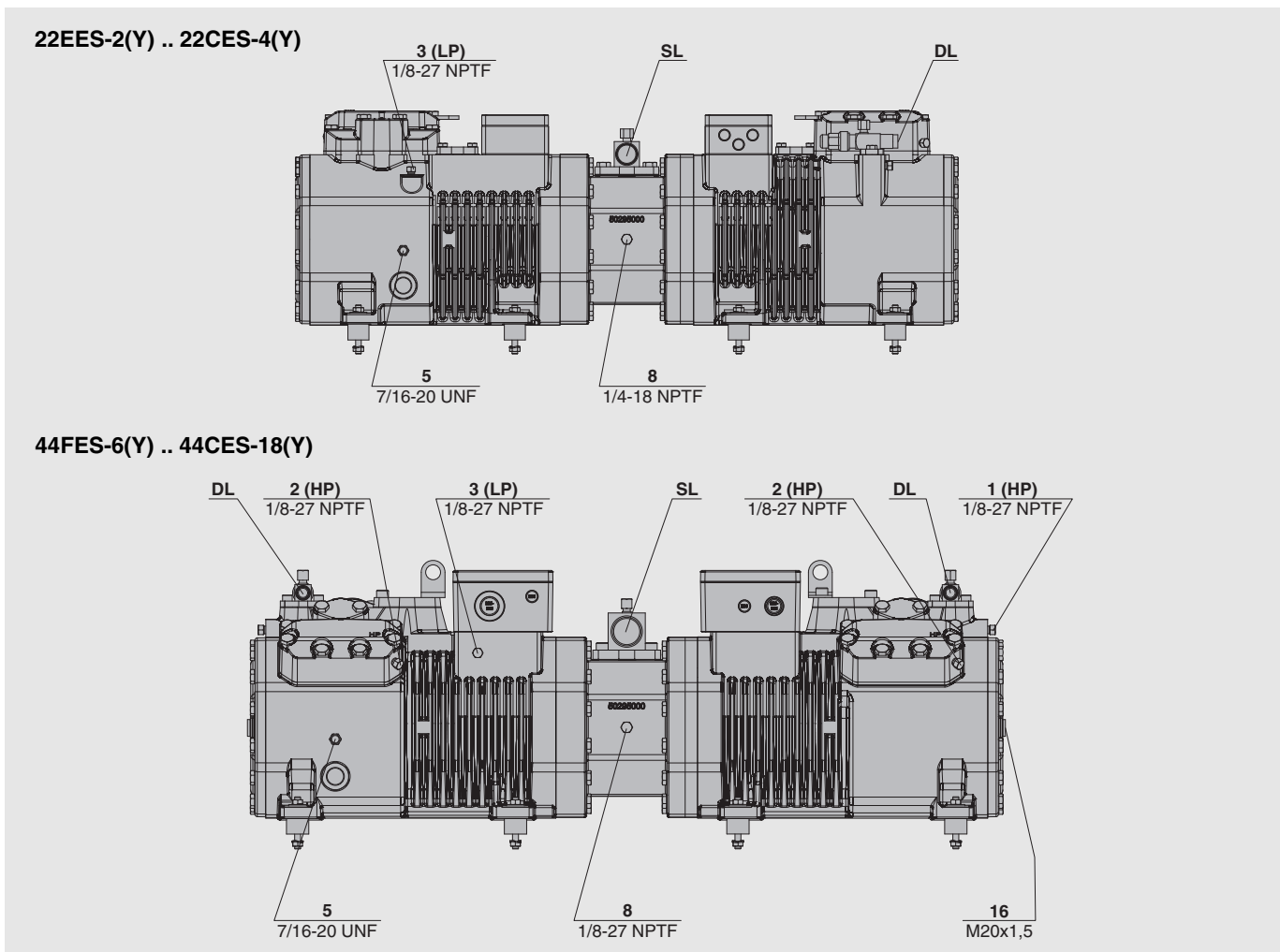
Raccords (suite)



Tandem-Verdichter

Tandem compressors

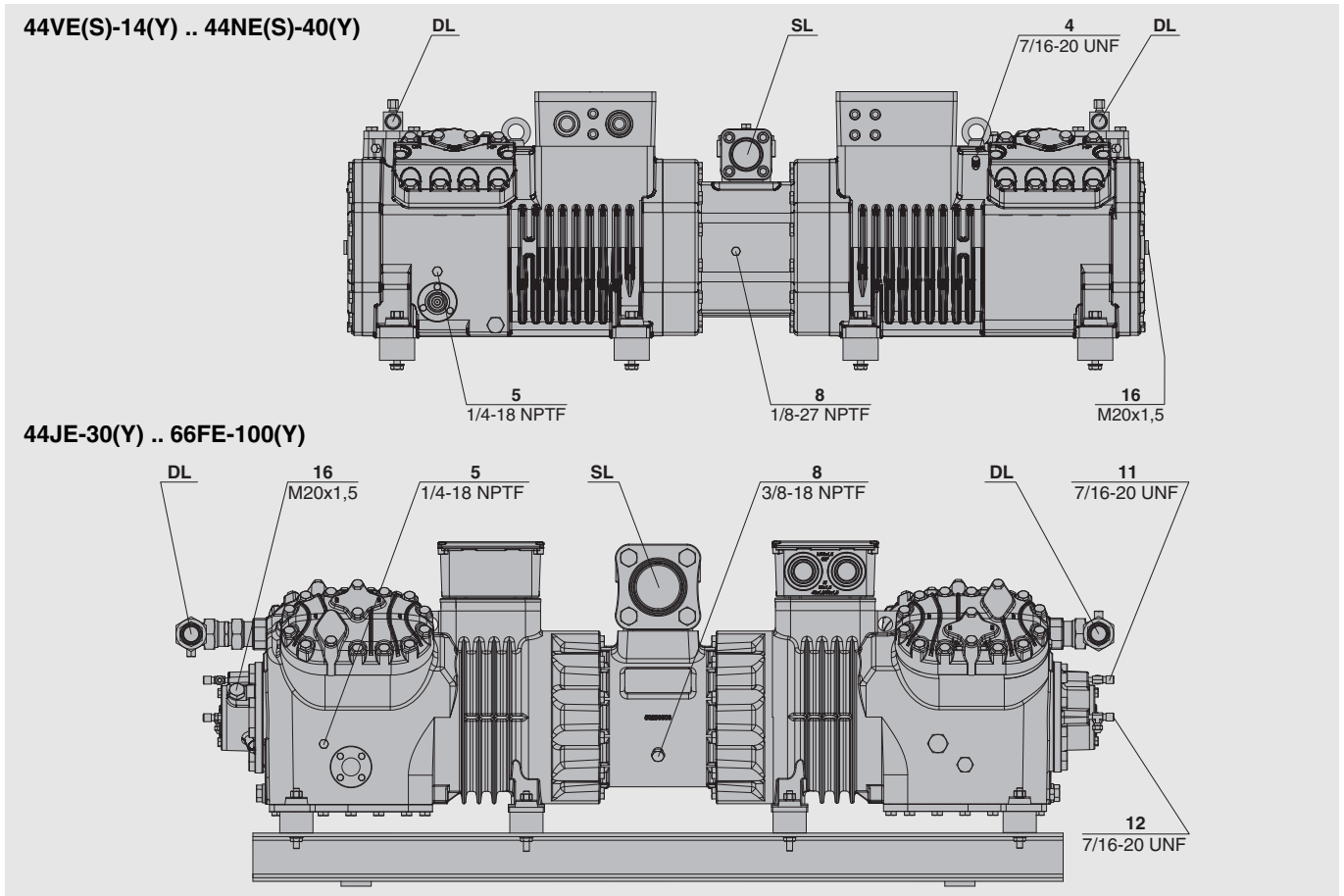
Compresseurs tandem



Sonstige Anschlüsse wie beim entsprechenden Einzelverdichter

Other connections same as for the corresponding single compressor

Autres raccords comme sur le compresseur individuel correspondant

Anschlüsse (Forts.)
Connections (cont.)
Raccords (suite)


Sonstige Anschlüsse wie beim entsprechenden Einzelverdichter

Other connections same as for the corresponding single compressor

Autres raccords comme sur le compresseur individuel correspondant

Anschlusspositionen

- 1 Hochdruckanschluss (HP)
- 2 Druckgastemperaturfühler (HP)
- 3 Niederdruckanschluss (LP)
- 4 CIC-System: Einspritzdüse (LP)
– montiertes Schraderventil entfernen
- 5 Öleinfüllstopfen
- 6 Ölablass (Magnetschraube)
- 7 Ölfilter (Magnetschraube)
- 8 Ölrückführung (Ölabscheider)
- 9 Anschluss für Öl- und Gasausgleich (Parallelbetrieb)
- 9a Gasausgleich (Parallelbetrieb)
- 9b Ölausgleich (Parallelbetrieb)
- 10 Ölsumpfeheizung
- 11 Öldruckanschluss +
- 12 Öldruckanschluss –
- 16 Anschluss für Ölüberwachung (opto-elektronischer Ölüberwachung OLC-K1 für Verdichter mit Zentrifugalschmierung oder Öldruckdifferenzschalter Delta-PII für Verdichter mit Ölpumpe)
- 21 Anschluss für Ölserviceventil

SL Sauggasleitung
DL Druckgasleitung

Connection positions

- 1 High pressure connection (HP)
- 2 Discharge gas temp. sensor (HP)
- 3 Low pressure connection (LP)
- 4 CIC-System: injection nozzle (LP)
– remove Schrader valve
- 5 Oil fill plug
- 6 Oil drain (magnetic screw)
- 7 Oil filter (magnetic screw)
- 8 Oil return (oil separator)
- 9 Connection for oil and gas equalization (parallel operation)
- 9a Gas equalization (parallel operation)
- 9b Oil equalization (parallel operation)
- 10 Crankcase heater
- 11 Oil pressure connection +
- 12 Oil pressure connection –
- 16 Connection for oil monitoring (opto-electronical oil sensor OLC-K1 for compressors with centrifugal lubrication or differential oil pressure switch Delta-PII for compress. with oil pump)
- 21 Connection for oil service valve

SL Suction gas line
DL Discharge gas line

Position des raccords

- 1 Raccord de haute pression (HP)
- 2 Sonde de température du gaz de refoulement (HP)
- 3 Raccord de basse pression (LP)
- 4 Système CIC: gicleur d'injection (LP)
– retirer le vanne Schrader
- 5 Bouchon pour le remplissage d'huile
- 6 Vidage d'huile (vis magnétique)
- 7 Filtre à l'huile (vis magnétique)
- 8 Retour d'huile (séparateur d'huile)
- 9 Raccord d'égalisation d'huile et de gaz (fonctionnement en parallèle)
- 9a Egalisation de gaz (fonction. en parallèle)
- 9b Egalisation d'huile (fonction. en parallèle)
- 10 Résistance de carter
- 11 Raccord de la pression d'huile +
- 12 Raccord de la pression d'huile –
- 16 Raccord pour contrôle d'huile (sonde d'huile opto-électronique OLC-K1 pour compresseurs avec lubrification centrifuge ou pressostat différentiel d'huile Delta-PII pour compress. avec pompe d'huile)
- 21 Raccord pour vanne de service d'huile

SL Conduite du gaz d'aspiration
DL Conduite du gaz de refoulement

4 Elektrischer Anschluss

Elektrischer Anschluss der ECOLINE VARISPEED Verdichter

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

siehe beiliegende Technische Informationen KT-210 bzw. KT-220.

Allgemeine Hinweise

Verdichter und elektrisches Zubehör entsprechen der EU-Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG.

Netzanschluss, Schutzleiter und ggf. Brücken gemäß Aufkleber im Anschlusskasten anschließen. Sicherheitsnormen EN 60204, IEC 60364 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.

! Achtung!

Gefahr von Kurzschluss durch Kondenswasser im Anschlusskasten!

Nur genormte Kabeldurchführungen verwenden und auf gute Abdichtung bei der Montage achten.

! Achtung!

Gefahr von Motorschäden!

Falscher elektrischer Anschluss oder Betrieb des Verdichters mit falscher Spannung oder Frequenz können zu Überlastung des Motors führen.

Angaben auf dem Typschild beachten, Anschlüsse korrekt ausführen und auf festen Sitz prüfen!

4.1 Netzanschlüsse

Bei der Dimensionierung von Motorschützen, Zuleitungen und Sicherungen:

- Maximalen Betriebsstrom bzw. maximale Leistungsaufnahme des Motors zugrunde legen.
- Schütze nach Gebrauchskategorie AC3 wählen.
- Überstromrelais auf maximalen Betriebsstrom des Verdichters auslegen.

4 Electrical connection

Electric wiring of the ECOLINE VARISPEED compressors

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

see attached Technical Informations KT-210 resp. KT-220.

General recommendations

Compressor and electrical accessories are in accordance with the EU Low Voltage Directive 2006/95/EC.

Main connection, protective conductor and if necessary bridge connections are to be carried out according to label in terminal box. Observe the safety standards EN 60204, IEC 60364 and national safety regulations.

! Attention!

Danger of short circuit caused by condensing water in the terminal box!

Use standard cable bushings only and ensure proper sealing when mounting.

! Achtung!

Danger of motor damage!

Incorrect electric wiring or operating the compressor with wrong voltage or frequency may lead to overloading of the motor.

Observe specifications on name plate, mount connections correctly, and check electrical connections for tight fitting!

4.1 Mains connections

When dimensioning the motor contactors, cables and fuses:

- Maximum operating current or max. power consumption of the motor should be the base.
- Contactor selection according to operational category AC3.
- Design thermal overload relay to the max. operating current of the compressor.

4 Raccordement électrique

L'installation électrique du compresseurs ECOLINE VARISPEED

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

voir Informations Techniques ci-joint KT-210 resp. KT-220.

Indications générales

Compresseur et accessoires électriques correspondent à la Directive UE Basse Tension 2006/95/CE.

Réaliser l'exécution de raccordement au réseau, conducteur de protection et si nécessaire des ponts, conformément au autocollant dans la boîte de raccordement. Respecter en les normes de sécurité EN 60204, IEC 60364 et les prescriptions de sécurité locales.

! Attention !

Danger de court circuit, provoqué de l'eau de condensation dans la boîte de raccordement !

N'utiliser que des passages de câble standard et s'assurer que l'étanchéification est correcte pendant le montage.

! Attention !

Danger de défauts de moteur !

Un mauvais raccordement du compresseur ou le fonctionnement avec une mauvaise tension ou fréquence peut provoquer une surcharge du moteur. Observer les spécifications sur la plaque de désignation.

Réaliser les raccordements correctement et vérifier les raccords des câbles électriques sur ajustement solide !

4.1 Raccordements au réseau

Pour le dimensionnement des contacteurs de moteur, des câbles d'alimentation et des fusibles:

- Prendre en considération le courant de service maximum ou la puissance absorbée maximale du moteur.
- Choisir les contacteurs d'après catégorie d'utilisation AC3.
- Dimensionner le relais thermique au courant de service max. du compresseur.

Motorausführung

• Stern oder Dreieck-Motor

Standardmotor für:

- 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y)
- 22EES-04(Y) .. 44CES-18(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

Dieser Motor für Direktanlauf ist für zwei verschiedene Spannungen ausgelegt. Er wird mit der höheren Spannung in Stern und mit der niederen Spannung in Dreieck dauerhaft betrieben. Je nach gewählter Schaltung, Positionen der Schaltbrücken anpassen bzw. deren Funktion extern realisieren (z.B. mit Schützen).

• Teilwicklungsmotor (Part Winding)

Standardmotor für:

- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 66FE-100(Y)

Wicklungsteilung: 50%/50%

Motorschützauslegung:

1. Schütz (PW 1): 60% des max. Betriebsstrom
2. Schütz (PW 2): 60% des max. Betriebsstroms

Motorversion 3 bei Betrieb mit externem Frequenzumrichter:

Schütz auf max. Betriebsstrom bei 70 Hz auslegen!

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) Δ/Δ

Wicklungsteilung: 60%/40%

Motorschützauslegung:

1. Schütz (PW 1): ca. 70% des max. Betriebsstroms
2. Schütz (PW 2): ca. 50% des max. Betriebsstroms (siehe Aufkleber im Anschlusskasten)

Reihenfolge der Teilwicklungen unbedingt beachten!

Zeitverzögerung bis zum Zuschalten der 2. Teilwicklung: max. 0,5 Sek.!

Anschlüsse korrekt ausführen!
Vertauschte Anordnung der elektrischen Anschlüsse führt zu gegenläufigen oder im Phasenwinkel verschobenen Drehfeldern und dadurch zu Blockierung des Motors!

• Stern-Dreieck-Motor

Option für :

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 66FE-100(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) (auf Anfrage)

Motor version

• Star or delta motor

Standard motor for:

- 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y)
- 22EES-04(Y) .. 44CES-18(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

This motor for direct on line start is designed fort two different voltages. With the higher voltage it is permanently operated in star, whereas with the lower voltage it is permanently operated in delta. Depending on the selected wiring, the connection bridge positions must be adjusted, or the functions of the bridges must be carried out externally (i.e. by means of contactors).

• Part Winding Motor

Standard motor for:

- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 66FE-100(Y)

Winding partition: 50%/50%

Selection of motor contactors:

- 1st contactor (PW 1): 60% of the maximum operating current
- 2nd contactor (PW 2): 60% of the maximum operating current

Motor version 3 during operation with external frequency inverter:

Select contactor based on the max. operating current at 70 Hz!

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) Δ/Δ

Winding partition: 60%/40%

Selection of motor contactors:

- 1st contactor (PW 1): approx. 70% of the maximum operating current
- 2nd contactor (PW 2): approx. 50% of the maximum operating current (see label in terminal box)

Closely observe part-winding order!

Time delay before connection of the second part-winding: max. 0.5 sec.!

Mount connections correctly!
Wrong wiring results in opposing or displaced rotating fields due to changed phase angle. This leads to locked rotor conditions of the motor!

• Star-delta motor

Option for:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 66FE-100(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) (on request)

Version de moteur

• Moteur à étoile ou triangle

Moteur standard pour:

- 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y)
- 22EES-04(Y) .. 44CES-18(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

Ce moteur pour démarrage direct est conçu pour deux voltages différents. Il est alimenté sous la tension plus élevée en commutation étoile et sous tension réduite en commutation triangle pour un fonctionnement permanent. En fonction du commutation choisi, adapter les positions des ponts de raccordement ou assurer leur fonction en externe (par ex. à l'aide de contacteurs).

• Moteur pour démarrage en bobinage partiel (part-winding)

Moteur standard pour:

- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 66FE-100(Y)

Partage de bobinage 50%/50%

Sélection de contacteurs du moteur:

- 1^{er} Contacteur (PW 1): 60% de courant de service maximal
- 2^{ième} Contacteur (PW 2): 60% de courant de service maximal

Version moteur 3 en fonctionnement avec convertisseur de fréquence:

Choisi le contacteur pour un courant de service maximal à 70 Hz!

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) Δ/Δ

Partage de bobinage 60%/40%

Sélection de contacteurs du moteur:

- 1^{er} Contacteur (PW 1): evr. 70% de courant de service maximal
- 2^{ième} Contacteur (PW 2): envr. 50% de courant de service maximal (voir autocollant dans la boîte de raccordement)

Suivre absolument l'ordre d'enroulements!

Retard de temps jusqu'au raccordement du deuxième enroulement max. 0,5 sec.!

Réaliser correctement les raccordements!
Une inversion dans les raccordements électriques engendre des champs tournants en opposition ou décalés dans l'angle de phase et aboutit à un blocage du moteur!

• Moteur à étoile-triangle

Option pour:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 66FE-100(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) (sur demande)

Die Zeitverzögerung vom Einschalten des Verdichters bis zum Umschalten von Stern- auf Dreieck-Betrieb darf zwei Sekunden nicht übersteigen. Anschlüsse korrekt ausführen! Vertauschte Anordnung der elektrischen Anschlüsse führt zu Kurzschluss!

Time delay from starting the compressor to switching over from star to delta operation should not exceed two seconds.

Mount connections correctly!
Wrong wiring results in a short circuit!

Retard de temps du démarrage jusqu'au commut de service à étoile à service en triangle ne doit pas excéder deux secondes.

Réaliser correctement les raccordements! Une inversion dans les raccordements électriques provoque un court-circuit!

4.2 Schutzgeräte

4.2 Protection devices

4.2 Dispositifs de protection

! Achtung!
Ausfall der Motorschutzeinrichtung und des Motors durch fehlerhaften Anschluss und/oder Fehlbedienung möglich!
Klemmen M1-M2 bzw. T1-T2 am Verdichter und B1-B2 am Motorschutzgerät sowie orangene Kabel des Schutzgeräts dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen!

! Attention!
Break-down of the motor protection device and the motor due to incorrect connection and/or operation errors possible!
Terminals M1-M2 resp. T1-T2 at compressor and B1-B2 at motor protection device as well as orange cables of protection device must not come into contact with the control or supply voltages!

! Attention !
Possibilité de défaillance du dispositif de protection du moteur et du moteur par raccord incorrect et/ou erreur de l'opérateur !
Les bornes M1-M2 resp. T1-T2 du compresseur et B1-B2 au dispositif de protection du moteur ainsi que les câbles oranges du dispositif de protection ne doivent en aucun cas être mises en contact avec la tension de commande ou de service !

SE-B1 (Standard)

für:
2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
2DES-3.F1Y .. 4NE-20.F4Y
4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

SE-B1 (standard)

for:
2KES-05(Y).. 2FES-3(Y)
2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
2DES-3.F1Y .. 4NE-20.F4Y
4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

SE-B1 (standard)

pour:
2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
2DES-3.F1Y .. 4NE-20.F4Y
4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

SE-B2 (Standard)

für:
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

SE-B2 (standard)

for:
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

SE-B2 (standard)

pour:
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Beide Schutzgeräte sind jeweils im Anschlusskasten fest eingebaut. Die Messleitungen für den Motor temperaturfühler sind verdrahtet. Weitere Anschlüsse gemäß Technischer Information KT-122 bzw. KT-210 und KT-220.

is mounted inside the terminal box. The cables for the motor temperature sensor are already connected. Other connections should be made according to Technical Information KT-122 resp. KT-210 and KT-220.

est logé dans la boîte de raccordement. Les câbles des sondes de température du moteur sont raccordés. Autres connexions conformément à l'Information Technique KT-122 resp. KT-210 and KT-220.

! Achtung!
Beim Einsatz von Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2 bzw. A2L, Schutzgerät aus dem Anschlusskasten des Verdichters ausbauen und im Schaltschrank außerhalb der Gefährdungzone installieren!

! Attention!
Remove the protection device from the terminal box of the compressor and install it into the switch board outside of the hazardous zone, when using refrigerants belonging to the safety groups A2 respect. A2L!

! Attention !
En présence de fluides frigorigènes des groupes de sécurité A2 ou A2L, il convient d'extraire le dispositif de protection de la boîte de raccordement du compresseur pour l'installer dans l'armoire électrique située hors de la zone dangereuse !

**Öldifferenzdruckschalter
Delta-PII (Option)**

für Verdichter mit Ölpumpe.
Elektrischer Anschluss sowie Hin-
weise zur Funktionsprüfung siehe
Technische Information KT-170.

**Differential oil pressure switch
Delta-PII (option)**

for compressors with oil pump.
For electrical connections and recom-
mendations regarding function testing,
see Technical Information KT-170.

**Pressostat différentiel d'huile
Delta-PII (option)**

pour compresseurs avec pompe à l'huile.
Pour le raccordement électrique et le con-
trôle du bon fonctionnement, se référer à
l'Information Technique KT-170.

**Opto-elektronische Ölniveauüber-
wachung OLC-K1 (Option)**

für Verdichter mit Zentrifugalschmie-
rung (nicht für 2KES .. 2CES).
Elektrischer Anschluss sowie Hin-
weise zur Funktionsprüfung siehe
Technische Information KT-180.

**Opto-electronical oil lever monitor-
ing OLC-K1 (option)**

for compressors with centrifugal lubri-
cation (not for 2KES .. 2CES).
For electrical connections and recom-
mendations regarding function testing,
see Technical Inform. KT-180.

**Contrôle de niveau d'huile opto-élec-
tronique OLC-K1 (option)**

pour compresseurs avec lubrification centri-
fuge (ne pas pour 2KES .. 2CES).
Pour le raccordement électrique et le con-
trôle du bon fonctionnement, se référer à
l'Information Technique KT-180.

Druckgastemperaturfühler

Sonderzubehör für:
4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y
4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
4FDC-5Y .. 4NDC-20Y
kann nachgerüstet werden.

Discharge gas temperature sensor

Special accessory for:
4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y
4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
4FDC-5Y .. 4NDC-20Y
can be retrofitted.

**Sonde de température du gaz de
refoulement**

Accessoire spéciale:
4FES-3(Y) .. 4CES-9(Y)
4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y
4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
4FDC-5Y .. 4NDC-20Y
peut être monté ultérieurement.

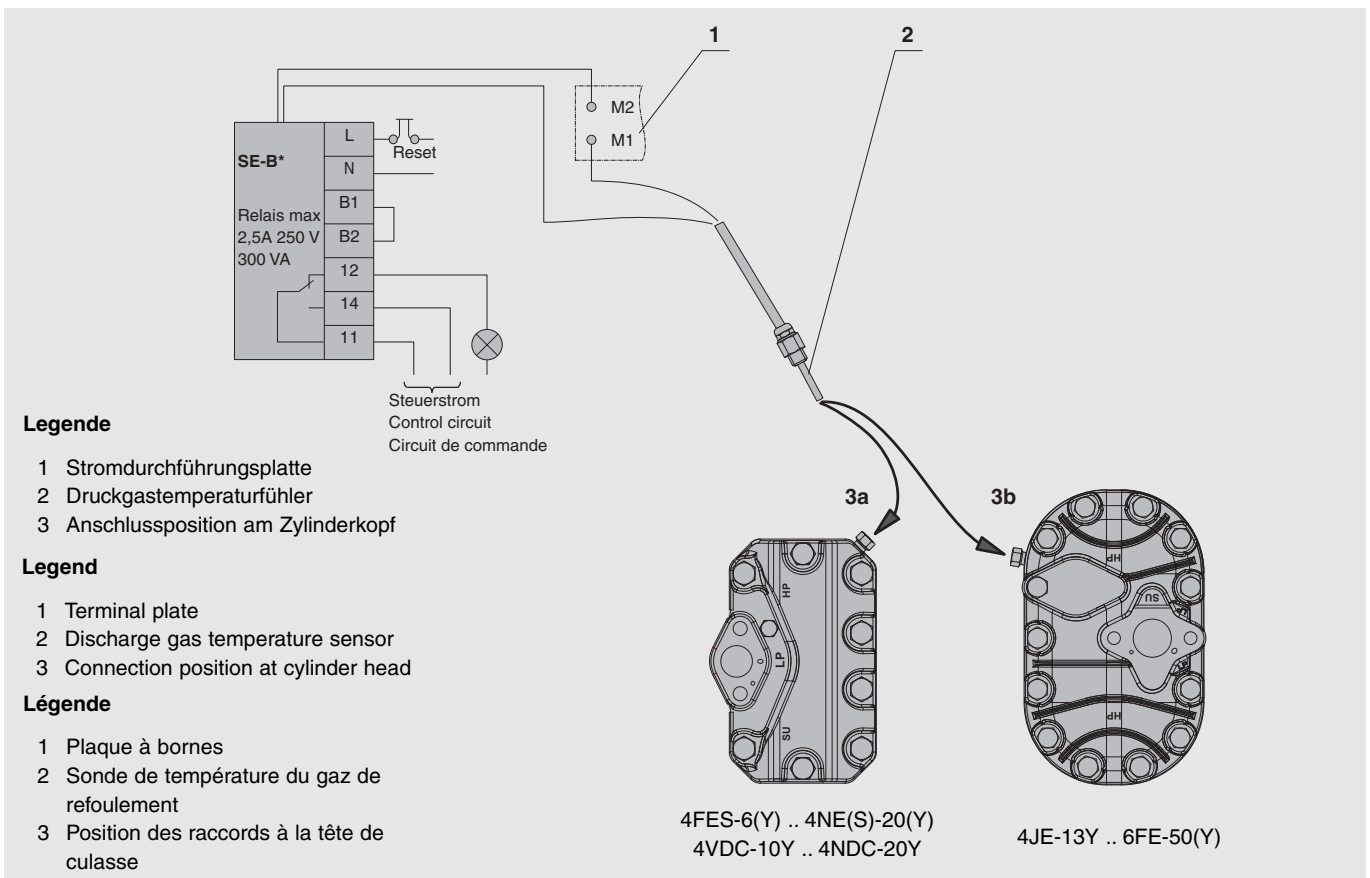


Abb. 5 Druckgastemperaturfühler bei Anlaufentlastung

Fig. 5 Discharge gas temperature sensor with start unloading

Fig. 5 Sonde de température du gaz de refoulement avec démarrage à vide

- Fühlerelement am HP-Anschluss einschrauben (Pos. 2, Seite 13 und Seite 16 bis 18).
- Verdichter mit integrierter Anlaufentlastung:
Der Fühler muss in den Anlaufentlastungszyylinderkopf eingebaut werden (siehe Abb. 5).
- Messleitungen in Reihe zu den Motortemperaturfühlern schalten (siehe Abbildung 5 und Aufkleber im Anschlusskasten).

- Screw the sensor into the HP connection (pos. 2, page 13 and page 16 to 18).
- Compressors with integrated start unloading:
The sensor must be fitted into the start unloading cylinder head (see fig. 5).
- The sensor cable should be connected in series with the motor temperature sensors (see figure 5 and label in terminal box).

- Visser la sonde sur le raccord HP (pos. 2, page 13 et page 16 à 18).
- Compresseurs avec démarrage à vide intégré:
La sonde doit être montée sur la tête de culasse du démarrage à vide (voir fig. 5).
- Brancher les fils de la sonde en série avec ceux des sondes de température du moteur (voir figure 5 and l'autocollant dans la boîte de raccordement).

Sicherheitseinrichtungen zur Druckbegrenzung (HP und LP)

- sind erforderlich, um den Einsatzbereich des Verdichters so abzusichern, dass keine unzulässigen Betriebsbedingungen auftreten können
- Anschlussposition siehe Seiten 15 bis 19
- keinesfalls am Serviceanschluss des Absperrventils anschließen!

Safety devices for pressure limiting (HP and LP)

- are necessary in order to limit the operating range of the compressor to avoid inadmissible operating conditions
- for position of connections see pages 15 to 19
- by no means may be connected to the service connection of the shut-off valve!

Dispositif de sécurité pour limitation de pression (HP et LP)

- sont nécessaires pour délimiter la plage de fonctionnement du compresseur de façon à ce que des conditions de fonctionnement inadmissibles soient exclues
- position des raccords, voir pages 15 à 19
- ne raccorder, en aucun cas au raccord de service de la vanne d'arrêt!

Ölumpfheizung

gewährleistet die Schmierfähigkeit des Öls auch nach längeren Stillstandszeiten. Sie verhindert stärkere Kältemittelanreicherung im Öl und damit Viskositätsminderung.

Die Ölumpfheizung muss im Stillstand des Verdichters betrieben werden bei

- Außenaufstellung des Verdichters
- langen Stillstandszeiten
- großer Kältemittelfüllmenge
- Gefahr von Kältemittelkondensation in den Verdichter

Anschluss gemäß Technischer Information KT-150.

Crankcase heater

ensures the lubricity of the oil even after long standstill periods. It prevents increased refrigerant solution in the oil and therefore a reduction of viscosity.

The crankcase heater must be energized during standstill for

- outdoor installation of the compressor
- long shut-off periods
- high refrigerant charge
- danger of refrigerant condensation into the compressor

Connections are according to Technical Information KT-150.

Résistance de carter

garantit le pouvoir lubrifiant de l'huile, même après des longues périodes stationnaires. Elle permet d'éviter un enrichissement de l'huile en fluide frigorigène et par conséquent, une baisse de la viscosité.

La résistance de carter doit être utilisée durant des périodes stationnaires en cas

- d'installation extérieure du compresseur
- de longues périodes d'immobilisation
- de haute charge de fluide frigorigène
- de risque de condensation de fluide frigorigène dans le compresseur

Raccordement conformément à l'Information Technique KT-150.

CIC-System

dient zur Absicherung der thermischen Anwendungsgrenzen bei Tiefkühlung mit einigen Kältemitteln, wie z.B. R407F, R407A und R22. Technische Beschreibung und Hinweise zur Montage und zum elektrischem Anschluss siehe Technische Information KT-130.

CIC-System

To maintain the thermal application limits for low temperature operation with certain refrigerants, such as R407F, R407A and R22. For technical description and instructions for fitting and electrical connections see Technical Information KT-130.

Système CIC

Sert à délimiter la plage de fonctionnement du point de vue thermique dans réfrigération à basses températures avec quelques fluides frigorigènes. p. ex. R407F, R407A et R22. Description technique et indications pour le montage et le raccordement électrique, voir l'Information Technique KT-130.

5 In Betrieb nehmen

Der Verdichter ist ab Werk sorgfältig getrocknet, auf Dichtheit geprüft und mit Schutzgas (N₂) befüllt.



Achtung!

Druckfestigkeit und Dichtheit der gesamten Anlage bevorzugt mit getrockneten Stickstoff (N₂) prüfen. Bei Verwendung von getrockneter Luft Verdichter zum Kreislauf hin abtrennen – Absperrventile unbedingt geschlossen halten. Gefahr von Oxidation des Öls!



Gefahr!

Verdichter darf keinesfalls mit Sauerstoff oder anderen technischen Gasen abgepresst werden!



Warnung!

Dem Prüfmedium (N₂ oder Luft) keinesfalls Kältemittel beimischen – z. B. als Leckindikator. Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze bei Überdruck möglich! Umweltbelastung bei Leckage und beim Abblasen!

5 Commissioning

The compressor is already thoroughly dried, tested for leaks and under pressure with holding charge (N₂).



Attention!

Test the strength pressure and the tightness of the entire plant preferably with dry nitrogen (N₂). Compressor must be isolated from circuit when using dried air – keep the shut-off valves closed. Danger of oil oxidation!



Danger!

By no means the compressor may be pressure tested with oxygen or other industrial gases!



Warning!

Never add refrigerant to the test gas (N₂ or air) – e. g. as leak indicator. Critical shift of the refrigerant ignition limit with high pressure possible! Environmental pollution with leakage or when deflating!

5 Mise en service

Le compresseur est soigneusement séché en usine, son étanchéité est contrôlée et il est rempli avec un gaz de protection (N₂).



Attention !

Essayer la résistance à la pression et l'étanchéité de toute l'installation préférablement avec l'azote sec (N₂). Compresseur doit être séparé du circuit quand l'air sec est utilisé. – maintenir les vannes d'arrêt fermées. Danger d'oxydation d'huile !



Danger !

Ne faire, en aucun cas, les essais de pression sur le compresseur avec de l'oxygène ou tout autre gaz technique !



Avertissement !

Ne jamais ajouter fluide frigorigène au gaz d'essai (N₂ ou air) – par ex. comme indicateur de fuite. Décalage critique de la limite d'inflammabilité du fluide frigorigène possible, en cas de surpression ! Pollution de l'environnement en cas de fuite ou d'évacuation du système !

5.1 Druckfestigkeit prüfen

Kältekreislauf (Baugruppe) entsprechend EN 378-2 prüfen (oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen). Der Verdichter wurde bereits im Werk einer Prüfung auf Druckfestigkeit unterzogen. Eine Dichtheitsprüfung (5.2) ist deshalb ausreichend.

Wenn dennoch die gesamte Baugruppe auf Druckfestigkeit geprüft wird:



Gefahr!

Berstgefahr durch zu hohen Druck! Prüfdruck darf die maximal zulässigen Drücke nicht überschreiten! Prüfdruck: 1,1 facher Druck des maximal zulässigen Betriebsdrucks (siehe Typschild). Dabei Hoch- und Niederdruckseite unterscheiden!

5.1 Strength pressure test

Evaluate the refrigerant circuit (assembly) according to EN 378-2 (or valid equivalent safety standards). The compressor had been already tested in the factory for strength pressure. Therefore a tightness test (5.2) is sufficient.

However, if the whole assembly is tested for strength pressure:



Danger!

Danger of explosion due to high pressure! Test pressure may not exceed the maximum allowable pressures! Test pressure: 1.1-fold of the maximum allowable pressure (see name plate). Distinguish between low- and high pressure side!

5.1 Essayer la résistance à la pression

Essayer le circuit frigorifique (groupe assemblé) correspondant à EN 378-2 (ou normes de sécurité équivalentes, qui sont valables). Le compresseur était déjà essayé à l'usine sur son résistance à la pression. Par ça un essai d'étanchéité (5.2) est suffisant.

En cas d'essayer néanmoins la résistance à la pression du tout le groupe assemblé:



Danger !

Risque d'éclatement à cause d'une pression trop élevées ! La pression maximale admissible ne doit pas dépasser la pression maximum admise ! Pression d'essai: 1,1x la pression de service maximum admise (voir la plaque de désignation). Distinguer ce faisant le côté de basse pression du côté de haute pression !

5.2 Dichtheit prüfen

Kältekreislauf (Baugruppe) als Ganzes oder in Teilen auf Dichtheit prüfen – entsprechend EN 378-2 (oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen). Dazu vorzugsweise mit getrocknetem Stickstoff einen Überdruck erzeugen.



Gefahr!

Prüfdrücke und Sicherheitshinweise siehe Kapitel 5.1.

5.3 Evakuieren

Ölumpfheizung einschalten.

Vorhandene Absperr- und Magnetventile öffnen. Das gesamte System einschließlich Verdichter auf Saug- und Hochdruckseite mit Vakuumpumpe evakuieren.

Bei abgesperrter Pumpenleistung muss ein "stehendes Vakuum" kleiner als 1,5 mbar erreicht werden. Wenn nötig Vorgang mehrfach wiederholen.



Achtung!

Gefahr von Motor- und Verdichterschaden!
Verdichter nicht im Vakuum starten!
Keine Spannung anlegen – auch nicht zum Prüfen!

5.2 Tightness test

Evaluate tightness of the entire refrigerant circuit (assembly) or parts of it – according to EN 378-2 (or valid equivalent safety standards) by using preferably an overpressure of dry nitrogen.



Danger!

Test pressures and safety references see chapter 5.1.

5.3 Evacuation

Energize the crankcase heater.

Open all shut-off valves and solenoid valves. Evacuate the entire system including compressor using a vacuum pump connected to the high and low pressure sides.

When the pump is switched off a "standing vacuum" of less than 1.5 mbar must be maintained. If necessary repeat this procedure several times.



Attention!

Danger of motor and compressor damage!
Do not start compressor under vacuum!
Do not apply any voltage – not even for test purposes!

5.2 Essayer l'étanchéité

Essayer tout le circuit frigorifique (groupe assemblé) ou des parties – conformément à EN 378-2 (ou normes de sécurité équivalentes, qui sont valables). Utiliser préférentiellement une surpression avec de l'azote séché.



Danger !

Timbrages et indications de sécurité voir chapitre 5.1.

5.3 Tirage à vide

Mettre la résistance de carter en service.

Ouvrir les vannes d'arrêt et les vannes magnétiques existantes. Procéder à la mise sous vide de l'ensemble du système, y compris le compresseur, à l'aspiration et au refoulement.

Un "vide stable" inférieure à 1,5 mbar doit se maintenir après l'arrêt de la pompe à vide.

En cas utile répéter plusieurs fois la procédure.



Attention !

Danger de défaut du moteur et du compresseur !
Ne pas démarrer le compresseur sous vide.
Ne pas mettre de tension – même pas en vue d'un essai !

5.4 Kältemittel einfüllen

Nur zulässige Kältemittel einfüllen (siehe Tabelle Kapitel 2).

- Bevor Kältemittel eingefüllt wird:
 - Ölsumpfheizung einschalten.
 - Ölniveau im Verdichter kontrollieren.
 - Verdichter nicht einschalten!
- Flüssiges Kältemittel direkt in den Verflüssiger bzw. Sammler füllen, bei Systemen mit überflutetem Verdampfer evtl. auch in den Verdampfer.
- Nach Inbetriebnahme kann es notwendig werden, Kältemittel zu ergänzen:
Bei laufendem Verdichter Kältemittel auf der Saugseite einfüllen, am besten am Verdampfereintritt. Gemische müssen dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssigkeit entnommen werden.

Bei Flüssigkeitseinspeisung:



Achtung!

Gefahr von Nassbetrieb!
Äußerst fein dosieren!
Öltemperatur oberhalb 40°C halten.



Gefahr!

Berstgefahr von Komponenten und Rohrleitungen durch hydraulischen Überdruck.
Überfüllung des Systems mit Kältemittel unbedingt vermeiden!

5.4 Charging refrigerant

Charge only permitted refrigerants (see chapter 2).

- Before refrigerant is charged:
 - Energize the crankcase heater.
 - Check the compressor oil level.
 - Do not switch on the compressor!
- Charge liquid refrigerant directly into the condenser resp. receiver. For systems with flooded evaporator refrigerant can be also charged into the evaporator.
- After commissioning it may be necessary to add refrigerant: Charge the refrigerant from the suction side while the compressor is in operation. Charge preferably at the evaporator inlet. Blends must be taken from the charging cylinder as "solid liquid".

If liquid is charged:



Attention!

Danger of wet operation!
Charge small amounts at a time!
Keep the oil temperature above 40°C.



Danger!

Explosion risk of components and pipelines by hydraulic overpressure.
Avoid absolutely overcharging of the system with refrigerant!

5.4 Remplir le fluide frigorigène

Remplir seulement des fluides frigorigènes autorisés (voir chapitre 2).

- Avant remplir le fluide frigorigène:
 - Enclencher la résistance de carter.
 - Contrôler le niveau d'huile dans le compresseur.
 - Ne pas enclencher le compresseur!
- Remplir le fluide frigorigène liquide directement dans le condenseur resp. le réservoir de liquide. Pour les systèmes avec évaporateur noyé, le remplissage peut aussi se faire dans l'évaporateur.
- Après la mise en service, il peut s'avérer nécessaire de procéder à un appoint de fluide frigorigène: Le compresseur étant en service, introduire le fluide frigorigène du côté aspiration, de préférence à l'entrée de l'évaporateur. Les mélanges doivent être retirés du cylindre de remplissage en phase liquide et sans bulles.

En cas de remplissage en phase liquide:



Attention !

Risque de fonctionnement en noyé !
Faire un dosage très fin !
Maintenir la température d'huile au-dessus de 40°C.



Danger !

Danger d'éclatement des composants et conduites par surpression hydraulique.
Eviter absolument suralimentation du système avec fluide frigorigène !

5.5 Kontrollen vor dem Start

- Ölstand
(im markierten Schauglasbereich)

Bei Verdichteraustausch:

! Achtung!
 Es befindet sich bereits Öl im Kreislauf. Deshalb kann es erforderlich sein, einen Teil der Ölfüllung abzulassen.
 Bei größeren Ölmengen im Kreislauf besteht zudem Gefahr von Flüssigkeitsschlägen beim Startvorgang.
 Ölstand innerhalb markiertem Schauglasbereich halten!

- Öltemperatur (ca. 15 .. 20 K über Umgebungstemperatur bzw. saugseitiger Sättigungstemperatur)
- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen
- Sollwerte der Zeitrelais
- Abschaltdrücke der Hoch- und Niederdruckwächter
- Absperrventile geöffnet

5.5 Checks before starting

- Oil level
(within range on sight glass)

When exchanging a compressor:

! Attention!
 Oil is already in the system. Therefore it may be necessary to drain a part of the oil charge. If there are large quantities of oil in the circuit, there is also a risk of liquid slugging at start. Adjust oil level within the marked sight glass range!

- Oil temperature (approx. 15 .. 20 K above ambient temperature resp. suction side saturation temperature)
- Setting and function of safety and protection devices
- Setting of time relays
- Cut-out pressures of the high- and low-pressure limiters
- Are all shut-off valves opened

5.5 Contrôles avant le démarrage

- Niveau d'huile
(dans la plage indiquée sur le voyant)

En cas de remplacement du compresseur:

! Attention !
 Il y a déjà de l'huile dans le circuit. Pour cette raison il peut être nécessaire de retirer une certaine quantité d'huile.
 Quand il y a des quantités importantes d'huile dans le circuit, il existe un danger supplémentaire de coups de liquide au démarrage.
 Ajuster le niveau d'huile dans la plage indiquée sur le voyant !

- Température d'huile (environ 15 .. 20 K au-dessus de la temp. ambiante resp. temp. de vapeur saturée à l'aspiration)
- Réglage et fonction des dispositifs de sécurité et de protection
- Réglage des relais de temporisés
- Pression de coupure des limiteurs de haute et basse pression
- Vannes d'arrêt ouvertes

5.6 Startvorgang

Schmierung / Ölkontrolle

Unmittelbar nach dem Start die Schmierung des Verdichters kontrollieren.

- **Ölniveau $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Schauglashöhe Ölniveau innerhalb der ersten Betriebsstunden wiederholt kontrollieren!**
- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
4FE-5.F1Y .. 4NE-20.F4Y:
Bei Bedarf Öldruck kontrollieren: mittels Manometer über Schraderanschlüsse an der Ölpumpe. Öldifferenzdruck (Sollwert): 1,4 bis 3,5 bar
Minimal zulässiger Ansaugdruck (Saugseite Ölpumpe): 0,4 bar.

Öldrucküberwachung (Option)

- **Delta-PII**, elektronischer Öldruckschalter – Option für Verdichter mit integrierter Ölpumpe
- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4NE-20.F4Y)
(Abschaltdifferenzdruck 0,65 bar, Verzögerungszeit bei ungenügendem Öldifferenzdruck: 90 s \pm 5 s).

Weitere Informationen siehe Technische Information KT-170.

- **OLC-K1**, optische Ölniveauüberwachung – Option für Verdichter mit Zentrifugalschmierung:
- 4FES-6(Y) .. 4NES-20(Y)
- 4FDC-5Y .. 4NDC-20Y

Dieses System wird besonders für Anlagen mit weitverzweigtem Rohrnetz empfohlen oder in Anwendungen, bei denen sich größere Mengen Öl in die Sauggasleitung oder in den Verdampfer verlagern können. Weitere Informationen siehe Technische Information KT-180.

5.6 Start-up procedure

Lubrication / oil check

The compressor lubrication should be checked immediately after starting.

- Oil level $\frac{1}{4}$ to $\frac{3}{4}$ height of sight glass
Check the oil level several times within the first hours of operation!
- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
4FE-5.F1Y .. 4NE-20.F4Y:
When required check the oil pressure by means of a gauge connected to the Schrader valves on the oil pump.
Differential oil pressure (permissible values): 1.4 to 3.5 bar
Minimum permissible inlet pressure (suction side of oil pump): 0.4 bar.

Oil Pressure Monitoring (option)

- **Delta-PII**, electronic oil pressure limiter – option for compressors with integrated oil pump
- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4NE-20.F4Y)
(Differential cut-out pressure 0.65 bar, time delay with insufficient differential oil pressure: 90 s \pm 5 s).

For further informations see Technical Information KT-170.

- **OLC-K1**, optical oil level monitoring – option for compressors lubricated by an oil centrifuge:
- 4FES-6(Y) .. 4NES-20(Y)
- 4FDC-5Y .. 4NDC-20Y

This system is recommended especially for plants with a widely extended pipe work, or for applications in which larger quantities of oil can migrate into the suction gas line or in the evaporator. For further informations see Technical Information KT-180.

5.6 Le démarrage

Lubrification / contrôle de l'huile

Immédiatement après le démarrage, il faut contrôler la lubrification du compresseur.

- Niveau d'huile entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$ de la hauteur du voyant
Contrôler à plusieurs reprises le niveau d'huile pendant les premières heures de fonctionnement!
- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
4FE-5.F1Y .. 4NE-20.F4Y:
Contrôler la pression d'huile: avec un manomètre par l'intermédiaire des raccords Schrader sur la pompe à l'huile. Pression d'huile différentielle (valeur nominale): 1,4 à 3,5 bar
Pression d'aspiration min. admissible (côté aspiration pompe à l'huile): 0,4 bar.

Contrôle de la pression d'huile (option)

- **Delta-PII**, pressostat différentiel d'huile électronique – option pour les compresseurs avec pompe à huile intégrée
- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4NE-20.F4Y)
(pression différentielle de coupure: 0,65 bar, temporisation en cas de pression différentielle d'huile défaillante: 90 s \pm 5 s).

Pour plusieurs informations voir Information Technique KT-170.

- **OLC-K1**, contrôle de niveau d'huile opto-électronique – option pour compresseurs avec lubrification centrifuge:
- 4FES-6(Y) .. 4NES-20(Y)
- 4FDC-5Y .. 4NDC-20Y

Ce système est recommandé particulièrement pour des systèmes avec un réseau de tuyauterie très ramifié ou pour des applications, où des grandes quantités d'huile peuvent migrer dans la conduite du gaz d'aspiration ou dans l'évaporateur. Pour plusieurs informations voir Information Technique KT-180.

! Achtung!
 Gefahr von Nassbetrieb!
 Druckgastemperatur mindestens 20 K (R134a, R404A, R410A, R448A, R449A, R450A, R507A, R513A) bzw. mind. 30 K (R407A, R407F, R22) über Verflüssigungstemperatur halten.

Wenn größere Ölmengen nachgefüllt werden sollen:

! Achtung!
 Gefahr von Flüssigkeitsschlägen!
 Ölrückführung überprüfen.

Schwingungen und Frequenzen

Die Anlage muss sehr sorgfältig auf abnormale Schwingungen geprüft werden. Wenn starke Schwingungen auftreten, müssen mechanische Vorkehrungen getroffen werden (beispielsweise Rohrschellen anbringen oder Schwingungsdämpfer einbauen).

Bei den Verdichtern 2DES-3.F1Y .. 4NE-20.F4Y Frequenzen, bei denen dennoch Resonanzen auftreten, müssen in der Programmierung des Frequenzumrichters ausgeblendet werden.

! Achtung!
 Rohrbrüche sowie Leckagen am Verdichter und sonstigen Anlagenkomponenten möglich!
 Starke Schwingungen vermeiden!

Schaltheufigkeit

Der Verdichter sollte nicht häufiger als 8 mal pro Stunde gestartet werden. Dabei die Mindestlaufzeit nicht unterschreiten:

Motor	Mindestlaufzeit
bis 5,5 kW	2 min
bis 15 kW	3 min
über 15 kW	5 min

Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur
- Öltemperatur
- Schaltheufigkeit
- Strom
- Spannung

Datenprotokoll anlegen.

! Attention!
 Danger of wet operation!
 Keep the discharge temperature at least 20 K (R134a, R404A, R410A, R448A, R449A, R450A, R507A, R513A) or at least 30 K (R407A, R407F, R22) above condensing temperature.

If larger quantities of oil have to be added:

! Attention!
 Danger of liquid slugging!
 Check the oil return.

Vibrations and frequencies

The entire system must be carefully checked for abnormal vibrations. Whenever powerful vibrations occur, protective measures need to be taken (for example fitting pipe clips or installation of anti-vibration mountings).

For the compressors 2DES-3.F1Y .. 4NE-20.F4Y Frequencies at which unavoidable resonances occur must be skipped during frequency inverter programming.

! Attention!
 Pipe fractures and leakages at compressor and other components of the plant possible!
 Avoid strong vibrations!

Cycling rate

The compressor should not be started more than 8 times per hour. Thereby a minimum running time should be guaranteed:

motor	min. running time
up to 5.5 kW	2 min
up to 15 kW	3 min
above 15 kW	5 min

Checking the operating data

- Evaporating temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature
- Oil temperature
- Cycling rate
- Current
- Voltage

Prepare data protocol.

! Attention !
 Risque de fonctionnement en noyé !
 Maintenir la temp. du gaz de refoulement d'au moins 20 K (R134a, R404A, R410A, R448A, R449A, R450A, R507A, R513A) ou d'au moins 30 K (R407A, R407F, R22) au-dessus de la température de condensation.

S'il faut rajouter de grandes quantités d'huile:

! Attention !
 Risque de coups de liquide !
 Contrôler le retour d'huile.

Vibrations et fréquences

L'installation doit être scrupuleusement contrôlée quant à l'apparition de vibrations anormales. Si de fortes vibrations surviennent, il est nécessaire de prendre les mesures de précaution appropriées (par ex. utiliser des agrafes de serrage ou monter des amortisseurs de vibrations).

Pour les compresseurs 2DES-3.F1Y .. 4NE-20.F4Y Les fréquences qui engendrent des résonances doivent cependant être exclues lors de la programmation du convertisseur de fréquences.

! Attention !
 Possibilité de ruptures de tuyau et vidages au compresseur et autres composants de l'installation !
 Éviter des vibrations fortes !

Fréquence d'enclenchements

Le compresseur ne doit pas être mis en service que 8 fois par heure. En plus une durée de marche minimale doit être assurée:

moteur	durée de marche min.
à 5,5 kW	2 min
à 15 kW	3 min
de 15 kW	5 min

Contrôler des caractéristiques de service

- Température d'évaporation
- Température du gaz d'aspiration
- Température de condensation
- Température de gaz de refoulement
- Température de l'huile
- Fréquence d'enclenchements
- Courant
- Tension

Dresser un procès-verbal.

Besondere Hinweise für sicheren Verdichter- und Anlagenbetrieb

Analysen belegen, dass Verdichterausfälle meistens auf unzulässige Betriebsweise zurückzuführen sind. Dies gilt insbesondere für Schäden auf Grund von Schmiermangel:

- Funktion des Expansionsventils – Hinweise des Herstellers beachten!
 - Korrekte Position und Befestigung des Temperaturfühlers an der Saugleitung. Bei Einsatz eines Wärmeübertragers, Fühlerposition wie üblich **nach** dem Verdampfer anordnen – keinesfalls nach einem eventuell vorhandenen internen Wärmeübertrager.
 - Ausreichend hohe Sauggas-Überhitzung.
 - Stabile Betriebsweise bei allen Betriebs- und Lastzuständen (auch Teillast, Sommer- / Winterbetrieb).
 - Blasenfreie Flüssigkeit am Eintritt des Expansionsventils.
- Kältemittelverlagerung (Hoch- zur Niederdruckseite) bei langen Stillstandszeiten vermeiden.
 - Einsatz einer Ölumpfheizung
 - Abpumpschaltung (insbesondere wenn Verdampfer wärmer werden kann als Saugleitung oder Verdichter).
 - Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittelkreisläufen.

i Bei HFKW-Kältemitteln mit niedrigem Isentropenexponenten (R134a, R404A, R507A) kann sich ein Wärmeübertrager (Sauggas / Flüssigkeit) positiv auf Betriebsweise und Leistungszahl der Anlage auswirken. Temperaturfühler des Expansionsventils wie oben beschrieben anordnen.

6 Betrieb / Wartung

6.1 Regelmäßige Kontrollen

Anlage entsprechend den nationalen Vorschriften regelmäßig prüfen. Dabei folgende Punkte kontrollieren:

- Betriebsdaten (vgl. Kapitel 5.6)
- Ölversorgung (siehe Kapitel 5.6)

Special recommendations for safe compressor and system operation

Analyses show that the vast majority of compressor failures occur due to inadmissible operating conditions. This is especially true for failures deriving from lack of lubrication:

- Expansion valve operation – pay attention to the manufacturer's guidelines!
 - Correct position and fixation of the temperature bulb at the suction line. When using a heat exchanger, place bulb **behind** evaporator, as usual – in no case behind the internal heat exchanger if there is one.
 - Sufficient superheat.
 - Stable operation at all operating and load conditions (also part load, summer / winter operation).
 - Bubble-free refrigerant at expansion valve.
- Avoid refrigerant migration (high pressure to low pressure side) during longer shut-off periods.
 - Application of a crankcase heater.
 - Pump down system (especially if evaporator can get warmer than suction line or compressor).
 - Automatic sequence change for systems with multiple refrigerant circuits.

i Use of a liquid / suction line heat exchanger can have a positive effect on efficiency and compressor operation with HFC refrigerants having a low isentropic exponent (R134a, R404A, R507A). Place expansion valve bulb as described above.

6 Operation / Maintenance

6.1 Regular checks

Examine regularly the plant according to national regulations. Check the following points:

- Operating data (chapter 5.6)
- Oil supply (see chapter 5.6)

Indications particulières pour un fonctionnement correct du compresseur et de l'installation

Les analyses révèlent que la majorité des défauts compresseur résulte de conditions de fonctionnement anormales. Ceci est vrai, en particulier, pour les dégâts par manque de lubrification:

- Fonctionnement du détendeur – se conformer aux indications du fabricant !
 - Position et fixation correctes du bulbe sur la conduite d'aspiration. En présence d'un échangeur de chaleur, position du bulbe, comme d'habitude, **à la sortie** de l'évaporateur – en aucun cas après un échangeur de chaleur interne éventuellement disponible.
 - Surchauffe des gaz d'aspiration suffisamment élevée.
 - Fonctionnement stable pour toutes les conditions de travail (également, réduction de puissance, fonctionnement été / hiver).
 - Liquide exempt de bulles à l'entrée du détendeur.
- Eviter les migrations de fluide frigorigène (de la haute vers la basse pression) en cas d'arrêts prolongés.
 - Utilisation d'un chauffage carter.
 - Arrêt par pump down (en particulier, si l'évaporateur peut devenir plus chaud que la conduite d'aspiration ou le compresseur).
 - Inversion automatique des ordres de démarrage sur les installations avec plusieurs circuits frigorifiques.

i L'utilisation d'un échangeur de chaleur (gaz aspiration / liquide) peut avoir une influence positive sur le coefficient de performance et le mode de fonctionnement de l'installation avec des fluides frigorigènes HFC avec un faible exposant isentropique (R134a, R404A, R507A). Placer le bulbe du détendeur comme décrit ci-dessus.

6 Service / Maintenance

6.1 Contrôles réguliers

Vérifier l'installation régulièrement conformément aux réglementations nationales.

En ce cas contrôler les points suivants:

- Caractéristiques de service (chap. 5.6)
- Alimentation en huile (voir chap. 5.6)

- Schutzeinrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters (Rückschlagventile, Druckgas-temperaturwächter, Öldifferenz-druckschalter, Druckwächter... siehe Kapitel 4.2 und 5.6)
- Elektrische Kabelverbindungen und Verschraubungen auf festen Sitz prüfen
- Schraubenanzugsmomente siehe KW-100
- Kältemittelfüllung, Dichtheitsprüfung
- Datenprotokoll pflegen

Kondenswasser

Bei Anwendungen mit hoher Luftfeuchtigkeit, geringer Saugasüberhitzung und/oder unzureichender Abdichtung des Anschlusskastens, kann es zu Kondenswasserbildung im Anschlusskasten kommen. Für diesen Fall empfiehlt sich eine Beschichtung der Stromdurchführungsplatte und der Bolzen mit Kontaktfett (z.B. Shell Vaseline 8401, Kontaktfett 6432 oder gleichwertig).

Außerdem besteht bei den Verdichtern 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y und 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y) die Möglichkeit das Kondenswasser abzuleiten, indem der Ablassstopfen dauerhaft entfernt wird (siehe Abb. 6).

- Protection devices and all compressor monitoring parts (check valves, discharge gas temperature limiter, differential oil pressure switch, pressure limiters... see chapters 4.2 and 5.6)
- Check electrical cable connections and screwed joints on tight fitting
- Tightening torques see KW-100
- Refrigerant charge, tightness test
- Update data protocol

Condensation water

For applications with ambient air, low suction gas superheat and/or insufficient sealing of the terminal box, condensation water may form in the terminal box. In this case it's recommended to coat the terminal plate and terminals with contact grease (e.g. Shell Vaseline 8401, contact grease 6432, or equivalent).

Furthermore for the compressors 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y and 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y) the condensing water may be drained by permanently removing the drain plug (see fig. 6).

- Dispositifs de protection et toutes pièces, qui surveillent le compresseur (clapets de retenue, limiteur de température du gaz au refoulement, pressostat différentielle d'huile, limiteurs de pression... voir chapitres 4.2 et 5.6)
- Vérifier les raccords les câbles électriques et les vissages raccords sur ajustement solide
- Couples de serrage voir KW-100
- Remplissage de fluide frigorigène, essai d'étanchéité
- Soigner le procès-verbal

Eau de condensation

Dans le cas d'applications avec humidité de l'air élevée, avec faible surchauffe du gaz d'aspiration et/ou étanchéification insuffisante de la boîte de branchement, la formation d'eau condensée est possible dans la boîte de branchement. Dans ce cas, il est préconisé d'enduire la plaque à bornes et les goujons avec la graisse de contact (par ex. Shell Vaseline 8401, graisse de contact 6432 ou équivalente).

De plus pour les compresseurs 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y, 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y) l'eau condensée peut être évacuée en enlevant en permanence le bouchon de vidage (voir fig. 6).

! Achtung!
Wenn der Ablassstopfen entfernt ist, sinkt die Schutzart des Anschlusskastens von IP65 auf IP54.

! Attention!
If the drain plug is removed, the enclosure class of the terminal box drops from IP65 to IP54.

! Attention !
Lorsque le bouchon de vidage est enlevé, la classe de protection de la boîte de branche passe de IP65 à IP54.

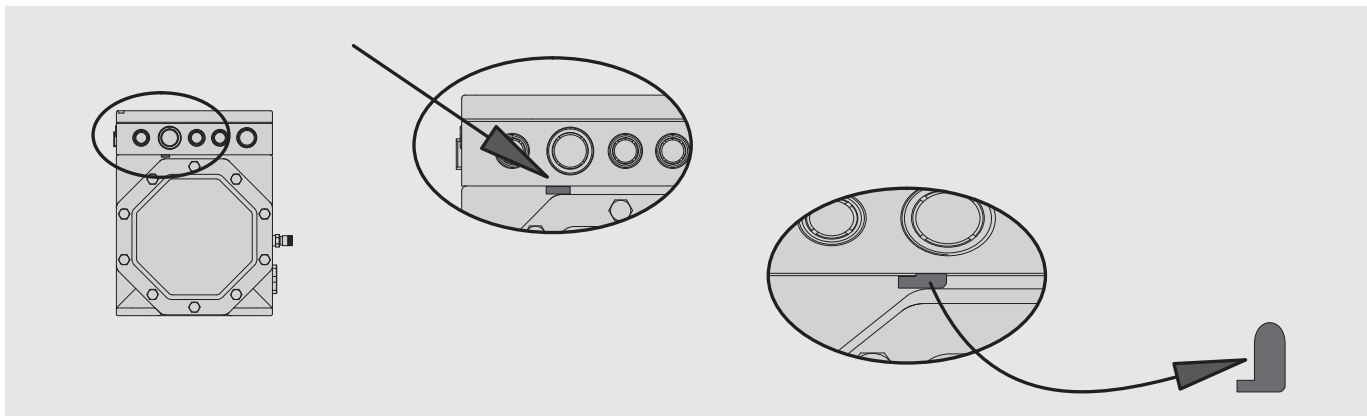


Abb. 6 Ablassstopfen für Kondenswasser für 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y und 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y)

Fig. 6 Drain plug for condensing water for 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y and 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y)

Fig. 6 Bouchon de vidage d'eau de condensation pour 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y and 2KES-05(Y) .. 4CES-9(Y)

Integriertes Druckentlastungsventil

Für:

4NE-14.F3Y und 4NE-20.F4Y
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

6JE-22Y .. 6FE-50(Y) und
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) mit 2 integrierten Druckentlastungsventilen

Die Ventile sind wartungsfrei.

Internal pressure relief valve

For:

4NE-14.F3Y und 4NE-20.F4Y
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

6JE-22Y .. 6FE-50(Y) and
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) with two internal pressure relief valve

The valves are maintenance free.

Soupape de décharge incorporée

Pour:

4NE-14.F3Y et 4NE-20.F4Y
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

6JE-22Y .. 6FE-50(Y) et
8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) avec deux soupapes de décharge incorporées

Cettes soupapes n'exigent aucun entretien.

6.2 Ölwechsel

Ölwechsel ist bei fabrikmäßig gefertigten Anlagen nicht zwingend. Bei "Feldinstallationen" oder bei Einsatz nahe der Einsatzgrenze empfiehlt sich ein erstmaliger Wechsel nach ca. 100 Betriebsstunden. Dabei auch Ölfilter und Magnetstopfen reinigen (bei Verdichtern mit integrierter Ölpumpe).

Danach etwa alle 3 Jahre bzw. 10 000 .. 12 000 Betriebsstunden Öl wechseln sowie Ölfilter und Magnetstopfen reinigen.

Ölarten: siehe Kapitel 2.

6.2 Oil changing

Oil changing is not normally necessary for factory assembled plants. For "field installations" and for applications near the operating limits a first oil change is recommended after approx. 100 operating hours. This includes cleaning the oil filter and magnetic plug (for compressors with integrated oil pump).

After that the oil has to be replaced approx. every 3 years or 10 000 .. 12 000 operating hours. Clean also oil filter and magnetic plug.

Oil types: See chapter 2.

6.2 Remplacement de l'huile

Un remplacement d'huile ne s'impose pas pour les systèmes réalisés en usine. En cas de "réalisation sur le site" ou de fonctionnement auprès des limites du domaine d'application autorisé, un premier remplacement est préconisée après environ 100 heures de fonctionnement. Nettoyer alors également le filtre à l'huile et le bouchon magnétique (pour les compresseurs avec pompe à l'huile intégrée).

Par la suite, remplacer l'huile tous les 3 ans resp. après 10 000 .. 12000 heures de fonctionnement. Nettoyer alors également le filtre à l'huile et le bouchon magnétique.

Types d'huile: voir chapitre 2.



Achtung!

Esteröle sind stark hygroskopisch. Feuchtigkeit wird im Öl chemisch gebunden. Es kann nicht oder nur unzureichend durch Evakuieren entfernt werden. Äußerst sorgsamer Umgang erforderlich: Lufteintritt in Anlage unbedingt vermeiden. Nur original verschlossene Ölbinde verwenden!

Beim Einsatz von A2/A2L Kältemitteln:



Achtung!

Gebrauchtöl kann auch bei Atmosphärendruck noch relativ hohe Anteile an gelöstem Kältemittel enthalten. Erhöhtes Risiko durch Entflammbarkeit! Für Transport und Lagerung, Gebrauchtöl in druckfesten Behälter mit Stickstoff als Schutzgas einfüllen.

Altöl umweltgerecht entsorgen!



Attention!

Ester oils are strongly hygroscopic. Moisture is chemically compounded with these oils. It cannot be, or only insufficiently, removed by evacuation. Handle very carefully: Avoid air admission into the plant and oil can. Use only originally closed oil drums!

When using A2/A2L refrigerants:



Attention!

Used oil may still contain relatively high percentages of dissolved refrigerant at atmospheric pressure. Increased flammability risk! For transport and storage, pour used oil into a vessel with pressure strength with nitrogen as the protective charge.

Dispose of waste oil properly!



Attention !

Les huiles ester sont fortement hygrosopiques. L'humidité est liée chimiquement dans les huiles. Elle ne peut pas être, ou de manière insuffisante seulement, retirée lors de la mise sous vide. Manipulation très soignée exigée: Eviter l'introduction d'air dans l'installation. Utiliser seulement les bidons d'huile originaux et clos !

Utilisation de fluides frigorigènes A2 et A2L:



Attention !

L'huile usagée peuvent encore présenter une teneur élevée en fluide frigorigène dissout. Risque plus élevées d'inflammabilité! Pour le transport et le remisage, stocker l'huile usée dans des récipients résistants à la pression en utilisant de l'azote comme gaz de protection.

L'huile usée devra être recyclée de façon adaptée!

7 Außer Betrieb nehmen

7.1 Stillstand

Bis zur Demontage Ölsumpfheizung eingeschaltet lassen. Das verhindert erhöhte Kältemittelanreicherung im Öl.



Warnung!

Stillgelegte Verdichter oder Gebrauchtöl können noch relativ hohe Anteile an gelöstem Kältemittel enthalten.
Gefahr von Kältemittelausdampfung aus dem Öl und je nach Kältemittel, erhöhtes Risiko durch Entflammbarkeit!
Absperrventile am Verdichter schließen und Kältemittel absaugen!

7 De-commissioning

7.1 Standstill

Keep the oil heater switched on until dismantling the compressor. This prevents increased refrigerant solution in the oil.



Warning!

Decommissioned compressors or used oil may still contain relatively high percentages of dissolved refrigerant.
Risk of refrigerant evaporation out of the oil and depending on the refrigerant, increased flammability risk!

7 Mise hors service

7.1 Arrêt

Laisser la résistance de carter mise en service jusqu'au démontage du compresseur. Elle permet d'éviter un enrichissement de fluide frigorigène dans l'huile.



Avertissement !

Les compresseurs mis à l'arrêt ou l'huile usagée peuvent encore présenter une teneur élevée en fluide frigorigène dissout.
Risque d'évaporation du fluide frigorigène contenu dans l'huile et, selon le fluide utilisé, un risque important d'inflammabilité!
Fermer les vannes d'arrêt du compresseur et vider le fluide frigorigène par aspiration.

7.2 Demontage des Verdichters

Absperrventile am Verdichter schließen. Kältemittel absaugen. Kältemittel nicht abblasen, sondern umweltgerecht entsorgen!



Warnung!

Verdichter kann unter Druck stehen!
Schwere Verletzungen möglich.
Schutzbrille tragen!

Verschraubungen oder Flansche an den Verdichterventilen lösen. Verdichter ggf. mit Hebezeug aus der Anlage ausbauen.

7.2 Dismantling the compressor

Close the shut-off valves at the compressor. Extract the refrigerant. Do not release the refrigerant but dispose it properly!



Warning!

Compressor can be under pressure!
Severe injuries possible.
Wear safety goggles!

Loosen the threaded joints or flanges at the compressor valves. Remove the compressor if necessary with a hoisting tool.

7.2 Démontage du compresseur

Fermer les vannes d'arrêt du compresseur. Aspirer le fluide frigorigène. Ne pas laisser le fluide frigorigène s'échapper, mais recycler le de façon adaptée !



Avertissement !

Le compresseur peut-être sous pression !
Graves blessures possible.
Porter des lunettes de protection !

Dévisser les vissages ou les brides aux vannes du compresseur. Démonter le compresseur en cas échéant avec un engin de levage.

Verdichter entsorgen

Öl am Verdichter ablassen.
Altöl umweltgerecht entsorgen!
Verdichter reparieren lassen oder umweltgerecht entsorgen!

Disposing the compressor

Drain the oil at the compressor.
Dispose of waste oil properly!
Have the compressor repaired or disposed of properly!

Mise à la ferraille du compresseur

Vider l'huile du compresseur.
L'huile usée devra être recyclée de façon adaptée !
Faire réparer le compresseur ou le faire recycler de façon adaptée !

Notes

A large rectangular area of the page is filled with a grid of small, evenly spaced dots, intended for handwritten notes.





BITZER Kühlmaschinenbau GmbH
Eschenbrünnlestraße 15 // 71065 Sindelfingen // Germany
Tel +49 (0)70 31 932-0 // Fax +49 (0)70 31 932-147
bitzer@bitzer.de // www.bitzer.de

Subject to change // Änderungen vorbehalten // Toutes modifications réservées // 80411204 // 06.2015