



THE HEART OF FRESHNESS

TECHNICAL INFORMATION

TECHNISCHE INFORMATION

INFORMATION TECHNIQUE

KT-101-2

CRII-System Leistungsregelung für ECOLINE Verdichter

CRII System Capacity Control for ECOLINE Compressors

Système CRII Régulation de puissance pour des compresseurs ECOLINE

Typen

- 4FES-3(Y) .. 8FE-70(Y)
- 44FES-6(Y) .. 66FE-100(Y)

Types

- 4FES-3(Y) .. 8FE-70(Y)
- 44FES-6(Y) .. 66FE-100(Y)

Types

- 4FES-3(Y) .. 8FE-70(Y)
- 44FES-6(Y) .. 66FE-100(Y)

Inhalt	Seite
1 Sicherheit	2
2 Das CRII-System	4
3 Steuerung	10
4 Prinzipschaltbild	14
5 Einsatzgrenzen bei Teillast-Betrieb	16
6 Rohrdimensionierung und Rohrführung, Verdampfer und Expansionsventil	24
7 Montagepositionen und Abmessungen	26
8 Montage	27

Content	Page
1 Safety	2
2 The CRII system	4
3 Control	10
4 Schematic wiring diagram	14
5 Application limits with part-load operation	16
6 Pipe sizing and pipe runs, evaporator and expansion valve	24
7 Mounting positions and dimensions	26
8 Mounting	27

Sommaire	Page
1 Sécurité	2
2 Le système CRII	4
3 Commande	10
4 Schéma de principe	14
5 Limites d'application avec opération en charge partielle	16
6 Dimensionnement des tubes et construction tubulaire, évaporateur et détendeur	24
7 Positions de montage et dimensions	26
8 Montage	27

Folgende technische Dokumente ebenfalls beachten

KB-104 (Betriebsanleitung)
KT-100 (CR-System)
KT-140 (Zusatzkühlung)

Observe also the following technical documents

KB-104 (Operating Instructions)
KT-100 (CR System)
KT-140 (Additional Cooling)

Respecter également les documents techniques suivants

KB-104 (Instruction de service)
KT-100 (Système CR)
KT-140 (Refroidissement additionnel)

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 gültigen Richtlinien.

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 corresponds to the respectively valid guidelines.

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 directives en vigueur à cet effet sont valables pour la qualification et la compétence du personnel spécialisé.

1 Sicherheit

Diese Technische Information beschreibt die Funktion und das Regelungsprinzip des CR11-Systems, Anwendungsbereiche und Anlagen-Bedingungen sowie die Montage des Magnetventils auf einen vorgerüsteten ECOLINE Verdichter und den Austausch des Zylinderkopfs an einem BITZER-Verdichter.

Darüber hinausgehende Informationen und Sicherheitshinweise zum gesamten Lebenszyklus des Verdichters siehe Betriebsanleitung KB-104.

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 Technische Information während der gesamten Verdichter-Lebensdauer aufbewahren.

Restgefahren

Vom Verdichter können unvermeidbare Restgefahren ausgehen.

Jede Person, die an diesem Gerät arbeitet, muss deshalb diese Technische Information sorgfältig lesen!

Es gelten zwingend:

- die einschlägigen Sicherheits-Vorschriften und Normen (z.B. EN 378, EN 60204 und EN 60335),
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- nationale Vorschriften.

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.

1 Safety

This Technical Information describes the function and control principle of the CR11 system, its application ranges and system conditions as well as mounting of the solenoid valve on a pre-assembled ECOLINE compressor and replacement of the cylinder head at BITZER compressor.

For further information and safety instructions for the entire service life of the compressor refer to the operating instructions KB-104.

The compressors are constructed according to the state of the art and valid regulations. Particular emphasis has been placed on the users' safety.

Retain this Technical Information during the entire lifetime of the compressor.

Residual hazards

Certain residual hazards from the compressor are unavoidable.

All persons working on these units must therefore read this Technical Information 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,
- EC directives,
- national regulations.

Safety references

are instructions intended to prevent hazards.

Safety references must be stringently observed!



Attention!

Instructions on preventing possible damage to equipment.



Caution!

Instructions on preventing a possible minor hazard to persons.

1 Sécurité

Cette information technique décrit les fonctions et le principe de réglage du système CR11, ses applications ainsi que les conditions d'installation et le montage de la vanne magnétique sur un compresseur prééquipé ECOLINE et l'échange de la tête de culasse sur un compresseur BITZER.

Pour des informations supplémentaires et les consignes de sécurité pour tout le cycle de vie du compresseur, voir les instructions de service KB-104.

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 information technique pendant toute la durée de service du compresseur.

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 information technique !

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,
- prescriptions nationales.

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.


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

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


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

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


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

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


Allgemeine Sicherheitshinweise

 **Warnung!**
Der Verdichter ist im Auslieferungszustand mit Schutzgas gefüllt (**Überdruck** ca. 0,5 .. 1 bar). Bei unsachgemäßer Handhabung sind Verletzungen von Haut und Augen möglich. Bei Arbeiten am Verdichter Schutzbrille tragen! Anschlüsse nicht öffnen, bevor Überdruck abgelassen ist.

General safety references

 **Warning!**
The compressor is under pressure with a holding charge to a pressure of 0.5 to 1 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 removed.


Indications de sécurité générales


 **Avertissement !**
A la livraison, le compresseur est rempli d'un gaz de protection et est **en surpression** (environ 0,5 .. 1 bar). Des blessures à la peau et aux yeux sont possibles en cas de manquement inapproprié. Lors de travaux sur le compresseur, porter des lunettes de protection ! Ne pas ouvrir les raccords avant d'avoir évacué la surpression.


Bei Arbeiten am Verdichter nach Inbetriebnahme der Anlage:

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

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

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


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


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


Nach dem Austausch von Zylinderköpfen:

After the replacing cylinder heads:

Après le remplacement des têtes de cylindres:

 **Gefahr!**
Falsche Montage kann zum Bersten des Zylinderkopfs führen. Vor Inbetriebnahme des umgebauten Verdichters eine Druckfestigkeitsprüfung durchführen!

 **Danger!**
Incorrect mounting may cause bursting of the cylinder head. Before commissioning of the modified compressor run a strength pressure test!

 **Danger !**
Des erreurs de montage peuvent entraîner la rupture de la tête de culasse. Vérifier un essai de pression de résistance avant la mise en service du compresseur modifié !

2 Das CRII-System

Leistungsregelung wird häufig eingesetzt, um die Leistung einer Kälte-, Klima- oder Wärmepumpen-Anlage an den tatsächlichen Bedarf anzupassen. Sie verhindert eine hohe Schaltfrequenz des Verdichters und führt dadurch zu einem effizienteren Betrieb der Anlage.

Das CRII-System ist für die speziellen Anforderungen intelligenter Anlagensteuerungen konzipiert. Es ermöglicht eine höhere Schaltdauer der Leistungsregelung.

BITZER bietet das CRII-System für die neue Generation von ECOLINE Verdichtern optional als Zubehör an. Die Weiterentwicklung der langjährig bewährten BITZER-Leistungsregelung (CR) durch Zylinderabschaltung wurde für eine hohe Schaltdauer optimiert und auf einen breiteren Teillastbereich erweitert, um dadurch die Effizienz und Regelgüte der Anlage zu erhöhen.

Die ECOLINE-Verdichter 4FES-3(Y) bis 6FE-50(Y) sowie die entsprechenden Tandems sind mit CRII lieferbar. Für 8-Zylinderverdichter 8GE-50(Y) bis 8FE-70(Y) steht das CRII-System ab Anfang 2014 zur Verfügung.

Die Verdichter können auf Wunsch mit vormontierten CRII-Zylinderköpfen geliefert werden. Um eine Beschädigung der Magnetventile während des Transports zu vermeiden sind diese beigelegt.

Für eine vereinfachte Lagerhaltung sind ECOLINE Verdichter optional mit vormontierter Leistungsregler-Mechanik im Zylinderkopf lieferbar. Dies ermöglicht bei Bedarf eine besonders einfache Nachrüstung durch Aufbau des Magnetventils (Kapitel 8.1).

Nachrüsten

Das CRII-System kann bei den ECOLINE Verdichtern 4FES-3(Y) bis 6FE-50(Y) auf allen Zylinderköpfen nachgerüstet werden. Bei 8GE-50(Y) bis 8FE-70(Y) ist dies auf den beiden äußeren Zylinderbänken möglich. Dazu müssen lediglich die Standard-Zylinderköpfe gegen einen CRII-Bausatz getauscht werden (Kapitel 8.2).

Das CRII-System ist rückwärtskompatibel. Die Vorgänger-Verdichter

2 The CRII system

Capacity control is often required to match the output of a refrigerating, air-conditioning or heat pump system to the actual requirement. It prevents high switching frequency of the compressor and, thus, ensures more efficient operation of the system.

The CRII system is designed for the special requirements of intelligent system controls. This enables higher cycling frequency of capacity control.

The CRII system is optionally available as an accessory for the new generation of ECOLINE compressors. This is the advanced version of the well-proven BITZER capacity control (CR) based on blocked suction has been optimised for a high cycling frequency and extended on a broad part load range in order to increase the efficiency and control quality of the system in this way.

The ECOLINE compressors from 4FES-3(Y) to 6FE-50(Y) as well as the corresponding tandems are available with CRII. For 8-cylinder compressors 8GE-50(Y) to 8FE-70(Y) the CRII system will be available at the beginning of 2014.

The compressors may optionally be delivered with pre-assembled CRII cylinder heads. These are enclosed in order to avoid damage to the solenoid valves during transportation.

For a simplified stock keeping ECOLINE compressors can be optionally supplied with pre-assembled capacity controller mechanism in the cylinder head. If necessary, it allows performing retrofitting especially easily by mounting the solenoid valve (chapter 8.1).

Retrofitting

The CRII system can be retrofitted at the ECOLINE compressors 4FES-3(Y) to 6FE-50(Y) on all cylinder heads. With 8GE-50(Y) to 8FE-70(Y) it is possible on both outer cylinder banks. For this purpose, it is just necessary to replace the standard cylinder heads with a CRII kit (chapter 8.2).

The CRII system is backwards compatible. The previous compressors (4FC-3.2 to 8FC-70.2) can be retrofit-

2 Le système CRII

Régulation de puissance est utilisée pour adapter la puissance d'installations frigorifiques, de conditionnement d'air et de pompes à chaleur aux besoins réels. Celle-ci évite les démarrages fréquents du compresseur et assure ainsi le fonctionnement encore plus efficace du système.

Le système CRII est conçu pour les exigences particulières de commandes intelligentes de système. Ce permet une fréquence de commutation élevée de la régulation de puissance.

En option, le système CRII est disponible sous forme d'accessoire pour la nouvelle génération des compresseurs ECOLINE. C'est une évolution de la régulation de puissance BITZER (CR) par déconnexion des cylindres qui a été optimisée par une fréquence de commutation élevée et élargie à une large plage de charge partielle pour augmenter ainsi l'efficacité et la qualité de réglage du système.

Les compresseurs ECOLINE 4FES-3(Y) à 6FE-50(Y), ainsi que les tandems concernés sont disponibles avec CRII. Pour les compresseurs à 8 cylindres 8GE-50(Y) à 8FE-70(Y) le système CRII sera disponible à partir du mois au début 2014.

Les compresseurs peuvent être livrés avec des têtes de culasse CRII pré-montées en usine. Afin d'éviter que les vannes magnétiques soient abîmées par le transport ils y sont ajoutés.

Pour un stockage plus aisé les compresseurs ECOLINE sont disponibles avec le mécanisme de régulation de puissance pré-assemblé dans la tête de cylindre. Cela permet, le cas échéant, un montage ultérieur aisé par l'installation de la vanne magnétique (chapitre 8.1).

Rééquiper

Pour tous les compresseurs ECOLINE 4FES-3(Y) à 6FE-50(Y), il est possible de rééquiper toutes les têtes de culasse par le système CRII. Pour les 8GE-50(Y) à 8FE-70(Y) c'est seulement possible aux deux culasses en extrémités. Pour ce faire, il faut uniquement remplacer les têtes de culasse standard par un kit pour montage CRII (chapitre 8.2).

Le système CRII est rétrocompatible. Il est possible de rééquiper ou de modifier

(4FC-3.2 bis 8FC-70.2) können mit CR11-Zylinderköpfen nach- oder umgerüstet werden – auf den dafür vorgesehenen Zylinderbänken (Montage-Positionen und Einsatzgrenzen siehe KT-100).

Nachträgliche Montage siehe Kapitel 8.2.

2.1 Regelprinzip

Das CR11-System zur Leistungsregelung basiert auf dem Prinzip der Zylinderabschaltung. Dabei wird der saugseitige Gasfluss zu einzelnen Zylinderbänken durch einen Steuerkolben abgesperrt (siehe Abb. 1).

Volllast-Betrieb

Im Volllast-Betrieb fördert der Verdichter auf allen Zylindern. Die Magnetspule (1) ist stromlos. Die Gaskanäle in Ventilplatte und Zylinderkopf sind geöffnet.

Teillast-Betrieb

Im Teillast-Betrieb ist die Gasförderung der abgeschalteten Zylinderbank unterbrochen. Die Magnetspule (1) ist erregt. Der Saugkanal im betreffenden Zylinderkopf wird mit Hilfe des Steuerkolbens abgesperrt.

ted or replaced with CR11 cylinder heads on the cylinder banks designed for this purpose (mounting positions and application limits see KT-100).

Subsequent mounting see chapter 8.2.

2.1 Control principle

The CR11 system for capacity control based on the principle of blocked suction. Hereby the suction-side gas flow to the individual cylinder bank is blocked by means of a control piston (see fig. 1).

Full-load operation

In full-load operation the compressor delivers on all cylinders. The solenoid coil (1) is de-energized. The gas ports in the valve plate and cylinder head are opened.

Part-load operation

In part-load operation the refrigerant gas flow of the switched off cylinder bank is blocked. The solenoid coil (1) is energized, the suction port in the corresponding cylinder head is shut off by means of a control piston.

les versions précédentes des compresseurs (4FC-3.2 à 8FC-70.2) en installant les têtes de culasse CR11 sur les culasses spécifiquement conçues (pour les positions de montage et les limites d'application, voir KT-100).

Pour le montage ultérieur, voir chapitre 8.2.

2.1 Principe de régulation

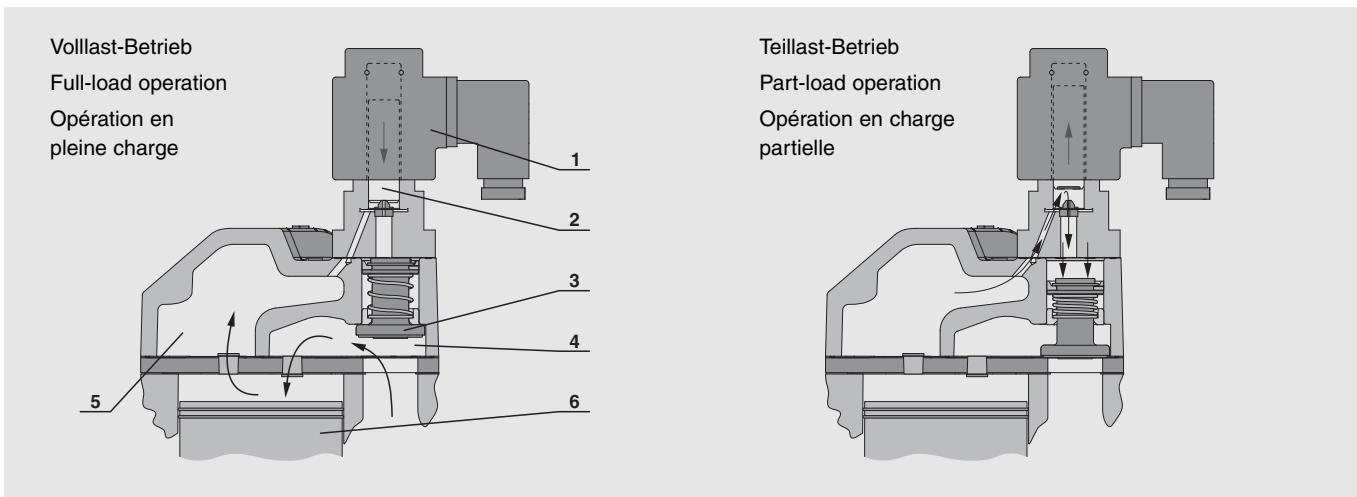
Le système CR11 pour régulation de puissance est basé sur le principe de déconnexion des cylindres. Le courant du gaz d'aspiration vers des culasses individuelles est arrêté à l'aide d'un piston de commande (voir fig. 1).

Opération en pleine charge

En opération de pleine charge le compresseur refoule en tous cylindres. La bobine (1) est non-alimentée. Les canaux de gaz dans la plaque à clapets et dans la tête de culasse sont ouverts.

Opération en charge partielle

En opération de charge partielle le courant du fluide frigorigène est arrêté dans la culasse déconnectée. La bobine magnétique (1) est alimentée. Le canal d'aspiration est fermé dans la tête de culasse concernée à l'aide d'un piston de commande.



- 1 Magnetspule
- 2 Anker (federbelastet)
- 3 Steuerkolben
- 4 Sauggas-Kammer
- 5 Druckgas-Kammer
- 6 Kolben

- 1 Solenoid coil
- 2 Armature (spring-loaded)
- 3 Control piston
- 4 Suction gas chamber
- 5 Discharge gas chamber
- 6 Piston

- 1 Bobine magnétique
- 2 Noyau (commandé par ressort)
- 3 Piston de commande
- 4 Chambre du gaz d'aspiration
- 5 Chambre du gaz de refoulement
- 6 Piston

Abb. 1 Konstruktiver Aufbau des CR11-Leistungsreglers

Fig. 1 Design of the CR11 capacity control

Fig. 1 Construction du régulateur de puissance CR11

Konstruktive Gestaltung

Kernelement des CR11-Systems ist ein neuartig konstruierter Steuerkolben mit Hohlkörperstruktur. Mit dieser Ventilkonstruktion lässt sich eine erhöhte Schaltfrequenz realisieren. Bei Ansteuerung über einen angepassten Regel-Algorithmus ermöglicht dies eine feinstufige (quasi stufenlose) Leistungsregelung, die je nach Betriebsbedingungen und Kältemittel einen Regelbereich von 100% bis zu 10% abdecken kann. Tandemverdichter können bis 5% Restleistung herunter geregelt werden.

Constructive design

The core element of the CR11 system is an innovative designed control piston which is carried out as a hollow structure made. This valve design allows implementing a higher cycling frequency. During activation using an adapted control algorithm this enables a fine (virtually stepless) capacity control, which can cover the range of control between 100% and 10% depending on the operating conditions and refrigerant. Tandem compressors can be regulated down to 5% of the residual capacity.

Configuration

Élément clé de ce système CR11 est un piston de commande construit innovativement réalisé sous forme d'un corps creux. Cette architecture de la vanne permet d'augmenter la fréquence de commutation. L'asservissement par l'intermédiaire d'un algorithme de réglage adapté permet une régulation de puissance fine-ment graduée (à réglage presque continu) qui – en fonction des conditions du fonctionnement et des fluides frigorigènes – peut couvrir une plage de réglage entre 100%, voir 10%. Les compresseurs tandem peuvent même être réglés à jusqu'à 5% de la puissance résiduelle.

2.2 Regelkonzepte

Auf Grund der universellen Anwendungsmöglichkeiten des CR11-Systems kann sowohl ein konventionelles Regelkonzept als auch eine Variante mit erhöhter Schaltfrequenz umgesetzt werden, deren Regel-Algorithmus mit einer reduzierten Abweichung vom Sollwert speziell an die jeweilige Anlage angepasst ist (Kapitel 3).

2.2 Control concepts

Thanks to universal application options of the CR11 system it is possible to implement both the conventional control concept as well as the variant with high cycling frequency, the control algorithm of which with reduced deviation from the nominal value is specifically adapted for each particular system (see chapter 3).

2.2 Conceptions de réglage

Grâce aux possibilités universelles d'application du système CR11, il est possible de réaliser une conception de réglage classique ainsi qu'une variante à fréquence de commutation plus élevée, dont l'algorithme de réglage est adapté spécifiquement au système par le biais d'une réduite déviation de la valeur de la consigne (voir chapitre 3).

Verdichtertyp Compressor type Type de compresseur	Bereich Leistungsregelung Capacity control range Plage régulation de puissance	Anzahl benötigter CR11-Zylinderköpfe Number required CR11 cylinder heads Nombre nécessaire des têtes de culasse de CR11
4FES-3(Y), 4FES-5(Y), 4EES-4(Y), 4EES-6(Y), 4DES-5(Y), 4DES-7(Y), 4CES-6(Y), 4CES-9(Y), 4VES-6Y, 4VES-7(Y), 4VES-10(Y), 4TES-8Y, 4TES-9(Y), 4TES-12(Y), 4PES-10Y, 4PES-12(Y), 4PES-15(Y), 4NES-12Y, 4NES-14(Y), 4NES-20(Y) 4JE-13Y, 4JE-15(Y), 4JE-22(Y), 4HE-15Y, 4HE-18(Y), 4HE-25(Y), 4GE-20Y, 4GE-23(Y), 4GE-30(Y), 4FE-25Y, 4FE-28(Y), 4FE-35(Y)	100% .. 10% ① 100% .. 50% ②	2 1
6JE-22Y, 6JE-25(Y), 6JE-33(Y), 6HE-25Y, 6HE-28(Y), 6HE-35(Y), 6GE-30Y, 6GE-34(Y), 6GE-40(Y), 6FE-40Y, 6FE-44(Y), 6FE-50(Y)	100% .. 10% ① 100% .. 66% .. 33% ②	3 2
8GE-50(Y), 8 GE-60(Y), 8FE-60(Y), 8FE-70(Y)	100% .. 50% ① 100% .. 75% .. 50% ②	2 2
44FES-6(Y), 44FES-10(Y), 44EES-8(Y), 44EES-12(Y), 44DES-10(Y), 44DES-14(Y), 44CES-12(Y), 44CES-18(Y), 44VES-14(Y), 44VES-20(Y), 44TES-18(Y), 44TES-24(Y), 44PES-24(Y), 44PES-30(Y), 44NES-28(Y), 44NES-40(Y), 44JE-30(Y), 44JE-44(Y), 44HE-36(Y), 44HE-50(Y), 44GE-46(Y), 44GE-60(Y), 44FE-56(Y), 44FE-70(Y)	100% .. 5% ① 100% .. 75% .. 50% .. 25% ②	4 2
66JE-50(Y), 66JE-66(Y), 66HE-56(Y), 66HE-70(Y), 66GE-68(Y), 66GE-80(Y), 66FE-88(Y), 66FE-100(Y)	100% .. 5% ① 100 .. 83 .. 66 .. 50 .. 33 .. 17% ②	6 4

① quasi-stufenlose Leistungsregelung (taktend angesteuert)

② gestufte Leistungsregelung (konstant angesteuert)

① virtually stepless capacity control (intermittently energized)

② stepped capacity control (continuously energized)

① régulation de puissance presque continu (asservie intermittent)

② régulation de puissance en étapes (asservie en continu)

Regelbereich

Um den erweiterten Regelbereich abzudecken wird auf jeder Zylinderbank eine CR11-Einheit montiert (Abb. 2) und der Anlagen-Regler entsprechend programmiert. Dadurch wird eine höhere Effizienz und Regelgüte der Anlage insbesondere bei niedrigen Lasten erzielt.

Damit können 4-Zylinderverdichter unterhalb von 50% Teillast betrieben werden, 6-Zylinderverdichter auch unterhalb von 33%. Bei 8-Zylinderverdichtern können bis zu zwei CR11-Zylinderköpfe aufgebaut werden, der Regelbereich liegt zwischen 100% und 50%.

Ausrüstung

- 4-Zylinderverdichter: 2 Zylinderköpfe
- 6-Zylinderverdichter: 3 Zylinderköpfe
- Verbundanlagen mit einer größeren Anzahl von Verdichtern: Erhöhte Regelgenauigkeit kann ggf. auch mit je einem CR11-Zylinderkopf pro Verdichter erreicht werden. Der Regelbereich der einzelnen Verdichter ist in diesem Fall jedoch eingeschränkt.
- Tandemverdichter: Mit Blick auf eine mögliche Grundlastumschaltung sollten beide Verdichterteilheiten entsprechend Abbildung 4 mit der gleichen Anzahl CR11-Zylinderköpfe bestückt werden.

Control range

To cover the extended range of control, a CR11 unit is mounted on every cylinder bank (fig. 2) and the system controller is programmed correspondingly. This allows achieving higher efficiency and controlling quality of the system especially with low loads.

Thus, it is possible to operate 4-cylinder compressors below 50% part load, 6-cylinder compressors even below 33%. With 8-cylinder compressors up to two CR11 cylinder heads can be mounted, the control range is between 100% and 50%.

Equipment

- 4-cylinder compressor: 2 cylinder heads
- 6-cylinder compressor: 3 cylinder heads
- Compound systems with a higher number of compressors: Increased control accuracy may also be reached using one CR11 cylinder head per compressor. However, the range of control of the individual compressors is limited in this case.
- Tandem compressor: Regarding possible load sequence switching both compressor parts should be equipped according to figure 4 with an equal number of CR11 cylinder heads.

Plage de réglage

Afin de couvrir toute la plage de réglage, une unité CR11 est montée sur chaque culasse (fig. 2) et le régulateur du système est programmé en fonction de cette configuration. Cela assure une efficacité et une qualité de réglage plus importantes, notamment sous des charges réduites.

Ceci permet de faire fonctionner des compresseurs à 4 cylindres en dessous d'une charge partielle de 50% et des compresseurs à 6 cylindres aussi à 33%. Pour les compresseurs à 8 cylindres, la mise en place de jusqu'à deux têtes de culasse CR11 est possible qui offrent une plage de réglage entre 100 et 50%.

Équipement

- Compresseur à 4 cylindres: 2 têtes de culasse
- Compresseur à 6 cylindres: 3 têtes de culasse
- Installations composées avec un nombre plus élevé de compresseurs: Le cas échéant il est aussi possible d'atteindre une précision de réglage élevée à l'aide d'une seule tête de culasse CR11 par compresseur. Cependant la plage de réglage est limitée pour chaque compresseur.
- Compresseur en tandem: En vue de la inversion des priorités par cycles, les deux moitiés du compresseur devraient être équipées suivant figure 4 du même nombre des têtes de culasse CR11.

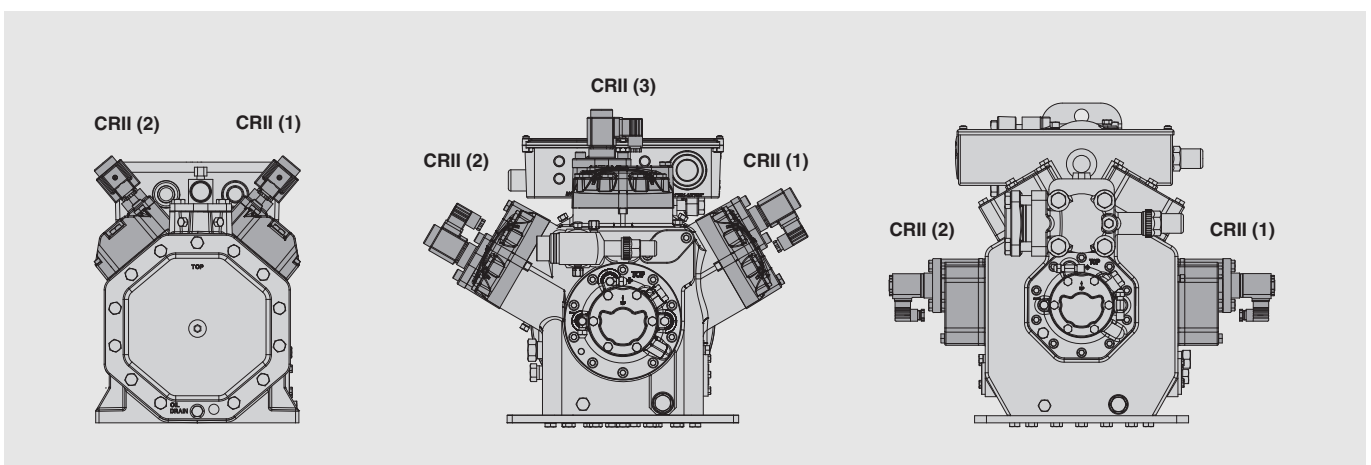


Abb. 2 ECOLINE 4-, 6- und 8-Zylinder-Verdichter mit CR11-System, jeweils vollständig ausgerüstet

Fig. 2 ECOLINE 4-, 6- und 8-cylinder compressors, fully equipped with CR11 system

Fig. 2 Compresseurs ECOLINE à 4, 6 et 8 cylindres avec système CR11, chacun entièrement équipé

Ansteuerung der CRII-Magnetventile

Speziell ausgeführte Magnetventile steuern die CRII-Einheiten an. Sie sind mit "CRII" gekennzeichnet und für hohe Schaltzyklen ausgelegt. Mit Blick auf einen idealen Teillast-Wirkungsgrad und hohe Lebensdauer sollte bei 4-Zylinderverdichtern im Leistungsbereich zwischen 100% und 50% nur eines der beiden Ventile taktend angesteuert werden. Bei Lastbedingungen unterhalb 50% wird ein Ventil permanent angesteuert, das zweite Ventil hingegen taktend (Abb. 3). Dies gilt sinngemäß für 6-Zylinderverdichter in den Bereichen 100% und 66% sowie 66% und 33%.

Diese Methode reduziert die Anzahl der Schaltintervalle der einzelnen Ventile deutlich und führt zu einer besonders hohen Lebensdauer. Um gleichmäßige Schaltspiel-Häufigkeit der Ventile zu gewährleisten, kann darüber hinaus auch eine regelmäßige (automatische) Sequenzumschaltung vorgesehen werden.

Activation of the CRII solenoid valves

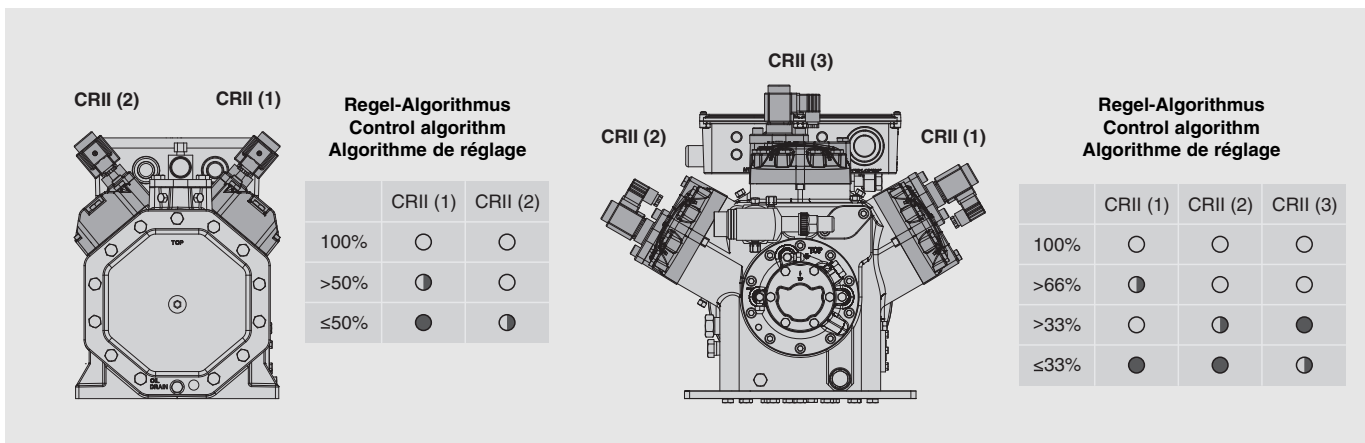
Specially designed solenoid valves activate the CRII units. They are labelled with CRII and designed for high switching cycles. With view on the ideal part-load efficiency and long service life in mind, only one of two valves should be energized intermittently for 4-cylinder compressors in the capacity range between 100% and 50%. With load conditions below 50% one valve is energized continuously, the second one is energized intermittently (fig. 3). This applies correspondingly to the 6-cylinder compressors in the ranges 100% and 66% as well as 66% and 33%.

This method reduces the number of switching intervals of individual valves significantly and leads to especially long service life. To ensure equal amount of valve switching operations, it is also possible to perform a regular (automatic) sequence change.

Asservissement des vannes magnétiques de CRII

Des vannes magnétiques spéciales asservissent les unités CRII. Elles sont marquées "CRII" et conçues aux cycles élevés de commutation. En vue d'un rendement idéal sous la charge partielle et d'une durée de vie élevée, uniquement une des deux vannes devrait être asservie de manière intermittente en cas de compresseurs à 4 cylindres dans la plage de puissance entre 100 et 50%. En cas de conditions de charge en-dessous de 50%, une vanne est asservie en continu et la deuxième de manière intermittente (fig. 3). C'est vrai aussi pour les compresseurs à 6 cylindres dans les plages entre 100 et 66% et 66% à 33%.

Cette méthode réduit considérablement le nombre des intervalles de commutation des vannes individuelles et assure une durée de vie particulièrement élevée. Un nombre de commutation équilibrée des vannes peut également être assurée par une commutation des séquences régulière (automatique).



- Leistungsregler stromlos
- Leistungsregler konstant angesteuert
- ◐ Leistungsregler taktend angesteuert (Taktdauer abhängig vom Lastzustand)

- Capacity control de-energized
- Capacity control continuously energized
- ◐ Capacity control cycling (cycling period depends on load condition)

- Régulateur de puissance non-alimenté
- Régulateur de puissance asservie en continu
- ◐ Régulateur de puissance asservie intermittente (temps de cycle dépendant de l'état de charge)

Abb. 3 ECOLINE 4- und 6-Zylinderverdichter mit CRII System – Regel-Konzept und -Algorithmus

Fig. 3 ECOLINE 4- and 6-cylinder compressors with CRII system – control concept and control algorithm

Fig. 3 Compresseurs ECOLINE à 4 et 6 cylindres avec système CRII – conception et algorithme du réglage

Montage-Positionen

Abbildung 4 zeigt die Montage-Positionen für Voll- und Teil-Ausrüstung der Zylinderbänke mit CR11-Einheiten. Bei Teil-Ausrüstung sind folgende Positionen vorgesehen:

- 4- und 8-Zylinder-Verdichter
CR11 auf den schauglasseitigen Zylinderkopf
- 6-Zylinder-Verdichter
- 1 CR11 auf schauglasseitigen Zylinderkopf
- 2 CR11 äußere Zylinderköpfe
- Tandems
- entweder alle Zylinderbänke
- oder beide Verdichtershälften punktsymmetrisch ausrüsten – entsprechend Einzelverdichter

Abmessungen siehe Kapitel 7.

Mounting positions

Figure 4 shows the mounting positions in case of complete and partial equipment of the cylinder banks with CR11 units. The following items are provided for a partial equipment:

- 4- and 8-cylinder compressors
CR11 on the cylinder head of the sight-glass side
- 6-cylinder compressors
- 1 CR11 on the cylinder head of the sight-glass side
- 2 CR11 outer cylinder heads
- Tandems
- equip either all cylinder banks
- or both compressor parts in point symmetry, alike single compressors

Dimensions see chapter 7.

Positions de montage

Figure 4 montre les positions de montage pour l'équipement complet ou partiel des culasses avec des unités CR11. En cas d'un équipement partiel les positions suivantes sont prévues:

- Compresseur à 4 et 8 cylindres
CR11 sur la tête de culasse du côté du voyant
- Compresseur à 6 cylindres
- 1 CR11 sur la tête de culasse du côté du voyant
- 2 CR11 têtes de culasse aux extrémités
- Tandems
- soit toutes les culasses
- soit les deux moitiés du compresseur équipées en symétrie ponctuelle – comme les compresseurs individuels

Les dimensions voir chapitre 7.

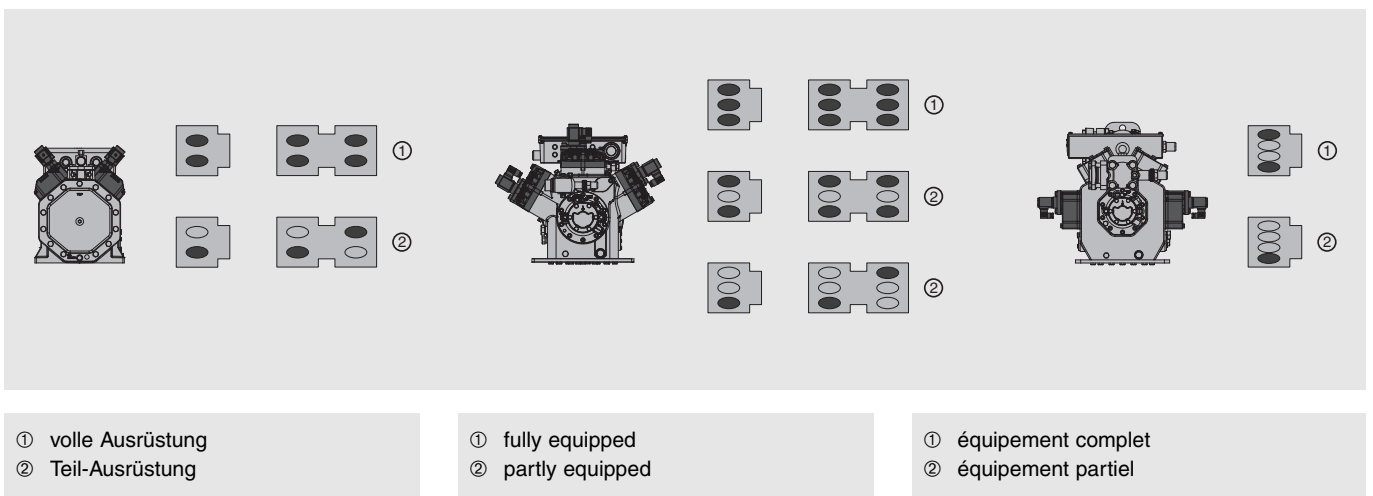


Abb. 4 Montagepositionen

Fig. 4 Mounting positions

Fig. 4 Positions de montage

3 Steuerung

Bei Anwendung eines konventionellen Regelkonzepts werden die CRII-Leistungsregler in gleicher Weise angesteuert wie beim bisher verwendeten CR-System (siehe Technische Information KT-100). Dafür können u. a. die üblichen am Markt angebotenen Verbundanlagen-Regler verwendet werden.

In Anlagen mit besonderen Anforderungen an die Regelgenauigkeit und / oder geringer Last-Zeitkonstante können die Leistungsregler mit erhöhter Schaltfrequenz angesteuert werden.

Insbesondere bei Kälteanlagen mit Parallelverbund von Verdichtern ist ein Regelsystem vorteilhaft, das unmittelbar auf Lastschwankungen im Betrieb reagiert. Die zulässigen Abweichungen vom Sollwert können dabei in einem engen Bereich geführt werden – beispielsweise Saugdruck- oder Temperaturabweichungen. Damit lassen sich auch relativ schnelle oder steile Veränderungen der Betriebsparameter durch Ansteuerung der Leistungsregler korrigieren. Die äußerst kurze Reaktionskonstante der CRII-Leistungsregelung ist dabei von besonderem Vorteil.

3 Control

If a conventional control concept is applied, the CRII capacity controllers are activated in the same way as the CR system used previously (see Technical Information KT-100). Amongst others, the usual compressor rack controllers offered on the market can be used for this purpose.

For systems with special requirements to the control accuracy and / or a small load time constant the capacity controllers can be activated with increased cycling frequency.

For refrigeration systems with parallel compounding of compressors it is beneficial to use a control system which reacts immediately to load variations during operation. The permissible deviations from the set point can be controlled within a narrow range, for example deviations of suction pressure or temperature. This allows correction of relatively rapid or steep changes of the operating parameters by means of activation of the capacity controllers. The extremely short reaction constant of the CRII capacity control is of particular benefit in this case.

3 Commande

Lors de l'application d'une conception de réglage conventionnelle, les régulateurs de puissance CRII sont asservis de la même façon que dans le système CR précédent (voir l'instruction de service KT-100). À cette fin il est possible d'utiliser les réglages communs pour des installations composées.

Dans des installations soumises à des exigences particulières quant à la précision de réglage et / ou une faible constante de temps de charge, l'asservissement de régulateurs de puissance à une fréquence de commutation plus élevée est possible.

Un système de réglage qui réagit directement aux variations de charge lors du fonctionnement se prête notamment aux systèmes de réfrigération à regroupement parallèle des compresseurs. Les écarts admissibles de la valeur de consigne peuvent donc être maintenus dans une plage relativement limitée – tels que les écarts de la pression d'aspiration ou de la température. Ceci permet aussi la correction des changements relativement rapides ou brusques des paramètres de fonctionnement en asservissant les régulateurs de puissance. La constante de réaction extrêmement courte de la régulation de puissance CRII procure ainsi un avantage particulier.

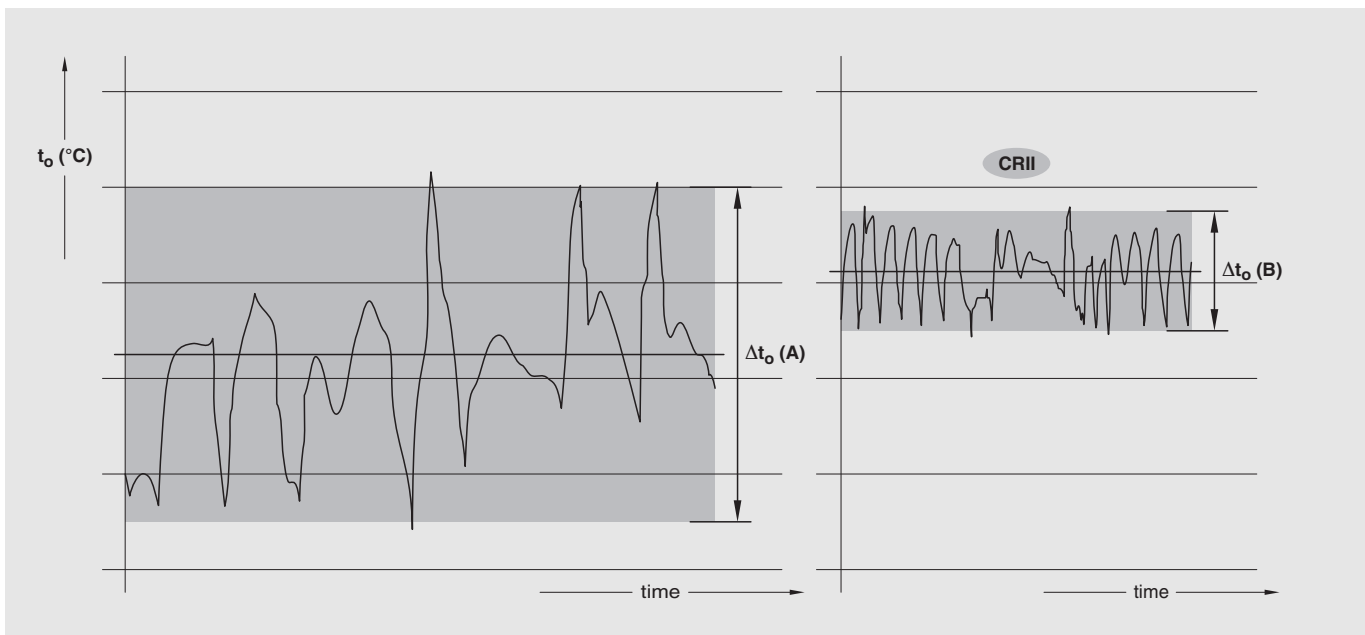


Abb. 5 Beispiel einer verbesserten Regelcharakteristik bei Saugdruck-Regelung

Fig. 5 Example of an improved control characteristic for suction pressure control

Fig. 5 Exemple d'une caractéristique de réglage améliorée en cas du réglage de la pression d'aspiration

3.1 Abweichung vom Sollwert minimieren

Die Leistungsregler (bzw. Verdichter) können im üblichen Algorithmus derzeit angebotener Verbundanlagen-Regler aktiviert werden. Im Gegensatz zur gängigen Praxis kann jedoch die Abweichung vom Sollwert auf ein Minimum reduziert werden (Abb. 5).

Auf Grund der wesentlich geringeren Regelabweichungen kann z. B. bei Saugdruckregelung der Sollwert entsprechend höher eingestellt oder modulierend an den Bedarf angepasst werden. Der höhere Saugdruck und die konstantere Betriebsweise führen dabei auch zu deutlich verbesserter Systemeffizienz.

3.2 Stabiler Betrieb

Anlagen mit nur einem Verdichter

Durch den großen Regelbereich können unter Umständen starke Saugdruck-Schwankungen auftreten. Dies betrifft insbesondere Anlagen mit geringer Kältemittelfüllung und / oder elektronischem Expansionsventil. Leistungsregelung unterhalb ca. 30% der Restleistung muss in solchen Anlagen sehr genau geprüft werden.

Anlagen mit mehreren Verdampfern

Eine Belastungsänderung der Anlage hat eine relativ schnelle Saugdruck-Änderung zur Folge. Auf Grund der Speicherwirkung des Verdampfers bzw. der zu kühlenden Waren ändert sich die Temperatur jedoch nur relativ langsam. Deshalb muss der Anlagenregler so justiert werden, dass Pendelbetrieb vermieden wird.

Pendelschutz

Die Leistungsanforderung kann direkt von Kältebedarf oder Saugdruck abhängig geschehen. Dabei sollten die CR11-Magnetventile jeweils mindestens fünf Sekunden offen und mindestens fünf Sekunden geschlossen sein. Darüber hinaus sind keine festen Taktzyklen für die CR11-Leistungsregler erforderlich.

3.1 Minimizing deviation from the set point

The capacity controllers (resp. compressors) can be activated within the common algorithm of the currently used compressor rack controllers. However, as opposed to the usual practice the deviation from the set point can be reduced to a minimum (fig. 5).

Due to significantly lower control deviations, for instance, it is possible to appropriately increase the set point for the suction pressure control or adjust it according to the demand in a modulating manner. The higher suction pressure and the more stable operation mode will cause significantly improved system efficiency in this case.

3.2 Stable operation

Systems with only one compressor

Due to the wide range of control, strong suction pressure deviations may occur in some cases. This applies in particular to the systems with very low refrigerant charge and / or an electronic expansion valve. Capacity control below approx. 30% residual capacity must be checked very closely for such systems.

Systems with multiple evaporators

Change of system load results in a relatively rapid suction pressure change. However, due to the storage effect of the evaporator resp. of the product to be cooled the temperature changes only relatively slow. Therefore, the system controller must be aligned in such a way that cycling operation is avoided.

Preventing "hunting operation"

The performance requirement can be directly dependent from the cooling demand or suction pressure. The CR11 solenoid valves should be energized for at least five seconds and closed for at least five seconds. No further fixed clock cycles are required for the CR11 capacity controllers.

3.1 Minimiser des écarts de la valeur de consigne

Les régulateurs de puissance (et / ou compresseurs) peuvent être activés à l'algorithme usuel des régulateurs pour les installations en compoundage. Contrairement à la pratique courante, il est même possible de réduire l'écart de la valeur de consigne à un minimum (fig. 5).

Grâce aux écarts de réglage considérablement plus faibles p. ex. en matière du réglage de la pression d'aspiration, il est possible de régler la valeur de consigne à une valeur plus élevée ou de l'adapter de façon modulaire aux besoins. La pression d'aspiration plus élevée ainsi que le fonctionnement plus stable améliorent ainsi nettement l'efficacité du système.

3.2 Fonctionnement stable

Installations avec un seul compresseur

La plage de réglage importante peut entraîner des variations considérables de la pression d'aspiration. C'est particulièrement vrai pour les systèmes avec une charge de fluide frigorigène faible et / ou avec détendeur électronique. Régulation de puissance en dessous d'environ 30% de la puissance résiduelle doit être vérifiée de très près dans telles installations.

Installations avec plusieurs évaporateurs

Une variation de charge d'installation cause une variation assez rapide de la pression d'aspiration. A cause de la capacité d'accumulation de l'évaporateur et / ou des biens à refroidir, la température varie relativement lentement. Il faut donc ajuster le régulateur du système de sorte que le fonctionnement des cycles courts soit évité.

Protection contre les "cycles courts"

La demande de puissance dépend directement de la demande de froid ou de la pression d'aspiration. Les vannes magnétiques CR11 doivent être ouvertes pour cinq secondes au minimum et fermées pour cinq secondes au minimum. En outre il ne faut pas de cycles d'impulsion pour les régulateurs de puissance CR11.

Alternativ kann die Schaltdifferenz des Reglers für eine Leistungsänderung auf einen Wert eingestellt werden, der diese Mindestzeiten garantiert.

Dieses Konzept variabler Ansprechzeiten, das bewusst auf voreingestellte Taktzeiten verzichtet, wirkt längerfristigem Pendeln der Anlage entgegen.

i Inzwischen gibt es eine Reihe von Neuentwicklungen im Bereich der Regel-Algorithmen von Kälteanlagen, die teilweise patentiert oder zum Patent angemeldet sind. Es ist deshalb dringend geboten, sich in Abstimmung mit dem Regler-Hersteller gegen eine unbeabsichtigte Verletzung bestehender Schutzrechte abzusichern.

3.3 Anforderungen an den Anlagenregler für das CR11-System

Das CR11-System ermöglicht eine hohe Schaltfrequenz. Die Reglerausgänge müssen dafür dimensioniert sein. (Übliche elektro-magnetische Relais sind für jahrelange Schaltungen mit der für feinstufige Regelung notwendigen Frequenz nicht ausgelegt.)

Folgende Regler-Ausgänge für induktive Lasten mit hoher Schalthäufigkeit (CR11-Magnetspulen) werden von Regler-Herstellern angeboten:

- SSR (solid state relais): kontaktloses Halbleiter-Relais
- TRIAC
- Dem Reglerausgang ggf. ein externes Modul nachschalten.

Parallel zu jeder Magnetspule sollte ein EMV-Entstörglied geschaltet werden um die erforderliche Lebensdauer bei hoher Schaltfrequenz zu gewährleisten (siehe Kapitel 4).

! Achtung!
Gefahr von Kältemittel-Verlagerung!
Magnetspulen aller Leistungsregler während des Verdichter-Stillstands spannungsfrei schalten!

As an alternative the controller switching difference can be set for the purpose of performance adjustment to a value which ensures these minimum time periods.

This concept of variable response times, which avoids the pre-set cycle times intentionally, counteracts the long-term hunting of the system.

i By now, there are a number of new developments in the field of control algorithms for refrigeration systems which are partially patented or registered for patent approval. Therefore, it should be urgently considered in consultation with the controller manufacturer to ensure legal protection against unintentional breach of existing copyrights.

3.3 Requirements for the system controller for CR11

The system allows a high cycling frequency. The controller outputs must be sized respectively. (Regular electro-magnetic relays are not designed for long-lasting switching frequencies necessary for a finely graduated regulation.)

The following controller outputs for inductive loads with high switching frequency (CR11 solenoid coils) are provided by the controller manufacturers:

- SSR (solid state relay): contactless semiconductor relay
- TRIAC
- If necessary, install an external module after the controller output.

An EMC interference suppressor should be connected parallel to each solenoid coil in order to ensure the required service life at high switching frequency (see chapter 4).

! Attention!
Danger of refrigerant migration!
De-energize the solenoid coils of all capacity controllers during compressor standstill.

En option et pour la modification de la puissance, il est possible de régler le différentiel de commutation du régulateur à une valeur qui garantit ces temps minimum.

Ce concept de temps de réponse variables renonçant délibérément aux temps d'impulsion pré-réglés, empêche des cycles courts à plus long terme sur l'installation.

i Il y a aujourd'hui plusieurs développements des algorithmes de réglage pour les systèmes de réfrigération qui sont partiellement brevetés ou pour lesquels une demande de brevet est déposée. Il est donc absolument nécessaire de s'accorder avec le producteur du régulateur pour se protéger contre une violation involontaire des titres de protection existants.

3.3 Exigences relatives au régulateur du système pour CR11

Le système CR11 permet des fréquences de commutation élevées. Les sorties du régulateur doivent être dimensionnées de façon adéquate. (Les relais électro-mécaniques usuels ne sont pas adaptés pour des clenchements – pendant des années – avec la fréquence essentielle pour une réglage de haute précision.)

Ces sorties du régulateur pour les charges inductives à fréquence de commutation élevée (bobines magnétiques CR11) sont offertes par les fabricants:

- SSR (solid state relais): relais de semi-conducteur sans contact
- TRIAC
- Le cas échéant installer à la sortie du régulateur un module externe.

En parallèle à chaque bobine magnétique il faudrait activer un élément d'antiparasitage de CEM pour garantir la durée de vie requise sous des fréquences de commutation élevées (voir chapitre 4).

! Attention !
Danger de déplacement du fluide frigorigène !
Déclencher les bobines magnétiques des tous régulateurs de puissance pendant l'arrêt du compresseur.

Ansteuerzeiten der CR11-Ventile

- taktendes CR11-Ventil
 - mindestens 5 s offen
 - mindestens 5 s geschlossen
- alle CR11-Ventile geschlossen (0% Restleistung)
maximal 2 min.

Zeitbegrenzung bei vollständig abgeregeltem Verdichter

Die Zeit, in der alle Zylinderbänke abgeschaltet sein können, sollte auf maximal 2 Minuten begrenzt werden. Je nach Betriebsbedingungen kann die Zeitspanne auch stärker eingeschränkt sein.

Nach 2 Minuten sollte entweder eine Zylinderbank wieder aktiviert oder der Verdichter ganz abgeschaltet werden.

Activation times of the CR11 valves

- intermittent CR11 valve
 - minimum 5 s open
 - minimum 5 s closed
- all CR11 valves closed (0% residual capacity)
maximum 2 min.

Time limitation for the operation with fully unloaded compressor

Limit the time, during which all cylinder banks can be switched off, to maximum 2 minutes. Depending on the operating conditions, the time period can also be more restricted.

After 2 minutes either a cylinder bank should be activated again or the compressor should be turned off.

Temps d'asservissement des vannes CR11

- Vanne CR11 intermittent
 - ouverte pour 5 sec. au moins
 - fermée pour 5 sec. au moins
- toutes les vannes CR11 fermées (0% de puissance résiduelle)
2 min. en maximum

Limitation du temps de fonctionnement pour des compresseurs en plein délestage

Limiter le temps pendant lequel toutes les culasses peuvent être arrêtées à deux minutes au maximum. Selon les conditions de fonctionnement, il pourrait être aussi possible de réduire ce temps encore plus.

Après deux minutes il faut réactiver une culasse ou entièrement arrêter le compresseur.

4 Prinzipschaltbild

Das folgende Prinzipschaltbild zeigt als Anwendungsbeispiel einen 6-Zylinderverdichter mit Teilwicklungs-Anlauf, der auf jeder Zylinderbank mit einer CR11-Einheit ausgestattet ist.

Es gilt sinngemäß auch für Direkt- und Stern-Dreieck-Anlauf und eine andere Anzahl von CR11-Einheiten.

Achtung!
Unbedingt folgende Anforderungen durch entsprechende Steuerungslogik einhalten:

- taktendes CR11-Ventil
 - mindestens 5 s offen
 - mindestens 5 s geschlossen
- alle CR11-Ventile geschlossen (0% Restleistung) maximal 2 min.

Umschaltzeit beim Motoranlauf

- Teilwicklung max. 0,5 s
- Stern-Dreieck max. 1 s

Verdichter-Schalzhäufigkeit

Der Verdichter sollte nicht häufiger als 8 mal pro Stunde gestartet werden. Dabei muss die Mindest-Laufzeit sichergestellt sein:

Motor	Mindest-Laufzeit
bis 5,5 kW	2 min
bis 15 kW	3 min
über 15 kW	5 min

Diese Werte auch bei Wartungsarbeiten einhalten!

Legende

- B1Steuereinheit (Kältebedarf)
 B2Steuereinheit für CR11-Leistungsregelung
 F1Hauptsicherung
 F2Verdichter-Sicherung
 F3Steuersicherung
 F4Ölüberwachung
 4JE-13Y..6FE-50(Y): Delta-PII,
 4FES-3(Y)..4NES-20(Y): OLC-K1
 F5Hochdruckschalter
 F6Niederdruckschalter
 F12Sicherung der Ölsumpfheizung
 F13Überstrom-Relais "Motor" PW1
 F14Überstrom-Relais "Motor" PW2

4 Schematic wiring diagram

As application example the following schematic wiring diagram shows a 6-cylinder compressor with part winding start which is equipped with one CR11 unit on every cylinder bank.

It is applicable accordingly to the direct on line and star-delta start as well as to a different number of CR11 units.

Attention!
The following requirements must be ensured by the control logic:

- intermittent CR11 valve
 - minimum 5 s open
 - minimum 5 s closed
- all CR11 valves closed (0% residual capacity) maximum 2 min.

Switching time at motor start

- part winding 0.5 s max.
- star-delta 1 s max.

Compressor 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

Observe these times during maintenance also!

Legend

- B1Control unit (cooling demand)
 B2Control unit for CR11 capacity control
 F1Main fuse
 F2Compressor fuse
 F3Control circuit fuse
 F4Oil monitoring
 4JE-13Y..6FE-50(Y): Delta-PII,
 4FES-3(Y)..4NES-20(Y): OLC-K1
 F5High pressure cut out
 F6Low pressure cut out
 F12Fuse of crankcase heater
 F13Thermal overload 1 "motor"
 F14Thermal overload 2 "motor"

4 Schéma de principe

Le schéma de principe qui suit présente comme exemple un compresseur à 6 cylindres avec démarrage à bobinage partiel, dont chaque culasse est équipée d'une unité CR11.

Ceci s'applique par analogie également au démarrage direct et à étoile-triangle et à un autre nombre d'unités CR11.

Attention !
Les conditions suivantes doivent être assurées absolument par la logique de commande:

- Vanne CR11 intermittant
 - ouverte pour 5 sec. au moins
 - fermée pour 5 sec. au moins
- toutes les vannes CR11 fermées (0% de puissance résiduelle) 2 min. en maximum

Temps de commuter en démarrage

- bobinage partiel 0,5 s en maximum
- étoile-triangle 1 s en maximum

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

Respecter ces temps aussi pendant maintenance!

Légende

- B1Unité commande (demande froid)
 B2Unité de commande pour CR11
 F1Fusible principal
 F2Fusible compresseur
 F3Fusible protection commande
 F4Contrôle de niveau d'huile
 4JE-13Y..6FE-50(Y): Delta-PII,
 4FES-3(Y)..4NES-20(Y): OLC-K1
 F5Pressostat haute pression
 F6Pressostat basse pression
 F12Fusible de résistance de carter
 F13Relais thermique 1 de moteur
 F14Relais thermique 2 de moteur

5 Einsatzgrenzen bei Teillast-Betrieb

Das CRIL-System ist in der Lage die Leistung eines voll ausgestatteten Verdichters quasi-kontinuierlich zwischen 100% und 10% Restleistung zu regeln. Tandemverdichter können bis 5% Restleistung herunter geregelt werden.

Die folgenden Einsatzgrenzen stellen die Restleistungen 66%, 50%, 33% und 10% dar. Jeder beliebige Betriebspunkt kann mit der BITZER Software geprüft werden.

Bei CRIL-Betrieb kommt es zu einem Anstieg der thermischen Belastung des Verdichters bedingt durch:

- verringerten Kältemittel-Massenstrom,
- reduzierte Motorkühlung sowie
- elektrische und mechanische Verluste.

Deshalb sind die Anwendungsbereiche der leistungsgeregelten Verdichter teilweise eingeschränkt.

Einsatzgrenzen

- beziehen sich immer auf die Nennspannung des Verdichters,
- gelten jeweils analog für die entsprechenden Tandem-Verdichter.
- Einsatzgrenzen für 8GE-50(Y) und 8FE-70(Y) auf Anfrage. Minimale Restleistung 50% (max. zwei CRIL-Leistungsregler)

Leistungsaufnahme

Gemittelte Faktoren für die Leistungsaufnahme bei unterschiedlichen Restleistungen für den jeweiligen Betriebspunkt können der BITZER Software entnommen werden.

Legende

- % Restleistung
- t_o Verdampfungstemperatur [°C]
- t_{oh} Sauggasttemperatur [°C]
- Δt_{oh} Sauggas-Überhitzung [K]
- t_c Verflüssigungstemperatur [°C]
- Zusatzkühlung ($t_{oh} = 20^\circ\text{C}$)
- ▨ Zusatzkühlung oder max. 0°C Sauggasttemperatur
- Zusatzkühlung & eingeschränkte Sauggasttemperatur
- ▨ Sauggas-Überhitzung > 10 K

5 Application limits with part-load operation

The CRIL system is capable of regulating the capacity of a completely equipped compressor virtually stepless between 100% and 10% of residual capacity. Tandem compressors can be regulated down to 5% of the residual capacity.

The following application limits represent the residual capacities 66%, 50%, 33% and 10%. Any optional operating point can be checked using the BITZER Software.

During CRIL operation thermal load of the compressor rises due to:

- reduced refrigerant mass flow,
- reduced motor cooling and
- electrical and mechanical losses.

Therefore the application ranges of the capacity controlled compressors are restricted to some extent.

Application limits

- always refer to the nominal voltage of the compressor,
- are also valid for the corresponding tandem compressor.
- Application limits for 8GE-50(Y) and 8FE-70(Y) upon request. Minimum residual capacity 50% (max. two CRIL capacity controllers)

Power consumption

Averaged factors for the power consumption with different residual capacities for the corresponding operating point are given in the BITZER Software.

Legend

- % Residual capacity
- t_o Evaporating temperature [°C]
- t_{oh} Suction gas temperature [°C]
- Δt_{oh} Suction gas superheat [K]
- t_c Condensing temperature [°C]
- Additional cooling ($t_{oh} = 20^\circ\text{C}$)
- ▨ Additional cooling or max. 0°C suction gas temperature
- Additional cooling & limited suction gas temperature
- ▨ Suction gas superheat > 10 K

5 Limites d'application avec opération en charge partielle

Le système CRIL peut régler la puissance d'un compresseur entièrement équipé presque continue entre 100 et 10% de la puissance résiduelle. Les compresseurs tandem peuvent même être réglés à jusqu'à 5% de la puissance résiduelle.

Les limites d'application suivantes représentent ces puissances résiduelles: 66%, 50%, 33% et 10%. Chaque point de fonctionnement peut être vérifié à l'aide du BITZER Software.

Avec fonctionnement de CRIL la charge thermique du compresseur augmente par:

- le débit du fluide frigorigène plus faible,
- le refroidissement du moteur plus faible et
- des pertes électriques et mécaniques.

Par cela les champs d'application des compresseurs à régulation de puissance sont limités partiellement.

Limites d'application

- se réfèrent toujours à la tension nominale du compresseur,
- sont aussi valables pour les compresseurs à tandem correspondants.
- Limites d'application pour 8GE-50(Y) et 8FE-70(Y) sur demande. Puissance résiduelle minimale 50% (2 régulateurs de puis. CRIL au max.)

Puissance absorbée

Les facteurs moyennés pour la puissance absorbée sous les puissances résiduelles variées pour le point de fonctionnement en cause sont enregistrés dans BITZER Software.

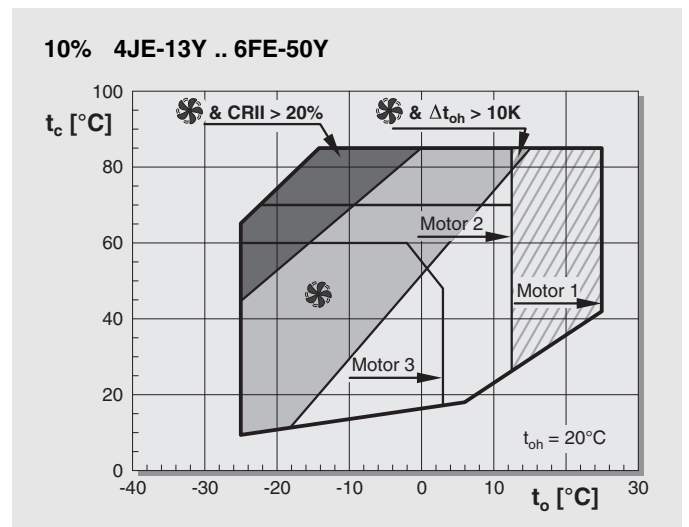
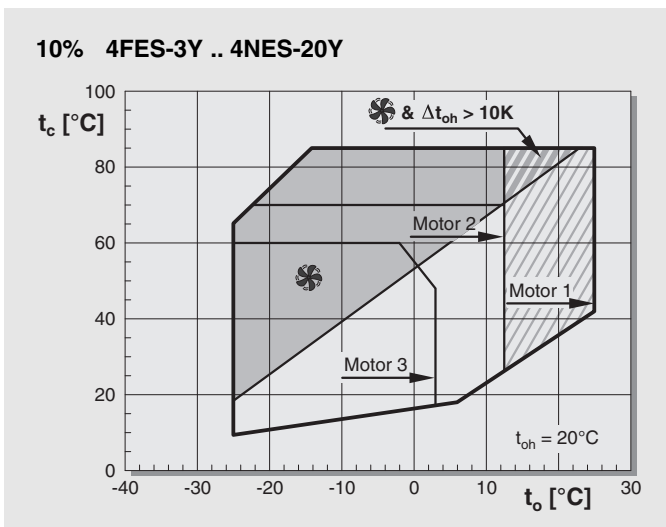
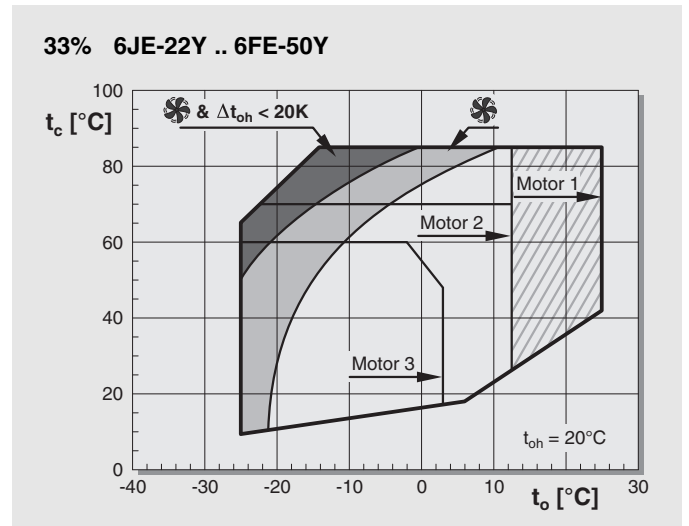
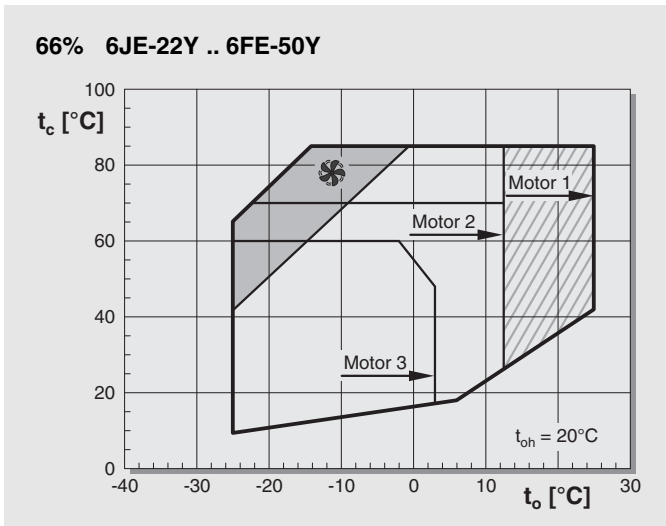
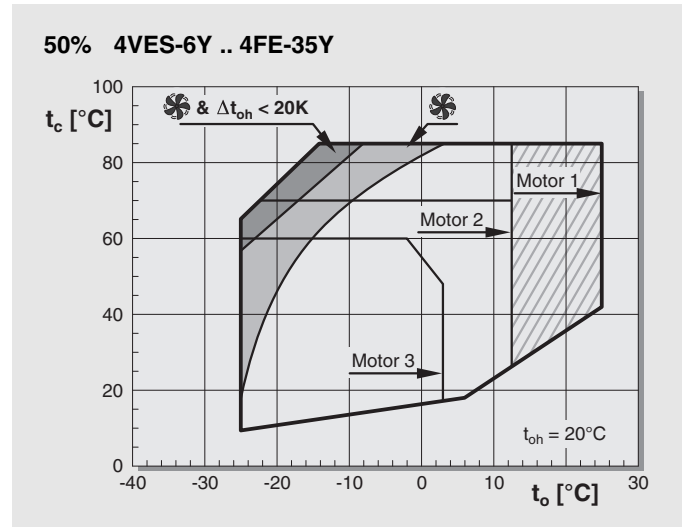
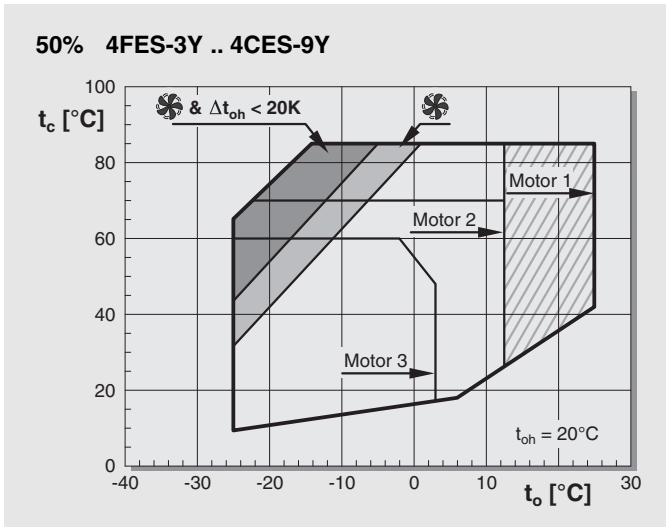
Légende

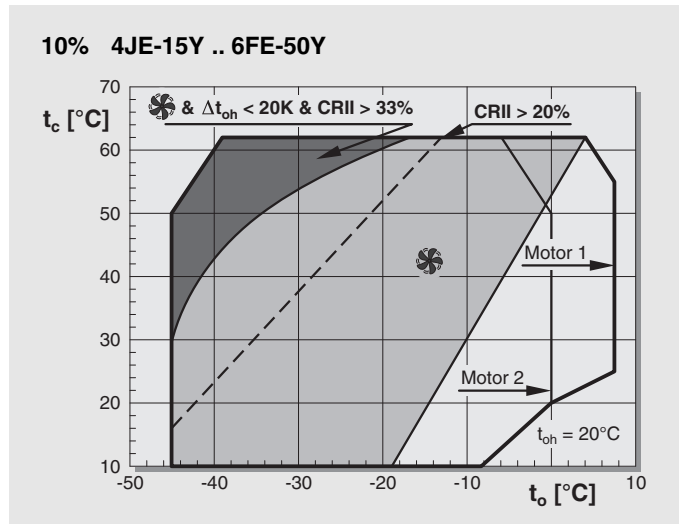
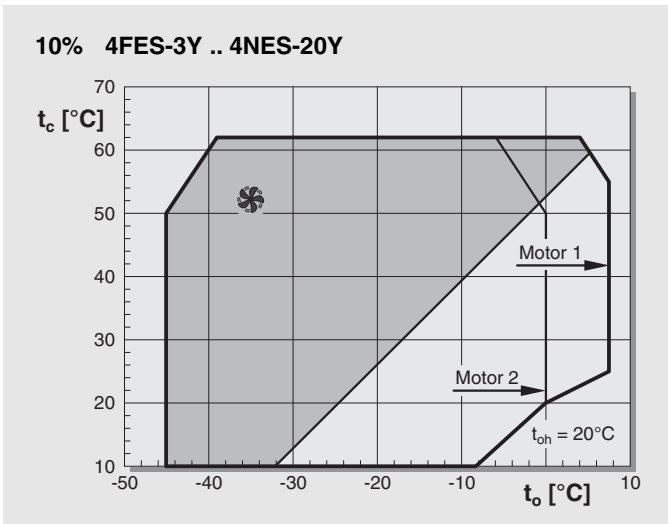
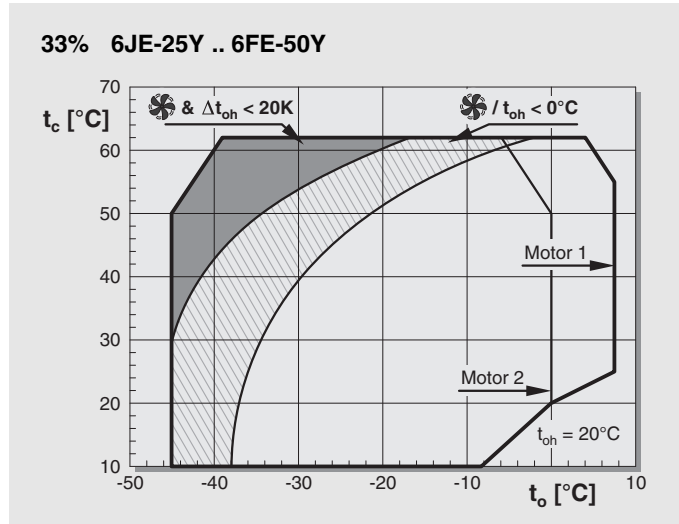
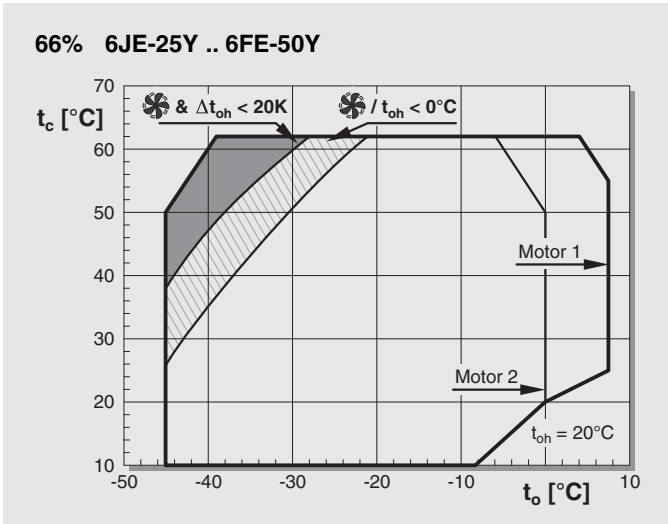
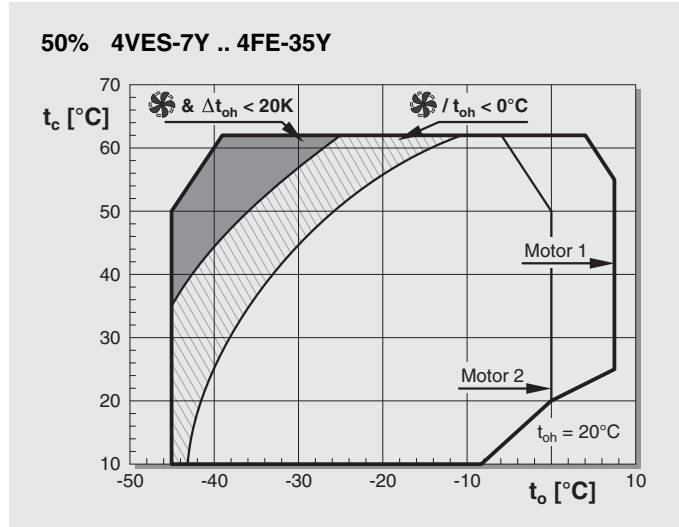
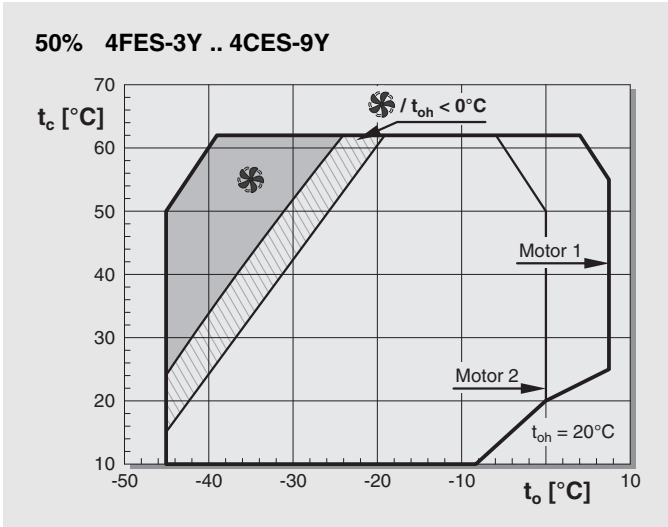
- % Puissance résiduelle
- t_o Température d'évaporation [°C]
- t_{oh} Température du gaz d'aspiration [°C]
- Δt_{oh} Surchauffe du gaz d'aspiration [K]
- t_c Température de condensation [°C]
- Refroidissem. additionnel ($t_{oh} = 20^\circ\text{C}$)
- ▨ Refroidissement additionnel ou température du gaz d'aspiration max. 0°C
- Refroidissement additionnel & température du gaz d'aspiration limitée
- ▨ Surchauffe du gaz d'aspiration > 10 K

Einsatzgrenzen R134a

Application limits R134a

Limites d'application R134a

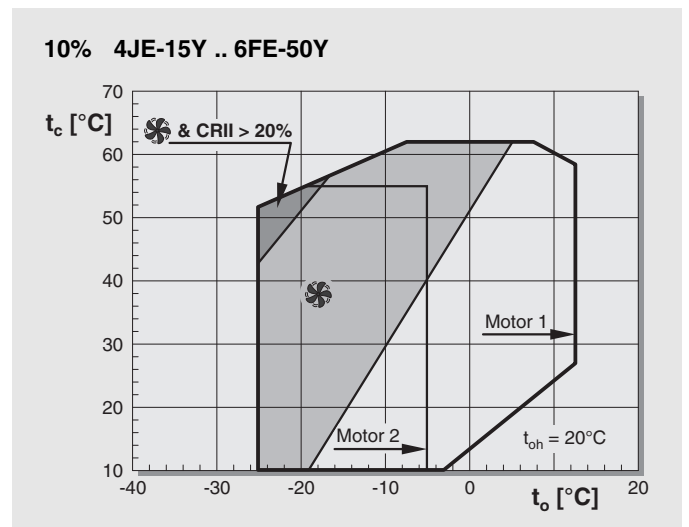
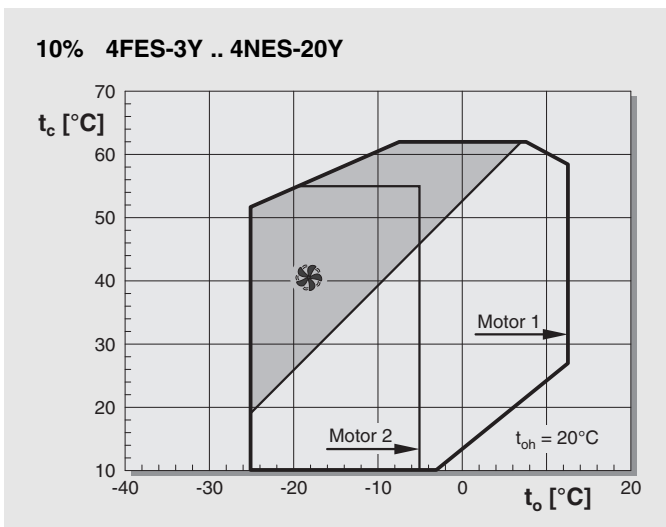
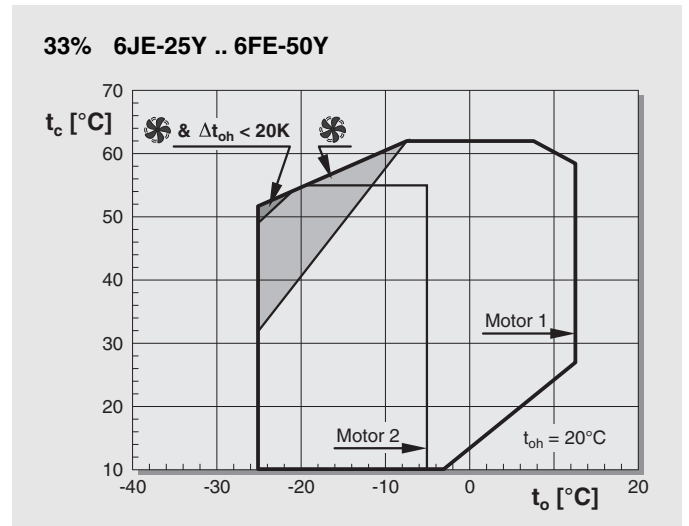
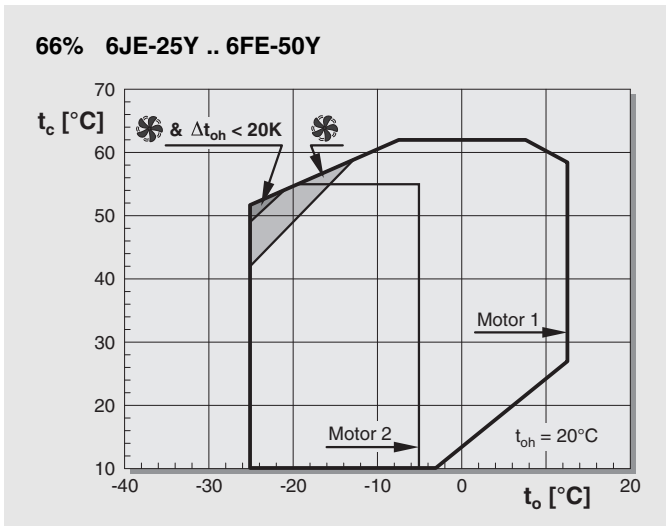
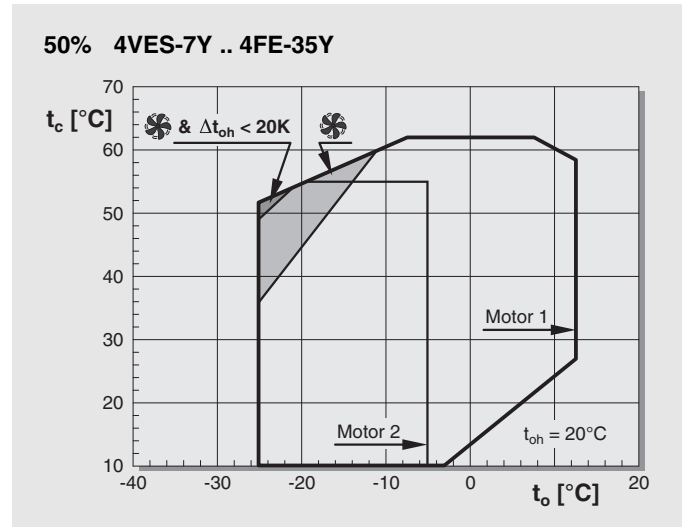
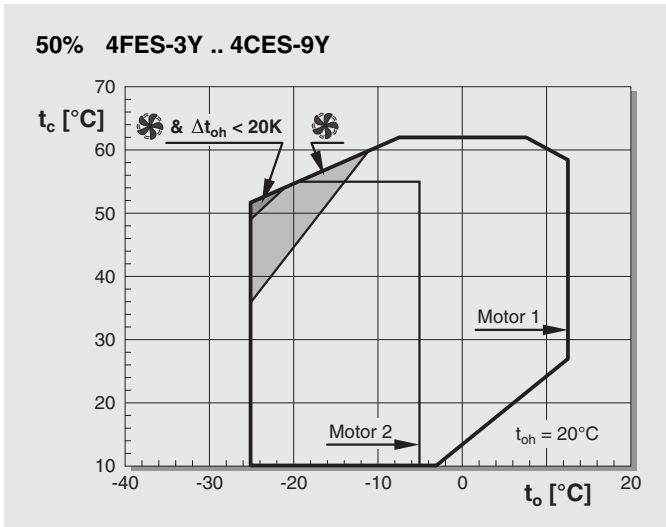




Einsatzgrenzen R407C

Application limits R407C

Limites d'application R407C



Alle R407C-Daten sind Taupunkt-bezogen.

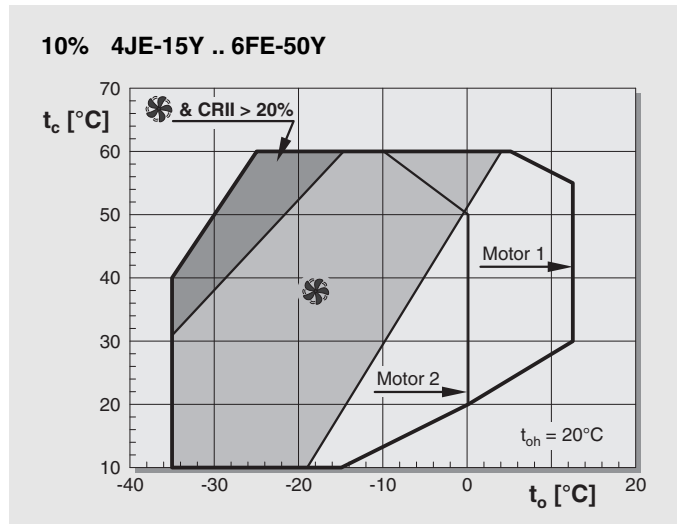
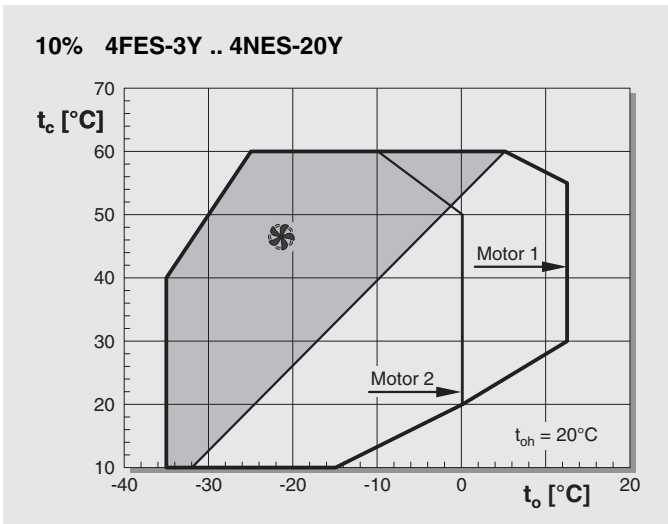
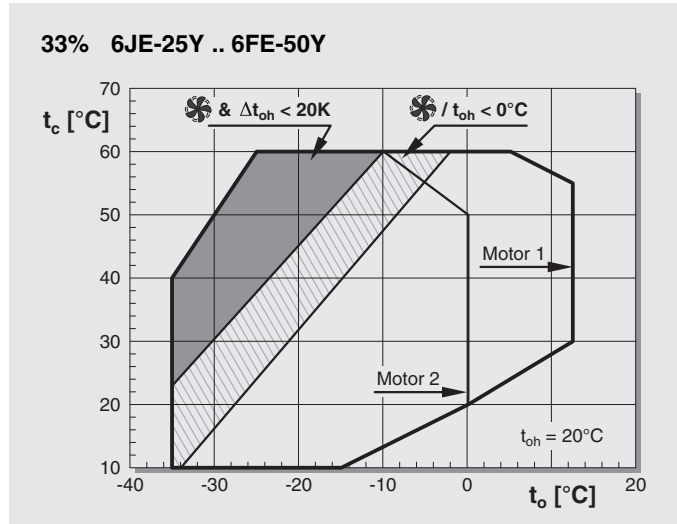
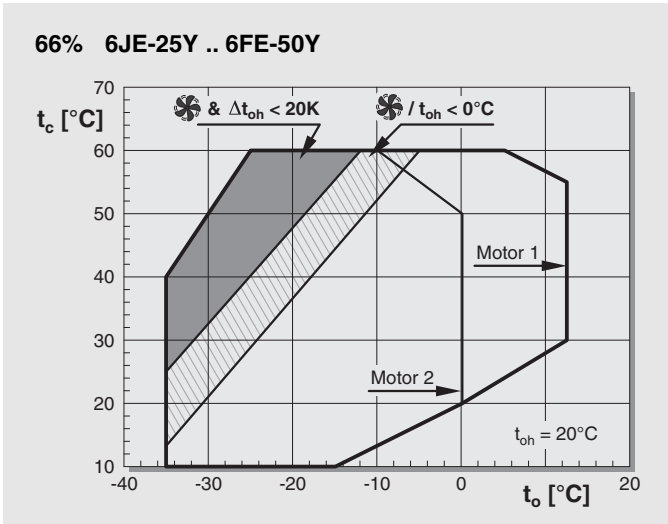
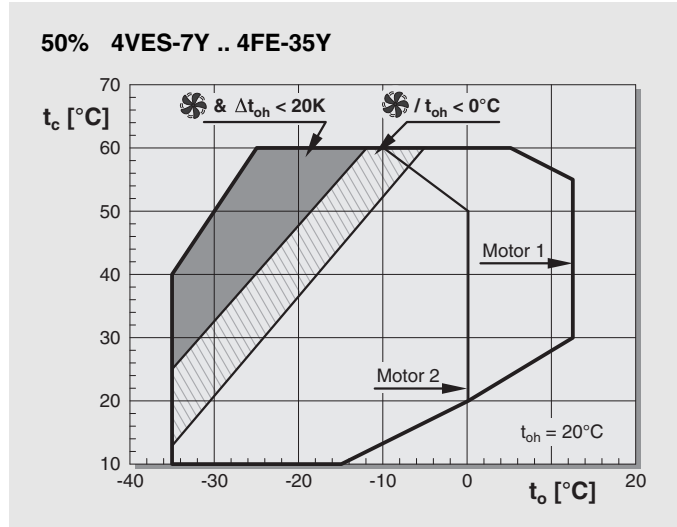
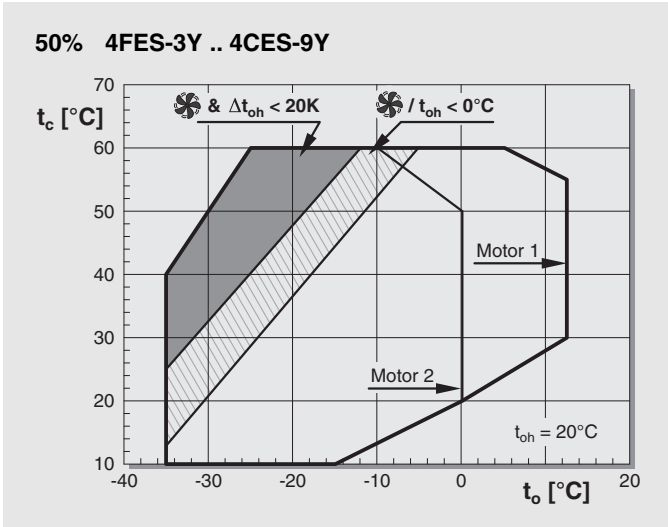
All R407C data are based on dew point.

Toutes données de R407C se réfèrent au point de rosée.

Einsatzgrenzen R407A

Application limits R407A

Limites d'application R407A



Alle R407A-Daten sind Taupunkt-bezogen.

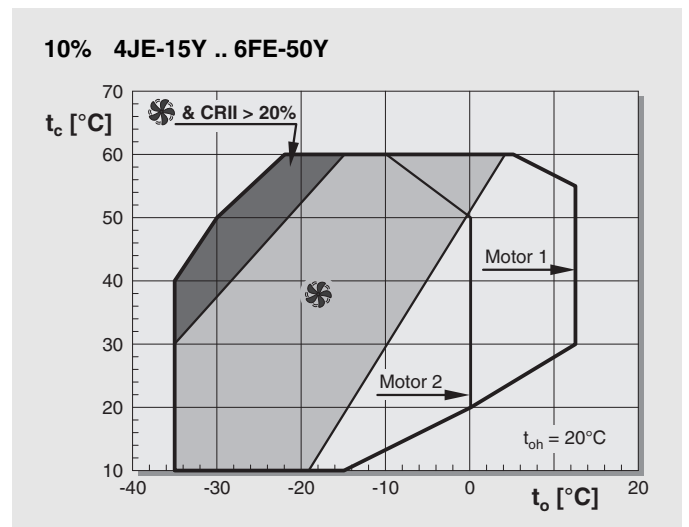
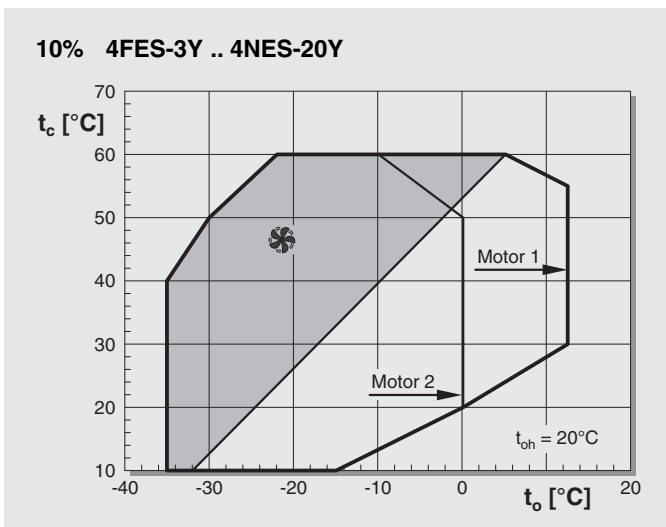
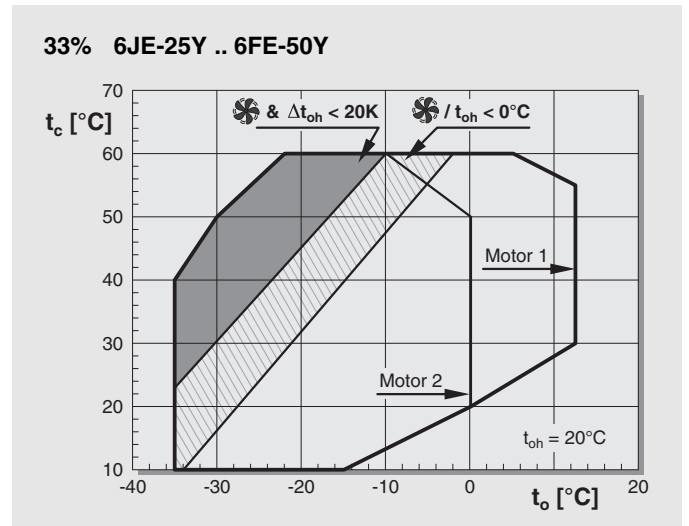
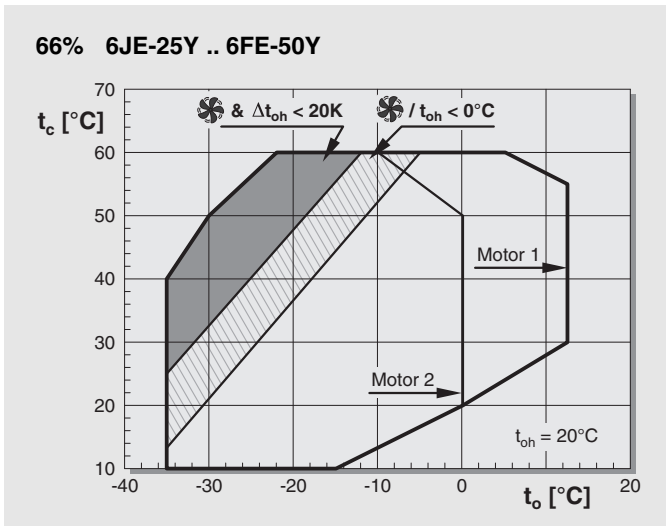
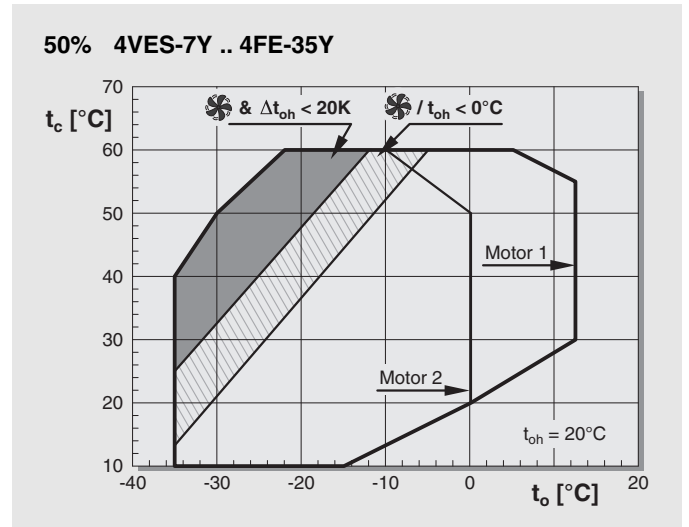
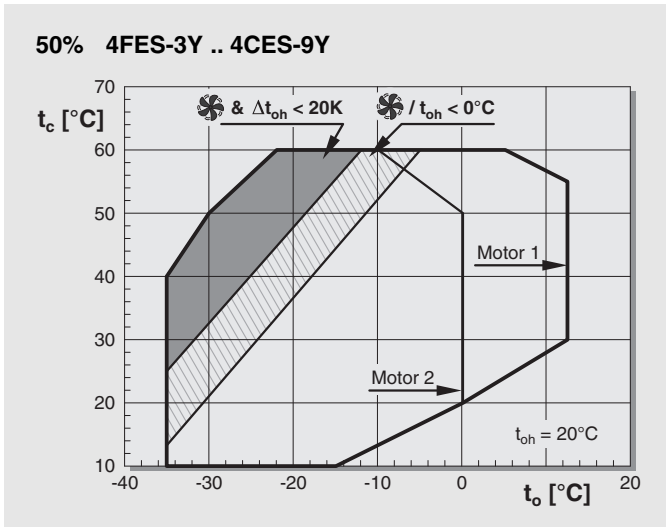
All R407A data are based on dew point.

Toutes données de R407A se réfèrent au point de rosée.

Einsatzgrenzen R407F

Application limits R407F

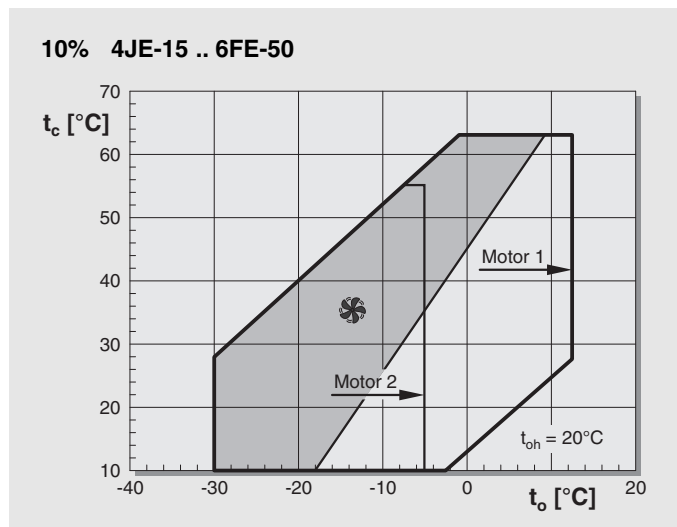
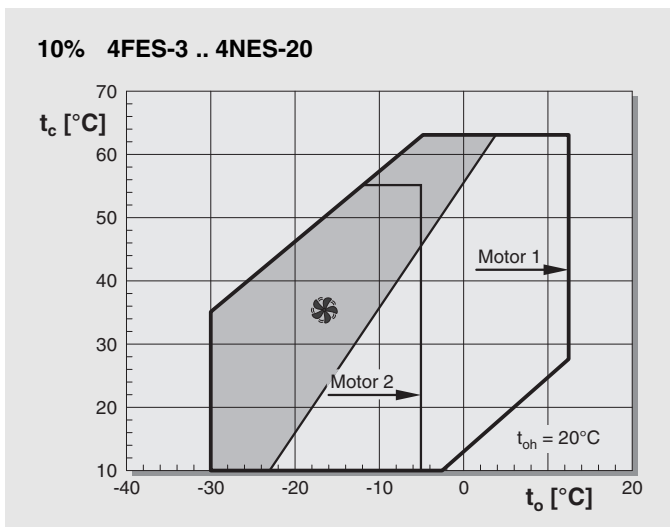
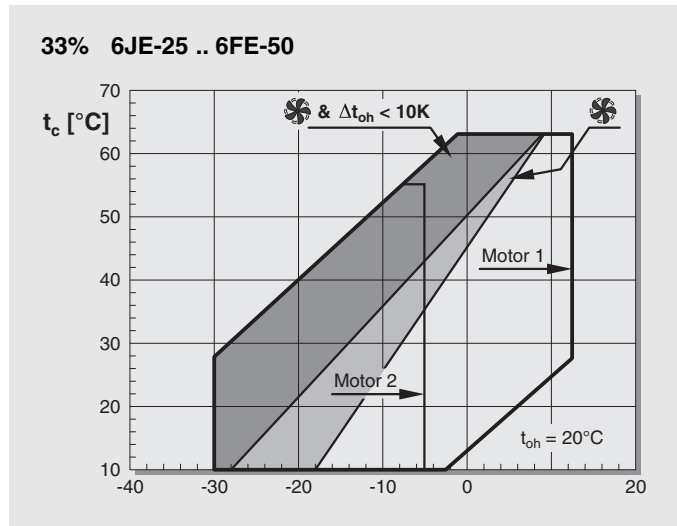
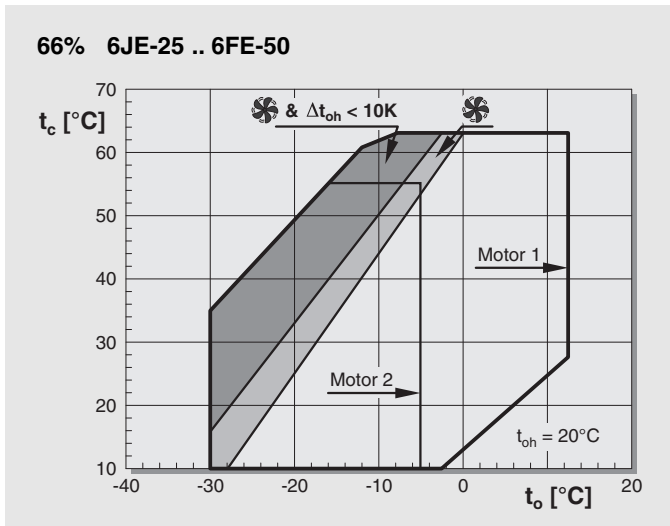
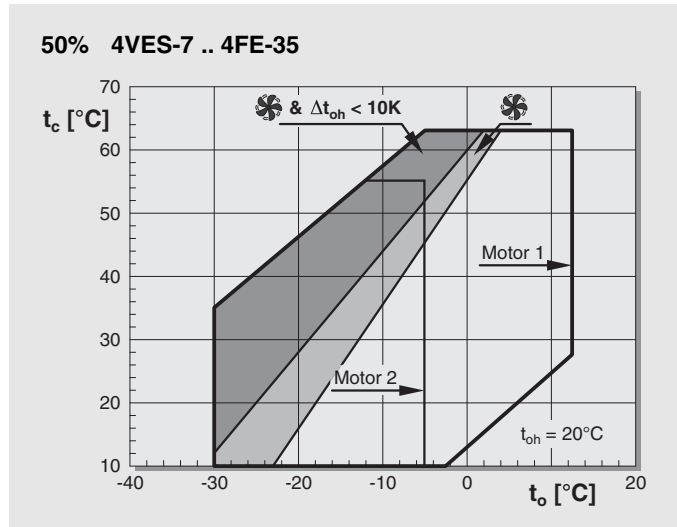
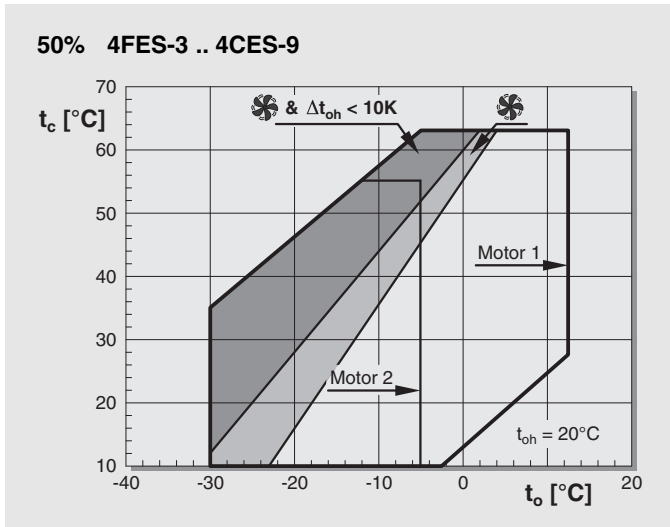
Limites d'application R407F



Alle R407F-Daten sind Taupunkt-bezogen.

All R407F data are based on dew point.

Toutes données de R407F se réfèrent au point de rosée.



5.1 Zusatzkühlung bei Teillast-Betrieb

Zwei Arten von Zusatzkühlung sind möglich (Anwendungsbereiche siehe Einsatzgrenzen):

Zusatzventilator

Zusatzventilatoren sind für alle Verdichtertypen auf Wunsch lieferbar. Montage-Positionen, Abmessungen und technische Daten siehe KT-140.

Der Verdichter kann auch im Luftstrom des Verflüssigers aufgestellt werden. Für eine dem Zusatzventilator gleichwertige Kühlwirkung muss die Luftgeschwindigkeit mindestens 3 m/s betragen.

Luftgekühlte Verflüssigungssätze

Die Ventilatoren der Verflüssigungssätze können mit Drehzahlregler ausgestattet sein. Der Luftstrom muss dann so geregelt werden, dass auch der Verdichter zu jedem Zeitpunkt ausreichend gekühlt wird.

5.2 CR11-Betrieb mit CIC-System

CR11-Betrieb ist in Kombination mit dem CIC-System möglich, das für die Kältemittel R407A, R407F und R22 eingesetzt werden kann (vgl. KT-130). Kombinationsbetrieb oberhalb -40°C Verdampfungstemperatur ist möglich. Es kann jedoch nur eine Zylinderbank abgeschaltet werden.

Die Anwendungsbedingungen für jeden beliebigen Betriebspunkt können mit der BITZER Software geprüft werden.

5.1 Additional cooling with part-load operation

To ways of additional cooling are possible (application ranges see application limits):

Additional fan

Additional fans are available for all compressor types upon request. Mounting positions, dimensions and technical data see KT-140.

The compressor might also be located in the condenser air flow. For a cooling effect equal to additional fan the air velocity must be at least 3 m/s.

Air-cooled units

The unit fans can be equipped with a speed controller. The air flow must be controlled in such a way that a sufficient cooling of the compressor is always guaranteed.

5.2 CR11 operation with CIC system

The CR11 operation is possible in combination with the CIC system, which can be applied for the refrigerants R407A, R407F and R22 (see also KT-130). Combined operation is possible above -40°C evaporation temperature. However, only one cylinder bank can be switched off.

The operating conditions for any optional operating point can be checked using the BITZER Software.

5.1 Refroidissement additionnel avec charge partielle

Deux genres du refroidissement additionnel sont possible (champs d'application voir limites d'application):

Ventilateur additionnel

Des ventilateurs additionnels sont livrables pour tous les types de compresseurs sur demande. Positions de montage, dimensions et caractéristiques techniques voir KT-140.

Le compresseur peut aussi être installé dans le courant d'air du condenseur. Pour un effet similaire à un ventilateur supplémentaire, la vitesse de l'air doit s'élever à 3 m/s minimum.

Groupes de condensation à air

Les ventilateurs des groupes de condensation à air peuvent être équipés avec variateur de vitesse. En ce cas, le courant d'air doit être réglé dans une façon que le compresseur est aussi refroidi suffisamment continuellement.

5.2 Fonctionnement du CR11 avec système CIC

Le fonctionnement du CR11 peut être combiné au système CIC, que peut être appliqué avec des fluides frigorigènes R407A, R407F et R22 (voir KT-130). Fonctionnement combiné est possible au-dessus d'une température d'évaporation de -40°C. Mais, il est seulement possible d'arrêter une seule culasse.

Les conditions d'emploi pour chaque point de fonctionnement peuvent être vérifiées à l'aide du BITZER Software.

6 Rohrdimensionierung und Rohrführung, Verdampfer und Expansionsventil

6.1 Rohrdimensionierung

Leistungsgeregelte Verdichter decken einen sehr weiten Leistungsbereich ab, z. B. bei Tandem-Verdichtern bis zu 5% Restleistung. Deshalb müssen insbesondere die Saugleitungen mit großer Sorgfalt dimensioniert werden. Ebenso müssen minimale Gasgeschwindigkeiten auch bei Teillast-Betrieb eingehalten sein, damit die Ölrückführung sichergestellt ist: Berechnung nach einschlägiger Fachliteratur. Als Richtwerte gelten 4 m/s in waagrecht und 7 m/s in senkrechten Rohrleitungen. Dies muss jedoch für jede Anlage individuell geprüft werden.

6.2 Rohrführung

Mit Rücksicht auf die Ölrückführung müssen Steigleitungen auf der Saugseite vielfach in zwei getrennte Abschnitte aufgeteilt werden. Die Rohrleitungen sollten so geführt sein, dass sich bei Teillast eine der beiden Leitungen mit einer Ölsäule verschließt. Das Gas strömt dann nur durch eine der beiden Leitungen, die so zu bemessen ist, dass die erforderliche Mindestgeschwindigkeit zur Ölrückführung nicht unterschritten wird.

Bei Anlagen mit mehreren Verdampfern oder Verdampfer-Abschnitten, die durch Magnetventile abgesperrt werden können, müssen die einzelnen Saugleitungen erst nach eventuell vorhandenen Steigleitungsstrecken in einer gemeinsamen Leitung zusammengeführt werden. Bei weitverzweigtem Rohrnetz empfiehlt sich zudem für Normal- und Tiefkühl-Anlagen ein zusätzlicher Ölabscheider.

6 Pipe sizing and pipe runs, evaporator and expansion valve

6.1 Pipe sizing

Capacity controlled compressors cover a wide capacity range, e. g. with tandem compressors down to 5% residual capacity. Therefore particularly the suction lines must be dimensioned most carefully. Minimum gas velocity has to be observed to ensure the oil return also in part-load operation: Calculation according to the relevant technical literature. The following reference values apply: 4 m/s in the horizontal and 7 m/s in the vertical pipelines. However, this must be checked for each system individually.

6.2 Pipe runs

Taking the oil return into account suction risers must frequently be divided into two separate runs on the suction side. The pipes are arranged so that in part load one of the two pipes is shut off by an oil head. The gas flows then only through one of the two pipes which must be sized in such a way that the gas velocity for oil return never falls below the required minimum.

For systems with several evaporators or evaporator sections, which can be shut off by solenoid valves, the individual suction lines are to be brought together in a common header pipe only after possible rising sections. With a widely branched pipe system it is recommended to use an additional oil separator for medium and low temperature systems.

6 Dimensionnement des tubes et construction tubulaire, évaporateur et détendeur

6.1 Dimensionnement des tubes

Compresseurs à régulation de puissance couvrent une très large plage de puissance, par ex. avec les compresseurs à tandem jusqu'à 5% puissance résiduelle. En particulier les conduites d'aspiration doivent être dimensionnées très soigneusement. Respecter minimum vitesse de gaz afin d'assurer le retour d'huile aussi en charge partielle: Calcul selon la littérature spécifique. Valeurs indicatives: 4 m/s dans des tuyaux horizontaux et 7 m/s dans des tuyaux verticaux. Toutefois, il faut vérifier ces valeurs pour chaque système individuel.

6.2 Construction tubulaire

Pour tenir compte du retour d'huile il est souvent nécessaire de diviser les conduites d'aspiration verticales en deux sections individuelles. Poser les conduites de manière telle qu'à charge partielle l'une des deux conduites soit obturée par une colle d'huile. Les gaz ne passent alors que par l'une des deux conduites dont les dimensions doivent être telles que la vitesse minimale demandée pour retour d'huile soit toujours atteinte.

Pour des installations à plusieurs évaporateurs ou sections d'évaporateurs obturables à l'aide des vannes magnétiques, il ne faut réunir les conduites d'aspiration sur un collecteur commun qu'on aval des conduites verticales éventuelles. En cas d'un réseau de tuyauteries très vaste, il est recommandé d'utiliser un séparateur d'huile supplémentaire pour des installations frigorifiques à températures normales et basses.

6.3 Verdampfer und Expansionsventil

Die Abstimmung von Verdampfer und Expansionsventil erfordert größte Sorgfalt. In jedem Fall muss sowohl im Vollast- als auch Teillast-Bereich ausreichend hohe Überhitzung und stabile Betriebsweise gewährleistet sein. Je nach Verdampferbauart und Leistungsbereich kann dies eine Aufteilung in mehrere Kältemittel-Kreisläufe erforderlich machen. Jeder Kreislauf erhält sein eigenes Expansions- und Magnetventil und lässt sich mit entsprechender Steuerung an den jeweiligen Lastzustand optimal anpassen.

6.3 Evaporator and expansion valve

The adjustment of evaporator and expansion valve has to be made most carefully. In any case a sufficiently high superheat and steady operation must be guaranteed both at full load and at part load. According to the evaporator type and capacity range this may require the division into several refrigerant circuits. Each circuit gets its own expansion and solenoid valve and can be matched best to the corresponding load conditions with a suitable control.

6.3 Évaporateur et détenteur

Le réglage de l'évaporateur et du détenteur doit être effectué très soigneusement. En tout cas, la surchauffe suffisamment élevée et le service constant doivent être assurés non seulement à pleine charge, mais encore à charge partielle. Selon le type d'évaporateur et du domaine de puissance, cela peut exiger la subdivision en plusieurs circuits de fluide frigorigène. Chaque circuit reçoit son propre détenteur et vanne magnétique et peut-être adapté mieux aux états de charge correspondantes avec une commande adéquate.

7 Montagepositionen und Abmessungen

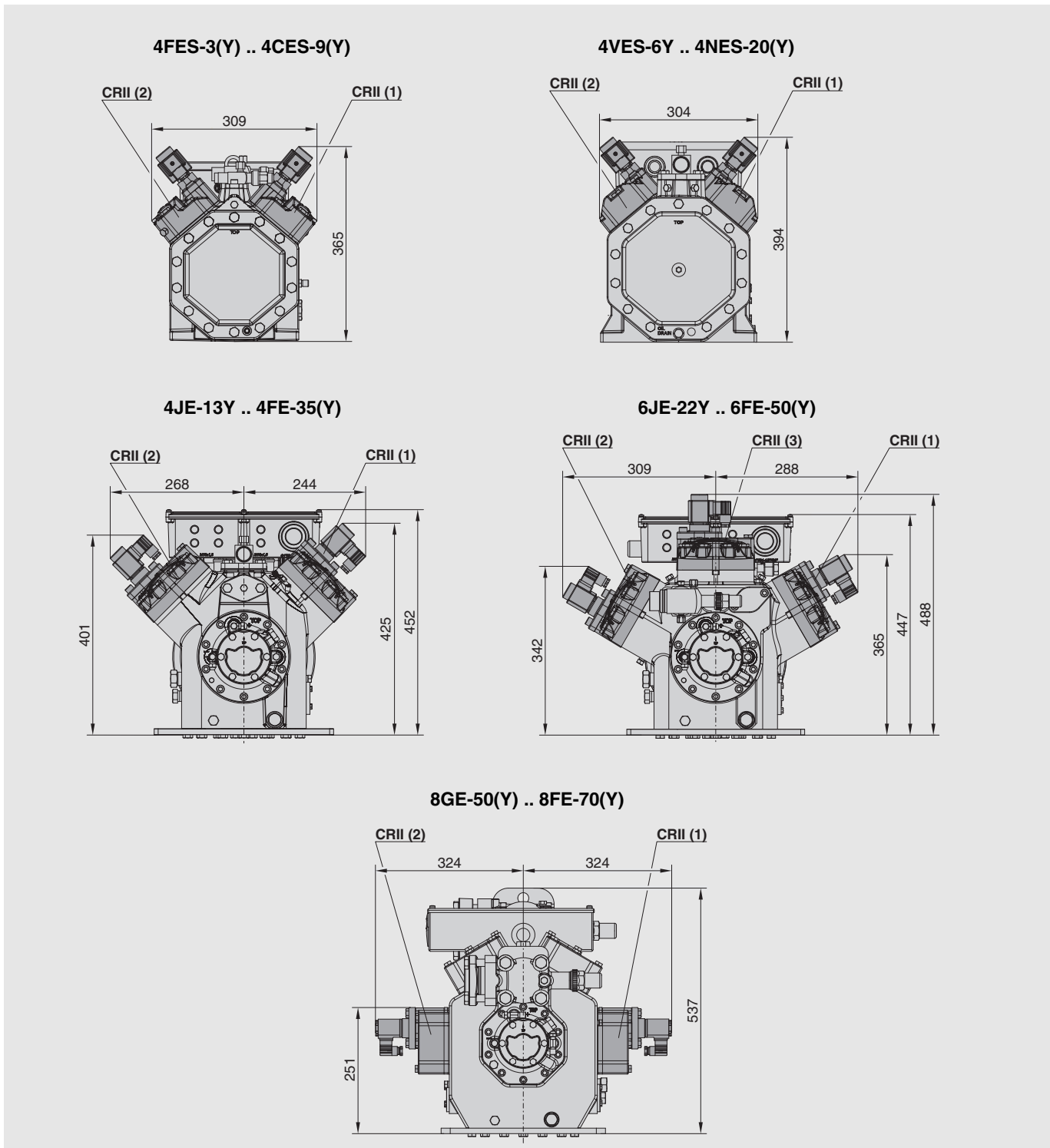
Die CR11-Zylinderköpfe können auf einer, zwei oder allen Zylinderbänken montiert sein. Bei 8GE-50(Y) bis 8FE-70(Y) ist dies nur auf den beiden äußeren Zylinderbänken möglich. Die unteren Abbildungen zeigen jeweils die vollständig ausgerüstete Variante.

7 Mounting positions and dimensions

The CR11 cylinder heads can be mounted on one, two or all cylinder banks. For 8GE-50(Y) to 8FE-70(Y) it is possible only on both outer cylinder banks. The figures below show the relevant completely equipped variant.

7 Positions de montage et dimensions

Les têtes de culasse CR11 peuvent être installées sur une, deux ou toutes culasse(s). Pour 8GE-50(Y) à 8FE-70(Y) ce n'est possible que sur les deux culasses aux extrémités. Les figures ci-dessous montrent la version entièrement équipée.



8 Montage

8.1 Magnetventil montieren

Die Verdichter werden im Werk mit den gewünschten CR11-Zylinderköpfen ausgestattet und druckgeprüft. Die Magnetventile werden als Beipack geliefert. Sie müssen nach der Aufstellung des Verdichters montiert und elektrisch angeschlossen werden.



Warnung!

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

- Ovalflansch von CR11-Zylinderkopf entfernen. Alte Dichtung entfernen und Dichtfläche reinigen.
- Neue Dichtung auflegen. Dabei die Position der Führungsstifte beachten.
- Magnetventil mit neuen Schrauben befestigen. Schrauben abwechselnd anziehen.
Anzugsmoment 80 Nm



Achtung!

Verdichterschaden möglich!
Nur passende Original-Magnetspulen verwenden!

- Magnetspule auf den Anker aufdrücken. Sie rastet ein.
- Gerätesteckdose aufstecken und verschrauben (5 Nm).



Ab 2014 werden Magnetventile mit geringerer Bauhöhe eingesetzt. Sie sind rückwärtskompatibel.

8 Mounting

8.1 Mounting of the solenoid valve

The compressors are equipped ex factory with the required CR11 cylinder heads and are pressure tested. The solenoid valves are supplied with the delivery as a separately packed item. They must be mounted and connected electrically after the compressor installation.



Warning!

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

- Remove the oval flange from the CR11 cylinder head. Remove the old seal and clean the sealing surface.
- Place a new seal. Observe the position of the guide pins.
- Fasten the solenoid valve with the new screws. Tighten the screws alternately.
Tightening torque 80 Nm



Attention!

Risk of compressor damage!
Use only suitable original solenoid coils!

- Press the solenoid coil onto the armature. It clicks into place.
- Insert the electric connector and screw it down (5 Nm).



The solenoid valves with a smaller construction height are used starting from 2014. They are backwards compatible.

8 Montage

8.1 Monter la vanne magnétique

À l'usine les compresseurs sont équipés des têtes de culasse CR11 souhaitées et leur pression vérifiée. Les vannes magnétiques sont livrées à part. Elles doivent être montées après l'installation du compresseur et raccordées électriquement.



Avertissement !

Compresseur est sous pression !
Lors des interventions non-adéquates graves blessures sont possibles.
Retirer la pression sur le compresseur !
Porter des lunettes de protection !

- Enlever la bride ovale de la tête de culasse CR11. Enlever le vieux joint et nettoyer la surface d'étanchéité.
- Appliquer le nouveau joint, en veillant à la position des tiges de guidage.
- Fixer la vanne magnétique à l'aide des nouvelles vis. Serrer les vis en alternance.
Couple de serrage 80 Nm



Attention !

Dégâts sur le compresseur possibles !
Utiliser uniquement des bobines magnétiques originales et ajustées !

- Pousser la bobine magnétique sur l'ancrage. Elle s'enclenche.
- Enficher et serrer (5 Nm) la prise de courant.



D'ici 2014 des vannes magnétiques d'une hauteur plus réduite seront installées. Elles sont rétrocompatibles.

8.2 Nachträgliche Montage

Die Leistungsregelung kann bei 4FES-3(Y) bis 8FE-70(Y) als kompletter Bausatz nachgerüstet werden. Anordnung siehe Kapitel 3, Abb. 4.

Die Vorgänger-Verdichter (4FC-3.2 bis 8FC-70.2) können ebenfalls nach- oder umgerüstet werden – auf den dafür vorgesehenen Zylinderbänken (siehe hierzu KT-100).

i Durch den Anbau einer Leistungsregelung kann Zusatzkühlung des Verdichters erforderlich werden.

Der Standard-Zylinderkopf muss gegen einen CR11-Zylinderkopf getauscht werden. Er kann nur als kompletter Bausatz nachgerüstet werden.

8.2 Subsequent mounting

The capacity control can be retrofitted on 4FES-3(Y) to 8FE-70(Y) as a complete kit. Arrangement see chapter 3, fig. 4.

The previous compressors (4FC-3.2 to 8FC-70.2) can also be equipped with this system on the cylinder banks intended for this purpose (refer to KT-100).

i Fitting of a capacity control may require additional cooling of the compressor.

The standard cylinder head must be replaced by a CR11 cylinder head. It can only be retrofitted as a complete kit.

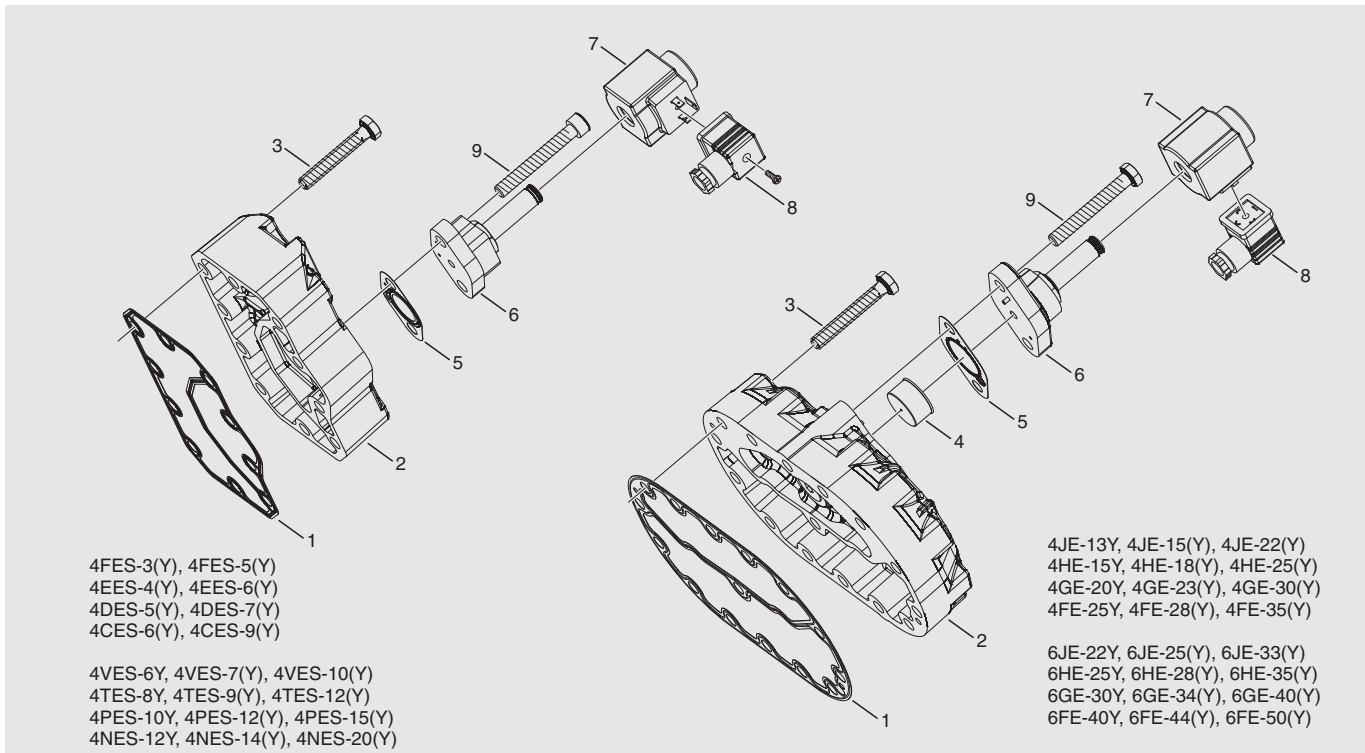
8.2 Montage ultérieure

4FES-3(Y) à 8FE-70(Y) peuvent être rééquipées de la régulation de puissance en tant que kit complète. Arrangement selon chapitre 3, fig. 4.

Il est aussi possible de rééquiper ou de modifier les versions précédentes des compresseurs (4FC-3.2 à 8FC-70.2) sur les culasses spécifiquement conçues (voir KT-100).

i Le montage d'une régulation de puissance peut nécessiter le refroidissement additionnel du compresseur.

La tête de culasse standard doit être remplacée par une tête de culasse CR11. Il est uniquement possible de rééquiper cette tête de culasse CR11 en tant que kit complète.



4FES-3(Y), 4FES-5(Y)
4EES-4(Y), 4EES-6(Y)
4DES-5(Y), 4DES-7(Y)
4CES-6(Y), 4CES-9(Y)

4VES-6Y, 4VES-7(Y), 4VES-10(Y)
4TES-8Y, 4TES-9(Y), 4TES-12(Y)
4PES-10Y, 4PES-12(Y), 4PES-15(Y)
4NES-12Y, 4NES-14(Y), 4NES-20(Y)

4JE-13Y, 4JE-15(Y), 4JE-22(Y)
4HE-15Y, 4HE-18(Y), 4HE-25(Y)
4GE-20Y, 4GE-23(Y), 4GE-30(Y)
4FE-25Y, 4FE-28(Y), 4FE-35(Y)

6JE-22Y, 6JE-25(Y), 6JE-33(Y)
6HE-25Y, 6HE-28(Y), 6HE-35(Y)
6GE-30Y, 6GE-34(Y), 6GE-40(Y)
6FE-40Y, 6FE-44(Y), 6FE-50(Y)

- 1 Dichtung des CR11-Zylinderkopfs
- 2 Einbaufertiger CR11-Zylinderkopf
- 3 Zylinderkopf-Schraube
- 4 Reduzierstück
- 5 Dichtung des Magnetventils
- 6 Magnetventil (Anker)
- 7 Magnetspule
- 8 Gerätesteckdose mit Schraube
- 9 Schraube des Magnetventils

- 1 Gasket of CR11 cylinder head
- 2 Pre-finished CR11 cylinder head
- 3 Cylinder head stud
- 4 Reducer
- 5 Gasket of solenoid valve
- 6 Solenoid valve (armature)
- 7 Solenoid coil
- 8 Electric connector with screw
- 9 Screw of solenoid valve

- 1 Joint de tête de culasse CR11
- 2 Tête de culasse CR11 entièrement montée
- 3 Vis de tête de culasse
- 4 Réducteur
- 5 Joint du vanne magnétique
- 6 Vanne magnétique (noyau)
- 7 Bobine magnétique
- 8 Prise de courant avec vis
- 9 Vis de vanne magnétique

Abb. 6 Bausatz für nachträgliche Montage
- links 4FES-3(Y) .. 4NES-20(Y)
- rechts 4JE-13.2Y .. 6FE-50(Y)

Fig. 6 Kit for subsequent mounting
- left 4FES-3(Y) .. 4NES-20(Y)
- right 4JE-13.2Y .. 6FE-50(Y)

Fig. 6 Kit pour montage ultérieure
- à gauche 4FES-3(Y) .. 4NES-20(Y)
- à droite 4JE-13.2Y .. 6FE-50(Y)



Warnung!

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

- Schrauben aus dem Zylinderkopf entfernen.
- Zylinderkopf und Dichtung demonstrieren. Dichtfläche auf Ventilplatte überprüfen und ggf. reinigen.
- Neue Dichtung und CR11-Zylinderkopf aufsetzen. Neue Schrauben verwenden und kreuzweise anziehen.
Schrauben-Anzugsmoment: jeweils 80 Nm



Gefahr!

Falsche Montage kann zum Bersten des Zylinderkopfs führen.
Vor Inbetriebnahme des umgebauten Verdichters eine Druckfestigkeitsprüfung durchführen!

- Prüfdruck: 1,1-fache Druck des maximal zulässigen Betriebsdrucks (siehe Typschild)
- Verdichter auf Kältemittel-Dichtheit prüfen.
- Magnetventile montieren siehe Kapitel 8.1.



Warning!

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

- Remove the screws from the cylinder head.
- Dismantle cylinder head and seal. Check the sealing surface on valve plate and clean it if necessary.
- Install a new seal and CR11 cylinder head. Use the new screws and tighten them crosswise.
Screw tightening torques: 80 Nm for each screw.



Danger!

Incorrect mounting may cause bursting of the cylinder head.
Before commissioning of the modified compressor run a strength pressure test!

- Test pressure: 1.1-fold of the maximum allowable pressure (see name plate)
- Check compressor for refrigerant tightness.
- Mounting of the solenoid valve see chapter 8.1.



Avertissement !

Compresseur est sous pression !
Lors des interventions non-adéquates graves blessures sont possibles.
Retirer la pression sur le compresseur !
Porter des lunettes de protection !

- Enlever les vis de la tête de culasse.
- Démontez la tête de culasse et le joint. Contrôler la surface d'étanchéité sur la plaque à clapets et nettoyer-la en cas utile.
- Installer le nouveau joint et la tête de cylindre CR11. Utiliser de nouvelles vis et les serrer en croix.
Couple de serrage: 80 Nm pour chaque vis.



Danger !

Des erreurs de montage peuvent entraîner la rupture de la tête de culasse.
Vérifier un essai de pression de résistance avant la mise en service du compresseur modifié !

- Pression de contrôle: 1,1 fois de la pression maximale admissible (voir plaque de désignation)
- Vérifier l'étanchéité de fluide frigorigène du compresseur.
- Monter les vannes magnétiques, voir chapitre 8.1.



Notes

A large grid of small dots for taking notes, consisting of 25 columns and 30 rows.

Notes

A large area of the page is filled with a grid of small, light gray 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 // 80300402 // 06.2013