



THE HEART OF FRESHNESS

TECHNICAL INFORMATION

TECHNISCHE INFORMATION

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

KT-101-2 RUS

CR11-System Leistungsregelung für ECOLINE Verdichter

CR11 System Capacity Control for ECOLINE Compressors

Система CR11 Регулирование производи- тельности компрессоров серии 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)

Типы

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

Inhalt	Seite	Content	Page	Содержание	Стр.
1 Sicherheit	2	1 Safety	2	1 Правила техники безопасности	2
2 Das CR11-System	4	2 The CR11 system	4	2 Система CR11	4
3 Steuerung	10	3 Control	10	3 Управление	10
4 Prinzipschaltbild	14	4 Schematic wiring diagram	14	4 Принципиальная электрическая схема	14
5 Einsatzgrenzen bei Teillast-Betrieb	16	5 Application limits with part-load operation	16	5 Области применения с частичной нагрузкой	16
6 Rohrdimensionierung und Rohrführung, Verdampfer und Expansionsventil	24	6 Pipe sizing and pipe runs, evaporator and expansion valve	24	6 Размеры и прокладка трубопроводов, испаритель и расширительный клапан	24
7 Montagepositionen und Abmessungen	26	7 Mounting positions and dimensions	26	7 Монтажные позиции и размеры	26
8 Montage	27	8 Mounting	27	8 Монтаж	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)

Также см. следующие технические документы:

KB-104 (Инструкция по эксплуатации)
KT-100 (Система CR)
KT-140 (Дополнительное охлаждение)

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.

Специалисты, допускаемые к работе

К выполнению работ на компрессорах и холодильных агрегатах допускаются только специалисты по холодильным установкам прошедшие обучение и инструктаж на все виды работ. Квалификация и знания специалистов должны соответствовать действующим директивам.

1 Sicherheit

Diese Technische Information beschreibt die Funktion und das Regelungsprinzip des CRII-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 CRII 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 Правила техники безопасности

Данная техническая информация описывает принципы управления и работы системы CRII, области применения и условия работы системы, а также монтаж электромагнитного клапана на предустановленные головки цилиндров компрессора серии ECOLINE и замену головки цилиндра на компрессоре BITZER.

Дополнительную информацию и инструкциями по безопасности на весь срок эксплуатации компрессора см. в инструкции по эксплуатации KB-104.

Данные компрессоры изготовлены в соответствии с современным уровнем развития техники и действующими нормами технического регулирования. Особое внимание уделено безопасности пользователя.

Сохраняйте настоящую техническую информацию в течение всего срока эксплуатации компрессора.

Остаточная опасность

Компрессор может являться источником остаточной опасности.

Поэтому все работающие на этом оборудовании должны внимательно изучить данную техническую информацию!


Обязательные для соблюдения предписания:


- соответствующие правила техники безопасности и нормы (напр., EN 378, EN 60204 и EN 60335),
- общие правила техники безопасности,
- предписания ЕС,
- национальные правила.


Указания по технике безопасности


эти указания направлены на исключение угроз опасности.


Следует неукоснительно соблюдать указания по технике безопасности!


 **Внимание!**
Указание для предотвращения возможного повреждения оборудования.


 **Осторожно!**
Указание для предотвращения возможной незначительной опасности для персонала.


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

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

 **Предупреждение!**
Указание для предотвращения возможной серьезной опасности для персонала.

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


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


 **Опасность!**
Указание для предотвращения непосредственной серьезной опасности для персонала.


Allgemeine Sicherheitshinweise

General safety references

Общие указания по технике безопасности

 **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.


 **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.


 **Предупреждение!**
Компрессор в состоянии поставки наполнен защитным газом с избыточным давлением от 0,5 до 1 бара **выше атмосферного давления**. Неправильное обращение может вызвать повреждение кожных покровов и глаз. При работе с компрессором одевайте защитные очки.
Не открывайте присоединительные элементы до полного сброса избыточного давления.


Bei Arbeiten am Verdichter nach Inbetriebnahme der Anlage:

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

Для любых работ на компрессоре после ввода системы в эксплуатацию:

 **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!


 **Предупреждение!**
Компрессор находится под давлением!
В случае неправильного обращения возможны серьезные травмы.
Сбросьте давление в компрессоре!
Оденьте защитные очки!


Nach dem Austausch von Zylinderköpfen:

After the replacing cylinder heads:

После замены головок цилиндров:

 **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!

 **Опасность!**
Неправильный монтаж может вызвать разрыв головки цилиндра. Перед вводом в эксплуатацию модифицированного компрессора выполните испытание давлением на прочность!

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 Schalzhäufigkeit des Verdichters und führt dadurch zu einem effizienteren Betrieb der Anlage.

Das CRII-System ist für die speziellen Anforderungen intelligenter Anlagen-Steuerungen konzipiert. Es ermöglicht eine höhere Schalzhäufigkeit 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 Schalzhäufigkeit 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).

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).

2 Система CRII

Регулирование производительности часто требуется для соответствия текущей потребности холодильной системы, системы кондиционирования воздуха или теплового насоса в холодопроизводительности. Это предохраняет от высокой частоты пусков компрессора и таким образом обеспечивает более эффективную работу системы.

Система CRII разработана в соответствии с особыми требованиями к интеллектуальным системам регулирования. Это обеспечивает более высокую частоту цикла регулирования производительности.

Система CRII опционально доступна в качестве аксессуара для нового поколения компрессоров серии ECOLINE. Это улучшенная версия хорошо зарекомендовавшей себя системы управления производительностью BITZER (CR), основанная на принципе блокирования окон всасывания, оптимизирована для высокой частоты цикла и расширена для широкого диапазона частичной нагрузки с целью повышения эффективности и качества управления системой.

Компрессоры серии ECOLINE от 4FES-3(Y) до 6FE-50(Y) а также соответствующие танделы доступны с системой CRII. Для 8-цилиндровых компрессоров от 8GE-50 (Y) до 8FE-70(Y) система CRII будет доступна в начале 2014 г.

Данные компрессоры могут быть поставлены с предустановленными головками цилиндров CRII в качестве опции. Предлагается во избежание повреждения электромагнитного клапана при перевозке.

Для упрощенного хранения на складе компрессоры серии ECOLINE могут быть, как опция, поставлены с предустановленными в головке цилиндров механизмами управления производительностью. При необходимости это позволяет особенно легко выполнить модификацию путем монтажа электромагнитного клапана (глава 8.1).

Модификация

Система CRII может быть установлена на компрессоры серии ECOLINE от 4FES-3(Y) до 6FE-50(Y) на все головки цилиндров. Для 8GE-50(Y) до 8FE-70(Y) это возможно на двух наружных блоках цилиндров. Для этого нужно лишь заменить стандартные головки цилиндров, на комплект CRII (глава 8.2).

Das CR11-System ist rückwärtskompatibel. Die Vorgänger-Verdichter (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.

The CR11 system is backwards compatible. The previous compressors (4FC-3.2 to 8FC-70.2) can be retrofitted 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.

Система CR11 является взаимозаменяемой. Предшествующие компрессоры (от 4FC-3.2 до 8FC-70.2) могут быть модифицированы путем установки головок цилиндров CR11 на предназначенные для этого блоки цилиндров (монтажные позиции и области применения см. в KT-100).

Порядок монтажа см. в главе 8.2.

2.1 Принцип регулирования

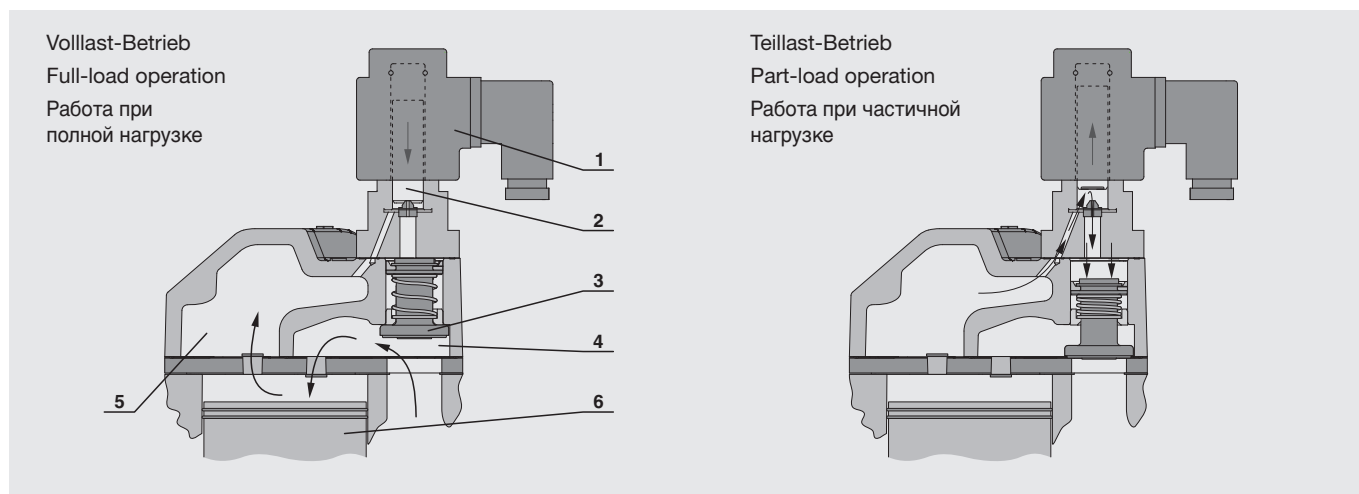
Система CR11 для управления производительностью основана на принципе блокирования окон всасывания. Таким образом, поток всасываемого газа к отдельному блоку цилиндров перекрывается посредством подвижного элемента регулятора (см. рис. 1).

Работа при полной нагрузке

При работе с полной нагрузкой задействованы все цилиндры компрессора. Катушка (1) электромагнитного клапана при этом обесточена. Окна всасывания на клапанной доске и головке цилиндров открыты.

Работа при частичной нагрузке

При работе с частичной нагрузкой поток всасываемого газа на отключенные блоки цилиндров заблокирован. На катушку (1) электромагнитного клапана подается напряжение, окно всасывания соответствующей головки цилиндров перекрывается подвижным элементом регулятора.



- 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 Катушка
- 2 Шток (подпружиненный)
- 3 Подвижный элемент регулятора
- 4 Полость всасывания
- 5 Полость нагнетания
- 6 Поршень

Abb. 1 Konstruktiver Aufbau des CR11-Leistungsreglers

Fig. 1 Design of the CR11 capacity control

Рис. 1 Конструкция регулятора производительности 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.

Конструкция

Ключевым элементом системы CR11 является инновационный подвижный элемент регулятора, который выполнен пустотелым. Такая конструкция клапана допускает реализацию более высокой частоты цикла. Использование адаптированного алгоритма управления позволяет осуществлять тонкое (бесступенчатое) регулирование производительности, которое может покрыть диапазон регулирования от 100% до 10% в зависимости от условий эксплуатации и хладагента. Для тандем компрессоров возможно регулирование до 5% остаточной производительности.

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 Концепции управления

Благодаря универсальному применению системы CR11 возможно использование, как обычной концепции управления, так и варианта с высокой частотой цикла, алгоритм управления которого адаптирован для систем, требующих минимальных отклонений от заданных значений (см. главу 3).

Verdichtertyp Compressor type Тип компрессора	Bereich Leistungsregelung Capacity control range Диапазон регулирования производительности	Anzahl benötigter CR11-Zylinderköpfe Number required CR11 cylinder heads Необходимое количество головок цилиндров 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 бесступенчатое регулирование производительности (прерывистое включение)

② ступенчатое регулирование производительности (длительное включение)

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 Verdichterkhälften 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.

Диапазон регулирования

С целью покрытия расширенного диапазона регулирования, регулятор CR11 смонтирован на каждой блоке цилиндров (рис. 2), а контроллер системы соответствующим образом запрограммирован. Это позволяет достичь более высокой эффективности и качества управления системой, особенно при низкой нагрузке.

Таким образом, возможна работа 4-цилиндровых компрессоров на частичной нагрузке ниже 50%, 6-цилиндровых компрессоров ниже 33%. На 8-цилиндровых компрессорах, где могут быть установлены до двух головок цилиндров CR11, диапазон регулирования находится между 100% и 50%.

Оборудование

- 4-цилиндровый компрессор:
2 головки цилиндров
- 6-цилиндровый компрессор:
3 головки цилиндров
- Компаундная система с большим количеством компрессоров:
Повышенная точность регулирования быть достигнута за счет использования одной головки цилиндров CR11 на одном компрессоре. Однако в этом случае диапазон регулирования других компрессоров ограничен.
- Тандем компрессор:
Для возможного последовательного переключения нагрузки оба компрессора должны быть оборудованы эквивалентным количеством головок цилиндров CR11 в соответствии с рис. 4.

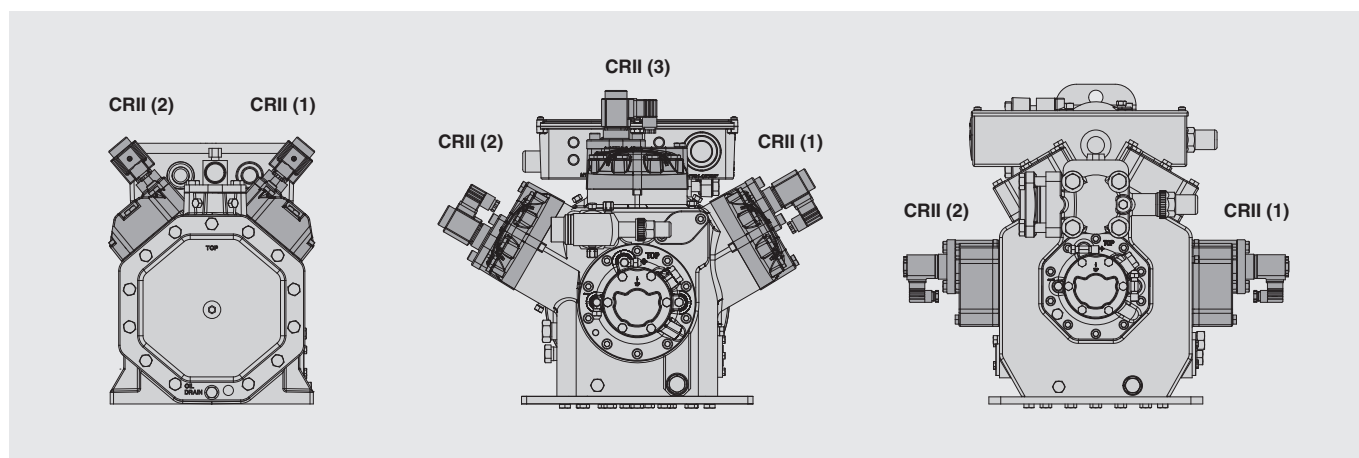


Abb. 2 ECOLINE 4-, 6- und 8-Zylinder-Verdichter mit CR11-System, jeweils vollständig ausgerüstet

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

Рис. 2 4-, 6- и 8-цилиндровые компрессоры серии ECOLINE, полностью оснащенные системой CR11.

Ansteuerung der CR11-Magnetventile

Speziell ausgeführte Magnetventile steuern die CR11-Einheiten an. Sie sind mit „CR11“ 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 CR11 solenoid valves

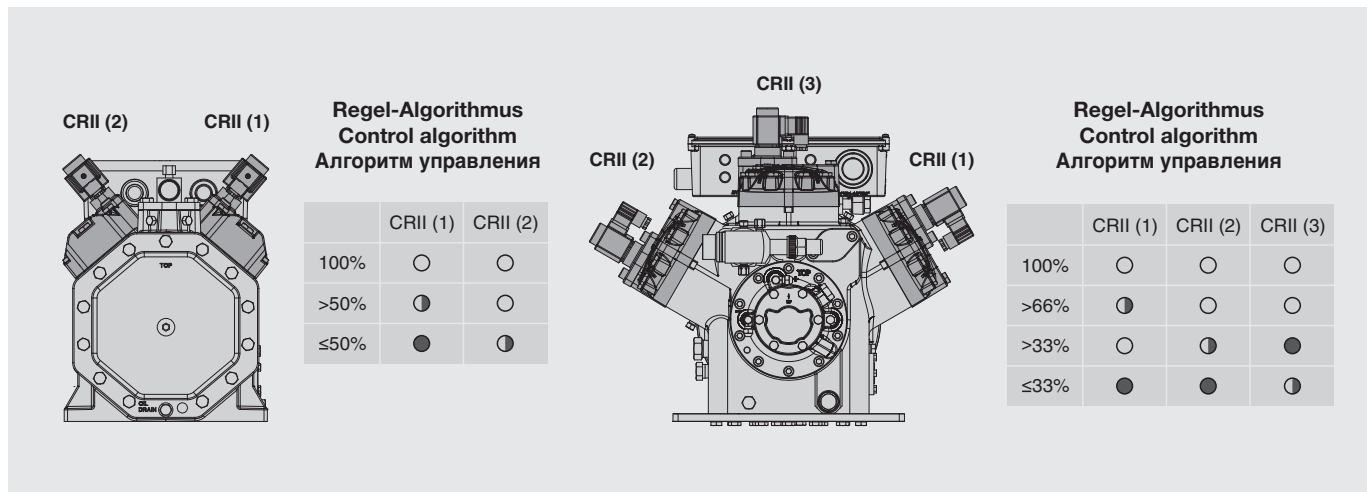
Specially designed solenoid valves activate the CR11 units. They are labelled with CR11 and designed for high switching cycles. With view on the ideal part-load efficiency and long service life in mind, only one of two valves should be energized intermittently for 4-cylinder compressors in the capacity 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.

Активация электромагнитных клапанов CR11

Специально разработанные электромагнитные клапаны активируют блоки CR11. Они сконструированы для цикличной работы и имеют отметку «CR11». С точки зрения обеспечения длительного срока службы и идеальной эффективности на частичной нагрузке, только один из двух клапанов должен быть запитан в прерывистом режиме, для 4-цилиндровых компрессоров, в диапазоне производительности между 100% и 50%. При условиях нагрузки менее 50% один клапан запитан постоянно, второй запитывается в прерывистом режиме (рис. 3). Это соответственно применимо для 6-цилиндровых компрессоров в диапазоне от 100% до 66%, а также от 66% до 33%.

Данный метод значительно снижает количество интервалов переключения отдельных клапанов и приводит к более длительному сроку службы. С целью обеспечения равного количества включений клапанов, также возможно выполнение регулярного (автоматического) переключения последовательности работы.



- 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)

- Регулятор производительности не запитан
- Регулятор производительности постоянно запитан
- ◐ Регулятор производительности циклирует (период цикла зависит от условий нагрузки)

Abb. 3 ECOLINE 4- und 6-Zylinderverdichter mit CR11 System – Regel-Konzept und -Algorithmus

Fig. 3 ECOLINE 4- and 6-cylinder compressors with CR11 system – control concept and control algorithm

Рис. 3. 4- и 6-цилиндровые компрессоры серии ECOLINE с системой CR11 – концепция и алгоритм управления

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

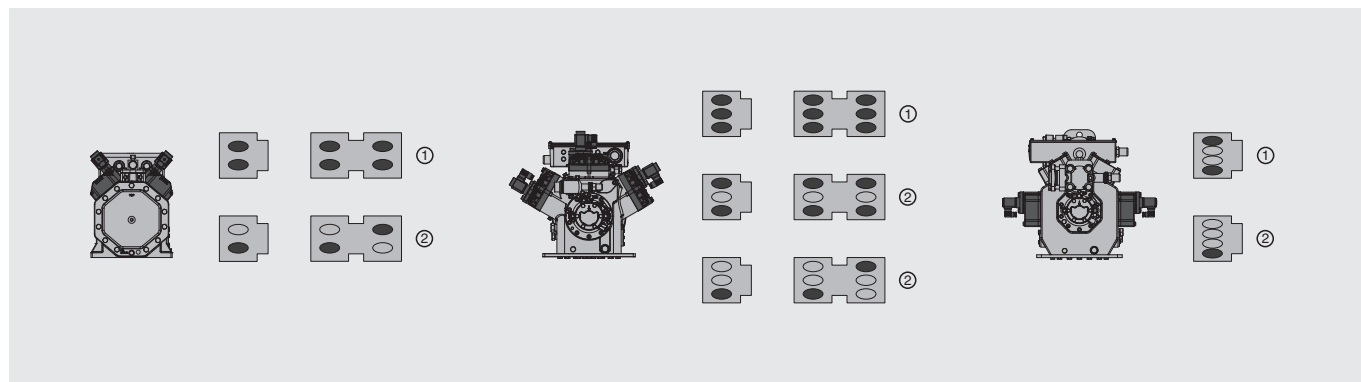
Dimensions see chapter 7.

Монтажные позиции

Рис. 4 показывает монтажные позиции в случае полного и частичного оснащения блоков цилиндров системой CR11. Для частичного оснащения предусмотрены следующие позиции:

- 4- и 8-цилиндровые компрессоры CR11 на головке цилиндров со стороны смотрового стекла
- 6-цилиндровые компрессоры
 - 1 CR11 на головке цилиндров со стороны смотрового стекла
 - 2 CR11 на головке цилиндров с др. стороны от смотрового стекла
- Тандемы
 - оснащение либо всех блоков цилиндров либо
 - двух компрессоров в точках симметрии подобно одиночным компрессорам.

Размеры см. в главе 7.



① volle Ausrüstung
② Teil-Ausrüstung

① fully equipped
② partly equipped

① полностью оснащен
② частично оснащен

Abb. 4 Montagepositionen

Fig. 4 Mounting positions

Рис. 4 Монтажные позиции

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 Управление

Если используется обычная концепция управления, регуляторы производительности CRII активируются таким же образом, как и ранее применяемая система CR (см. техническую информацию KT-100).

Среди прочего, для этого могут использоваться обычные, предлагаемые на рынке, контроллеры для централей. Для систем с особыми требованиями к точности управления и/или с длительными низкими нагрузками, регуляторы производительности могут активироваться с повышенной частотой цикла.

Для холодильных систем с параллельным соединением компрессоров целесообразно использовать систему регулирования, которая немедленно реагирует на изменения нагрузки во время работы. Допустимые отклонения от заданного значения могут контролироваться в пределах узкого диапазона, например, отклонения давления всасывания или температуры. Это позволяет корректировать относительно быстрые или резкие изменения рабочих параметров посредством активации регуляторов производительности. Чрезвычайно короткая реакция системы управления производительностью CRII является особенно полезной в таком случае.

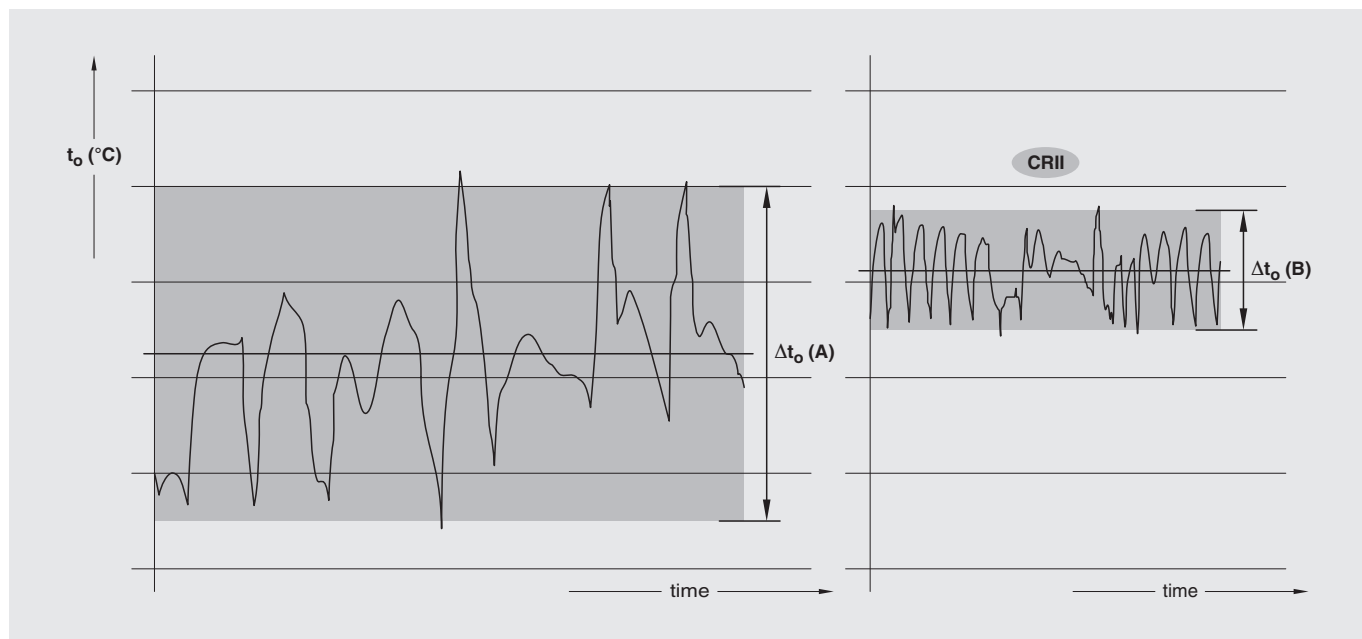


Abb. 5 Beispiel einer verbesserten Regelcharakteristik bei Saugdruck-Regelung

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

Рис. 5 Пример улучшения характеристик регулирования и контроля давления всасывания

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 Минимизация отклонений от заданного значения

Регуляторы производительности (соотв. компрессоров) могут быть активированы посредством общего алгоритма используемых в настоящее время контроллеров для централей. Тем не менее, в отличие от обычной практики отклонение от заданного значения может быть сведено к минимуму (рис. 5).

Благодаря существенно меньшим отклонениям регулирования, например, можно увеличить значения давления всасывания или настроить их в соответствии с потребностями. В таком случае более высокое давление всасывания и более стабильный режим работы вызовут значительное увеличение эффективности системы.

3.2 Стабильная работа

Системы с единственным компрессором

Из-за широкого диапазона управления в некоторых случаях могут возникнуть значительные отклонения давления всасывания. Это в частности, относится к системам с очень низким объемом заправки хладагента и/или с электронным расширительным клапаном. Для таких систем, регулирование производительности ниже прим. 30% производительности должно проверяться очень тщательно.

Системы с несколькими испарителями

Изменение нагрузки приводит к относительно быстрому изменению давления всасывания, но благодаря эффекту инерции испарителя и / или охлаждаемого продукта, температура изменяется довольно медленно. Поэтому, регулятор должен быть настроен таким образом, чтобы не допускать высокой частоты включений компрессора.

Защита от «микроциклов»

Требования к рабочим характеристикам могут напрямую зависеть от потребности в охлаждении или давления всасывания. Электромагнитные клапаны CR11 должны включаться как минимум на 5 секунд и отключаться как минимум на 5 секунд. Не требуется каких-либо других фиксированных временных циклов для регуляторов производительности 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.

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.

В качестве альтернативы дифференциал регулятора может быть установлен на оптимальное рабочее значение, обеспечивающее эти минимальные задержки времени.

Данная концепция переменного времени переключений позволяет преднамеренно избегать фиксированных временных циклов и предотвращает длительную работу регуляторов с микроциклом.

i В настоящее время существует ряд новых разработок в области алгоритмов управления холодильными системами, которые частично запатентованы или зарегистрированы на одобрение патента. Поэтому данные разработки должны срочно обсуждаться в консультациях с производителями регуляторов для обеспечения правовой защиты от непреднамеренного нарушения существующих авторских прав.

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 relays): 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!

3.3 Requirements for the system controller for CR11

The system allows a high cycling frequency. The controller outputs must be sized respectively. (Regular electromagnetic 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.

3.3 Требования к контроллеру системы CR11

Система CR11 допускает высокую частоту цикла. Выходы контроллера должны быть рассчитаны на это. (Обычные электромагнитные реле не сконструированы для длительной высокой частоты переключений, необходимой для тонко настроенного регулирования.)

Изготовитель контроллера обеспечивает следующие выходы контроллера для индуктивных нагрузок с высокой частотой переключения катушек электромагнитных клапанов CR11:

- SSR (твердотельное реле): бесконтактное полупроводниковое реле.
- TRIAC
- При необходимости устанавливается внешний модуль после выхода из контроллера.

Подавитель электромагнитных помех (EMC) необходимо подключить параллельно каждой катушке электромагнитного клапана с целью обеспечения длительного периода эксплуатации при высокой частоте переключения (см. в главе 4).

! Внимание!
Опасность перетекания хладагента! Необходимо обесточить катушки электромагнитных клапанов всех регуляторов производительности во время простоя компрессора.

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.

Время активации клапанов CR11

- переключение клапана CR11
 - минимум 5 секунд открыто
 - минимум 5 секунд закрыто
- Все клапаны CR11 закрыты (производительность 0%)
максимум 2 минуты

Ограничение времени работы полностью разгруженного компрессора

Ограничьте максимум двумя минутами время, в течение которого все блоки цилиндров могут быть отключены. В зависимости от условий эксплуатации, период времени может быть еще более ограниченным.

По истечении 2 минут либо должен быть снова активирован блок цилиндров, либо отключиться компрессор.

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 Steuerlogik 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-Schalhäufigkeit

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

- B1 Steuereinheit (Kältebedarf)
 B2 Steuereinheit für CR11-Leistungsregelung
 F1 Hauptsicherung
 F2 Verdichter-Sicherung
 F3 Steuersicherung
 F4 Ölüberwachung
 4JE-13Y..6FE-50(Y): Delta-P11,
 4FES-3(Y)..4NES-20(Y): OLC-K1
 F5 Hochdruckschalter
 F6 Niederdruckschalter
 F12 Sicherung der Ölsumpfheizung
 F13 Überstrom-Relais „Motor“ PW1
 F14 Überstrom-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

- B1 Control unit (cooling demand)
 B2 Control unit for CR11 capacity control
 F1 Main fuse
 F2 Compressor fuse
 F3 Control circuit fuse
 F4 Oil monitoring
 4JE-13Y..6FE-50(Y): Delta-P11,
 4FES-3(Y)..4NES-20(Y): OLC-K1
 F5 High pressure cut out
 F6 Low pressure cut out
 F12 Fuse of crankcase heater
 F13 Thermal overload 1 "motor"
 F14 Thermal overload 2 "motor"

4 Принципиальная электр. схема

В качестве примера использования настоящая принципиальная электрическая схема дана для 6-цилиндрового компрессора с разделенными обмотками, с установленными регуляторами CR11 на каждом блоке цилиндров.

Она может применяться соответственно для схем с прямым пуском, пуском по схеме «звезда-треугольник», а также для схем различным количеством регуляторов CR11.

Внимание!
Логикой управления должны обеспечиваться следующие требования:

- переключение клапана CR11
 - минимум 5 секунд открыто
 - минимум 5 секунд закрыто
- Все клапаны CR11 закрыты (производительность 0%) максимум 2 минуты

Время переключений при пуске мотора

- разделенные обмотки 0,5 сек. макс.
- «звезда-треугольник» 1 сек. макс.

Частота включений компрессора

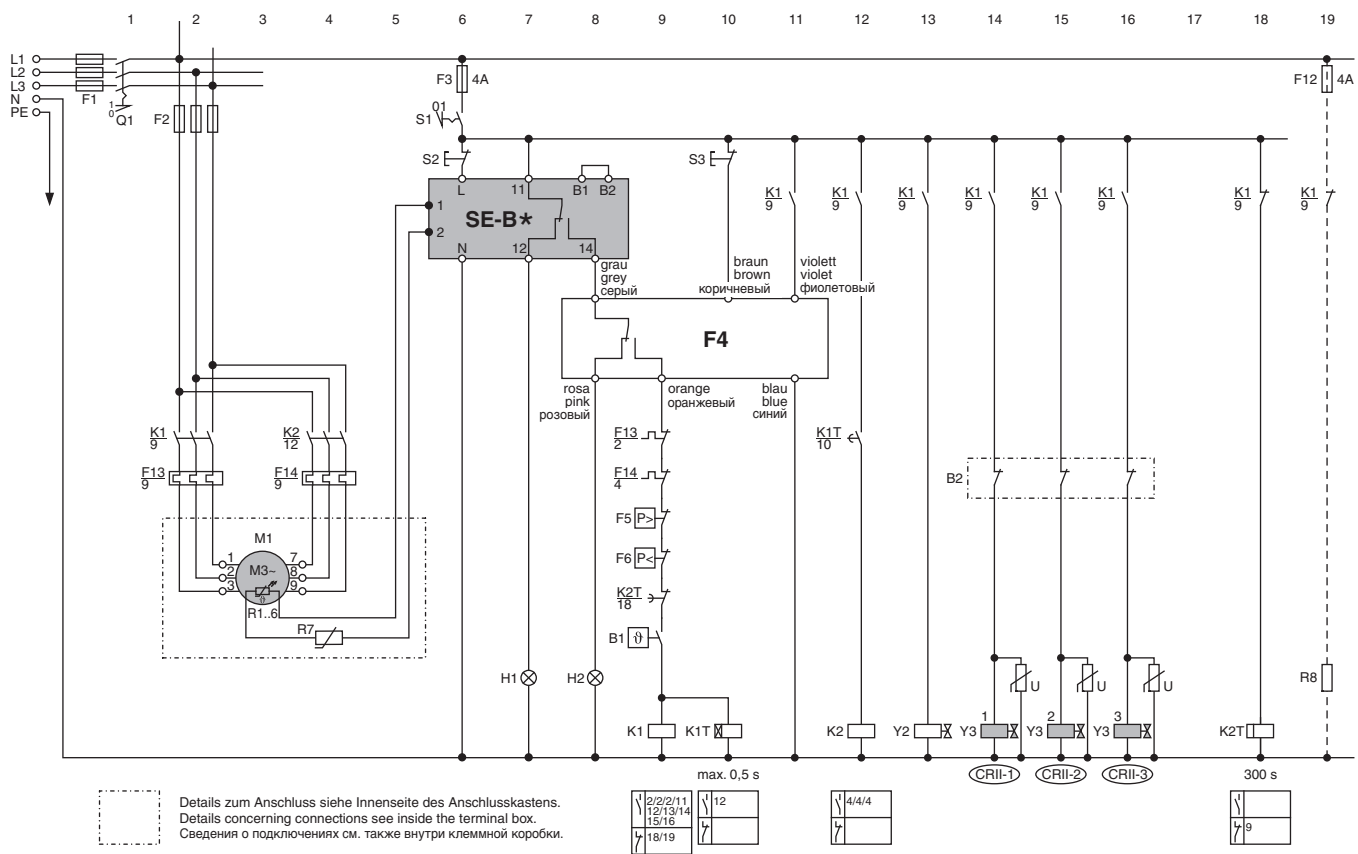
Не допускается запуск компрессора чаще 8 раз в час. При этом, должно гарантироваться следующее минимальное время работы:

Мотор	Минимальное время работы
до 5,5 кВт	2 минуты
до 15 кВт	3 минуты
более 15 кВт	5 минуты

Соблюдайте это время также и при техническом обслуживании!

Условные обозначения

- B1 Блок управления (потребность в охлаждении)
 B2 Блок управления для регулятора производительности CR11
 F1 Главный предохранитель
 F2 Предохранитель компрессора
 F3 Предохранитель цепи управления
 F4 Мониторинг масла
 4 JE-13Y..6FE-50 (Y): Delta-P11,
 4FES-3(Y)..4NES-20 (Y): OLC-K1
 F5 Реле высокого давления
 F6 Реле низкого давления
 F12 Предохранитель подогревателя картера
 F13 Тепловая защита 1 «мотор»
 F14 Тепловая защита 2 «мотор»



- | | | |
|---|---|---|
| H1 Signallampe „Übertemperatur“ (Motor und Druckgas) | H1 Signal lamp “over temperature” (motor and discharge gas) | H1 Сигнальная лампа «превышение температуры» (мотор и нагнетаемый газ) |
| H2 Signallampe „Störung der Ölversorgung“ | H2 Signal lamp “oil supply fault” | H2 Сигнальная лампа «отсутствует подача масла» |
| K1 Schütz „1. Teilwicklung“ | K1 Contactor “first PW” | K1 Контактор 1 группы обмоток мотора PW |
| K2 Schütz „2. Teilwicklung“ | K2 Contactor “second PW” | K2 Контактор 2 группы обмоток мотора PW |
| K1T Zeitrelais „Teilwicklungs-Anlauf“ 0,5 s | K1T Time relay “part winding start” 0.5 s | K1T Реле задержки времени «пуск второй группы обмоток» 0.5 секунды |
| K2T Zeitrelais „Pausenzeit“ 300 s | K2T Time relay “pause time” 300 s | K2T Реле задержки времени «повторный пуск» 300 секунд |
| M1 Verdichter | M1 Compressor | M1 Компрессор |
| R1-6... PTC-Fühler in Motorwicklung | R1-6... PTC sensors in motor windings | R1-6 ... Датчики температуры (PTC) в обмотках мотора |
| R7 Druckgas-Temperaturfühler | R7 Discharge gas temp. sensor | R7 Датчик температуры нагнетаемого газа |
| R8 Ölumpfheizung (Option) | R8 Crankcase heater (option) | R8 Подогреватель картера (опция) |
| S1 Steuerschalter | S1 Control switch | S1 Выключатель управления |
| S2 Entriegelung „Verdichtertemp.“ | S2 Fault reset “over temperature” | S2 Сброс аварии «превышение температуры» |
| S3 Entriegelung „Ölmangel“ | S3 Fault reset “lack of oil” | S3 Сброс аварии «отсутствие масла» |
| U EMV-Entstörglied (z. B. von Murr Elektronik) | U EMC interference suppressor (e.g. from Murr Elektronik) | U EMC подавитель электромагнитных помех (напр. от Murr Elektronik) |
| Y2 Magnetventil „Flüssigkeitsleitung“ | Y2 Solenoid valve “liquid line” | Y2 Электромагнитный клапан «жидкостная линия» |
| Y3 CR11-Magnetventile CR11-1, CR11-2 und CR11-3 für die drei CR11-Einheiten eines voll ausgerüsteten 6-Zylinder-Verdichters | Y3 CR11 solenoid valves CR11-1, CR11-2 and CR11-3 for three CR11 units of a completely equipped 6-cylinder compressor | Y3 Электромагнитные клапаны CR11 CR11-1, CR11-2 и CR11-3 на три блока CR11 полностью оснащенного 6-цилиндрового компрессора |

5 Einsatzgrenzen bei Teillast-Betrieb

Das CR11-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 CR11-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 CR11-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} Sauggastemperatur [°C]
- D_{toh} Sauggas-Überhitzung [K]
- t_c Verflüssigungstemperatur [°C]
- Zusatzkühlung ($t_{oh} = 20^\circ\text{C}$)
- ▨ Zusatzkühlung oder max. 0°C Sauggastemperatur
- Zusatzkühlung & eingeschränkte Sauggastemperatur
- ▨ Sauggas-Überhitzung > 10 K

5 Application limits with part-load operation

The CR11 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 CR11 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 CR11 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]
- D_{toh} 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 Области применения с частичной нагрузкой

Система CR11 способна бесступенчато регулировать производительность полностью оснащенного компрессора от 100% до 10% остаточной производительности. Для тандем компрессоров возможно регулирование до 5% остаточной производительности.

Нижеследующие области применения даны для производительностей 66%, 50%, 33% и 10%. Любые дополнительные рабочие точки можно проверить с помощью BITZER Software.

Во время работы системы CR11 тепловая нагрузка на компрессор возрастает благодаря:

- снижению массовому расходу хладагента,
- снижению охлаждению мотора и
- электрическим и механическим потерям.

Поэтому, области применения компрессоров с регулированием производительности частично ограничены.

Области применения

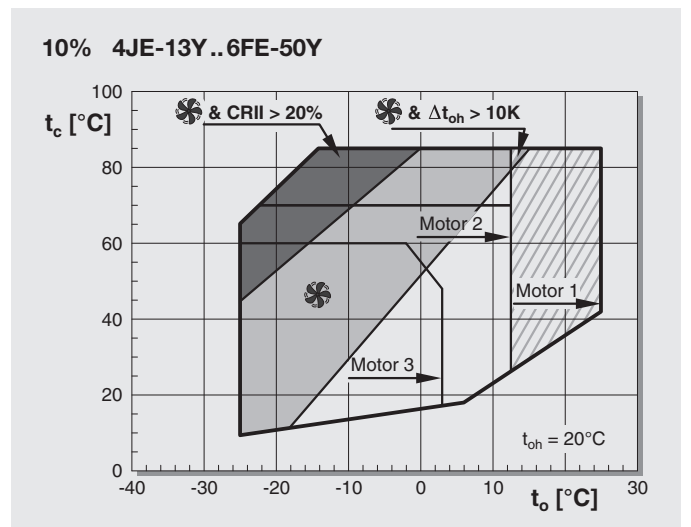
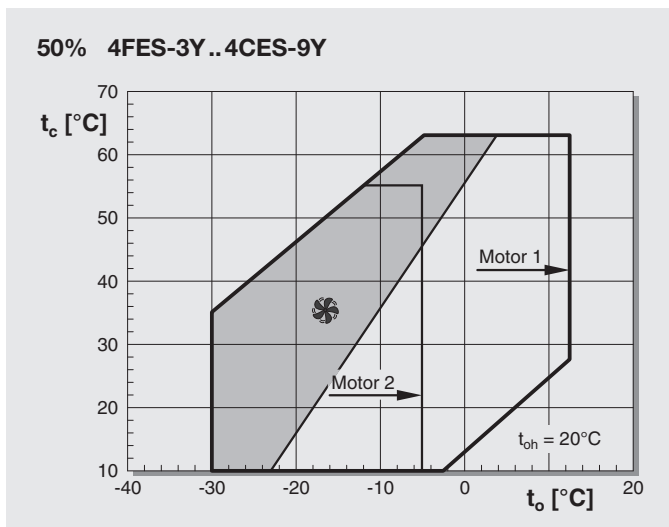
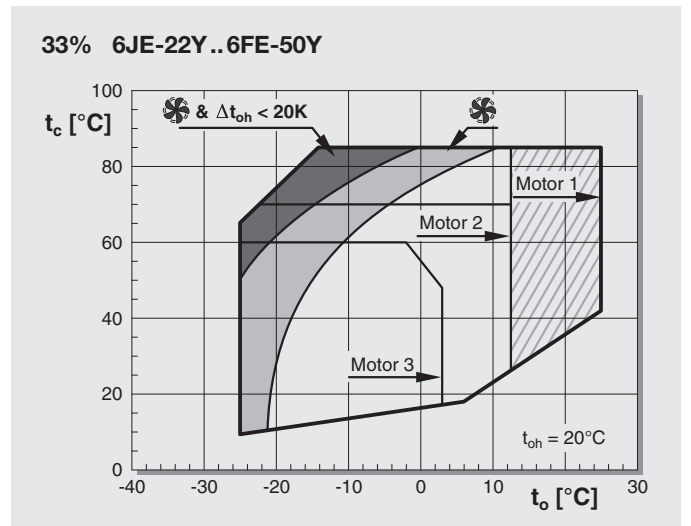
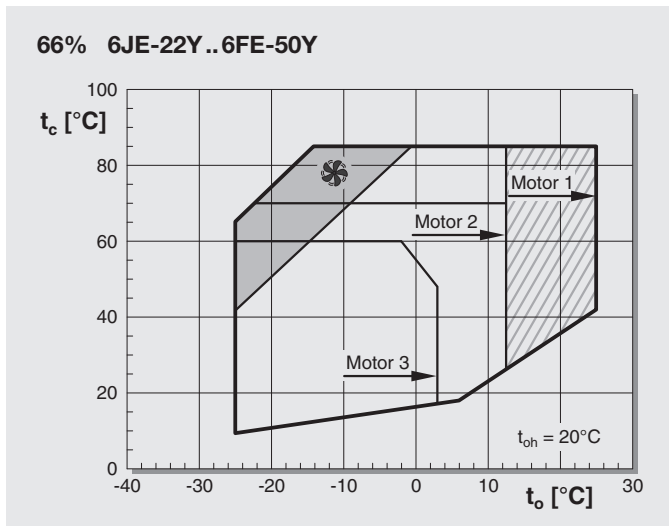
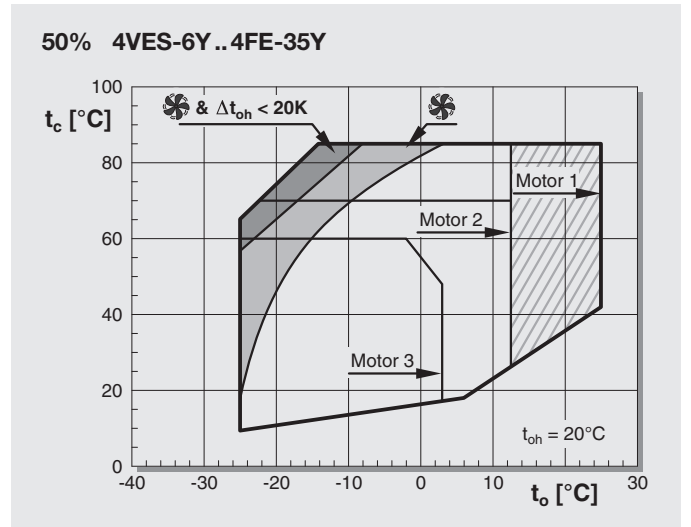
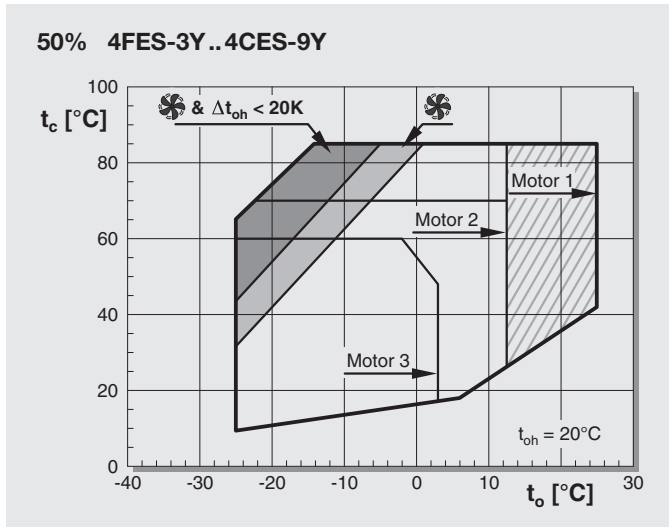
- всегда соотносятся с номинальным напряжением питания компрессора,
- также действительны для соответствующих тандем компрессоров.
- Области применения для 8GE-50 (Y) и 8FE-70 (Y) по запросу. Минимальная производительность 50% (максимум два регулятора производительности CR11)

Потребляемая мощность

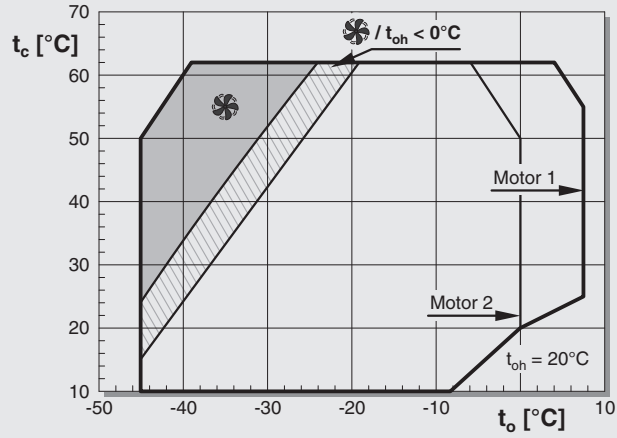
Усредненные показатели потребляемой мощности, при различных производительностях для соответствующих рабочих точек, приведены в BITZER Software.

Условные обозначения

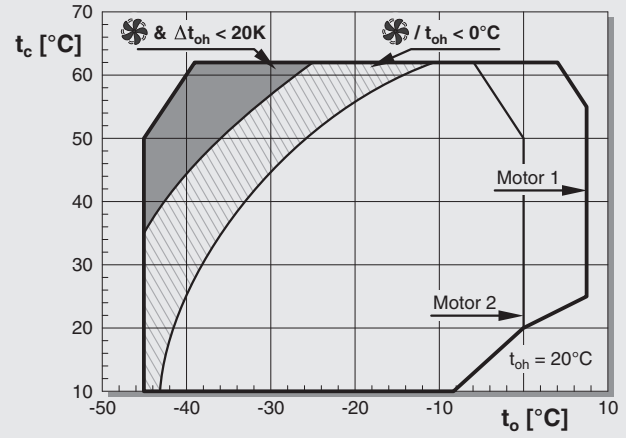
- % Производительность
- t_o Температура испарения (°C)
- t_{oh} Температура газа на всасывании (°C)
- D_{toh} Перегрев газа на всасывании (K)
- t_c Температура конденсации (°C)
- Требуется дополнительное охлаждение ($t_{oh} = 20^\circ\text{C}$)
- ▨ Требуется дополнительное охлаждение либо температура газа на всасывании не выше 0°C
- Требуется дополнительное охлаждение либо ограничение температуры газа на всасывании.
- ▨ Перегрев газа на всасывании выше 10K



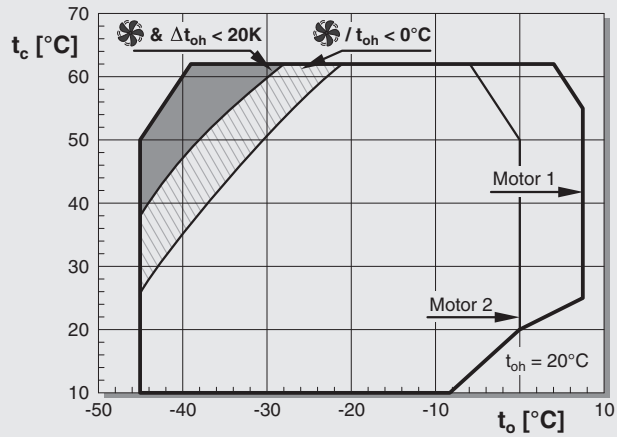
50% 4FES-3Y..4CES-9Y



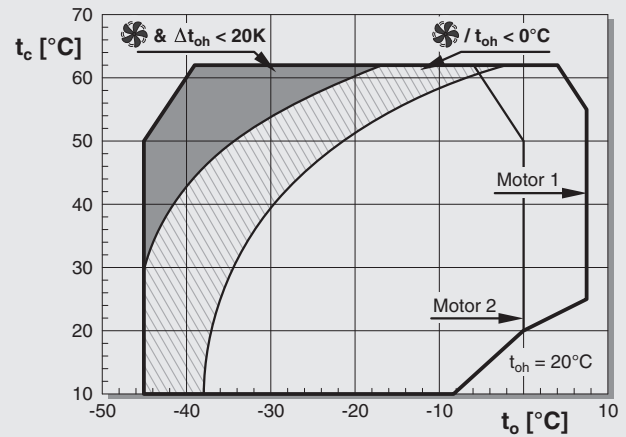
50% 4VES-7Y..4FE-35Y



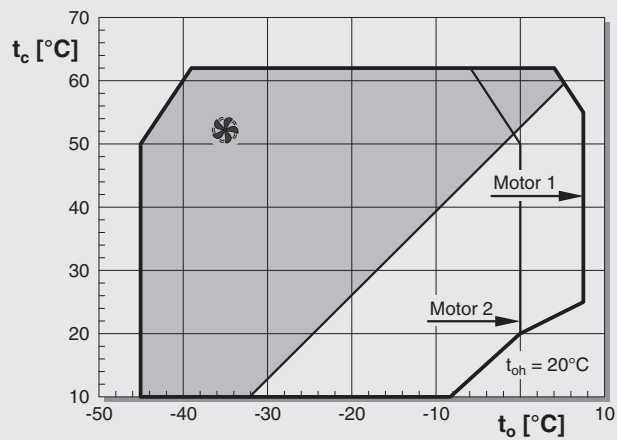
66% 6JE-25Y..6FE-50Y



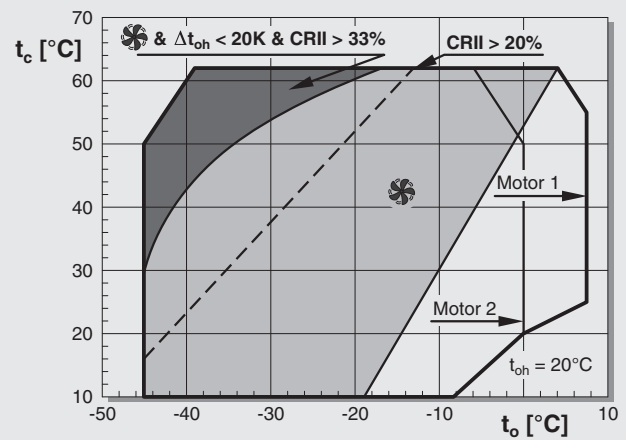
33% 6JE-25Y..6FE-50Y



10% 4FES-3Y..4NES-20Y



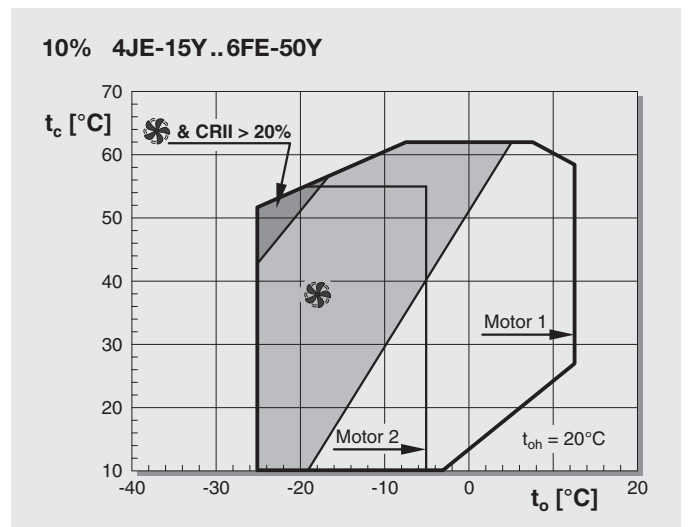
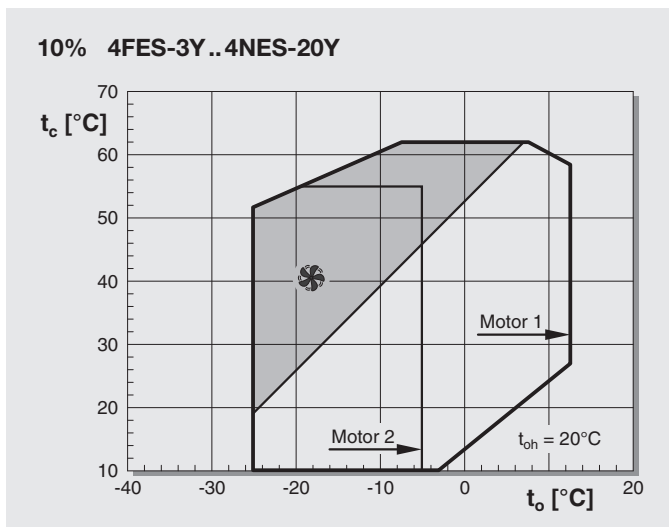
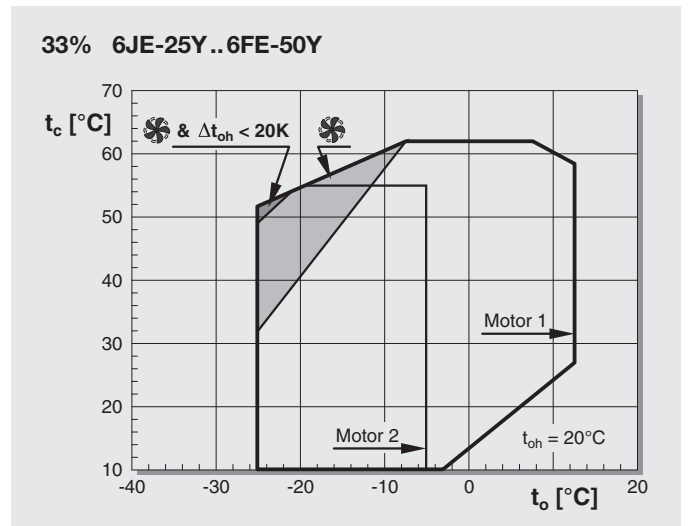
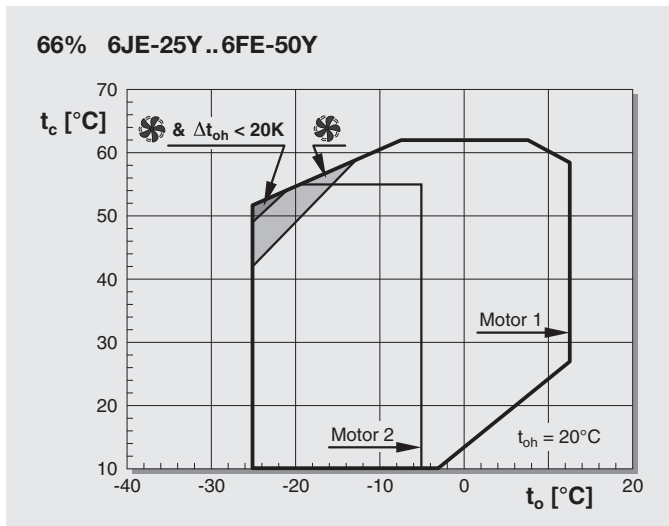
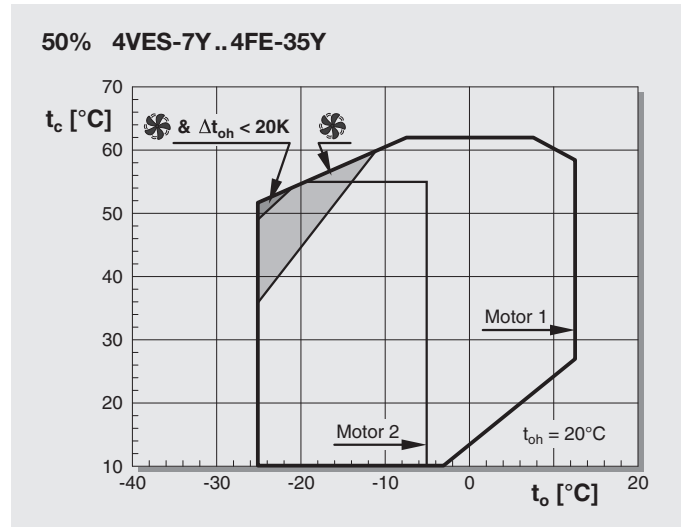
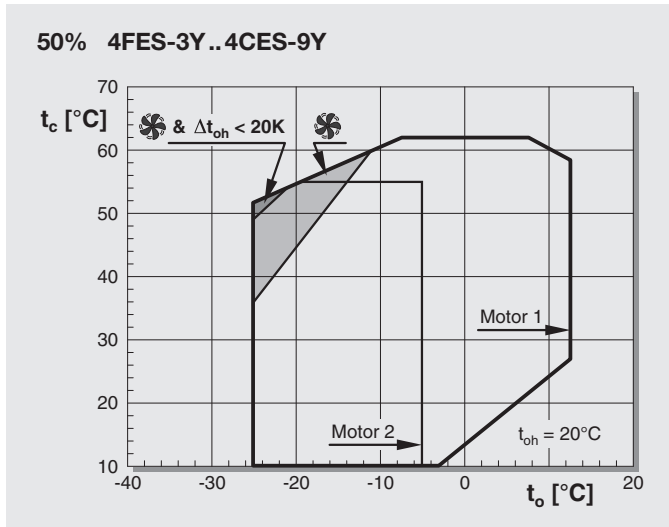
10% 4JE-15Y..6FE-50Y



Einsatzgrenzen R407C

Application limits R407C

Области применения для R407C

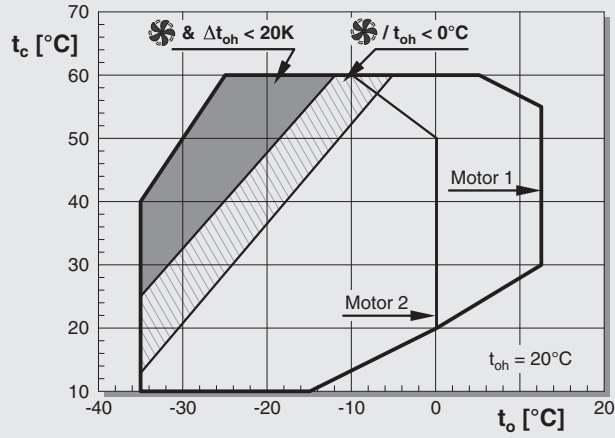


Alle R407C-Daten sind Taupunkt-bezogen.

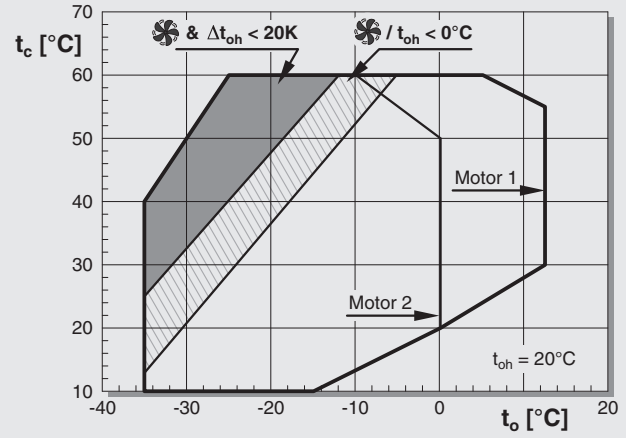
All R407C data are based on dew point.

Все данные для R407C основаны на точке росы.

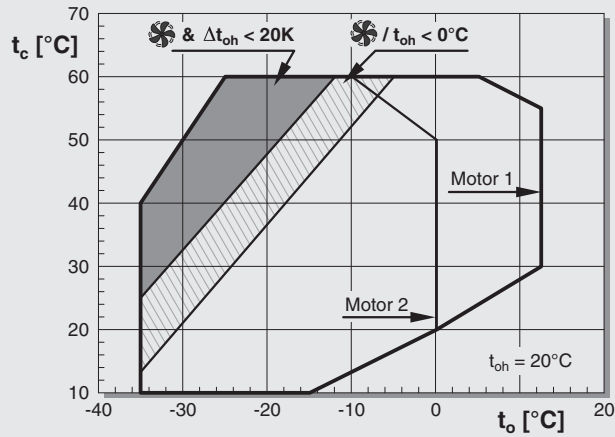
50% 4FES-3Y..4CES-9Y



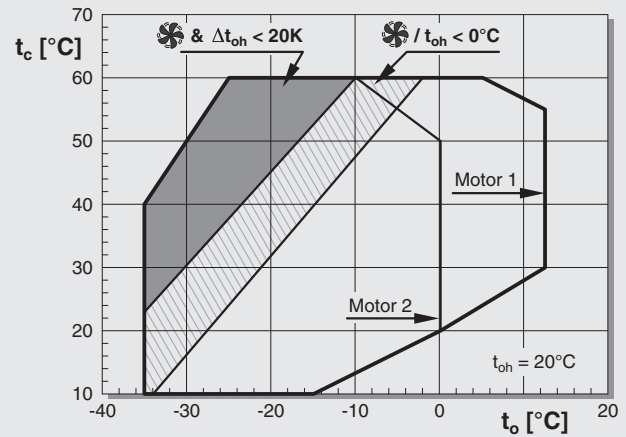
50% 4VES-7Y..4FE-35Y



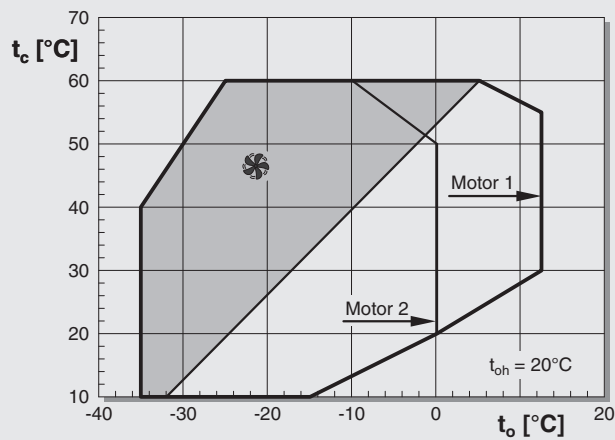
66% 6JE-25Y..6FE-50Y



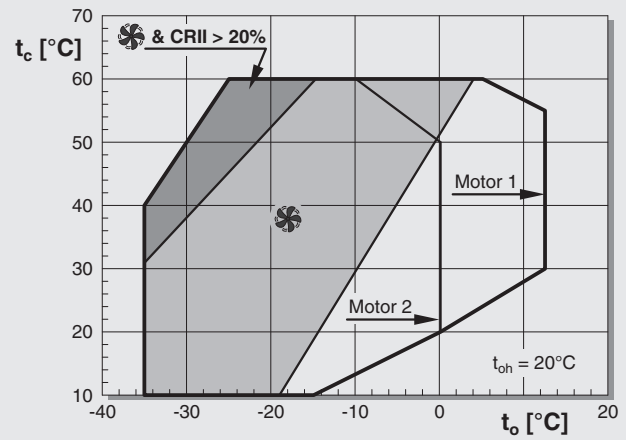
33% 6JE-25Y..6FE-50Y



10% 4FES-3Y..4NES-20Y



10% 4JE-15Y..6FE-50Y



Alle R407A-Daten sind Taupunkt-bezogen.

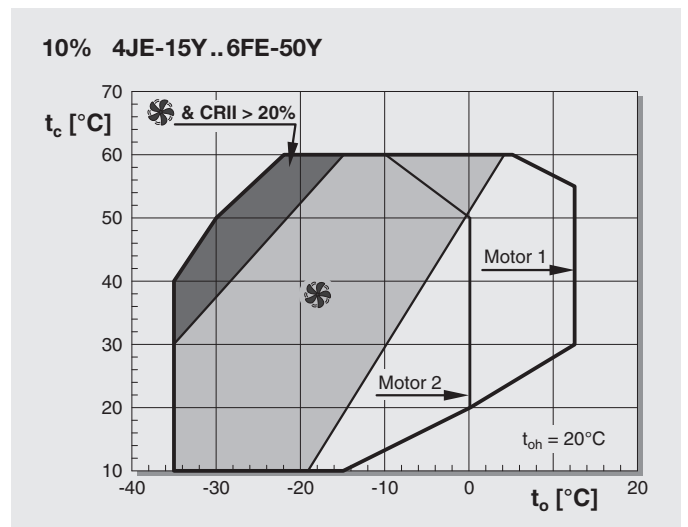
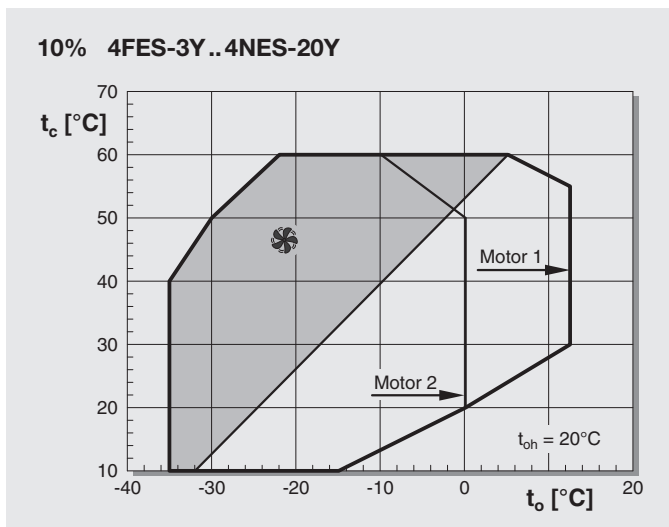
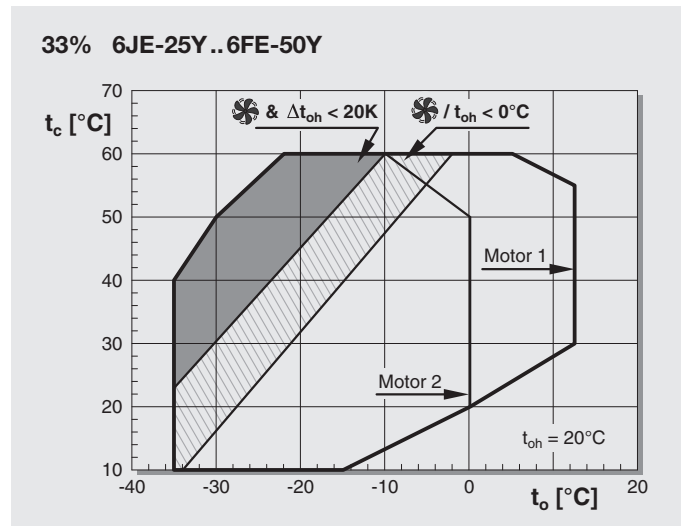
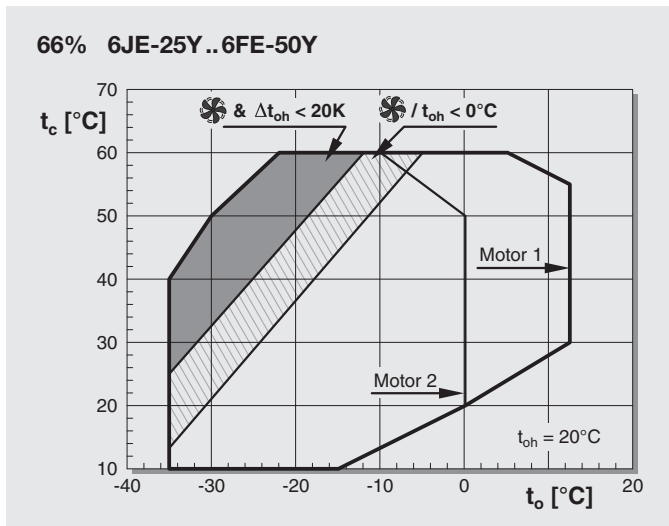
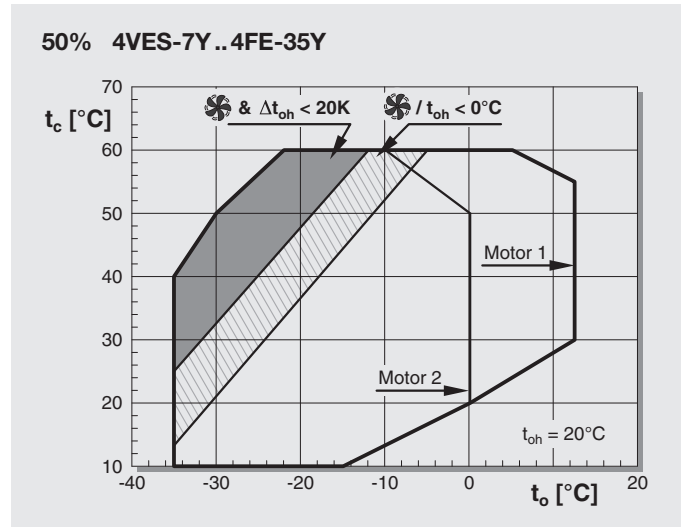
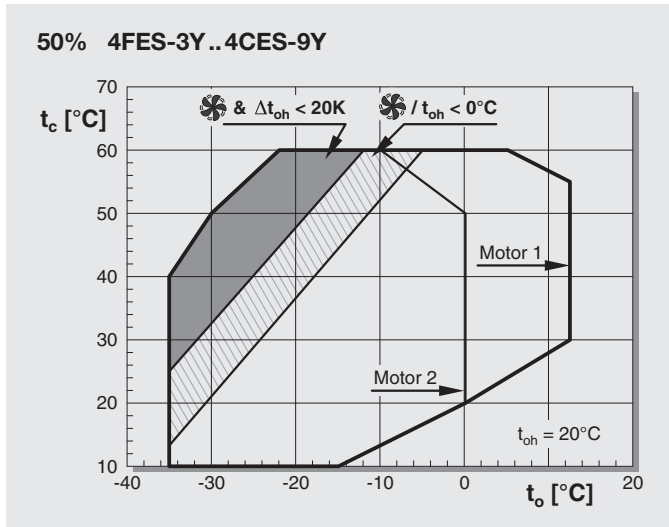
All R407A data are based on dew point.

Все данные для R407A основаны на точке росы.

Einsatzgrenzen R407F

Application limits R407F

Области применения для R407F

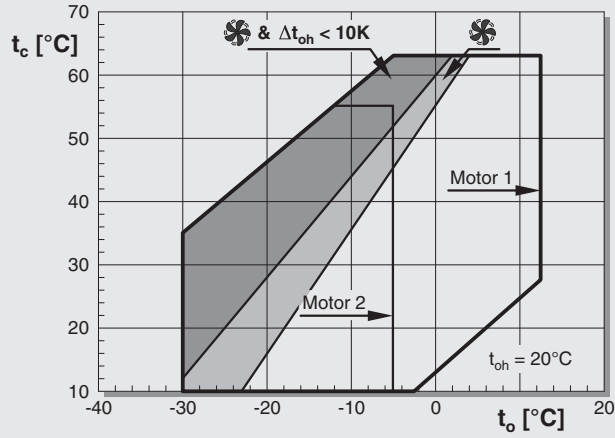


Alle R407F-Daten sind Taupunkt-bezogen.

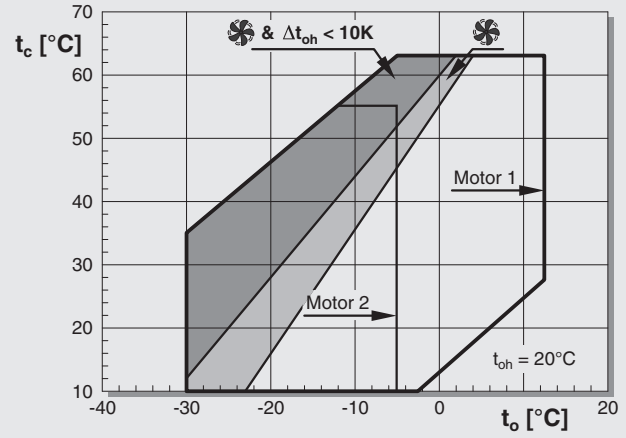
All R407F data are based on dew point.

Все данные для R407F основаны на точке росы.

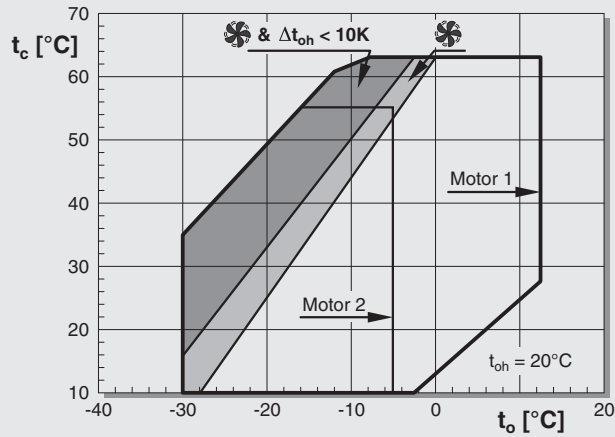
50% 4FES-3Y..4CES-9Y



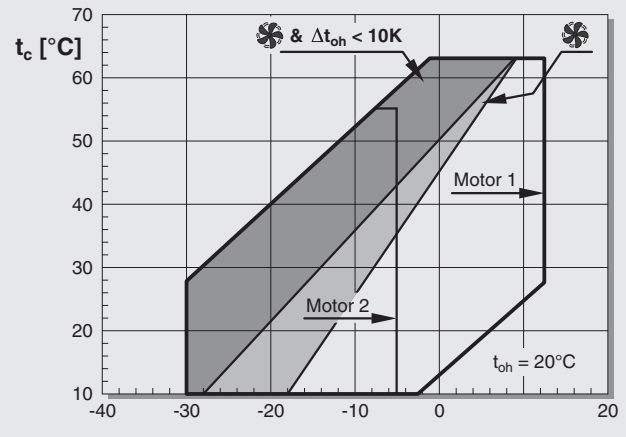
50% 4VES-7..4FE-35



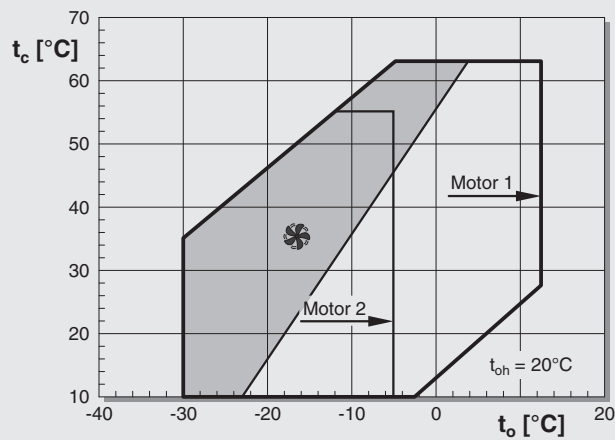
66% 6JE-25..6FE-50



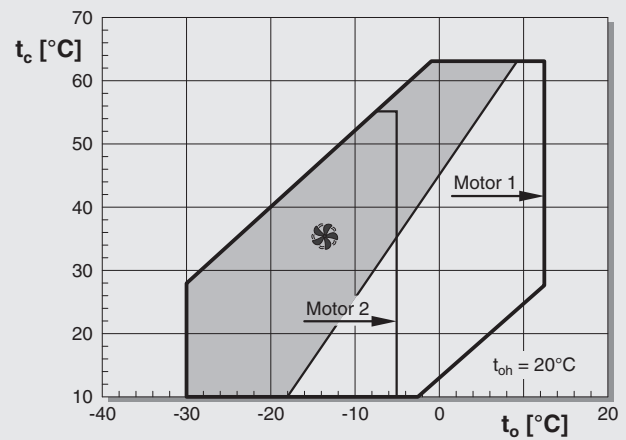
33% 6JE-25..6FE-50



10% 4FES-3..4NES-20



10% 4JE-15..6FE-50



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

Two 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 Дополнительное охлаждение при работе с частичной нагрузкой

Возможны два способа обеспечения дополнительного охлаждения (по диапазонам применения см. области применения):

Дополнительный вентилятор

Компрессоры всех типов оснащаются дополнительными вентиляторами по запросу. Размеры см. в технической информации KT-140.

Также компрессор может быть размещен в зоне потока воздуха конденсатора. Для достижения эффекта охлаждения, эквивалентного дополнительному вентилятору, скорость воздуха должна быть как минимум 3 м/с.

Агрегаты с воздушным конденсатором

Вентиляторы воздушного конденсатора могут быть оснащены регулятором скорости. Поток воздуха должен регулироваться таким образом, чтобы всегда гарантировалось достаточное охлаждение компрессора.

5.2 Работа системы CR11 с системой CIC

Работа системы CR11 возможна в комбинации с системой CIC, которая может применяться для хладагентов R407A, R407F, R22 (см. также KT-130). Комбинированная работа возможна при температуре испарения выше -40°C . При этом может быть отключен только один блок цилиндров.

Условия работы для любых рабочих точек могут быть проверены с помощью 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 waagrechten 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 Размеры и прокладка трубопроводов, испаритель и расширительный клапан

6.1 Размер трубопроводов

Учитывая широкий диапазон ступеней регулирования производительности компрессоров (для tandem компрессоров возможно снижение производительности до 5%) особое внимание следует обратить на выбор размеров трубопроводов, особенно на линии всасывания. Должна соблюдаться минимальная скорость газа для обеспечения возврата масла также при работе с частичной нагрузкой: расчеты в соответствии со специализированной литературой. Применяются следующие рекомендованные значения: 4 м/с в горизонтальных и 7 м/с в вертикальных трубопроводах. Однако для каждой системы данные значения необходимо проверять индивидуально.

6.2 Прокладка трубопроводов

Принимая во внимание падение давления при полной нагрузке, вертикальный вывод линии всасывания, как правило, должен быть разделён на два отдельных рукава. Трубопроводы должны быть смонтированы таким образом, чтобы при работе с частичной нагрузкой один из рукавов был перекрыт масляным гидрозатвором. Газовый поток будет проходить по свободному рукаву, сечение которого должно поддерживать скорость газа и не давать ей снизиться ниже допустимого минимума.

Для холодильных установок с несколькими испарителями или испарительными секциями, которые могут отсекаются электромагнитными клапанами, отдельные линии всасывания могут собираться в один общий коллектор только после прохождения всех восходящих участков. В низко- и среднетемпературных установках с широко разветвленными системами трубопроводов рекомендуется устанавливать дополнительный маслоотделитель.

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 Испаритель и расширительный клапан

Регулировку испарителя и расширительного клапана следует производить наиболее тщательно. В любом случае, при полной или частичной нагрузке, должен быть гарантирован удовлетворительный перегрев паров и устойчивое функционирование. В соответствии с типом испарителя и диапазоном его производительности, может потребоваться его разделение на отдельные контуры. Каждый контур, оснащённый своим электромагнитным и расширительным клапанами, с помощью соответствующей системы управления наилучшим образом подстраивается на соответствие внешним нагрузкам.

7 Montagepositionen und Abmessungen

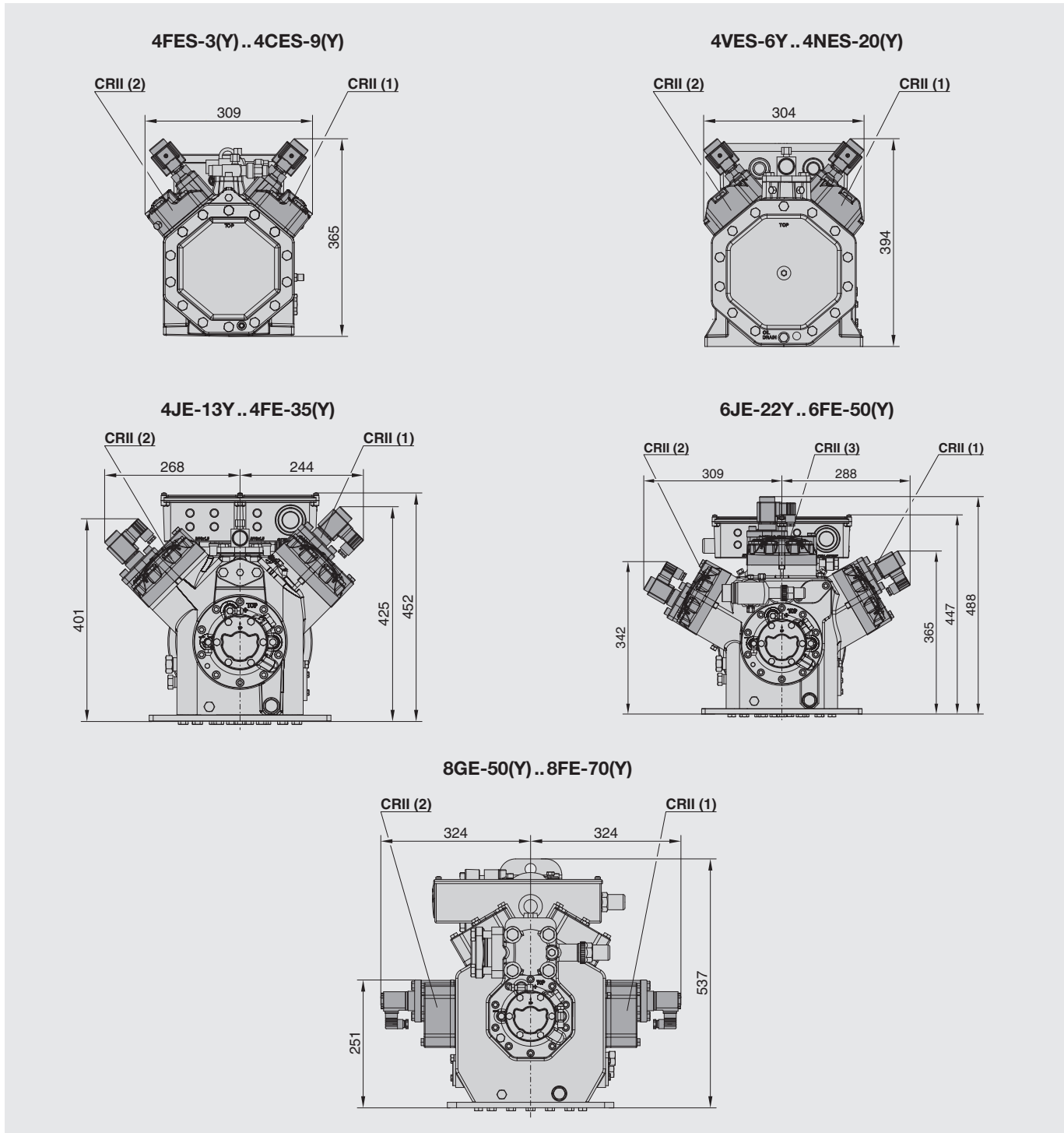
Die CR11-Zylinderköpfe können auf einer, zwei oder allen Zylinderbänken montiert sein. Bei 8GE-50(Y) bis 8FE-70(Y) ist dies nur auf den beiden äußeren Zylinderbänken möglich. Die unteren Abbildungen zeigen jeweils die vollständig ausgerüstete Variante.

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 Монтажные позиции и размеры

Головки цилиндров CR11 могут быть установлены на одном, двух или на всех блоках цилиндров. Для моделей от 8GE-50(Y) до 8FE-70(Y) установка возможна только на двух наружных блоках цилиндров. Рисунки ниже показывают соответствующие полностью оснащенные варианты.



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 Монтаж

8.1 Монтаж электромагн. клапана

Компрессоры оборудованы на заводе необходимыми головками цилиндров CR11 и испытаны высоким давлением. Электромагнитные клапаны поставляются в отдельной упаковке. Они должны быть установлены и подключены в эл. цепь после установки компрессора.



Предупреждение!

Компрессор находится под давлением!
В случае неправильного обращения возможны серьезные травмы.
Сбросьте давление в компрессоре!
Оденьте защитные очки!

- Удалите овальный фланец с головки цилиндров CR11. Удалите старую прокладку и очистите поверхность уплотнения.
- Поместите новую прокладку. Обратите внимание на положение направляющих штифтов.
- Закрепите электромагнитный клапан новыми болтами. Поочередно затяните эти болты. Момент затяжки 80 Нм.



Внимание!

Риск повреждения компрессора!
Использовать только соответствующие оригинальные катушки!

- Наденьте катушку на корпус клапана. Она защелкнется по месту.
- Вставьте коннектор и привинтите (5 Нм).



Электромагнитные клапаны с меньшей конструктивной высотой используются с 2014 г. Они взаимозаменяемы.

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.

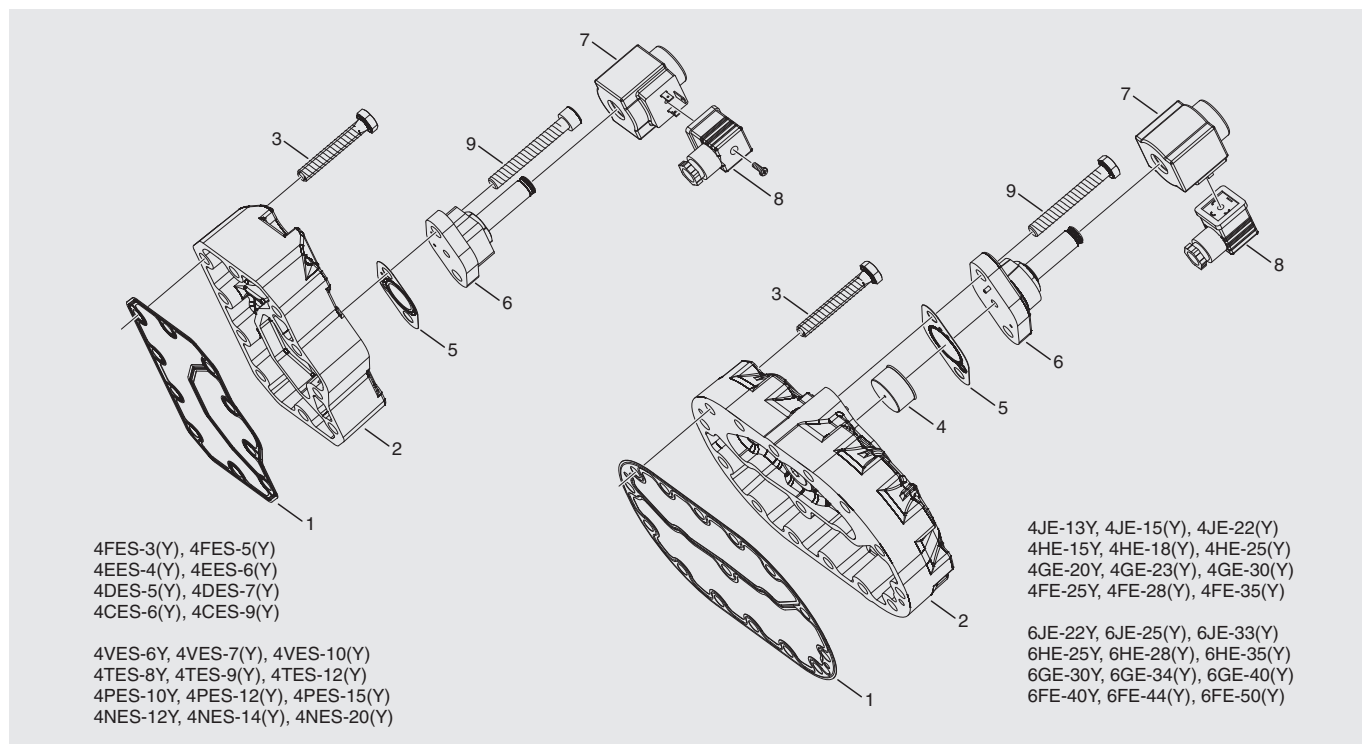
8.2 Последовательность монтажа

Система регулирования производительности устанавливается на моделях от 4FES-3(Y) до 8FE-70(Y) в полном комплекте. Позиции размещения см. в главе 3, рис. 4.

Данная система может также устанавливаться на предыдущие компрессоры (от 4FC-3.2 до 8FC-70.2), на предназначенные для этого блоки цилиндров (см. KT-100).

i При установке регулятора производительности может потребоваться дополнительное охлаждение компрессора.

Стандартная головка цилиндров должна быть заменена на головку цилиндров CR11. Она может заменяться только единым комплектом.



- 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 Прокладка головки цилиндров CR11
- 2 Головка цилиндров для CR11
- 3 Болт крепления головки цилиндров
- 4 Переходник
- 5 Прокладка электромагнитного клапана
- 6 Электромагнитный клапан (корпус)
- 7 Катушка
- 8 Коннектор с винтом
- 9 Болт крепления электромагнитного клапана

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

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

Рис. 6 Комплект для последовательного монтажа
- слева 4FES-3(Y)..4NES-20(Y)
- справа 4JE-13.2(Y)..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 torque:
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.



Предупреждение!

Компрессор находится под давлением! В случае неправильного обращения возможны серьезные травмы.
Сбросьте давление в компрессоре!
Оденьте защитные очки!

- Выверните болты из головки цилиндров.
- Демонтируйте головку цилиндра и прокладку. Проверьте уплотнительную поверхность клапанной доски и при необходимости очистите ее.
- Установите новую прокладку и головку цилиндров CR11. Используйте новые болты и затяните их крест-накрест. Момент затяжки болтов: 80 Нм на каждый болт.



Опасность!

Неправильный монтаж может вызвать разрыв головки цилиндра.
Перед вводом в эксплуатацию модифицированного компрессора выполните испытание давлением на прочность!

- Испытание на прочность:
1,1 величины максимально допустимого давления (см. заводскую табличку).
- Проведите испытание на плотность.
- Монтаж электромагнитного клапана см. в главе 8.1.



Notes

A large grid of small dots for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows.

Notes

A large grid of dotted lines for taking notes, covering most of the page.





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

Änderungen vorbehalten // Subject to change // Изменения возможны // 80300501 // 08.2013