D GEA Bock LR Leistungsregler

GB GEA Bock CR Capacity regulation

RU GEA Bock Регулировка производительности CR

D **GB** **RU**

Beispiel / Example / Пример :

Halbhermetischer Verdichter HG56e mit drei digitalen Leistungsreglern

Semi-hermetic compressor HG56e with three digital capacity regulators

Полугерметичный компрессор HG56e с тремя регуляторами

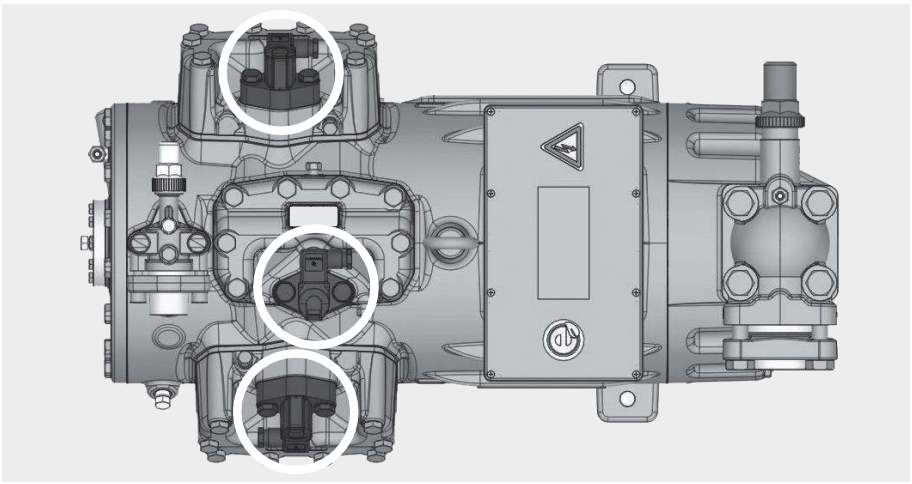


Bild 1, Fig. 1, Рис. 1

Sehr geehrter Kunde,
der GEA Bock-LR-Leistungsregler ist ein hochwertiges, zuverlässiges und servicefreundliches Qualitätsprodukt aus der GEA Bock-Zubehörfamilie. Um die Vorteile der effizienten Leistungsregelung in vollem Umfang und über den gesamten Einsatzzeitraum Ihrer Kälteanlage nutzen zu können, beachten Sie unbedingt die folgenden Installations- und Wartungshinweise. Bei Fragen zu Montage und Betrieb des Gerätes wenden Sie sich bitte an unsere Abt. Anwendungstechnik oder an den Kältefachgroßhandel bzw. unsere Vertretungen. Das GEA Bock-Serviceteam erreichen Sie telefonisch über unsere **kostenlose Hotline 00 800 / 800 000 88** oder via **E-Mail: info@gea.com**

1 Erläuterung

Ein Kältemittelverdichter wird generell auf die benötigte Maximal-Kälteleistung der Anlage ausgelegt. Schwankender Kältebedarf jedoch macht es nötig und wirtschaftlich sinnvoll, dass die Verdichterleistung dem aktuellen Kältebedarf angepasst wird. Dies geschieht mit einer Leistungsregelung.

1.1 Methoden der Leistungsregelung

Wir bieten verschiedene Systeme der Leistungsregelung an. Ihre Wahl wird bestimmt durch die Art der Anlage und den Verdichtertyp. Kombinationen verschiedener Systeme sind möglich.

1.1.1 Mechanische Leistungsregelung

Sauggasabsperrung mittels Magnetventil (Zylinderabschaltung), wobei der Sauggasstrom im Zylinderpaar abgesperrt wird.

1.1.2 Digitale Leistungregelung

Nahezu stufenlose Leistungsregelung über digitale Ansteuerung des Magnetventils, ebenfalls durch Sauggasabsperrung.

Dear customer,
the GEA Bock LT capacity regulator is a top grade, reliable, service-friendly quality product from GEA Bock's accessories range. In order to make full use of the advantages of efficient capacity regulation throughout the entire service life of your refrigerating plant, it is important that you observe the following installation and maintenance instructions. If you have any questions about installation and operation of the unit, simply contact our technical customer service department or your refrigerating wholesaler or our representatives. The GEA Bock service team can be contacted by phone with a **toll-free hotline 00 800 / 800 000 88** or via **e-mail: info@gea.com**

1 Explaination

A refrigeration compressor is generally rated according to the maximum refrigeration duty of the plant. However, fluctuating refrigerating requirements make it necessary and economically rational for the compressor capacity to be adjusted to the current cooling requirements.

1.1 Methods of capacity regulation

We offer various systems for capacity regulation. Their choice depends on the kind of plant and type of compressor concerned. Combinations of different system are possible.

1.1.1 Mechanical capacity regulation

By suction gas shut-off system (cylinder shut-down), whereby the suction gas current can be shut off for pairs of cylinders.

1.1.2 Digital capacity regulation

Almost infinitely variable capacity regulation via digital control of the solenoid valve, also by suction gas shut-off system.

Уважаемый клиент,
Регулятор производительности GEA Bock LT - это высококачественный, надежный и удобный в обслуживании продукт из ассортимента GEA Bock. Чтобы в полной мере использовать преимущества регулирования производительности на протяжении всего срока службы вашей установки, важно соблюдать следующие инструкции по установке и техническому обслуживанию. Если у вас есть какие-либо вопросы по установке и эксплуатации, свяжитесь с нашим отделом технической поддержки клиентов, поставщиком холодильного оборудования или нашими представителями. С сервисной службой GEA Bock можно связаться по телефону: **00 800 / 800 000 88** или **e-mail: info@gea.com**

1 Уточнение

Холодильный компрессор обычно рассчитан на максимальную холодопроизводительность установки. Однако меняющиеся требования к охлаждению делают необходимым и экономически рациональным регулирование мощности компрессора к текущим требованиям к охлаждению.

1.1 Методы регулировки производительности

Мы предлагаем различные системы регулирования производительности. Их выбор зависит от типа установки и типа компрессора. Возможны комбинации разных систем.

1.1.1 Механическое регулирование

С помощью системы прекращения подачи всасываемого газа (деактивация цилиндров), поток всасываемого газа может быть остановлен для цилиндров попарно.

1.1.2 Цифровое регулирование

Практически бесступенчатое регулирование производительности с помощью цифрового управления электромагнитным клапаном, в совмещении с системой отсечки всасываемого газа.

09900-10.2019-DGbF

D

2 Leistungsregelung durch Sauggas-absperrung

2.1 Aufbau

Sauggasabsperrung mit pilotgesteuertem Magnetventil. Die Regelung erfolgt stufenweise: die Teillastrate hängt ab vom Verhältnis der Zahl der arbeitenden Zylinderbänke zur Zahl der abgeschalteten Zylinderbänke.

2.2 Wirkungsprinzip

- Volllast: Magnetventil ist stromlos, Ansaugkanäle geöffnet (Bild 2) .
- Teillast: Magnetventil ist erregt, Ansaugkanäle geschlossen (Bild 3).

GB

2 Capacity regulation by suction gas shut-off system

2.1 Structure

Suction gas shut-off via pilot-controlled solenoid valve. This controls by steps: the partial load rates depend on the ratio between the number of working cylinder banks to the number of shut-down cylinder banks.

2.2 Mode of operation

- full load: solenoid is dead, suction inlets are open (fig. 2).
- partial load: solenoid is actuated, suction inlets are closed (fig. 3).

RU

2 Регулировка производительности системой отсечки газа на всасывании

2.1 Устройство

Отключение всасываемого газа с помощью соленоида с пилотным управлением. Ступенчатое управление: значения частичной нагрузки зависят от соотношения между количеством работающих и деактивированных блоков цилиндров.

2.2 Принцип работы

- Полная нагрузка: соленоид отключен, всасывающие порты открыты (рис.2)
- Частичная нагрузка: соленоид под напряжением, всасывающие порты закрыты (рис. 3).

LR/CR 84 / 87 / 92 **LR/CR 10 / 12, DLR/DCR 14**

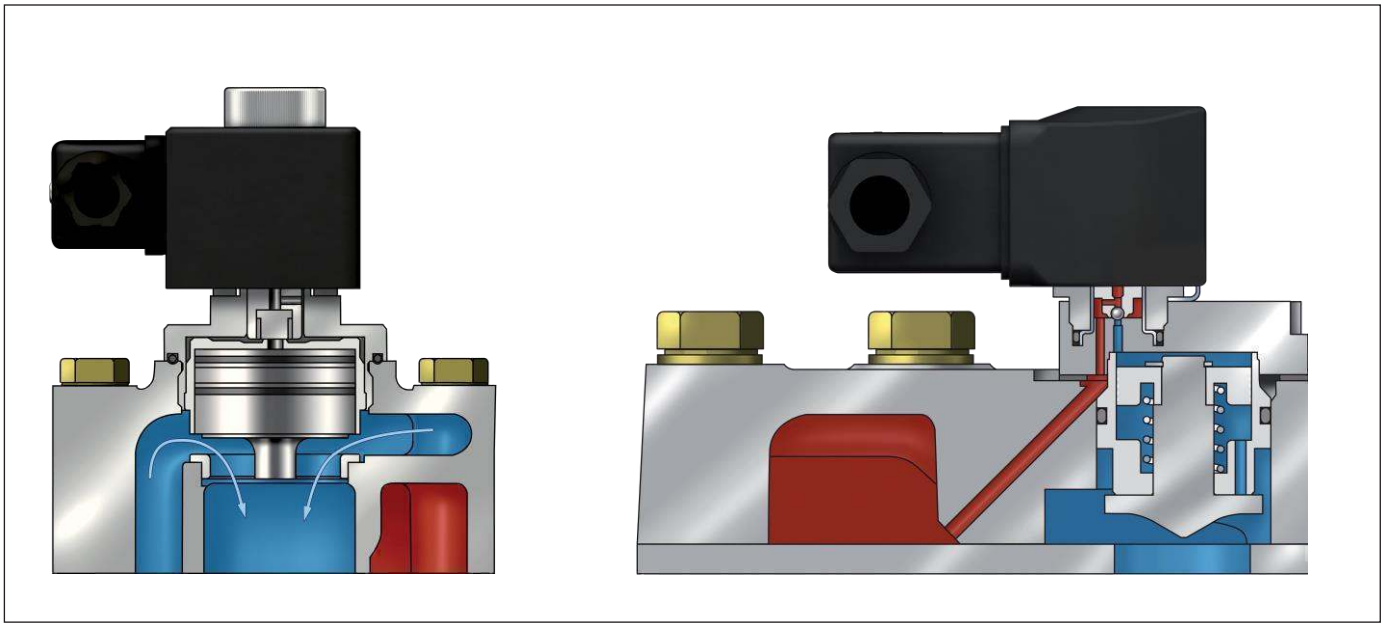


Bild 2, Fig. 2, Рис. 2

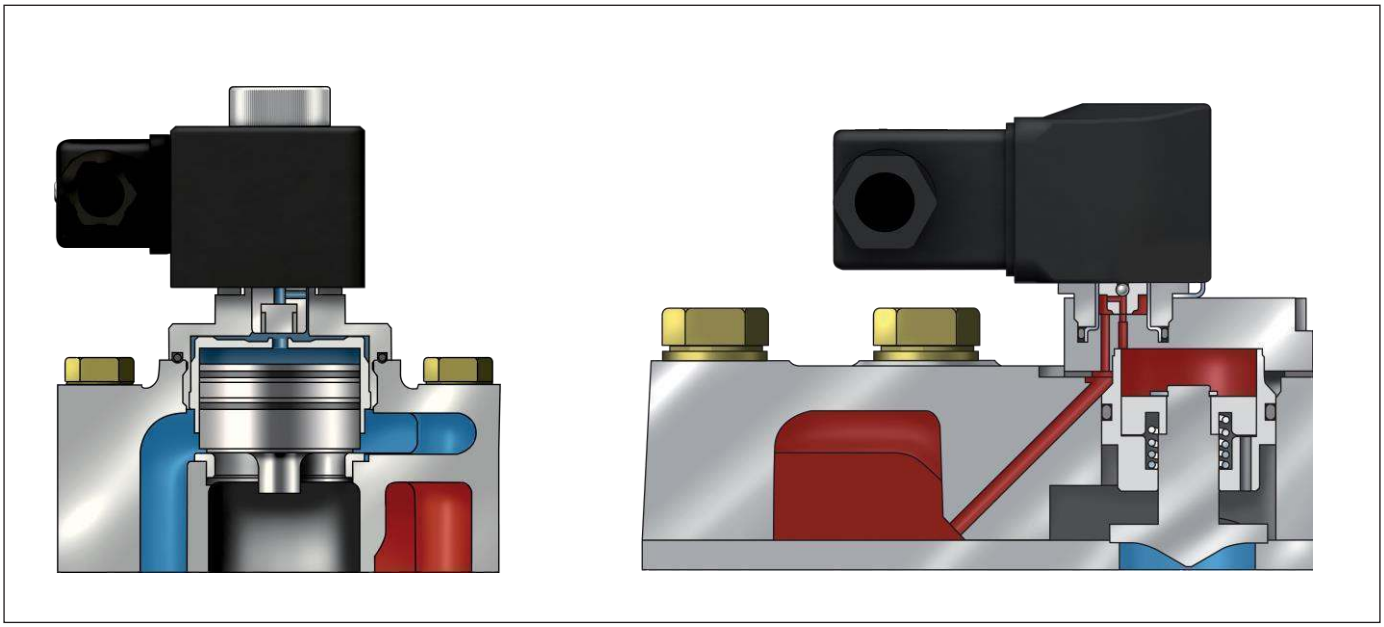


Bild 3, Fig.3, Рис. 3

09900-10.2019-DGbF

D GB RU

2.3 Anordnung (mech. Leistungsregelung)

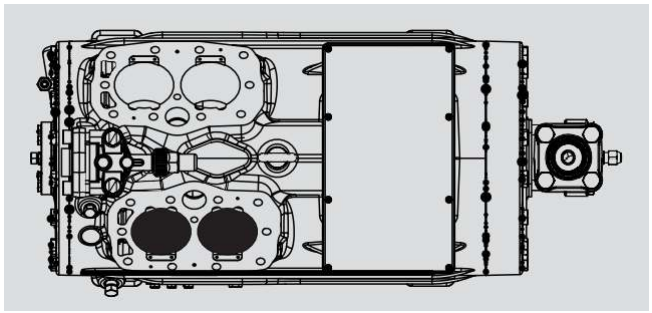


Bild 4, Fig. 4, Рис. 4

Bild 4 Zylinderpaar-Abschaltung an Vierzylinder-Verdichtern: 1 Zylinderpaar abschaltbar.

Bild 5 Zylinderpaar-Abschaltung an Sechszylinder-Verdichtern: maximal sind 2 Zylinderpaare abschaltbar.

Bild 6 Zylinderpaar-Abschaltung an Achtzylinder-Verdichtern: maximal sind 3 Zylinderpaare abschaltbar.

2.4 Funktionsprüfung

Aufgrund seines Aufbaus lässt sich die Regelfunktion des Ventils nur im eingebauten Zustand während des Verdichterbetriebs prüfen.

3 Leistungsstufen (mech. Leistungsregelung)

Aufgrund ihrer Anordnung können Zylinder nur paarweise abgeschaltet werden. Eine Leistungsregelung bei Verdichtern mit zwei Zylindern ist daher durch Sauggasabsperrung **nicht** möglich.

2.3 Arrangement (mechanical capacity regulation)

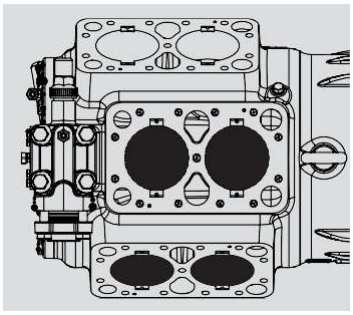


Bild 5, Fig. 5, Рис. 5

Fig. 4 Cylinder shut-down in pairs for four cylinder compressors: 1 pair of cylinders can be shut-down.

Fig. 5 Cylinder shut-down in pairs for six cylinder compressors: max. 2 pairs of cylinders can be shut-down.

Fig. 6 Cylinder shut-down in pairs for eight cylinder compressors: max. 3 pairs of cylinders can be shut-down.

2.4 Control function

On account of its structure, the control function of the valve can only be tested when correctly installed during compressing operation.

3 Regulation stages (mechanic capacity regulation)

The cylinders are shut-down in pairs corresponding to their arragement in pairs. Therefore a capacity regulation for two-cylinder compressors is **not** possible by suction gas shut-off.

2.3 Расположение (механическое регулирование мощности)

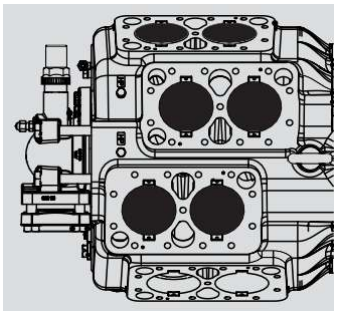


Bild 6, Fig. 6, Рис. 6

Рис. 4 Отключение цилиндров попарно для четырехцилиндровых компрессоров: 1 пара цилиндров может быть отключена

Рис. 5 Отключение цилиндров попарно для шестицилиндровых компрессоров: макс. 2 пары цилиндров могут быть отключены.

Рис. 6 Отключение цилиндров попарно для восьмицилиндровых компрессоров: макс. 3 пары цилиндров могут быть отключены.

2.4 Функция управления:

Ввиду особенностей конструкции функция управления клапана может быть проверена только во время работы компрессора.

3 Этапы регулирования (регулирование механической мощности)

Цилиндры отключаются попарно в соответствии с их расположением попарно. Поэтому регулирование производительности двухцилиндровых компрессоров путем отключения всасываемого газа невозможно.

	Zylinderzahl / Number of cylinders / Кол-во цилиндров		Max. Anzahl der LR / Max. number of CR / Ступени регулировки	Regelstufen in % der Volllleistung / Regulation as % of full capacity / Степени регулировки в % от максимальной мощности				
				25 %	33,3 %	50 %	66,6 %	75 %
Verdichter / Compressors / Компрессоры	4	z.B. HG(HA)34e, HG(HA)44e, FK40	1	-	-	x	-	-
	6	z.B. HG56e, HG66e, F76, FK50	2	-	x	-	x	-
	8	z.B. HG88e, F88	3	x *)	-	x	-	x

*) Nicht anwendbar bei Tiefkühl-Anwendungen (TK). Bei Normalkühlungs- oder Klimatisierungs-Anwendungen (N oder K) fragen Sie bitte bei der GEA Bock Anwendungstechnik an, ob diese Regelstufe eingesetzt werden kann.

*) Not useful for deep freezing applications (TK). In the case of normal cooling or air-conditioning applications (N or K), please ask the GEA Bock department for application technology if this regulation stage can be applied.

*) Неприменимо для установок глубокой заморозки (TK). В случае нормального охлаждения или кондиционирования воздуха (N или K), пожалуйста, обратитесь в GEA Bock за инструкциями, если данный способ регулирования возможен.

D

4 Digitaler Leistungsregler DLR14

DLR14 / **DCR14** (HG/HA34e)

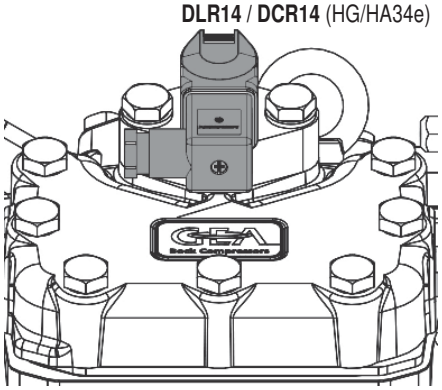


Bild 7, Fig. 7,
Рис.7

4.1 Allgemeines

Dieses Kapitel behandelt den digitalen Leistungsregler DLR14. Er ist eine Weiterentwicklung der bewährten GEA Bock Leistungsregelung LR14. Dabei bleibt das Wirkungsprinzip der Sauggasabsperrung unverändert. Der Unterschied zur bisherigen Leistungsregulierung besteht in der digitalen Ansteuerung, mit der Möglichkeit zur hohen Schalthäufigkeit. Auf diese Weise kann die Leistung nahezu stufenlos angepasst werden. Damit ist der DLR14 eine wirtschaftliche Alternative zu einem Frequenzumformer.
Der DLR14 ist für folgende Verdichter erhältlich:

- HG/HA34e, HG/HA44e, HG56e
- FK40, FK50

Die digitale Regelung darf nicht bei ATEX- und HC-Verdichtern angewendet werden!
Die Hinweise, Erläuterungen und Montagehinweise der bisherigen Leistungsregelung gelten auch für den DLR14 und müssen daher ebenfalls beachtet werden.

4.2 Regelung

Der DLR14 kann zur konventionellen sowie zur digitalen Leistungsregelung verwendet werden.
Für den Einsatz mit digitaler Regelung kann auf jede Zylinderbank ein DLR14 montiert werden. Damit können Vierzylinder-Verdichter auch unterhalb von 50% Leistung betrieben werden, Sechszylinder-Verdichter auch unter 33% Leistung.
Die minimale regelbare Restleistung hängt von der jeweiligen Anwendung und den daraus resultierenden Verdichtungsend- und Motortemperaturen ab. Die entsprechenden Maximalwerte dürfen nicht überschritten werden (siehe Montageanleitung Verdichter).
Eine Regelung für den DLR14 wird von GEA Bock nicht angeboten. Bei der Programmierung der DLR14 Leistungsregelung müssen daher eventuelle patentrechtliche Bestimmungen bzw. die Vorgaben des Reglerherstellers beachtet werden!

GB

4 Digital capacity regulator DCR14

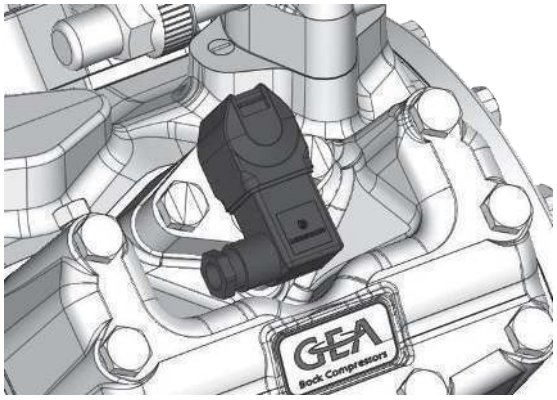


Bild 8, Fig. 8, **DLR14** / **DCR14** (HG/HA44e, HG56e)
Рис. 8

4.1 General

This chapter describes the digital capacity regulator DCR14. It is a further development of the proven capacity regulator CR14. The principle of suction gas shut-off system remains unchanged. The difference to the previous capacity regulation consists in the digital control, with the possibility of high switching frequency. In this way, the capacity can be adjusted almost infinitely. This makes the DCR14 to an economical alternative to a frequency converter.
The DCR14 is available for following compressors:

- HG/HA34e, HG/HA44e, HG56e
- FK40, FK50

The digital control must not be used with ATEX and HC compressors!
The notes, explanations and assembly instructions of the previous capacity regulator are also valid for DCR14 and have to be observed as well.

4.2 Regulation

The DCR14 can be used for conventional and digital capacity regulation.
For use with digital regulation, the DCR14 can be mounted on each cylinder bank. So, four-cylinder compressors can be operated below 50% capacity, six-cylinder compressors also below 33% capacity.
The minimum controllable residual capacity depends on the respective application and the resulting discharge and motor temperatures. The corresponding operating values must not be exceeded (see compressor assembly instructions).
GEA Bock does not offer a control system for the DCR14. When programming the DCR14 capacity regulation, any patent regulations or the specifications of the controller manufacturer must therefore be observed!

RU

4 Цифровой регулятор производительности DCR14

4.1 Общее положения

В этой главе описывается электронный регулятор производительности DCR14. Это дальнейшее развитие проверенного регулятора CR14. Принцип работы системы отсечки газа остается неизменным. Отличие от предыдущей модели заключается в цифровом управлении с возможностью высокой частоты переключения. Таким образом, производительность можно регулировать почти непрерывно, что делает DCR14 экономичной альтернативой преобразователю частоты.

DCR14 доступен для следующих компрессоров:

- HG/HA34e, HG/HA44e, HG56e
- FK40, FK50

Цифровое управление нельзя использовать с компрессорами ATEX и HC!
Примечания, пояснения и инструкции по монтажу предыдущей модели также действительны для DCR14 и должны быть соблюдены.

4.2 Регулирование

DCR14 может использоваться для обычного и цифрового регулирования мощности.
При цифровом регулировании DCR14 может быть установлен на каждом блоке цилиндров. Таким образом, четырехцилиндровые компрессоры могут работать с производительностью ниже 50%, шестицилиндровые компрессоры - с производительностью ниже 33%.
Минимальная контролируемая производительность зависит от особенностей установки, температур нагнетания и двигателя. Рабочие значения не должны быть превышены (см. Инструкцию по сборке компрессора).
GEA Bock не предлагает контроллер для DLR14. Чтобы запрограммировать DCR14, необходимо соблюдать все инструкции производителя используемого контроллера!

D

4.3 Ansteuerung

Der DLR14 ist ein spezielles Hochleistungsventil, das durch die schnelle Reaktionsfähigkeit in der Lage ist, auf Lastveränderungen in der Anlage direkt zu reagieren.
Für eine hohe Lebensdauer sollten nicht alle vorhandenen Leistungsregler gleichzeitig taktend angesteuert werden. Eine gegenseitige Beeinflussung der Leistungsregler mit unnötig hoher Schalthäufigkeit kann dadurch ausgeschlossen werden.
Bei Leistungsanforderung über 50 % (4-Zylinder) bzw. 66 % (6-Zylinder) wird nur ein Leistungsregler im Taktbetrieb angesteuert. Die übrigen Leistungsregler bleiben dabei inaktiv.
Bei Leistungsanforderung unter 50% (4-Zylinder) bzw. 66/33% (6-Zylinder) darf nur ein Leistungsregler im Taktbetrieb angesteuert werden, während die anderen Leistungsregler permanent aktiv sind.
Die taktende Ansteuerung darf nicht immer demselben Leistungsregler zugeordnet werden, sondern muss gleichmäßig auf die übrigen Leistungsregler verteilt werden.

GB

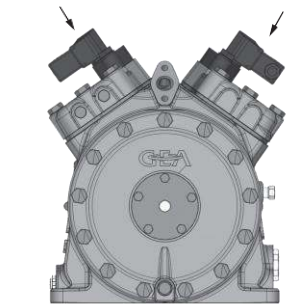
4.3 Control

The DCR14 is a special high-performance valve, which is able to react directly to capacity changes in the plant due to its fast reactivity.
For a long life operation, not all mounted capacity regulators should be activated at the same time within a cycle mode. A mutual influence of the capacity regulators with unnecessarily high switching frequency can thus be excluded.
If the capacity requirement is higher then 50 % (4-cylinder) or 66 % (6-cylinder), only one capacity regulator is controlled in cycle operation. The other capacity regulators remain inactive.
If the capacity requirement is less than 50% (4-cylinder) or 66/33% (6-cylinder), only one capacity regulator should be controlled in cycle mode, while the other capacity regulators are permanently active.
The clocked control must not always be assigned to the same capacity regulator, but have to be distributed evenly among the other capacity regulators.

RU

4.3 Управление

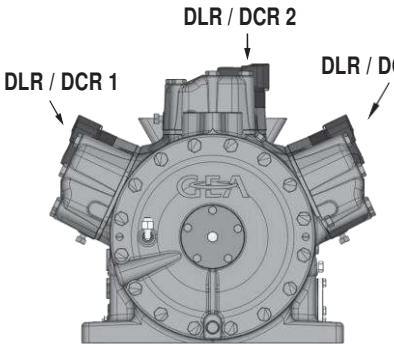
DCR14 - высокопроизводительный клапан, который может напрямую реагировать на изменения производительности установки благодаря своей быстрой реактивности.
Для обеспечения длительного срока службы нельзя одновременно использовать 2 и более регуляторов в цикличном режиме. Таким образом вы исключаете взаимное влияние регуляторов, сопровождаемое излишне высокой частотой переключения.
Если требуемая мощность превышает 50% (на 4-цилиндровом) или 66% (на 6-цилиндровом), в цикличном режиме должен работать только один регулятор, стальные регуляторы деактивированы.
Если требуемая производительность меньше 50% (4-цилиндра) или 66/33% (6-цилиндров), только один регулятор производительности должен быть в цикличном режиме, в то время как другие регуляторы включены постоянно.
За цикличное регулирование не должен отвечать один и тот же регулятор, нагрузку необходимо равномерно распределять между всеми регуляторами.



4 цилиндра.

	DLR 1 / DCR 1	DLR 2 / DCR 2
100%	o	o
> 50%	●	o
≤ 50%	●	●

Bild 9, Fig. 9



6 цилиндров.

	DLR 1/ DCR 1	DLR 2/ DCR 2	DLR 3/ DCR 3
100%	o	o	o
> 66%	●	o	o
> 33%	●	●	o
≤ 33%	●	●	●

Bild 10, Fig. 10

o = Leistungsregler inaktiv (Magnetspule stromlos)
● = Leistungsregler im Taktbetrieb
● = Leistungsregler aktiv (Magnetspule erregt)

o = Capacity regulator non activated (solenoid coil non energized)
● = Capacity regulator cycling
● = Capacity regulator activated (solenoid coil energized)

o = Регулятор не активен (катушка соленоида обесточена)
● = Регулятор работает в цикличном режиме
● = Регулятор активен (катушка соленоида под напряжением)

Bei sehr niedrigen Leistungsanforderungen in der Anlage können vermehrt Saugdruck-Schwankungen auftreten.
- **Für den Pendelschutz muß der DLR14 daher mindestens jeweils 5 Sekunden aktiviert und 5 Sekunden inaktiviert sein.**
- **Eine gleichzeitige Aktivierung aller Leistungsregler darf maximal für 30 Sekunden erfolgen.**
- **Alle DLR14 müssen während des Verdichter-Stillstandes inaktiv (stromlos) sein.**

At very low capacity requirements in the system, suction pressure fluctuations can occure more frequently.
- **For suction pressure balancing the DCR14 must be activated for at least 5 seconds and inactivated for 5 seconds.**
- **Activation of all capacity regulators at the same time is permitted for a maximum of 30 seconds.**
- **All DCR14 have to be inactive (de-energized) during a compressor standstill.**

При низких требованиях к производительности системы колебания давления всасывания могут происходить чаще.
- **Для балансировки давления всасывания DCR14 должен быть активирован не менее 5 сек. и неактивен в течение 5 сек.**
- **Одновременное включение всех регуляторов производительности допускается максимум на 30 сек.**
- **Все DCR14 должны быть неактивны (обесточенны) во время остановки компрессора.**

D

4.4 Einschränkungen im Betrieb

Durch thermische Belastung kann es beim Betrieb mit Leistungsreglern verstärkt zu Einschränkungen kommen, wie zum Beispiel reduzierter Kältemittel-Massenstrom, schlechtere Motorkühlung und höhere Endverdichtungstemperatur.

Die Ölrückführung aus der Anlage in den Verdichter muss gewährleistet sein (siehe Kapitel 5).

Die Einsatzgrenzen können je nach Regelung und Anwendungsbereich eingeschränkt sein.

Der Einsatz eines Wärmeschutzthermostates wird empfohlen.

Die vorgegebenen Mindest-Laufzeiten und maximalen Verdichterstarts pro Betriebsstunde müssen eingehalten werden.

4.5 Einsatz bei Fahrzeugverdichtern

Der Einsatz des DLR14 bei allen FK40 und FK50 Verdichtern ist nur mit speziellen Zylinderdeckeln möglich. Dies muss bereits bei der Bestellung berücksichtigt werden. Eine Nachrüstung ist nur nach Tausch der Zylinderdeckel möglich.

4.6 Anforderungen an den Anlagenregler

Aufgrund der hohen Schalthäufigkeit der Magnetspule des DLR14 muss bei der Ansteuerelektronik / Regelelektronik darauf geachtet werden, dass die Ausgänge in der Lage sind, induktive Lasten häufig zu schalten (Angaben der jeweiligen Hersteller beachten).

GB

4.4 Restrictions during operation

Thermal stress can lead to increased restrictions during capacity regulator operation, such as reduced refrigerant mass flow, less motor cooling and higher discharge end temperature.

The oil return from the evaporator back to the compressor must be ensured (see chapter 5).

Depending on the control and application the operating envelop may be limited

Use of a thermal protection thermostat is recommended.

The maximum permissible compressor switching frequency and a minimum running time must be observed.

4.5 Using with vehicle compressors

Using DCR14 with all FK40 and FK50 compressors is only possible with special cylinder covers. This has to be already considered within the order. Retrofitting is only possible by exchanging the cylinder covers.

4.6 Requirements for the system controller

Due to the high switching frequency of the DCR14 solenoid coil it has to be ensured that electronic control outputs are capable of switching inductive loads frequently (observe the instructions of the respective controls manufacturer).

RU

4.4 Ограничения при эксплуатации

Термическое напряжение может привести к ограничениям работы регулятора, таким как снижение массового расхода хладагента, меньшее охлаждение двигателя и более высокая температура на выходе.

Должен быть обеспечен возврат масла из испарителя обратно в компрессор (см. Пункт 5). В зависимости от способа управления рабочий диапазон может быть ограничен.

Рекомендуется использовать термостат тепловой защиты.

Необходимо соблюдать максимально допустимую частоту переключения компрессора и минимальное время работы.

4.5 Использование с мобильными компрессорами

Использование DCR14 с компрессорами FK40 и FK50 возможно только при наличии специальных крышек цилиндров. Это должно быть учтено в заказе. Дооснащение возможно только путем замены крышек цилиндров.

4.6 Требования к контроллеру установки

Всвязи с высокой частотой переключения электромагнитной катушки DCR14 необходимо обеспечить, чтобы электронные управляющие выходы могли часто переключать индуктивные нагрузки (соблюдайте инструкции производителя соответствующего контроллера).

09900-10.2019-DGbF

D

5 Rohrführung, Rohrmaße
5.1 Steigleitung

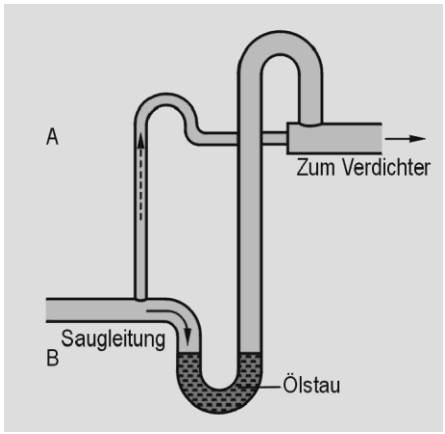


Bild 11: Steigleitungen auf der Saugseite

5.2. Bemessung der Rohrquerschnitte

Im Teillastbetrieb kann sich das Ansaugvolumen und somit auch die Gasgeschwindigkeit je nach Regelstufe stark verändern. Um eine ausreichende Ölrückführung zu gewährleisten, darf sowohl im Volllast-, als auch im Teillastbetrieb eine gewisse Mindest-Sauggasgeschwindigkeit* nicht unterschritten werden:

- in waagrechten Rohrabschnitten: ~4 m/s
- in Steigleitungen: ~8 m/s.

Aus diesem Grund empfiehlt es sich, Steigleitungen auf der Saugseite in zwei getrennte Abschnitte aufzuteilen (Bild 11). Durch die sinkende Sauggasgeschwindigkeit im Teillastbetrieb wird der Rohrbogen B durch einen Ölstau verschlossen. Dadurch erhöht sich die Gasgeschwindigkeit im Rohrabschnitt A. Zur Gewährleistung der Ölrückführung müssen beide Querschnitte so groß bemessen sein, daß im Volllast- und Teillastbetrieb die Mindestgeschwindigkeit nicht unterschritten wird. In Anlagen mit weitverzweigtem Rohrnetz empfiehlt es sich, einen zusätzlichen Ölabscheider einzusetzen. Das verkürzt die Ölumlaufzeit.

* Beim Einsatz von NH_3 (R 717) sind wesentlich höhere Geschwindigkeiten zu berücksichtigen,
z.B.: Saugleitung = 15 bis 20 m/s.

6 ATEX-Ausführungen

Bitte beachten Sie, dass für Verdichter mit ATEX-Zulassung ausschließlich speziell zugelassene Leistungsregler-Nachrüstsätze verwendet werden dürfen. In diesen Fällen kommt jeweils eine besondere Magnetspule in explosionsgeschützter Ausführung zur Anwendung. Ebenso kann der Ventilkörper entscheidende konstruktive Unterschiede aufweisen.

GB

5 Routing and rating the pipes
5.1 Vertical pipe

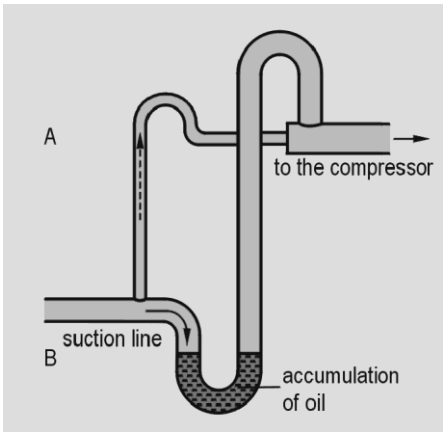


Fig. 11: Vertical pipes on the suction side

5.2 Rating the cross-section of pipes

Under partial load, the suction volume and thus the gas speed can undergo marked changes depending on the regulation stage. To guarantee sufficient oil return, the gas speed* may not fall below a minimum level in either full load or partial load operation:

- ~4 m/s in horizontal pipe sections
- ~8 m/s in vertical pipes.

For this reason we recommend that vertical pipes be staggered into two separate sections (fig. 11). As a result of falling suction gas speed velocity in partial load operation, the pipe elbow B is blocked by an accumulation of oil. This increases the gas velocity in pipe section A. In order to guarantee adequate oil return, both cross sections must be rated so large that the velocity does not fall below the minimum level in full and partial load operation. In plants with extensive pipe systems it is recommended to install an additional oil separator. This reduces the oil circulation period.

* For application with NH_3 (R 717) much higher speeds have to be considered,
e.g.: suction line =15 to 20 m/s.

6 ATEX versions

Please note that exclusively specially approved capacity regulation retrofitting kits may be used for compressors with ATEX approval. In this cases, a special solenoid coil in explosion-protected version is utilized. Likewise, the valve body can possess decisive constructive differences.

RU

5 Прокладка труб
5.1 Вертикальные линии

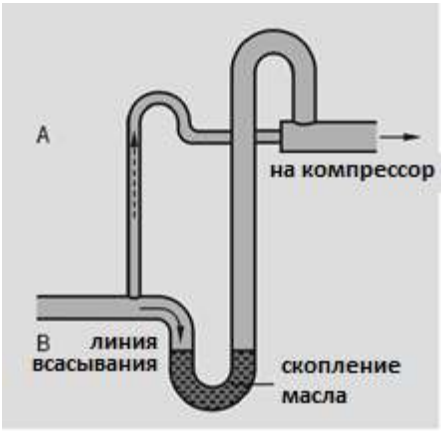


Fig. 11: Вертикальные трубы на стороне всасывания

5.2 Размер трубы

При частичной нагрузке объем всасывания и, следовательно, скорость газа могут претерпевать заметные изменения в зависимости от степени регулирования. Чтобы гарантировать достаточный возврат масла, скорость газа * не должна опускаться ниже минимального уровня как при полной, так и при частичной нагрузке:

- ~ 4 м / с на горизонтальных участках
- ~ 4 м / с на вертикальных участках

По этой причине мы рекомендуем разделить вертикальные трубы на две отдельные секции (рис. 11). В результате падения скорости всасываемого газа при работе с частичной нагрузкой колено В трубы блокируется скоплением масла. Это увеличивает скорость газа в секции А. Чтобы гарантировать адекватный возврат масла, оба поперечных сечения должны быть такого размера, чтобы скорость не опускалась ниже минимального уровня при работе с полной и частичной нагрузкой. На установках с разветвленной системой трубопроводов рекомендуется устанавливать дополнительный маслоотделитель. Это сокращает период циркуляции масла.

* При работе с NH3 (R 717) необходимо обеспечить более высокую скорость,
например, линия всасывания = от 15 до 20 м / с.

6 Компрессоры ATEX

Обратите внимание, что для компрессоров с допуском ATEX могут использоваться исключительно специально утвержденные комплекты регулирования. В этом случае используется взрывозащищенная соленоидная катушка. Точно так же корпус клапана может иметь решающие конструктивные отличия.

D GB RU

7 Steuerungsmethoden (mech. Leistungsregelung)

D Bild 6: Schaltbeispiel
- Schaltfunktion: ..... stromlos geöffnet
- Spannung: ..... 230 V~, 50/60 Hz
- Leistung: ..... 32 VA
- Einschaltdauer: ..... 100 %

GB Fig. 6: Switching example
-Switching function: ..... currentless open
-Voltage: ..... 230 V~, 50/60 Hz
-Power: ..... 32 VA
-Operating time: ..... 100 %

F Fig. 6: Примерная схема подключения
-Функция преключателя: ..... нормально открытый
-Напряжение: ..... 230 V~, 50/60 Hz
-Мощность: ..... 32 VA
-Рабочий цикл: ..... 100 %

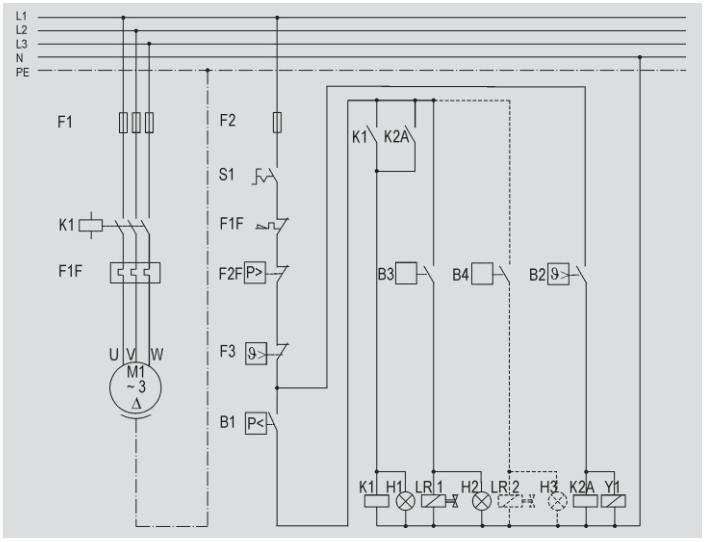


Bild 12, Fig. 12

Geräteliste
M1 Antriebsmotor 400 V, 3 Ph, 50 Hz
F1 Sicherung, Laststromkreis
F2 Sicherung, Steuerstromkreis
F3 Wärmeschutzthermostat
F1F Überstromauslöser
F2F Hochdruckschalter
K1 Netzschütz
K2A Hilfschütz
B1 Niederdruckschalter
B2 Raumthermostat
B3 Freigabekontakt LR 1 (Thermostat, Pressostat)
B4 Freigabekontakt, Erweiterung LR 2
LR1 Leistungsregler LR 1
LR2 Erweiterung, LR 2
Y1 Magnetventil Flüssigkeitsleitung
H1 Leuchtmelder Netzschütz
H2 Leuchtmelder LR 1
H3 Leuchtmelder Erweiterung LR 2
S1 Schalter Steuerstromkreis

Equipment list
M1 Drive motor 400 V, 3 Ph, 50 Hz
F1 Fuse, main circuit
F2 Fuse, control circuit
F3 Winding protection
F1F Overcurrent release
F2F High pressure switch
K1 Network contact
K2A Booster relay
B1 Low pressure switch
B2 Room thermostat
B3 Release contact, LR 1 (thermostat, pressostat)
B4 Release contact, extensions LR 2
LR1 Capacity regulator LR 1
LR2 Extensions, LR 2
Y1 Solenoid valve liquid line
H1 Signal lamp network contactor
H2 Signal lamp LR 1
H3 Signal lamp extensions LR 2
S1 Control circuit switch

Список устройств
M1 Приводной двигатель 400 В, 3 фазы, 50 Гц
F1 Предохранитель, главная цепь
F2 Предохранитель, цепь управления
F3 Защита обмотки
F1F Защита от сверхтока
F2F Реле высокого давления
K1 Главный сетевой контактор
K2A Вспомогательный контактор
B1 Реле низкого давления
B2 Комнатный термостат
B3 Сетевой контактор, LR1 (термостат, реле давления)
B4 Сетевой контактор, расширение LR2
LR1 Регулятор производительности LR1
LR2 Расширение, LR2
Y1 Соленоид на жидкостной линии
H1 Световой индикатор главного контактора
H2 Световой индикатор LR1
H3 Световой индикатор расширения LR2
S1 Переключатель цепи управления

Die Steuerung des Leistungsreglers geschieht im allgemeinen in Abhängigkeit von Druck, Temperatur oder relativer Feuchte. Der Freigabekontakt ist also entweder ein Pressostat, Thermostat oder Hygrostat (Bild 12). Die Schaltdifferenz der Steuergeräte sollte so groß wie möglich bemessen sein. Dies gilt ganz besonders bei der Steuerung durch Druck, weil sich bei einer Belastungsänderung im Kältekreislauf der Druck - im Vergleich zur Temperatur - relativ schnell ändert. Die Folge können unzulässige Pendelschaltungen des Reglers sein.

The capacity regulator is generally controlled depending on pressure, temperature or relative humidity. The release contact is therefore either a pressostat, thermostat or hydrostat (fig. 12). The switching difference of the control units should be rated as large as possible. This applies in particular to control by means of pressure, because change to the load in the refrigeration circuit results in relatively quick pressure changes compared to temperature, which can in turn lead to inadmissible oscillation of the regulation.

Регулятор производительности обычно регулируется в зависимости от давления, температуры или относительной влажности. Таким образом, размыкающий контакт представляет собой реле давления, термостат или гидростат (рис. 12). Дифференциал переключения управляющего устройства должен быть как можно большим. В частности, это относится к управлению давлением, поскольку изменение нагрузки в холодильном контуре приводит к относительно быстрым изменениям давления по сравнению с температурой, что, в свою очередь, может привести к сильным колебаниям регулятора.

D

8 Montagehinweise

Achtung! Kältemittelverdichter sind druckbeaufschlagte Maschinen und erfordern besondere Vorsicht und Sorgfalt in der Handhabung.

- **Der Umgang ist nur durch Fachpersonal zulässig.**
- **Die nationalen Sicherheitsbestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften, technischen Regeln sowie weitere gültige Vorschriften sind zu beachten.**
- **Der Verdichter darf nur in Kälteanlagen und nur mit von GEA Bock freigegebenen Kältemitteln betrieben werden.**
- **Der maximal zulässige Betriebsüberdruck darf auch zu Prüfzwecken nicht überschritten werden.**
- **Zur Sicherung gegen Drucküberschreitung sind Druckschalter erforderlich.**
- **Neuverdichter sind ab Werk mit einer Schutzgasfüllung versehen. Vor Anschluß an das Kältesystem Verdichter druckentlasten.**
- **Vor dem Start des Verdichters sind das Druckabsperrventil und das Saugabsperrventil zu öffnen.**
- **Vor Inbetriebnahme prüfen, ob alle vom Anwender montierten Bauteile fachgerecht angebracht und druckfest mit dem Verdichter verbunden sind (z.B. Rohrleitungen, Stopfen, Überwurfmuttern, ersetzte Bauteile usw).**
- **Bei Inbetriebnahme Verdichter nicht im Vakuum starten. Verdichter nur bei befüllter Anlage betreiben.**
- **Entsprechend den Einsatzbedingungen können Oberflächentemperaturen von über 100 °C auf der Druckseite bzw. unter 0 °C auf der Saugseite erreicht werden.**

8.1 Nachrüsten von Verdichtern ohne Leistungsregulierung auf LR

8.1.1 Verdichter außer Betrieb nehmen und gegen Wiedereinschaltung sichern.

8.1.2 Handabsperrventile schließen und Verdichter druckentlasten.

8.1.3 Zylinderdeckel ohne LR abschrauben. Den neuen, für LR vorbereiteten Zylinderdeckel mit dazugehöriger „Dichtung Ventilplatte oben“ montieren.

Hinweis:
Die Verdichtertypen HG(HA)4, 5, 6, HG7 und HG8 sind serienmäßig für die Nachrüstung auf Leistungsregelierung vorbereitet. Hierzu muss lediglich der Stopfen N durch das Leistungsreglerventil ersetzt werden (Bild 13). Ein Austausch des Zylinderdeckels ist nicht notwendig.

8.1.4 Elektrische Ansteuerung des Leistungsreglers anschließen.

8.1.5 Funktionsprüfung der Magnetspule.

GB

8 Assembly instructions

Caution! Refrigerating compressors are pressurised machines and therefore require particularly careful and meticulous handling.

- **Only qualified staff are allowed to handle refrigerating compressors.**
- **Local safety regulations, accident prevention regulations, technical rules and other valid specifications must be observed.**
- **The compressor may only be operated in refrigerating systems, and only with the coolants approved by GEA Bock.**
- **The maximum tolerable operating overpressure may not be exceeded (not even for test purposes).**
- **Pressure switches are required to safeguard the machine from excess pressures.**
- **New compressors are provided with an overpressure inert gas filling in the factory. Before connecting up the refrigerating system, the pressure in the compressor must be relieved.**
- **Before starting the compressor, the pressure shut-off valve and suction shut-off valve are to be opened.**
- **Before starting up, check that all components mounted by the user have been properly mounted and are connected pressure-tight with the compressor (e.g. pipelines, bungs, union nuts, replaced parts, etc).**
- **When starting up, do not start the compressor in a vacuum. Only operate the compressor when the whole system has been filled.**
- **Surface temperatures of more than 100°C are possible on the pressure side respectively under 0°C on the suction side, depending on the operating conditions.**

8.1. Retrofitting capacity regulators to compressors without capacity regulation

8.1.1 Shut down the compressor and secure to prevent it switching on again.

8.1.2 Close the manual shut-off valve and relieve pressure in the compressor.

8.1.3 Unscrew cylinder cover which has been prepared for capacity regulation together with the corresponding seal „valve plate above“.

Remark:
The compressor types HG(HA) 4 to 6, HG7 and HG8 are prepared for capacity regulation in series. For this purpose the plug N has to be replaced by the capacity regulation valve (fig. 13). The cylinder cover does not have to be changed.

8.1.4 Connect up the electrical control for the capacity regulator.

8.1.5 Check correct functioning of the magnet coil.

RU

8 Инструкции по установке

Внимание! Холодильные компрессоры - это оборудование, работающее под давлением, и поэтому требуют особенно осторожного обращения.

- **Только квалифицированный персонал допускается к работе с**
- **холодильными компрессорами.**
- **Необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, и действующие спецификации.**
- **Компрессор разрешается эксплуатировать только в холодильных системах и только с охлаждающими жидкостями, одобренными GEA Bock.**
- **Максимально допустимое рабочее избыточное давление не может быть превышено. (даже в целях тестирования).**
- **Реле давления необходимы для защиты установки от избыточного давления.**
- **Новые компрессоры заправлены инертным газом с избыточным давлением. Перед подключением холодильной системы необходимо сбросить давление в компрессоре.**
- **Перед запуском компрессора должны быть открыты вентили на всасывающем и нагнетающем патрубках.**
- **Перед запуском убедитесь, что все компоненты правильно смонтированы и герметично соединены с компрессором (например, трубопроводы, заглушки, накидные гайки, замененные детали и т. д.).**
- **Не запускайте компрессор при недостаточном давлении. Эксплуатируйте компрессор только тогда, когда система заполнена хладагентом.**
- **Температура поверхностей может достигать более 100°C на стороне нагнетания, соответственно ниже 0°C на стороне всасывания, в зависимости от условий эксплуатации.**

8.1 Установка регуляторов на компрессор в составе системы

8.1.1 Остановите компрессор и примите меры, чтобы он не запустился снова.

8.1.2 Закройте ручной запорный вентиль и сбросьте давление в компрессоре.

8.1.3 Снимите крышку цилиндра, подготовленную для регулирования производительности, вместе с соответствующим уплотнением „верхняя пластина клапана.“

Примечание:
Компрессоры типов HG(HA)4–6, HG7 и HG8 подготовлены для регулирования производительности. Для этого необходимо заменить заглушку N клапаном регулировки производительности (рис. 13). Крышку цилиндра менять не нужно.

8.1.4 Подключите регулятор.

8.1.5 Vérification \убедитесь, что катушка подключена и работает корректно.

D GB RU

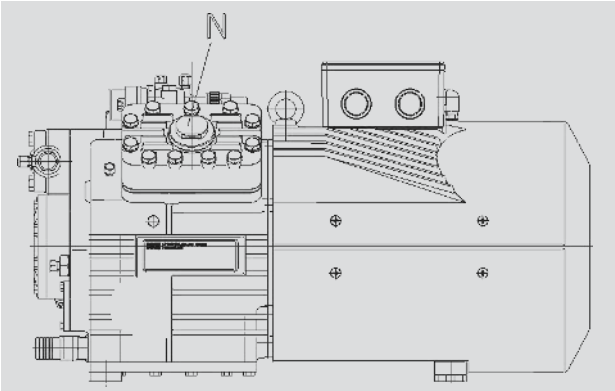


Bild 13, Fig. 13

Zur Inbetriebnahme unbedingt beachten:

8.1.6 Druckschalter entsprechend Verdichtertyp nach Vorschrift anschließen und einstellen.

8.1.7 Verdichterabsperrventile öffnen (Druck- und Saugseite). Dazu die jeweilige Ventilspindel nach **links** bis zum Anschlag aufdrehen (Absperrventil ist voll geöffnet, Service-Anschluß geschlossen). Zum Öffnen des Service-Anschlusses Ventilspindel ca. 1/2 Umdrehung nach **rechts** drehen.

8.1.8 Verdichter evakuieren, mit Kältemittel befüllen und in Betrieb nehmen.

8.1.9 Stromaufnahme des Antriebsmotors prüfen.

8.1.10 Im leistungsgeregelten Betrieb verändern sich die Gasgeschwindigkeiten und Druckverhältnisse der Kälteanlage: Passen Sie die Saugleitungsführung und -dimensionierung entsprechend an, stellen Sie die Regelintervalle nicht zu knapp ein und lassen Sie den Verdichter nicht häufiger als 12 mal pro Stunde schalten (Beharrungszustand der Kälteanlage muss gegeben sein). Dauerbetrieb in der Regelstufe ist nicht empfehlenswert, da mit aktiviertem Leistungsregler die Gasgeschwindigkeit im Anlagensystem unter Umständen keinen ausreichenden Ölrücktransport zum Verdichter gewährleistet.

Pro leistungsgeregelter Betriebsstunde empfehlen wir für mind. 5 Minuten auf ungeregelten Betrieb (100% Leistung) zu schalten. Eine gesicherte Ölrückführung kann auch durch eine 100% Leistungsanforderung nach jedem Verdichterneustart realisiert werden.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnik, Telefon +49 7022 9454-0.

Observe before starting up operation:

8.1.6 Connect and adjust the pressure switch according to the compressor type as specified.

8.1.7 Open the compressor shut-of valves (discharge and suction side). To do so, open the corresponding valve spindle turning to the **left** until it stops (shut-off valve is fully open, service connection closed). To open the service connection, turn the valve spindle approx. 1/2 turn to the **right**.

8.1.8 Evacuate the compressor, fill with refrigerant and switch on.

8.1.9 Check power consumption on the drive motor.

8.1.10 Capacity-regulated operation alters the gas speeds and pressure ratios of the refrigerating plant: Adjust the suction line routing and dimensioning accordingly, do not set the control intervals too close and do not let the compressor switch more than 12 times per hour (refrigerating plant must have reached a state of equilibrium). Continuous operation in the control stage is not recommended as the gas velocity in the plant system under certain circumstances does not guarantee sufficient oil return to the compressor with activated capacity regulator. We recommend switching to unregulated operation (100% capacity) for at least 5 minutes per capacity-regulated operating hour. An assured oil return can also be realised by a 100% capacity requirement after each compressor restart.

In the event of inquiries please contact our Department for Application Technology, phone +49 7022 9454-0

Перед вводом в эксплуатацию соблюдайте:

8.1.6 Подключите и отрегулируйте реле давления в соответствии с типом компрессора, как указано.

8.1.7 Откройте запорные вентили компрессора (на стороне нагнетания и всасывания). Для этого вращайте шпиндель соответствующего клапана влево до упора (запорный клапан полностью открыт, сервисный порт закрыт). Чтобы открыть сервисный порт, поверните шпиндель клапана прим. 1/2 оборота вправо.

8.1.8 Вакуумируйте компрессор, заполните его хладагентом и запустите..

8.1.9 Проверьте потребляемую мощность привода

8.1.10 При регулировке производительности изменяется скорость газа и соотношение давлений в холодильной установке: соответствующим образом отрегулируйте трассу всасывающей линии и диаметры трубопровода, не устанавливайте слишком близкие интервалы регулирования и не позволяйте компрессору переключаться более 12 раз в час (установка должна достигнуть состояния равновесия). Непрерывная работа в режиме регулирования не рекомендуется, поскольку скорость газа в системе при определенных обстоятельствах не гарантирует достаточного возврата масла в компрессор. Мы рекомендуем переключаться на нерегулируемый режим работы (100% мощности) не менее чем на 5 минут каждый час, или короткий период работы на 100% мощности после каждого перезапуска компрессора.

По всем вопросам обращайтесь в наш отдел прикладных технологий, тел. +49 7022 9454-0

Änderungen vorbehalten! Subject to change without notice! Мы оставляем за собой право на внесение изменений!

GEA Bock GmbH · Benzstr. 7 · D-72636 Frickenhausen · Tel.: +49 7022 9454-0 · Fax: +49 7022 9454-137 · info@gea.com · www.gea.com