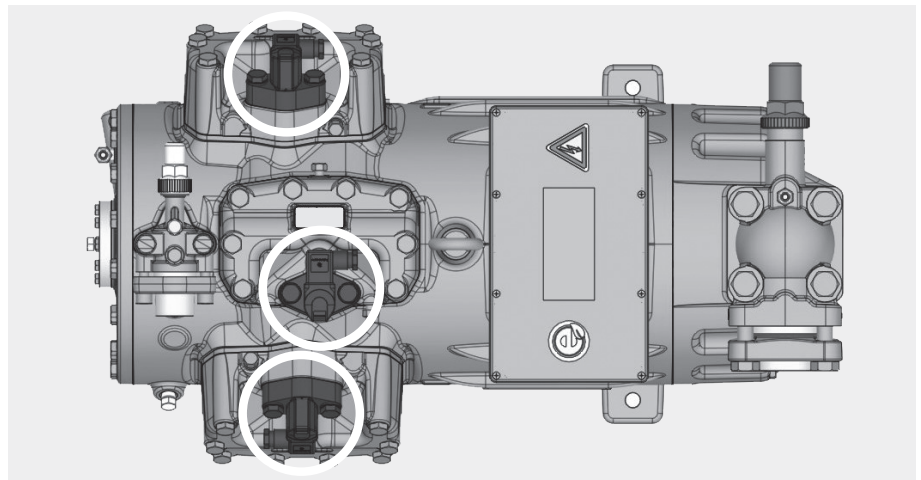


Beispiel / Example / Exemple :

Halbhermetischer Verdichter HG56e mit drei digitalen Leistungsreglern  
 Semi-hermetic compressor HG56e with three digital capacity regulators  
 Compresseur semi-hermétique HG56e à trois régulateurs de puissance numériques



**Bild 1, Fig. 1**

Sehr geehrter Kunde,  
 der Bock-LR-Leistungsregler ist ein hochwertiges, zuverlässiges und servicefreundliches Qualitätsprodukt aus der 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 Bock-Serviceteam erreichen Sie telefonisch über **+(0)7022/9454-0** oder via **E-Mail: service@bock.de**

**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**

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

**1.1.2 Digitale Leistungsregelung**

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

Dear customer,  
 the Bock LR capacity regulator is a top grade, reliable, service-friendly quality product from 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 Bock service team can be contacted by phone via **+(0)7022/9454-0** or via **e-mail: service@bock.de**

**1 Explanation**

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.

Cher Client,  
 La réduction de puissance LR de Bock est un produit de très grande qualité, fiable et d'un service facile faisant partie de la famille des accessoires Bock. Afin de pouvoir profiter pleinement des avantages de la régulation de puissance efficace et de pouvoir utiliser toute la durée d'application de votre installation frigorifique, veuillez impérativement suivre les notices d'installation et de maintenance suivantes. Si vous avez des questions concernant le montage et le fonctionnement de l'appareil, veuillez vous adresser à notre Service Technique d'Application ou au commerce de gros de la réfrigération, voire à notre représentation. Vous pouvez contacter l'équipe du service Bock par téléphone **+(0)7022/9454-0** ou par **e-mail: service@bock.de**

**1 Explication**

En règle générale, un compresseur frigorifique est conçu pour la puissance frigorifique maximale requise de l'installation. Toutefois la demande de froid irrégulière rend nécessaire et judicieux du point de vue économique, d'adapter la puissance du compresseur à la demande de froid du moment. Ceci est réalisé par la réduction de puissance.

**1.1 Méthodes de réduction de puissance**

Nous offrons différents systèmes de réduction de puissance. Leur choix sera guidé par le genre d'installation et le modèle de compresseur. Il est possible de combiner divers systèmes.

**1.1.1 Réduction mécanique de puissance**

Par arrêt de gaz d'aspiration (mise hors circuit des cylindres). Le courant de gaz d'aspiration pouvant être arrêté dans les paires de cylindres.

**1.1.2 Réduction de puissance digitale**

Régulation de puissance quasiment continue par commande digitale de la vanne électromagnétique, y compris pour la coupure des gaz aspirés.

**D** **GB** **F**

**2 Leistungsregelung durch Sauggasabsperung**

**2.1 Aufbau**

Sauggasabsperung 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**

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

**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).

**2 Réduction de puissance par arrêt de gaz d'aspiration**

**2.1 Construction**

Arrêt des gaz aspirés par vanne électromagnétique à commande pilote. Cette réduction se fait par étapes: le taux de la charge partielle dépend du rapport du nombre des cylindres qui fonctionnent et de celui des cylindres hors circuit.

**2.2 Fonction**

- Pleine charge : la vanne électromagnétique est sans courant, les orifices d'aspiration sont ouverts (fig. 2).
- Charge partielle : la vanne électromagnétique est alimentée, les orifices d'aspiration sont fermés (fig. 3).

LR/CR 84 / 87 / 92

LR/CR 10 / 12, DLR/DCR 14

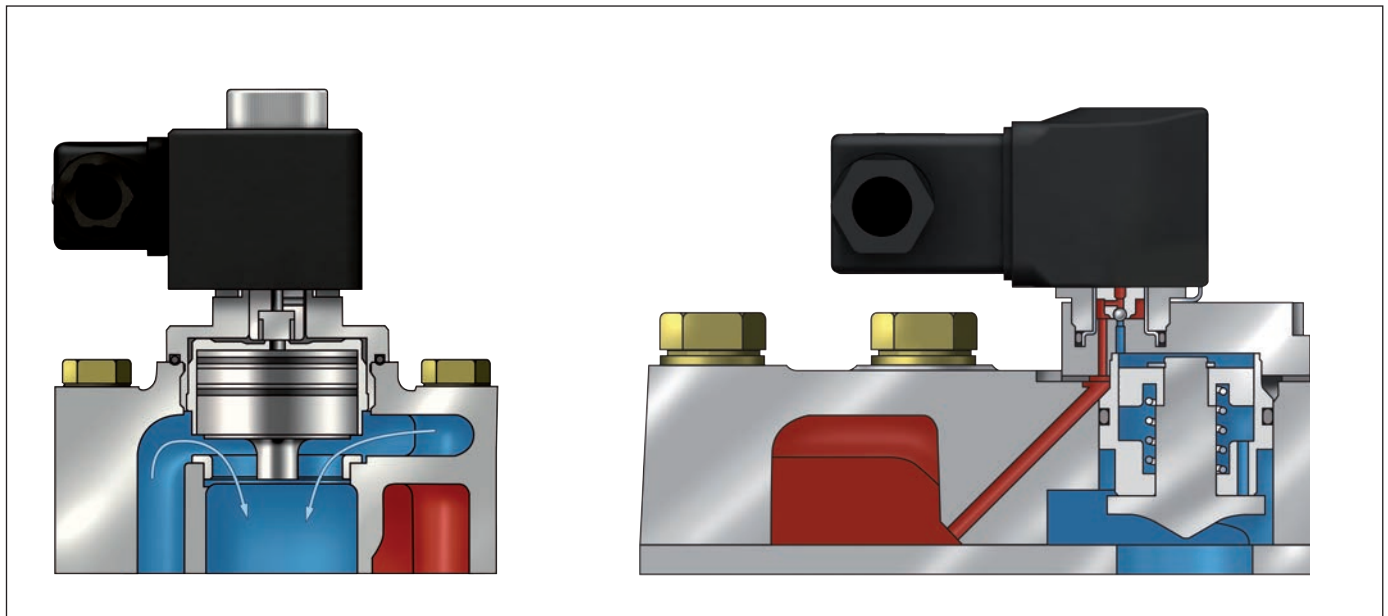


Bild 2, Fig. 2

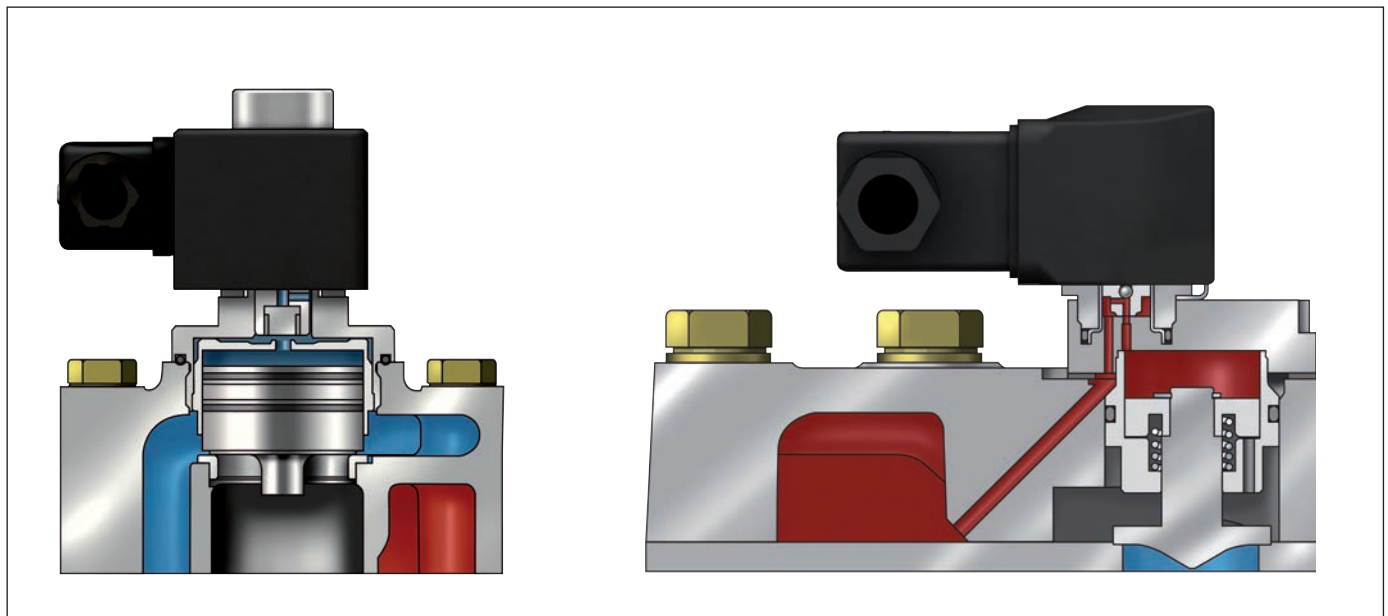
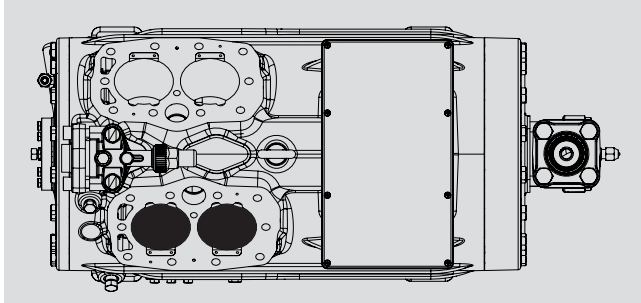


Bild 3, Fig.3

**D** **GB** **F**

**2.3 Anordnung (mech. Leistungsregelung)**



**Bild 4, Fig. 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.

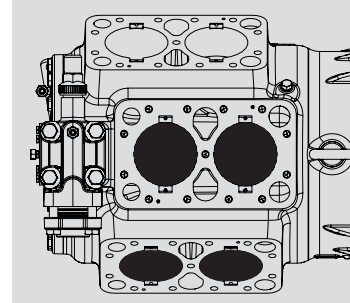
**2.4 Funktionsprüfung**

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 Sauggasabspernung **nicht** möglich.

**2.3 Arrangement (mechanical capacity regulation)**



**Bild 5, Fig. 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.

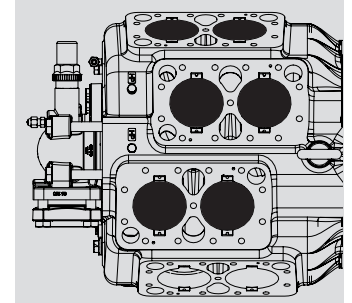
**2.4 Control function**

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 arrangement in pairs. Therefore a capacity regulation for two-cylinder compressors is **not** possible by suction gas shut-off.

**2.3 Disposition (réduction de puissance mécanique)**



**Bild 6, Fig. 6**

**Fig. 4** Mise hors circuit par paire de cylindres sur des compresseurs à 4 cylindres. 1 paire de cylindres peut être mise hors circuit.

**Fig. 5** Mise hors circuit par paire de cylindres sur des compresseurs à 6 cylindres. 2 paires de cylindres au maximum peuvent être mises hors circuit.

**Fig. 6** Mise hors circuit par paire de cylindres sur des compresseurs à 8 cylindres. 3 paires de cylindres au maximum peuvent être mises hors circuit.

**2.4 Remarque :**

Par suite de sa construction, la fonction de réduction de la vanne ne peut être vérifiée que montée pendant le fonctionnement du compresseur.

**3 Niveaux de puissance réduction de puissance mécaniquement)**

Les cylindres seront mis hors circuit par paire en fonction de leur disposition en paire. Une réduction de puissance pour les compresseurs avec bicylindres n'est donc **pas** possible par arrêt de gaz d'aspiration.

Verdichter / Compressors / Compresseurs	Zylinderzahl / Number of cylinders / Nombre de cylindres	z.B. HG(HA)34e, HG(HA)44e, FK40	Max. Anzahl der LR / Max. number of CR / Nombre maxi. de CR	Regelstufen in % der Volleleistung / Regulation as % of full capacity / Degrés de réglage en % de la puissance maximale				
				25 %	33,3 %	50 %	66,6 %	75 %
	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 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 Bock department for application technology if this regulation stage can be applied.

\*) Pas utile pour les applications de congélation (TK). Dans le cas des applications normales de réfrigération ou de climatisation (N ou K), veuillez demander au Bock service d'application technique si ce degré de réglage peut être utilisé.

**D** **GB** **F**

## 4 Digitaler Leistungsregler DLR14

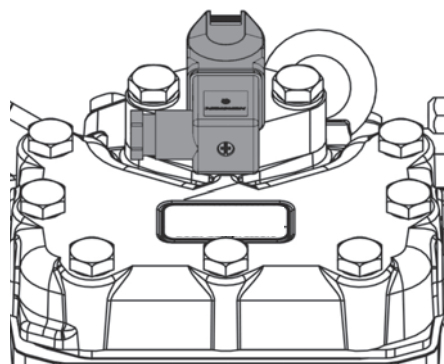


Bild 7, Fig. 7 DLR14 / DCR14 (HG/HA34e)

## 4 Digital capacity regulator DCR14

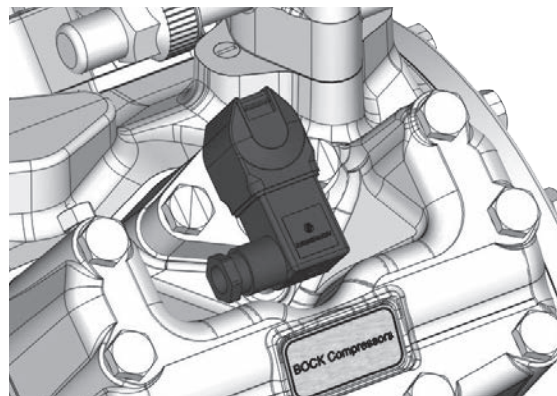


Bild 8, Fig. 8 DLR14 / DCR14 (HG/HA44e, HG56e)

## 4 Réduction de puissance digitale DCR14

### 4.1 Allgemeines

Dieses Kapitel behandelt den digitalen Leistungsregler DLR14. Er ist eine Weiterentwicklung der bewährten Bock Leistungsregelung LR14. Dabei bleibt das Wirkungsprinzip der Sauggasabspernung unverändert. Der Unterschied zur bisherigen Leistungsregulierung besteht in der digitalen Ansteuerung, mit der Möglichkeit zur hohen Schalzhäufigkeit. 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 Verdichtungs- und Motortemperaturen ab. Die entsprechenden Maximalwerte dürfen nicht überschritten werden (siehe Montageanleitung Verdichter).

**Eine Regelung für den DLR14 wird von Bock nicht angeboten. Bei der Programmierung der DLR14 Leistungsregelung müssen daher eventuelle patentrechtliche Bestimmungen bzw. die Vorgaben des Reglerherstellers beachtet werden!**

### 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).

**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!**

### 4.1 Généralités

Ce chapitre concerne le régulateur de puissance numérique DCR14. Cet appareil a été développé sur la base de la réduction de puissance éprouvée Bock CR14. Le principe de fonctionnement de la coupure des gaz aspirés est inchangé. Ce nouvel appareil se distingue de la réduction de puissance précédente par sa commande digitale permettant un nombre important de démarrages autorisés. Cela permet d'adapter la puissance quasiment en continu. Le DCR14 est donc une alternative économique au variateur de fréquence.

Le DCR14 est disponible pour les compresseurs suivants :

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

**Il est interdit d'utiliser la réduction digitale pour les compresseurs ATEX et HC !**

**Les consignes, explications et instructions de montage de la réduction de puissance précédente sont également applicables au DCR14 et doivent donc être respectées**

### 4.2 Régulation

Le DCR14 est utilisable pour la réduction de puissance conventionnelle et digitale.

Un DCR14 peut être monté sur chaque banc de cylindres pour l'utiliser avec une régulation digitale. Cela permet de faire fonctionner les compresseurs à quatre cylindres en-dessous de 50 % de puissance et les compresseurs à six cylindres en-dessous de 33 % de puissance.

La puissance résiduelle minimale réglable dépend de chaque application et des températures finales de compression et températures de moteur en résultant. Les valeurs maximales correspondantes ne doivent pas être dépassées (voir instructions de montage du compresseur).

**Bock ne propose pas de régulateur pour le DLR14. Pour programmer la réduction de puissance du DCR14, il faut donc respecter les éventuelles dispositions du droit des brevets ou les instructions du fabricant du régulateur !**

**D** **GB** **F**

### 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 Schaltfrequenz 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.

### 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 than 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.

### 4.3 Commande

Le DCR14 est une vanne haute performance spéciale capable de réagir directement à la modification de la charge dans l'installation grâce à sa capacité de réaction rapide.

Pour assurer leur longue durée de vie, toutes les réductions de puissance ne doivent pas être commandées en régime cadencé en même temps. Cela évite que les réductions de puissance s'influencent mutuellement avec un nombre de démarrages inutilement élevé.

Pour les exigences de puissance supérieures à 50 % (4 cylindres) ou 66 % (6 cylindres), une seule réduction de puissance est commandée en régime cadencé. Les réductions de puissance restantes sont alors inactives.

Pour les exigences de puissance inférieures à 50 % (4 cylindres) ou 66/33 % (6 cylindres), une seule réduction de puissance peut être commandée en régime cadencé, tandis que les autres réductions de puissance sont actives en permanence.

La commande cadencée ne doit pas être systématiquement attribuée à la même réduction de puissance, mais doit être distribuée uniformément aux autres réductions de puissance.

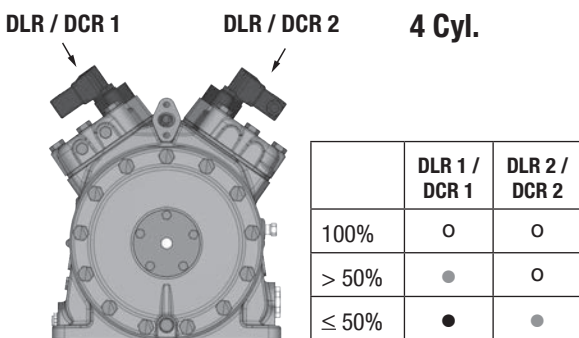


Bild 9, Fig. 9

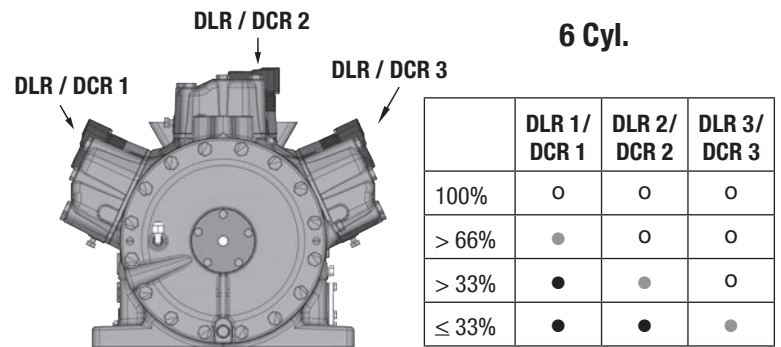


Bild 10, Fig. 10

○ = Leistungsregler inaktiv (Magnetspule stromlos)

● = Leistungsregler im Taktbetrieb

● = Leistungsregler aktiv (Magnetspule erregt)

○ = Capacity regulator non activated (solenoid coil non energized)

● = Capacity regulator cycling

● = Capacity regulator activated (solenoid coil energized)

○ = Réduction de puissance inactive (bobine électromagnétique sans courant)

● = Réduction de puissance en régime cadencé

● = Réduction de puissance active (bobine électromagnétique alimentée)

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 occur 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.

Des exigences de puissance très basse dans l'installation peuvent entraîner plus de baisses de la pression d'aspiration.

- Pour la protection anti-court cycles, le DCR14 doit donc être activé au moins 5 secondes et désactivé au moins 5 secondes.
- L'activation simultanée de toutes les réductions de puissance doit durer 30 secondes au maximum.
- Tous les DCR14 doivent être inactives (sans courant) pendant l'arrêt du compresseur.

**D**

**GB**

**F**

#### 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 Schalzhäufigkeit 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).

#### 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).

#### 4.4 Limites de fonctionnement

Lors du fonctionnement avec des réductions de puissance, la probabilité d'atteindre les limites, par exemple un débit massique réduit du fluide frigorigène, un refroidissement moins efficace du moteur et une température de compression finale plus élevée, est renforcée par la charge thermique.

**Le retour d'huile de l'installation dans le compresseur doit être assuré (voir chapitre 5).**

**Les limites d'utilisation doivent être fixées selon la régulation et le domaine d'application.**

**L'utilisation d'un thermostat de protection thermique est conseillée.**

**Les durées de fonctionnement minimales et le nombre de démarrages maximal du compresseur par heure de service doivent être respectés.**

#### 4.5 Utilisation avec un compresseur pour véhicules

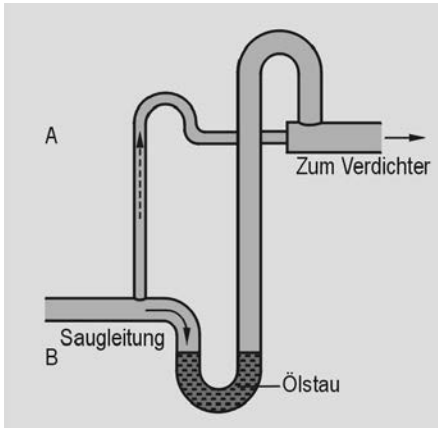
Des culasses spéciales sont nécessaires pour utiliser le DCR14 avec tous les compresseurs FK40 et FK50. Il faut en tenir compte lors la commande. Un montage ultérieur n'est possible qu'avec un remplacement de la culasse.

#### 4.6 Conditions d'utilisation du régulateur de puissance de l'installation

En raison du nombre élevé de démarrages admissibles de la bobine d'électromagnétique du DCR14, il faut s'assurer, en ce qui concerne l'électronique de commande/l'électronique de régulation, que les entrées sont en mesure de commuter les charges inductives fréquemment (respecter les instructions du fabricant).

**D** **GB** **F**

**5 Rohrführung, Rohrmaße**  
**5.1 Steigleitung**



**Bild 11:** Steigleitungen auf der Saugseite

**5.2. Bemessung der Rohrquerschnitte**

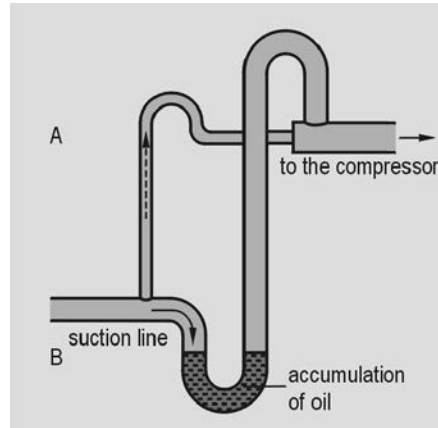
Im Teillastbetrieb kann sich das Ansaugvolumen und somit auch die Gasgeschwindigkeit je nach Regelstufe stark verändern. Um eine ausreichende Ölrückführung zu gewährleisten, darf sowohl im Volllast-, als auch im Teillastbetrieb eine gewisse Mindest-Sauggasgeschwindigkeit\* nicht unterschritten werden:

- in waagrecht Rohrabchnitten: ~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 Rohrabchnitt 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<sub>3</sub> (R 717) sind wesentlich höhere Geschwindigkeiten zu berücksichtigen, z.B.: Saugleitung = 15 bis 20 m/s.

**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**

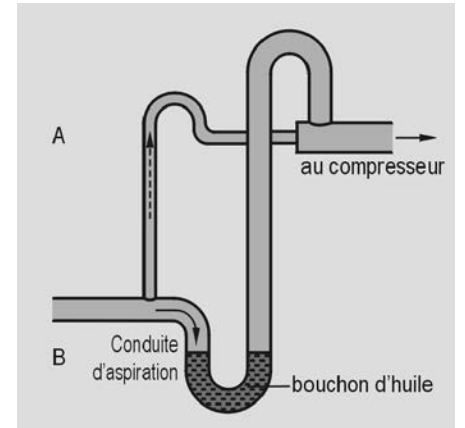
Under partial load, the suction volume and thus the gas speed can undergo marked changes depending on the regulation stage. To guarantee sufficient oil return, the gas speed\* may not fall below a minimum level in either full load or partial load operation:

- ~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<sub>3</sub> (R 717) much higher speeds have to be considered, e.g.: suction line = 15 to 20 m/s.

**5 Disposition des tubes, dimensionnement de la tuyauterie,**  
**5.1 Conduites ascendantes**



**Fig. 11:** Conduites ascendantes du côté de l'aspiration

**5.2 Dimensionnement de la tuyauterie**

En service sous charge partielle, le volume d'aspiration et avec lui la vitesse du gaz, peuvent se modifier fortement selon le degré de réglage. Il faut donc veiller particulièrement au dimensionnement et à la disposition des tubes de la conduite d'aspiration. Afin de garantir un retour d'huile suffisant, il faut, aussi bien en service sous charge pleine que partielle, qu'une certaine vitesse\* minimale du gaz soit toujours absolument atteinte:

- dans les sections de tuyaux horizontales : ~4 m/s
- dans les conduites montantes : ~8 m/s.

Pour cette raison on recommande de diviser les conduits montantes du côté de l'aspiration en 2 section séparées (fig. 11). Par suite de la vitesse décroissante du gaz d'aspiration en service sous charge partielle, le coude B est obstrué par un bouchon d'huile. La conséquence en est une augmentation de la vitesse du gaz dans la section du tube A. Pour assurer un retour d'huile suffisant, il faut que les diamètres intérieurs des deux tubes soit dimensionnés de telle sorte qu'en service sous pleine charge et sous charge partielle, la vitesse ne soit jamais inférieure à la minimale. Sur les installations à réseau de tuyauterie très étendu, on recommande de placer un séparateur d'huile supplémentaire. Ceci diminue le temps de circulation d'huile.

\* En cas de fonctionnement au NH<sub>3</sub> (R 717) il faut prévoir une vitesse plus importante, p.e. conduite d'aspiration = 15 à 20 m/s.

**6 ATEX-Ausführungen**



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

**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.

**6 Versions ATEX**



Veillez noter que seuls les kits d'adaptation de régulation de puissance spécialement homologués peuvent être utilisés pour les compresseurs avec homologation ATEX. Dans ces cas, une bobine électromagnétique spéciale est utilisée dans les versions anti-déflagrante. De même, le corps de vanne peut avoir des différences constructives décisives.

**D** **GB** **F**

**7 Steuerungsmethoden (mech. Leistungsregelung)**

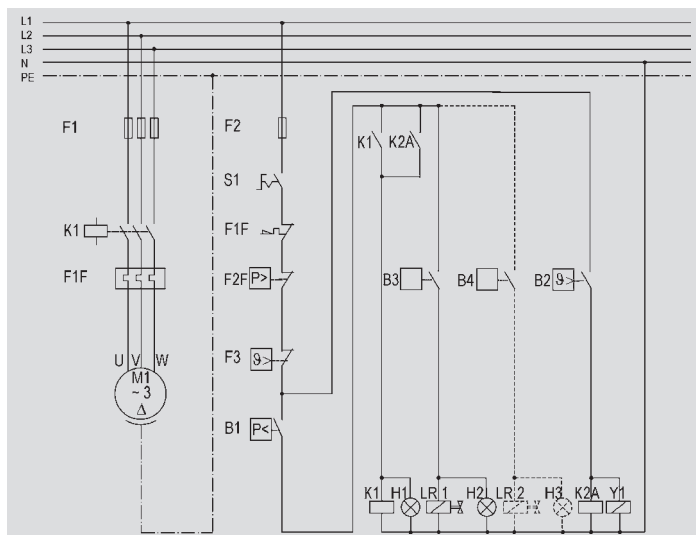
**7 Control methods (mechanical capacity regulation)**

**7 Méthodes de commande (réduction de puissance électromécanique)**

- 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: Exemple de commutation  
 -Fonction de commutation: .... ouvert sans courant  
 -Tension: ..... 230 V~, 50/60 Hz  
 -Puissance: ..... 32 VA  
 -Durée de mise en circuit: ..... 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

**Liste des appareils**

- M1 Moteur de commande 400 V, 3 Ph, 50Hz
- F1 Fusible, circuit de ligne
- F2 Fusible, circuit de commande
- F3 Protection du bobinage-moteur
- F1F Déclenchement par surintensité du courant
- F2F Pressostat de haute pression
- K1 Contacteur secteur
- K2A Contacteur auxiliaire
- B1 Pressostat de basse pression
- B2 Thermostat d'ambiance
- B3 Contact de relâchement, LR1 (thermostat, pressostat)
- B4 Contact de relâchement, extension LR2
- LR1 Réduction de puissance LR1
- LR2 Extension, LR2
- Y1 Vanne solénoïde conduite de liquide
- H1 Voyant lumineux contacteur secteur
- H2 Voyant lumineux LR1
- H3 Voyant lumineux extension LR2
- S1 Commutateur circuit de commande

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.

La commande de la régulation de puissance est réalisée en général en fonction de la pression, de la température ou de l'humidité relative. Le contact est donc soit un pressostat, un thermostat, soit un hygrostat (fig. 12). La différence de commutation des appareils de commande devrait donc être dimensionnée aussi grande que possible. Ceci est surtout valable pour la commande par pression parce que, en cas d'une modification de charge dans le circuit frigorifique la pression - Comparée à la température - se modifie relativement vite, ce qui peut entraîner un pompage de la régulation qui n'est pas admis.



**D** **GB** **F**



## 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 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 Leistungsregulierung 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.



## 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 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.



## 8 Instructions de montage

Les compresseurs frigorifiques sont des machines sous pression et leur manipulation demande de la précaution et un soin particulier.

- Seul du personnel spécialisé sera autorisé à les manipuler.
- Les prescriptions nationales de sécurité, celles de prévention contre les accidents, les règlements techniques ainsi que toutes autres prescriptions en vigueur seront respectées.
- Le compresseur ne sera utilisé que dans des installations frigorifiques et exploité avec des réfrigérants autorisés par Bock.
- La surpression de service maximum admise ne sera pas dépassée même à des fins d'essais.
- Pour assurer qu'il n'y aura pas de dépassement de la pression, il faut des pressostats.
- Les nouveaux compresseurs sont munis au départ d'un remplissage de gaz de protection. Avant de raccorder le système de réfrigération, vider le compresseur.
- Avant de faire démarrer le compresseur, il faut ouvrir les vannes d'arrêt au refoulement ainsi que le robinet d'arrêt à l'aspiration.
- Avant la mise en service, vérifier si tous les éléments montés par l'utilisateur sont installés correctement et reliés au compresseur en résistant bien à la pression (par ex. tuyauteries, bouchons, écrous-raccords, éléments remplacés etc).
- Lors de la mise en service, ne pas démarrer le compresseur dans le vide, ne le faire fonctionner que si l'installation est remplie.
- Selon les conditions d'utilisation, les températures de surface peuvent atteindre plus de 100 °C du côté du refoulement, voire être au-dessous de 0 °C du côté aspiration.

### 8.1 Equipement ultérieur de CR des compresseurs sans régulation de puissance

- 8.1.1 Mettre le compresseur hors de fonction et s'assurer qu'il ne peut pas être remis en marche.
- 8.1.2 Fermer les vannes d'arrêt vider le compresseur.
- 8.1.3 Dévisser la culasse sans CR et monter la nouvelle, préparer pour la CR, contenant un joint d'étanchéité afférent „plaque à-clapet en haut“.  
Note:  
Les types de compresseurs HG(HA) 4 à 6, HG7 et HG8 sont préparés pour la réduction de puissance en série. A cet effet il faut remplacer le bouchon N par la vanne de régulation (fig. 13). Il n'est pas nécessaire de changer la culasse.
- 8.1.4 Raccorder la commande électrique du réduction de puissance.
- 8.1.5 Vérification du fonctionnement de la bobine électromagnétique.

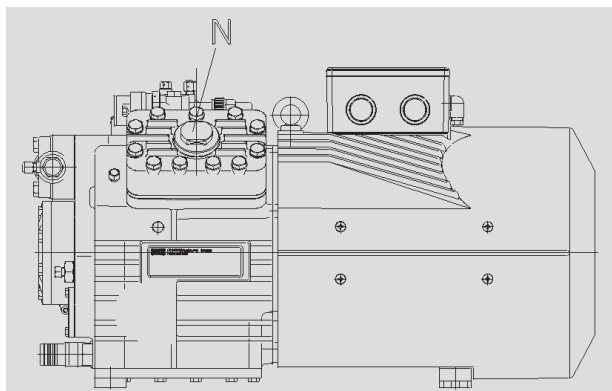


Bild 13, Fig. 13

### Zur Inbetriebnahme unbedingt beachten:

- 8.1.6 Druckschalter entsprechend Verdichtertyp nach Vorschrift anschließen und einstellen.
  - 8.1.7 Verdichterabsperrentile öffnen (Druck- und Saugseite). Dazu die jeweilige Ventilspindel nach **links** bis zum Anschlag aufdrehen (Absperrentil 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 unregulierten 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-off 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.

### Prière d'observer avant la mise en marche :

- 8.1.6 Raccorder et régler le pressostat selon le type de compresseur et conformément aux prescriptions.
- 8.1.7 Ouvrir les vannes d'arrêt du compresseur (côté refoulement et côté aspiration). A cet effet tourner la tige de vanne vers **la gauche** jusqu'à la butée (vanne d'arrêt complètement ouverte, raccord de service fermé). Pour ouvrir le raccord de service tourner la tige de vanne d'environ 1/2 tour vers **la droite**.
- 8.1.8 Tirer au vide le compresseur, remplir avec du fluide frigorigène et le mettre en service.
- 8.1.9 Vérifier la consommation de courant du moteur de commande.
- 8.1.10 En fonctionnement à puissance réduite, les vitesses des gaz et les rapports de pression de l'installation frigorifique changent : adapter la disposition et le dimensionnement de la tuyauterie d'aspiration en conséquence, ne pas avoir des intervalles entre deux commutations trop courts et ne pas commuter le compresseur plus de 12 fois par heure (L'installation doit avoir un régime stable). Le fonctionnement continu n'est pas recommandée dans ce niveau de réglage, car avec un régulateur de puissance la vitesse des gaz dans l'installation peut sous certaines conditions ne pas assurer un retour d'huile suffisant vers le compresseur. Nous recommandons, pour chaque heure de service à puissance régulée, une commutation en fonctionnement non régulé (puissance maximale) pendant au moins 5 minutes. Un retour d'huile sûr peut également être obtenu via une demande de puissance maximale après chaque redémarrage du compresseur.

Si vous avez des questions, veuillez vous adresser à notre service d'application technique, tél. +49 7022 9454-0.





**BOCK<sup>®</sup>**

**Bock GmbH**  
Benzstraße 7  
72636 Frickenhausen  
Germany  
Tel +49 7022 9454-0  
Fax +49 7022 9454-137  
[www.bock.de](http://www.bock.de)