



THE HEART OF FRESHNESS

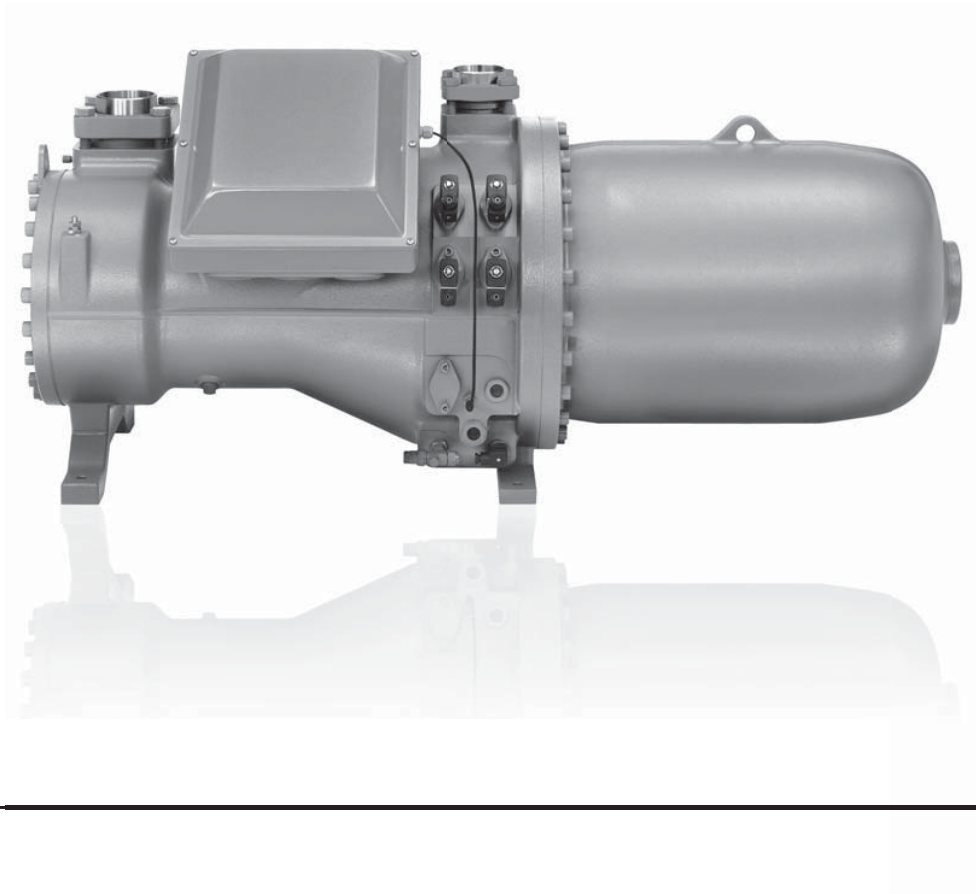
# 应用手册

PROJEKTIERUNGSHANDBUCH  
APPLICATIONS MANUAL

SH-170-4-CN

CS.65.3..CS.95.3

SEMI-HERMETIC COMPACT SCREW COMPRESSORS  
HALBHERMETISCHE KOMPAKT-SCHRAUBENVERDICHTER  
半封闭整体式螺杆压缩机





**Halbhermetische Kompakt-Schrauben CS.-Serie**

Fördervolumina von 137 bis 1120 m<sup>3</sup>/h bei 50 Hz

**Semi-hermetic Compact Screws CS. Series**

Displacements from 137 to 1120 m<sup>3</sup>/h at 50 Hz

**半封闭式紧凑型CS.系列螺杆压缩机**

50Hz 下排气量从137到1120m<sup>3</sup>/h

Inhalt	Seite	Contents	Page	目录	页码
<b>1 Die besonderen Attribute</b>	4	<b>1 The special highlights</b>	4	<b>1. 特色</b>	4
1.1 CSH- und CSW-Modelle – Gemeinsamkeiten	5	1.1 CSH and CSW models – common features	5	1.1 CSH型和CSW型—一般特征	5
1.2 CSH- und CSW-Modelle – Unterschiede	6	1.2 CSH and CSW models – differences	6	1.2 CSH型和CSW型—区别	6
<b>2 Aufbau und Funktion</b>	8	<b>2 Design and functions</b>	8	<b>2. 设计和功能</b>	8
2.1 Konstruktionsmerkmale	8	2.1 Design features	8	2.1 设计特点	8
2.2 Verdichtungsprozess V <sub>i</sub> -Regelung	12	2.2 Compression process V <sub>i</sub> -control	12	2.2 压缩过程V <sub>i</sub> 控制	12
2.3 Leistungsregelung und Anlaufentlastung	13	2.3 Capacity control and start unloading	13	2.3 能调控制和卸载启动	13
2.4 Hydraulische Schaltung	15	2.4 Hydraulic control	15	2.4 液压控制	15
2.5 Verdichter-Start	15	2.5 Starting the compressor	15	2.5 压缩机启动	15
2.6 Stufenlose Leistungs- regelung	15	2.6 Infinite capacity control	15	2.6 无级能量调节	15
2.7 4-stufige Leistungs- regelung	19	2.7 4-step capacity control	19	2.7 4级能量调节	19
2.8 Ölkreislauf	20	2.8 Oil circulation	20	2.8 油循环	20
<b>3 Schmierstoffe</b>	22	<b>3 Lubricants</b>	22	<b>3. 润滑油</b>	22
<b>4 Einbindung in den Kältekreislauf</b>	24	<b>4 Integration into the refrigeration circuit</b>	24	<b>4. 制冷回路中的安装</b>	24
4.1 Verdichter aufstellen	24	4.1 Mounting compressor	24	4.1 压缩机的安装	24
4.2 Systemausführung	25	4.2 System layout	25	4.2 系统布置	25
4.3 Sicherer Verdichter- und Anlagenbetrieb	30	4.3 Safe operation of compressor and system	30	4.3 压缩机及安全操作	30
<b>5 Zusatzkühlung durch direkte Kältemittel- Einspritzung (LI) – Option bei CSH-Schrauben</b>	33	<b>5 Additional cooling by direct liquid injection (LI) – option of CSH screws</b>	33	<b>5. 直接喷液附加冷却 –CSH型螺杆压缩机的配置件</b>	33
<b>6 Zusatzkühlung mit externem Ölkühler – Option bei CSH-Schrauben</b>	36	<b>6 Additional cooling by external oil cooler – option of CSH screws</b>	36	<b>6. 外置油冷附加冷却 –CSH型配置件</b>	36

Inhalt	Seite	Contents	Page	目录	页码
<b>7 Economiser-Betrieb (ECO)</b>	43	<b>7 Economiser operation (ECO)</b>	43	<b>7. 经济器运行 (ECO)</b>	43
7.1 Arbeitsweise	43	7.1 Operation principle	43	7.1 工作原理	43
7.2 ECO-Betrieb mit Unterkühlungs-Kreislauf	44	7.2 ECO operation with subcooling circuit	44	7.2 带过冷循环的ECO运行	44
7.3 ECO-Betrieb mit Mitteldrucksammler	45	7.3 ECO operation with inter- mediate pressure receiver	45	7.3 带中间压力储液器的ECO 运行	45
7.4 Pulsationsdämpfer in ECO-Saugleitung	46	7.4 Pulsation muffler in ECO suction line	46	7.4 ECO回气管路消声器	46
7.5 Rohrverlegung	47	7.5 Pipe layout	47	7.5 管路布置	47
7.6 Zusatzkomponenten	48	7.6 Additional components	48	7.6 附件	48
7.7 Steuerung	49	7.7 Control	49	7.7 控制	49
7.8 ECO-Betrieb mit Kälte- mittel-Einspritzung	53	7.8 ECO operation with liquid injection	50	7.8 带喷液冷却的ECO运行	50
<b>8 Elektrischer Anschluss</b>	51	<b>8 Electrical connection</b>	51	<b>8. 电气连接</b>	51
8.1 Motor-Ausführung	51	8.1 Motor design	51	8.1 电机设计	51
8.2 Verdichter-Schutzgerät	52	8.2 Compressor protection device	52	8.2 压缩机保护装置	52
8.3 Anschlusskasten	60	8.3 Terminal box	60	8.3 电器盒	60
8.4 Auslegung von elektri- schen Bauelementen	63	8.4 Selection of electrical components	63	8.4 电气元件选择	63
8.5 Prinzipschaltbilder	66	8.5 Schematic wiring diagrams	66	8.5 接线示意图	66
<b>9 Programm-Übersicht</b>	80	<b>9 Program overview</b>	80	<b>9. 产品预览</b>	80
<b>10 Technische Daten</b>	82	<b>10 Technical data</b>	82	<b>10. 技术参数</b>	82
<b>11 Einsatzgrenzen</b>	86	<b>11 Application limits</b>	86	<b>11. 应用范围</b>	86
<b>12 Leistungsdaten / Software</b>	88	<b>12 Performance data / Software</b>	88	<b>12. 性能数据 / 软件</b>	88
12.1 BITZER Software	89	12.1 BITZER Software	89	12.1 比泽尔软件	89
12.2 Verdichter auswählen	91	12.2 Select the compressor	91	12.2 选择压缩机	91
12.3 Leistungsdaten ermitteln	92	12.3 Determine perform. data	92	12.3 性能数据计算	92
<b>13 Maßzeichnungen</b>	98	<b>13 Dimensional drawings</b>	98	<b>13. 尺寸图</b>	98
13.1 CSH	98	13.1 CSH	98	13.1 CSH	98
13.2 CSW	102	13.2 CSW	102	13.2 CSW	102
13.3 Anschluss-Positionen	106	13.3 Connection positions	106	13.3 连接部位	106
13.4 Schwerpunkte	107	13.4 Gravity centers	107	13.4 重心	107

### 1 Die besonderen Attribute

Die CSH- und CSW-Kompaktschrauben setzen weltweit den Maßstab für technische Innovation und Effizienz:

#### □ Energie-effizient

- Hochleistungsprofil
- stufenlose oder eng gestufte Leistungsregelung
- optimaler Economiser-Betrieb

#### □ Universell

- R134a, R407C und R22 (R404A, R507A auf Anfrage)
- mit und ohne Economiser (ECO)

#### □ Kompakt

- kürzeste Einbaulänge in ihrer Leistungsklasse
- Absperrventile & Anschlüsse innerhalb Verdichterkontur  
CSH95: Sauganschluss am Motordeckel

#### □ Flexibel

- duale Leistungsregelung: zwischen 4-stufiger und stufenloser Leistungsregelung wechselbar – ohne Umbau am Verdichter
- Saug- und Druckanschluss in 90°-Schritten drehbar

### 1 The special highlights

The CSH and CSW Compact Screws set the worldwide standard for technical innovation and efficiency:

#### □ Energy efficient

- high-efficiency profile
- infinite or closely stepped capacity control
- optimum economiser operation

#### □ Universal

- R134a, R407C and R22 (R404A, R507A upon request)
- with and without economiser (ECO)

#### □ Compact

- shortest fitting length in its performance class
- shut-off valves & connections within compressor contour  
CSH95: suction connection at motor cover

#### □ Flexible

- dual capacity control: changeable between 4-stage and infinite capacity control – without retrofitting the compressor
- suction and discharge gas connections can be rotated in 90° increments

### 1. 特色

CSH和CSW系列半封闭整体式螺杆压缩机为技术革新和高效设定了全球标准:

#### □ 高效率

- 高效率的线型
- 无级或有级能量调节
- 最佳的经济器运行

#### □ 通用性

- R134a, R407C及R22 (R404A和R507A 备询)
- 带经济器或不带经济器运行

#### □ 紧凑性

- 同级别中最小的尺寸
- 截止阀和接管位于轮廓线内  
CSH95系列吸气接管位于电机端盖上

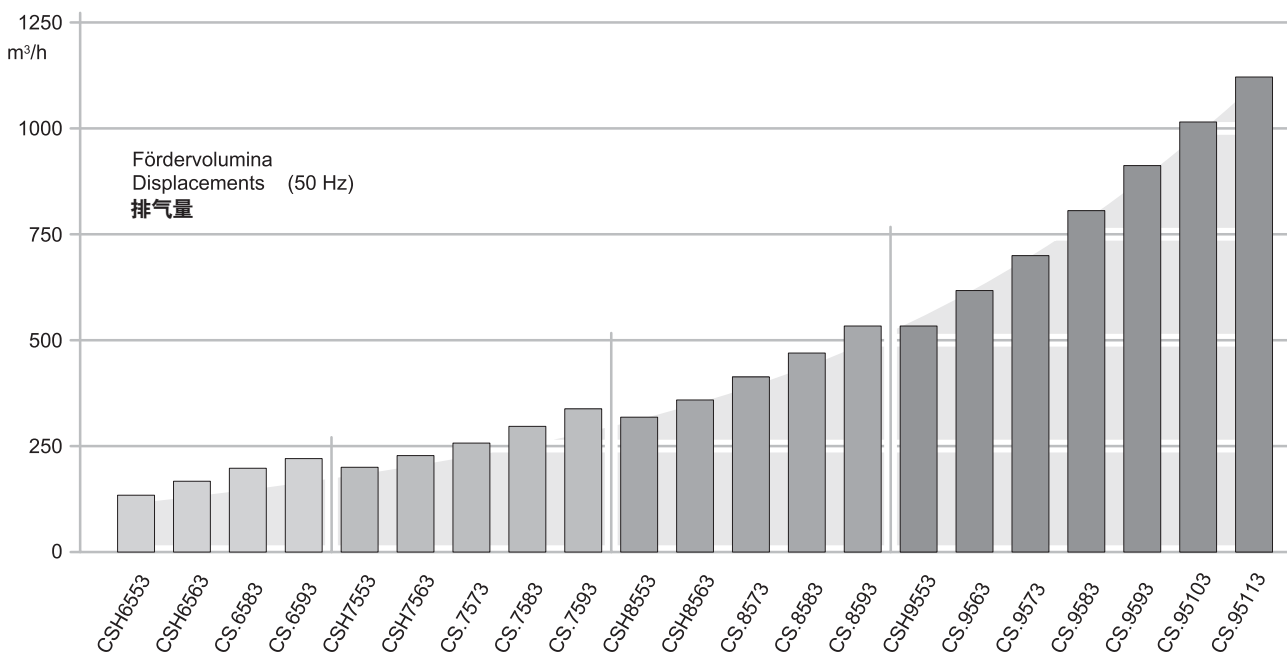
#### □ 灵活性

- 双能量调节控制4级能调和无级能调间的转换  
无需改造压缩机
- 吸排气连接可90度旋转

### Die eng gestufte und weitreichende Leistungspalette

### The closely graduated and extensive capacity range

### 分布合理，冷量范围大



### 1.1 CSH- und CSW-Modelle – Gemeinsamkeiten

Die CSH- und CSW-Verdichter sind ein wesentlicher Entwicklungsschritt zur vereinfachten und kostengünstigen Anwendung von Schraubenverdichtern in fabrikmäßig gefertigten Systemen.

Im Gegensatz zu den halbhermetischen und offenen HS.- und OS.-Verdichter-Modellen für den großgewerblichen und industriellen Einsatz, werden die Kompakt-Schrauben mit einem direkt angeflanschten Ölabscheider ausgeführt. Der Montageaufwand ist dadurch mit halbhermetischen Hubkolbenverdichtern vergleichbar.

Darüber hinaus wurden auch die elektrische Steuerung und die Überwachung des Ölkreislaufs vereinfacht. Optional kann das Ölniveau opto-elektronisch überwacht werden. Die bewährte Basiskonstruktion und deren Service-Freundlichkeit sind geblieben.

Damit steht jetzt auch im mittleren Leistungsbereich modernste Schraubentechnologie für kompakte Flüssigkeitskühler und Klimageräte zur Verfügung.

#### Optimierte Baureihe für R134a

Neben Verdichtermodellen für R407C und R22 (R404A, R507A) wurde sowohl für die CSH- als auch für die CSW-Modelle eine für R134a optimierte Baureihe entwickelt.

Besondere Merkmale sind:

- speziell angepasste Motorleistung
- erweiterter Leistungsbereich
- erweiterter Anwendungsbereich für den Einsatz mit und ohne ECO
- besonders hohe Wirkungsgrade und Leistungszahlen
- hohe Laufruhe des Verdichters

### 1.1 CSH and CSW models – common features

The CSH and CSW Screws represent the result of further development to provide a simplified and favourably priced screw compressor for use in factory made systems.

Contrary to the semi-hermetic and open type HS. and OS. compressor models for commercial and industrial installation, the compact screws are designed with a directly flanged on oil separator. The effort involved in installation is therefore comparable with that for semi-hermetic reciprocating compressors.

In addition to this, the electrical control and the monitoring of the oil circuit has been simplified. As option the oil level can be monitored opto-electronically. The proven basic construction and its ease of service have been retained.

The most modern screw compressor technology is therewith now available in the middle capacity range for compact liquid chillers and air conditioning equipment.

#### Optimised series for R134a

In addition to the compressor models for R407C and R22 (R404A, R507A) an optimised series for R134a has been developed for the CSH and the CSW models.

Special feature are:

- specifically matched motor power
- extended capacity range
- extended application range for the use with and without ECO
- extra high efficiency and COPs
- high running smoothness of compressor

### 1.1 CSH型和CSW型的基本特征

CSH和CSW系列压缩机代表了新开发的成果，给系统制造商提供简便和价格优惠的螺杆压缩机。

与现有的商业和工业用的半封闭式HS系列和开启式OS系列压缩机相比，整体型螺杆压缩机被设计成油分离器直接与压缩机法兰连接，因此在使用简便性上(包括安装)与半封闭往复相当。

另外，电气控制和油路循环的监测已简化并保留了可靠的基本结构和便于维修服务的特点。可选择光电油位控制器来控制油位控制。

这样，这种最现代化的螺杆压缩机技术现在可用于中等冷量的整体式冷水机组和空调设备中。

#### 专为R134a冷媒优化开发的系列

除了R407C和R22 (R404A, R507A)压缩机外，比泽尔专门为R134a冷媒开发了CSH和CSW系列压缩机，其主要特性如下：

- 特殊匹配的电机
- 扩展的能量范围
- 扩展的ECO应用范围，带有ECO和不带ECO两种用途
- 高效和高COP值
- 高运行稳定性

## 1.2 CSH- und CSW-Modelle – Unterschiede

### CSH-Schrauben

Die neue CSH.3-Serie basiert auf den bewährten Konstruktionselementen der innovativen und weltweit als Benchmark anerkannten BITZER CSH.1-Kompaktschrauben. Sie wurden gezielt im Hinblick auf universelle Anwendung in luftgekühlten Verflüssigungssätzen sowie Wärmepumpen weiterentwickelt.

Neben den bekannten Attributen zeichnen sich die Verdichter durch eine weitere Verbesserung der Energieeffizienz bei Voll- und Teillast-Bedingungen aus. Außerdem wurden die Einsatzgrenzen sowohl hinsichtlich niedriger Verflüssigungstemperaturen als auch hoher Druckverhältnisse (Wärmepumpen) deutlich erweitert – ohne Kompromisse bei der Betriebssicherheit.

Zu den Verbesserungen tragen im Wesentlichen folgende Maßnahmen bei:

- Anpassung des eingebauten Volumenverhältnisses (bei Voll- und Teillast) an den erweiterten Anwendungsbereich
- Reduzierung der inneren Strömungsverluste
- Optimierung des Ölmanagementsystems
- Zusatzkühlung für extreme Einsatzbedingungen durch weiterentwickelte direkte Kältemittel-Einspritzung (LI) oder durch externe Ölkühlung mit aktiv kontrollierter Ölumlaufrmenge.

Damit übertreffen die CSH.3-Modelle in noch höherem Maße als die CSH.1-Schrauben den internationalen Effizienz-Standard bei Kompaktschrauben bezüglich des saisonal gewichteten Energiebedarfs. Hieraus resultieren besonders hohe ESEER/IPLV\* und SCOP\*-Werte.

\* ESEER: European Seasonal Energy Efficiency Ratio (Eurovent)  
IPLV: Integrated Part Load Value (ARI 550/590)  
SCOP: Seasonal Coefficient of Performance (Wärmepumpen)

## 1.2 CSH and CSW models – differences

### CSH screws

The new CSH.3 series is based on the proven construction elements of the innovative BITZER CSH.1 compact screws recognized worldwide as benchmark. They have been specifically developed further with view to their universal application in air-cooled condensing units and heat pumps.

In addition to their known attributes, the compressors are distinguished by a further improvement in energy efficiency at full and part load conditions. Moreover, the application limits have been substantially extended towards low condensing temperatures as well as to high pressure ratios (heat pumps) – without compromises regarding operating reliability.

These improvements are achieved mainly by the following measures:

- Adaptation of the integrated volume ratios (at full and part load) to the extended application range
- Reduction of the inner flow losses
- Optimisation of the oil management system
- Additional cooling for extreme conditions of use through advanced direct liquid injection (LI) or through external oil cooling with actively controlled oil volume flow.

Accordingly, the CSH.3 models exceed the international efficiency standard of CSH.1 screws with respect to the seasonally weighted energy requirements to an even higher degree than before. This results in particularly high ESEER/IPLV\* and SCOP\* values.

\* ESEER: European Seasonal Energy Efficiency Ratio (Eurovent)  
IPLV: Integrated Part Load Value (ARI 550/590)  
SCOP: Seasonal Coefficient of Performance (Wärmepumpen)

## 1.2 CSH与CSW的不同点

### CSH 螺杆

CSH.3新系列从BITZER CSH.1系在全球认可的基础上作了一些结构上的更新，它们着重在风冷冷凝机组和热泵机组的应用方面进行了优化。

另外，他们的优点还在于提高了满负荷运行及部分负荷运行时的能效比。此外，还扩大了在低冷凝温度及高压力比时的应用范围(热泵机组)对运行可靠性无任何影响。

改进包括如下几项：

- 改善综合容积比(满负荷及部分负荷)以扩大应用范围
- 减少内部流动损失
- 油路的改进
- 特殊工况下的附加冷却，可使用直接喷液冷却(LI)或使用带有油流控制的附加油冷。

因此，CSH.3在季节性性能要求方面已超出了CSH.1的国际化能效标准，尤其是提高了ESEER/IPLV\*和SCOP\*值。

\* ESEER: 欧洲季节能效比(Eurovent)  
IPLV: 综合部分负荷值(ARI 550/590)  
SCOP: 季节性能系数(Wärmepumpen)

### CSW-Schrauben

Diese Modelle sind konsequent für den Einsatz in Flüssigkeitskühlsätzen optimiert, die mit niedrigen Verflüssigungstemperaturen betrieben werden. Sie sind dadurch insbesondere für Systeme mit wassergekühltem Verflüssiger, Prozesskühlung sowie für Anlagen mit luftgekühltem Verflüssiger bei Betrieb unter moderaten Klimabedingungen geeignet.

Durch die gezielte Entwicklung für diese Anwendungen konnte die Effizienz im Volllast- und besonders im Teillast-Bereich signifikant gesteigert werden. Außerdem wurden die Einsatzgrenzen bei niedrigen Verflüssigungstemperaturen deutlich erweitert. So ergeben sich für diese Verdichterserie ESEER-/IPLV\*-Werte, die den international üblichen Standard von Kompaktschrauben-Verdichtern weit übertreffen.

\* ESEER: European Seasonal Energy Efficiency Ratio (Eurovent)  
IPLV: Integrated Part Load Value (ARI 550/590)

### CSW screws

These models have consequently been optimised for the application in liquid chillers which are operated with low condensing temperatures. This makes them especially suitable for systems with water-cooled chiller, process cooling, and systems with air-cooled condenser operated under moderate climatic conditions.

Due to the targeted development for these applications, efficiency could be increased significantly for full load, and especially for part load operation. Moreover, the application limits at low condensing temperatures were clearly extended. Thus, the ESEER-/IPLV\* values achieved by this compressor series exceed by far the common international standard of compact screw compressors.

\* ESEER: European Seasonal Energy Efficiency Ratio (Eurovent)  
IPLV: Integrated Part Load Value (ARI 550/590)

### CSW 螺杆机

此型号机器一直在冷水机组的应用上持续改进，即低冷凝温度下的运行。

这使得它尤其适用于水冷机组，工艺冷却及温带气候条件下运行的风冷冷凝系统。

\* ESEER: 欧洲季节能效比 (Eurovent)  
IPLV: 综合部分负荷值 (ARI550/590)

## 2 Aufbau und Funktion

### 2.1 Konstruktionsmerkmale

BITZER-Kompaktschrauben sind zweiwellige Rotations-Verdränger-maschinen mit neu entwickelter Profilgeometrie (Zahnverhältnis 5:6). Die wesentlichen Bestandteile dieser Verdichter sind die beiden Rotoren (Haupt- und Nebenläufer), die in ein geschlossenes Gehäuse eingepasst sind. Die Rotoren sind beidseitig wälzgelagert (radial und axial), wodurch eine exakte Fixierung dieser Teile und – in Verbindung mit reichlich bemessenen Ölvorratskammern – optimale Notlauf-Eigenschaften gewährleistet sind.

Auf Grund der spezifischen Ausführung benötigt diese Verdichter-Bauart keine Arbeitsventile. Zum Schutz gegen Rückwärtslauf (Expansionsbetrieb) im Stillstand, ist in die Druckkammer ein Rückschlagventil eingebaut (dieses Ventil ersetzt jedoch nicht durch die Anlagen-Konzeption eventuell bedingte Rückschlagventile). Als Berstschutz dient ein integriertes Druckentlastungs-Ventil (entsprechend EN 378 und UL 984).

### Antrieb

Der Verdichter wird durch einen Drehstrom-Asynchronmotor angetrieben, der im Verdichtergehäuse eingebaut ist. Dabei ist der Läufer des Motors auf der Welle des Haupt-Rotors angeordnet. Die Kühlung geschieht durch Sauggas, das sowohl durch Bohrungen im Läufer als auch über das Statorpaket geleitet wird.

## 2 Design and function

### 2.1 Design features

BITZER Compact Screws are of two-shaft rotary displacement design with a newly-developed profile geometry (tooth ratio 5:6). The main parts of these compressors are the two rotors (male and female rotor) which are fitted into a closed housing. The rotors are precisely located at both ends in rolling contact bearings (radial and axial) which, in conjunction with the generously sized oil supply chambers, provides optimum emergency running characteristics.

Owing to the specific design this type of compressor does not require any working valves. To protect against reverse running when the compressor is switched off (expansion operation) a check valve is incorporated in the discharge chamber (this valve does not however replace any check valves possibly required by the system or unit design). An internal pressure relief valve is fitted as burst protection (according to EN 378 and UL 984).

### Drive

The compressor is driven by a three-phase asynchronous motor which is built into the compressor housing. The motor rotor is mounted on the shaft of the male screw rotor. Cooling is achieved by suction gas flowing through the rotor bores as well as across the stator windings.

## 2 设计和功能

### 2.1 设计特点

BITZER整体式螺杆压缩机为双螺杆压缩机，使用最新开发的型线(齿数比5:6)。压缩机的主要部件是装入封闭壳体中的两个转子(阳转子和阴转子)。这些转子两端靠滚动轴承精确定位(轴向和径向)，轴承与大尺寸的供油腔连接，提供最佳安全运行特性。

由于特殊的设计，这种压缩机不需要任何工作阀门。为避免压缩机停机时的反转(膨胀作用)，排气腔中装有一单向阀(但是这一阀门不能代替系统设计中所需要的任何单向阀)。同时内置释压阀提供超压保护装置(依据EN378和UL984)。

### 驱动

压缩机由机壳内的三相异步电动机驱动。电机转子安装在阳转子轴上。吸入气体通过转子孔同时穿过定子线圈来完成冷却。

## Die entscheidenden Technischen Merkmale

### □ Hochleistungsprofil

Besonders effizient durch

- Weiterentwickelte Geometrie
- Hohe Steifigkeit
- Patentiertes Herstellungsverfahren für höchste Präzision
- Hohe Umfangsgeschwindigkeit

### □ Doppelwandiges, druckkompensiertes Rotorgehäuse

- Hochstabil, dadurch auch bei hohen Drücken keine Gehäuse-Aufweitung
- Zusätzliche Geräuschdämpfung

### □ Dauerfeste Lagerung mit Druckentlastung

- Solide Tandem-Axiallager
- Geschlossene Lagerkammer durch Dichtelement zum Verdichtungsraum
- Druck-Entlastung der Axiallager

### □ Speziell angepasster Einbaumotor

- CS.65 .. CS.85: Teilwicklungs- und Direkt-Anlauf, optional Stern-Dreieck-Version
- CS.95: Stern-Dreieck-Anlauf
- Integrierte PTC-Fühler in jedem Wicklungsstrang
- Stator mit Schiebeseitz
- Besonders hoher Wirkungsgrad
- CSW: Motorauslegung angepasst an die Anforderung in Flüssigkeitskühlsätzen mit wassergekühltem Verflüssiger (niedrige Verflüssigungstemperaturen), dadurch kleinere Kabeldurchmesser, Schütze und Schutzeinrichtungen möglich

### □ Duale Leistungsregelung

- Stufenlose oder 4-stufige Schieber-Regelung mit  $V_i$ -Ausgleich. Alternative Betriebsweise durch unterschiedliche Steuerungslogik – ohne Umbau des Verdichters
- Einfache Ansteuerung über angeflanschte Magnetventile
- Automatische Anlaufentlastung

## The deciding technical features

### □ High-efficiency profile

featuring

- Further developed geometry
- High stiffness
- Patented highest precision manufacturing process
- High tip speed

### □ Double-walled, pressure-compensated rotor housing

- Extremely stable, therefore no expansion of the compressor housing even at high pressure levels
- Additional sound attenuation

### □ Approved, long-life bearings with pressure unloading

- Robust axial tandem bearings
- Bearing chamber pressure insulated from compression chamber by sealing element
- Pressure unloading of axial bearings

### □ Special adapted motor

- CS.65 .. CS.85: Part winding or direct start – optional in star-delta design
- CS.95: Star-delta start
- Integrated PTC sensors in each winding coil
- Stator with sliding fit
- Especially high efficiency
- CSW: Motor selection adapted to requirements of liquid chillers with water cooled condenser (low condensing temperatures), therefore smaller cable diameters, contactors and protection devices possible

### □ Dual capacity control

- Infinite or 4-step slider control with  $V_i$  compensation. Alternative operation modes by varying the control sequence only – no need for compressor modification
- Simple control by flanged-on solenoid valves
- Automatic start unloading

## 优越的技术特点

### □ 高效齿型

特点

- 进一步开发的线型
- 硬度高
- 专利的生产工艺确保高精度
- 边缘线速度大

### □ 双层壁、转子壳体的压力补偿

- 极其稳定，即使在高压状态下壳体也无膨胀
- 亦可降噪

### □ 可靠的低压轴承室、长寿命轴承

- 双轴向轴承，坚固耐用
- 密封环隔离轴承室与高压
- 降低轴向轴承压力

### □ 专用电机

- CS.65到CS.85，分绕组启动或直接启动—可选Y—D启动CS95：Y—D启动
- 每个绕组上内置—PTC电阻
- 键固定定子
- 高效率
- CSW：电机的选择要求带有水冷凝器的液体冷却器（低冷凝温度），因此，需要尽可能减小电缆直径，接头以及保护装置。

### □ 双能量调节

- 带 $V_i$ 补偿无级或4级滑阀控制，仅通过不同的控制顺序来改变能调模式—不需改造压缩机
- 通过法兰连接的电磁阀进行简单控制
- 自动卸载启动（CR3停机通电）

#### □ Intelligente Elektronik

- Thermische Überwachung der Motortemperatur (PTC)
- Drehrichtungs-Überwachung
- Wiedereinschalt-Sperre bei Funktionsstörung
- Öltemperatur-Fühler (PTC)

#### □ Optimiertes Ölmanagement

- Dreistufiger Ölabscheider
- Feinfilter 10 µm
- Druck entlastete Lagerkammer, dadurch minimale Kältemittel-Konzentration im Öl und höhere Viskosität

#### CSH-Modelle

##### □ Economiser (ECO) mit gleitender Einsaugposition

- Einzigartig bei Kompaktschrauben
- ECO auch bei Teillast effektiv
- Höchstmögliche Kälteleistung und Leistungszahl bei Voll- und Teillast
- Pulsationsdämpfer für ECO-Saugleitung

##### □ Flexibel bei Zusatzkühlung

- Separater Anschluss für Kältemittel-Einspritzung (LI) mit integrierter Düse als Standard
- Absperrventil ist Option
- Optionaler Adapter für externe Ölkühlung – mit Steuerventil zum aktiven Regeln der Ölumlaufrmenge

#### CSW-Modelle

##### □ CSW: Economiser (ECO)

- Effizienter ECO-Betrieb bei Vollast mit niedriger Verflüssigungstemperatur
- Höhere Kälteleistung bei Vollast und höhere Teillast-Effizienz – bessere ESEER-Werte
- Pulsationsdämpfer für ECO-Saugleitung

#### □ Intelligent electronics

- Thermal motor temperature monitoring by winding PTCs
- Phase sequence monitoring for rotating direction
- Manual reset lock-out
- Oil temperature sensor (PTC)

#### □ Optimised oil management

- Three-stage oil separator
- Fine filter 10 µm mesh size
- Pressure relieved bearing chamber ensuring minimum refrigerant dilution in the oil and thus higher viscosity

#### CSH models

##### □ Economiser (ECO) with sliding suction position

- Unique for compact screws
- Efficient ECO operation with part load as well
- Highest cooling capacity and energy efficiency at full and part load
- Pulsation muffler for ECO suction line

##### □ Flexible with additional cooling

- Separate connection for liquid injection (LI) with integral nozzle as standard
- Shut-off valve is option
- Optional adaptor for external oil cooling – with control valve for active oil flow control

#### CSW models

##### □ Economiser (ECO)

- Efficient ECO operation at full load with low condensing temperature
- Higher full load cooling capacity and higher part load efficiency – better ESEER
- Pulsation muffler for ECO suction line

#### □ 智能化电气控制

- PTC热保护监控电机温度
- 相序控制监测转向
- 手动复位
- 油温传感器 (PTC)

#### □ 优化的油路管理

- 三级油分离器
- 大面积10µm精过滤器
- 低压轴承室确保溶在油里的制冷剂最少，油的粘度更高

#### CSH 型

##### □ 滑动进气位置的经济器 (ECO)

- 整体式螺杆独有的
- 部分负载下亦可高效经济器运行
- 满负载和部分负载均能达到最大的制冷量和效率
- 经济器吸气减振消音器

##### □ 灵活的附加冷却

- 按照标准为喷嘴喷液冷却配置单独连接
- 截止阀是选配件
- 外置油冷的可选接头—带有控制阀用来调节油量

#### CSW 型

##### □ 经济器 (ECO)

- 低冷凝器温度下，满负载亦可高效运行经济器
- 更高的满负载效率和部分负载效率 – 更好的ESEER
- 经济器吸气减振消音器

### □ **Komplette Ausstattung**

- Leistungsregelung / Anlaufentlastung
- Saug- und Druck-Anschluss: Flansch mit Löt-Schweiß-Buchse
- Rückschlagventil im Druckgas-Austritt
- Ölschauglas
- Ölheizung mit Tauchhülse
- Ölserviceventil
- Großflächiger, feinmaschiger Sauggasfilter
- Integriertes Druckentlastungs-Ventil
- Elektronisches Schutzgerät SE-E1

### □ **Erprobtes Zubehör (Option)**

- Absperrventile bis DN 125
- Opto-elektronische Ölniveau-Überwachung (OLC-D1-S)
- Schutzgeräte mit erweiterten Funktionen (SE-E2 oder SE-C1)
- Pulsationsdämpfer und Absperrventil für ECO-Betrieb
- CSH:
  - Absperrventil für Kältemittel-Einspritzung (LI)
  - Steuerventil für externe Ölkühlung zur zusätzlichen Öl-Einspritzung
- Schwingungsdämpfer
- Schalldämpfer für Druckgasleitung

### □ **Fully equipped**

- Capacity control / start unloading
- Suction and discharge flange with braze / weld bushing
- Check valve in discharge gas outlet
- Oil sight glass
- Insertion type oil heater with sleeve
- Oil service valve
- Suction gas filter with large surface area and fine mesh
- Internal pressure relief valve
- Electronic protection device SE-E1

### □ **Approved optional accessories**

- Shut-off valves up to DN 125
- Opto-electronical oil level monitoring (OLC-D1-S)
- Protection devices with extended functions (SE-E2 or SE-C1)
- Pulsation muffler and shut-off valve for ECO operation
- CSH:
  - Shut-off valve for liquid injection (LI)
  - Control valve for external oil cooling for additional oil injection
- Anti-vibration mountings
- Mufflers for discharge gas line

### □ **完备的标准配置**

- 能量调节 / 卸载启动
- 带焊接套管的吸排气法兰
- 内置排气单向阀
- 视油镜
- 带套筒的插入式油加热器
- 油服务阀
- 大面积精吸气过滤器
- 内置释压阀
- 电气保护装置SE-E1

### □ **可靠的选配件**

- 吸气截止阀，最大到DN125
- 光电油位控制器 (OLC-D1-S)
- 带扩展功能的保护装置 (SE-E2及 SE-C1)
- ECO运行的减振消音器及截止阀
- CSH:
  - 喷液截止阀
  - 附加喷油嘴的外置油冷控制阀
- 减震垫
- 排气线的消声器

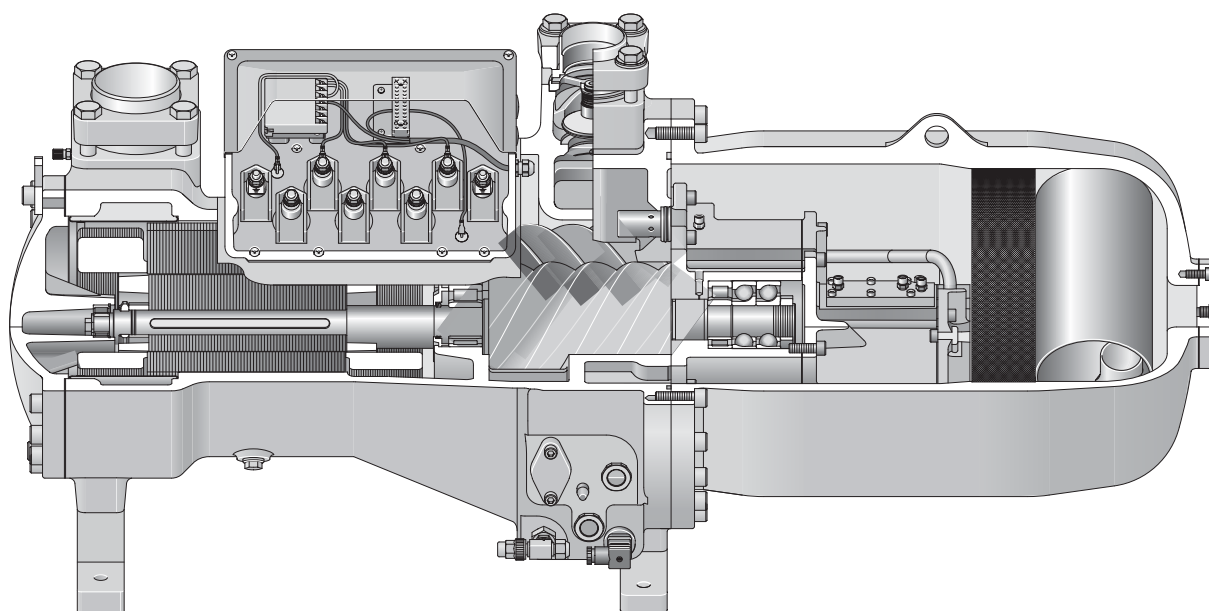


Abb. 1 Halbhermetischer Kompakt-Schraubenverdichter CSH85.3

Fig. 1 Semi-hermetic compact screw compressor CSH85.3

图1 半封闭整体式螺杆压缩机CSH85.3

## 2.2 Verdichtungsprozess V<sub>i</sub>-Regelung

Bei Schraubenverdichtern erfolgt der Verdichtungsprozess im Gleichstrom. Dabei wird das angesaugte Gas bei axialer Förderung in den sich stetig verkleinernden Zahnlücken komprimiert. Das verdichtete Gas wird dann durch ein Austrittsfenster ausgeschoben, dessen Größe und Form das sog. "eingebaute Volumenverhältnis (V<sub>i</sub>)" bestimmt. Diese Kenngröße muss in einer definierten Beziehung zum Massenstrom und Arbeitsdruck-Verhältnis stehen, um größere Wirkungsgrad-Verluste durch Über- oder Unterkompression zu vermeiden.

Die Austrittsfenster der CSH- und CSW-Schraubenverdichter sind für einen besonders breiten Anwendungsbereich ausgelegt.

Mit Blick auf hohe Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit ist ein Teil des Auslass-Kanals in den Regelschieber integriert, wodurch eine automatische V<sub>i</sub>-Regelung bei Teillast erreicht wird. Dabei bleibt das innere Volumenverhältnis (V<sub>i</sub>) bis etwa 70% Teillast praktisch konstant. Bei weiter abnehmender Last reduziert es sich entspre-

## 2.2 Compression process V<sub>i</sub>-control

With screw compressors the compression process is of the co-current style. In an axial flow suction gas is compressed in continuously reduced profile gaps. This high pressure gas is then released through a discharge port which size and geometry determine the so called "internal volume ratio" (V<sub>i</sub>). This value must have a defined relationship to the mass flow and the working pressure ratio, to avoid efficiency losses due to over- or under-compression.

The internal discharge ports of the CSH and CSW screw compressors are designed for a very wide application range.

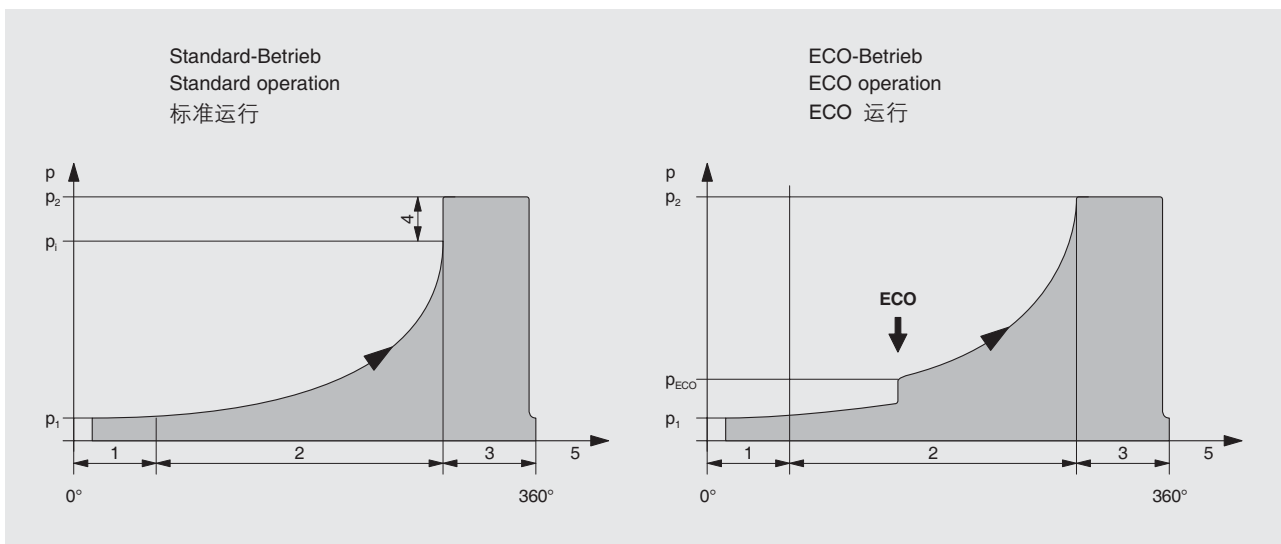
In view of high efficiency and operational safety a part of the discharge port is integrated into the control slider which enables an automatic V<sub>i</sub> control at part load conditions. Due to this the internal volume ratio (V<sub>i</sub>) practically remains constant down to approximately 70% part load. It is further reduced with decreasing load according to the expected lower system compression ratio.

## 2.2 压缩过程V<sub>i</sub>控制

螺杆压缩机的压缩过程是直流型的，沿轴向流动的吸入气体在持续降低的侧面间隙中被压缩，高压气体随后被释放到排气口，排气口的尺寸和形状决定了内容积比 (V<sub>i</sub>)。为防止过压缩或欠压缩降低效率，内容积比必需与质量流量和运行压比保持相应关系。

CSH和CSW系列压缩机内部排气口的设计使其能适用于广范的应用范围。

为了高效和可靠运行，排气通道的一部分内置在滑阀上，在部分负荷时可实现V<sub>i</sub>调节。这样在大约70%负荷前仍可保持原有的内容积比。当负荷进一步降低，考虑到压比的下降，内容积比将减小。



- 1 Ansaugen
- 2 Verdichtungsprozess
- 3 Ausschleiben
- 4 Unterkompression  
– abhängig von Betriebsbedingung
- 5 Drehwinkel des Hauptläufers

- 1 Suction
- 2 Compression process
- 3 Discharge
- 4 Under-compression  
– depending on operating conditions
- 5 Male rotor angle position

1. 吸气
2. 压缩
3. 排气
4. 欠压缩  
– 取决于运行工况
5. 阳转子转角

Abb. 2 Arbeitsprozess bei Standard- und ECO-Betrieb

Fig. 2 Working process with standard and ECO operation

图2 标准和ECO运行的工作过程

chend dem zu erwartenden geringeren Anlagen-Druckverhältnis.

Eine weitere Besonderheit ist der bei CSH-Verdichtern in den Regelschieber integrierte ECO-Kanal (Abbildung 3, Position 8). Er ermöglicht einen voll wirksamen Betrieb des Unterkühlungs-Kreislaufes unabhängig vom Lastzustand des Verdichters. Dies ist eine bei Schraubenverdichtern dieser Leistungsgröße einzigartige konstruktive Lösung. Sie gewährleistet höchstmögliche Kälteleistung und Leistungszahl bei Voll- und Teillast. Details zu ECO-Betrieb siehe Kapitel 7.

### 2.3 Leistungsregelung und Anlaufentlastung

Die CSH- und CSW-Modelle sind standardmäßig mit einer "Dualen Leistungsregelung" (Schiebersteuerung) ausgerüstet. Damit ist – ohne Verdichterumbau – sowohl **stufenlose** als auch **4-stufige Regelung** möglich. Die Wahl der Betriebsweise erfolgt lediglich durch entsprechende Ansteuerung der Magnetventile.

Die spezielle Geometrie des Schiebers bewirkt dabei gleichzeitig eine Anpassung des Volumenverhältnisses  $V_i$  an den Betriebszustand bei Teillast-Betrieb. Dadurch werden besonders günstige Wirkungsgrade erreicht.

Ein weiteres Merkmal dieses Systems ist die automatische Anlaufentlastung. Sie verringert wesentlich das Anlaufmoment und die Hochlaufzeiten. Dies schon die Mechanik und den Motor bei gleichzeitig reduzierter Netzbelastung.

Wesentliche Konstruktionsmerkmale sind die solide Dimensionierung sowie eine präzise Führung der Schieber-Elemente und des Steuerkolbens. Die Ansteuerung der Leistungsregelung erfolgt über Magnetventile, die am Verdichter angeflanscht sind. Als Steuermodule eignen sich elektronische Dreipunkt-Regler oder vergleichbare Komponenten.

The ECO port built into the control slider is another outstanding feature with CSH compressors (figure 3, position 8). It enables a fully functional operation of the subcooler circuit independently from the compressor's load conditions. This is a design solution which is unique for screw compressors of this capacity range. This ensures highest possible capacity and efficiency at both full and part load conditions. For details regarding ECO operation see chapter 7.

### 2.3 Capacity control and start unloading

CSH and CSW models are provided as a standard with a "Dual Capacity Control" (slider system). This allows for **infinite or 4-step capacity control** without compressor modifications. The respective operating mode can be selected by triggering the solenoid valves.

The special geometry of the slider means that the volume ratio  $V_i$  is adjusted to the operating conditions in part-load operation. This gives particularly high efficiency.

Another feature of this system is the automatic start-unloading. It reduces starting torque and acceleration times considerably. This not only puts lower stresses on motor and mechanical parts but also reduces the load on the power supply network.

Significant design features are the robust dimensioning as well as the precise guidance of the slider elements and the control piston. Capacity control is achieved by means of solenoid valves that are flanged on to the compressor. A "dual set point controller" or any similar component is suitable as a control module.

经济器的喷液口内置在滑阀上是另一个卓越的特点(图3,位置8)。这可以保证在满负荷和部分负荷都可以实现过冷循环。这是此类容量范围的螺杆机独一无二的设计方案。确保所有负荷下的大冷量和高效率。经济器运行的详情请见第7节。

### 2.3 能调控制和卸载启动

CSH系列压缩机标准配备一个滑阀式“双能量调节”系统，只需改变电磁阀控制顺序，**便可实现无级或4级能量调节**。引入电磁阀可分别选择不同的运行模式。

滑阀的特殊几何结构使得内容积比在部分负荷时调节，以适应运行工况，确保高效率。

该系统的另一个特点是通过卸载启动（CR3停机通电）有效地降低启动转矩和加速时间，不仅减少了作用于电机和机械部件上的应力，也降低了电网的负载。

另一显著的设计特点为滑动部件及控制活塞的稳定和精确操纵，能调由法兰连接的电磁阀实现。“双点控制器”或任何相似装置都可作为控制模块。

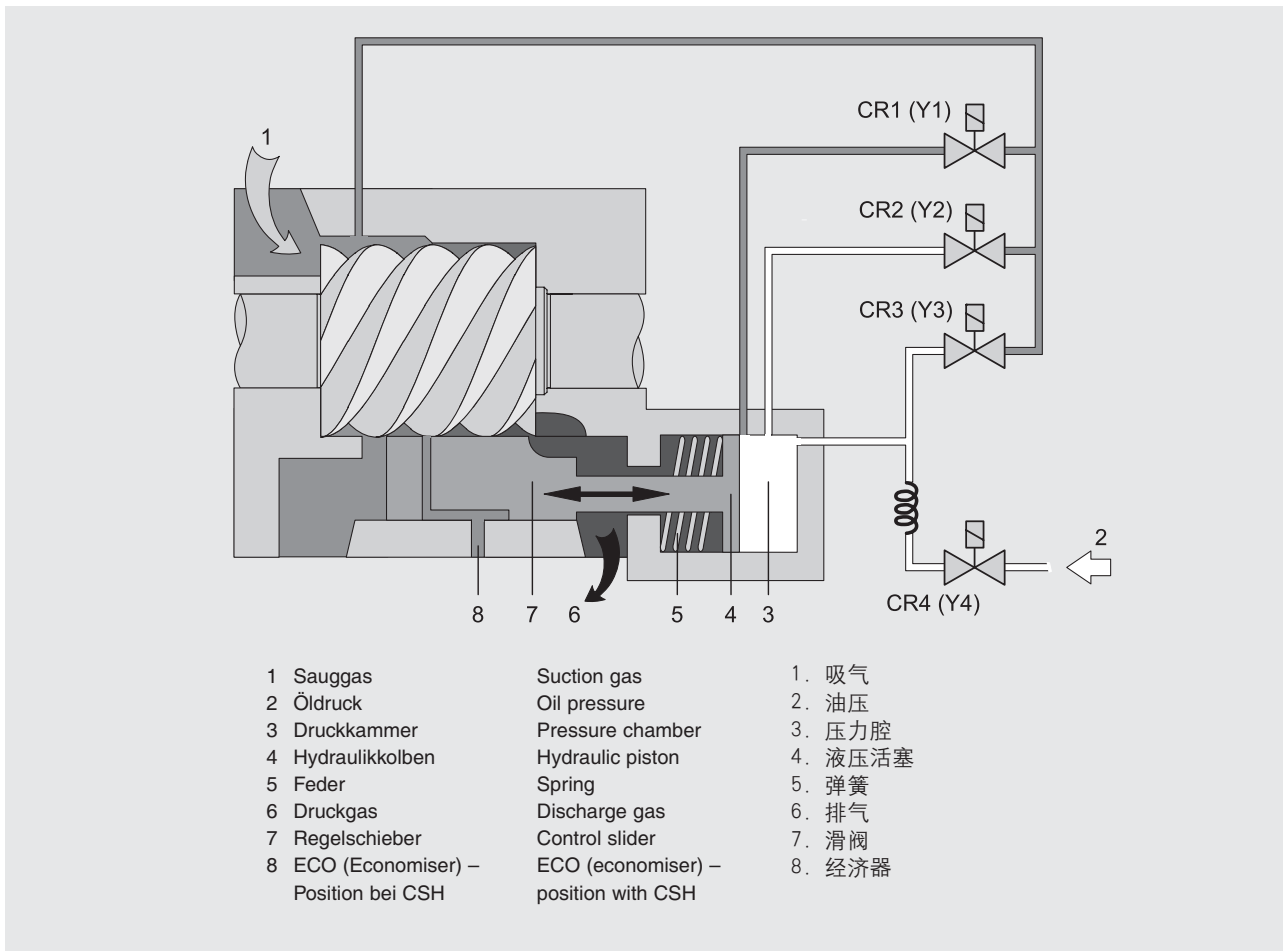


Abb. 3 Hydraulische Schaltung

Fig. 3 Hydraulic scheme

图3 液压控制

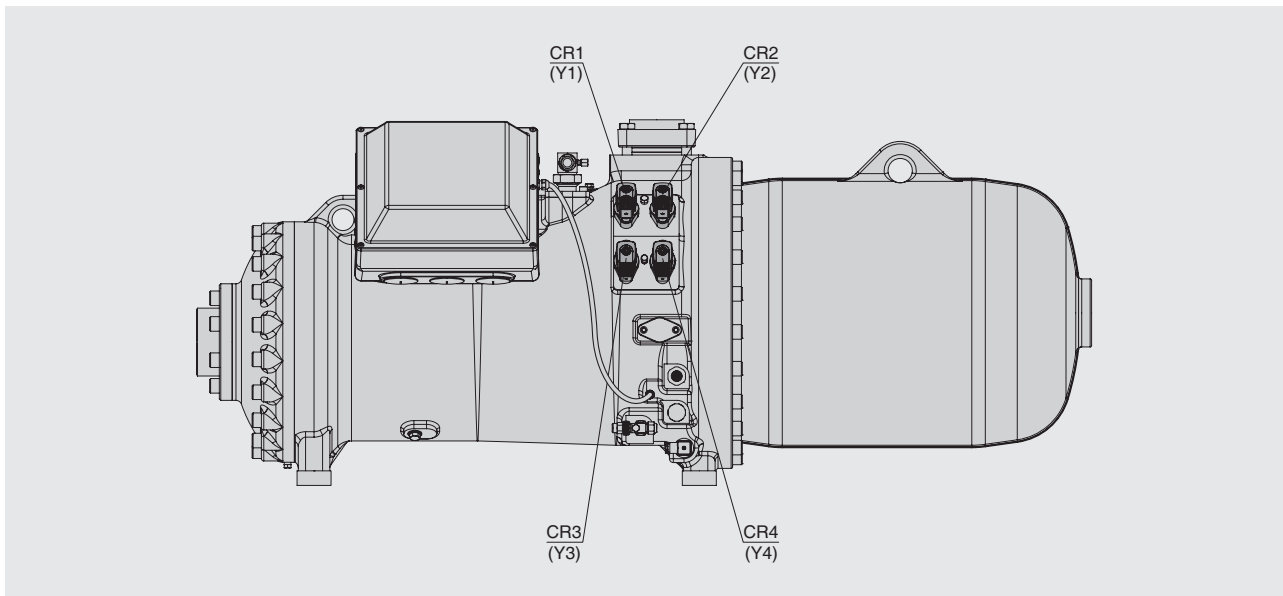


Abb. 4 Anordnung der Magnetventile

Fig. 4 Arrangement of solenoid valves

图4 电磁阀的布置

## 2.4 Hydraulische Schaltung

Abbildung 3 zeigt das Aufbauprinzip der hydraulischen Schaltung. Durch Verstellen des Schiebers 7 wird das Ansaugvolumen geregelt.

Ist der Schieber völlig zur Saugseite hin geschoben (in Abbildung 3 nach links), dann wird der gesamte Profil-Arbeitsraum mit Sauggas gefüllt. Je weiter der Schieber zur Druckseite bewegt wird, desto kleiner ist das Profilvervolumen. Es wird weniger Kältemittel angesaugt, der Massenstrom ist geringer. Die Kälteleistung sinkt.

Der Schieber wird durch einen Hydraulikkolben gesteuert. Wenn das Ventil CR4 geöffnet ist, steigt der Öldruck in der Druckkammer 3. Der Schieber wird zur Saugseite hin geschoben. Die Kälteleistung steigt.

Wenn das Ventil CR1, CR2 oder CR3 geöffnet ist, sinkt der Druck, der auf den Hydraulikkolben wirkt. Durch das Druckgas (6) wird der Schieber zur Druckseite bewegt. Die Kälteleistung wird geringer.

## 2.5 Verdichter-Start

Bei Stillstand des Verdichters ist das Magnetventil CR3 geöffnet. Der Druck im Hydraulikzylinder wird vollständig abgebaut. Die Feder (5, Abb. 3) drückt den Schieber ganz zur Druckseite (Rücklaufzeit des Regelschiebers beachten – Kapitel 8.5).

Beim Einschalten läuft der Verdichter in entlastetem Zustand an. Bei Bedarf wird das Ventil CR4 angesteuert und dadurch der Schieber zur Saugseite hin verschoben. Die Kälteleistung steigt bis auf den vorgegebenen Lastzustand durch Ansteuerung der Ventile CR1 .. CR3.

## 2.6 Stufenlose Leistungsregelung

Die stufenlose Leistungsregelung empfiehlt sich bei Systemen mit Einzelverdichter, die eine hohe Regelgenauigkeit erfordern. Regelungsprinzip siehe Abbildung 6.

Wenn der Ist-Wert innerhalb des eingestellten Bereichs H liegt, ist der Kältebedarf der Anlage unverändert. Der Schieber muss nicht verstellt werden. Es werden keine Magnetventile angesteuert.

## 2.4 Hydraulic control

Figure 3 shows the design principle of the hydraulic scheme. By moving the slider 7 the suction gas flow is controlled.

If the slider is moved totally to the suction side (in the figure 3 to the left), the working space between the profiles is filled with suction gas. The more the slider is moved to the discharge side, the smaller becomes the resulting profile volume. Less refrigerant is taken in. The mass flow is lower. The cooling capacity decreases.

The slider is controlled by a hydraulic piston. If the valve CR4 is opened, the oil pressure in the pressure chamber 3 increases. The slider is moved to the suction side. The cooling capacity increases.

If the valve CR1, CR2 or CR3 is opened, the pressure on the hydraulic piston decreases. By means of the discharge gas (6) the slider is pushed to the discharge side. The cooling capacity is reduced.

## 2.5 Starting the compressor

During standstill of the compressor the solenoid valve CR3 is open. The pressure in the hydraulic cylinder is completely released. The spring (5, fig. 3) pushes the slider to the discharge side end position (consider returning time of the control slider – chap. 8.5).

When starting the compressor, it is unloaded. Valve CR4 is energized on demand thus moving the slider towards the suction side. The refrigerating capacity increases to the set load condition by energizing the valves CR1 .. CR3.

## 2.6 Infinite capacity control

Infinite capacity control is recommended for systems with single compressor where high control accuracy is required. Control principle see figure 6.

If the actual value is within the set control range H, the cooling demand of the system remains unchanged. Then there is no need to move the slider. No solenoid valve is energized.

## 2.4 液压控制

图3表示液压控制的设计原理。通过移动滑阀7，控制吸气量。

如果滑阀被完全移至吸气侧（图中的左侧），齿间的工作空间被充满气体，滑阀越靠近排气侧，齿间空间变得越小，吸入的制冷剂越少，质量流量越少，制冷量越小。

滑阀由一个液压活塞控制，如果阀CR4开启，压力腔中的油压提高，滑阀向吸气侧移动，制冷量增大。

如果阀CR1, CR2或CR3开启，液压活塞的压力降低。排气(6)将滑阀压向排气侧，制冷量减小。

## 2.5 压缩机启动

停机期间，电磁阀CR3要求处于开启状态（通电），压力腔的压力安全释放，弹簧5（图3）将滑阀推向排气侧。（需考虑滑阀的回位时间—见第8.5节）

在压缩机启动时，处于卸载状态。需要时CR4通电，使滑阀朝吸气侧移动，通过CR1 .. CR3通电使压缩机的制冷量增加到设定值。

## 2.6 无级能量调节

对系统的控制精度要求高的地方建议使用无级能量调节，带有单个压缩机的系统，控制原理参见图6。

如果实时值在所设定的控制范围H内，对制冷量的要求应保持不变，无需移动滑阀，电磁阀无需通电。

Die Regelgröße kann z. B. die Luft- oder Wassertemperatur am Verdampfer oder der Saugdruck sein.

The control input can be e. g. the air or water temperature at the evaporator or the suction pressure.

控制输入值可以是蒸发器侧的气温，水温或吸气压力等。

**i** Die Wegezeiten des Schiebers sind kurz. Die Impulszeiten (T1 oder T3) sollten im Bereich von 0,5 Sekunden liegen, jedoch keinesfalls 1 Sekunde überschreiten.

**i** The slider moving times are short. The pulsing periods (T1 or T3) should be in the area of 0.5 seconds but never exceed 1 second.

**i** 滑片的移动时间较短。脉冲时间(T1或T3)应该在0.5秒左右，但不能超过1秒。

**i** Die Pausenzeiten zwischen zwei Impulsen (T2 oder T4) müssen sorgfältig und individuell an die Trägheit des jeweiligen Systems angepasst werden.

**i** The pause periods between two pulses (T2 or T4) must carefully and individually be adjusted to the specific system inertia.

**i** 两脉冲(T2或T4)之间的中止期间必须小心是单独地调整到特定的系统惯量。

**Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100% .. 25%**  
Infinite capacity control in the range of 100% .. 25%

无及能量调节范围 100% .. 25%

CR	1	2	3	4
Start / Stop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP ↑	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
CAP ↓	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP ↔	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**4-stufige Leistungsregelung**  
4-Step capacity control

四级能量调节

CR	1	2	3	4
Start / Stop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP 25%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP 50%	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP 75%	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP 100%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

**Leistungsregelung im Bereich 100% .. 50%**  
Capacity control in the range of 100% .. 50%

无及能量调节范围 100% .. 50%

CR	1	2	3	4
Start / Stop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP ↑	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
CAP min 50% ↓	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP ↔	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CAP ↑ Kälteleistung erhöhen  
CAP ↔ Kälteleistung konstant  
CAP ↓ Kälteleistung verringern

CAP ↑ Increasing CAP  
CAP ↔ Constant CAP  
CAP ↓ Decreasing CAP

CAP ↑  
CAP ↔  
CAP ↓

CAP Kälteleistung  
Leistungsstufen 75%/50%/25% sind Nominalwerte. Reale Restleistungen sind abhängig von Betriebsbedingungen und Verdichterausführung. Daten können mit der BITZER Software ermittelt werden.

CAP Cooling capacity  
Capacity steps 75%/50%/25% are rated values. The real residual capacities depend on operating conditions and compressor design. Data can be specified with the BITZER Software.

CAP 制冷量 75%、50%、25%的能量都是近似值，实际冷量根据工况和压缩机设计。具体数据可从BITZER选型软件中计算。

- Magnetventil stromlos
- Magnetventil unter Spannung
- Magnetventil pulsierend
- Magnetventil intermittierend (10 s an / 10 s aus, vgl. Kap. 2.7)

- Solenoid valve de-energized
- Solenoid valve energized
- Solenoid valve pulsing
- Solenoid valve intermittent (10 ON / 10 s OFF, see chapter 2.7)

- 电磁阀断电
- 电磁阀通电
- 电磁阀脉冲通电
- 电磁阀间歇通电 (约10/10s, 见第2.7节)

**! Achtung!**  
Bei Teillast sind die Anwendungsbereiche eingeschränkt! Siehe Kapitel 11.

**! Attention!**  
The application ranges with capacity control are restricted! See chapter 11.

**! 注意!**  
能调运行范围是受限的! 见第11章

Abb. 5 Steuerungs-Sequenzen

Fig. 5 Control sequences

图5 控制顺序

**i** Um Pendelbetrieb zu vermeiden, sollten Folgeimpulse in Abhängigkeit von der Abweichung der Regelgröße unter Berücksichtigung der Systemträgheit erfolgen.

**i** In order to avoid a cycling operation successive pulses should depend on the output quantity under consideration of the system inertia.

**i** 为了避免循环运行的连续脉冲，在考虑系统惯性的情况下，输出量起决定作用。

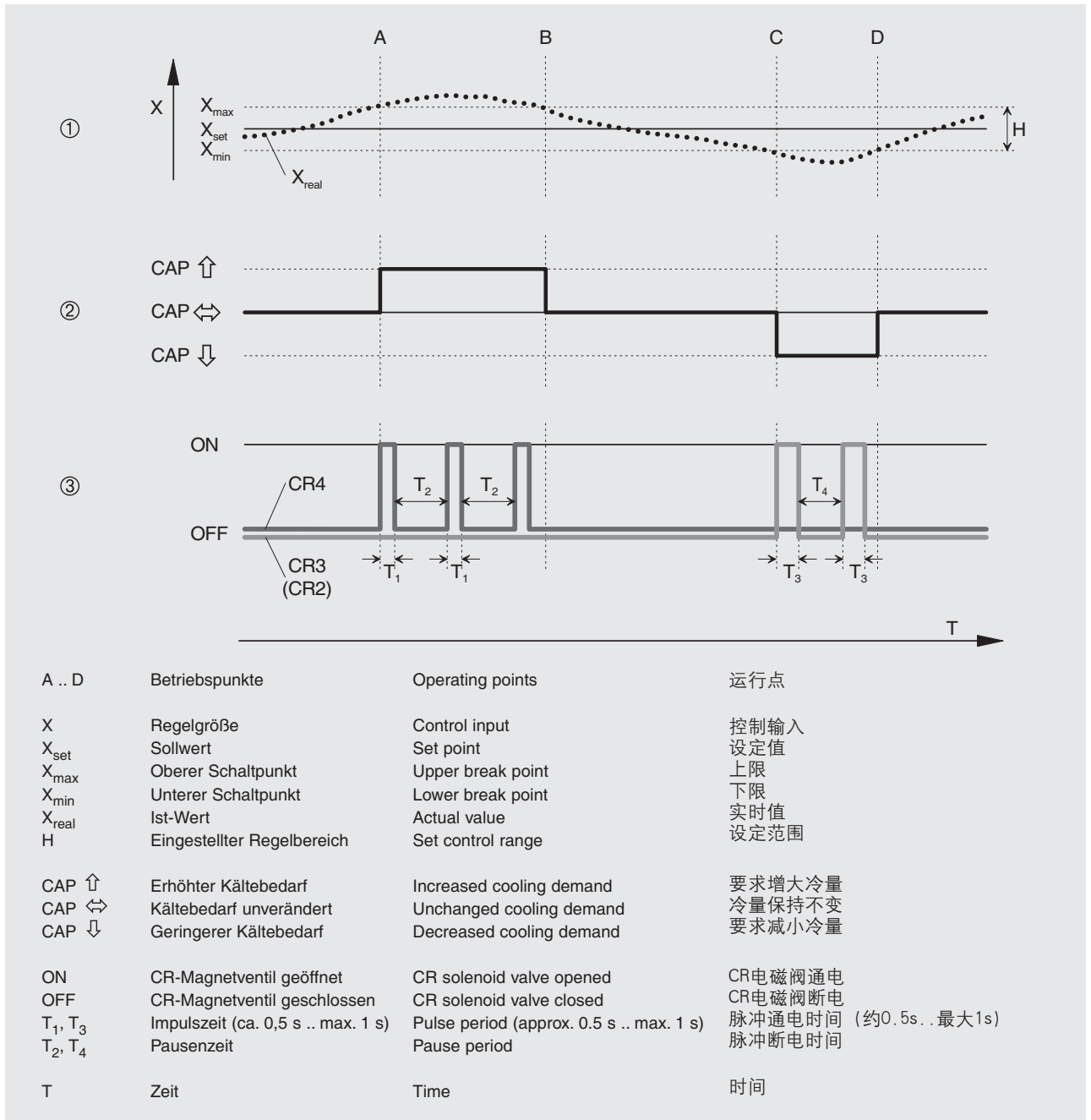


Abb. 6 Stufenlose Leistungsregelung  
 ①: Regelgröße  
 ②: Steuer-Thermostat, Signalausgang an Taktgeber  
 ③: CR-Magnetventile, angesteuert durch Taktgeber

Fig. 6 Infinite capacity control  
 ①: Control input  
 ②: Control thermostat, signal output to oscillator  
 ③: CR solenoid valves, energized by oscillator

图6 无级能量控制  
 ① 控制输入  
 ② 控制温控器，信号输出到振荡器  
 ③ CR电磁阀，由振荡器控制

### Erhöhter Kältebedarf

Überschreitet der Ist-Wert den oberen Schalterpunkt, dann liegt ein erhöhter Kältebedarf vor (Betriebspunkt A in Abb. 6). Das Magnetventil CR4 wird solange in kurzen Zeitintervallen geöffnet, bis der Ist-Wert wieder im eingestellten Bereich liegt (Betriebspunkt B). Der Verdichter arbeitet nun mit einer erhöhten Kälteleistung.

### Reduzierter Kältebedarf

Bei reduziertem Kältebedarf wird der untere Schalterpunkt unterschritten (Betriebspunkt C). Jetzt öffnet das Magnetventil CR3 in kurzen Zeitintervallen so lange, bis der untere Schalterpunkt wieder überschritten wird (Betriebspunkt D). Damit ist der eingestellte Bereich wieder erreicht. Der Verdichter arbeitet mit einer reduzierten Kälteleistung.

Mit den Magnetventilen CR3 / CR4 wird zwischen 100% und nominal 25% geregelt. Alternativ können auch die Ventile CR2 / CR4 angesteuert werden, wenn nur zwischen 100% und nominal 50% geregelt werden soll.

Eine Begrenzung auf minimal ca. 50% Kälteleistung ist bei folgenden Anwendungs-Bedingungen zu empfehlen (Steuerung mittels Ventilen CR2 / CR4):

- Bei Betrieb mit hohen Druckverhältnissen bzw. hoher Verflüssigungstemperatur, u. a. mit Blick auf die thermische Einsatzgrenze (siehe Kapitel 11).
- Für Systeme mit mehreren Verdichtern, die entweder mit getrennten Kreisläufen oder im Parallelverbund betrieben werden. Leistungsregelung zwischen 100 und 50% in Verbindung mit Zu- und Abschalten einzelner Verdichter ermöglicht hierbei eine besonders wirtschaftliche Arbeitsweise – ohne wesentliche Einschränkung im Anwendungsbereich. Falls nur noch der Grundlast-Verdichter in Betrieb ist, kann er auch sehr effektiv bis nominell 25% Restleistung) betrieben werden (mit Ventilen CR3 / CR4) – wegen der im Teillast-Bereich üblicherweise geringeren Verflüssigungstemperatur in solchen Anlagen.

### Increased cooling demand

If the actual value exceeds the upper break point, the cooling demand has increased (operating point A in fig. 6). The solenoid valve CR4 is opened for short intervals till the actual value is within the set control range again (operating point B). Now the compressor operates with increased refrigerating capacity.

### Decreased cooling demand

A decreased cooling demand falls below the lower break point (operating point C). The solenoid valve CR3 now opens for short intervals till the actual value is within the set control range again (operating point D). The compressor operates with decreased cooling capacity.

With the solenoid valves CR3 / CR4 one controls between 100% and nominal 25%. Alternatively valves CR2 / CR4 can be energized, in case control should be limited between 100% and nominal 50%.

The limitation to a minimum of approx. 50% cooling capacity is recommended for the following application conditions (using valves CR2 / CR4):

- In case of operation at high pressure ratios / condensing temperatures, mainly considering the thermal operating limit (see chapter 11).
- For systems with multiple compressors either used in split or single circuits. Under these conditions capacity control between 100 and 50%, in combination with individual compressor on/off cycling, guarantees highest possible efficiency – without significant restrictions in the application range. In case only the lead compressor is left running, it can also be operated very effectively down to nominal 25% of cooling capacity (with valves CR3 / CR4) – due to the usually lower condensing temperature at part load conditions in such systems.

### 要求增大冷量

如果实时值超过上限, 要求增大冷量 (图6中的运行点A), 电磁阀CR4动作直到实时值在设定的控制范围内为止 (运行点B), 压缩机在增大的制冷量下运行。

### 要求减小冷量

如果实时值低于下限 (运行点C), 要求减小冷量, 电磁阀CR3动作直到实时值又回到设定的控制范围内为止 (运行点D), 压缩机在减小的制冷量下运行。

通过电磁阀CR3/CR4, 冷量控制在100%至25%之间, 通过电磁阀CR2/CR4, 冷量控制限于100%至50%之间。

以下应用情况建议制冷量最小只能为50% (使用通过阀CR2/CR4):

- 高压比 / 高冷凝温度下, 主要是热运行范围受限 (见第11章)。
- 带多台压缩机的单回路或多回路系统。在这些情况下冷量控制在100%和50%间, 结合压缩机起停控制, 可实现运行范围内最大可能的效率。由于通常情况下部份负载时冷凝温度低, 为了避免仅剩主压缩机运转, 它也可在25%的负荷下高效运行 (通过电磁阀CR3/CR4) – 原因是在通常情况下, 部分负载时, 此系统的冷凝温度较低。

## 2.7 4-stufige Leistungsregelung

Diese Art der Leistungsregelung ist besonders für Anlagen mit einer grossen Trägheit geeignet, wie z. B. bei indirekter Kühlung. Typische Anwendungsfälle sind Flüssigkeits-Kühlsätze.

Dies gilt ebenso für Anlagen mit mehreren im Verbund parallel geschalteten Verdichtern. Bezogen auf die Gesamtleistung ist der Leistungsunterschied pro Stufe sehr gering und damit eine nahezu stufenlose Regelung möglich. Wesentlich ist dabei die vergleichsweise einfache Steuerungslogik.

Abbildung 5 zeigt die Ansteuerung der Magnetventile für die einzelnen Leistungsstufen.

**i** Die Zeitintervalle zwischen dem Umschalten von einer Leistungsstufe in eine andere müssen sorgfältig und individuell an die Trägheit des jeweiligen Systems angepasst werden.

**i** Um Pendelbetrieb zu vermeiden, sollte die minimale Pausenzeit zwischen zwei Umschalt-Impulsen mindestens 2 Minuten betragen.

Die Taktzeit des intermittierenden Ventils CR4 wird vor Inbetriebnahme auf etwa 10 sec eingestellt. Insbesondere bei Systemen mit hoher Druckdifferenz können auch kürzere Zeitintervalle erforderlich sein. Deshalb sollten hier einstellbare Zeitrelais eingesetzt werden. Auch für diese Betriebsart empfiehlt sich eine Begrenzung der minimalen Kälteleistung auf ca. 50%, wie bei den in Kapitel 2.6 beschriebenen Systemen. Die Steuerung erfolgt dann sinngemäß mit den Ventilen CR4 (taktend) sowie CR1 (75%) und CR2 (50%).

## 2.7 4-step capacity control

This type of capacity control is particularly suited to systems with high inertia – in connection with indirect cooling, for example. Liquid chillers are typical applications.

This also applies to systems with several compounded compressors working in parallel. Compared with total output, the capacity differences per stage are very low, which enables practically continuous control to be achieved. Hereby, the comparatively simple sequencing logic is significant.

Figure 5 shows the control of the solenoid valves for the individual capacity steps.

**i** The time intervals between switching from one capacity step to another must carefully adjusted to the inertia of the respective system.

**i** In order to avoid cycling operation the minimum pause time between two switching pulses should be at least 2 minutes.

The cycle time of the intermitting valve, CR4, should be adjusted to about 10 seconds before commissioning. Even shorter intervals may be necessary, particularly with systems with high pressure differences. Therefore, in this case adjustable time relays should be used. For this type of operation a restriction of minimum refrigeration capacity to approx. 50% is also recommended, as with the systems described in chapter 2.6. Control is then carried out with the CR4 valve (intermitting) and with CR1 (75%) and CR2 (50%).

## 2.7 4级能量调节

4级能量调节特别适合惯性大的系统，例如间接冷却，冷水机是典型的应用实例，图5显示不同能量等级电磁阀的控制。

这种控制也能适用于几台复合型的压缩机同时工作系统中，与总输出相比，每级的容量差别非常低，几乎能够实现连续控制。因此，这种相当简单的先后次序的设计是意义重大的。

**i** 对于调节容量等级从一级到另一级时的时间间隔必须小心地调节到各系统的惯性。

**i** 为了避免循环运行，两个转换脉冲之间的最小中止时间应不少于2分钟

运行前需设定间歇电磁阀CR4(约10秒通断)，在高压差的系统，可能需要更短的间歇时间，因此，需要调整时间继电器。如第2.6节所述，此时建议最小冷量限制在50%以上。控制通过CR4(间歇)，CR1(75%)和CR2(50%)来实现。

## 2.8 Ölkreislauf

Der Ölkreislauf ist in der für Schraubenverdichter typischen Weise ausgeführt. Allerdings ist bei CS.-Kompaktschrauben auf der Hochdruck-Seite ein Behälter direkt am Verdichter-Gehäuse angeflanscht. Darin ist der Ölvorrat untergebracht. Der Behälter dient gleichzeitig als Ölabscheider.

Der Ölumlaufl erfolgt durch die Druckdifferenz zur Einspritzstelle des Verdichters, deren Druckniveau geringfügig über Saugdruck liegt. Dabei gelangt das Öl über eine Filterpatrone und Drosselstelle in die Lagerkammern und Profilräume der Rotoren. Der Ölstrom wird dann zusammen mit dem angesaugten Dampf in Verdichtungsrichtung gefördert. Das Öl übernimmt dabei, neben der Schmierung, die dynamische Abdichtung zwischen den beiden Rotoren und zwischen Gehäuse und Rotoren. Anschließend gelangt das Öl zusammen mit dem verdichteten Dampf wieder in den Vorratsbehälter. Dort werden Öl und Dampf getrennt durch einen hoch effizienten, dreistufigen Abscheidungsprozess (Umlenkung der Strömungsrichtung, Demister, Schwerkraft über lange Beruhigungsstrecke).

Das Öl sammelt sich im unteren Teil des Abscheidebehälters und wird direkt wieder in den Verdichter geleitet – oder ggf. über einen externen Ölkühler bei CSH-Modellen. Je nach Einsatzbedingungen muss das zirkulierende Öl durch Kältemittel-Einspritzung (LI) oder einen externen Ölkühler gekühlt werden (siehe Kapitel 5 und 6).

## 2.8 Oil circulation

The lubrication circuit is designed as is typical for screw compressors. The CS. compact screws, however, have a vessel directly flanged-on to the compressor housing at the high pressure side. It contains the oil reservoir. The vessel simultaneously serves as an oil separator.

The oil circulation results from the pressure difference to the oil injection point, where the pressure level is slightly above suction pressure. The oil flows through a filter element and throttle point into the bearing chambers and the profile spaces of the rotors. The oil is then transported together with the refrigerant vapour in the direction of compression. In addition to lubrication it also provides a dynamic seal between both rotors and between the housing and the rotors. The oil then flows together with the compressed vapour into the reservoir vessel. Here oil and vapour are separated in a highly efficient process (by reversed flow direction, demister, and gravity along a settling way).

The oil collects in the lower part of the separator vessel and flows back into the compressor either directly – or for CSH models via an external oil cooler if necessary. Depending on the operating conditions of the CSH screws the circulating oil must be cooled with liquid injection (LI) or an external oil cooler (see chapters 5 and 6).

## 2.8 油路循环

润滑油循环是按典型螺杆压缩机润滑方式设计的。所不同的是，油分离器直接通过法兰联结在压缩机的高压侧，且内置集油器。

喷油点的压力比吸气压力略高，油循环是由高压与喷油点间压差驱动的。润滑油首先通过一个大尺寸的过滤元件，经节流点，分配到轴承室和压缩腔，随制冷剂气体一起沿压缩方向输送。除了起润滑作用，转子之间及转子与壳体间的动态密封也靠润滑油实现。然后润滑油同压缩后的制冷剂一起流到油分，在这里被高效分离（沿着一个设定的路线通过折流、汇聚及重力作用来分离）。分离出的油在油分下部聚集，并直接或经外置油冷却器流回压缩机。

根据运行工况，润滑油可能需要喷液或外接油冷却器来冷却（见第5和6节）。

### Überwachung des Ölkreislaufs

- Bei Kurzkreisläufen **ohne** Kältemittel-Einspritzung (LI) zur Zusatzkühlung sowie bei geringem Systemvolumen und Kältemittel-Inhalt:  
Indirekte Überwachung mittels Öltemperatur-Fühler (Standard)



#### Achtung!

Ölmangel führt zu starker Temperaturerhöhung.

- Bei Kreisläufen **mit** Kältemittel-Einspritzung (LI) zur Zusatzkühlung und / oder bei erweitertem Systemvolumen sowie bei Parallelverbund: Ölniveau direkt mittels opto-elektronischem Ölniveau-Wächter überwachen (Option). Siehe hierzu auch Kapitel 4.2.  
Der Anschluss ist im Verdichtergehäuse (siehe Maßzeichnungen, Kapitel 13, Anschlussposition 8).

### Monitoring the oil circuit

- For short circuits **without** liquid injection (LI) for additional cooling and for small system volumes and refrigerant charges:  
Indirect monitoring by means of oil temperature sensor (standard)



#### Attention!

Lack of oil leads to a strong temperature increase.

- For circuits **with** liquid injection (LI) for additional cooling and / or for greater system volumes as well as with parallel compounding:  
Monitor the oil level directly by means of an opto-electronical oil level switch (option). See also chapter 4.2.  
The connection is in the compressor housing (see dimensional drawings, chapter 13, connection position 8).

### 油路监测

- 对不带喷液附加冷却的短回路以及小容量，少充注量的系统：  
通过油温传感器（标准配置）进行间接监测。



#### 注意!

缺油会导致温度急剧上升。

- 对于带喷液附加冷却和/或大容量系统：  
通过油分离器中的油位开关（选择附件）进行直接监控。  
也包括并联机组：用光电油位开关直接控制油位（可选项）也可查看第4.2节。  
连接部位在压缩机机体内（查看轮廓图，第13节连接部位8）

### 3 Schmierstoffe

Abgesehen von der Schmierung besteht eine wesentliche Aufgabe des Öls in der dynamischen Abdichtung der Rotoren. Daraus ergeben sich besondere Anforderungen an Viskosität, Löslichkeit und Schaumverhalten. Deshalb dürfen nur vorgeschriebene Ölarten verwendet werden.

### 3 Lubricants

Apart from the lubrication the oil also provides dynamic sealing of the rotors. Special demands result with regard to viscosity, solubility and foaming characteristics. BITZER released oils may therefore be used only.

### 3 润滑油

除了润滑作用以外润滑油还起动态密封的作用，因此对粘度、溶解度和起泡特性有特殊要求。只有BITZER推荐的油才能使用。

Schmierstoff-Tabelle

Table of lubricants

润滑油参数表

Ölsorte Oil type 润滑油型号 BITZER	Verdichter Compressor 粘度	Kältemittel Refrigerant 制冷剂	Verflüssigung Condensation 冷凝温度 °C ②	Verdampfung Evaporation 蒸发温度 °C ②	Druckgastemperatur Discharge gas temperature 排气温度 °C
<b>BSE170</b>	CSH	R134a	.. 70	+25 .. -20	~60 .. max. 120 ①
	CSH / CSW	R407C	.. 60	+12,5 .. -15	
	CSH / CSW	R404A / R507A	.. 55	0 .. -25	
<b>BSE170L</b>	CSW	R134a	.. 55	+12,5 .. -15	
<b>B320SH</b>	CSH	R22	.. 60	+12,5 .. -15	
	CSW	R22	.. 50	+12,5 .. -15	

- ① Temperatur an der Druckgas-Leitung
- ② Genaue Grenzwerte siehe Einsatzgrenzen (Kapitel 11).

- ① Temperature at the discharge line
- ② Exact limits see application limits (chapter 11).

- ① 排气管路温度
- ② 准确的范围见应用极限 (第11章)

#### Wichtige Hinweise

- Einsatzgrenzen der Verdichter berücksichtigen (siehe Kap. 11).
- Der untere Grenzwert der Druckgastemperatur (~60°C) ist lediglich ein Anhaltswert. Durch ausreichende Sauggas-Überhitzung muss sichergestellt sein, dass die Druckgastemperatur im Dauerbetrieb mindestens 20 K (R134a, R404A / R507A) bzw. 30 K (R407C, R22) über der Verflüssigungstemperatur liegt.
- Die Schmierstoffe BSE170 und BSE170L (für HFKW-Kältemittel) sowie B320SH (für R22) sind Esteröle mit stark hygroskopischen Eigenschaften. Daher ist bei Trocknung des Systems und im Umgang mit geöffneten Ölgebinden besondere Sorgfalt erforderlich.
- Bei Direkt-Expansions-Verdampfern mit berippten Rohren auf der Kälte-

#### Important instructions

- Consider the application limits of the compressors (see chapter 11).
- The lower limit value of the discharge gas temperature (~60°C) is a reference value only. It must be ensured by sufficient suction superheat that the discharge gas temperature at continuous operation is at least 20 K (R134a, R404A / R507A) resp. 30 K (R407C, R22) above the condensing temperature.
- Ester oils BSE170 and BSE170L (for HFC refrigerants) as well as B320SH (for R22) are very hygroscopic. Special care is therefore required when dehydrating the system and when handling open oil containers.
- A corrected design may be necessary for direct-expansion evaporators with finned tubes on the refrigerant side.

#### 重要的说明

- 遵守压缩机的应用极限 (见第11章)
- 排气温度的下限值(60°C)仅为参考值。必需通过吸气过热来调整排气温度比冷凝温度至少高20 K (R134a, R404A / R507A) 30 K (R407C, R22)
- 酯类油BSE170(用于HFC制冷剂)和B320SH(用于R22)具有强烈的吸湿性。因此在干燥系统和处理开启的油时应特别注意。
- 使用内螺纹管的直接蒸发器，其制冷剂侧可能需要作改进设计(向制造商咨询)。

mittel-Seite kann eine korrigierte Auslegung erforderlich werden (Abstimmung mit dem Hersteller).

Obige Angaben entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und sollen über allgemeine Anwendungsmöglichkeiten informieren. Sie haben nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften der Öle oder deren Eignung für einen konkreten Einsatzzweck zuzusichern.

erant side (consultation with manufacturer).

The above information corresponds to the present status of our knowledge and is intended as a guide for general application possibilities. This information does not have the purpose of confirming certain oil characteristics or their suitability for a particular case.

以上资料是根据目前我们的知识并作为一般的应用指南，本资料无意确定某些油的特性或它们对一种特殊场合的适用性。

#### 4 Einbindung in den Kältekreislauf

Kompakt-Schraubenverdichter sind in erster Linie für fabrikmäßig gefertigte Anlagen mit geringem Systemvolumen und Kältemittel-Inhalt konstruiert (Flüssigkeits-Kühlsätze, Klimageräte und Wärmepumpen). Darüber hinaus ist aber auch der Einsatz in erweiterten Systemen möglich (z. B. mit entfernt aufgestelltem Verflüssiger). Dann werden allerdings zusätzliche Maßnahmen und eine individuelle Überprüfung erforderlich.

Systeme mit mehreren Verdichtern sollten vorzugsweise mit getrennten Kreisläufen ausgeführt werden. Parallelbetrieb ist möglich. Dies erfordert jedoch ein spezielles Ölausgleichs-System. Ausführungsanweisungen auf Anfrage.

##### 4.1 Verdichter aufstellen

Die halbhermetischen Kompakt-schrauben-Verdichter bilden in sich selbst eine Motor-Verdichter-Einheit. Deshalb ist es lediglich erforderlich die gesamte Einheit korrekt aufzustellen sowie Elektrik und Rohrleitungen anzuschließen.

Der Verdichter wird bei stationären Anlagen waagrecht montiert.

Im Falle von Schiffsanwendungen Verdichter entlang der Schiffs-Längsachse einbauen. Weitere Ausführungsanweisungen auf Anfrage.

#### 4 Integration into the refrigeration circuit

Compact screw compressors are mainly intended for integration in factory assembled systems with low system volumes and small refrigerant charges (liquid chillers, air conditioning units and heat pumps). Their use in extended systems is also possible (e.g. with remotely installed condenser). However this requires additional measures and an individual assessment.

Systems with multiple compressors should preferably be realized with individual circuits. Parallel compounding is possible. This requires a special oil equalising system. Layout recommendation if requested.

##### 4.1 Mounting the compressor

The semi-hermetic compact screw compressors provide a motor compressor unit. It is only necessary to mount the complete unit correctly and to connect the electrical equipment and the pipes.

With stationary systems the compressor has to be installed horizontally.

In case of marine application mount in direction of the longitudinal axis of the boat. Further layout recommendation if requested.

#### 4. 制冷回路中的安装

整体式螺杆机主要用于工厂组装的小容量和少充注量的系统中（冷水机组和空调机组）。也可用于扩大的系统（如带远距离安装的冷凝器），但需要额外的措施和个别的评估。

带多台压缩机的系统应通过独立的回路来实现。并联运行也是可行的，这要求一个特殊的油平衡系统，如果要求需给出布局介绍。

##### 4.1 压缩机的安装

半封闭整体式螺杆压缩机含内置电机。因此仅需正确安装压缩机及进行电气和管路联接。

对于固定系统，压缩机必需水平安装。

对于船用系统，压缩机应沿船的纵轴方向安装。详细的建议备询。

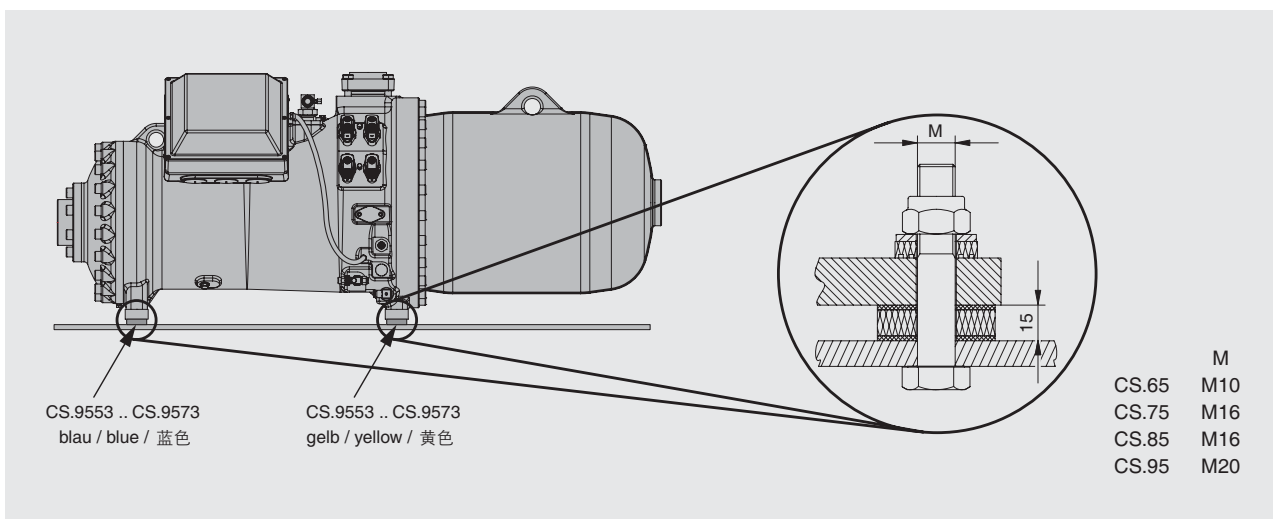


Abb. 7 Schwingungsdämpfer

Fig. 7 Anti-vibration mountings

图7 减震垫安装

## Schwingungsdämpfer

Eine starre Montage ist möglich. Zur Verringerung von Körperschall empfiehlt sich jedoch die Verwendung der speziell auf die Verdichter abgestimmten Schwingungsdämpfer (Option).

Bei Montage auf Bündelrohr-Wärmeübertragern:



### Achtung!

Gefahr von Schwingungsbrüchen. Verdichter nicht starr auf Wärmeübertrager montieren (z. B. Bündelrohr-Verflüssiger). Schwingungsdämpfer verwenden!

Die Montage der Schwingungsdämpfer ist in Abbildung 7 dargestellt. Die Schrauben sind ausreichend angezogen, wenn gerade erste Verformungen der oberen Gummischeibe sichtbar werden.

## 4.2 Systemausführung

Der Verdichter wird in ähnlicher Weise in den Kältekreislauf eingebunden wie halbhermetische Hubkolben-Verdichter.

### Anlagenaufbau und Rohrverlegung

Rohrleitungsführung und Aufbau der Anlage müssen so gestaltet werden, dass der Verdichter während Stillstandszeiten nicht mit Öl oder flüssigem Kältemittel geflutet werden kann.

Als geeignete Maßnahmen (u. a. auch als einfacher Schutz gegen Flüssigkeitsschläge beim Start) gelten

- entweder eine Überhöhung der Saugleitung nach dem Verdampfer (Schwanenhals)
- oder Aufstellung des Verdichters oberhalb des Verdampfers.

Zusätzliche Sicherheit bietet ein Magnetventil unmittelbar vor dem Expansionsventil. Außerdem sollte die Druckgasleitung vom Absperrventil aus zunächst mit Gefälle verlegt werden.

Bei Einsatz von elektronischen Expansionsventilen mit Absperrfunktion muss die Steuerung so programmiert werden, dass das Ventil unmittelbar nach Abschalten des Verdichters dicht schließt.

## Anti-vibration mountings

Rigid mounting of the compressor is possible. The use of anti-vibration mountings especially matched to the compressors (option) is recommended however to reduce the transmission of body radiated noise.

When mounting on shell and tube heat exchangers:



### Attention!

Danger of vibration fractures. Do not mount the compressor solidly on the heat exchanger (e. g. shell and tube condenser). Use anti-vibration mountings!

The installation of the anti-vibration mountings is shown in figure 7. The screws should only be tightened until slight deformation of the upper rubber disc is just visible.

## 4.2 System layout

The compressor is installed in the refrigerating circuit similar to semi-hermetic reciprocating compressors.

### System design and pipe layout

The pipelines and the system layout must be arranged in such a way that the compressor cannot be flooded with oil or liquid refrigerant during standstill.

Suitable measures are (also as a simple protection against liquid slugging during start)

- either to raise the suction line after the evaporator (swan neck)
- or to install the compressor above the evaporator.

Additional safety is provided by a solenoid valve fitted directly before the expansion valve. In addition the discharge line should first be run downwards after the shut-off valve.

When using electronic expansion valves with locking function the control has to be programmed so that the valve closes tightly after the compressor stops.

Due to the low vibration level and the slight discharge gas pulsations the suction and discharge lines can nor-

## 减震垫安装

尽管压缩机可以刚性安装，但我们仍建议使用减震安装垫（选配附件），以减少机体噪声的传递。

对于直接在壳管换热器上安装：



### 注意！

震动破裂危险。不要把换热器当作承重架！可能损坏换热器（比如说要求管道冷凝器）。用减震垫安装！

减震垫的安装方法如图7所示，螺母应拧紧到刚刚可见上橡胶环变形。

## 4.2 系统布置

这种压缩机在制冷回路的安装方法与半封闭往复压缩机相似。

### 机组设计与管路布置

管路和系统的布置必需保证压缩机在停机期间不会充满油或液态制冷剂。

合理的方法是（同时作为防止开机时液击的简单保护）

- 蒸发器后先向上布置吸气管线（鹅颈管）
- 或压缩机布置高于蒸发器。

额外的安全措施是在膨胀阀前直接安装一个电磁阀，另外在截止阀后排气管先布置一段向下的管路。

当使用电子膨胀阀的锁紧功能时，控制必须实施以保证在压缩机停止后，阀门能够关紧。

Auf Grund des niedrigen Schwingungs-Niveaus und der geringen Druckgas-Pulsationen können Saug- und Hochdruck-Leitung üblicherweise ohne flexible Leitungselemente und Schalldämpfer ausgeführt werden. Die Leitungen sollten allerdings genügend Flexibilität aufweisen und keinesfalls Spannungen auf den Verdichter ausüben. Günstig ist eine Rohrverlegung parallel zur Verdichterachse – Druckgasleitung zunächst nach unten führend. Dabei muss der Abstand zur Verdichterachse möglichst gering sein und der parallele Rohrabschnitt mehr als halber Verdichtertlänge entsprechen. Außerdem sollten generell Rohrbögen mit großem Radius verlegt werden (keine Winkel).

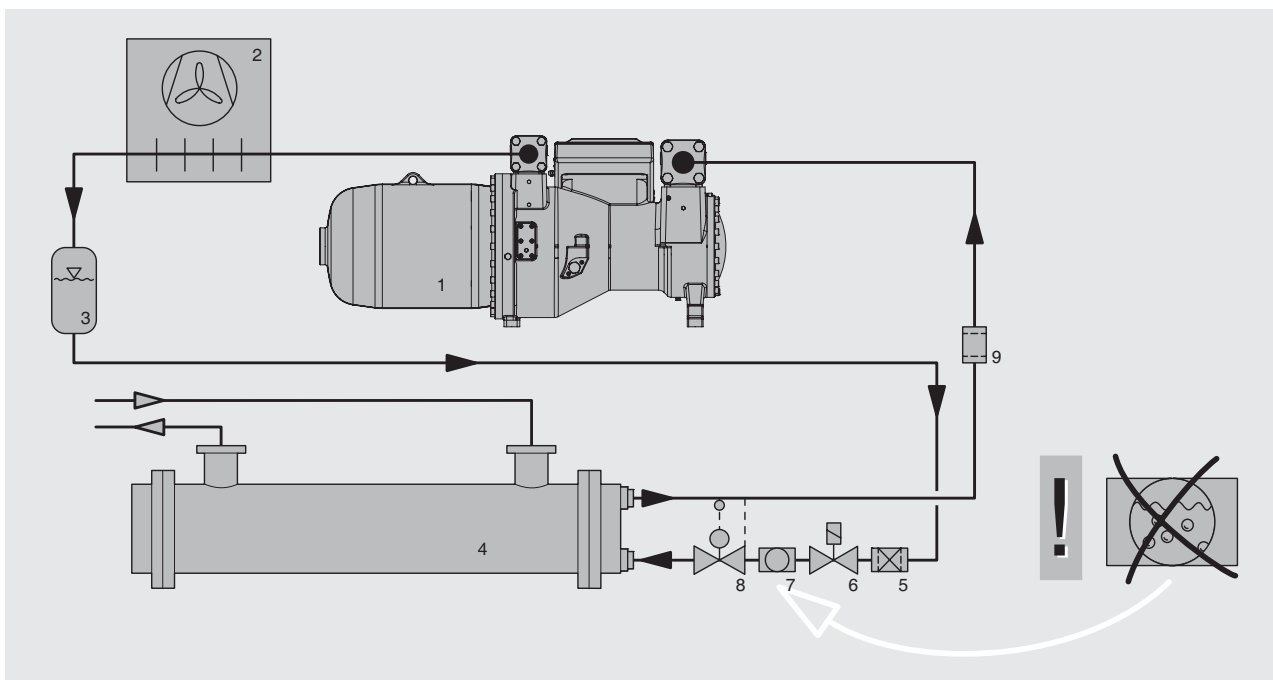
In der Druckgas- und ECO-Leitung (Kap. 7) können jedoch Schwingungen infolge Gaspulsationen auftreten. Deshalb müssen "kritische Rohr-

mally be built without using flexible elements or mufflers. The pipelines must however be sufficiently flexible and not exert any strain on the compressor. Most favourably the pipe runs are designed parallel to the compressor axis and the discharge line first leading downwards. The distance to the compressor axis should be as short as possible and the parallel pipe section should be at least half the compressor's length. Finally large radius pipe bends should be used – no elbows.

However, due to gas pulsations there can be vibrations in discharge and ECO lines (chapter 7). Therefore critical pipe lengths ( $\pm 15\%$ ) with their natural frequencies being in resonance with the compressor pulsations must be avoided.

元件或减振消音器。但管路必需有足够的柔性并且不对压缩机产生应力。管路和压缩机轴向平行以及排气管路先向下布置是合适的。管路与压缩机轴的距离应尽可能小，而且与压缩机平行部分的长度应至少是压缩机长度的一半。此外，应使用大半径的弯管，而非弯头。

由于气流脉动会使排气管路和经济器管路产生振动(第7节)，因此由压缩机脉动引起管路共振的临界长度( $\pm 15\%$ )应该避免。



- 1 Verdichter
- 2 Verflüssiger
- 3 Flüssigkeitssammler
- 4 Verdampfer
- 5 Filtertrockner
- 6 Flüssigkeits-Magnetventil
- 7 Schauglas
- 8 Expansionsventil
- 9 Reinigungsfilter (bei Bedarf)

- 1 Compressor
- 2 Condenser
- 3 Liquid receiver
- 4 Evaporator
- 5 Filter-drier
- 6 Liquid solenoid valve
- 7 Sight glass
- 8 Expansion valve
- 9 Cleaning filter (if required)

- 1 压缩机
- 2 冷凝器
- 3 储液器
- 4 蒸发器
- 5 干燥过滤器
- 6 液路电磁阀
- 7 视液镜
- 8 膨胀阀
- 9 可清洗过滤器(如需)

Abb. 8 Anwendungsbeispiel: Flüssigkeits-Kühlsatz mit Kompakt-Schraube

Fig. 8 Example of application: liquid chiller with compact screw

图8 应用举例：带整体式螺杆机的冷水机组

längen" ( $\pm 15\%$ ) vermieden werden, die in ihrer Eigenfrequenz mit der Pulsation des Verdichters in Resonanz stehen.

Bei der Berechnung sind u. a. Betriebsbedingungen und Kältemittel (Schallgeschwindigkeit) sowie Pulsationsfrequenz des Verdichters zu berücksichtigen:

Die Grundfrequenz liegt bei ca. 250 Hz (50 Hz-Netz) bzw. 300 Hz (60 Hz-Netz). Für die Auslegung sollten aber auch Frequenzen höherer Ordnung (500 / 1000 Hz bzw. 600 / 1200 Hz) in Betracht gezogen werden.

Im Falle besonders hoher Anforderungen an das Schwingungsniveau sowie bei längeren Rohrstrecken sollte in die Druckgasleitung ein Schalldämpfer eingebaut werden (Option, siehe auch DB-400). Dazu Schalldämpfer unmittelbar nach dem Verdichteraustritt montieren.

Für den ECO-Anschluss stehen Bau-sätze mit speziell abgestimmten Schalldämpfern zur Verfügung (Option, siehe Kapitel 7.4).

### Ölheizung

Zum Schutz des Verdichters gegen hohe Kältemittel-Anreicherung im Schmieröl während Stillstandszeiten dient eine Ölheizung. Sie ist in einer Tauchhülse geführt und kann bei Bedarf ohne Eingriff in den Kältekreislauf ausgetauscht werden.

Elektrischer Anschluss siehe Kap. 8.5, Einbau-Position Kapitel 13.

### Ölabscheider zusätzlich isolieren

Betrieb bei niedrigen Umgebungstemperaturen oder mit hohen Temperaturen auf der Hochdruck-Seite während des Stillstands (z.B. Wärmepumpen) erfordert zusätzliche Isolierung des Ölabscheiders.

### Filtertrockner

Im Hinblick auf hohen Trocknungsgrad und zur chemischen Stabilisierung des Kreislaufs sollten reichlich dimensionierte Filtertrockner geeigneter Qualität verwendet werden.

Among other things the operating conditions and the refrigerant (sonic speed) as well as the compressor's pulsation frequency must be considered in the calculation.

The base frequency is approx. 250 Hz (50 Hz network) or 300 Hz (60 Hz network). Frequencies of higher orders (500 / 1000 Hz or 600 / 1200 Hz) should also be looked at in the final layout.

In cases of very high requirements on vibration levels or longer pipelines a muffler should be installed into the discharge gas line (option, also see DB-400). Install muffler immediately after compressor outlet.

For the ECO connection kits with specifically designed mufflers are provided (option, see chapters 7.4).

### Oil heater

An oil heater is provided to prevent too high concentration of refrigerant in the oil during standstill. It is mounted in a heater sleeve and can be replaced if necessary without accessing the refrigerating circuit.

For electrical connection see chapter 8.5, mounting position see chapter 13.

### Additional insulation of the oil separator

Operation at low ambient temperatures or at high temperatures on the discharge side during standstill (e.g. heat pumps) requires additional insulation of the oil separator.

### Filter drier

Generously sized filter driers of suitable quality should be used to ensure a high degree of dehydration and to maintain the chemical stability of the system.

除此之外还要考虑运行工况、制冷剂(音速)和压缩机脉动频率。

振动基频大约是250Hz (50Hz电网) 或300Hz (60Hz电网)。更高频(500/1000Hz或600/1200Hz) 取决于最后的布置。

当对振动的要求比较高或有较长的管路时, 应该在排气管上安装减振消音器(选配附件, 见技术资料DB-400)。减振消音器应尽量近地安装在压缩机的排气口后。

可以提供带减振消音器的经济器接头组件(选配附件, 见第7.4节)

### 油加热器

油加热器用来防止停机期间油中混合过多的制冷剂。它安装在一个加热器套管中, 更换时不触动制冷回路。

电气联接见第8.5节, 安装位置见第13节。

### 油分离器的额外隔热

在低温环境运行或停机时排气侧温度较高(如热泵)要求对油分离器进行隔热。

### 干燥过滤器

采用大尺寸高质量的干燥过滤器来保持系统的高干燥度以及维持系统的化学稳定性。

### Saugseitiger Reinigungsfilter

Der Einsatz eines saugseitigen Reinigungsfilters (Filterfeinheit 25 µm) schützt den Verdichter vor Schäden durch Systemschmutz und ist deshalb insbesondere bei individuell gebauten Anlagen dringend zu empfehlen.

### Expansionsventil und Verdampfer

Expansionsventil und Verdampfer müssen mit größter Sorgfalt aufeinander abgestimmt werden. Dies gilt vor allem für Systeme, die einen großen Regelbereich abdecken (z. B. bei 100% bis 25%). In jedem Fall müssen sowohl bei Volllast- als auch bei Teillast-Bedingungen genügend hohe Sauggas-Überhitzung und stabile Betriebsweise gewährleistet sein.

Nach Umschalten von Teil- auf Volllast-Betrieb besteht die Gefahr von Flüssigkeitsschlägen. Deshalb müssen Verdampfer und Expansionsventil so dimensioniert werden, dass auch bei Teillast keinesfalls Öl im Verdampfer abgeschieden wird.

Je nach Verdampfer-Bauart und Leistungsbereich kann deshalb eine Aufteilung in mehrere Kreisläufe erforderlich werden – jeweils mit eigenem Expansions- und Magnetventil.

Hinweis zu elektronischen Expansionsventilen mit Absperrfunktion siehe "Anlagenaufbau und Rohrverlegung".

### Ölniveau-Überwachung

Die CSH.3- und CSW.3-Modelle können optional mit einem opto-elektronischen Ölniveau-Minimalstands-Wächter OLC-D1-S ausgestattet werden (Kap. 13, Pos. 8). Für die Regelung des Ölniveaus in parallel betriebenen Verdichtern kann zusätzlich an Stelle des Schauglases ein weiterer opto-elektronischer Wächter zur Überwachung des Maximalstands montiert werden (Kap. 13, Pos. 4). – Visuelle Überwachung des Ölstands ist dann nicht mehr möglich.

Des Weiteren kann mit einem solchen OLC-D1-S zur Maximalstands-Überwachung auch die Ölrückführung aus einem Sekundär-Ölabscheider gesteuert werden. Ein Sekundär-Ölabscheider ist beispielsweise erforderlich bei Systemen mit überflutetem Verdampfer oder als eine der möglichen

### Suction side cleaning filter

The use of a suction side cleaning filter (filter mesh 25 µm) will protect the compressor from damage due to dirt from the system and is strongly recommended for individually built systems.

### Expansion valve and evaporator

Expansion valve and evaporator have to be tuned-in using utmost care. This is especially important for those systems that cover a large control range, e.g. 100% to 25%. In each case sufficient suction gas superheat and stable operating conditions must be assured in full load as well as part load modes.

After switching from part to full load operation, liquid slugging can occur. Therefore, evaporator and expansion valve must be dimensioned in such a way that even at part load no oil is separated in the evaporator.

Depending on the evaporator's design and performance range several circuits may be necessary each with separate expansion and solenoid valves.

Remarks regarding electronic expansion valves with locking function see "system design and pipe layout".

### Oil level monitoring

The CSH.3 and CSW.3 models can be equipped with an opto-electronical oil level minimum control OLC-D1-S as an option. For oil level control in compressors operated in parallel an additional opto-electronical control can be mounted in place of the sight glass in order to monitor the maximum level (chapter 13, pos. 8). – With this measure a visual monitoring is not possible any more.

Additionally, with such an OLC-D1-S for maximum level monitoring the oil return from a secondary oil separator can be controlled. A secondary oil separator is required e. g. with systems with flooded evaporator or as one of possible options with parallel compressor operation in a common circuit. Layout recommendations upon request.

### 吸气侧可清洗过滤器

使用吸气侧过滤器（过滤网目25 µm）可以保护压缩机免遭系统脏物的损坏。对个别组装的系统强烈推荐这种过滤器。

### 膨胀阀和蒸发器

膨胀阀和蒸发器的选择应极其小心。这对能量调节范围较大的场合（如100%至25%）尤其重要。无论是满负荷还是部分负荷运行都必需确保充分的吸气过热度及稳定的运行状态。根据蒸发器设计和性能范围，可能需要多个带单独膨胀阀和电磁阀的回路。

在将部分负载转换到全负载运行，液击就可消除，因此，冷凝器和膨胀阀可通过这种方式确定尺寸，甚至在部分负载时，无油被分离到蒸发器的情况下也可实现。

用锁定功能标记相关的电子膨胀阀，请查看“系统设计和泵的布局”。

### 油位监测

CSH.3型和CSW.3型压缩机能装配一个电子选型油位最小控制器作为选配件，对于在并联运行的压缩机的油位控制，一个附加的电子选型控制器，可以安装在视镜孔处，用来监测最大油位（13节，位8）—在这种测量中，仅靠眼观是无法实现监测的。

另外，用这种OLC-D1-S可以监测从二级油分回流的油的最大油位，二级油分是必需的，比如，带有满液式蒸发器的系统或在普通线路中运行并联机组的选配件，布局建议在要求之上。

Optionen bei Verdichter-Parallelbetrieb in einem gemeinsamen Kältekreislauf. Ausführungsanweisung auf Anfrage.

Sowohl bei Einsatz von überfluteten Verdampfern als auch bei Parallelbetrieb von CSH- oder CSW-Verdichtern in einem gemeinsamen Kältekreislauf, ist eine spezifische Auslegung und Steuerung erforderlich. Ausführungsanweisung auf Anfrage.

Mit R404A oder R507A als Kältemittel kann je nach Verdampfer-Ausführung und Systemvolumen ebenfalls ein Sekundär-Ölabscheider erforderlich werden. Merkmal beider Kältemittel ist ein im Vergleich zu R134a, R407C und R22 deutlich höherer Massenstrom, der einen erhöhten Ölwurf zur Folge hat.

Bei Ersatz eines CSH.1-Verdichters durch ein CSH.3-Modell kann ein bereits installierter elektro-mechanischer Ölniveau-Wächter auch im neuen CSH.3-Verdichter verwendet werden. Anschluss-Position 7 siehe Kapitel 13 Maßzeichnungen.

Using flooded evaporators as well as operating CSH or CSW models in parallel in a common circuit a specific layout and control is required.

Depending on evaporator design and system volume a secondary oil separator may also become necessary when using R404A or R507A as refrigerant. Both refrigerants are characterised by a significantly higher mass flow compared to R134a, R407C and R22, which results in a higher oil carry over rate.

When replacing a CSH.1 model by a CSH.3 an already installed electro-mechanical oil level control can also be used in the CSH.3 model. Installation position 7, see chapter 13 dimensional drawings.

CSH和CSW在用于满液式蒸发器的普通并联机组时，需特殊设计，此时需要控制油位。

当使用R404A和R507A为制冷剂时，根据蒸发器的设计及系统容易，可能需要使用二次油分，这两种制冷剂较R134a，R407C和R22有更大的质量流量，所以有更高的冷冻油带出率。

CSH.3代替CSH.1时，CSH.3也可安装机械式油位，安装位置7，见13章尺寸图。

### 4.3 Sicherer Verdichter- und Anlagenbetrieb

Analysen belegen, dass Verdichterausfälle meistens auf unzulässige Betriebsweise zurückzuführen sind. Dies gilt insbesondere für Schäden auf Grund von Schmiermangel und Kältemittel-Verlagerung während des Stillstands.

#### Funktion des Expansionsventils

Folgende Anforderungen besonders beachten, dabei Auslegungs- und Montagehinweise des Herstellers beachten:

- Korrekte Position und Befestigung des Temperaturfühlers an der Sauggas-Leitung. Bei einem eventuellen Einsatz eines inneren Wärmeaustauschers: Fühlerposition wie üblich nach dem Verdampfer anordnen – keinesfalls nach dem Wärmeaustauscher.
- Ausreichend hohe Sauggasüberhitzung, dabei auch minimale Druckgastemperaturen berücksichtigen (Kapitel 3).
- Stabile Betriebsweise bei allen Betriebs- und Lastzuständen (auch Teillast-, Sommer- & Winterbetrieb).
- Blasenfreie Flüssigkeit am Eintritt des Expansionsventils, bei ECO-Betrieb bereits vor Eintritt in den Flüssigkeits-Unterkühler.

#### Schutz gegen Kältemittelverlagerung bei langen Stillstandszeiten

Kältemittelverlagerung von der Hoch- zur Niederdruckseite oder in den Verdichter kann beim Startvorgang zu massiven Flüssigkeitsschlägen mit der Folge eines Verdichterausfalls oder gar zum Bersten von Bauteilen und Rohrleitungen führen. Besonders kritisch sind Anlagen mit großer Kältemittelfüllmenge, bei denen sich auf Grund der Systemausführung und Betriebsweise auch während langer Stillstandszeiten kein Temperatur- und Druckausgleich einstellen kann. Hierzu gehören z. B. Anlagen mit Mehrkreis-Verflüssigern und / oder -Verdampfern oder auch Einkreisysteme, bei denen der Verdampfer und Verflüssiger stetig unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt sind.

### 4.3 Safe operation of compressor and system

Analyses have proven that compressor break-downs are mostly attributed to impermissible operating conditions. This applies especially to damages due to lack of lubrication and refrigerant migration during standstill.

#### Function of the expansion valve

Pay special attention to the following requirements by considering the manufacturer's design and mounting recommendations:

- Correct positioning and fastening of the temperature sensor at the suction gas line. In case a liquid suction line heat exchanger is used: Position the sensor behind the evaporator as usual – never behind the heat exchanger.
- Sufficiently superheated suction gas, but also consider minimum discharge gas temperatures (chapter 3).
- Stable operation under all operation and load conditions (also part load, summer & winter operation).
- Bubble-free liquid at the inlet of the expansion valve, and for ECO operation, already before the inlet into the liquid sub-cooler.

#### Protection against refrigerant migration during long standstill periods

Refrigerant migration from high to low pressure side or into the compressor can lead to severe liquid slugging while starting, with compressor failure as the consequence or even bursting components and pipeline. Particularly critical are systems with a large refrigerant charge, by which, due to system design and operational mode, no temperature and pressure compensation can adjust even during longer standstill periods. This includes systems with multiple circuit condensers and / or evaporators or single-circuit systems by which the evaporator and the condenser are permanently exposed to different temperatures.

### 4.3 压缩机和机组的安全运行

对烧毁压缩机的分析表明，大部分都是因为超范围使用。由于缺油和停机时制冷剂迁移造成的损害尤其如此。

#### 膨胀阀的作用

考虑到制造商的设计和装配过程，下列要求需特别注意：

- 正确的定位和紧固吸气管上的温度探头。如果使用回热器，安装温度探头在蒸发器后，绝对不要安装在回热器后。
- 充分的吸气过热度，并考虑到最低排气温度（见第3章）。
- 在所有工况和负荷条件下（如部分负荷、夏季和冬季运行）都要保持稳定的运行。
- 保证进入膨胀阀的制冷剂液体无气泡。当使用经济器运行时，同样要保证进入液体过冷器的液体无气泡。

#### 长时间停机期间防止制冷剂迁移

从高压侧向低压侧或压缩机内的制冷剂迁移将导致开机时严重液压缩，从而使压缩机产生故障甚至部件和管路破裂。特别对于大充注量的机组，由于系统设计和运行方式的原因，即使长时间停机期间也无法实现温度和压力补偿。同样还包括多回路的冷凝器和 / 或蒸发器，或者单回路的系统但蒸发器和冷凝器置于不同的温度区域内的情况。

Folgende Anforderungen an System-Ausführung und -Steuerung berücksichtigen:

- Ölheizung muss bei Verdichter-Stillstand immer in Betrieb sein (gilt generell bei allen Anwendungen). Bei Aufstellung in Bereichen niedriger Temperatur kann eine Isolierung des Verdichters notwendig werden.  
Beim Start des Verdichters sollte die Öltemperatur – unter dem Ölschauglas gemessen – 15 .. 20 K über der Umgebungstemperatur liegen.
- Automatische Sequenz-Umschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittel-Kreisläufen (ca. alle 2 Stunden)
- Zusätzliches Rückschlagventil in der Druckgas-Leitung falls auch über lange Stillstandszeiten kein Temperatur- und Druckausgleich erreicht wird.
- Zeit- und druckabhängig gesteuerte Abpumpschaltung oder saugseitige Flüssigkeits-Abscheider bei großen Kältemittel-Füllmengen und / oder wenn der Verdampfer wärmer werden kann als Sauggas-Leitung oder Verdichter.  
Bei Abpumpschaltung mit Verdichtern dieser Leistungsgröße wird eine spezifische, vom Anlagenkonzept abhängige Steuerung mit zeitlicher Begrenzung der Schaltdauer erforderlich.

Rohrverlegung siehe Kapitel 4.2.

### Zusätzliche Ölniveau-Überwachung

Bei weit verzweigtem Rohrnetz (z. B. entfernt aufgestelltem Verflüssiger und / oder Verdampfer oder Parallel-Betrieb) gelten gleichfalls die zuvor erwähnten Richtlinien. Außerdem muss der Verdichter mit einem Ölniveau-Wächter ausgerüstet werden (optionales Zubehör). Siehe auch Systemausführung (Kapitel 4.2), elektrischer Anschluss (Kap. 8.5) und Einbau-Position (Kap. 13).

Consider the following demands on system design and control:

- Oil heater must always be in operation during compressor standstill (applies generally to all applications). In case of installation in lower temperature areas, it can become necessary to insulate the compressor.  
When starting the compressor the oil temperature – which is measured below oil sight glass – should be 15 .. 20 K above the ambient temperature.
- Automatic sequence change in case of systems with several refrigerant circuits (approx. every 2 hours)
- Additional check valve in the discharge gas line in case no temperature and pressure compensation is attained over long standstill periods.
- Time and pressure dependent, controlled pump-down system or liquid separator mounted at the suction side for large refrigerant charges and / or if the evaporator can become warmer than suction gas line or compressor.  
For pump-down systems with compressors of such size, it may be necessary to use a specific controller with time limit for the cycling rate depending on the concept of the system.

For pipe layout, see chapter 4.2.

### Additional oil level control

The above guidelines also apply to systems with extended pipe works (e.g. remote evaporator and / or condenser or parallel compounding). Moreover the compressor must be equipped with an oil level switch (optional accessory). See also system layout (chapter 4.2), electrical connection (chap. 8.5) and mounting position (chap. 13).

在系统的设计和 control 方面需要考虑以下要求:

- 在压缩机停机期间油加热器必需保持工作 (在所有应用情况下)。如果机组安装在较低温度环境中, 有必要对压缩机进行保温。
- 在多制冷回路的机组中自动变换运行次序 (大约每2小时)。
- 在长时间的停机期间中, 如果没有压力和温度补偿, 需安装额外的排气管路单向阀。
- 在大的制冷剂充注系统和/或蒸发器温度高于吸气管路或压缩机的系统中, 由时间和压力控制的抽空循环或吸气管路气液分离器是必需的。

对这种抽空循环系统上的压缩机, 有必要采用特殊的时间控制器限制机组的频繁启停。

对管路布置, 见第4.2节。

### 额外的油位控制

上述指导方针也适用于长管路的系统 (如远距离安装的蒸发器和/或冷凝器), 另外压缩机必需配备油位开关 (选配附件)。同时查看系统布局 (第4.2节), 电气连接 (第8.5节), 安装位置 (第13节)。

## Systeme mit Kreislauf-Umkehrung und Heißgas-Abtauung

Diese Systemausführungen erfordern individuell abgestimmte Maßnahmen zum Schutz des Verdichters vor starken Flüssigkeitsschlägen, erhöhtem Ölauswurf und Mangelschmierung. Darüber hinaus ist jeweils eine sorgfältige Erprobung des Gesamtsystems erforderlich. Zur Absicherung gegen Flüssigkeitsschläge empfiehlt sich ein saugseitiger Flüssigkeits-Abscheider. Um erhöhten Ölauswurf (z. B. durch schnelle Druck-Absenkung im Ölabscheider) und Mangelschmierung wirksam zu vermeiden, muss sichergestellt sein, dass die Öltemperatur beim Umschalten mindestens 20 K bei R134a oder mindestens 30 K bei R407C oder R22 über der Verflüssigungstemperatur liegt. Außerdem ist bei großem Systemvolumen oder separater Aufstellung des Verflüssigers der Einbau eines Druckreglers unmittelbar nach dem Verdichter erforderlich, um die Druckabsenkung beim Umschaltvorgang zu begrenzen.

Bei Kompaktsystemen tritt eine Druckumkehrung bzw. ein Druckausgleich beim Umschaltvorgang nur kurzzeitig auf. Dies ist bedingt durch die relativ geringen Volumina in Wärmeaustauschern und Rohrleitungen. Mit Blick auf ausreichende Ölversorgung des Verdichters ist aber dennoch ein definiertes Steuerungsregime erforderlich, dessen Funktion durch entsprechende Tests nachgewiesen werden muss:

- Unmittelbar vor jedem Umschaltvorgang (ca. 15 .. max. 20 s) den Verdichter auf Teillastbetrieb "CR 50%" umsteuern – dieser Betriebszustand gewährleistet den höchst möglichen Öldruck.
- Verdichter abschalten und mit geringer Verzögerung das Umschaltventil ansteuern. Druck vollständig ausgleichen lassen, danach Verdichter wieder starten.
- Teillastbetrieb "CR 50%" nach dem Umschalten so lange beibehalten, bis eine Druckdifferenz von mindestens 3,0 bar erreicht ist. Danach kann auf Volllast umgesteuert werden.

Spezifische Anpassungen gegenüber obiger Funktionsbeschreibung können je nach Systemausführung notwendig werden.

## Systems with reverse cycling and hot gas defrost

These system layouts require individually co-ordinated measures to protect the compressor against strong liquid slugging, increased oil carry-over and insufficient lubrication. In addition to this, careful testing of the entire system is necessary. A suction accumulator is recommended to protect against liquid slugging. To effectively avoid increased oil carry-over (e. g. due to a rapid decrease of pressure in the oil separator) and insufficient lubrication, it must be assured that the oil temperature remains at least 20 K for R134a or at least 30 K for R407C or R22 above the condensing temperature during reversing. Moreover, in cases of a large system volume or if the condenser is installed remotely, a condensing pressure regulator (CPR) must be mounted immediately after the compressor in order to limit the pressure drop while reversing.

In compact systems a pressure inversion resp. pressure equalization occurs only temporary while reversing. This is due to the relatively small inner volumes of heat exchangers and pipelines. With respect to sufficient oil supply of the compressor a defined control logic, however, is necessary; its function is verified by respective tests:

- Switch compressor to part load operation "CR 50%" immediately before every reversing (approx. 15 .. max. 20 seconds) – this operating condition ensures the highest possible oil pressure.
- Switch off compressor and trigger the reversing valve with a short delay. Equalise pressure completely before re-starting the compressor.
- Maintain part load operation "CR 50%" after reversing until a pressure difference of at least 3.0 bar is reached. After this, the compressor can be switched to full load.

Specific modifications to the functional characteristics mentioned above may become necessary depending on the system design.

## 带逆循环和热气除霜的系统

这类系统的设计需要采取适当措施以防止强烈液击、过量失油和润滑不良。除此，必需对整个系统作认真的测试。建议使用吸气汽液分离器来防止液击。为有效地防止过量失油（例如由于油分离器中压力迅速下降而引起）及润滑不良，R134a至少20K，R407C或R2230K，必需保证在转换过程中油温至少比冷凝温度高。另外对大容量系统或冷凝器远距离安装的系统，应在压缩机后就近安装一个背压调节器（CPR），当循环转换时限制压力的下降。

在整体式系统中，当循环转换时，两器的压力倒置和平衡仅是暂时的，这是由于换热器和管路的内部容积相对较小。考虑到要保证压缩机内足够的油供应，以下的控制逻辑是必要的；它的作用已被各种测试所证实。

- 在每次转换前切换压缩机到部分负荷“CR50%”（大约15秒，最大20秒）– 这个工作条件确保最高可能的油压。
- 关闭压缩机，稍后再启动转换阀，重启压缩机之前必须完全地补偿压力。
- 转换后保持部分负荷CR50%，直到压差至少达到3.0bar。此后，压缩机可以切换到满负荷运行。

取决于系统设计，上述功能特性可作特殊调整。

## 5 Zusatzkühlung durch direkte Kältemittel-Einspritzung (LI) – Option bei CSH-Schrauben

Die CSH-Modelle können – im Gegensatz zu den CSW-Schrauben – in Bereichen hoher Verflüssigungs- und / oder niedriger Verdampfungstemperatur eingesetzt werden. In diesen Bereichen wird Zusatzkühlung erforderlich (siehe Einsatzgrenzen Kapitel 11). Eine relativ einfache Methode ist direkte Kältemittel-Einspritzung (LI) in den Profilbereich.

Bei CSH.3-Schrauben steht für die Kältemittel-Einspritzung (LI) ein separater Anschluss zur Verfügung. Er befindet sich direkt neben den Ölabscheiderflansch (siehe Abb. 9 oben und Kap. 13, Pos. 15). Dieser Anschluss führt über den LI-Kanal direkt in den druckseitigen Profilbereich.

Beim Nachrüsten Verschluss-Schraube entfernen und den LI-Absperrventil-Bausatz 361 322 10 montieren (Abb. 9). Der LI-Kanal ist als Festdüse ausgeführt, die konstruktiv so abgestimmt ist, dass sich die Einspritzmenge an den Bedarf anpasst.

Als zusätzliche Komponenten werden ein Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung zur LI-Düse und ein Thermostat benötigt. Der Thermostat öffnet und schließt das Magnetventil in Abhängigkeit von der Druckgastemperatur.

### Rohrführung

Um blasenfreie Flüssigkeits-Versorgung für die integrierte LI-Düse zu gewährleisten, muss der Rohrabgang von einem horizontalen Leitungsabschnitt aus zunächst nach unten geführt werden (siehe Abb. 9 unten).

#### ! Achtung!

Schwingungsbrüche möglich!  
Magnetventil und Flüssigkeitsleitung mit Schelle befestigen!  
Schwingungsverhalten bei Betrieb kontrollieren!

## 5 Additional cooling by means of direct liquid injection (LI) – option of CSH screws

Compared to the CSW screws – the CSH models can be operated in areas of high condensing and / or low evaporating temperatures. In these areas additional cooling is required (see application limits chapter 11). This can easily be achieved by direct liquid injection (LI) into the profile area.

CSH.3 screws have a separate connection for liquid injection. This is located directly beside the oil separator flange (see fig. 9 above and chap. 13, pos. 15). This connection leads via the LI channel directly into the discharge side profile area.

For retrofitting, remove the sealing screw and mount the LI shut-off valve kit 361 322 10 (fig. 9). The LI channel is designed as a fixed nozzle, which is designed in such a way that the injection flow is adjusted to the demand.

As additional components a solenoid valve in the liquid line to the LI nozzle and a thermostat are required. The thermostat opens and closes the solenoid valve depending on the discharge gas temperature.

### Pipe runs

To ensure a bubble free liquid supply to the integral LI nozzle, the connection must be made on a horizontal section of the liquid line and the pipe should at first lead downwards (see fig. 9 below).

#### ! Attention!

Vibration fractures possible!  
Fit solenoid valve and liquid line with clips!  
Check vibration behaviour during operation!

## 5 直接喷液冷却的附加冷却—CSH系列可选

与CSW系列相比—CSH系列可在高冷凝温度和/或低蒸发温度下运行。这种情况下需使用附加冷却(见11章应用极限)。通过使用直接喷液冷却可轻松达到曲线面积内。

CSH.3系列具有单独的喷液接口，位置在油分连接处旁边(见图9和13节，位置15)，此结构可使得喷射液体直接进入排气法兰腔内。

拧下密封堵，可安装喷液截止阀组件36132210(图9)，液路设计类似于喷嘴，这样可使喷液达到要求。

同时，还需安装一个温度开关和在喷液管上电磁阀。温度开关根据排气温度来控制电磁阀的开关。

### 喷液管走向

为了保证供给LI喷嘴的制冷剂液体没有气泡，连接管必需取液于水平液管，而且起始段必需首先向下走管(见图9中上图)。

#### ! 注意!

振动有可能引起管子破裂!  
用卡箍固定电磁阀和喷液管运行时检查振动

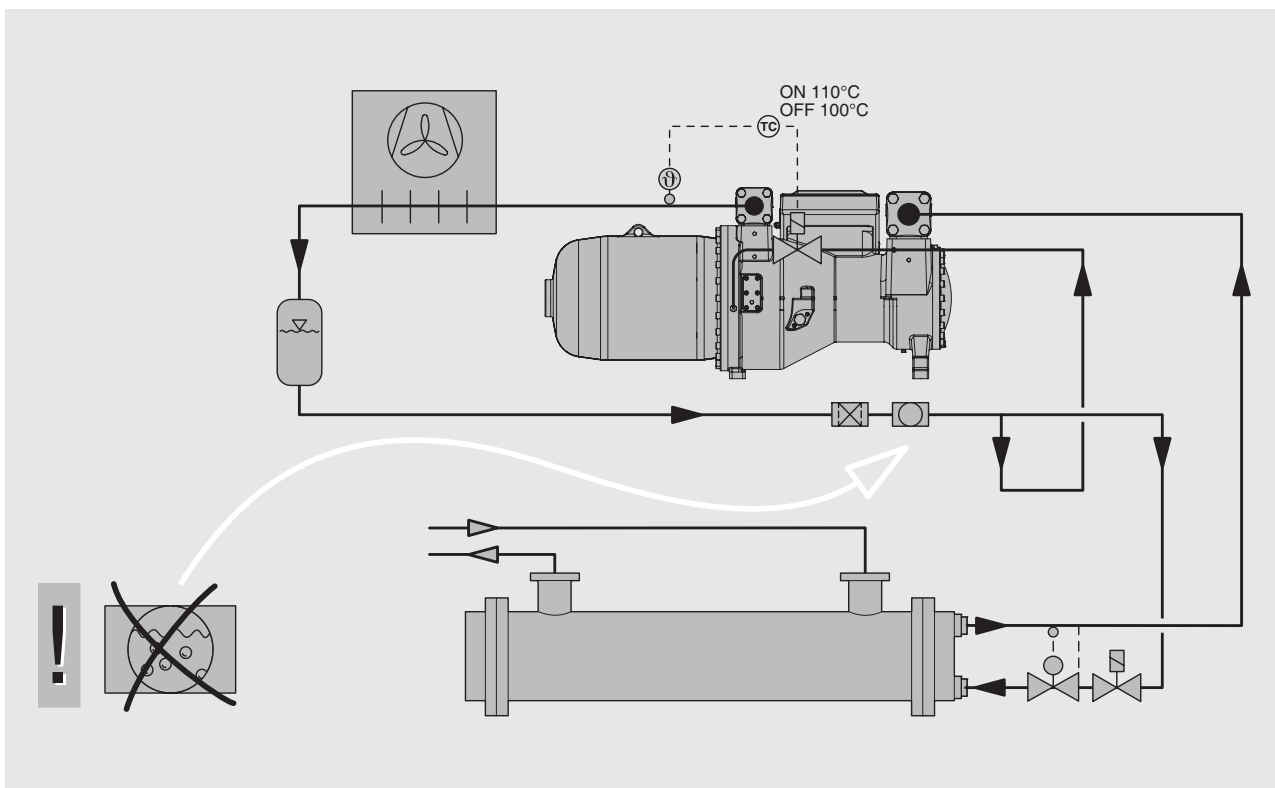
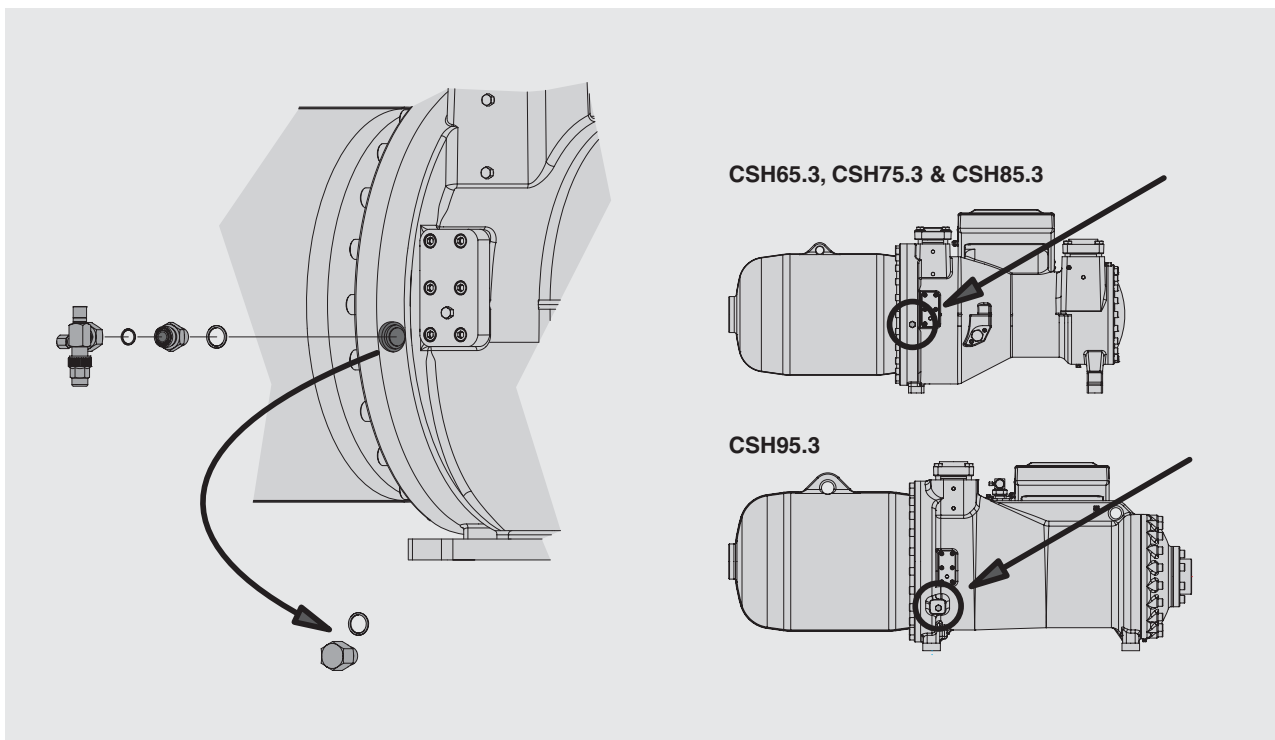


Abb. 9 Zusatzkühlung durch direkte Kältemittel-Einspritzung (LI) bei CSH.3 am separaten LI-Anschluss  
oben: Anschluss-Position und Montage des LI-Absperrventils

Fig. 9 Additional cooling by means of liquid injection (LI) at separate LI connection for CSH.3  
above: connection position and mounting of LI shut-off valve

图9 在CSH.3的单独喷液接头上附加喷液冷却  
以上图示：连接部位和喷液截止阀安装

### Magnetventil in LI-Leitung

- Entsprechend der maximal erforderlichen Leistung für Zusatzkühlung dimensionieren.  
- siehe BITZER Software  
- die extremsten Bedingungen berücksichtigen, die im realen Betrieb auftreten können (minimale Verdampfungstemperatur, maximale Sauggas-Überhitzung und Verflüssigungstemperatur)
- Steuerung des Magnetventils: parallel zum Verdichtermotor über Schließkontakt und zusätzlich über Thermostat (siehe auch Prinzipschaltbilder – Optionen, Kap. 8.5)
- Magnetventil positionieren: Rohrverbindung direkt nach unten führen mindestens 20 cm über LI-Anschluss (Abb. 9 unten).

### Thermostat für Magnetventil

- Qualitativ hochwertige Ausführung, geeignet für Fühlertemperaturen bis 120°C
- Temperatureinstellung: EIN 110°C / AUS 100°C
- Thermostatfühler an der Druckgas-Leitung montieren:  
- Rohr an der Kontaktfläche sorgfältig glätten und Oberfläche reinigen, bis sie metallisch blank ist.  
- Kontaktfläche mit Wärmeleitpaste bestreichen.  
- Fühler mit stabilen Rohrschellen befestigen. Wärmedehnung beachten!  
- Fühler isolieren.

### Sauberkeit in LI-Leitung

Der LI-Einspritzanschluss am Verdichter führt direkt in den Profilbereich. Deshalb müssen Rohrleitungen absolut sauber sein (frei von Zunder, Metallspänen, Rost- und Phosphat-schichten).

### Ersatz eines CSH.1-Verdichters durch ein CSH.3-Modell

In diesem Fall kann weiterhin die bestehende LI-Rohrleitung in den ECO-Anschluss für den neuen CSH.3-Verdichter verwendet werden. Der Betrieb ist jedoch auf die Einsatzgrenzen der CSH.1-Modelle beschränkt.

### Solenoid valve in LI line

- Dimension appropriately, according to maximum required capacity for additional cooling.  
- see BITZER Software  
- consider the most extreme conditions that can occur in a real operation (minimum evaporation temperature, maximum suction gas superheat and condensing temperature)
- Control of the solenoid valve: parallel to compressor motor via normally open contact (NO) and additionally via a thermostat (see also schematic wiring diagrams – options, chapter 8.5)
- Positioning of the solenoid valve: Line connection facing directly downwards min. 20 cm above LI connection (fig. 9 below).

### Thermostat for solenoid valve

- High-quality design, suitable for sensor temperatures up to 120°C
- Temperature setting: ON 110°C / OFF 100°C
- Mount thermostat bulb on the discharge line:  
- Smoothen the tubes surface carefully and clean the surface to bright metal.  
- Apply heat transfer paste to the contact surface.  
- Fix the bulb firmly with adequate pipe clips. Mind heat expansion!  
- Insulate the bulb.

### Cleanness in LI line

The LI injection connection at the compressor leads directly into the profile area. For this reason the pipes must be absolutely clean (free of scale, metal chips, rust and phosphate coatings).

### Replacing a CSH.1 compressor by a CSH.3 model

In this case the existing LI line into the ECO connection can also be used for the new CSH.3 compressor. The operation, however, is restricted to the application limits of the CSH.1 models.

### 喷嘴管路上的电磁阀

- 根据附加冷却所需最大冷量选择  
- 见BITZER选型软件  
- 考虑极限运行工况 (最小蒸发温度, 最大吸气过热度和最大冷凝温度)
- 电磁阀控制  
- 通过常开触电与电机同步并由温度传感器控制 (也可查看第8.5节, 电路示意图—可选)
- 电磁阀位置:  
接管向下至少高于ECO接口20cm (见图9下)。

### 电磁阀温度传感器

- 高品质, 传感器温度至少120°C
- 温度设定: ON 110°C / OFF 100°C
- 感温包置于排气管路  
- 平滑并清洁排气管表面至光亮金属。  
- 在接触面上涂传热胶。  
- 用管夹固定感温包, 注意热膨胀!  
- 对感温包隔热。

### 喷液管路清洁度

喷液口直接与压缩机相连, 因此必需十分干净 (无焊渣、金属屑、锈渣、磷化膜等)。

### 用CSH.3型代替CSH.1型压缩机

在这种情况下, 现用的ECO连接处的LI线, 仍可用于新的CSH.3型压缩机, 但是, 此操作仅限于CSH.1型的应用范围。

## 6 Zusatzkühlung mit externem Ölkühler – Option bei CSH-Schrauben

Der Einsatz eines externen Ölkühlers (luft-, wasser- oder kältemittelgekühlt) ermöglicht gegenüber Kältemittel-Einspritzung eine zusätzliche Erweiterung der Einsatzgrenzen und noch bessere Wirtschaftlichkeit.

Für die Auslegung des Ölkühlers müssen die jeweils extremsten Betriebs-Bedingungen berücksichtigt werden – unter Berücksichtigung der zulässigen Einsatzgrenzen:

- min. Verdampfungstemperatur
- max. Sauggas-Überhitzung
- max. Verflüssigungstemperatur
- Betriebsart (Leistungsregelung, ECO)

Ölkühler-Leistung mit der BITZER Software berechnen.

### Externen Ölkühler anschließen

Anschlüsse für externe Ölkühler befinden sich auf der rückwärtigen Verdichterseite, direkt unterhalb des Druck-Absperrventils (Oval- oder Rechteck-Flansch, Kapitel 13, Position 11).

- CSH65.3 / CSH75.3:  
Ovalflansch durch Anschluss-Adapter mit Steuerventil ersetzen (Option).  
Anschluss-Ø jeweils 16 mm - 5/8"  
Bausatz-Nr. 367 912 01
- CSH85.3 / CSH95.3:  
Rechteckflansch entfernen und durch Anschluss-Adapter mit Steuerventil ersetzen (Option).  
Anschluss-Ø jeweils 22 mm - 7/8"  
Bausatz-Nr. 367 912 02
- Anschluss-Adapter ohne Magnetventil auf Anfrage – wenn ohne Umbau der Anlage ein Vorgängermodell durch eine CSH.3 ersetzt werden soll.

### Steuerventil für zusätzliche Öleinspritzung

Für die CSH.3-Modelle stehen optionale Steuerventile zur Verfügung (integriert im Anschluss-Adapter). Das Steuerventil öffnet eine zusätzliche Öleinspritz-Düse. Es sollte über einen Thermostaten so angesteuert werden, dass es öffnet, wenn Ölkühlung erforderlich wird. Vgl. Kapitel 11, Einsatzgrenzen. Elektrischer Anschluss siehe Prinzipschaltbilder Kapitel 8.5, Bauteil Y8.

## 6 Additional cooling by means of external oil cooler – option of CSH screws

The application of an external oil cooler (air, water or refrigerant cooled) compared to liquid injection provides an additional extension of the application limits and even better efficiency.

When calculating an oil cooler, worst case operating conditions must be considered under observation of the application limits:

- min. evaporating temperature
- max. suction gas superheat
- max. condensing temperature
- operation mode (capacity control, ECO)

Calculate oil cooler capacity by using the BITZER Software.

### Connecting an external oil cooler

Connections for external oil coolers are located on the back side of the compressor below the discharge shut-off valve (oval or rectangle flange, chapter 13, position. 11).

- CSH65.3 / CSH75.3:  
Replace the oval flange by connection adaptor with control valve (option).  
Ø of connections 16 mm - 5/8"  
kit No. 367 912 01
- CSH85.3 / CSH95.3:  
Remove the rectangle flange by connection adaptor with control valve (option):  
Ø of connections 22 mm - 7/8"  
kit No. 367 912 02
- Connection adapter without solenoid valve upon request – if a previous model is replaced by a CSH.3 without modifying the system.

### Control valve for additional oil injection

For CSH.3 models connection control valves are available as option (integrated into adaptor). The control valve opens an additional injection nozzle. It should be controlled by a thermostat in such a way that it opens in areas where oil cooling is required. See chapter 11 application limits. Electrical connection see schematic wiring diagrams, chapter 8.5, component Y8.

## 6 外置油冷附加冷却

与直接喷液冷却相比，采用外置油冷冷却（风冷，水冷或制冷剂冷却）可以扩大压缩机的应用范围甚至提高效率。

]

在计算油冷却器时，应考虑应用范围内的最恶劣运行工况：

- 最低的蒸发温度
- 最大的吸气过热度
- 最高冷凝温度
- 运行模式（能量调节、经济器）

使用BITZER选型软件计算油冷负荷。

### 外置油冷的连接

外置油冷的连接口位于压缩机后侧排气截止阀下方（外形尺寸图中位置11—椭圆或矩形法兰）。

- CSH65.3 / CSH75.3:  
拆去椭圆形法兰，装上管件接配器带控制阀的接配器（选配）。  
Ø 接管直径 16mm-5/8"，组件号 367912-01
- CSH85.3 / CSH95.3:  
拆去矩形法兰，旋上两个接头，带控制阀的接配器（选配）。  
Ø 接管直径 22mm-7/8"，组件号 367912-02

### 附加喷油嘴的控制阀

对于CSH.3型连接控制阀作为可选件是可用的，（和接头是一体的）控制阀开启一个附加的喷嘴。它被温度调节装置以需油冷时就打开的方式进行控制。查看第11节应用范围，电子接头查看第8.5节电路示意图，Y8组件。

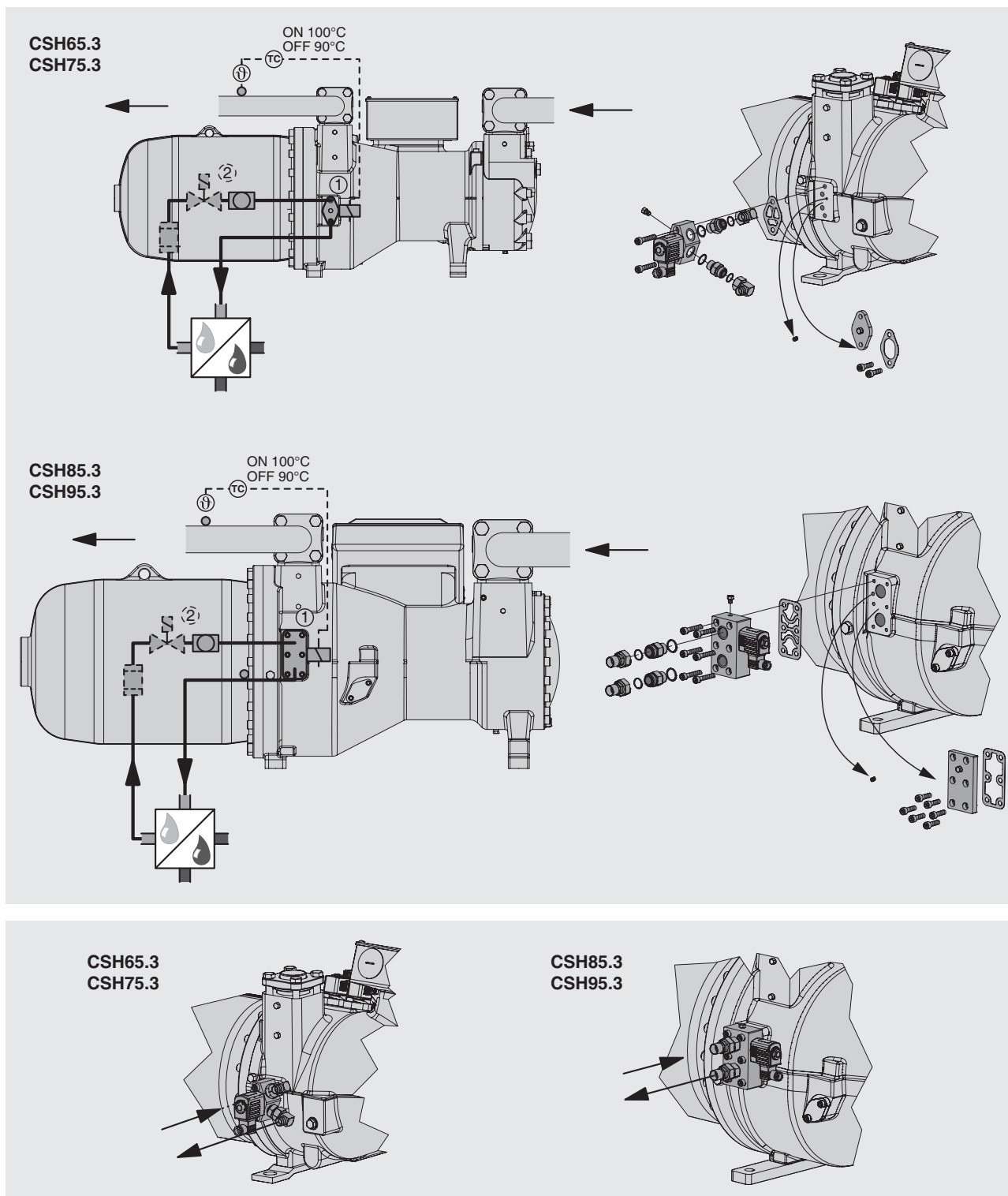


Abb. 10 Anschluss-Positionen eines externen Ölkühlers für CSH.3

- ① Steuerventil für zusätzliche Öleinspritzung – im Adapter integriert (Kap. 8.5, Bauteil Y8)
- ② Magnetventil und Ölfilter bei Bedarf (siehe folgende Seite und Bauteil Y9, Kap. 8.5)

Fig. 10 Connecting positions of external oil cooler for CSH.3

- ① control valve for additional oil injection – integrated into adaptor (chap. 8.5, component Y8)
- ② solenoid valve and oil filter if required (see following page and component Y9, chapter 8.5)

图10 外置油冷的连接位置

- ① 附加喷嘴的控制阀 – 和接头是一体的(第8.5节, Y8组件)
- ② 根据需求选择电磁阀和油过滤器(查看后面第8.5节, Y9组件)

## Rohrführung und Leitungs-Komponenten

- Ölkühler in unmittelbarer Nähe zum Verdichter aufstellen.
- Die Rohrführung so gestalten, dass keine Gaspolster entstehen können und eine rückwärtige Entleerung des Ölvorrats in den Verdichter während Stillstandszeiten ausgeschlossen ist (Ölkühler bevorzugt auf oder unterhalb des Verdichter-Niveaus anordnen).
- Bedingt durch das zusätzliche Öl-volumen (Kühler, Rohrleitungen) kann ein Magnetventil in der Ölleitung erforderlich werden. Damit wird eine Ölverlagerung in den Verdichter während des Stillstands vermieden. Magnetventil unmittelbar vor dem Öleintritts-Anschluss des Verdichters anordnen und elektrisch parallel zum Verdichterschütz ansteuern (Schließkontakt – Bauteil Y9 / Prinzipschaltbilder, Kap. 8.5). Weitere zu empfehlende Komponenten:
  - Schauglas zur Ölfluss-Überwachung,
  - Hand-Absperrventile (Kugelventile) in Zu- und Rücklauf-Leitung für vereinfachte Wartung,
  - Ölfilter (max. 25 µm Filterfeinheit) bei entfernt aufgestelltem Ölkühler oder nicht einwandfrei gesicherter Sauberkeit der Komponenten.

**i** Bis zu einem zusätzlichen Öl-volumen (Kühler und Rohrleitungen) von 10% der Standard-Ölfüllung des Verdichters und entsprechender Sauberkeit der Komponenten und Rohre, kann auf die oben beschriebene Zusatz-Ausstattung verzichtet werden. Hiervon abweichende Ausführungs-Kriterien müssen durch individuelle Überprüfung abgesichert werden.

## Pipe arrangement and components

- Install oil cooler as close as possible to the compressor.
- Piping design must avoid gas pads and any drainage of oil into the compressor during standstill (install the oil cooler preferably at compressor level or below).
- Due to the additional oil volume (cooler, piping) a solenoid valve may be necessary in the oil line. This is to avoid oil migration into the compressor during standstill. Install the solenoid valve immediately before the compressor's oil inlet connection and trigger it in parallel to the compressor contactor's NO contact (normally open – component Y9 / schematic wiring diagrams, chapter 8.5). Recommended additional components:
  - sight glass to monitor oil flow,
  - manual shut-off ball valves in both feed and return lines for ease of service,
  - oil filter (max. 25 µm mesh size) in case of remote oil cooler or if cleanliness of components is not guaranteed.

**i** Up to an additional oil volume (cooler and piping) of 10% of the compressor's standard oil charge and assured cleanliness of components and pipes the above mentioned additional measures can be omitted. Deviating layout criteria must be secured by individual checks.

## 管路布置及组件

- 油冷的安装位置尽量靠近压缩机。
- 管路设计要求避免停机后形成气囊和油流回压缩机（安装油冷与压缩机水平或低于压缩机）。
- 由于增加了油回路的容积（油冷，冷却管路），可能需要在油管路上安装一个电磁阀以避免停机后油回流至压缩机。在压缩机油进口连接前，迅速安装电磁阀，并使它同步到离压缩机电流接触器的无接触（通常打开组件Y9/第8.5节，电路示意图）。建议安装如下额外附件：
  - 视油镜，监测油流。
  - 手动球阀，在进出口安装以便维护。
  - 油过滤器（最大网孔尺寸25 µm），在油冷位置较远或部件清洁度不能保证时使用。

**i** 若额外注油量不超过压缩机标准油量的10%，同时能够保证冷却回路各组件清洁度，则上述额外措施可以省略。其它非标设计均需单独审核。

- Ölkühler müssen thermostatisch gesteuert werden (Temperatur-Einstellung siehe Tabelle).
- Oil coolers must be controlled by thermostats (see table for temperature settings).
- 油冷必需有油温控制（温度设定见下表）

	Fühler-Position Sensor position 传感器位置	Einstell-Temperatur [°C]: Temperature setting [°C]: 温度设定	nominal nominal 通常	maximal maximum 最大
Bypass-Ventil oder Wasserregler Bypass valve or water control valve 旁通阀或水路控制阀	Druckgas-Leitung Discharge gas line 排气		30 K > t <sub>c</sub> max.	90°C
Temperaturregler für Ölkühler Temperature regulator for oil cooler ① 油冷温控器	Druckgas-Leitung Discharge gas line 排气管线		40 K > t <sub>c</sub> max.	100°C

① Lüfter eines luftgekühlten Ölkühlers

① Fan of an air-cooled oil cooler

① 风冷油冷却器的风扇

- Zur raschen Aufheizung des Ölkreislaufs und Minderung des Druckverlustes bei kaltem Öl ist ein Öl-Bypass (ggf. auch Beheizung des Kühlers bei Stillstand) unter folgenden Voraussetzungen zwingend erforderlich:
  - sofern die Öltemperatur im Kühler bei längerem Stillstand unter 20°C absinken kann,
  - bei Ölvolume von Kühler und Ölleitungen von mehr als der Verdichter-Ölfüllung,
  - bei Ölkühlern, die im Verflüssigerpaket integriert sind.
- Das Bypass-Ventil sollte eine modulierende Steuerfunktion haben. Der Einsatz eines Magnetventils (intermittierende Steuerung) erfordert höchste Ansprech-Empfindlichkeit des Steuerthermostats und minimale Schaltdifferenz (effektive Temperaturschwankung < 10 K).
- Der ölseitige Druckabfall in Kühler und Rohren sollte im Normal-Betrieb 0,5 bar nicht überschreiten.
- For rapid heating of the oil circuit and minimising the pressure drop with cold oil an oil bypass (or even heating the cooler during standstill) is mandatory under the following conditions:
  - the oil temperature in the cooler drops below 20°C during standstill,
  - the oil volume of cooler plus oil piping exceeds the compressor's oil charge,
  - the oil cooler is an integral part of the condenser coil
- The bypass valve should have a temperature responsive modulating control function. The use of a solenoid valve for intermittent control requires highest sensitivity of the control thermostat and a minimal switching differential (effective temperature variation < 10 K).
- The oil side pressure drop during normal operation should not exceed 0.5 bar.
- 为使冷却回路中的油快速升温和减少压降，在以下情况需设计油旁通回路（甚或在停机时加热油冷）：
  - 停机期间油冷中油温可能降到 20°C 以下，
  - 油冷和连接管路的油容量大于压缩机的油充注量，
  - 油冷与冷凝器为一体。
- 油路旁通阀应具有能根据温度进行调节的功能。如使用电磁阀间歇控制，要求使用高精度且具有最小幅差的温度开关（有效温度波动 < 10K）。
- 通常，在正常运行时，油测压降应小于 0.5 bar。

### Wassergekühlte Ölkühler

Temperatur-Regelung durch thermostatischen Wasserregler (Einstell-Temperatur siehe Tabelle, zulässige Fühlertemperatur = / > 120°C)

### Water-cooled oil cooler

Temperature control by thermostatic water control valve (for set point see table, admissible sensor temperature = / > 120°C).

### 水冷式油冷

油温通过一个温度调节的水量调节阀控制(设定点见上表, 允许传感器温度  $\Rightarrow$  120°C)。

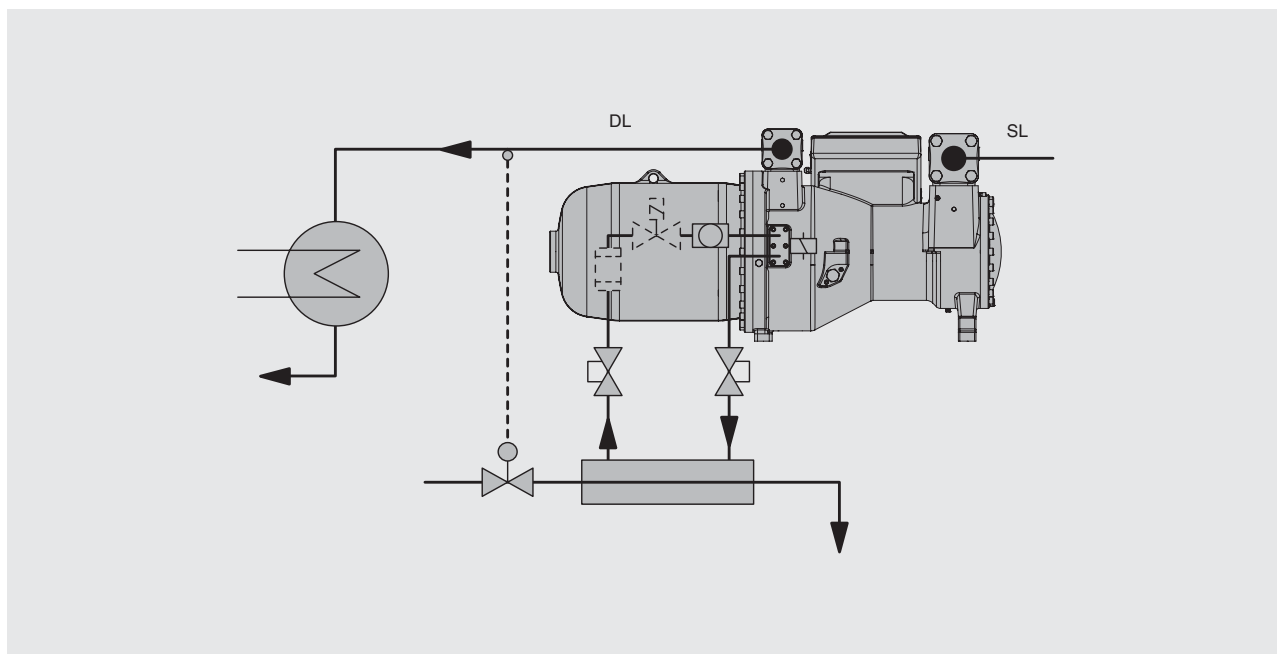


Abb. 11 Beispiel: wassergekühlter Ölkühler

Fig. 11 Example: water-cooled oil cooler

图11 例: 水冷式油冷

### Luftgekühlte Ölkühler

Temperatur-Regelung durch thermostatisches Zu- und Abschalten oder stufenlose Drehzahl-Regelung des Kühler-Lüfters (Einstell-Temperatur siehe Tabelle, zulässige Fühlertemperatur = / > 120°C).

Bei Ölkühlern, die im Verflüssiger integriert sind, übernimmt das Bypass-Ventil gleichzeitig die Temperatur-Regelung (Einstell-Temperatur siehe Tabelle, zulässige Betriebs- und / oder Fühlertemperatur = / > 120°C).

### Air-cooled oil cooler

Temperature control by thermostatic switching on and off or stepless speed control of the cooler fan (see table for set point, admissible sensor temperature = / > 120°C).

In case of condenser integrated oil coolers the bypass valve simultaneously controls the temperature (see table for set point; admissible operating and / or sensor temperature = / > 120°C).

### 风冷式油冷

可采用开关型调节或风扇无级调速进行油温控制(设定点见上表, 允许传感器温度 = / > 120°C)。

在油冷和冷凝器做成一体的情况下, 旁通阀同时起到油温控制的作用(设定点见上表, 允许运行和/或传感器温度 = / > 120°C)。

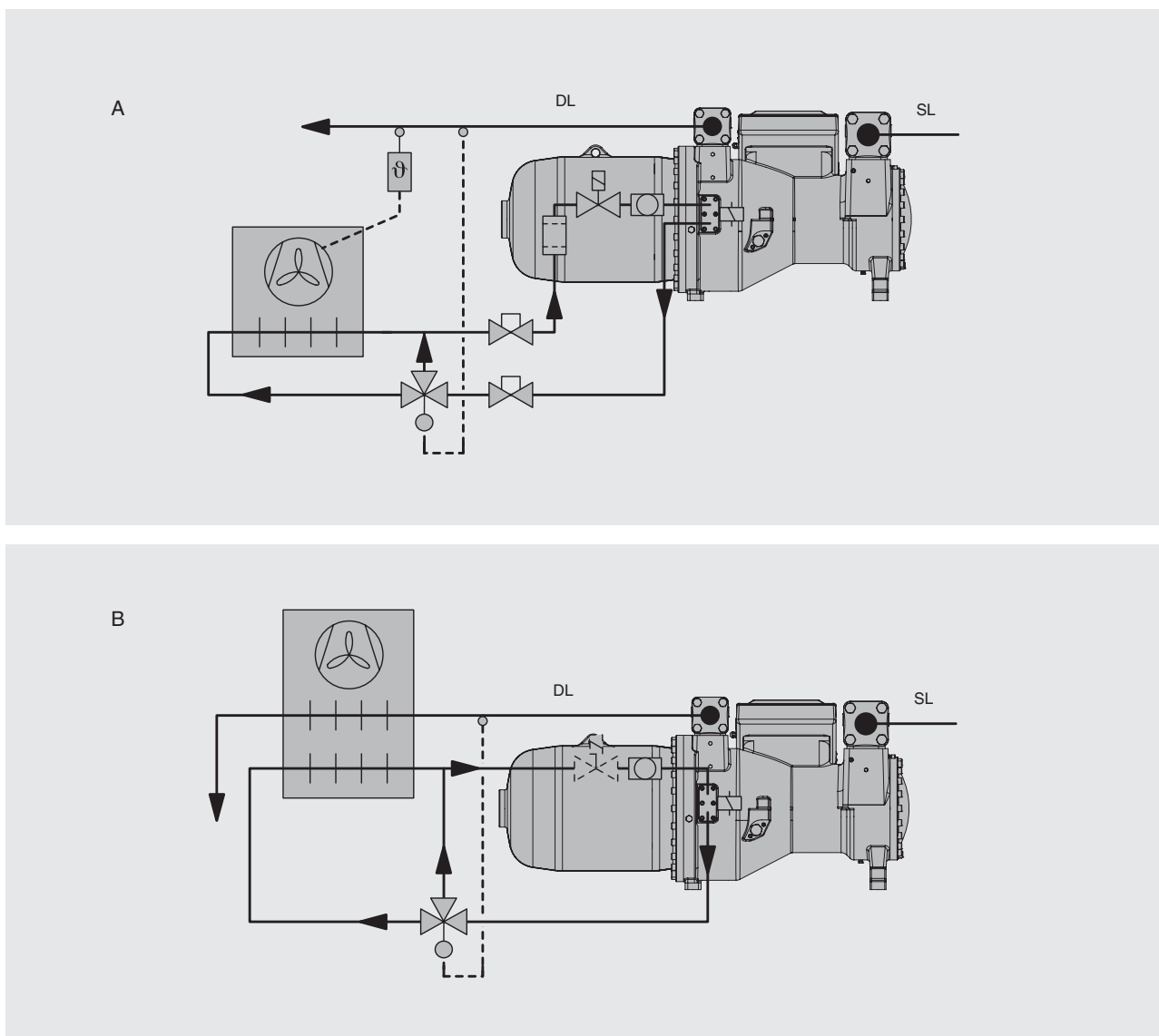


Abb. 12 Beispiel luftgekühlte Ölkühler  
A separater Wärme-Übertrager  
B im Verflüssigerpaket integriert

Fig. 12 Example air-cooled oil coolers  
A separate heat exchanger  
B integrated into condenser coil

图12 例: 风冷式油冷  
A 独立换热器  
B 与冷凝器一体

### Thermosiphon-Ölkühlung (Kältemittel-Kühlung)

Temperatur-Regelung entweder durch thermostatisch gesteuertes Regelventil zur Kältemittel-Einspeisung oder Bypass-Ventil (Einstell-Temperatur siehe Tabelle, zulässige Betriebs- und Fühlertemperatur = / > 120°C).

Abbildung 13 zeigt beispielhaft eine Ausführungsvariante mit Primärsammler nach dem Verflüssiger. Alternativer Aufbau des Thermosiphon-Kreislaufs sowie Kältemittel-Zirkulation mit Pumpe oder Injektor sind ebenfalls möglich (Information auf Anfrage).

### Thermosiphon oil cooling (cooling by refrigerant)

Temperature control either by thermostatic regulation valve for refrigerant feed or bypass valve (see table for set point, admissible operating and sensor temperature = / > 120°C).

As an example figure 13 shows a layout variation with a primary receiver after the condenser. An alternative layout of the thermosiphon circuit as well as refrigerant circulation by means of a pump or an ejector is also possible (information upon request).

### 热虹吸式油冷 (制冷剂冷却)

通过制冷剂流量调节阀或旁通阀控制油温 (设定点见表, 第33页, 允许运行和传感器温度= $\geq$  120°C)。

图13 例举了一个冷凝器后带储液器的管路布置。也可用带泵或喷射器的热虹吸循环来进行油冷却(详情备索)。

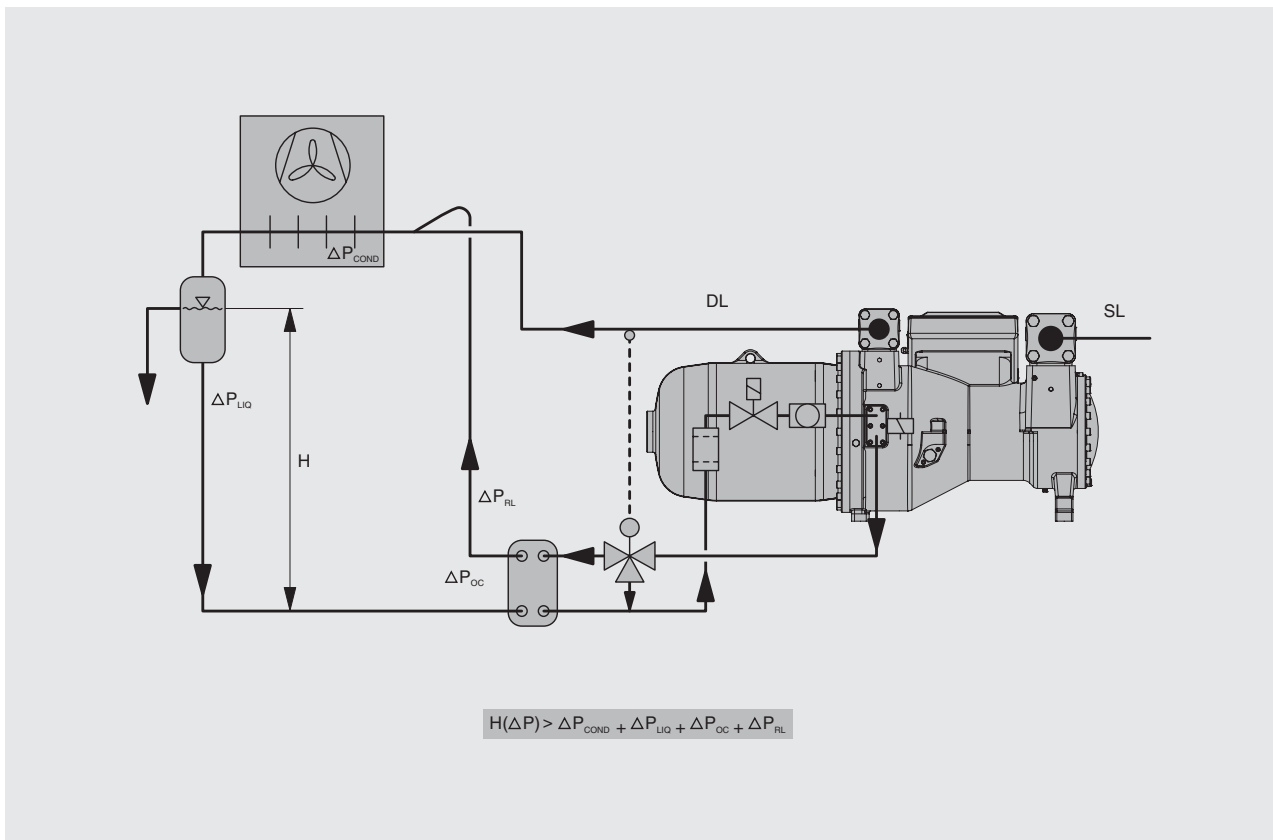


Abb. 13 Beispiel Thermosiphon-Ölkühlung

Fig. 13 Example thermosiphon oil cooling

图13 例：热虹吸式油冷

## 7 Economiser-Betrieb (ECO)

CSH- und CSW-Schraubenverdichter sind bereits in Standard-Ausführung für ECO-Betrieb vorgesehen. Bei dieser Betriebsart werden mittels eines Unterkühlungs-Kreislaufs oder 2-stufiger Kältemittel-Entspannung sowohl Kälteleistung als auch Leistungszahl verbessert. Vorteile gegenüber klassischer Anwendung ergeben sich insbesondere bei hohen Verflüssigungstemperaturen.

Einzigartig für Kompaktschrauben ist der bei den CSH-Modellen im Regelschieber integrierte ECO-Kanal (Abb. 14). Er ermöglicht den Betrieb des Unterkühlungs-Kreislaufs unabhängig vom Lastzustand des Verdichters.

Die ECO-Funktion der CSW-Modelle ist auf Vollast-Betrieb beschränkt.

## 7 Economiser operation (ECO)

CSH and CSW screw compressors are already provided for ECO operation in the standard design. With this operation mode both cooling capacity and efficiency are improved by means of a subcooling circuit or 2-stage refrigerant expansion. There are advantages over the conventional application, particularly at high condensing temperatures.

A unique feature of the compact screws is the ECO port which is integrated into the control slider at the CSH models (fig. 14). This enables to operate the subcooling circuit regardless of the compressor load condition.

The ECO function of the CSW models is limited to full load operation.

## 7. 经济器运行 (ECO)

CSH螺杆压缩机的标准设计中已提供经济器 (ECO) 运行的可能。在这种模式中通过过冷循环或两次节流循环制冷量和效率都得到提高。相对于普通应用模式, 尤其是在高冷凝温度下优势明显。

这种整体式螺杆机独特的特点是经济器喷液口与滑阀做成一体 (图14)。这使得压缩机在任何负荷下都可进行过冷循环运行。

CSW型的ECO功能仅限于全负荷运行状态使用。

### 7.1 Arbeitsweise

Der Verdichtungsprozess bei Schraubenverdichtern erfolgt nur in einer Strömungsrichtung (siehe Kapitel 2.2). Diese Besonderheit ermöglicht einen zusätzlichen Sauganschluss am Rotorgehäuse. Die Position ist so gewählt, dass der Ansaugvorgang bereits abgeschlossen und ein geringer Druckanstieg erfolgt ist. Über diesen Anschluss lässt sich ein zusätzlicher Massenstrom einsaugen, wodurch

### 7.1 Operation principle

With screw compressors the compression process occurs only in one flow direction (see chapter 2.2). This fact enables to locate an additional suction port at the rotor housing. The position is selected so that the suction process has already been completed and a slight pressure increase has taken place. Via this connection an additional mass flow can be taken in, which

### 7.1 工作原理

螺杆压缩机的压缩过程是单向的 (见第2.2节)。这样就可在螺杆腔布置一个额外的吸气口。这个位置选在吸气终止压力且有上升处。通过这个接口可以吸入额外的质量流量, 这对吸气量仅有微小的影响。

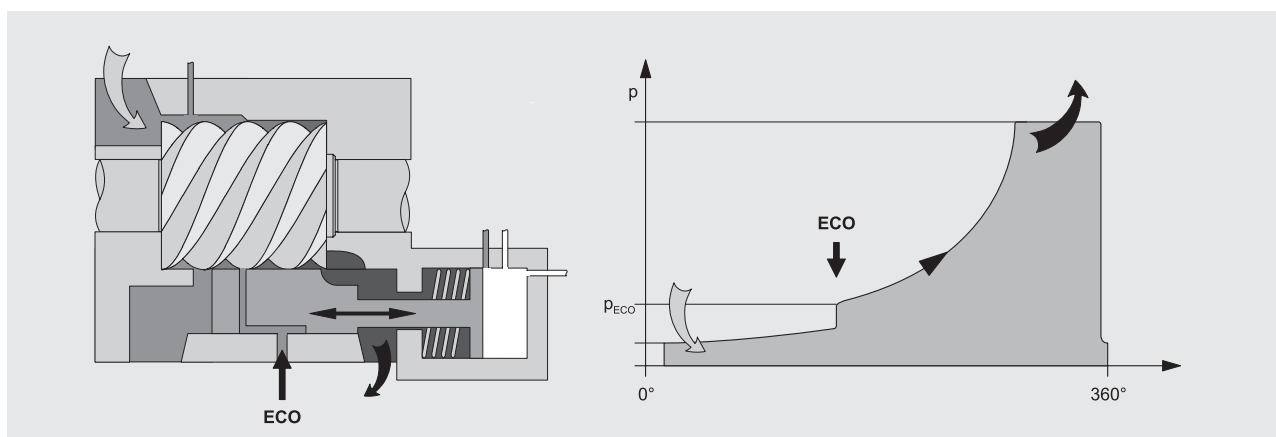


Abb. 14 ECO-Kanal mit integriertem Regelschieber, Verdichtungs vorgang mit ECO

Fig. 14 ECO port with integrated control slider, compression process with ECO

图14 与滑阀一体的ECO接口, 带ECO的压缩过程

aber der Förderstrom von der Saugseite nur unwesentlich beeinflusst wird.

Die Drucklage am ECO-Sauganschluss liegt auf einem ähnlichen Niveau wie der Zwischendruck bei 2-stufigen Verdichtern. Damit kann ein zusätzlicher Unterkühlungskreislauf oder Mitteldruck-Sammler für 2-stufige Entspannung im System integriert werden. Diese Maßnahme bewirkt durch zusätzliche Flüssigkeits-Unterkühlung eine deutlich erhöhte Kälteleistung. Der Leistungsbedarf des Verdichters erhöht sich hingegen vergleichsweise geringfügig, da der Arbeitsprozess insgesamt effizienter wird – u. a. wegen des höheren Ansaugdrucks im ECO-Eintritt.

has only a minimal effect on the flow from the suction side.

The pressure level at the ECO suction point is similar to the intermediate pressure with 2-stage compressors. This means that an additional subcooling circuit or intermediate pressure receiver for 2-stage expansion can be integrated into the system. This measure achieves a significantly higher cooling capacity through additional liquid subcooling. At the same time, there is a relatively low increase in the compressor's power input, as the total working process becomes more efficient – due to the higher suction pressure at the ECO inlet, among other things.

ECO入口的压力值与两级压缩的中间压力相似。这意味着系统中可以增加额外的过冷循环或中间容器两级节流循环。这种方法可通过额外液体过冷实现更高的制冷量。同时压缩机功率输入也有相对较小的增加，在ECO入口，因为吸气压力升高，整个工作过程效率变得更高。

## 7.2 ECO-Betrieb mit Unterkühlungs-Kreislauf

Bei dieser Betriebsart ist ein Wärmeübertrager als Flüssigkeits-Unterkühler vorgesehen. Dabei wird ein Teilstrom des aus dem Verflüssiger kommenden Kältemittels über ein Expansionsorgan in den Unterkühler eingespeist, verdampft und unterkühlt damit die gegenströmende Kältemittel-

## 7.2 ECO operation with subcooling circuit

With this operation mode a heat exchanger is utilized as a liquid subcooler. A part of the refrigerant mass flow from the condenser enters the subcooler via an expansion device, evaporates and thus subcools the counterflowing liquid refrigerant. The superheated vapour is taken in at the

## 7.2 带过冷循环的ECO运行

该运行模式使用一个热交换器作为液体过冷器。冷凝器来的一部分制冷剂通过膨胀装置进入过冷器，蒸发并吸收逆向的制冷剂（被过冷）的热量。蒸发并从低温冷却逆向流动的液态制冷剂。过热蒸汽通过压缩机的ECO接口与从蒸发器来的

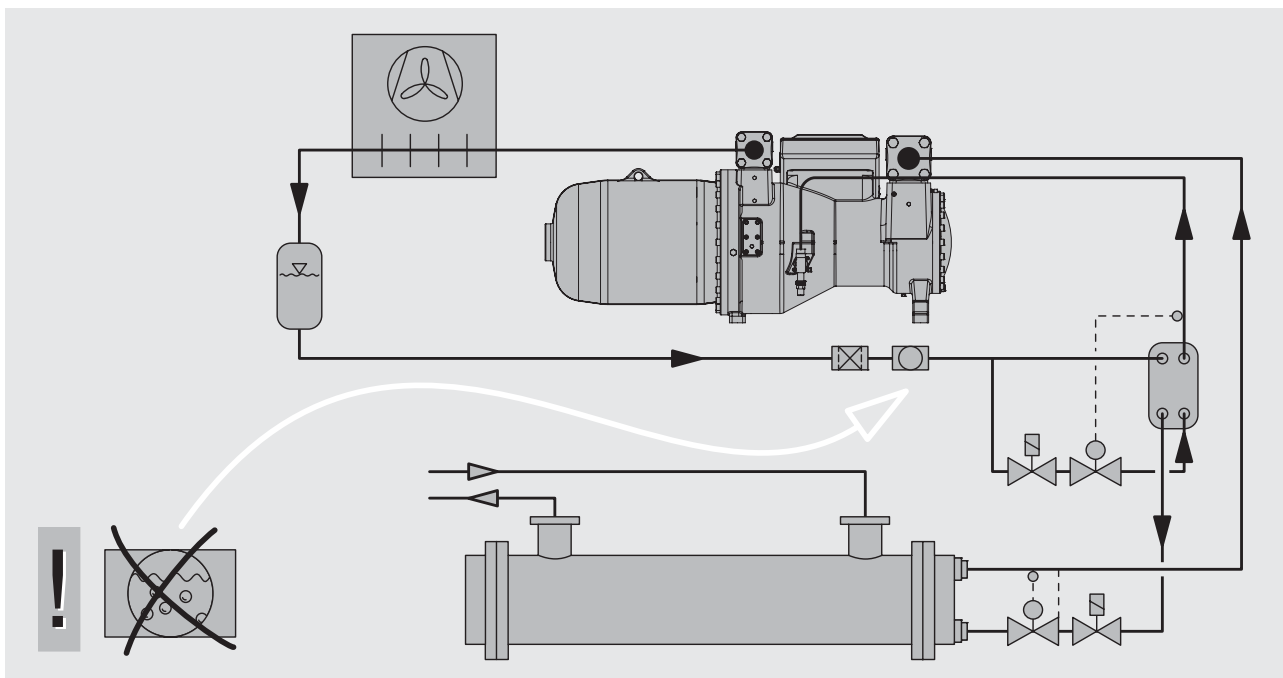


Abb. 15 ECO-System mit Unterkühlungs-Kreislauf

Fig. 15 ECO system with subcooling circuit

图15 带过冷循环的ECO系统

Flüssigkeit. Der überhitzte Dampf wird am ECO-Anschluss des Verdichters eingesaugt, mit dem vom Verdampfer geförderten Massenstrom vermischt und auf Hochdruck komprimiert.

Die unterkühlte Flüssigkeit steht bei dieser Betriebsart unter Verflüssigungsdruck. Die Rohrführung zum Verdampfer erfordert deshalb keine Besonderheiten – abgesehen von einer Isolierung. Das System ist universell einsetzbar.

compressor's ECO port, mixed with the mass flow from the evaporator and compressed to a high pressure.

With this type of operation the sub-cooled liquid is under condensing pressure. Therefore the piping to the evaporator does not require any special features – apart from insulation. The system can be applied universally.

制冷剂蒸汽混合后一起压缩到高压。

该运行模式下过冷的制冷剂压力仍为冷凝压力，因此至蒸发器的管路除保温外没有特别要求，可普遍应用。

### 7.3 ECO-Betrieb mit Mitteldrucksammler

Diese Ausführungsvariante für 2-stufige Kältemittel-Entspannung ist besonders vorteilhaft in Verbindung mit überfluteten Verdampfern und wird deshalb überwiegend in Anlagen hoher Kälteleistung eingesetzt.

Bei dieser Betriebsart ist ein Mitteldrucksammler zwischen Verflüssiger und Verdampfer angeordnet. In diesem Sammler verdampft ein Teil des flüssigen Kältemittels. Dadurch sinkt die Temperatur der verbleibenden Kältemittel-Flüssigkeit auf Siede-

### 7.3 ECO operation with intermediate pressure receiver

This layout version for 2-stage refrigerant expansion is particularly advantageous in connection with flooded evaporators and is therefore primarily used in systems with high cooling capacity.

This type of operation has an intermediate pressure receiver arranged between condenser and evaporator. A part of the liquid refrigerant evaporates in this receiver. By this measure the temperature of the remaining liquid refrigerant drops to boiling temper-

### 7.3 带中间压力储液器的ECO运行

这种两次节流的设计特别适用于满液式蒸发器，而在大制冷量系统中应用较好。

这种带有中间压力储液器的运行被用到冷凝器和蒸发器之间，部分的液态制冷剂在储液器中冷凝。通过这种方法，残留液态制冷剂跌到沸腾温度。

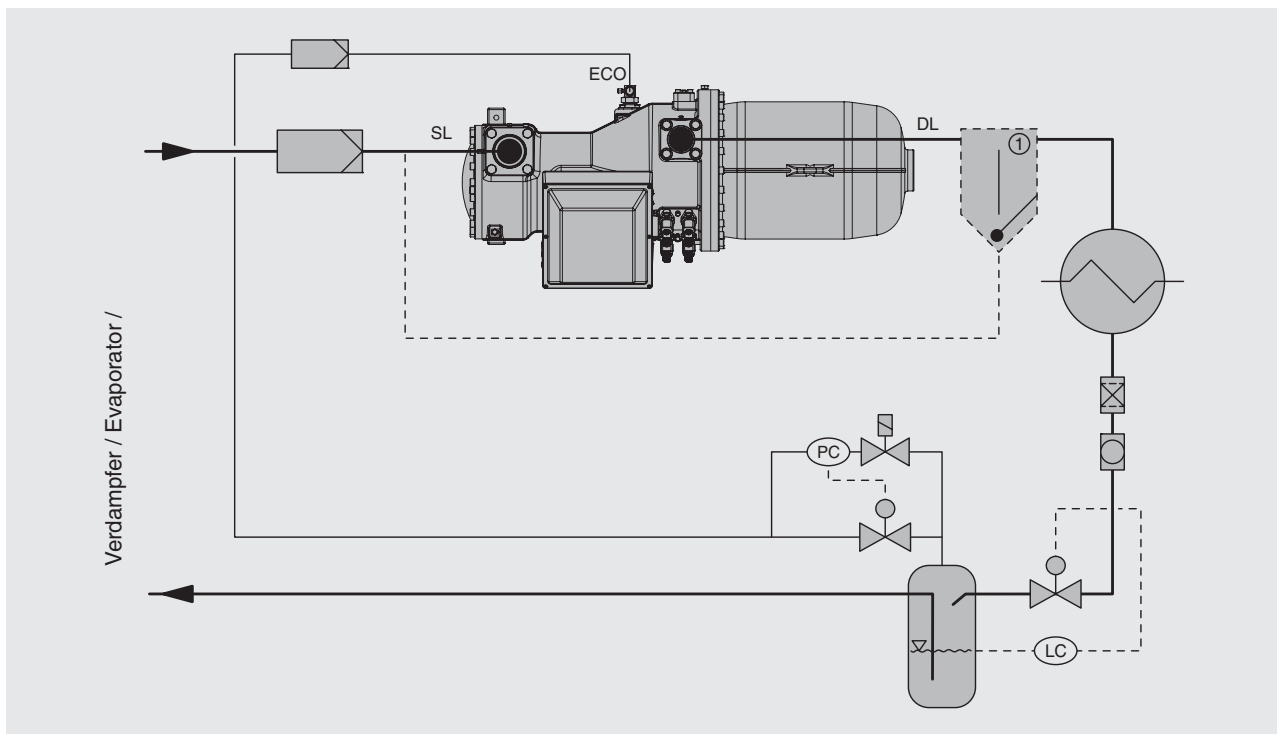


Abb. 16 ECO-System mit Mitteldrucksammler  
① Sekundär-Ölabscheider bei Systemen mit überflutetem Verdampfer

Fig. 16 ECO system with intermediate pressure vessel  
① secondary oil separator for systems with flooded evaporator

图16 带有中间压力容器的ECO系统  
① 带有浸没式蒸发器的系统中的二级油分

temperatur. Zur Stabilisierung des Sammlerdrucks dient ein Regler, der gleichzeitig die zum ECO-Anschluss des Verdichters abströmende Dampfmenge steuert.

Wegen des direkten Wärmeaustausches lassen sich so die thermodynamisch günstigsten Verhältnisse erreichen. Bedingt durch den auf Sättigungstemperatur abgesenkten Zwischendruck empfiehlt sich der Einsatz jedoch nur in Verbindung mit überfluteten Verdampfern.

#### 7.4 Pulsationsdämpfer in ECO-Saugleitung

Durch die direkte Verbindung des ECO-Anschlusses mit dem Profilbereich entstehen Gaspulsationen, die je nach Betriebsbedingungen zu Resonanzschwingungen in der ECO-Saugleitung führen können.

Für CSH-Verdichter wurden deshalb spezielle Pulsationsdämpfer entwickelt, mit denen Rückwirkungen auf das Rohrnetz und den Flüssigkeits-Unterkühler weitgehend vermieden werden.

##### CSH65 und CSH75

Externer Pulsationsdämpfer (Abb. 17 unten), der mit dem ECO-Absperrventil (Rotalock-Ventil) eine Einheit bildet.

##### CSH85 und CSH95

Interner Pulsationsdämpfer (Abb. 17 unten), der zusammen mit dem ECO-Absperrventil (Rotalock-Ventil) eine Einheit bildet, die in den ECO-Kanal montiert ist.

Detaillierte Informationen zur Nachrüstung siehe Beiblatt 378 203 24.

##### CSW65 bis CSW95

Bedingt durch die Beschränkung des ECO-Betriebs auf Volllast-Bedingungen sowie Anwendungen bei relativ geringen Druckverhältnissen treten nur geringe Gaspulsationen in der ECO-Sauggasleitung auf. Ein Pulsationsdämpfer ist meistens nicht erforderlich.

Die allgemeinen Kriterien zur Rohrverlegung gelten jedoch in gleicher Weise wie für CSH-Modelle (Kapitel 7.5).

ature. A regulator stabilizes the receiver pressure and simultaneously controls the vapour flow to the ECO connection.

Due to the direct heat exchange the most favourable thermostatic circumstances can be achieved. An utilisation, however, is only recommended for flooded evaporator applications because of the saturation temperature being lowered to intermediate pressure.

#### 7.4 Pulsation muffler in ECO suction line

Due to a direct connection of the ECO port and the rotor profile area gas pulsations may result in resonance vibrations in the ECO suction line depending on certain operation conditions.

Special pulsation mufflers have therefore been developed for the CSH compressor models that can largely avoid reactions back to the tubing and the liquid subcooler.

##### CSH65 and CSH75

External pulsation muffler (fig. 17 below), which forms a unit with the ECO shut-off valve (Rotalock valve).

##### CSH85 and CSH95

Internal pulsation muffler (fig. 17 below), which forms a unit with the ECO shut-off valve (Rotalock valve) and is mounted into the ECO port.

For detailed information on retrofitting see brochure 378 203 24.

##### CSW65 to CSW95

Due to a limitation of the ECO operation to full-load conditions and applications with relatively low compression ratios there are only low gas pulsations in the ECO suction line. A pulsation muffler is mostly not required.

The general piping criteria are valid as they are for CSH models (chapter 7.5).

调节器稳定储液器压力并同时控制ECO连接处的蒸汽流动，由于直接热量的最有利互换，所以温度调节过程能够被完成。

但是，仅推荐浸没式蒸发器应用这种方法，因为饱和温度被降到了中间温度。

#### 7.4 ECO回气管路减振消音器

由于ECO接口直接与压缩机的压缩腔连接，不同的运行工况下，压缩过程中的脉冲压力可能会引起ECO回气管路的共振。

为CSH系列压缩机专门设计的回气管路减振消音器，可以最大限度地避免振动对回气管路和过冷器的影响。

##### CSH65和CSH75

外置减振消音器（如图17下），ECO截止阀的一部分。

##### CSH85与CSH95

内置减振消音器（如图17下），ECO截止阀（Rotalock valve）的一部分并且安装在ECO接口内部。

详情见手册378203-24。

##### CSW65到CSW95

由于ECO运行对于全负载工况及相关低压缩比的应用，所以在ECO吸气线仅有较低的气体震动，一般不需要震动消声器，一般的管道参数对CSW型和CSH型是通用的(7.5节)。

## 7.5 Rohrverlegung

- ECO-Saugleitung direkt in den Pulsationsdämpfer (CSH65 und CSH75) oder ins ECO-Absperrventil (CSH85, CSH95 und CSW65 bis CSW95) einlöten.

	Bausatz-Nr. 组件号	Ø Eintritt 内径
CSH65	361 329 16	22 mm 7/8"
CSH75	361 329 16	22 mm 7/8"
CSH85	361 330 05	28 mm 1 1/8"
CSH95	361 330 07	35 mm 1 3/8"
CSW65	361 330 01	22 mm 7/8"
CSW75	361 330 03	22 mm 7/8"
CSW85	361 330 15	28 mm 1 1/8"
CSW95	361 330 16	35 mm 1 3/8"

- Anschlussposition siehe Kapitel 13 Maßzeichnungen, Position 13.
- Unterkühler so anordnen, dass während des Stillstands weder Kältemittel-Flüssigkeit noch Öl in den Verdichter verlagert werden kann.
- Bis zur Stabilisierung der Betriebsbedingungen, bei zeitweiligem Betrieb ohne ECO sowie beim Abschalten des Verdichters, können die Verdichter CS.65 bis CS.85 und CSW95 eine gewisse Ölmenge über den ECO-Anschluss aus-

## 7.5 Pipe layout

- Braze the ECO suction line directly into the pulsation muffler (CSH65 and CSH75) or into the ECO shut-off valve (CSH85, CSH95 and CSW65 to CSW95).

	kit No.	Ø Inlet
CSH65	361 329 16	22 mm 7/8"
CSH75	361 329 16	22 mm 7/8"
CSH85	361 330 05	28 mm 1 1/8"
CSH95	361 330 07	35 mm 1 3/8"
CSW65	361 330 01	22 mm 7/8"
CSW75	361 330 03	22 mm 7/8"
CSW85	361 330 15	28 mm 1 1/8"
CSW95	361 330 16	35 mm 1 3/8"

- Connection position see chapter 13 dimensional drawings, position 13.
- Design the subcooler so that during standstill, neither liquid refrigerant nor oil can enter the compressor.
- Until operating conditions are stabilised, during temporary operation without ECO and when switching off the compressor, the models CS.65 to CS.85 and CSW95 can discharge a certain amount of oil through the ECO port. Oil transfer

## 7.5 管路布置

- 将经济器管路直接铜焊于减振消音器 (CSH65和CSH75或ECO接口截止阀 (CSH85, CSH95和CSW65到CSW95)。

	No. kit	Ø Entrée
CSH65	361 329 16	22 mm 7/8"
CSH75	361 329 16	22 mm 7/8"
CSH85	361 330 05	28 mm 1 1/8"
CSH95	361 330 07	35 mm 1 3/8"
CSW65	361 330 01	22 mm 7/8"
CSW75	361 330 03	22 mm 7/8"
CSW85	361 330 15	28 mm 1 1/8"
CSW95	361 330 16	35 mm 1 3/8"

- 连接部位查看13节, 尺寸图位置13。
- 过冷器的设计应确保在停机期间没有液体制冷或油进入压缩机。
- 运行稳定前, 不带ECO的短时间运行或关机时CS.65到CS.85和CSW95系列压缩机会通过ECO接口排出一定量的

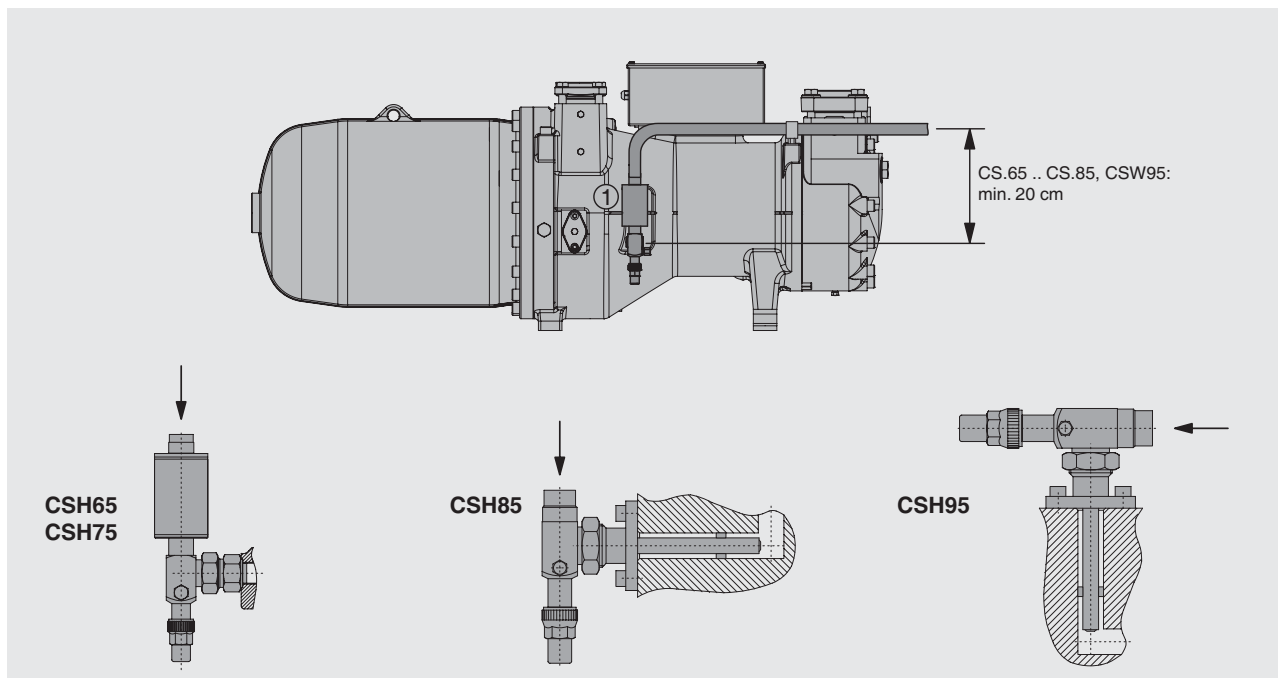


Abb. 17 Rohrführung der ECO-Saugleitung bei CSH65 bis CSH85 und CSW  
 ① externer Pulsationsdämpfer am ECO-Absperrventil nur bei CSH65 und CSH75

Fig. 17 Pipe layout of the ECO suction line for CSH65 to CSH85 and CSW  
 ① external pulsation muffler at ECO shut-off valve only with CSH65 and CSH75

图17 CSH65到CSH85和CSW系列ECO回气管路的布置。  
 ① ECO截止阀上外置减振消音器, 仅CSH65和CSH75系列

schieben. Ölverlagerung in den Unterkühler muss deshalb durch ein zunächst vertikal nach oben geführtes Rohr vermieden werden (siehe Abb. 17).

- Der ECO-Anschluss führt direkt in den Profil-Bereich. Deshalb muss ein hoher Grad an Sauberkeit für Unterkühler und Rohrleitungen gewährleistet sein.
- Rohrschwingungen: Bedingt durch die vom Profil-Bereich des Verdichters ausgehenden Pulsationen müssen "kritische" Rohrlängen vermieden werden. Siehe auch Kapitel 4.2.

## 7.6 Zusatzkomponenten

### Flüssigkeits-Unterkühler

Als Unterkühler eignen sich frostsichere Bündelrohr-, Koaxial- und Platten-Wärmeübertrager. Bei der konstruktiven Auslegung muss der relativ hohe Temperaturgradient auf der Flüssigkeitsseite berücksichtigt werden.

Leistungsbestimmung siehe Ausgabedaten in BITZER Software:

- Unterkühlerleistung,
- ECO-Massenstrom,
- gesättigte ECO-Temperatur und
- Flüssigkeitstemperatur.

#### Auslegungs-Parameter

- Gesättigte ECO-Temperatur ( $t_{ms}$ ):  
- entspricht der Verdampfungstemperatur im Unterkühler  
- für die Auslegung 10 K Sauggas-Überhitzung berücksichtigen
- Flüssigkeitstemperatur (Eintritt):  
Entsprechend EN 12900 ist als nominelle Auslegungsbasis keine Flüssigkeits-Unterkühlung im Verflüssiger zu Grunde gelegt.
- Flüssigkeitstemperatur (Austritt):  
Die Voreinstellung der BITZER Software basiert auf praxisnahen 10 K über gesättigter ECO-Temperatur. Beispiel:  
 $t_{ms} = +20^{\circ}\text{C} \rightarrow$  Flüssigkeitstemperatur (Austritt) =  $30^{\circ}\text{C}$  ( $t_{cu}$ )

Individuelle Eingabedaten sind möglich – wie z. B. 5 K entsprechend EN 12900 (ergibt höhere Kälteleistung und COP). Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass eine stabile

into the subcooler must therefore be prevented by a pipe arranged vertically upwards (see fig. 17).

- The ECO port leads directly into the profile area. For this reason a high degree of cleanliness must be maintained for subcooler and pipes.
- Pipe vibrations: Due to the pulsations emitting from the profile area of the compressor, "critical" pipe lengths must be avoided. See also chapter 4.2.

## 7.6 Additional components

### Liquid subcooler

Frost-proof shell and tube, coaxial or plate heat exchangers are suitable as subcoolers. In the layout stage the relatively high temperature gradient on the liquid side must be taken into consideration.

For capacity determination see output data in the BITZER Software:

- subcooler capacity,
- ECO mass flow,
- saturated ECO temperature and
- liquid temperature.

#### Layout parameters

- Saturated ECO temperature ( $t_{ms}$ ):  
- corresponds to the evaporating temperature in the subcooler  
- for layout design, take 10 K suction gas superheat into consideration
- Liquid temperature (inlet):  
According to EN 12900 no liquid subcooling in the condenser is assumed as a nominal selection basis.
- Liquid temperature (outlet):  
The BITZER Software pre-set data are based on realistic 10 K above saturated ECO temperature.  
Example:  
 $t_{ms} = +20^{\circ}\text{C} \rightarrow$  liquid temperature (outlet) =  $30^{\circ}\text{C}$  ( $t_{cu}$ )

Input of individual data is possible – e. g. 5 K according to EN 12900 (results in higher capacity and COP). Consider, however, that in practice a

油。应通过垂直向上布置管路来防止油流到过冷器（见图17）。

- ECO接口直接通向转子腔，因此必需保持过冷器和管路高度清洁。
- 管路防震：  
由于压缩区域的脉动，必需避免管路临界长度。见第4.2节。

## 7.6 附件

### 液体过冷器

防冻管壳式、套管式和板式换热器均可用作过冷器。设计时需考虑液体侧的相对高的温度梯度。

能量参数见BITZER选型软件：

- 过冷器负荷
- ECO质量流量
- ECO饱和温度 $t_{ms}$
- 液体温度

#### 设计参数

- ECO饱和温度 ( $t_{ms}$ )  
- 与过冷器蒸发温度相对应  
- 在设计中请考虑 10 K 的过热度
- 液体温度 (入口)  
根据EN12900, 冷凝器中无液态过冷作为通常选择的基础。
- 液体温度 (出口)  
软件预设比ECO饱和和蒸发温度高10 K  
例如:  $t_{ms} = +20^{\circ}\text{C} \rightarrow$  液体温度 (出口) =  $30^{\circ}\text{C}$  ( $t_{cu}$ )

其它的数据设定也是可行的。例如，根据EN12900; 5K (产生更高的性能和COP)。需要注意的是，在实际中很难实现液体

Betriebsweise in der Praxis nur schwer erreichbar ist bei Differenzen kleiner 10 K zwischen Flüssigkeitstemperatur (Austritt) und gesättigter ECO-Temperatur ( $t_{cu} - t_{ms}$ ).

stable operating mode is very difficult to achieve with differences between liquid temperature (outlet) and saturated ECO temperature of less than 10 K ( $t_{cu} - t_{ms}$ ).

出口温度与ECO饱和温度的温差小于10 K ( $t_{cu} - t_{ms}$ )。

### Thermostatische Expansionsventile

- Ventilauslegung für Flüssigkeits-Unterkühler:
  - Basis ist Unterkühlungsleistung
  - Verdampfungstemperatur entspricht der gesättigten ECO-Temperatur.
  - Ventile mit einer Überhitzungseinstellung von ca. 10 K sollten verwendet werden, um instabilen Betrieb beim Zuschalten des Unterkühlungs-Kreislaufs und bei Lastschwankungen zu vermeiden.
  - Wenn der Unterkühlungs-Kreislauf auch bei Teillast betrieben wird, muss dies bei der Ventil-Auslegung entsprechend berücksichtigt werden.
- Ventilauslegung für Verdampfer: Bedingt durch die starke Flüssigkeits-Unterkühlung ist der Massenstrom wesentlich geringer als bei leistungsgleichen Systemen ohne Unterkühler (siehe Daten der BITZER Software). Dies bedingt eine korrigierte Auslegung. Dabei muss der geringere Dampfgehalt nach der Expansion ebenfalls berücksichtigt werden. Weitere Hinweise zur Auslegung von Expansionsventil und Verdampfer siehe Kapitel 4.2.

### Thermostatic expansion valves

- Valve layout for liquid subcooler:
  - Basis is the subcooling capacity
  - Evaporating temperature corresponds to the saturated ECO temperature.
  - Valves with a superheat adjustment of about 10 K should be used in order to avoid unstable operation when switching on the subcooling circuit and in connection with load fluctuations.
  - If the subcooling circuit is also operated under part-load conditions, this must be given due consideration when designing the valves.
- Valve layout for evaporator: Due to the high degree of liquid subcooling, mass flow is much lower than with systems with similar capacity and no subcooler (see BITZER Software data). This requires a modified layout. In this context the lower vapour content after expansion must also be taken into consideration. For further hints on the layout of expansion valves and evaporators see chapter 4.2.

### 热力膨胀阀

- 液体过冷器膨胀阀的选择:
  - 取决于过冷负荷
  - 蒸发温度为相对的ECO中间温度。
  - 阀的过热度应调整为10 K, 以防止开始过冷循环和负荷波动时的不稳定运行。
  - 如在部分负荷时也使用过冷循环, 选择阀时应考虑在内。
- 蒸发器膨胀阀的选择: 由于高度的液体过冷, 比同样冷量没有过冷系统的吸气质量流量要小很多 (见选型软件数据), 设计时要注意。另外需考虑膨胀阀后相对较低的蒸汽含量。进一步资料见第4.2节的“膨胀阀与蒸发器的选择”。

## 7.7 Steuerung

Bis zur Stabilisierung der Betriebsbedingungen nach dem Start wird das Magnetventil des Unterkühlungs-Kreislaufs zeitverzögert oder in Abhängigkeit vom Saugdruck zugeschaltet. Weitere Hinweise sowie Prinzipschaltbilder siehe Kapitel 8.5.

## 7.7 Control

Between the start and the stabilisation of operating conditions, the solenoid valve of the subcooling circuit is switched on time delayed or depending on suction pressure. For further hints and a schematic wiring diagram see chapter 8.5.

## 7.7 控制

启动后达到稳定的运行状态前, 过冷循环的电磁阀根据应时间延时或吸气压力来接通。进一步资料及接线示意图见第8.5节。

### 7.8 ECO-Betrieb kombiniert mit Kältemittel-Einspritzung zur Zusatzkühlung

Je nach Betriebsbedingungen kann bei ECO-Betrieb auch Zusatzkühlung durch Kältemittel-Einspritzung (LI) erforderlich werden. Bei den CSH.3-Modellen stehen dafür zwei verschiedene Anschlüsse zur Verfügung (siehe Kapitel 13 Maßzeichnungen, Anschlussposition 13: ECO und 15: LI).

Hinweise zu Ausführung und Steuerung der Kältemittel-Einspritzung (LI) siehe Kapitel 5.

### Expansionsventil für Flüssigkeits-Unterkühler

Ventil entsprechend Kapitel 7.6 auslegen. Bei Rohrführung und Positionierung des Ventilsensors an der ECO-Saugleitung auf ausreichenden Abstand zur Einspritzposition für die Zusatzkühlung achten (mindestens 1m, gegenseitiger Einfluss durch Wärmeleitung möglich).

### 7.8 ECO operation combined with liquid injection for additional cooling

Even with ECO operation additional cooling by liquid injection (LI) may also be required depending on operation conditions. For this the CSH.3 models are equipped with two different connections (see chapter 13 dimensional drawings, connection positions 13: ECO and 15: LI).

Remarks concerning layout and control of liquid injection (LI) see chapter 5.

### Expansion valve for liquid sub-cooler

Dimension the valve according to chapter 7.6. Pay attention to providing adequate distance to the injection position for additional cooling for pipe runs and when positioning the valve sensor at the ECO suction line (at least 1m, reciprocal influence by heat conduction is possible).

### 7.9 带喷液冷却的经济器运行

即使是带经济器运行，根据运行工况需要也可实现附加喷液冷却。因此，CSH.3型压缩机配置了两个不同的接头(查看13节，尺寸图，连接位置13，ECO和15: LI)

注解连接布局及喷油嘴(LI)控制，请查看第5节。

### 液体过冷器的膨胀阀

阀的尺度参见第7.7节。当膨胀阀的感温包布置在ECO回气管时，注意要给附加冷却的喷射位置提供足够距离以便布管(至少1米，避免热传导引起的相互影响)。

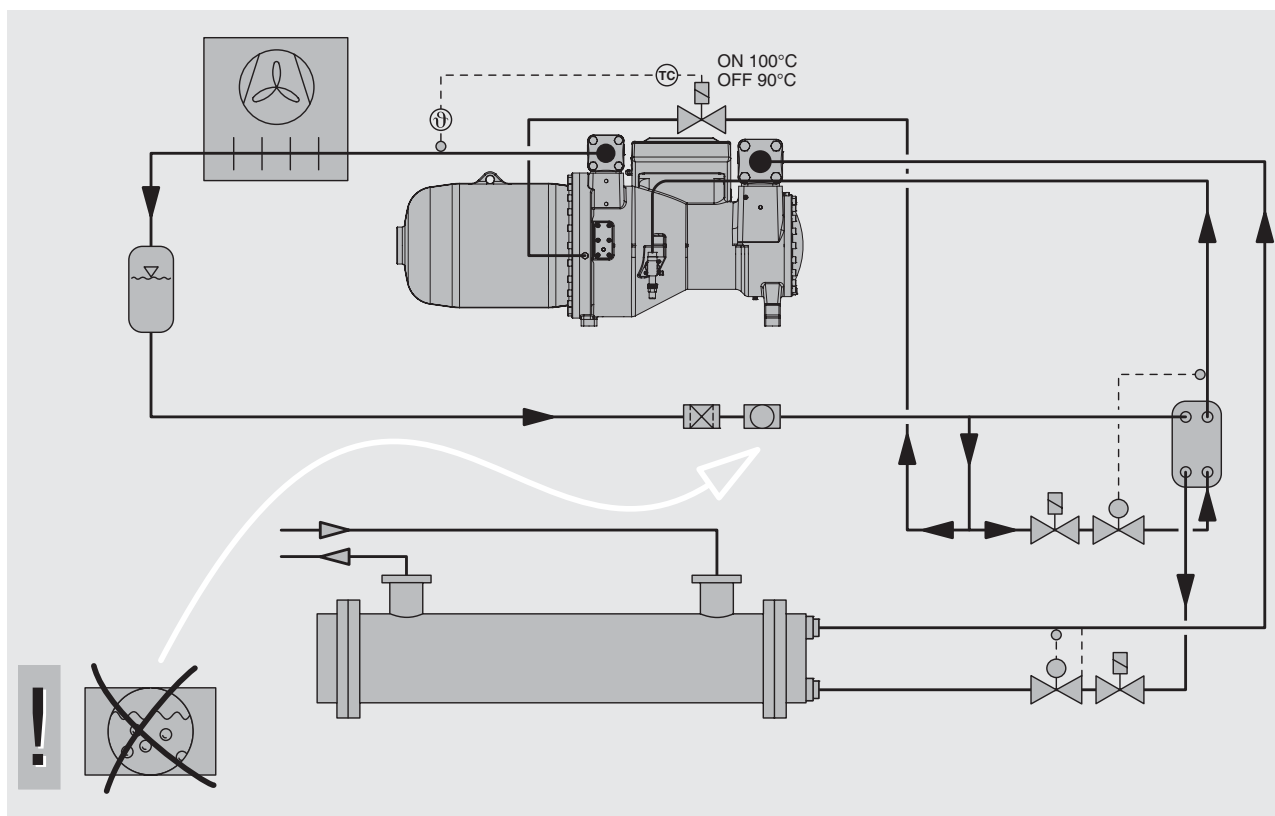


Abb. 18 ECO-Betrieb mit Kältemittel-Einspritzung bei CSH.3-Modellen

Fig. 18 ECO operation with liquid injection with CSH.3 models

图18 带喷液冷却的ECO运行

## 8 Elektrischer Anschluss

### 8.1 Motor-Ausführung

Die Verdichter-Baureihen CSH65, CSH75 und CSH85 sind standardmäßig mit Teilwicklungs-Motoren (Part Winding "PW") in  $\Delta/\Delta\Delta$ -Schaltung ausgerüstet. Als Sonder-Ausführung sind alternativ auch Stern-Dreieck-Motoren (Y/ $\Delta$ ) lieferbar.

Die CSH95-Modelle sind generell mit Y/ $\Delta$ -Motoren ausgestattet.

### Teilwicklungs-Motoren (PW)

Anlaufmethoden (Anschluss entsprechend Abb. 20 und 21):

- Teilwicklungs-Anlauf zur Minderung des Anlaufstroms
- Direktanlauf

## 8 Electrical connection

### 8.1 Motor design

The compressor series CSH65, CSH75 and CSH85 are fitted as standard with part winding motors of  $\Delta/\Delta\Delta$  connection (Part Winding "PW"). Star-delta motors (Y/ $\Delta$ ) are available as special design.

CSH95-models are generally equipped with Y/ $\Delta$  motors.

### Part winding motors (PW)

Starting methods (connections according to fig. 20 and 21):

- Part winding start to reduce the starting current
- Direct on line start (DOL)

## 8 电气连接

### 8.1 电机设计

对于CSH65、CSH75和CSH85系列压缩机，其标准配置电机为 $\Delta/\Delta\Delta$ 型分绕组电机 (PW)。也可提供星-三角电机 (Y/ $\Delta$ )。

对于CSH95系列压缩机，配置星-三角 (Y/ $\Delta$ )电机。

### 分绕组电机 (PW)

启动方式 (按图20和图21接线):

- 分绕组启动以降低启动电流
- 直接启动 (DOL)

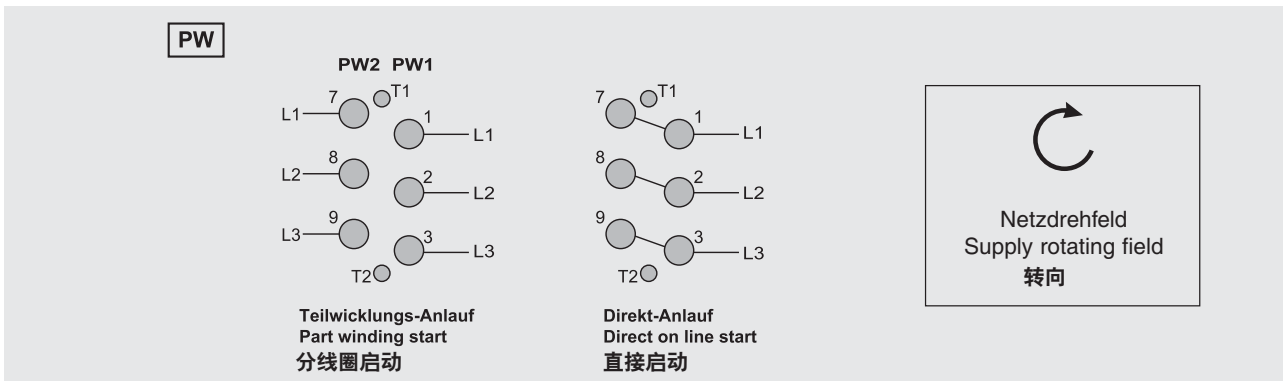


Abb. 20 Motoranschluss (PW)

Fig. 20 Motor connections (PW)

图20 电机连线 (PW)

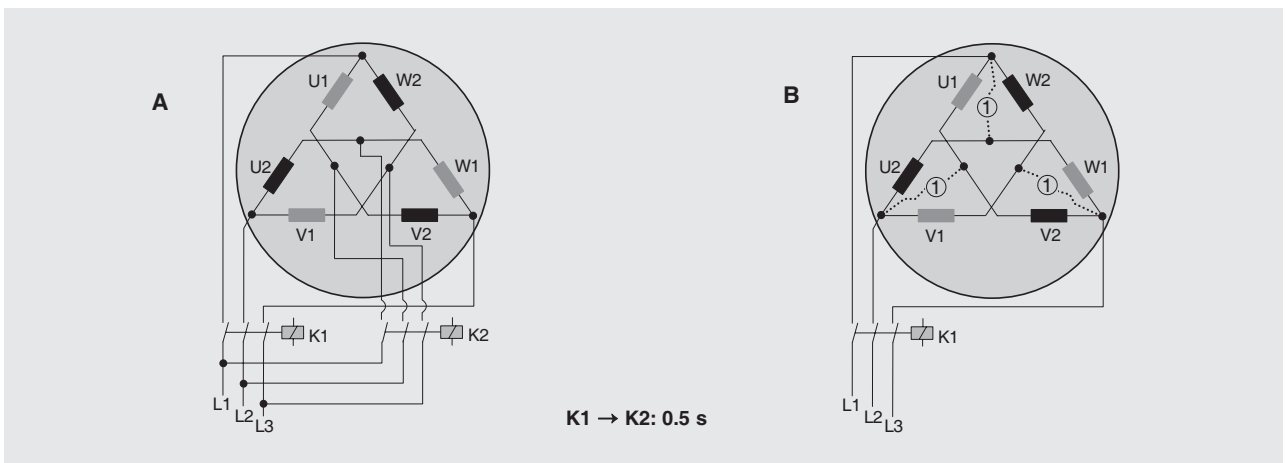


Abb.21 Prinzipschaltbild (PW)

- A: Teilwicklungs-Anlauf  
 B: Direktanlauf  
 ① Brücken für Direktanlauf (optionales Zubehör)

Fig. 21 Schematic wiring diagram (PW)

- A: Part winding start  
 B: Direct on line start  
 ① Bridges for direct on line start (optional accessory)

图20 接线示意图 (PW)

- A: 分绕组启动  
 B: 直接启动  
 ① 直接启动过桥 (选配件)

### Stern-Dreieck-Motoren

Anlaufmethoden (Anschluss entsprechend Abb. 20 und 22).

**i** Die Angabe des Anlaufstroms in der Stern-Stufe (1/3 des Stroms bei Direktanlauf) bezieht sich allgemein auf Normbedingungen bei blockiertem Rotor. Beim realen Start werden jedoch Werte von ca. 50% erreicht. Außerdem kommt es beim Umschalten von Stern- auf Dreieck-Betrieb zu einer zweiten Stromspitze bis zur Höhe des Direktanlauf-Stroms. Dies ist bedingt durch die Spannungsunterbrechung beim Ansteuern der Schütze, was zu Drehzahlabfall auf Grund geringer rotierender Massen führt. IEC-Schaltung bevorzugt einsetzen. Die Stromspitze beim Umschalten wird dabei geringer.

### Star-delta motors

Starting methods (connections according to fig. 20 and 22).

**i** The start current value in star mode (1/3 of the direct on line value) is generally stated according to standard locked rotor conditions. In reality, however, approx. 50% are obtained during the start. Moreover, when switching from star to delta mode there is a second current peak as high as the direct start value. This is caused by the voltage interruption during switching over of the contactors, which results in a speed drop due to the compressor's small rotating masses. Preferably use connection according to IEC. The current peak during switching over is then lower.

### 星-三角电机

启动方式 (按图20和图22接线)

**i** 星型模式下的启动电流 (直接启动电流的1/3)是根据堵转电流给出的通常规定值, 实际启动时可能会达到50%。此外, 切换过程中, 由于电压中断及电机转动惯性较小会使电机转速降低, 从而导致在切换时产生一个与直接启动电流同样高的二次电流峰值。按IEC标准连接会使切换电流峰值降低。

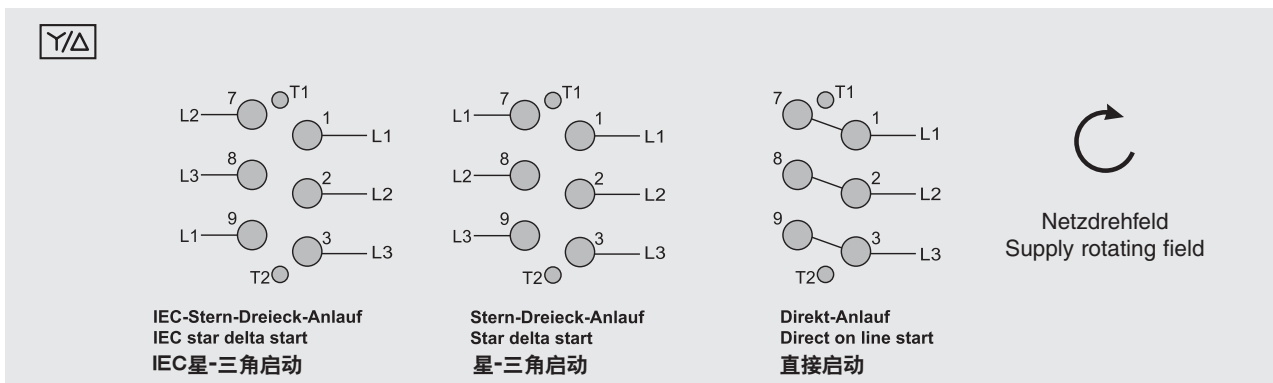


Abb. 22 Motoranschluss (Y/Δ)

Fig. 22 Motor connections (Y/Δ)

图22 电机连线 (Y/Δ)

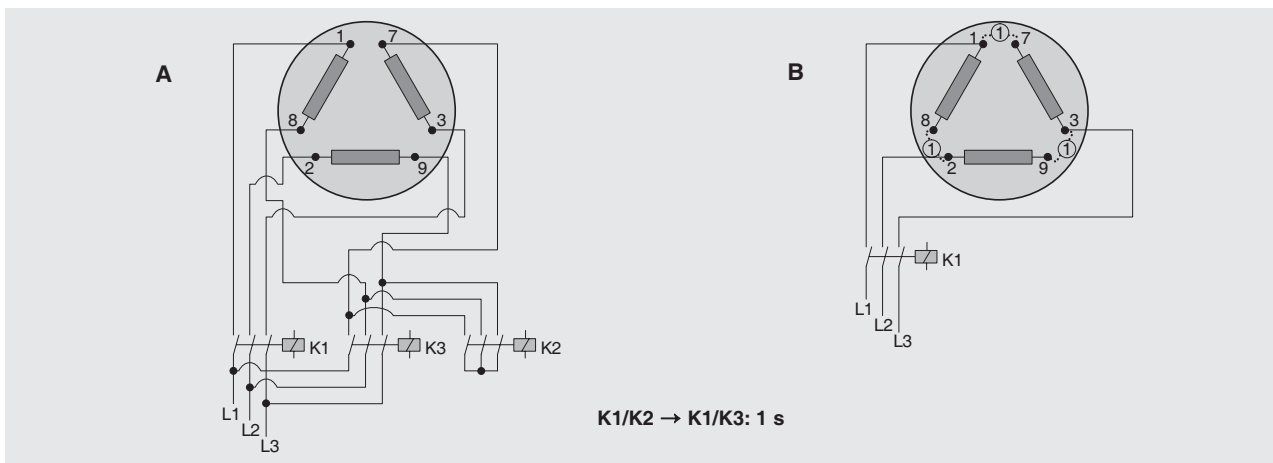


Abb.23 Prinzipschaltbild (Y/Δ)

A: Stern-Dreieck-Anlauf  
B: Direktanlauf  
① Brücken für Direktanlauf (optionales Zubehör)

Fig. 23 Schematic wiring diagram (Y/Δ)

A: Star-delta start  
B: Direct on line start  
① Bridges for direct on line start (optional accessory)

图23 接线示意图 (Y/Δ)

A: 星-三角启动  
B: 直接启动  
① 直接启动过桥 (选配)

**i** Bei Einsatz einer Stern-Dreieck-Kombination mit unterbrechungsloser Umschaltung (zusätzlicher Schütz und Widerstände) lässt sich die zweite Stromspitze vermeiden.

**i** By applying a star-delta combination with closed transition system (additional contactor and resistors), the second current peak can be avoided.

**i** 应用闭式星-三角启动（需添加接触器和电阻）可避免二次电流峰值

## 8.2 Verdichter-Schutzgerät

Die CSH- und CSW-Verdichter enthalten als Standard-Ausrüstung das Schutzgerät SE-E1.

Das Schutzgerät ist im Anschlusskasten eingebaut. Die Kabel-Verbindungen zu Motor- und Öltemperatur-PTC sowie zu den Anschlussbolzen des Motors sind fest verdrahtet.

Elektrischen Anschluss gemäß den Abbildungen 24, 25 und Prinzipschaltbildern ausführen.

Bei Bedarf können die Schutzgeräte auch im Schaltschrank eingebaut werden. Hinweise dazu siehe unter "Beim Einbau des SE-E1, SE-E2 oder SE-C1 in den Schaltschrank beachten".

### SE-E1 – Überwachungsfunktionen

Die in der folgenden Beschreibung verwendeten Klemmen- und Kontakt-

## 8.2 Compressor protection device

The CSH and CSW compressors are fitted with the protection device SE-E1.

The protection device is mounted into the terminal box. The wiring to the motor and oil temperature PTC sensors and also to the motor terminals are pre-wired.

All electrical connections are to be made according to figures 24, 25 and the schematic wiring diagrams.

If necessary, the protection devices can also be mounted into the switch board. For further information see "When fitting the SE-E1, SE-E2 or SE-C1 into the switch board, consider".

### SE-E1 – Monitoring functions

The terminal and contact designations used in the following description refer

## 8.2 压缩机保护装置

CSH系列压缩机配有保护模块SE-E1。

模块内置于电器盒，电机热保护及排气温度保护的PTC热敏电阻连线已在出厂前完成。

所有的电气连接都根据图24，25和电路示意图。

如果需要，也可在配电盘上安装保护装置，更多信息请查看“当配电盘适用于SE-E1，SE-E2或SE-C1时，考虑应用”。

### SE-E1 – 监测功能

在下列描述中用到的端子和触点的设计，参考第5.5节的电路图，

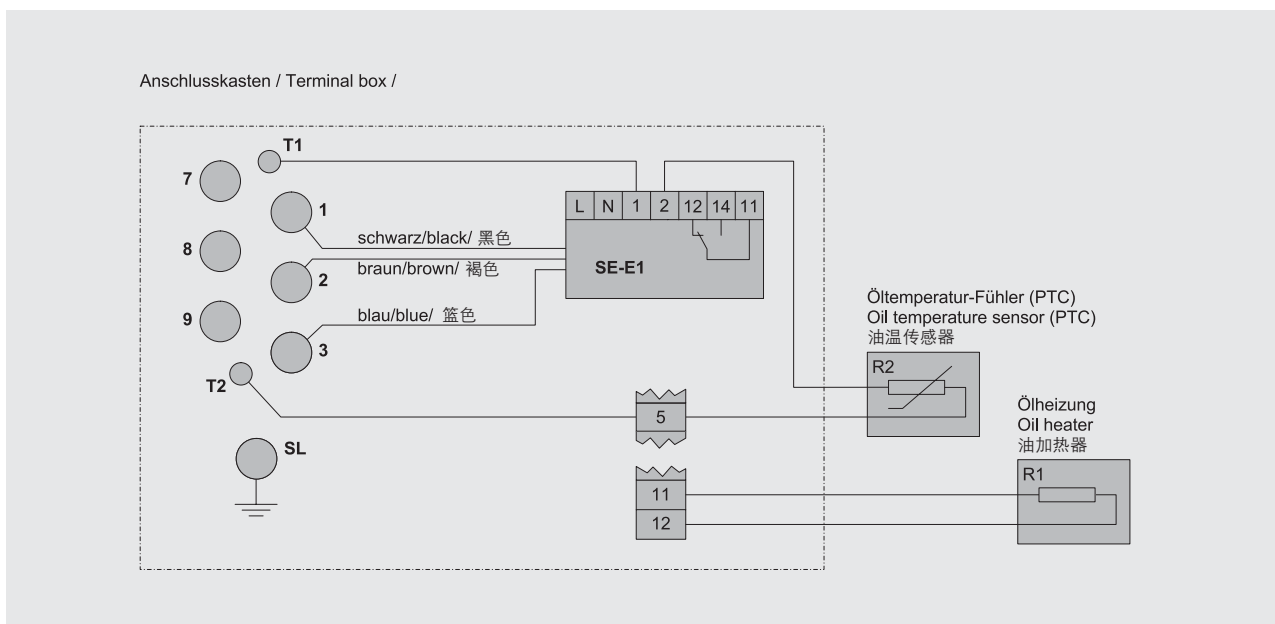


Abb. 24 Elektrischer Anschluss von Verdichter-Schutzgerät SE-E1, Öltemperatur-Fühler und Ölheizung im Anschlusskasten

Fig. 24 Electrical connection of compressor protection device SE-E1, oil temperature sensor and oil heater in the terminal box

图24 电机保护装置连接油温传感器和油加热器SE-E1接至电器盒内

Bezeichnungen beziehen sich auf die Prinzipschaltbilder ab Kapitel 5.5.

Messleitungen an Klemmen 1/2/3 anschließen.

### Temperatur-Überwachung

Das SE-E1 verriegelt sofort, wenn die maximal zulässigen Motor-oder Öl-temperaturen überschritten werden.

### Drehrichtungs-Überwachung

Das SE-E1 überwacht die Drehrichtung innerhalb der ersten 5 Sekunden nach Start des Verdichters.

Wenn der Verdichter mit falscher Drehrichtung anläuft, verriegelt das SE-E1 sofort.

### Phasenausfall-Überwachung

Bei Phasenausfall innerhalb der ersten 5 sec nach Start des Verdichters unterbricht das SE-E1 sofort den Relaiskontakt in der Sicherheitskette und schließt ihn nach 6 Minuten wieder. Es verriegelt nach:

- 3 Phasenausfällen innerhalb von 18 Minuten und / oder
- 10 Phasenausfällen innerhalb von 24 Stunden.

### SE-E1 ist verriegelt

Der Steuerstrom (11/14) ist unterbrochen, die Lampe H1 leuchtet (Signalkontakt 12).

### Entriegeln

Spannungsversorgung (L/N) mindestens 5 Sekunden lang unterbrechen.

### Technische Daten

siehe Technische Information ST-120.

to the wiring diagrams in chapter 5.5.

Connect the measuring leads to terminals 1/2/3.

### Temperature monitoring

The SE-E1 locks out immediately if maximum allowable temperatures for motor or oil are exceeded.

### Rotation direction monitoring

The SE-E1 monitors the rotation direction during the first 5 seconds after compressor start.

If the compressor starts with wrong rotation direction, the SE-E1 locks out immediately.

### Phase failure monitoring

In case of a phase failure during the first 5 seconds after compressor start, the SE-E1 immediately opens the relay contact in the control circuit and closes again after 6 minutes. It locks out after:

- 3 phase failures within 18 minutes and / or
- 10 phase failures within 24 hours.

### SE-E1 is locked out

The control signal (11/14) is interrupted, lamp H2 lights up (signal contact 12).

### Reset

Interrupt supply voltage (L/N) for at least 5 seconds.

### Technical data

see Technical Information ST-120.

连接端子1/2/3进行测量。

### 温度监测

当电机温度、排气温度或油温高于设定值，SE-E1会马上自锁。

### 转向监测

压缩机启动5秒内SE-E1监控转向。

如果转向错误，SE-E1立即自锁。

### 缺相监测

如果在压缩机启动5秒内缺相，SE-E1会立即断开控制电路中的继电器并在6分钟后重新闭合。下列情况，模块自锁：

- 18分钟内3次缺相 与/或
- 24小时内10次缺相

### SE-E1 被关闭

控制信号(11/14)被中断，H<sub>2</sub>灯亮(信号触点12)。

### 复位

断开控制电源(L/N)至少5秒。

### 技术参数

查看技术信息ST-120

### SE-E2 – optionales Schutzgerät für FU-Betrieb

- Abmessungen und Einbindung in die Steuerung identisch mit SE-E1
- geeignet für alle CS.-Verdichter
- Überwachungsfunktionen sind im Wesentlichen identisch mit SE-E1. Das SE-E2 überwacht jedoch Phasenausfall während der gesamten Laufzeit des Verdichters.
- Weitere Informationen siehe Technische Information ST-122.

### SE-E2 – optional protection device for FI operation

- Dimensions and incorporation into control circuit identical with SE-E1
- suitable for all CS. compressors
- The main monitoring functions are identical with SE-E1. However, the SE-E2 monitors phase failure during the entire running time of compressor.
- Further information see Technical Information ST-122.

### SE-E2-FI运行的选配保护装置

- 控制电路的尺寸和组合与SE-E1相同
- 适用于所有CS.型压缩机
- 总体监测功能和SE-E1相同，但是SE-E2在压缩机整个运行过程中监测缺相。
- 更多信息请查看技术信息ST-122。

### SE-C1 – Überwachungsfunktionen

Dieses Schutzgerät mit erweiterten Überwachungs-Funktionen kann bei allen CSH- und CSW-Modellen optional eingesetzt werden (Abb. 25).

Die in der folgenden Beschreibung verwendeten Klemmen- und Kontakt-Bezeichnungen beziehen sich auf die Prinzipschaltbilder Kapitel 5.5.

Bei Nachrüstung: Messleitungen an Motor-Klemmen 1/2/3 anschließen.

### SE-C1 – Monitoring functions

This protection device with advanced monitoring functions can be used optionally for all CSH and CSW models (fig. 25).

The terminal and contact designations used in the following description refer to the wiring diagrams in chapter 5.5.

In case of retrofit: Connect the measuring leads to motor terminals 1/2/3.

### SE-C1监测功能

这种保护装置具有优越的监测功能，而且能被选配到所有CSH和CSW型的压缩机(25图)。

在下面描述的端子和触点连接请参考5.5节的线路示意图。

为防止改型：连接测量点到电机端子1/2/3。

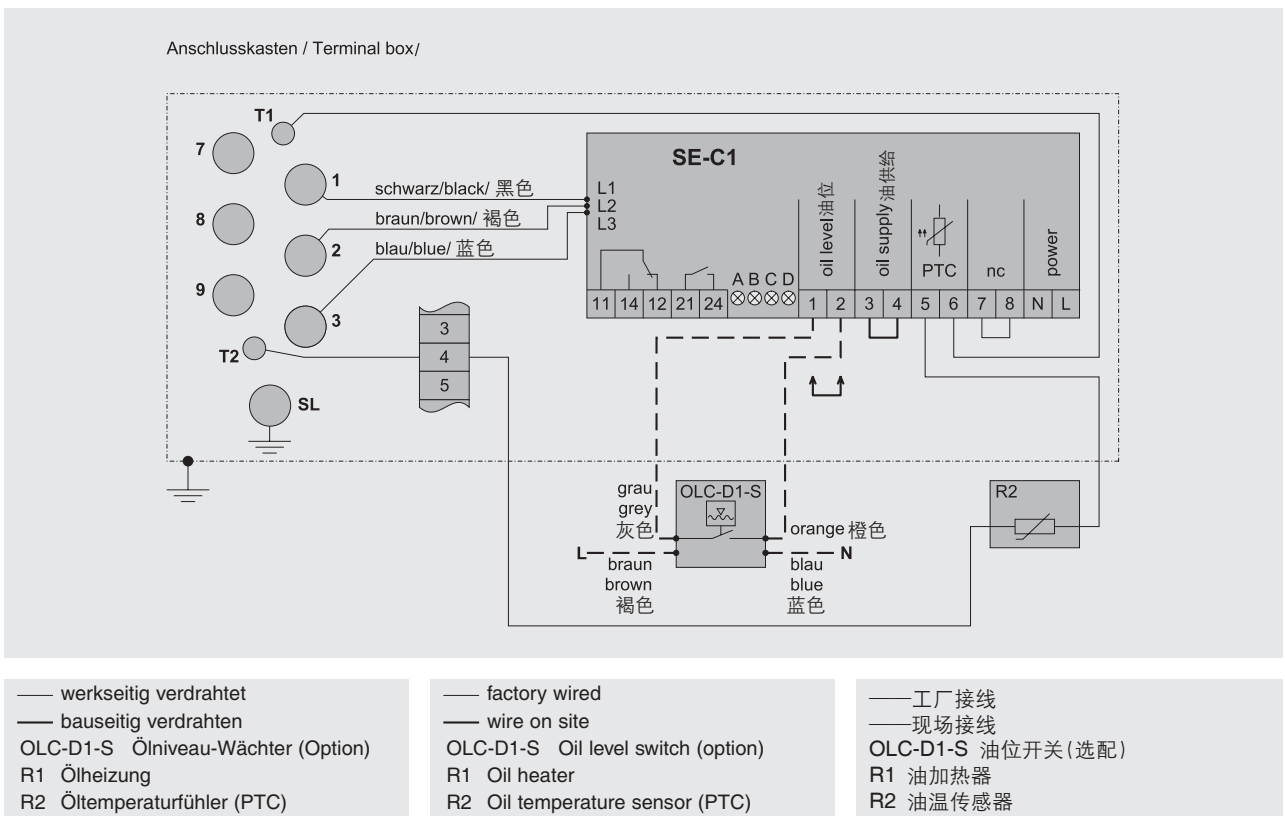


Abb. 25 Elektrischer Anschluss von optionalem Verdichter-Schutzgerät SE-C1

Fig. 25 Electrical connection of optional compressor protection device SE-C1

图25 选配压缩机保护装置SE-C1的电路连接图

### Temperatur-Überwachung

Das SE-C1 verriegelt sofort, wenn die maximal zulässigen Motor-oder Öl-temperaturen überschritten werden.

### Überwachung des PTC-Messkreises

- Das SE-C1 überwacht den PTC-Messkreis auf Kurzschluss oder Leitungs- / Fühlerbruch. Bei Spannungsunterbrechung oder Kurzschluss verriegelt es sofort.
- Klemmen 5 und 6 am SE-C1 (PTC, Abb. 25)

### Drehrichtungs-Überwachung

- Das SE-C1 überwacht die Drehrichtung innerhalb der ersten 5 Sekunden nach Start des Verdichters. Wenn der Verdichter mit falscher Drehrichtung anläuft, verriegelt es sofort.
- Der Verdichter lässt sich durch manuelle Entriegelung nicht in Betrieb nehmen. Dies ist erst nach Korrektur der Phasenfolge möglich.

### Überwachung von Phasenausfall und -Asymmetrie

- Bei Phasenausfall oder unzulässig hoher Phasenasymmetrie während des Verdichterbetriebs verriegelt das SE-C1. Es unterbricht den Relaiskontakt in der Sicherheitskette und schließt ihn nach 6 Minuten wieder.
- Es verriegelt nach:
  - 3 Phasenausfällen oder zu hoher Phasenasymmetrie innerhalb von 40 Minuten
  - 10 Phasenausfällen oder zu hoher Phasenasymmetrie innerhalb von 24 Stunden

### Temperature monitoring

The SE-C1 locks out immediately if maximum allowable temperatures for motor or oil are exceeded.

### Monitoring of the PTC measuring circuit

The SE-C1 monitors the PTC measuring circuit (for short circuits or cable / sensor failure). In case of voltage interruption or short circuit, it locks out immediately.

- Terminals 5 and 6 at SE-C1 (PTC, fig. 25)

### Rotation direction monitoring

- The SE-C1 monitors the rotation direction during the first 5 seconds after compressor start. It locks immediately, if the compressor starts in the wrong direction.
- The compressor cannot be restarted by manual reset. This is only possible after correcting the phase sequence.

### Monitoring of phase failure and asymmetry

- The SE-C1 locks immediately in case of phase failure or unacceptably high phase asymmetry during compressor operation. It interrupts the relay contact in the safety chain and closes it again 6 minutes later.
- It locks out after:
  - 3 phase failures or too high phase asymmetry within 40 minutes
  - 10 phase failures or too high phase asymmetry within 24 hours

### 温度监测

SE-C1在电机温度、排气温度或油温高于设定值，SE-E1会马上自锁。

### PTC测量线路的监测

SE-C1监测PTC测量线路(针对短路/传感器错误)，它会立即自锁防止电压中断或短路。

- SE-C1中的端子5和6，(PTC，图25)

### 转向监测

- 压缩机启动5秒内SE-C1监测转向，如果转向错误，它会立即自锁。
- 压缩机不能靠手动重置进行重启，只有在纠正相位次序后才能重启。

### 缺相和不对称监测

- 为防止在压缩机运行时缺相和不可接受的严重相位不对称，SE-C1会立即自锁，它会在安全链中断继电器并在6分钟后关闭。
- 下列情况模块自锁：
  - 40分钟内3次缺相或过高的相位不对称
  - 24小时内10次缺相或过高相位不对称

### Überwachung der maximalen Schalthäufigkeit

- Das SE-C1 begrenzt den Zeitraum zwischen zwei Verdichterstarts auf mindestens 12 Minuten (Summe aus Lauf- und Stillstandszeit) bzw. auf mindestens 3 Minuten Stillstandszeit nach längerer Betriebsphase.
- Nur Lampe H2 leuchtet permanent (Signalkontakt 11/12, Pause)
- Nach Ablauf der Verzögerungszeit entriegelt das SE-C1 automatisch.

### SE-C1 ist verriegelt

- Steuerstrom (11/14) wird unterbrochen.
- Signalkontakt 21/24: Lampe H1 blinkt oder leuchtet permanent. Funktionsmeldungen (LED-Anzeige) siehe ST-121.
- Gleichzeitig leuchtet die Lampe H2 permanent über Signalkontakt 11/12 (Pause).

### Manuell entriegeln

- Ursache ermitteln und beseitigen.
- Danach manuell entriegeln. Dazu Spannungsversorgung (L/N) mindestens 5 Sekunden lang unterbrechen (Reset-Taste S2).

### Statusanzeige

Das SE-C1 verfügt über zahlreiche Funktions- und Störmeldungen (LED-Anzeige).

Weitere Details, Hinweise zur Fehlerdiagnose sowie Technische Daten siehe Technische Information ST-121.

### Monitoring of maximum cycling rate

- The SE-C1 limits the time between two compressor starts to at least 12 minutes (sum of operating and standstill times) and to at least 3 minutes of standstill time after a longer operating phase.
- Only lamp H2 lights up permanently (signal contact 11/12, pause).
- Once the delay time has passed, the SE-C1 resets automatically.

### SE-C1 is locked out

- The control signal (11/14) is interrupted.
- Signal contact 21/24: Fault indicator H1 blinks or lights up permanently. Functional messages (LED indication) see ST-121.
- Simultaneously, lamp H2 lights up permanently via signal contact 11/12 (pause).

### Manual reset

- Determine the cause and eliminate.
- Manually reset: Interrupt the power supply (L/N) for at least 5 seconds (reset button S2).

### State display

The SE-C1 offers several functional and failure messages (LED indication).

For more information on troubleshooting and technical data, please refer to Technical Information ST-121.

### 最高循环率的监测

- SE-C1限定压缩机在两次启动间的时间最少在12分钟(包括运行和停止时间),并且在较长运行相后至少停止3分钟。
- 仅H2灯常亮(信号触点11/12, 暂停)
- 一旦延迟时间过后, SE-C1会自动重置。

### SE-C1被关闭

- 控制信号(11/14)被中断
- 信号触点21/24: 错误指示灯H1闪烁或常亮, 功能消息(LED指示)请查看ST-121。
- 同时, 灯H2在信号触点11/12时, 常亮(暂停)。

### 手动重置

- 确定原因并消除
- 手动重置  
中止电源(L/N)至少5秒(重置S2按钮)

### 状态显示

SE-C1提供多个功能和错误消息(LED指示)。

更多关于故障诊断和技术数据的信息, 请参看技术信息ST-121。

### Beim Einbau des SE-E1, SE-E2 oder SE-C1 in den Schaltschrank beachten:

- ! Achtung!**  
Bei falscher Drehrichtung:  
Gefahr von Verdichterausfall!
- Kabel an den Anschlussbolzen des Motors in folgender Reihenfolge anschließen:  
- schwarzes Kabel auf Bolzen "1",  
- braunes Kabel auf Bolzen "2" und  
- blaues Kabel auf Bolzen "3"  
- vgl. Abb. 24 und 25.  
- Mit Drehfeld-Messgerät kontrollieren!
  - In die Verbindungskabel des Schutzgeräts, die zu den Motorbolzen "1/2/3" führen, müssen zusätzliche Sicherungen (4 A) eingebaut werden.
  - Induktionsgefahr!  
Für die Verbindung zu Motor- und Öltemperatur-PTC dürfen nur abgeschirmte oder verdrillte Kabel benutzt werden.
  - Klemmen T1-T2 an Verdichter und 1-2 am SE-E1 und SE-E2 sowie 1-8 am SE-C1 dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen.

### Betrieb mit Frequenzumrichter oder Softstarter

Für den Betrieb mit Frequenzumrichter (FU) ist entweder das SE-E2 oder das SE-C1 erforderlich. Das SE-E2 wird genauso verkabelt wie das SE-E1. Prinzipschaltbilder für FU-Betrieb mit SE-C1 siehe Technische Information ST-121.

- i** Auslegung und Betrieb mit Softstarter bedürfen der individuellen Abstimmung mit BITZER.

### When fitting the SE-E1, SE-E2 or SE-C1 into the switch board, consider:

- ! Attention!**  
If the rotation direction is wrong:  
Danger of compressor failure!
- Wire the connecting cables to the motor terminals in the following sequence:  
- black cable to terminal "1",  
- brown cable to terminal "2" and  
- blue cable to terminal "3"  
- see figures 24 and 25.  
- Check with rotation direction indicator!
  - Additional fuses (4 A) must be incorporated in the connecting cables between the protection device and the motor terminals "1/2/3".
  - Danger of induction!  
Only use screened cables or a twisted pair to connect to the PTC motor sensors and oil temperature PTC sensors.
  - The terminals T1-T2 on the compressor and 1-2 on SE-E1/SE-E2 and 1-8 on SE-C1 must not come into contact with supply or control voltage.

### Operation with frequency inverter or soft starter

For the operation with frequency inverter (FI) either the SE-E2 or the SE-C1 is required. Wiring for SE-E2 is identical to SE-E1. Schematic wiring diagram for FI operation with SE-C1 see Technical Information ST-121.

- i** Layout and operation with soft starter must be individually agreed on with BITZER.

### SE-E1, SE-E2或SE-C1放于配电箱内的特殊注意事项:

- ! 注意!**  
如果转向错误:  
压缩机会严重损坏!
- 与电机间的连接应遵循下列顺序:  
- 黑色线连端子 "1"  
- 褐色线连端子 "2"  
- 蓝色线连端子 "3"  
- 见图24和25  
- 使用转向指示器检测
  - 模块与电机接线端子 "1/2/3" 之间必需安装额外的熔断器 (4A)
  - 电磁干扰!  
使用屏蔽线或双绞线连接电机热保护传感器 (PTC) 及油温保护传感器 (PTC)。
  - 压缩机上的T1-T2端子和模块上的1-2端子SE-E1/SE-E2和1-8 SE-C1不得与供电及控制电源接触。

### 频率变极器或软起动器的操作

对于频率变极器 (FI) 的操作, SE-E2或SE-C1需要使用。SE-E2和SE-E1的配线是相同的。SE-C1 FI操作的线路示意图请查看技术信息ST-121。

- i** 软起动器的布局和操作必须单独地征取BITZER的同意。

### Zusätzlicher Motorschutz

Das Standard-Schutzgerät SE-E1 überwacht einen Phasenausfall während der ersten 5 Sekunden nach dem Start, jedoch nicht während des normalen Betriebs. Nachdem Motoren der in den CSH- und CSW-Verdichtern eingesetzten Größenordnung auch bei Phasenausfall mit geringer Motorbelastung einem übermäßigen Stress ausgesetzt sind (hohe Auslenkkräfte durch Asymmetrie, Ableitstrom über Rotor und Welle), wird ein zusätzlicher Motorschutz dringend empfohlen. Hierfür sind z. B. externe Überstromrelais geeignet – siehe Relais F13 / F14 in nachfolgenden Schaltbildern und der zugehörigen Legende.

Alternativ hierzu kann das SE-C1 eingesetzt werden oder zusätzliche elektronische Phasenausfall-Relais, die vorzugsweise den Strom in den einzelnen Phasen über entsprechende Wandler direkt überwachen. Schutzgeräte für reine Spannungsüberwachung sind nur in einer Ausführung geeignet, bei der sich die Abschaltspannung individuell einstellen lässt. Bei Phasenausfall stellt sich in der betreffenden Phase eine Induktionsspannung ein, die je nach Wicklungswiderstand und Motorbelastung relativ hohe Werte erreichen kann. Der Einstellwert muss deshalb individuell durch entsprechende Referenztests ermittelt werden. Deshalb können solche Schutzgeräte üblicherweise nur bei entsprechender Serienfertigung optimal angewandt werden.

Bei Stromnetzen mit alternativer Netzversorgung über einen Generator müssen zusätzliche Maßnahmen getroffen werden, um Mikroabschaltungen beim Netzwechsel zu vermeiden. Dies ist z. B. durch eine Unterspannungsüberwachung möglich, die bei einem Spannungsabfall von über 10% den Verdichter abschaltet. Bei ausreichender Netzversorgung kann der Verdichter zeitverzögert wieder gestartet werden (ca. 5 min).

Das gleiche gilt sinngemäß für Stromnetze, bei denen starke Spannungsschwankungen auftreten können.

### Additional motor protection

The standard protection device SE-E1 monitors a phase failure during the first 5 seconds after compressor start, but not during normal operation. Since larger motors as used in CSH and CSW compressors are subjected to extreme stress (high radial forces because of asymmetry, leakage current via rotor and shaft) during phase failure even with low motor load, an additional motor protection is strongly recommended. For this purpose external overcurrent devices are strongly recommended – see relays F13 / F14 in the following wiring diagrams and the corresponding legend.

Alternatively, the SE-C1 can be used or additional electronic phase failure relays, which directly monitor the current of the individual phases by means of respective converters. Protection devices for mere voltage monitoring may only be used if the cut-out voltage can be adjusted individually. In case of a phase failure inductive voltage develops in the respective phase, which can reach relatively high values depending on winding resistance and motor load. The setting value must be determined individually by respective reference tests. Therefore such protection devices can optimally be applied when used for serial production only.

For power supply systems with an alternative power supply by means of a generator, additional measures have to be taken in order to avoid micro cut-outs when changing the supply system. This can be done by undervoltage monitoring, for example, which shuts off the compressor when the voltage drops more than 10%. If the power supply is sufficient, the compressor can be restarted with a time delay (approx. 5 min).

The same applies to power supply systems, with high voltage fluctuations.

### 额外的电机保护

保护模块SE-E1仅在开机后5秒内监测是否缺相。但即使在低负载下缺相，大电机也极易产生极端应力（由于泄漏，不平衡导致的极高的径向力），因此强烈建议安装额外的电机保护装置。出于此目的，强烈建议加装外置过流保护—见后续接线图中的继电器F13/F14。

电子缺相继电器也是不错的选择，或附加电子缺相继电器，它可通过各自的转换器单独监测每一相的电流。根据绕组阻值及电机负荷的情况，缺相侧的感应电动势可以达到很高的值，因此，仅当断路电压可单独调整时才可使用纯电压监测的保护装置，且此电压设定值必需经单独试验得出。该保护装置仅适合在成系列的产品上应用。

对于有备用电源的供电系统，必需进行额外的测试以防止切换电源时发生微保护。在电压监测下会发生该保护，例如，当电压降低超过10%时，电压保护装置会停机，如果电源符合要求，压缩机会在延时后重启（大约5分钟）。

在电压波动比较大的供电系统中，需要同样的测试。

### 8.3 Anschlusskasten

### 8.3 Terminal box

### 8.3 电器盒

#### Kabel-Durchführungen

#### Cable bushings

#### 线管

Verdichter Compressor 压缩机	Kabel-Durchführungen Cable bushings ① 线管			
CS.65	4 x Ø 63,5	3 x Ø 16,5		
CS.75	2 x Ø 63,5	1 x Ø 25,5	1 x Ø 20,5	3 x Ø 16,5
CS.85	3 x M63 x 1,5	2 x M25 x 1,5	2 x M20 x 1,5	1 x M16 x 1,5
CS.9553 .. CS.9593	3 x M63 x 1,5	2 x M25 x 1,5	2 x M20 x 1,5	1 x M16 x 1,5
CS.95103 & CS.95113	7 x M63 x 1,5	1 x M25 x 1,5	1 x M20 x 1,5	1 x M16 x 1,5

① Alle Löcher sind verschraubt oder mit Stopfen verschlossen.  
Kabel-Durchführungen entsprechend EN 50262.

① All holes are sealed by screw or plug.  
Cable bushings according to EN 50262.

① 由螺栓或塞子堵上的孔。  
线管根据EN 50262标准。

Detaillierte Darstellung des Anschlusskastens siehe nächste Seite.

For detailed design of the terminal box see next page.

电器盒详见下页。

#### Anschlüsse der Stromdurchführungs-Platte

#### Connections of the terminal plate

#### 接线板

Verdichter Compressor 压缩机	Motor-Anschluss Gewindebolzen Leitungsquerschnitt für Klemmkabelschuh Motor connection Threaded bolts Conductor cross sect. for clamp type cable lug 电机连接 接线柱 钳式接线片		Anschluss für Erdung ① Gewindebolzen Leitungsquerschnitt für Klemmkabelschuh Connection for grounding ① Threaded bolts Conductor cross sect. for clamp type cable lug 地线连接 接线柱 钳式接线片	
CS.65	M8	Ø8 x 35 mm <sup>2</sup> max.	---	Ø8 x 35 mm <sup>2</sup> max.
CS.75	M10 ②	Ø10 x 35 mm <sup>2</sup>	M10	Ø10 x 35 mm <sup>2</sup>
CS.85	M10	③	M10	③
CS.9553 .. CS.9593	M10	③	M10	③
CS.95103 & CS.95113	M12 ②	Ø12 x 185 mm <sup>2</sup> max. ③ & ④	M12 ②	Ø12 x 185 mm <sup>2</sup> max. ③ & ④

① Anschlüsse im Anschlusskasten  
② Innengewinde  
③ Klemmkabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert.  
④ Pro Gewindebolzen können bis zu zwei Klemmkabelschuhe verschraubt werden.

① Connections in terminal box  
② Internal thread  
③ Select clamp type cable lugs according to conductor cross section required by motor power.  
④ At each threaded bolt up to two cable lugs may be screwed.

① 电器盒接线  
② 内部接线  
③ 选择钳式接线片应根据电机功率确定导电截面积。

### Schaltbrücken

Schaltbrücken für Direktanlauf sind auf Anfrage lieferbar, nicht jedoch für CS.95103 und CS.95113.

### Connection bridges

Connection bridges for direct on line start are available upon request, but not for CS.95103 and CS.95113.

### 过桥

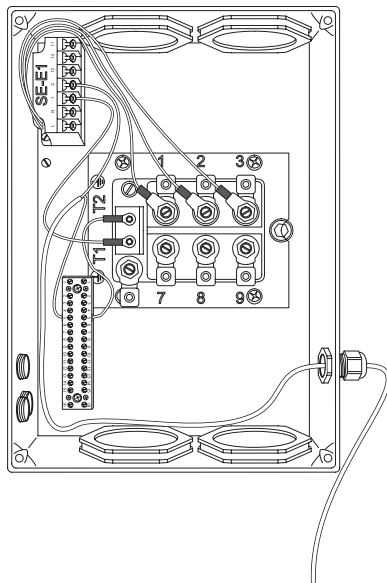
直接启动过桥备询，但是不对于 CS.95103和CS.95113。

### Verkabelung der Anschlusskästen

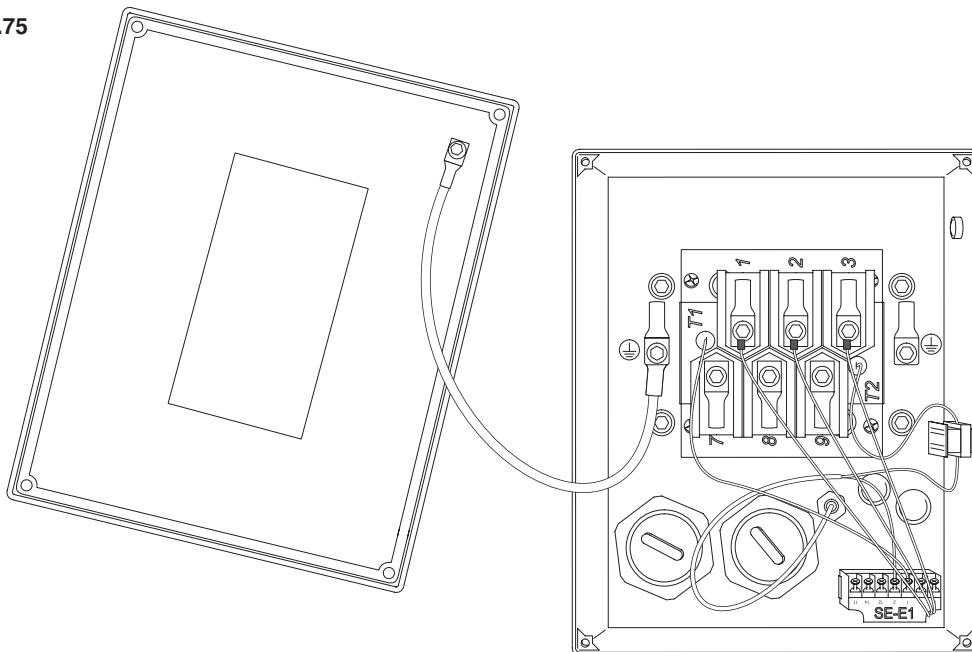
### Wiring of the terminal boxes

### 电器盒配线

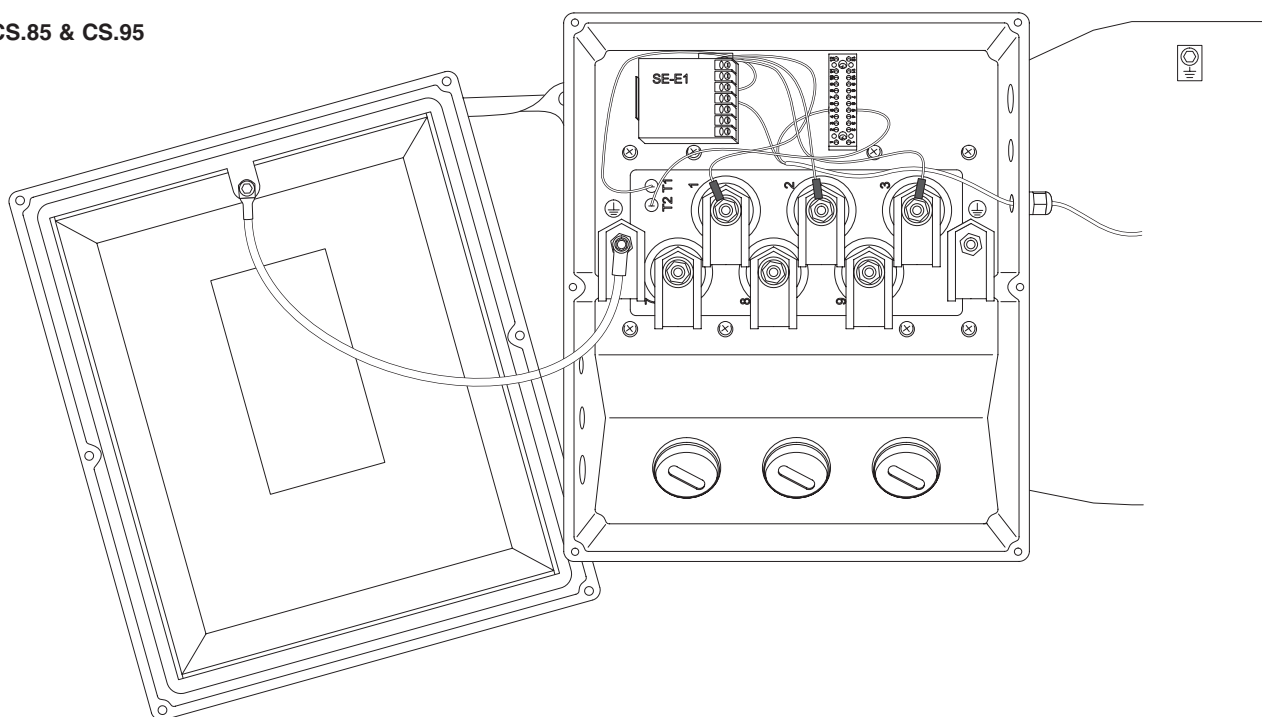
CS.65



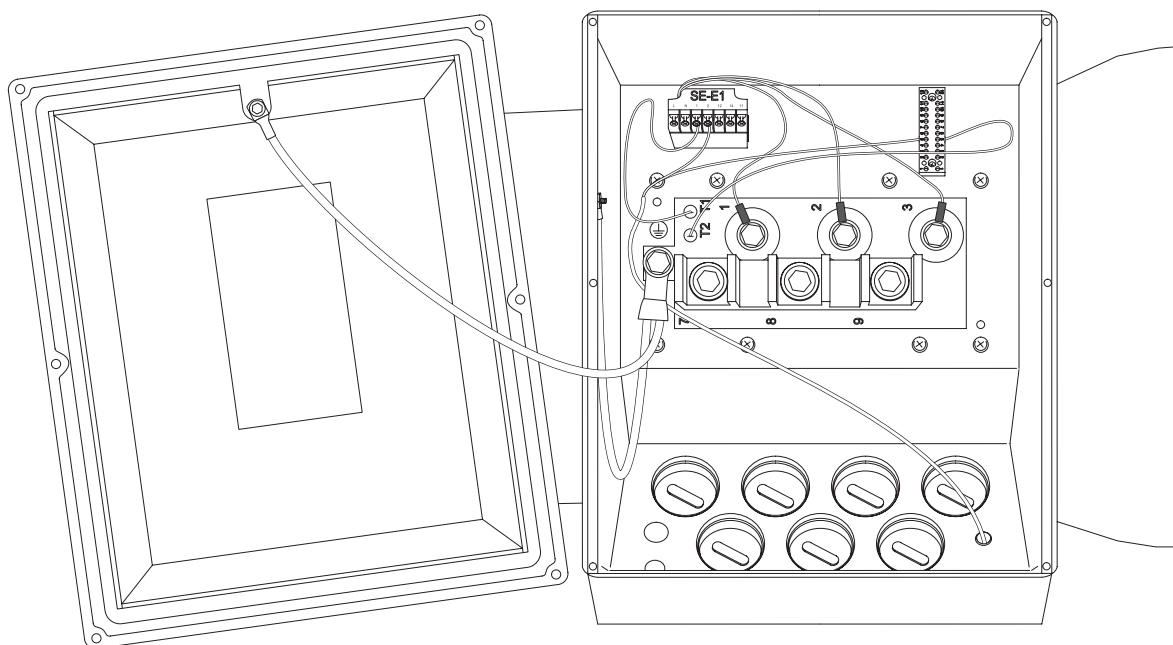
CS.75



**CS.85 & CS.95**



**CS.95103 & CS.95113**



**Bei CS.85 und CS.95:**

Verdichter-Gehäuse zusätzlich erden oder auf Potenzial-Ausgleich legen! Siehe Kapitel 13 Maßzeichnungen, Position 16.

**For CS.85 and CS.95:**

In addition, the compressor housing must be grounded or connected to an equipotential bond! See chapter 13 dimensional drawings, position 16.

**仅CS.85和CS.95系列:**

地线套!  
见外形尺寸图13,位置16.

## 8.4 Auslegung von elektrischen Bauelementen

### Motorschütze, Zuleitungen und Sicherungen

**! Achtung!**  
 Nominalleistung ist nicht identisch mit max. Motorleistung!  
 Bei der Dimensionierung von Motorschützen, Zuleitungen und Sicherungen:  
 Maximalen Betriebsstrom bzw. maximale Leistungsaufnahme des Motors zu Grunde legen.  
 Siehe Kapitel 10.  
 Schützauslegung:  
 nach Gebrauchskategorie AC3.

### Teilwicklungs-Motoren

Die Motorschütze jeweils auf mindestens 60% des max. Betriebsstroms auslegen.

### Stern-Dreieck-Motoren

Netz- und Dreieck-Schütz auf jeweils mindestens 60%, Sternschütz auf 33% des max. Betriebsstroms bemessen.

Unterbrechungslose Y/Δ-Schaltung:  
 Netz- und Dreieck- und Stern-Schütz auf jeweils mindestens 60%, Transitionsschütz auf 26% des maximalen Betriebsstroms auslegen.

### Blindstrom-Kompensation

Zur Reduzierung des Blindstrom-Anteils beim Einsatz induktiver Verbraucher (Motoren, Transformatoren) werden zunehmend Kompensations-Anlagen (Kondensatoren) eingesetzt. Neben den unbestreitbaren Vorteilen für die Netzversorgung zeigen die Erfahrungen jedoch, dass Auslegung und Ausführung solcher Anlagen nicht unproblematisch sind und Isolations-schäden an Motoren und erhöhter Kontaktbrand an Schützen provoziert werden können.

Mit Blick auf eine sichere Betriebsweise sollte die Kompensations-Anlage so ausgelegt werden, dass "Überkompensation" bei allen Betriebszuständen und eine unkontrollierte Entladung der Kondensatoren bei Start und Auslauf der Motoren wirksam vermieden werden.

## 8.4 Selection of electrical components

### Cables, contactors and fuses

**! Attention!**  
 Nominal power is not identical with maximum motor power!  
 When selecting cables, contactors and fuses:  
 Maximum operating current / maximum motor power must be considered. See chapter 10.  
 Contactor selection:  
 according to operational category AC3.

### Part winding motors

Both of the contactors should be selected for at least 60% of the maximum operating current.

### Star-delta motors

Rate mains and delta contactor each to at least 60%, star contactor to 33% of the maximum operating current.

Closed transition Y/Δ circuit:  
 mains, delta and star contactor each to at least 60%, transition contactor to 26% of the maximum operating current.

### Power factor correction

For the reduction of the reactive current when using inductive loads (motors, transformers), power factor correction systems (capacitors) are increasingly being used. However, apart from the undisputed power supply advantages, experience shows that the layout and execution of such systems is not a simple matter, as insulation damage on motors and increased contact arcing on contactors can occur.

With a view to a safe operating mode, the correction system should be designed to effectively prevent "over-correction" in all operating conditions and the uncontrolled discharge of the capacitors when starting and shutting down the motors.

## 8.4 电器元件选择

### 电缆，接触器及熔断器

**! 注意!**  
 名义功率不同于最大电机功率!  
 选择电缆，接触器及熔断器时：  
 必需考虑最大运行电流/最大电机功率。  
 见第10章。  
 接触器选择：  
 根据AC3。

### 分绕组电机

两接触器至少按最大运行电流的60%选择。

### 星-三角电机

主接触器和三角接触器至少按最大运行电流的60%选择，星接触器至少按最大运行电流的33%选择。

闭式Y/Δ回路：  
 按制造商的要求选择接触器，同时考虑“注意”中的标准。

### 功率因数补偿

为降低感性负载（电机，变压器）的无功电流，功率因数补偿系统（电容）愈来愈被广泛应用。然而，除了毫无疑问的节能优点外，经验告诉我们这类系统的设计和实施并不是一件简单的事情，有可能出现损坏电机绝缘和增加接触电弧的危险。

基于安全运行的考虑，补偿系统必需在所有运行工况都能有效防止“过补偿”及电机启动、停机时的电容不可控制放电。

### Allgemeine Auslegungskriterien

- Max. Leistungsfaktor (cos  $\phi$ ) 0.95 – unter Berücksichtigung aller Lastzustände.

### Einzel-Kompensation (Abb. 26)

- Bei direkt am Motor angeschlossenen Kondensatoren (ohne Abschalt-Möglichkeit durch Schütze) darf die Kondensator-Leistung nie größer sein als 90% der Leerlauf-Blindleistung des Motors (weniger als 25% der maximalen Motorleistung). Bei höherer Kapazität besteht Gefahr von Selbsterregung beim Auslaufen mit der Folge eines Motorschadens.
- Für Teilwicklungs-Anlauf sollte je Wicklungshälfte eine separate Kondensator-Batterie (je 50%) eingesetzt werden. Bei Stern-Dreieck-Motoren wird nur eine Batterie verwendet (parallel zu Schütz K1).
- Im Fall extremer Lastschwankungen (großer Kapazitätsbereich) und gleichzeitig hohen Anforderungen an geringe Blindleistung, können durch Schütze zu- und abschaltbare Kondensatoren mit jeweiliger Entlade-Drossel notwendig werden. Sinngemäß wie Zentral-Kompensation ausführen.

### General design criterion

- Maximum power factor (P. F.) 0.95 – taking into consideration all load conditions.

### Individual correction (Fig. 26)

- With capacitors that are directly connected with the motor (without the possibility of switching off with contactors), the capacitor capacity must never be greater than 90% of the zero-load reactive capacity of the motor (less than 25% of max. motor power). With higher capacities there is the danger of self-exciting when shutting off, resulting in damage to the motor.
- For part winding start a separate capacitor battery should be used for each half of the winding (50% each). Only one battery is used for star-delta motors (parallel to contactor K1).
- In the case of extreme load fluctuations (large capacity range) combined with high demands on a low reactive capacity, capacitors that can be switched on and off with contactors (in combination with a discharge throttle) may be necessary. Design is similar to central correction.

### 通常设计准则

- 考虑到所有运行状态，最大功率因数0.95。

### 单独补偿 (图26)

- 直接将电容联于电机 (不能通过接触器断开)，其电容容量绝对不能超过电机空载时无功容量的90% (小于最大电机功率的25%)。否则，有停机放电引起电机损坏的危险。
- 对于分绕组启动，每一绕组 (50%) 需采用分开的电容电池。单电池仅用于星-三角电机 (并联于接触器K1)。
- 对低阻抗有更高要求的极端负载变化 (大容量范围)，电容器需设计成能通过接触器接通和断开 (与放电调节器相连)。设计与集中补偿类似。

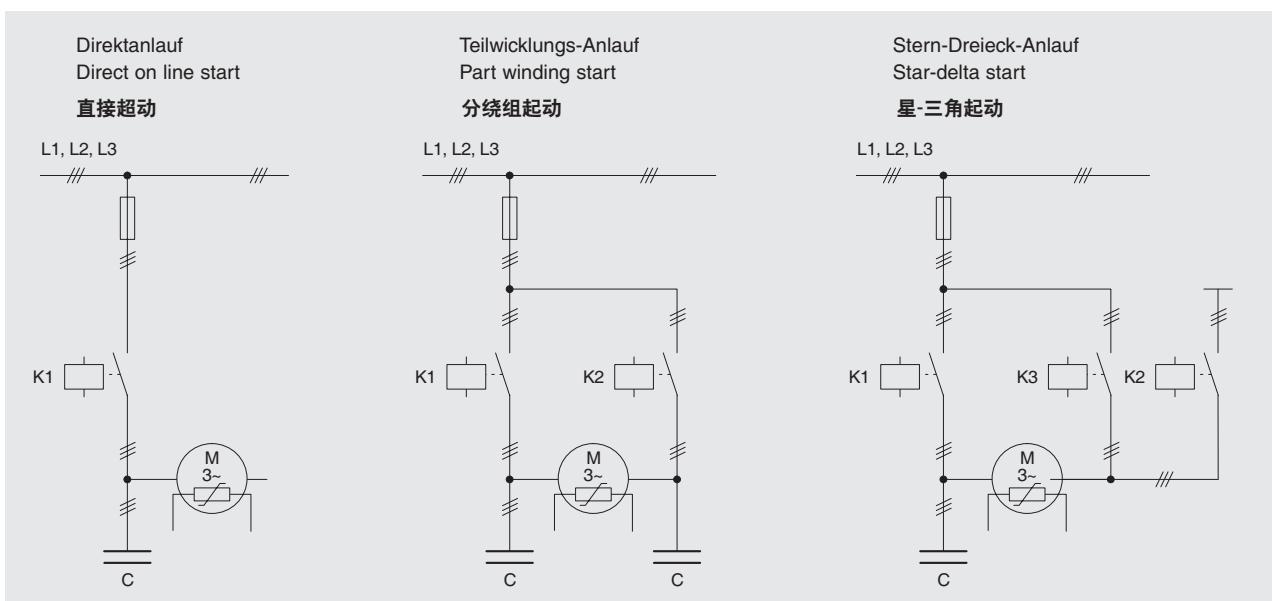


Abb. 26 Beispiel (Prinzipschema): Einzel-Kompensation für Motoren mit Direkt-, Teilwicklungs- und Stern-Dreieck-Anlauf

Fig. 26 Example (basic principle): Individual power factor correction for motors with direct on line, part winding or star-delta start

图 26 举例 (基本原理) : 单独功率补偿——直接启动、分绕组启动或星-三角启动

### Zentral-Kompensation (Abb. 27)

- Zur Auslegung müssen Anschlusswerte und Betriebszeiten aller induktiven Verbraucher berücksichtigt werden (auch Leuchtstoff-Lampen, falls keine eigene Kompensation vorhanden).
- Die Anzahl der Kondensator-Stufen muss so gewählt sein, dass die kleinste Einheit keine größere kapazitive Leistung hat als die niedrigste induktive Last (bei  $\cos 0,95$ ). Besonders kritisch sind extreme Teillast-Zustände, wie sie u.a. in der Nacht, an Wochenenden oder während der Inbetriebnahme vorkommen können. Ggf. sollte die Kompensations-Einrichtung bei zu geringen Last-Anforderungen völlig vom Netz getrennt werden.
- Bei Zentral-Kompensation (sowie Einzel-Kompensation mit Schutzsteuerung) müssen immer Entladedrosseln vorgesehen werden. Eine erneute Zuschaltung zum Netz darf erst zeitverzögert nach völliger Entladung erfolgen.

Kompensations-Anlagen für Motoren mit Direktanlauf sinngemäß ausführen.

**! Achtung!**  
Unbedingt Ausführungs- und Auslegungs-Hinweise des Herstellers der Kompensations-Anlage beachten!

### Central correction (Fig. 27)

- When designing, connected loads and the operating times of all inductive loads (including fluorescent lamps if they do not have their own correction) must be taken into consideration.
- The number of capacitor stages must be selected so that the smallest unit does not have a larger capacity than the lowest inductive load (with P.F. 0.95). Extreme part-load conditions, which can occur during the night, at weekends or while being put into operation, are particularly critical. If loads are too low the entire correction device should be disconnected from the power supply.
- With central correction (as well as with individual correction with contactor control) discharge throttle must always be provided. Reconnection to the power supply may only occur after complete discharge and a subsequent time delay.

The layout of correction systems for motors with direct starting is similar.

**! Attention!**  
It is essential to observe the general design and layout instruction of the correction system manufacturer!

### 集中补偿 (图27)

- 在设计时必须考虑连接的负载和所有感性负载的运行时间 (包括没有自补偿的荧光灯)。
- 电容器数量的选择必需保证其最小单元的容量低于最低感性负载 (P.F. 0.95)。夜间、周末或开机阶段的极限部分负荷必需做特殊限制。如果负荷过低, 整个补偿装置应从供电系统上断开。
- 集中补偿 (及通过接触器控制的单独补偿) 必需提供放电调节器, 且仅能在完全放电和一定延时后才可再次与电源连接。

直接启动的电机补偿系统设计与此类似。

**! 注意!**  
遵守补偿系统制造商的通用设计和布置说明是非常重要的!

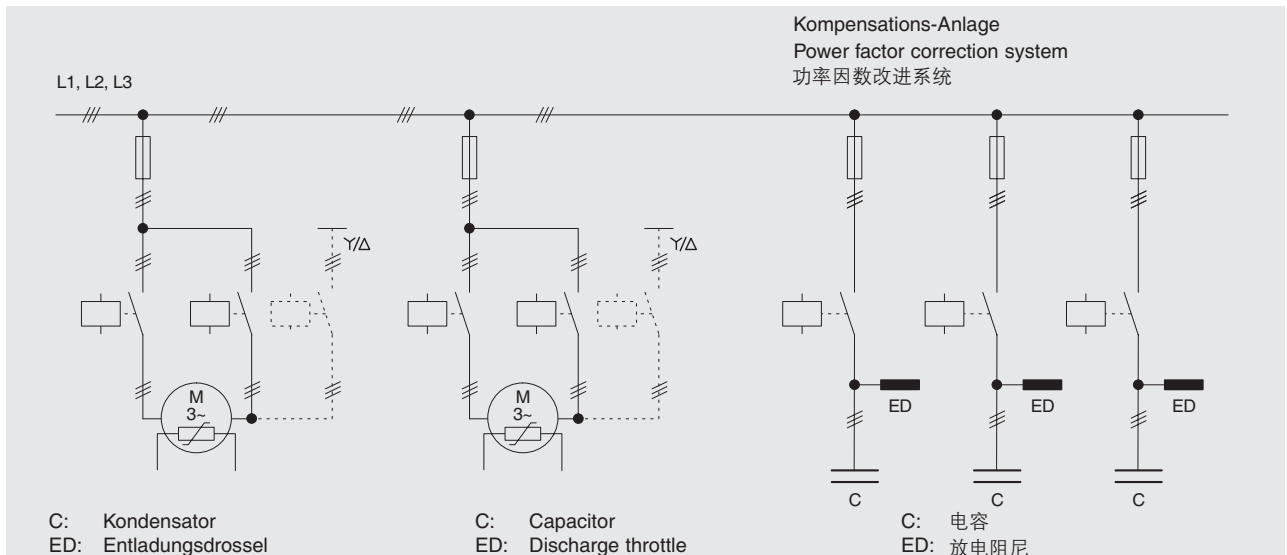


Abb. 27 Beispiel (Prinzipschema): Zentral-Kompensation für Motoren mit Teilwicklungs- oder Stern-Dreieck-Anlauf

Fig. 27 Example (basic principle): Central power factor correction for motors with part winding or star-delta start

图 27 举例 (基本原理): 集中功率补偿——直接启动、分绕组启动或星-三角启动

## 8.5 Prinzipschaltbilder

Die folgenden Prinzipschaltbilder zeigen je ein Anwendungsbeispiel für Teilwicklungs- und Stern-Dreieck-Anlauf mit verschiedenen Schutzgeräten und jeweils stufenloser und 4-stufiger Leistungsregelung. Ergänzende Schaltungs-Varianten für Kältemittel-Einspritzung, ECO-Betrieb, Ölniveau-Überwachung und Betrieb mit externem Ölkühler sind ebenfalls dargestellt.

**! Achtung!**  
Unbedingt folgende Anforderungen durch entsprechende Steuerungslogik einhalten:

- Minimale Stillstandszeit:
  - 5 Minuten  
dabei CR3 (Y3) ansteuern – damit der Regelschieber in die entlastete Anlaufposition zurück laufen kann.
  - 1 Minute  
wenn zuvor aus der 25% CR-Stufe abgeschaltet wurde
- Minimale Stillstandszeiten auch bei Wartungsarbeiten einhalten!
- Maximale Schalthäufigkeit:
  - CS.65/75: 6 Starts pro Stunde
  - CS.85/95: 4 Starts pro Stunde
- Anzustrebende Mindestlaufzeit: 5 Minuten!
- Umschaltzeit:
  - Teilwicklung 0,5 s
  - Stern-Dreieck 1 s (CS.65 .. CS.85)
  - Stern-Dreieck 1,5 .. 2 s (CS.95)

## 8.5 Schematic wiring diagrams

The following schematic wiring diagrams show examples of application for part winding and star-delta start with different types of protection devices and each infinite and 4-step capacity control. In addition optional control schemes for liquid injection, ECO operation, oil level control and operation with external oil cooler are included.

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

- Minimum time of standstill:
  - 5 Minutes  
during that energize CR3 (Y3) – in order to let the control slider run back into the unloaded start position.
  - 1 Minute  
if it has been shut off before from the 25% CR step
- Observe the minimum times of standstill during maintenance also!
- Maximum cycling rate:
  - CS.65/75: 6 starts per hour
  - CS.85/95: 4 starts per hour
- Advised minimum running time: 5 minutes!
- Switching time:
  - part winding 0,5 s
  - star-delta 1 s (CS.65 .. CS.85)
  - star-delta 1.5 .. 2 s (CS.95)

## 8.5 接线示意图

下列接线示意图给出了带无级或4级能量调节的分绕组和星-三角启动的应用例子。同时还包括了喷液、经济器运行和油位控制的可选控制图。

**! 注意!**  
控制逻辑中必需确保以下要求:

- 最短停机时间:
  - 5分钟  
CR3 (Y3) 通电—使得滑阀, 返回到来加载时的起始位置。
  - 1分钟  
如25%负载停机
- 维护时也必需保证该时间!
- 最大开停次数:
  - CS.65/75: 每小时6次
  - CS.85/95: 每小时4次
- 建议最短运行时间: 5分钟!
- 切换时间:
  - 分绕组0.5秒,
  - 星-三角1秒 (CS.65 .. CS.85)
  - 星-三角1.5–2秒 (CS.95)

### Einschalt-Verzögerung bei ECO-Betrieb

Die Einschalt-Verzögerung F7 muss sicherstellen, dass der Kältemittel-Fluss zum Flüssigkeits-Unterkühler erst zugeschaltet wird, wenn sich die Betriebsbedingungen weitgehend stabilisiert haben. Dies erfolgt über das Magnetventil Y6.

Bei häufigen Anfahr-Zuständen aus hohem Saugdruck sollte ein Druckschalter verwendet werden. Die Schaltpunkte müssen dabei in genügendem Abstand über der nominellen Verdampfungstemperatur liegen, um pendelndes Zu- und Abschalten des ECO-Magnetventils Y6 zu vermeiden.

Bei Systemen mit relativ konstanten Abkühlzyklen (z. B. Flüssigkeits-Kühlsätze), kann alternativ auch ein Zeitrelais eingesetzt werden. Die Verzögerungszeit muss dann für jede Anlage individuell geprüft werden.

### Ölniveau-Überwachung

Das OLC-D1-S (opto-elektronische Ölniveau-Überwachung) kann ausschließlich bei CSH.3- und CSW.3-Modellen eingesetzt werden. Die Prinzip-Schaltbilder Seite 74 bis 79 beschreiben die Überwachung des minimalen Ölniveaus (Anschluss-Position 8, Kapitel 13).

Zur Überwachung des maximalen Ölniveaus (z. B. Ölrückführung aus Sekundär-Ölabscheider – Kapitel 4.2) kann bei den CSH.3- und CSW.3-Modellen ein weiteres OLC-D1-S an Stelle des Schauglases montiert werden (Anschluss-Position 4, Kapitel 13; weitere Informationen siehe DT-300 und ST-130).

Das OLC-D1-S kann prinzipiell auch über eine speicherprogrammierbare Steuerung als Öffner- oder Wechselkontakt angebunden werden.

Bei Austausch eines CSH.1-Modells durch CSH.3 kann eine dort montierte elektro-mechanische Ölniveau-Überwachung auch beim neuen Verdichter eingesetzt werden (Anschluss-Position 7, Kapitel 13).

### Cut in delay with ECO operation

The cut in delay device F7 must ensure that the refrigerant flow to the liquid subcooler is not switched on until operating conditions have stabilised sufficiently. This is achieved by the solenoid valve Y6.

With frequent starting from high suction pressure, a pressure switch should be used. The set point should be sufficiently above the nominal evaporating temperature in order to prevent the ECO solenoid valve Y6 from short cycling.

For systems with relatively constant pull down cycles (e.g. liquid chillers), an alternative is to use a time relay. The delay time must then be checked individually for each system.

### Oil level monitoring

The OLC-D1-S (opto electronical oil level monitoring) can be used only for CSH.3 and CSW.3 models. The wiring diagrams on pages 74 to 79 display the monitoring of the minimum oil level (connection position 8, chapter 13).

In order to monitor the maximum oil level (e.g. oil return from secondary oil separator – chapter 4.2) an additional OLC-D1-S can be mounted instead of the sight glass at CSH.3 and CSW.3 models (connection position 4, chapter 13; further information see DT-300 and ST-130).

The OLC-D1-S can also be incorporated via a programmable logic control and function as normally close (NC) or changeover contact.

When exchanging a CSH.1 by a CSH.3 the installed electro mechanical oil level monitoring can also be used for the new compressor (connection position 7, chapter 13).

### 经济器运行启动延时

接通装置F7用于保证在运转状态稳定前不让制冷剂流入过冷器，该功能通过电磁阀Y6来实现。

如果经常从高吸气压力起动，需采用一个压力开关。设定点需在名义蒸发温度之上，以防止经济器电磁阀Y6频繁开关。

对于相当稳定的降温循环系统（如冷水机），也可选择一个时间继电器，延时设定需根据不同的系统进行不同的设定检查。

### 油位控制

OLC-D1-S (光电油位控制器) 可用于 CSH.3 和 CSW.3, 74 至 79 页接线图说明了最低油位的控制 (13 章, 连接位置 8)。

为了监测最高油位 (例如: 4.2 章中自二次油分回油), 对于 CSH.3 和 CSW.3, 可在油镜位置再安装一个光电油位 OLC-D1-S (13 章, 连接位置 4; 更多信息参阅 DT-300 和 ST-130)。

OLC-D1-S 也可通过。

## Legende

B2	.....Steuereinheit
F1	.....Hauptsicherung
F2	.....Verdichter-Sicherung
F3	.....Steuersicherung
F4	.....Steuersicherung
F5	.....Hochdruckschalter
F6	.....Niederdruckschalter
F7	.....Einschalt-Verzögerung "ECO"
F8	.....Ölniveau-Wächter (Option) <sup>①</sup>
F9	.....Steuer-Thermostat "LI"
F10	....Steuer-Thermostat "Ölkühlung"
F13	....Überstrom-Relais 1 "Motor" <sup>②</sup>
F14	....Überstrom-Relais 2 "Motor" <sup>②</sup>
H1	.....Leuchte "Motorstörung" (Über-temp. / Phasenausfall)
H4	.....Leuchte "Ölniveau-Störung"
K1	.....Schütz "1. Teilwicklung" (PW) "Netzschütz" (Y/Δ)
K2	.....Schütz "2. Teilwicklung" (PW) "Sternschütz" (Y/Δ)
K3	....."Dreieck-Schütz" (Y/Δ)
K4	.....Hilfsschütz (Option)
K2T	....Zeitrelais "Pausenzeit" 300 s
K3T	....Zeitrelais "Part-Winding" 0,5 s oder "Stern-Dreieck" 1 s / CS.95 max. 2 s
K4T	....Zeitrelais "Ölniveau-Wächter" 90 s
K5T	....Zeittakt-Relais "CR4" Blinkfunktion ein / aus 10 s <sup>③</sup>
M1	.....Verdichter
Q1	.....Hauptschalter
R1	.....Ölheizung <sup>④</sup>
R2	.....Öltemperatur-Fühler (PTC) <sup>④</sup>
R3-8	...PTC-Fühler im Motor <sup>④</sup>
S1	.....Steuerschalter (ein-aus)
S2	.....Entriegelung "Motor- & Druckgastemp." "Motordrehrichtung"
S4	.....Störungs-Reset "Ölniveau"
U	.....EMV-Entstörglied (bei Bedarf, z. B. Murr Elektronik)
Y1	.....MV "Leistungsregler" <sup>④⑤</sup>
Y2	.....MV "Leistungsregler" <sup>④⑤</sup>
Y3	.....MV "Leistungsregler" <sup>④⑤</sup>
Y4	.....MV "Leistungsregler" <sup>④⑤</sup>
Y5	.....MV "Flüssigkeitsleitung"
Y6	.....MV "ECO"
Y7	.....MV "LI"
Y8	.....MV "zusätzliche Öl-Einspritzung"
Y9	.....MV "Ölkühler-Leitung"

## Legend

B2	.....Control unit
F1	.....Main fuse
F2	.....Compressor fuse
F3	.....Control circuit fuse
F4	.....Control circuit fuse
F5	.....High pressure cut out
F6	.....Low pressure cut out
F7	.....Cut in delay "ECO"
F8	.....Oil level switch (option) <sup>①</sup>
F9	.....Control thermostat "LI"
F10	....Control thermostat "oil cooling"
F13	....Thermal overload 1 "motor" <sup>②</sup>
F14	....Thermal overload 2 "motor" <sup>②</sup>
H1	.....Signal lamp "motor fault" (over temp. / phase failure)
H4	.....Signal lamp "oil level fault"
K1	.....Contactor "first PW" (for PW) "Mains contactor" (Y/Δ)
K2	.....Contactor "second PW" (PW) "Star contactor" (Y/Δ)
K3	....."Delta contactor" (Y/Δ)
K4	.....Auxiliary contactor (option)
K2T	....Time relay "pause time" 300 s
K3T	....Time relay "part winding" 0.5 s or "star-delta" 1 s / CS.95 max. 2 s
K4T	....Time relay "oil level switch" 90 s
K5T	....Fixed pulse relay "CR4" flashing function on / off 10 s <sup>③</sup>
M1	.....Compressor
Q1	.....Main switch
R1	.....Oil heater <sup>④</sup>
R2	.....Oil temperature sensor (PTC) <sup>④</sup>
R3-8	...Motor PTC sensors <sup>④</sup>
S1	.....On-off switch
S2	.....Fault reset "motor & discharge gas temp." "motor rotating direction"
S4	.....Fault reset "oil level"
U	.....EMC screening unit (if required, e. g. from Murr Elektronik)
Y1	.....SV "capacity control" <sup>④⑤</sup>
Y2	.....SV "capacity control" <sup>④⑤</sup>
Y3	.....SV "capacity control" <sup>④⑤</sup>
Y4	.....SV "capacity control" <sup>④⑤</sup>
Y5	.....SV "liquid line"
Y6	.....SV "ECO"
Y7	.....SV "LI"
Y8	.....SV "additional oil injection"
Y9	.....SV "oil cooler line"

## 图标

B2	.....控制单元
F1	.....主熔断器
F2	.....压缩机熔断器
F3	.....控制回路熔断器
F4	.....控制回路熔断器
F5	.....高压开关
F6	.....低压开关
F7	.....“ECO”启动延时
F8	.....油位开关 (选配) <sup>①</sup>
F9	.....“LI”温度控制
F10	.....温度控制
F13	.....电机PW1防过载热继电器 <sup>②</sup>
F14	.....电机PW2防过载热继电器 <sup>②</sup>
H1	.....电机故障信号灯 (超温/缺相)
H4	.....油位故障信号灯
K1	.....PW1接触器(PW)/“主接触器”(Y/Δ)
K2	.....PW2接触器(PW)/“星接触器”(Y/Δ)
K3	.....“角接触器”(Y/Δ)
K4	.....辅助接触器(选配)
K2T	.....时间继电器“暂停时间”300s
K3T	.....时间继电器“分绕组”0.5s或“星-三角”1s
K4T	.....时间继电器“油位开关”90s(选配)
K5T	.....“CR4”用脉冲继电器通/断10S <sup>③</sup>
M1	.....压缩机
Q1	.....主开关
R1	.....油加热器 <sup>④</sup>
R2	.....油温传感器(PTC) <sup>④</sup>
R3-8	.....电机PTC传感器 <sup>④</sup>
S1	.....ON-OFF开关
S2	.....复位按钮 “电机&排气温度” “电机转向”
S4	.....复位按钮“油位”
U	.....屏蔽单元(如需)
Y1	.....电磁阀“能量调节” <sup>④⑤</sup>
Y2	.....电磁阀“能量调节” <sup>④⑤</sup>
Y3	.....电磁阀“能量调节” <sup>④⑤</sup>
Y4	.....电磁阀“能量调节” <sup>④⑤</sup>
Y5	.....液路电磁阀
Y6	.....“ECO”电磁阀
Y7	.....“LI”电磁阀

SE-E1 Verdichter-Schutzgerät für Motor- und Öltemperatur-Überwachung<sup>④</sup>  
(alternative Option: SE-E2 für Betrieb mit FU)

SE-C1 Verdichter-Schutzgerät für Motor-, Öltemperatur- und Ölniveau-Überwachung (Option)

OLC-D1 Opto-elektronischer Ölniveau-Wächter

SE-E1 Compressor protection device for motor and oil temperature monitoring<sup>④</sup>  
(alternative option: SE-E2 for frequency inverter operation)

SE-C1 Compressor protection device for motor, oil temperature and oil level monitoring (option)

OLC-D1 Opto-electronical oil level switch

SE-E1 (INT69VSY-II选配)  
电机热保护和排气过热保护控制模块<sup>⑤</sup>

SE-C1 压缩机电机保护装置，油温和油位控制(可选)

OLC-D1 光电油位控制开关

MV = Magnetventil

SV = Solenoid valve

- ① maximale Kontaktbelastung  
250 V / 0,5 A / 10 VA
- ② siehe "zusätzlicher Motorschutz",  
Seite 59
- ③ empfohlene Voreinstellung  
vgl. Kapitel 2.7
- ④ Bauteile gehören zum Lieferumfang  
des Verdichters
- ⑤ Leistungsregler  
Y1 ....CR1, Y2 ....CR2  
Y3 ....CR3, Y4 ....CR4  
(Steuersequenzen siehe Seite 12.)

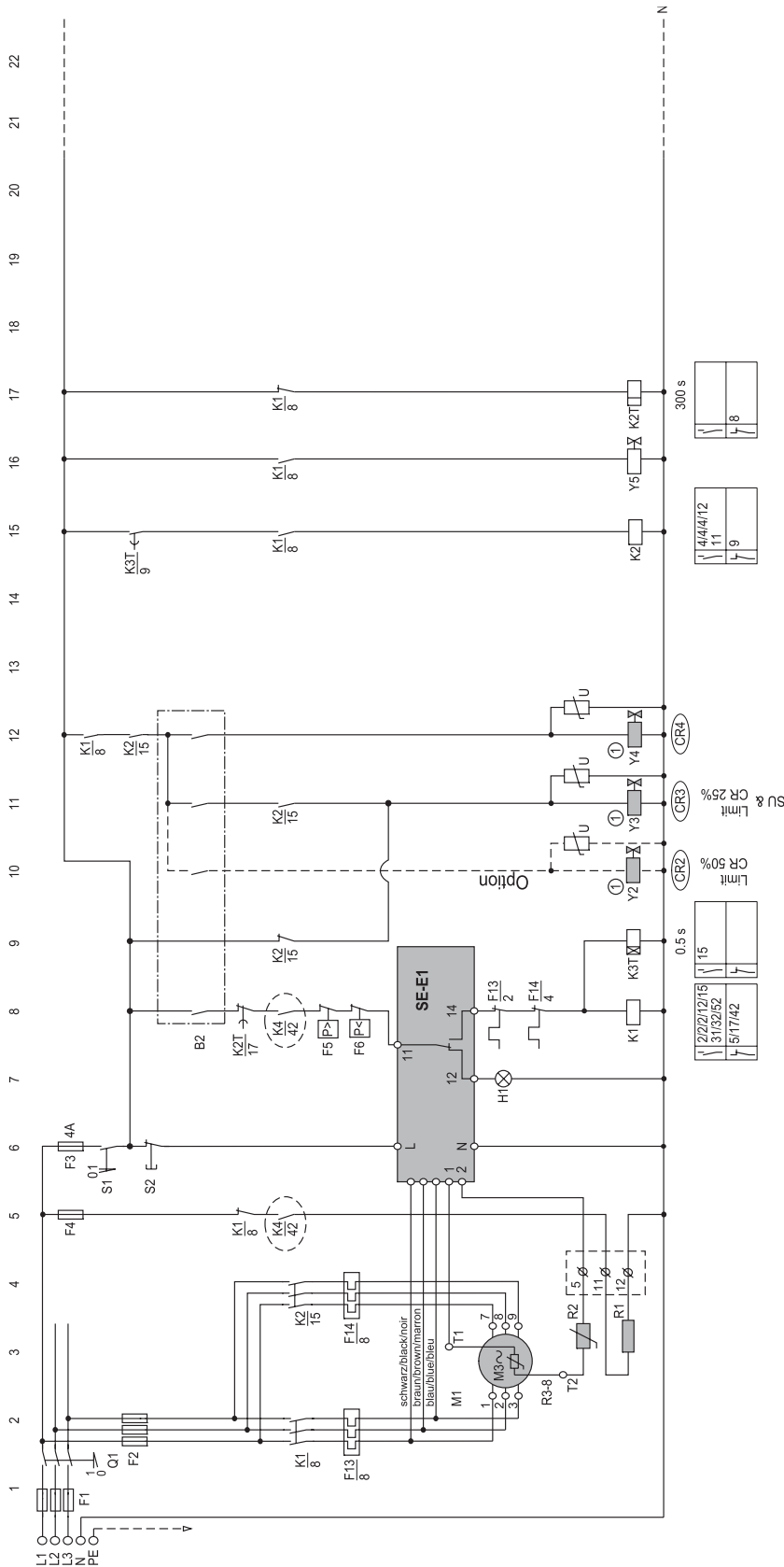
- ① maximum contact load  
250 V / 0.5 A / 10 VA
- ② see "additional motor protection",  
page 59
- ③ recommended presetting see also  
chapter 2.7
- ④ parts belong to the extent of deliv-  
ery of the compressor
- ⑤ capacity control  
Y1 ....CR1, Y2 ....CR2  
Y3 ....CR3, Y4 ....CR4  
(Control sequences see page 12.)

- ① 最大接触负荷  
250V/0.5A/10VA
- ② 见“额外的电机保护”，第59页
- ③ 建议设定值亦见2.7节
- ④ 压缩机标准供货范围
- ⑤ 能量调节  
Y1 .... CR1, Y2 .... CR2  
Y3 .... CR3, Y4 .... CR4  
(控制顺序见第12页)

**Teilwicklungs-Anlauf mit SE-E1**  
**Stufenlose Leistungsregelung**

**Part winding start with SE-E1**  
**Infinite capacity control**

**SE-E1分绕组启动**  
**无级能量调节**



① 脉冲时间大约0.5..1秒，取决于机组特性，可见第2.6节

选配的ECO运行，喷液冷却和油位控制见第60页

图标见第62页

① Pulsing time approx. 0.5 s .. max. 1 s, depending on system characteristic, see also chapter 2.6

Options for ECO operation, liquid injection (LI), external oil cooling and oil level switch see page 74

For legend refer to page 68 and 69.

① Impulszeit ca. 0.5 s .. max. 1 s, abhängig von Anlagen-Charakteristik, siehe auch Kapitel 2.6.

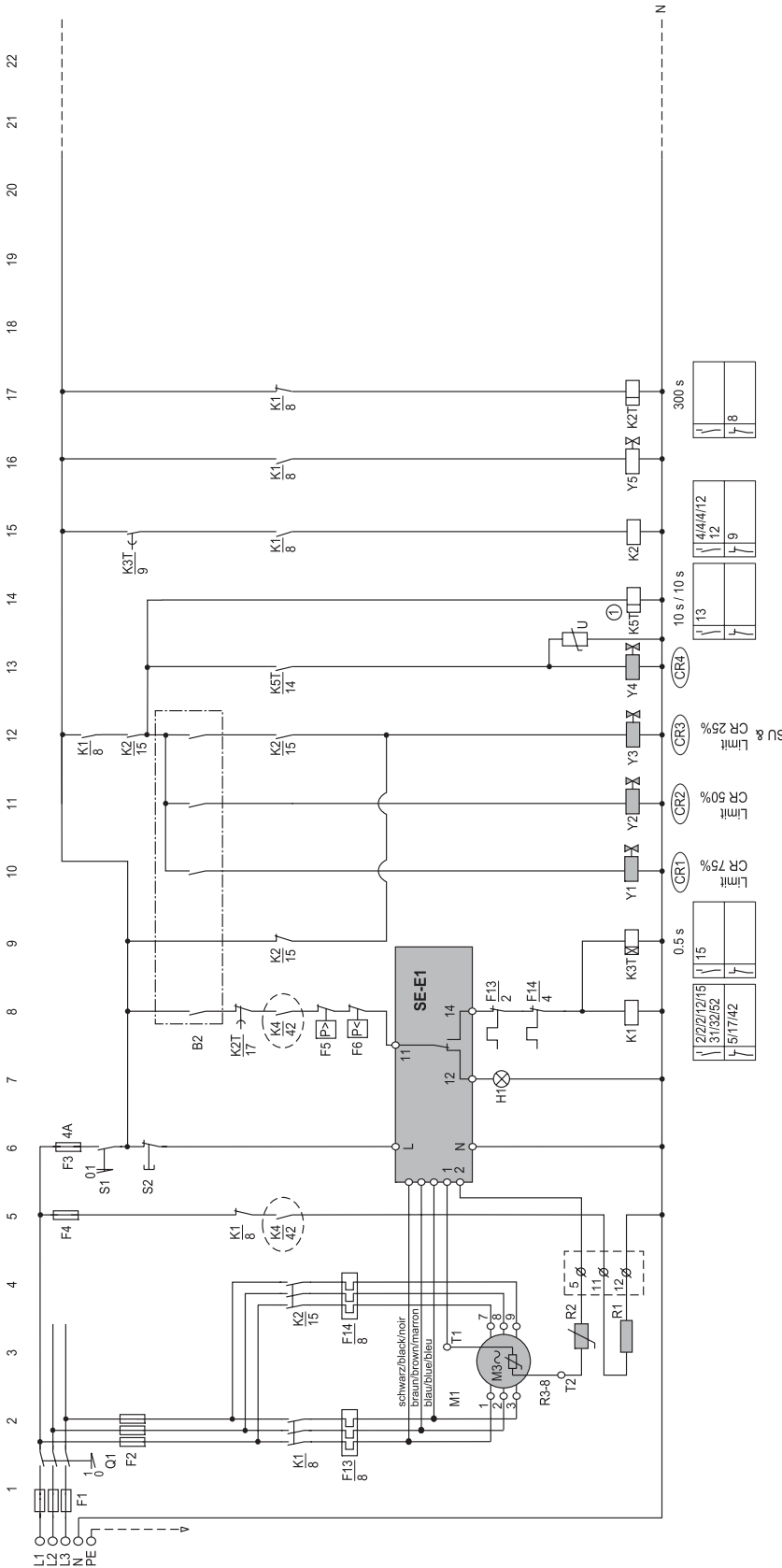
Optionen für ECO-Betrieb, Kältemittel-Einspritzung (LI), externe Ölkühlung und Ölneveu-Überwachung siehe Seite 74.

Legende siehe Seite 68 und 69.

**Teilwicklungs-Anlauf mit SE-E1**  
**4-stufig Leistungsregelung**

**Part winding start with SE-E1**  
**4-step capacity control**

**SE-E1分绕组启动**  
**4级能量调节**



① Einstellbares Zeittakt-Relais 10 s / 10 s, siehe auch Kapitel 2.6 und 2.7. ① Adjustable time pulse relays 10 s / 10 s, see also chapter 2.6 and 2.7.

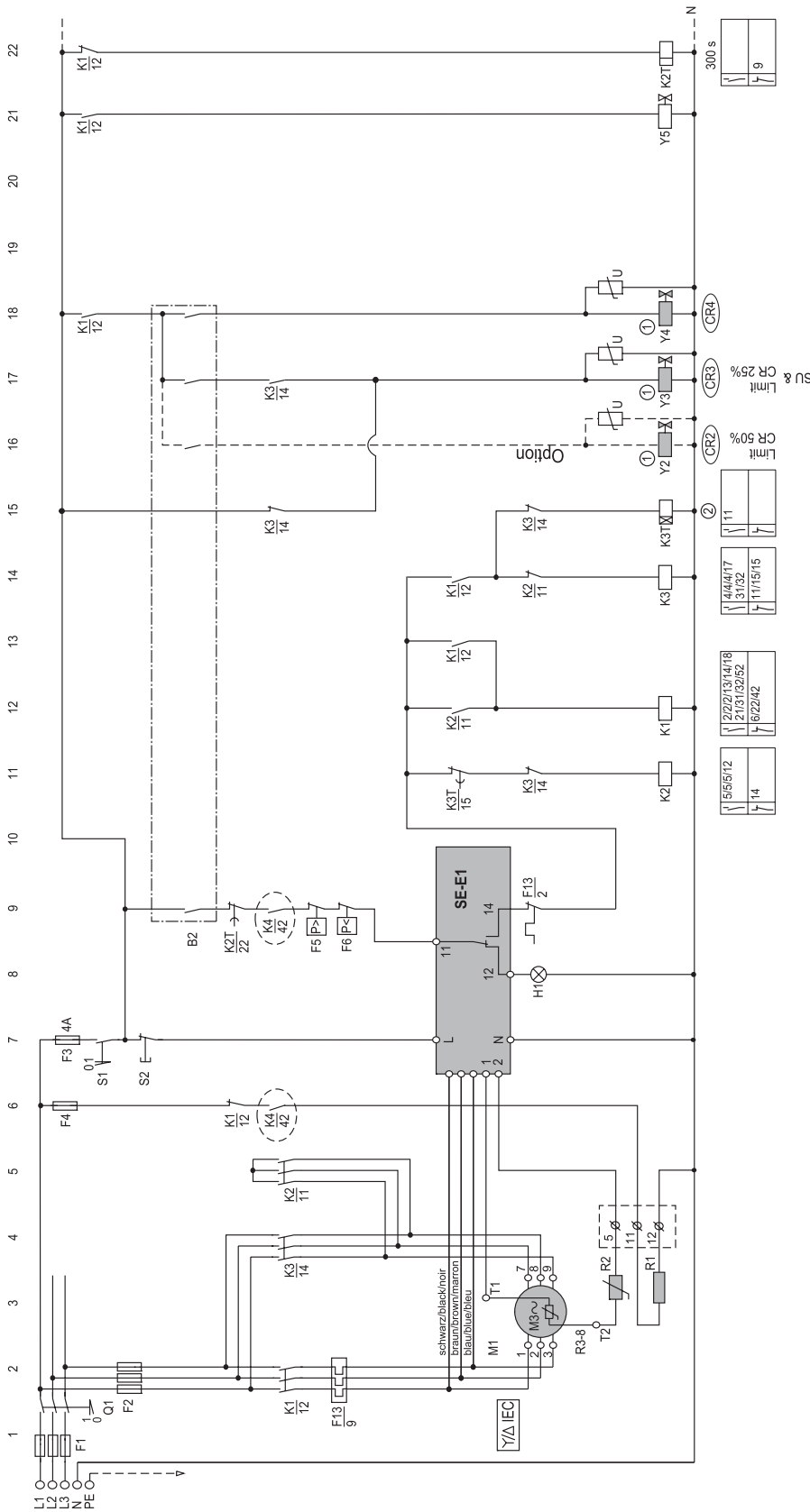
Options für ECO-Betrieb, Kältemittel-Einspritzung (LI), externe Ölkühlung und Ölneveu-Überwachung siehe Seite 74. Options for ECO operation, liquid injection (LI), external oil cooling and oil level switch see page 74

Legende siehe Seite 68 und 69. For legend refer to page 68 and 69.

① 调整间歇时间10秒/10秒，可见第2.6节和2.7节

选配的ECO运行，喷液冷却和油位控制见第74页

图标见第69页



① Pulsing time approx. 0.5 s .. max. 1 s, depending on system characteristic, see also chapter 2.6

② Time relay K3T:  
CS.65: 1 s, CS.85: 1 s,  
CS.95: 1, 5 .. 2 s.

Options for ECO operation, liquid injection (LI), external oil cooling and oil level switch see page 75.

For legend refer to page 68 and 69.

① Impulszeit ca. 0,5 s .. max. 1 s, abhängig von Anlagen-Charakteristik, siehe auch Kapitel 2.6.

② Zeitrelais K3T:  
CS.65 .. CS.85: 1 s, CS.95: 1,5 .. 2 s.

Optionen für ECO-Betrieb, Kältemittel-Einspritzung (LI), externe Ölkühlung und Ölniveau-Überwachung siehe Seite 75.

Legende siehe Seite 68 und 69.

① 脉冲时间大约0.5...1秒，取决于机组特性，可见第2.6节

② 时间延迟K3T：  
CS.65：1，CS.85：1S，  
CS.95：1，5...2s。

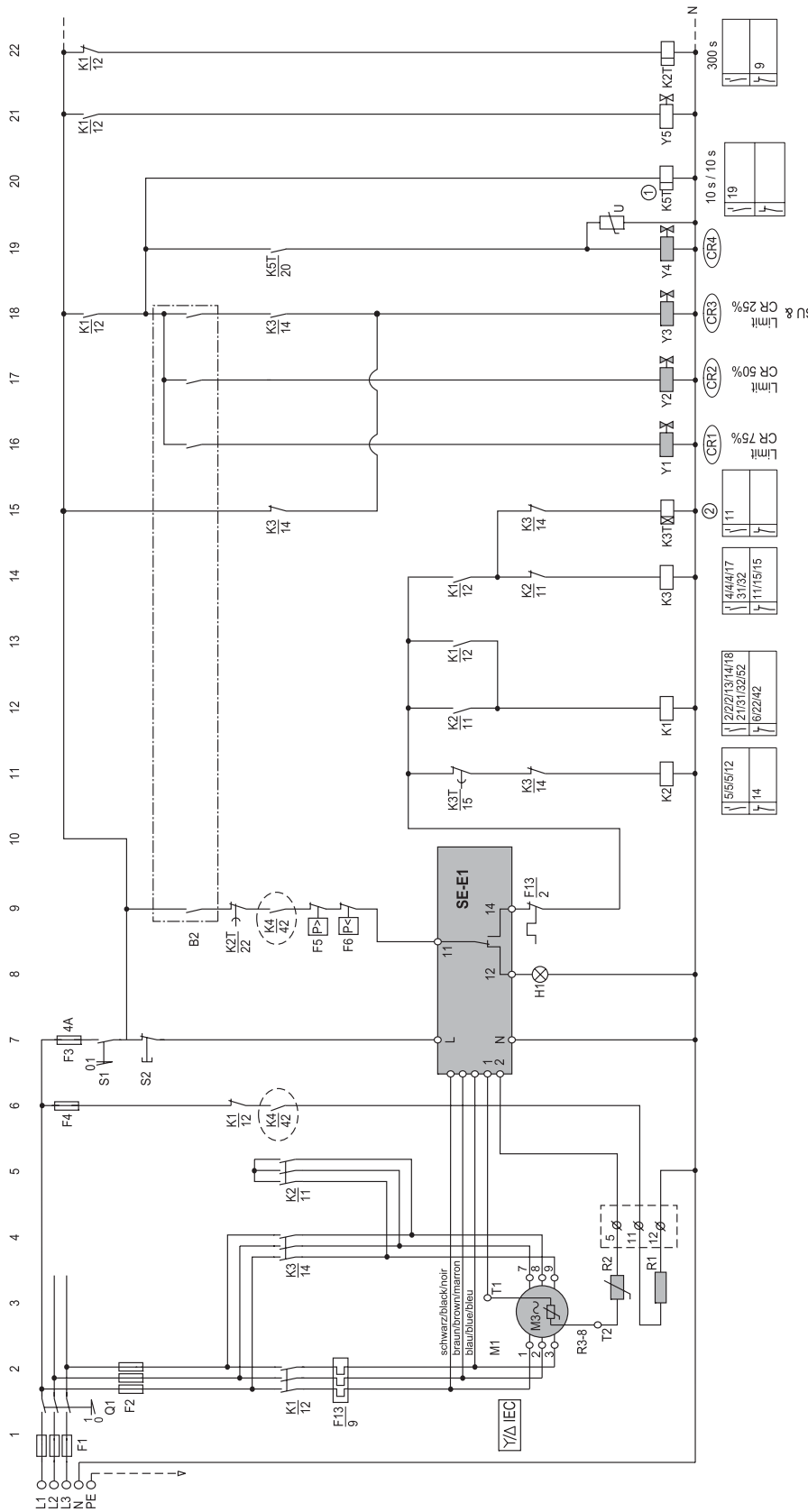
Options for ECO operation, liquid injection (LI), external oil cooling and oil level switch see page 75.

For legend refer to page 68 and 69.

**Stern-Dreieck-Anlauf mit SE-E1**  
**4-stufige Leistungsregelung**

**Star-delta start with SE-E1**  
**4-step capacity control**

**SE-E1分绕阻启动**  
**4级能量调节**



① 脉冲时间大约0.5...1秒，取决于机组特性，可见第2.6节

② 时间延迟K3T:  
CS.65: CS.85: 1S,  
CS.95: 1, 5...2s。

选配的ECO运行，喷液冷却和油位控制见第75页

图标见第68和69页

① Adjustable time pulse relays 10 s / 10 s, see also chapter 2.6 and 2.7

② Time relay K3T:  
CS.65 .. CS.85: 1 s, CS.95: 1,5 .. 2 s.

Options for ECO operation, liquid injection (LI), external oil cooling and oil level switch see page 75.

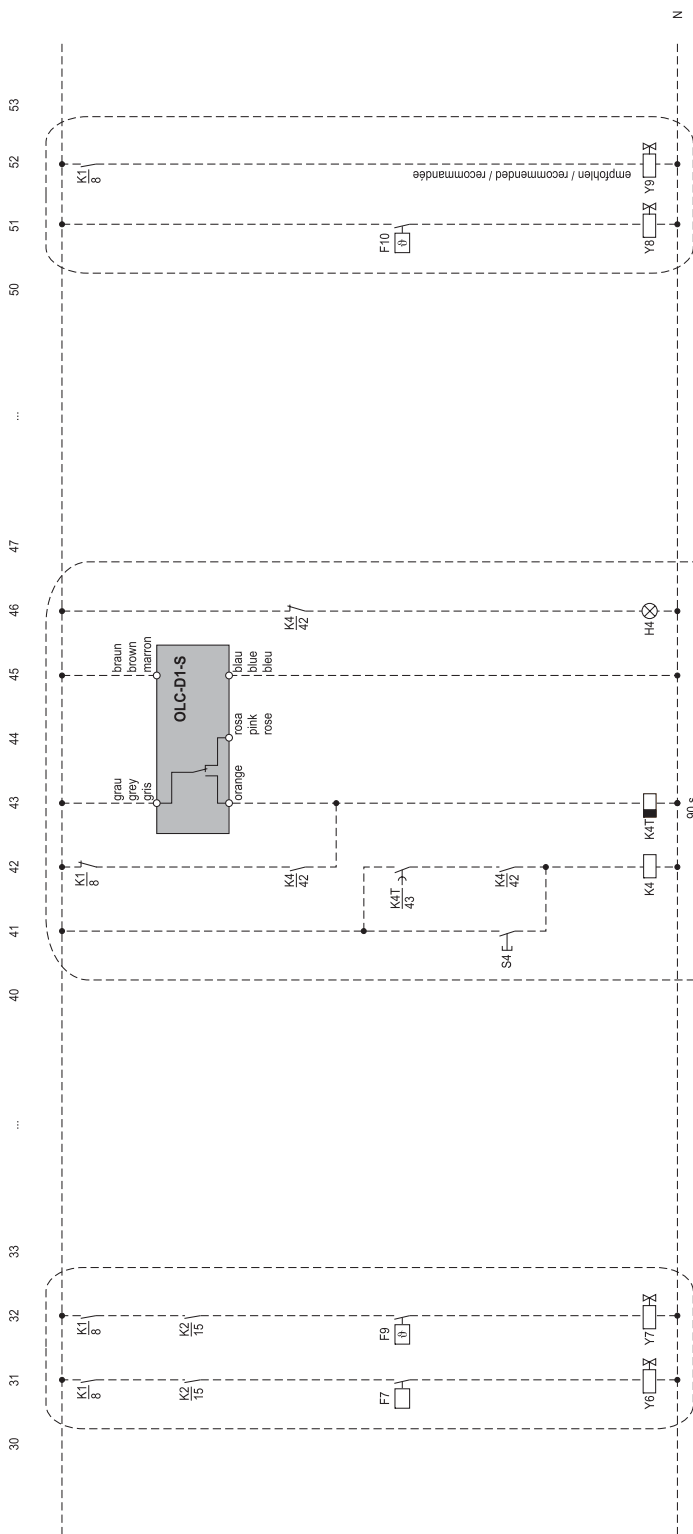
For legend refer to page 68 and 69.

① Einstellbares Zeittakt-Relais 10 s / 10 s, siehe auch Kapitel 2.6 und 2.7.

② Zeitrelais K3T:  
CS.65 .. CS.85: 1 s, CS.95: 1,5 .. 2 s.

Optionen für ECO-Betrieb, Kältemittel-Einspritzung (LI), externe Ölkühlung und Öl-niveau-Überwachung siehe Seite 75.

Legende siehe Seite 68 und 69.

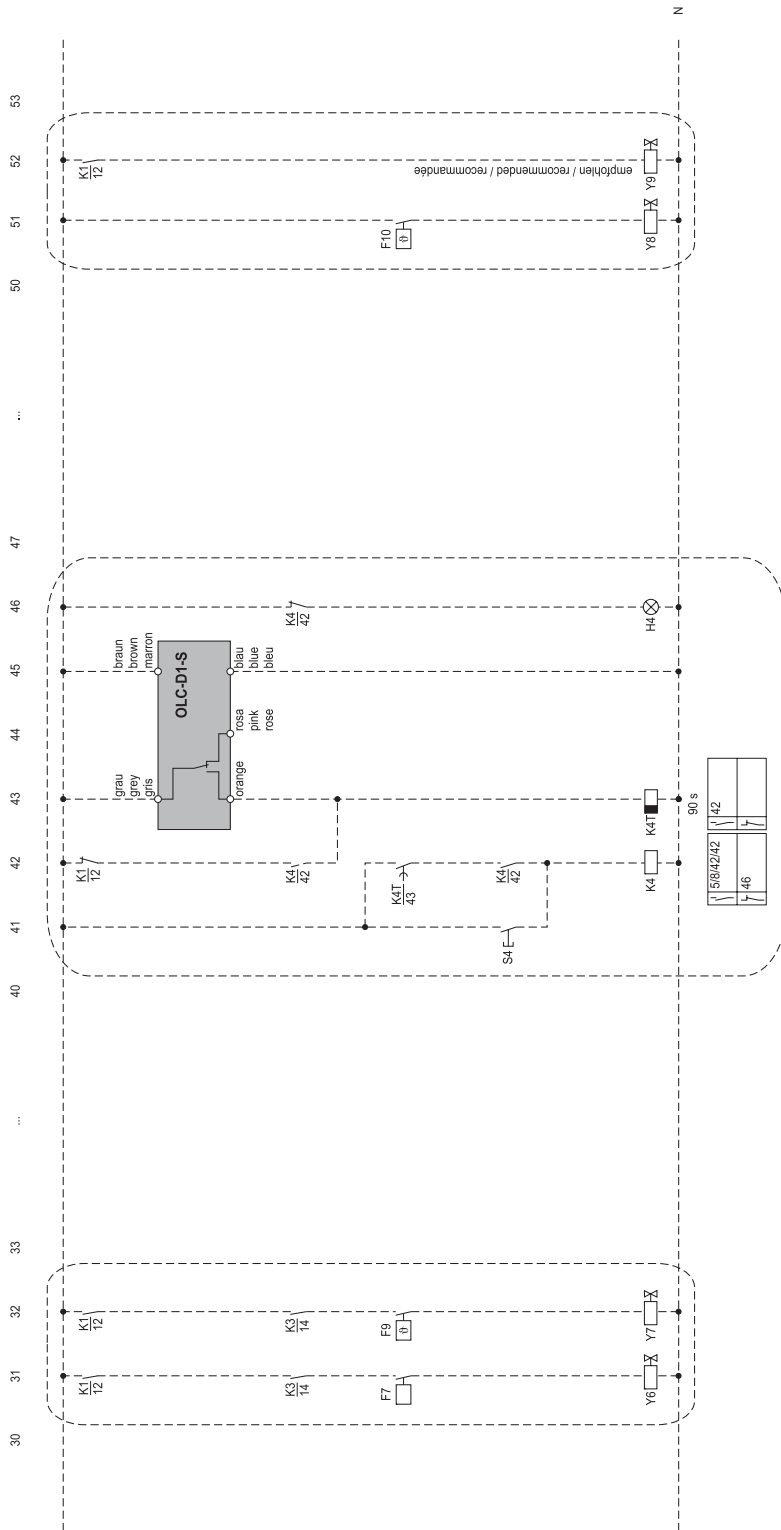


- |  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>31 ECO-Betrieb</b><br/>F7</p> <p><b>32 LI-Betrieb (Kältemittel-Einspritzung)</b><br/>F9</p> <p><b>41 .. 46 Opto-el. Ölniveau-Überwachung</b><br/>S4</p> <p><b>51 .. 52 Betrieb mit externem Ölkühler</b><br/>F10</p> <p>Y8</p> <p>Y9</p> | <p><b>31 ECO operation</b><br/>F7</p> <p>Cut in delay<br/>(either pressure switch or time relay,<br/>depending on type and characteristic of<br/>the system, see chapter 8.5)</p> <p><b>LI operation (liquid injection)</b><br/>F9</p> <p>Control thermostat</p> <p><b>41 .. 46 Opto-electronical oil level switch</b><br/>S4</p> <p>After a voltage interruption the press<br/>button S4 must be used for unlocking.</p> <p><b>51 .. 52 Operation with external oil cooler</b><br/>F10</p> <p>Control thermostat for additional oil<br/>injection: ON 100°C / OFF 90°C</p> <p>Y8<br/>integrated control valve for additional<br/>oil injection</p> <p>Y9<br/>recommended SV in oil cooler line</p> | <p><b>31 ECO经济器运行</b><br/>F7</p> <p>启动延时继电器<br/>(压力开关或时间继电器, 取决于机组类<br/>型和特性, 可见8.5节)</p> <p><b>32 喷液运行 (液体喷射)</b><br/>F9</p> <p>温度控制</p> <p><b>41..46 光电油位控制开关</b><br/>S4</p> <p>断电后需按钮S4解锁</p> <p><b>51..52 附加冷却运行</b><br/>F10</p> <p>控制附加油冷却温度:<br/>100°C 开启/90°C 关闭</p> <p>Y8<br/>附加喷油控制阀</p> <p>Y9<br/>油冷管路推荐使用SV</p> |
|--|---|--|

**Stern-Dreieck-Anlauf mit SE-E1  
- Optionen**

**Star-delta start with SE-E1  
- Options**

**SE-E1 星-三角启动  
- 可选**



- |   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>31 ECO-Betrieb</b><br/>F7</p>   | <p><b>31 ECO operation</b><br/>F7</p>   | <p><b>31 ECO 经济器运行</b><br/>F7</p>               |
| <p>Einschalt-Verzögerung (entweder Druckschalter oder Zeitrelais, abhängig von Anlagentyp und Charakteristik, siehe auch Kapitel 8.5)</p> | <p>Cut in delay (either pressure switch or time relay, depending on type and characteristic of the system, see chapter 8.5)</p> | <p>启动延时继电器 (压力开关或时间继电器, 取决于机组类型和特性, 可见8.5节)</p> |
| <p><b>32 LI-Betrieb (Kältemittel-Einspritzung)</b><br/>F9</p>   | <p><b>LI operation (liquid injection)</b><br/>F9</p>  | <p><b>喷液运行 (液体喷射)</b><br/>F9</p>                |
| <p>Steuer-Thermostat</p>  | <p>Control thermostat</p>   | <p>温度控制</p>                                     |
| <p><b>41...46 Opto-el. Ölniveau-Überwachung</b><br/>S4</p>  | <p><b>41...46 Opto-electronical oil level switch</b><br/>S4</p>   | <p><b>光电油位控制开关</b><br/>S4</p>                   |
| <p>Nach Spannungs-Unterbrechung muss über Drucktaster S4 entriegelt werden.</p>   | <p>After a voltage interruption the press button S4 must be used for unlocking.</p>   | <p>断电后需按按钮S4解锁</p>                              |
| <p><b>51...52 Betrieb mit externem Ölkühler</b><br/>F10</p>   | <p><b>51...52 Operation with external oil cooler</b><br/>F10</p>  | <p><b>附加冷却运行</b><br/>F10</p>                    |
| <p>Steuer-Thermostat für zusätzliche Öl-Einspritzung: Ein 100°C / Aus 90°C</p>  | <p>Control thermostat for additional oil injection: ON 100°C / OFF 90°C</p>   | <p>控制附加油冷却温度: 100°C 开启 / 90°C 关闭</p>            |
| <p>Y8 integriertes Steuerventil zur zusätzlichen Öl-Einspritzung</p>  | <p>integrated control valve for additional oil injection</p>  | <p>附加喷油控制阀</p>                                  |
| <p>Y9 empfohlenes MV in der Ölkühlerleitung</p>   | <p>recommended SV in oil cooler line</p>  | <p>油冷管路推荐使用SV</p>                               |





**Stern-Dreieck-Anlauf  
mit SE-C1 (Option)**

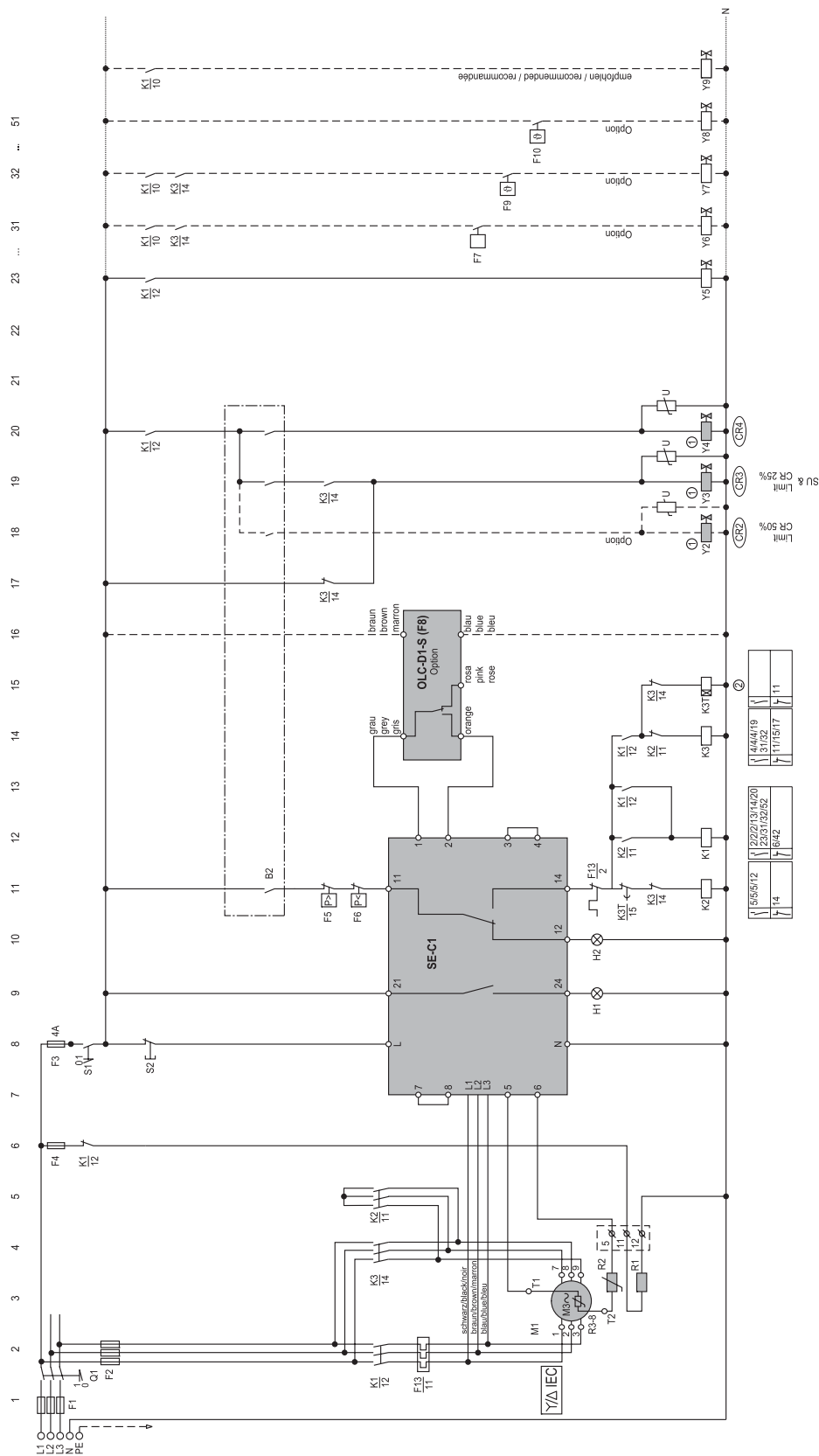
Stufenlose Leistungsregelung

**Star-delta start  
with SE-C1 (option)**

Infinite capacity control

**SE-C1星-三角启动 (可选)**

无级能量调节



① 脉冲时间大约0.5...1秒，取决于机组特性，可见第2.6节

② 时间延迟K3T:  
CS.65: CS.85: 1S,  
CS.95: 1, 5...2s.

选项:  
油位控制器 (OLC-D1-S, 线路14)  
ECO运行 (线路31)  
CSH: 喷液冷却 (LI, 线路32)  
CSH: 附加油冷 (线路51和52)

① Pulsing time approx. 0.5 s .. max. 1 s, depending on characteristic of the plant, see also chapter 2.6.

② Time relay K3T:  
CS.65 .. CS.85: 1 s, CS.95: 1.5 .. 2 s.

Options:  
oil level monitoring (OLC-D1-S, path 16)  
ECO operation (path 31)  
CSH: liquid injection (LI, path 32)  
CSH: external oil cooling (path 51 and 52)

① Impulszeit ca. 0,5 s .. max. 1 s, abhängig von Anlagen-Charakteristik, siehe auch Kapitel 2.6.

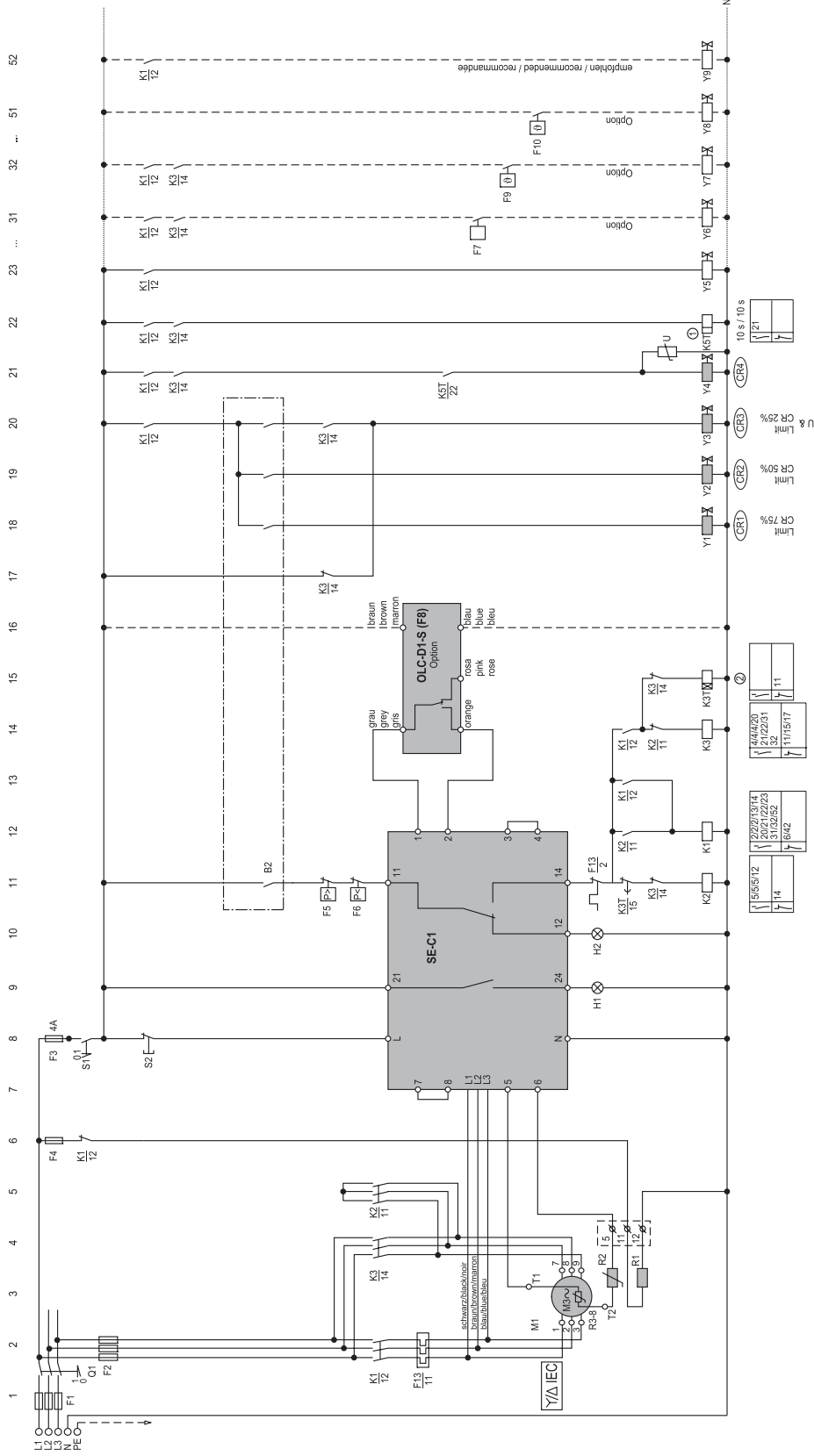
② Zeitrelais K3T:  
CS.65 .. CS.85: 1 s, CS.95: 1,5 .. 2 s.

Optionen:  
Öliveau-Überwachung (OLC-D1-S, Pfad 16)  
ECO-Betrieb (Pfad 31)  
CSH: Kältemittel-Einspritzung (LI, Pfad 32)  
CSH: externe Ölkühlung (Pfad 51 und 52)

**Stern-Dreieck-Anlauf  
mit SE-C1 (Option)**  
4-stufige Leistungsregelung

**Star-delta start  
with SE-C1 (option)**  
4-step capacity control

**SE-C1星-三角启动 (可选)**  
4级能量调节



① 脉冲时间大约0.5...1秒，取决于机组特性，可见第2.6节

② 时间延迟K3T:  
CS.65..CS.85: 1S,  
CS.95: 1, 5...2s。

选项:  
油位控制器 (OLC-D1-S, 线路14)  
ECO运行 (线路31)  
CSH: 喷液冷却 (LI, 线路32)  
CSH: 附加油冷 (线路51和52)

① Adjustable time pulse relay 10 s / 10 s,  
see also chapter 2.6 and 2.7.

② Time relay K3T:  
CS.65 .. CS.85: 1 s, CS.95: 1,5 .. 2 s.

Options:  
oil level monitoring (OLC-D1-S)  
ECO operation (path 31)  
CSH: liquid injection (LI, path 32)  
CSH: external oil cooling (path 51 and 52)

① Einstellbares Zeittakt-Relais 10 s / 10 s,  
siehe auch Kapitel 2.6 und 2.7.

② Zeitrelais K3T:  
CS.65 .. CS.85: 1 s, CS.95: 1,5 .. 2 s.

Optionen:  
Ölniveau-Überwachung (OLC-D1-S, Pfad 16)  
ECO-Betrieb (Pfad 31)  
CSH: Kältemittel-Einspritzung (LI, Pfad 32)  
CSH: externe Ölkühlung (Pfad 51 und 52)

CSH..		Halbhermetische Kompakt-Schrauben-Verdichter Semi-hermetic compact screw compressors 半封闭整体型螺杆压缩机	
Baureihe Series 系列	Fördervolumen Displacement 排气量 [m <sup>3</sup> /h] 50 / 60 Hz	Klimatisierung & Normalkühlung Air conditioning & medium temp. 空调&中温	
		Motor 1 • Moteur 1 R407C • R22 (R134a ①) (R404A • R507A ②)	Motor 2 • Moteur 2 R134a
6553	137 / 165	CSH6553-50(Y)	CSH6553-35Y
6563	170 / 205	CSH6563-60(Y)	CSH6563-40Y
6583	195 / 236		CSH6583-50Y
6593	220 / 266		CSH6593-60Y
7553	197 / 238	CSH7553-70(Y)	CSH7553-50Y
7563	227 / 274	CSH7563-80(Y)	CSH7563-60Y
7573	258 / 311	CSH7573-90(Y)	CSH7573-70Y
7583	295 / 356	CSH7583-100(Y)	CSH7583-80Y
7593	336 / 406	CSH7593-110(Y)	CSH7593-90Y
8553	315 / 380	CSH8553-110(Y)	CSH8553-80Y
8563	359 / 433	CSH8563-125(Y)	CSH8563-90Y
8573	410 / 495	CSH8573-140(Y)	CSH8573-110Y
8583	470 / 567	CSH8583-160(Y)	CSH8583-125Y
8593	535 / 646	CSH8593-180(Y)	CSH8593-140Y
9553	535 / 646	CSH9553-180(Y)	
9563	615 / 742	CSH9563-210(Y)	CSH85613-160Y
9573	700 / 845	CSH9573-240(Y)	CSH9573-180Y
9583	805 / 972	CSH9583-280(Y)	CSH9583-210Y
9593	910 / 1098	CSH9593-300(Y)	CSH9593-240Y
95103	1015 / 1225	CSH95103-320(Y)	CSH95103-280Y
95113	1120 / -		CSH95113-320Y

① für Hochklima-Anwendung

① for extra high temperature application

① 适用于高温

② auf Anfrage

② upon request

② 备询

## CSW..

Halbhermetische Kompakt-Schrauben-Verdichter  
Semi-hermetic compact screw compressors  
半封闭整体型螺杆压缩机

Baureihe Series 系列	Fördervolumen Displacement 排气量 [m <sup>3</sup> /h] 50 / 60 Hz	Klimatisierung & Normalkühlung Air conditioning & medium temp. 空调&中温	
		Motor 1 • Moteur 1 R407C • R22 (R404A • R507A ②)	Motor 2 • Moteur 2 R134a
6583	195 / 236	CSW6583-50(Y)	CSW6553-40Y
6593	170 / 205	CSW6593-60(Y)	CSW6563-50Y
7573	258 / 311	CSW7573-70(Y)	CSW7573-60Y
7583	295 / 356	CSW7583-80(Y)	CSW7583-70Y
7593	336 / 406	CSW7573-90(Y)	CSW7593-80Y
8573	410 / 495	CSW8573-110(Y)	CSW8573-90Y
8583	470 / 567	CSW8583-125(Y)	CSW8583-110Y
8593	535 / 646	CSW8593-140(Y)	CSW8593-125Y
9563	615 / 742	CSW9563-160(Y)	CSW856-140Y
9573	700 / 845	CSW9573-180(Y)	CSW9573-160Y
9583	805 / 972	CSW9583-210(Y)	CSW9583-180Y
9593	910 / 1098	CSW9593-240(Y)	CSW9593-210Y
95103	1015 / 1225	CSW95103-280(Y)	CSW95103-240Y
95113	1120 / 1351	CSW95113-320(Y) ③	CSW95113-280Y

② auf Anfrage

② upon request

③ nicht für 60 Hz

③ not with 60 Hz



10 Technische Daten

10 Technical data

10. 技术参数

CSH.3

CSH.3

CSH.3

Verdichter-Typ	Motor Version	Förder-volumen 50/60Hz	Öl-füllung	Gewicht	Rohranschlüsse		Leistungs-regelung	Motor-Anschluss	max. Betriebs-strom	max. Leistungs-aufnahme	Anlauf-strom (Rotor blockiert)
Compressor type	Motor version	Displa-cement 50/60Hz	Oil charge	Weight	Pipe connections		Capacity control	Motor connec-tion	Max. operating current	Max. power consum.	Starting current (locked rotor)
压缩机型号	电机	排气量 50/60Hz	充油量	重量	接管尺寸 (标准)		能量调节	电源种类	最大运行电流	最大输入功率	启动电流
①	②	m <sup>3</sup> /h ③	dm <sup>3</sup>	kg ④	mm pouce	mm pouce	% ⑤		A ⑥	kW ⑥	A Δ/ΔΔ ⑦
排气管	吸气管				mm	pouce					
CSH6553-35Y CSH6553-50(Y)	2 1	137/165	9,5	314 322	42	1 5/8"	54	2 1/8"	58 86	34 52	153/305 218/411
CSH6563-40Y CSH6563-60(Y)	2 1	170/205	9,5	314 322	42	1 5/8"	54	2 1/8"	66 108	41 65	182/338 269/508
CSH6583-50Y	2	195/236	10	365	54	2 1/8"	64	2 5/8"	82	53	146/438
CSH6593-60Y	2	220/266	10	365	54	2 1/8"	64	2 5/8"	105	59	180/540
CSH7553-50Y CSH7553-70(Y)	2 1	197/238	15	500 515	54	2 1/8"	76	3 1/8"	79 128	52 78	206/355 290/485
CSH7563-60Y CSH7563-80(Y)	2 1	227/274	15	510 520	54	2 1/8"	76	3 1/8"	98 144	65 88	267/449 350/585
CSH7573-70Y CSH7573-90(Y)	2 1	258/311	15	515 530	54	2 1/8"	76	3 1/8"	124 162	78 96	290/485 423/686
CSH7583-80Y CSH7583-100(Y)	2 1	295/356	15	525 550	54	2 1/8"	76	3 1/8"	144 170	88 101	350/585 479/790
CSH7593-90Y CSH7593-110(Y)	2 1	336/406	15	530 560	54	2 1/8"	76	3 1/8"	162 180	96 112	423/686 516/887
CSH8553-80Y CSH8553-110(Y)	2 1	315/380	22	830 840	76	3 1/8"	DN100		144 180	88 110	394/606 520/801
CSH8563-90Y CSH8563-125(Y)	2 1	359/433	22	830 850	76	3 1/8"	DN100		155 216	96 132	439/675 612/943
CSH8573-110Y CSH8573-140(Y)	2 1	410/495	22	840 860	76	3 1/8"	DN100		182 246	110 150	520/801 665/1023
CSH8583-125Y CSH8583-160(Y)	2 1	470/567	19	850 880	76	3 1/8"	DN100		196 260	120 160	612/943 729/1114
CSH8593-140Y CSH8593-180(Y)	2 1	535/646	19	860 900	76	3 1/8"	DN100		214 310	131 186	665/1023 602/1181
CSH9553-180(Y)	1	535/646	30	1280	76	3 1/8"	DN100		330	205	465/1442
CSH9563-160Y CSH9563-210(Y)	2 1	615/742	30	1270 1300	76	3 1/8"	DN100		280 370	155 246	436/1364 586/1853
CSH9573-180Y CSH9573-240(Y)	2 1	700/845	30	1280 1310	76	3 1/8"	DN100		310 420	175 255	465/1442 650/2029
CSH9583-210Y CSH9583-280(Y)	2 1	805/972	30	1330 1360	DN100		DN125		320 450	204 280	586/1853 805/2520
CSH9593-240Y CSH9593-300(Y)	2 1	910/1098	30	1350 1380	DN100		DN125		360 450	222 280	650/2029 805/2520
CSH95103-280Y CSH95103-320(Y)	2 1	1015/1225	32	1450 1480	DN100		DN125		413 566	254 350	805/2520 917/2870
CSH95113-320Y	2	1120/ ⑩	32	1480	DN100		DN125		447	277	917/2870

**CSW**
**CSW**
**CSW**

Verdichter- Typ	Motor Version	Förder- volumen 50/60Hz	Öl- füllung	Gewicht	Rohranschlüsse		Leistungs- regelung	Motor- Anschluss	max. Betriebs- strom	max. Leistungs- aufnahme	Anlauf- strom (Rotor blockiert)				
Compressor type	Motor version	Displa- cement 50/60Hz	Oil charge	Weight	Pipe connections		Capacity control	Motor connec- tion	Max. operating current	Max. power consum.	Starting current (locked rotor)				
压缩机型号	电机	排气量	充油量	重量	接管尺寸(标准)		能量 调节	电源 种类	最大 运行 电流 A <sup>⑥</sup>	最大 输入 功率 kW <sup>⑥</sup>	启动 电流 A Δ/ΔΔ <sup>⑦</sup>				
①	②	m <sup>3</sup> /h <sup>③</sup>	dm <sup>3</sup>	kg <sup>④</sup>	mm pouce	mm pouce	% <sup>⑤</sup>								
					排气管	吸气管									
CSW6583-40Y	2	195/236	10	360	54 2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "	64 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	100	400V(±10%) Δ-3-50Hz 460V(±10%) Δ-3-60Hz Y/Δ <sup>⑦</sup>	74	43	169 / 338				
CSW6583-50(Y)	1	220/266	10	365	54 2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "	64 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "			92	52	218 / 441				
CSW6593-50Y	2	220/266	10	360	54 2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "	64 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "			84	47	218 / 441				
CSW6593-60(Y)	1	220/266	10	365	54 2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "	64 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "			105	59	269 / 508				
CSW7573-60Y	2	258/311	15	515	64 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	76 3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "			100	400V(±10%) Δ/ΔΔ-3-50Hz 460V(±10%) Δ/ΔΔ-3-60Hz 分线圈	98	55	267 / 449		
CSW7573-70(Y)	1	295/356	15	520	64 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	76 3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "					123	69	290 / 485		
CSW7583-70Y	2	295/356	15	525	64 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	76 3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "					112	64	290 / 485		
CSW7583-80(Y)	1	336/406	15	530	64 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	76 3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "					140	80	350 / 585		
CSW7593-80Y	2	336/406	15	530	64 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	76 3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "					128	72	350 / 585		
CSW7593-90(Y)	1	410/495	22	535	76 3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "	DN100					160	90	423 / 686		
CSW8573-90Y	2	410/495	22	840	76 3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "	DN100					oder / or / ou	400V(±10%) Δ/ΔΔ-3-50Hz 460V(±10%) Δ/ΔΔ-3-60Hz 分线圈	156	87	439 / 675
CSW8573-110(Y)	1	470/567	19	850	76 3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "	DN100							25	195	109
CSW8583-110Y	2	470/567	19	850	76 3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "	DN100	100 <sup>⑧</sup>	177					96	520 / 801	
CSW8583-125(Y)	1	535/646	19	860	76 3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "	DN100	100 <sup>⑧</sup>	221					120	612 / 943	
CSW8593-125Y	2	535/646	19	870	76 3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "	DN100	100 <sup>⑧</sup>	203					109	612 / 943	
CSW8593-140(Y)	1	615/742	30	880	DN100	DN100 <sup>⑨</sup>	100 <sup>⑧</sup>	254					136	665 / 1023	
CSW9563-140Y	2	615/742	30	1270	DN100	DN100 <sup>⑨</sup>	75	233	132	318 / 1182					
CSW9563-160(Y)	1	700/845	30	1280	DN100	DN100 <sup>⑨</sup>	50	291	165	436 / 1364					
CSW9573-160Y	2	700/845	30	1260	DN100	DN100 <sup>⑨</sup>	25	266	147	436 / 1364					
CSW9573-180(Y)	1	805/972	30	1290	DN100	DN125	25	333	184	465 / 1442					
CSW9583-180Y	2	805/972	30	1320	DN100	DN125	25	306	167	465 / 1442					
CSW9583-210(Y)	1	910/1098	30	1350	DN100	DN125	25	383	209	586 / 1853					
CSW9593-210Y	2	910/1098	30	1360	DN100	DN125	25	345	186	586 / 1853					
CSW9593-240(Y)	1	1015/1225	32	1370	DN100	DN125	25	431	233	650 / 2029					
CSW95103-240Y	2	1015/1225	32	1430	DN100	DN125	25	378	211	650 / 2029					
CSW95103-280(Y)	1	1120/1351 <sup>⑩</sup>	32	1450	DN100	DN125	25	456	230	805 / 2520					
CSW95113-280Y	2	1120/1351 <sup>⑩</sup>	32	1450	DN100	DN125	25	411	230	805 / 2520					
CSW95113-320(Y)	1	1120/1351 <sup>⑩</sup>	32	1480	DN100	DN125	25	510	350	917/2870					

- |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
|--|--|------|--|------|--|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|------|--|------|--|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|------|--|------|--|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| <p>① Zusatz "Y" bei Esteröl-Füllung BSE170 und BSE170L</p> <p>② Siehe "Einsatzgrenzen" (Kapitel 11)</p> <p>③ 2900 min<sup>-1</sup> 50 Hz<br/>3500 min<sup>-1</sup> 60 Hz</p> <p>④ Gewicht mit Saug- und Druckflansch und Lötbuchsen.<br/>Absperrventile (Optionen):<br/> <table border="0"> <tr><td>Ø 42 mm (1<sup>5</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>3 kg</td></tr> <tr><td>Ø 54 mm (2<sup>1</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>5 kg</td></tr> <tr><td>Ø 64 mm (2<sup>5</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>10 kg</td></tr> <tr><td>Ø 76 mm (3<sup>1</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>10 kg</td></tr> <tr><td>DN100</td><td>20 kg</td></tr> <tr><td>DN125</td><td>50 kg</td></tr> </table> </p> <p>⑤ Stufenlose oder alternativ 4-stufige Leistungsregelung</p> <p>⑥ Für die Auslegung von Schützen, Zuleitungen und Sicherungen max. Betriebsstrom bzw. max. Leistungsaufnahme berücksichtigen (Kapitel 8.4 "Auslegung von elektrischen Bauelementen").<br/>Schütze: Gebrauchskategorie AC3</p> <p>⑦ CS.65 .. CS.85: Daten für Δ/ΔΔ (Teilwicklung) – Werte für Anlaufstrom der Y/Δ-Sonderausführung auf Anfrage CS.95: Daten für Y/Δ (Standard)</p> <p>⑧ Effektive Leistungsstufen sind abhängig von den Betriebsbedingungen</p> <p>⑨ Alternativ DN125 verfügbar</p> <p>⑩ CSH95113-320Y und CSW95113-320(Y) nicht für 60 Hz</p> | Ø 42 mm (1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " | 3 kg | Ø 54 mm (2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> " | 5 kg | Ø 64 mm (2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " | 10 kg | Ø 76 mm (3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> " | 10 kg | DN100 | 20 kg | DN125 | 50 kg | <p>① Supplement "Y" with ester oil charge BSE170 and BSE170L</p> <p>② See "Application limits" (chapter 11)</p> <p>③ 2900 min<sup>-1</sup> 50 Hz<br/>3500 min<sup>-1</sup> 60 Hz</p> <p>④ Weight including suction and discharge flange with brazed bushings.<br/>Shut-off valves (options):<br/> <table border="0"> <tr><td>Ø 42 mm (1<sup>5</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>3 kg</td></tr> <tr><td>Ø 54 mm (2<sup>1</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>5 kg</td></tr> <tr><td>Ø 64 mm (2<sup>5</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>10 kg</td></tr> <tr><td>Ø 76 mm (3<sup>1</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>10 kg</td></tr> <tr><td>DN100</td><td>20 kg</td></tr> <tr><td>DN125</td><td>50 kg</td></tr> </table> </p> <p>⑤ Infinite or alternatively 4-step capacity control</p> <p>⑥ For the selection of contactors, cables and fuses the max. operating current / max. power consumption must be considered (chapter 8.4 "Selection of electrical components").<br/>Contactors: operational category AC3</p> <p>⑦ CS.65 .. CS.85: data for Δ/ΔΔ (Part Winding) – starting current values of the Y/Δ start pecial design upon request CS.95: data for Y/Δ start (standard)</p> <p>⑧ Effective capacity steps are depending upon the operating conditions</p> <p>⑨ DN125 alternatively available</p> <p>⑩ CSH95113-320Y and CSW95113-320(Y) not with 60 Hz</p> | Ø 42 mm (1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " | 3 kg | Ø 54 mm (2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> " | 5 kg | Ø 64 mm (2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " | 10 kg | Ø 76 mm (3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> " | 10 kg | DN100 | 20 kg | DN125 | 50 kg | <p>① " Y " 表示机器内充注BSE170和BSE170L</p> <p>② 见“应用范围” (第11章)</p> <p>③ 2900min<sup>-1</sup> 50HZ<br/>3500min<sup>-1</sup> 60HZ</p> <p>④ 重量包括带焊接套管的吸气法兰。吸气截止阀(选配, 最大至DN100)<br/> <table border="0"> <tr><td>Ø 42 mm (1<sup>5</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>3 kg</td></tr> <tr><td>Ø 54 mm (2<sup>1</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>5 kg</td></tr> <tr><td>Ø 64 mm (2<sup>5</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>10 kg</td></tr> <tr><td>Ø 76 mm (3<sup>1</sup>/<sub>8</sub>"</td><td>10 kg</td></tr> <tr><td>DN100</td><td>20 kg</td></tr> <tr><td>DN125</td><td>50 kg</td></tr> </table> </p> <p>⑤ 无级或4级能量调节</p> <p>⑥ 选择接触器、电缆和熔断器时需考虑最大运行电流/最大消耗功率(第8.4节“电气元件选择”)</p> <p>⑦ CS.65..CSH85: Δ/ΔΔ (分绕组) 数据, Y/Δ电机启动电流备询 CS.95:Y/Δ启动数据 (标准)</p> <p>⑧ 实际能调级数取决于运行工况</p> <p>⑨ 可选用DN125</p> <p>⑩ CSH95113-320Y和CSW95113-320(Y) 无60 Hz数据</p> | Ø 42 mm (1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " | 3 kg | Ø 54 mm (2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> " | 5 kg | Ø 64 mm (2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " | 10 kg | Ø 76 mm (3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> " | 10 kg | DN100 | 20 kg | DN125 | 50 kg |
| Ø 42 mm (1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "   | 3 kg                                     |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| Ø 54 mm (2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "   | 5 kg                                     |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| Ø 64 mm (2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "   | 10 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| Ø 76 mm (3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "   | 10 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| DN100  | 20 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| DN125  | 50 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| Ø 42 mm (1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "   | 3 kg                                     |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| Ø 54 mm (2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "   | 5 kg                                     |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| Ø 64 mm (2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "   | 10 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| Ø 76 mm (3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "   | 10 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| DN100  | 20 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| DN125  | 50 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| Ø 42 mm (1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "   | 3 kg                                     |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| Ø 54 mm (2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "   | 5 kg                                     |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| Ø 64 mm (2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "   | 10 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| Ø 76 mm (3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> "   | 10 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| DN100  | 20 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |
| DN125  | 50 kg                                    |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |  |  |      |  |      |  |       |  |       |       |       |       |       |

### Daten für Zubehör und Ölfüllung

- Ölheizung: 200 .. 230 V  
CS.65 & CS.75: 200 W  
CS.85 & CS.95: 300 W
- Leistungsregler  
230 V / 50 / 60 Hz
- Ölfüllung
  - CSH:  
BSE170 für R134a, R407C,  
R404A und R507A  
B320SH für R22
  - CSW:  
BSE170L für R134a  
BSE170 für R407C, R404A und  
R507A  
B320SH für R22

### Ölheizung

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

Die Ölheizung muss im Stillstand des Verdichters betrieben werden bei

- Außen-Aufstellung des Verdichters (ggf. Ölabscheider zusätzlich isolieren)
- langen Stillstandszeiten
- großer Kältemittel-Füllmenge
- Gefahr von Kältemittel-Kondensation in den Verdichter

### Data for accessories and oil charge

- Oil heater: 200 .. 230 V  
CS.65 & CS.75: 200 W  
CS.85 & CS.95: 300 W
- Capacity control  
230 V / 50 / 60 Hz
- Oil charge
  - CSH:  
BSE170 for R134a, R407C,  
R404A and R507A  
B320SH for R22
  - CSW:  
BSE170L for R134a  
BSE170 for R407C, R404A and  
R507A  
B320SH for R22

### Oil heater

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

The oil heater must be used during standstill in case of

- outdoor installation of the compressor (insulate the oil separator additionally if necessary)
- long standstills
- high refrigerant charge
- danger of refrigerant condensation into the compressor

### 附件数据和润滑油

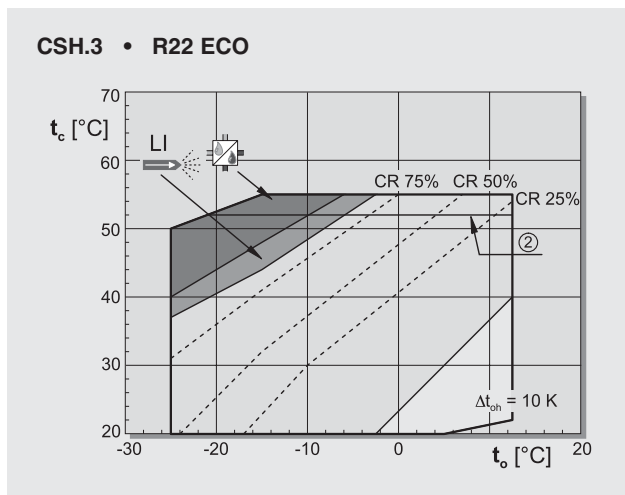
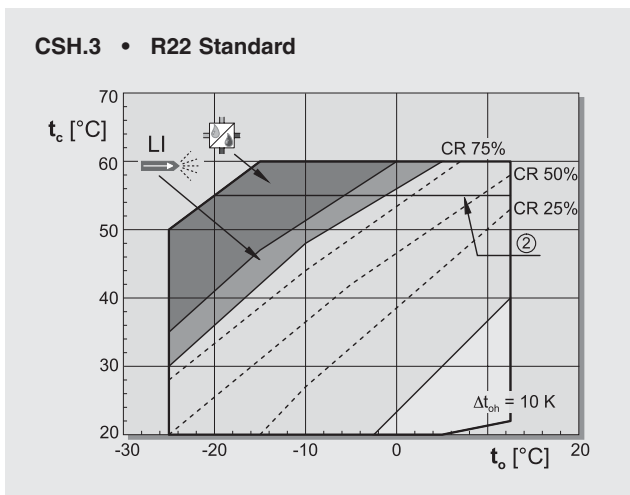
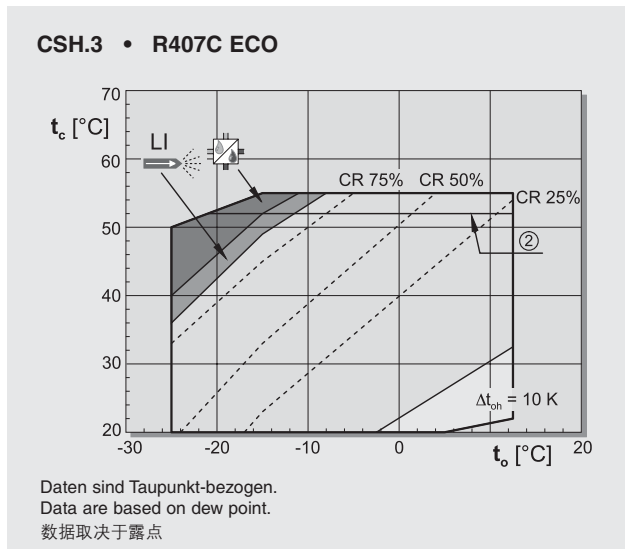
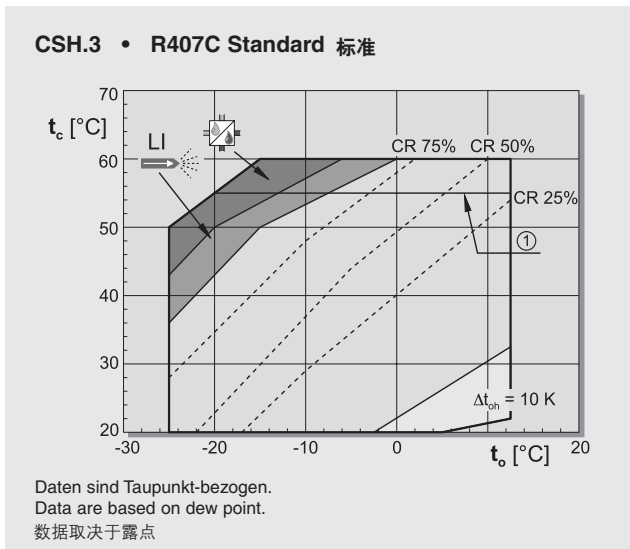
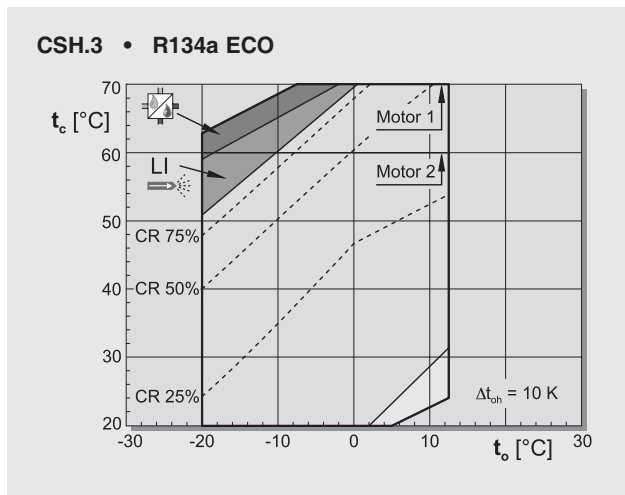
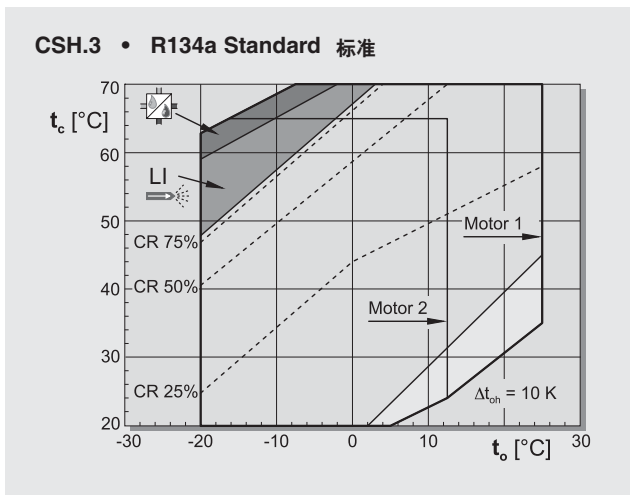
- 油加热器: 200 230V  
CS.65 & CS.75: 200 W  
CS.85 & CS.95: 300 W
- 能量调节 230 V / 50 / 60 Hz
- 润滑油充注:
  - CSH:  
BSE170 和 R134a, R407C,  
R404A 和 R507A  
B320SH和 R22
  - CSW:  
BSE170L和 R134a  
BSE170 和 R407C, R404A 和  
R507A  
B320SH 和 R22

### 油加热器

即使在长时间停机情况下亦可保证油的润滑性。防止油中制冷剂的溶解度过高而降低粘度。

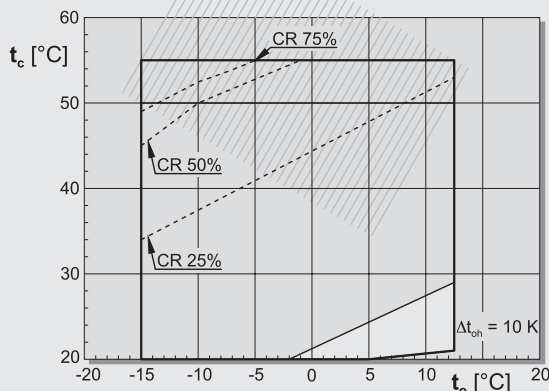
下列情况下停机时需使用油加热器:

- 压缩机室外安装 (可能还需油分离器保温)
- 长时间停机
- 大制冷剂充注量
- 冷凝的制冷机油进入压缩机的危险

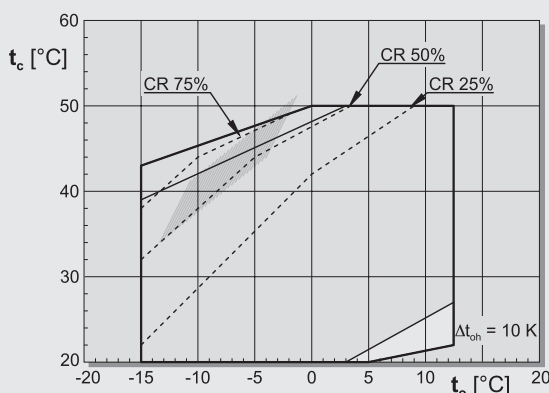


①  $t_c$  max.: CSH8583, CSH8593, CSH9593, CSH95103 & CSH95113  
 ②  $t_c$  max.: CSH8583, CSH8593, CSH9583, CSH9593, CSH95103 & CSH95113

**CSW • R134a**

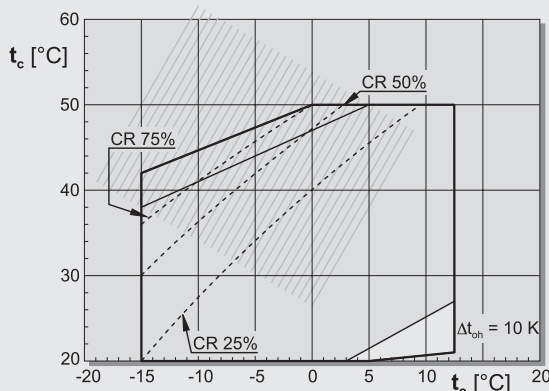


**CSW • R407C**



Daten sind Taupunkt-bezogen.  
Data are based on dew point.  
Données se réfèrent au point de rosée.

**CSW • R22**



**Legende • Legend • 图标**

- $t_o$  Verdampfungstemperatur [°C]  
Evaporating temperature [°C]  
蒸发温度 [°C]
- $t_c$  Verflüssigungstemperatur [°C]  
Condensing temperature [°C]  
冷凝温度 [°C]

$\Delta t_{oh}$  Sauggas-Überhitzung  
Suction gas superheat  
吸气过热度

■ Leistungsregelung: 25% .. max. 75% Verdichterleistung  
Capacity control: 25% .. max. 75% compressor capacity  
需喷液或油冷却

■ Kältemittel-Einspritzung oder Ölkühlung erforderlich.  
Im Teillast-Betrieb können die jeweiligen Einsatzgrenzen (CR 75%, CR 50% und CR 25%) durch Kältemittel-Einspritzung (LI) um 5 K in der Verflüssigungstemperatur angehoben werden, jedoch maximal bis zu den Vollast-Grenzen.

Liquid injection or oil cooling required.

For part-load operation the respective application limits (CR 75%, CR 50% and CR 25%) can be increased with liquid injection (LI) by 5 K in terms of condensing temperature, however up to a maximum of the full-load limits.

采用喷液冷却的部分负载 (CR75%, CR50%, CR25%), 其冷凝温度极限可以提升5K, 但最大不超过满载相应极限。

■ Öl kühlung erforderlich  
Oil cooling required  
需求油冷

■ Sauggas-Überhitzung: max. 5 K  
Suction gas superheat: max. 5 K  
吸气过热器: 最大 .5K

Thermische Grenzen für Leistungsregelung (CR) und Zusatzkühlung (Kältemittel-Einspritzung und Ölkühlung) sind abhängig vom Verdichtertyp. Die maximale Verflüssigungstemperatur kann bei einzelnen Typen eingeschränkt sein.

**i** Erweiterte Anwendungsbereiche sind je nach System-Ausführung möglich. Dies bedarf jedoch der individuellen Abstimmung mit BITZER.

Thermal limits for capacity control (CR) and additional cooling (liquid injection and oil cooling) depend on the compressor type. The maximum condensing temperature can be restricted with individual types.

**i** Extended application ranges are possible depending on system layout. However, this must be individually coordinated with BITZER.

能量调节 (CR) 和附加冷却 (喷液或油冷却) 的热力极限取决于压缩机型号。个别型号最高冷凝温度受限制。

**i** 取决于系统设计, 超范围运行是可能的。这必需分别与BITZER协商。

## 12 Leistungsdaten

Zur Schnellauswahl dienen die Leistungstabellen (Kälteleistung und elektrische Leistungsaufnahme) im Verdichterprospekt SP-170 für Kältemittel R134a, R407C und R22.

Für die anspruchsvolle Verdichter-Auswahl mit der Möglichkeit individueller Eingabewerte steht die BITZER Software zur Verfügung (als CD-ROM oder zum Download von unserer Web-Site). Die resultierenden Ausgabedaten umfassen alle wichtigen Leistungsparameter für Verdichter und Zusatz-Komponenten, Einsatzgrenzen, technische Daten und Maßzeichnungen. Darüber hinaus lassen sich spezifische Datenblätter und die Koeffizienten für Standard-Polynome generieren, die entweder gedruckt oder als Datei für andere Software-Programme (z. B. Excel) verwendet werden können.

### Bezugsparameter

Die in den Leistungstabellen aufgeführten oder in der "SI"-Einstellung der BITZER Software ermittelten Daten basieren auf der europäischen Norm EN 12900 und 50 Hz-Betrieb.

Die Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen beziehen sich darin auf "Taupunktwerte" (Sattdampf-Bedingungen). Bei zeotropen Gemischen, wie R407C, verändern sich dadurch die Bezugsparameter (Drucklagen, Flüssigkeitstemperaturen) gegenüber Daten, die auf "Mitteltemperaturen" bezogen sind. Als Konsequenz ergeben sich (zahlenmäßig) geringere Werte für Kälteleistung und Leistungszahl.

### Flüssigkeits-Unterkühlung

Bei Standard-Bedingungen ist **keine** Flüssigkeits-Unterkühlung berücksichtigt. Die dokumentierte Kälteleistung und Leistungszahl reduziert sich entsprechend gegenüber Daten auf der Basis von 5 bzw. 8,3 K Unterkühlung.

### ECO-Betrieb

Für Daten bei ECO-Betrieb ist – systembedingt – Flüssigkeits-Unterkühlung einbezogen. Die Flüssigkeitstemperatur ist nach EN 12900 definiert auf 5 K über Sättigungstemperatur (Taupunkt bei R407C) am ECO-Eintritt: ( $t_{cu} = t_{ms} + 5 \text{ K}$ ). Im Hinblick auf

## 12 Performance data

A quick selection of cooling capacity and power input is provided by tables in the compressor brochure SP-170 for refrigerants R134a, R407C and R22.

For detailed compressor selection with the option of individual data input our BITZER Software is available as a CD-ROM or can be downloaded from our internet web site. The resulting output data include all important performance parameters for compressors and additional components, application limits, technical data and dimensional drawings. Moreover, specific data sheets and the coefficients of standard polynomials can be generated which may either be printed out or transferred into other software programs, e. g. Excel, for further use.

### Basic parameters

All data listed in the performance tables or resulting from calculations using the "SI" set BITZER Software are based on the European standard EN 12900 and 50 Hz operation.

Evaporating and condensing temperatures correspond to "dew point" conditions (saturated vapour). With zeotropic blends like R407C this leads to a change in the basic parameters (pressure levels, liquid temperatures) compared with data referring to "intermediate temperatures". As a consequence this results in a lower numerical value for cooling capacity and efficiency (COP).

### Liquid subcooling

With standard conditions **no** liquid subcooling is considered. Therefore the rated cooling capacity and efficiency (COP) show lower values in comparison to data based on 5 or 8.3 K of subcooling.

### ECO operation

Data for ECO operation system inherently include liquid subcooling. The liquid temperature is defined as 5 K above saturated temperature according to EN 12900 (dew point with R407C) at ECO inlet: ( $t_{cu} = t_{ms} + 5 \text{ K}$ ). Regarding a practical layout of the

## 12. 性能数据

在样本SP-170的数据表中可以快速查找到应用R134a、R407C和R22的制冷量和消耗功率。

个别工况下的压缩机详细选择可通过BITZER的选型软件，该软件有光盘版，也可从公司的网页上下载。输出包括压缩机和选配件的所有重要性能数据、应用范围、技术数据和外形尺寸等。此外，还可生成数据表格和多项式供打印或输出到Excel等其他程序。

### 基本参数

性能表和软件的所有数据都使用国际单位，符合欧洲标准EN12900，电源频率50Hz。

蒸发和冷凝温度使用露点温度（饱和蒸汽）。相对于使用平均温度的数据，非共沸制冷剂，如R407C，其基本参数（压力水平、液体温度）会有所不同，结果是制冷量在数值上偏小。

### 液体过冷

在标准状态没有考虑液体过冷。在5K或8.3K过冷时，额定制冷量和效率（COP）会更高。

### ECO运行

ECO运行数据一定有液体过冷，根据EN12900，液体温度比经济器入口的饱和温度（R407C露点）高5K。（ $t_{cu} = t_{ms} + 5 \text{ K}$ ）。

eine praxisgerechte Auslegung des Unterkühlers und auf stabilen Betrieb des Einspritzventils wurde als BITZER Software-Basiswert eine Temperaturdifferenz von 10 K gewählt. Individuelle Werte können eingegeben werden.

**i** Die BITZER Software erlaubt auch spezifische Dateneingabe sowie eine Berechnung auf Basis von "Mitteltemperaturen".

## 12.1 BITZER Software

Für jede Produktgruppe steht in der BITZER Software ein Hauptmenü zur Verfügung. Darin bieten sich prinzipiell zwei Auswahl-Möglichkeiten:

- gewünschte Kälteleistung eingeben und passenden Verdichter bestimmen lassen (Kapitel 12.2) oder
- einen bestimmten Verdichter auswählen und dessen Leistungsdaten bestimmen lassen (Kapitel 12.3).

### Hauptmenü auswählen

In der Startseite (Abb. 28) auf Foto der gewünschten Produktgruppe klicken. Das entsprechende Hauptmenü erscheint.

### Einheiten-Umrechnung

Dieses Menü befindet sich unter EXTRA → EINHEITEN-UMRECHNUNG.

- Gewünschte Umrechnung auswählen.
- EINGABEWERT eingeben und >> aufrufen.

subcooler and a stable operation of the injection valve a temperature difference of 10 K has been chosen as the basic value. Individual input data may be typed.

**i** The BITZER Software allows also specific data input and calculation based on "mean temperatures".

## 12.1 BITZER Software

The BITZER Software provides a main menu for every product group with two possible choices:

- enter cooling capacity to select suitable compressor (chapter 12.2) or
- choose a compressor and have its performance data determined (chapter 12.3).

### Select the main menu

Click on photo of the product group in the start menu (fig. 28). The respective main menu appears.

### Dimensions transformation

This menu is contained in EXTRA → DIMENSION-TRANSFORMATION.

- Select the desired transformation.
- Type the INPUT VALUE and hit >>.

根据过冷度的实际应用以及喷液阀的稳定运行, 10K温差已被设为基础值, 数据可单独选择。

**i** BITZER软件允许用“平均温度”来输入和计算

## 12.1 比泽尔软件

BITZER软件对于每一组产品都在主菜单上有两种选择方式:

- 按照制冷量选择合适的压缩机(章节12.2)或者
- 选择一台压缩机就可以得到这台压缩机的性能参数(章节12.3)。

### 选择主菜单

在起始菜单中点击每一组产品的图片(图28), 可显示各自的主菜单。

### 尺寸变化

此部分内容包含在其他→尺寸变化

- 选择所需的交换
- 型号输入



Abb. 28 BITZER Software Startmenü englische Version

Fig. 28 BITZER Software start menu english version

图28 比泽尔软件英文版开始菜单

### Individuelle Grundeinstellungen wählen

Im Startmenü auswählen unter PROGRAMM → OPTIONEN.

- SPRACHE auswählen.
- MAßEINHEITEN (SI oder IMPERIAL) auswählen.
- Wenn gewünscht AUSGABEKOPF eingeben (3 KOPFZEILEN).
- Wenn gewünscht DEZIMAL-KOMMA STATT DEZIMAL-PUNKT auswählen.
- SPEICHERN.

Diese Einstellungen bleiben auch beim Schließen der BITZER Software gespeichert.

### Spezifische Dateneingabe

**i** Die BITZER Software erlaubt auch spezifische Dateneingabe sowie eine Berechnung auf Basis von "Mitteltemperaturen".

### Update Prüfung

Eine automatisierte Suche nach aktuelleren Versionen der BITZER Software kann eingerichtet werden. Dieses Menü befindet sich unter EXTRA → UPDATE (ab Version 5.3).

Diese Suche kann entweder manuell oder automatisch in einem definierten Zeitintervall gestartet werden (Abbildung 29).

### Select individual default sets

Select in start menu PROGRAM → OPTIONS.

- Select LANGUAGE.
- Select DIMENSIONAL UNITS (SI or IMPERIAL).
- If desired, type OUTPUT HEAD (3 HEAD LINES).
- If desired, select DECIMAL COMMA INSTEAD OF DECIMAL POINT.
- SAVE.

These settings are saved when the BITZER Software is closed.

### Input of specific data

**i** The BITZER Software allows also specific data input and calculation based on "mean temperatures".

### Version check

An automated search for the latest release of the BITZER Software can be set. This menu is contained in EXTRA → UPDATE (from version 5.3 on).

The version check can be initiated manually or can be set up to automatically check for updates at a user defined interval (figure 29).

### 选择其他设置

在开始菜单中：  
程序→选项

- 选择语言。
- 选择单位制 (SI或IMPERIAL)。
- 如需要，可编辑输出标题 (3行标题)。
- 如需要，可选择十进制逗号代替小数点。
- 保存。

这些设置在比泽尔软件关闭后仍可保存。

**i** BITZER软件允许用“平均温度”来输入和计算

### 版本检查

可设置自动搜索最新版本的比泽尔软件。菜单包含在其他→更新 (从版本 5.3开始)。

版本检查可根据使用者手动进行或设置为定期自动搜索 (图29)。

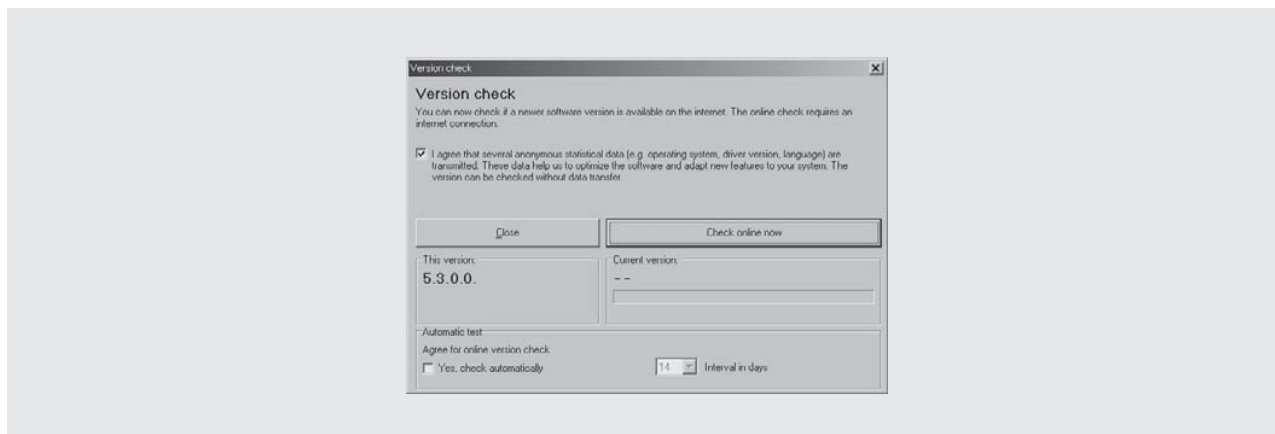


Abb. 29 Untermenü UPDATE englische Version

Fig. 29 Submenu UPDATE english version

### 12.2 Verdichter mit der BITZER Software auswählen

- Menü CSH / CSW KOMPAKT-SCHRAUBEN auswählen.
- Gewünschte KÄLTELEISTUNG eingeben.
- Gewünschte Betriebsbedingungen auswählen:
  - BAUREIHE,
  - KÄLTEMITTEL und bei R407C BEZUGSTEMPERATUR (TAUPUNKT oder MITTELTEMPERATUR),
  - VERDAMPFUNG(stemperatur),
  - VERFLÜSSIGUNG(stemperatur),
  - ohne oder MIT ECONOMISER,
  - FLÜSSIGKEITSUNTERKÜHLUNG,
  - SAUGGASÜBERHITZUNG oder SAUGGASTEMPERATUR,
  - NUTZBARE ÜBERHITZUNG,
  - NETZVERSORGUNG,
  - DRUCKGASTEMPERATUR und
  - LEISTUNGSREGLER.
- BERECHNEN aufrufen. Im Fenster ERGEBISWERTE werden die ausgewählten Verdichter mit den Leistungsdaten angezeigt (Abb. 30).
- AUSGABE der Daten: Eingabe von individuellem Text möglich (3 KOPFZEILEN).
  - AUSGABE AUF DRUCKER mit Einsatzgrenzen oder
  - AUSGABE ALS PDF-DATEI oder
  - AUSGABE ALS TEXT-DATEI (ANSI)

### 12.2 Select the compressor by BITZER Software

- Select the menu CSH / CSW COMPACT SCREWS.
- Type the desired COOLING CAPACITY.
- Select desired operating conditions:
  - SERIES,
  - REFRIGERANT and for R407C REFERENCE TEMPERATURE (DEW POINT TEMP. or MEAN TEMPERATURE),
  - EVAPORATING (temperature) SST,
  - CONDENSING (temperature) SDT,
  - without or WITH ECONOMISER,
  - LIQUID SUBCOOLING,
  - SUCT. GAS SUPERHEAT or SUCTION GAS TEMPERATURE,
  - USEFUL SUPERHEAT,
  - POWER SUPPLY,
  - DISCHARGE GAS TEMP. and
  - CAPACITY CONTROL.
- Hit CALCULATE. In the window OUTPUT DATA the selected compressors with performance data are shown (fig. 30).
- EXPORT (Data output): Input of individual text possible (3 HEAD LINES).
  - EXPORT TO PRINTER with application limits or
  - EXPORT AS PDF-FILE or
  - EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)

### 12.2 软件选择比泽尔压缩机

- 选择“CSH/CSW整体式螺杆”。
- 选择压缩机型号。
- 选择运行工况:
  - 系列
  - 制冷剂 (R407C参考温度), 露点温度或平均温度
  - 蒸发温度SST,
  - 冷凝温度SDT,
  - 不带带经济器,
  - 液体过冷度,
  - 吸气过热度或吸气温度,
  - 有效过热度,
  - 能量调节,
  - 电源,
  - 排气温度和
  - 能量调节
- 点击“计算”。在输出数据窗口可显示出所选压缩机的性能数据 (见图30)。
- 数据输出:
  - 可输入标题 (3栏)。
  - 在标准打印机上打印 (带应用范围)
  - 输出为PDF文件
  - 输出为文本文件 (ANSI)

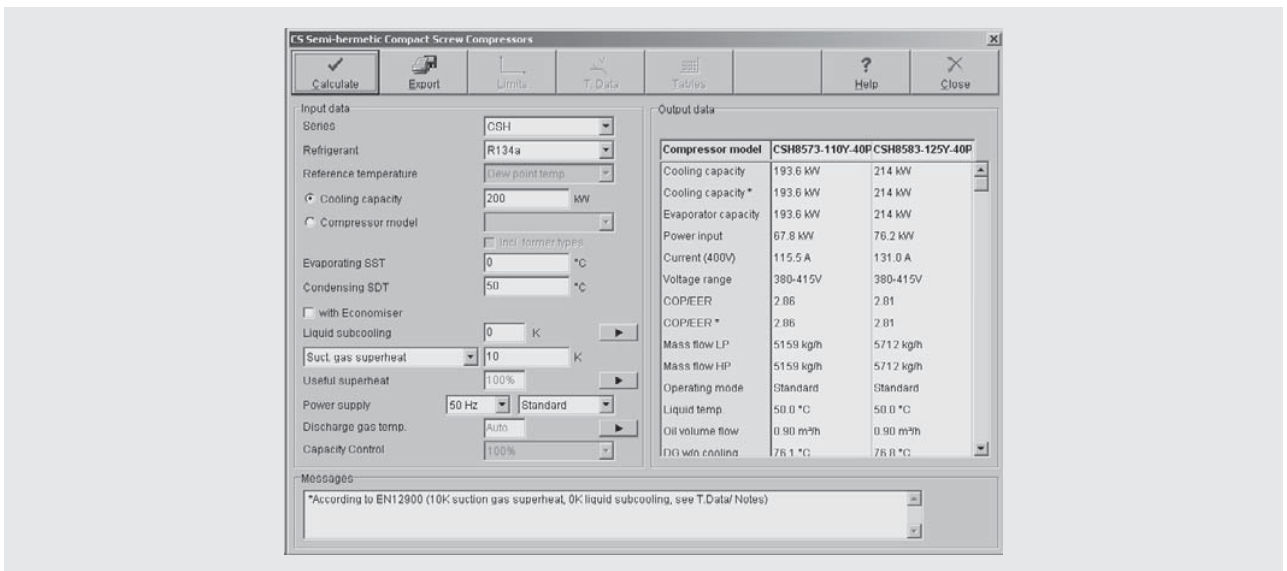


Abb. 30 Beispiel: Verdichterauswahl mit R134a und 200 kW, Hauptmenü, englische Version

Fig. 30 Example: Compressor selection with R134a and 200 kW, main menu, english version

图30 举例: 选择压缩机, R407C (露点温度)

### 12.3 Leistungsdaten eines Verdichters mit der BITZER Software ermitteln

- Menü CSH / CSW KOMPAKT-SCHRAUBEN auswählen.
- VERDICHTERTYP auswählen.
- Gewünschte Betriebsbedingungen auswählen:
  - BAUREIHE,
  - KÄLTEMITTEL und bei R407C BEZUGSTEMPERATUR (TAUPUNKT oder MITTELTEMPERATUR),
  - VERDAMPFUNG(stemperatur),
  - VERFLÜSSIGUNG(stemperatur),
  - ohne oder MIT ECONOMISER,
  - FLÜSSIGKEITSUNTERKÜHLUNG,
  - SAUGGASÜBERHITZUNG oder SAUGGASTEMPERATUR,
  - NUTZBARE ÜBERHITZUNG,
  - NETZVERSORGUNG,
  - DRUCKGASTEMPERATUR und
  - LEISTUNGSREGLER.
- BERECHNEN aufrufen. Im Fenster ERGEBNISWERTE werden ein oder zwei ausgewählte Verdichter mit den Leistungsdaten angezeigt (Abb. 31).
- AUSGABE der Daten: Eingabe von individuellem Text möglich (3 KOPFZEILEN).
  - AUSGABE AUF DRUCKER mit Einsatzgrenzen oder
  - AUSGABE ALS PDF-DATEI oder
  - AUSGABE ALS TEXT-DATEI (ANSI)

### 12.3 Determine compressor performance data using the BITZER Software

- Select the menu CSH / CSW COMPACT SCREWS.
- Select COMPRESSOR MODEL.
- Select the desired operating conditions:
  - SERIES
  - REFRIGERANT and for R407C REFERENCE TEMPERATURE (DEW POINT TEMP. or MEAN TEMPERATURE),
  - EVAPORATING (temperature) SST,
  - CONDENSING (temperature) SDT,
  - without or WITH ECONOMISER,
  - LIQUID SUBCOOLING,
  - SUCT. GAS SUPERHEAT or SUCTION GAS TEMPERATURE,
  - USEFUL SUPERHEAT,
  - POWER SUPPLY,
  - DISCHARGE GAS TEMP. and
  - CAPACITY CONTROL.
- Hit CALCULATE. In the window OUTPUT DATA one or two selected compressors with performance data are shown (fig. 31).
- EXPORT (Data output): Input of individual text possible (3 HEAD LINES).
  - EXPORT TO PRINTER with application limits or
  - EXPORT AS PDF-FILE or
  - EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)

### 12.3 软件计算性能数据

- 选择“CSH/CSW整体式螺杆”。
- 选择压缩机型号。
- 选择运行工况：
  - 系列
  - 制冷剂 (R407C参考温度),
  - 蒸发温度SST,
  - 冷凝温度SDT,
  - 带不带经济器,
  - 液体过冷度,
  - 吸气过热度或吸气温度,
  - 有效过热度,
  - 能量调节,
  - 电源,
  - 排气温度和
  - 能量调节
- 点击“计算”。在输出数据窗口可显示出所选压缩机的性能数据(见图27)。
- 数据输出:
  - 可输入标题 (3栏)。
  - 在标准打印机上打印 (带应用范围)
  - 输出为PDF文件
  - 输出为文本文件 (ANSI)

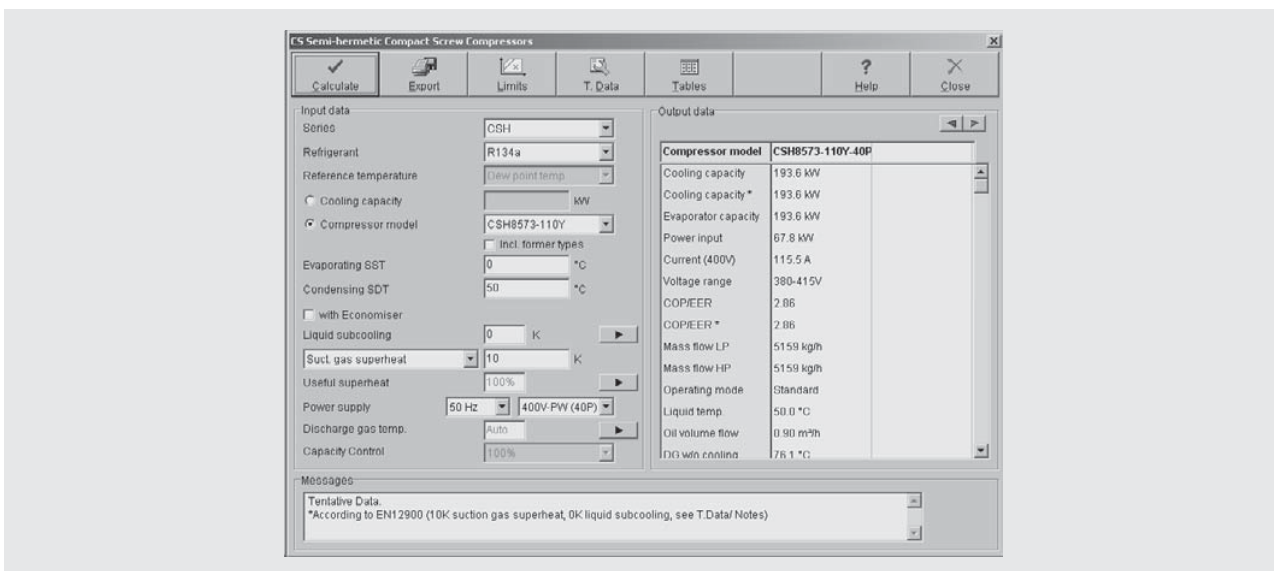


Abb. 31 Beispiel:  
Leistungsdaten des ausgewählten Verdichters mit R134a  
Hauptmenü, englische Version

Fig. 31 Example:  
Performance data of the selected compressor with R134a  
main menu, english version

图31 举例:  
选定压缩机的性能数据, R134a(露点温度)

### Betriebspunkt in Einsatzgrenz-Diagramm

- GRENZEN aufrufen.  
Standard-Einsatzgrenz-Diagramm mit Betriebspunkt (blaues Kreuz) erscheint im Fenster.  
Weiteres Fenster: ECO-Einsatzgrenz-Diagramm

### Technische Daten eines Verdichters

- T. DATEN aufrufen.  
Register DATEN erscheint, in dem die technischen Daten aufgelistet sind. Weitere Register: MAßE (Maßzeichnung) und HINWEISE (Kommentare und Legende)
- AUSGABE: Die Daten der Register DATEN und MAßE werden zusammen ausgegeben.
  - AUSGABE AUF DRUCKER (Abb. 32)
  - AUSGABE ALS PDF-DATEI oder
  - AUSGABE ALS TEXT-DATEI (ANSI)

### Operating point in application limits diagram

- Hit LIMITS.  
Standard application limits diagram with operating point (blue cross) is shown in the window.  
Further window: application limits diagram for ECO

### Technical data of a compressor

- Hit T. DATA.  
Register DATA appears, in which the technical data are listed.  
Further registers:  
DIMENSIONS (dimensional drawing) and NOTES (notes and legend)
- EXPORT: The data of the registers DATA and DIMENSIONS are exported together.
  - EXPORT TO PRINTER (fig. 32)
  - EXPORT AS PDF-FILE or
  - EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)

### 应用范围图中的运行点

- 点击“极限”。  
窗口中显示带运行点（蓝色叉）的标准应用范围。  
其它层窗口：ECO运行的应用范围图

### 压缩机技术数据

- 点击“技术数据”。  
数据窗口显示技术数据。深一层窗口：  
外形尺寸（尺寸图）和注意（注意和图标）
- 输出：三种windows输出方式。
  - 在标准打印机上打印（图32）
  - 输出为PDF文件
  - 输出为文本文件（ANSI）

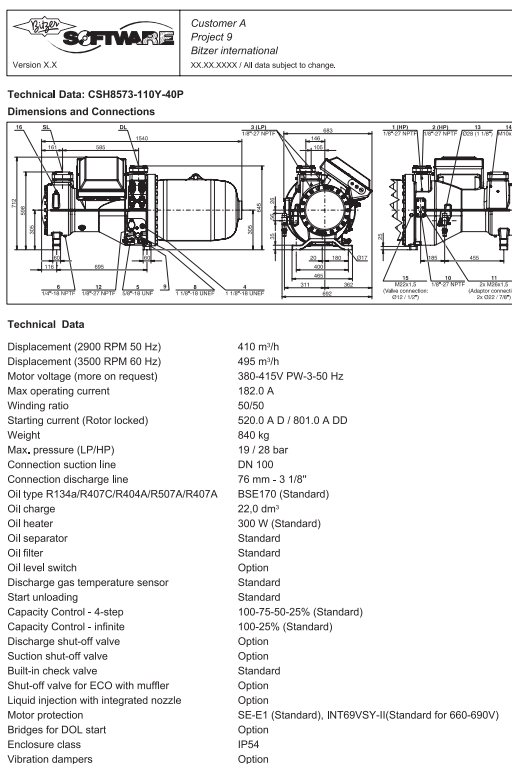


Abb. 32 Beispiel:  
Datenblatt mit Maßzeichnung und technischen Daten

Fig. 32 Example:  
Data sheet with dimensional drawing and technical data

图32 举例：  
带尺寸图和技术数据的数据输出

### Leistungstabellen ausgeben

- **TABELLEN aufrufen.**  
Die leere LEISTUNGSTABELLE erscheint im Fenster.
- **Ins Register VORGABEN wechseln.**  
Die VORGABEN FÜR DIE LEISTUNGSTABELLEN prüfen und ggf. ändern. Diese VORGABEN können nur im Hauptmenü geändert werden.
- **Ins Register LEISTUNGSTABELLE ZURÜCK wechseln.** Temperaturen für VERDAMPFUNG und VERFLÜSSIGUNG prüfen und ggf. ändern.
- **BERECHNEN aufrufen.**  
Die berechnete Leistungstabelle erscheint im Fenster.
- **Daten ausgeben über KOPIEREN (in die Zwischenablage) oder AUSGABE.**
  - AUSGABE AUF DRUCKER (Abb. 33)
  - AUSGABE ALS PDF-DATEI oder
  - AUSGABE ALS TEXT-DATEI (ANSI)

### Export performance tables

- **Hit TABLES.**  
The blank PERFORMANCE TABLE is shown in the window.
- **Switch over into register INPUT.**  
Check the PARAMETERS FOR PERFORMANCE TABLES and change where necessary. The PARAMETERS can only be changed in the main menu.
- **Switch back into register PERFORMANCE TABLE.** Check the EVAPORATING and CONDENSING temperatures and change where necessary.
- **Hit CALCULATE.**  
The calculated performance table is shown in the window.
- **Export the data with COPY (into the clipboard) or EXPORT.**
  - EXPORT TO PRINTER (fig. 33)
  - EXPORT AS PDF-FILE OR
  - EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)

### 数据表输出

- 点击“表”。  
窗口显示空的数据表。
- 切换至输入记录。  
在性能参数表中检查并修改，参数只能在主菜单中修改。
- 检查默认值(白色区域)并修改(如需)。  
输入窗口仅可单点输入。
- 点击“计算”。  
窗口中显示性能数据表。
- 数据拷贝(剪贴板中)或输出。
  - 在标准打印机中打印(图33)
  - 输出为PDF文件
  - 输出为文本文件(ANSI)

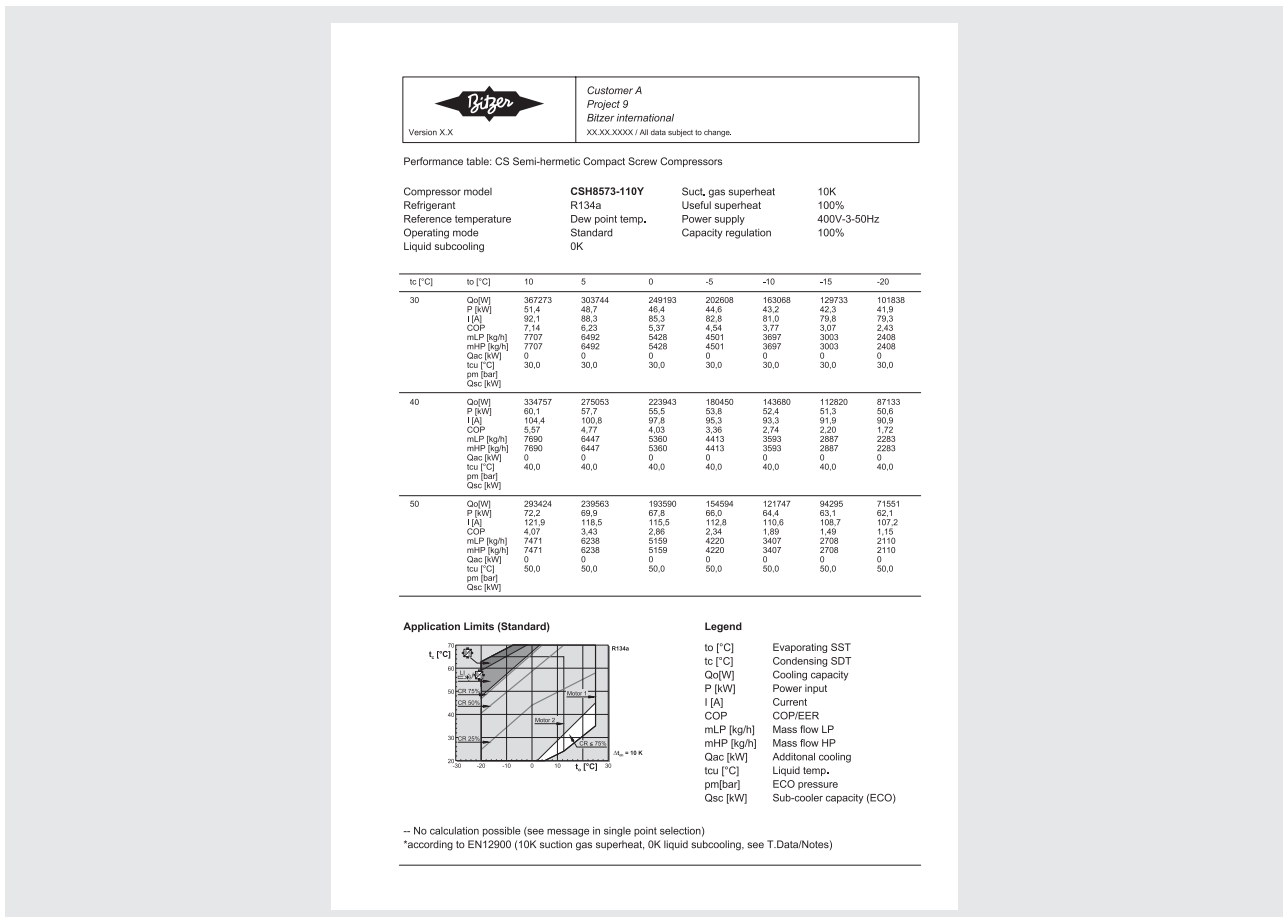


Abb. 33 Beispiel:  
Leistungstabelle R134a  
Standard-Betrieb  
englische Version

Fig. 33 Example:  
Performance table R134a  
standard operation  
english version

图33 举例:  
R134a数据表(露点温度), 标准运行

### Typenblätter ausgeben

- Im Hauptmenü VERDICHTERTYP auswählen.
- BERECHNEN aufrufen.
- TABELLEN aufrufen.  
Die leere LEISTUNGSTABELLE erscheint im Fenster.
- Ins Register VORGABEN wechseln.  
Die VORGABEN FÜR DIE LEISTUNGSTABELLEN prüfen und ggf. ändern.  
Diese VORGABEN können nur im Hauptmenü geändert werden.

**i** Im Fenster TYPENBLATT ist eine Vielzahl von WERTETABELLEN aufgelistet. Diese Auswahl ist abhängig von den VORGABEN des Hauptmenüs.

- Ins Register TYPENBLATT wechseln.
- Gewünschte WERTETABELLEN auswählen:
  - Auf Zeile des gewünschten Parameters klicken.
  - Die ausgewählten Wertetabellen sind mit einer laufenden Nummer gekennzeichnet.
  - Es können zwischen einer und sieben Wertetabellen ausgewählt werden.
  - Die ersten 3 Wertetabellen erscheinen auf der ersten Seite, die weiteren auf der zweiten.

### Export data sheets

- Select COMPRESSOR MODEL in main menu.
- Hit CALCULATE.
- Hit TABLES.  
The blank PERFORMANCE TABLE IS shown in the window.
- Switch over into register INPUT.  
Check the PARAMETERS FOR PERFORMANCE TABLES and change where necessary. The PARAMETERS can only be changed in the main menu.

**i** In window DATA SHEET various VALUE TABLES are listed. This selection depends on the PARAMETERS of the main menu.

- Switch over into register DATA SHEET.
- Select the desired VALUE TABLES:
  - Click on line of desired parameter.
  - The chosen value tables are marked by a consecutive number.
  - Between one and seven value tables can be chosen.
  - The first three value tables are displayed on the first page, the following on the second page.

### 数据输出

- 在主菜单中选择压缩机类型。
- 点击“计算”。
- 点击“表格”。  
窗口即可显示性能参数表。
- 切换至输入记录。  
检查性能参数表并修改，参数只能在主菜单中修改。

**i** 各个不同的参数在窗口中按列显示，数据以主菜单中的参数选择为准。

- 切换至数据记录。
- 选择需要的数据表：
  - 点击所需参数的行
  - 参数表会用连续的数字作为标准
  - 数据表一至七可选
  - 前三个数据表显示在第一页，其他的在第二页。

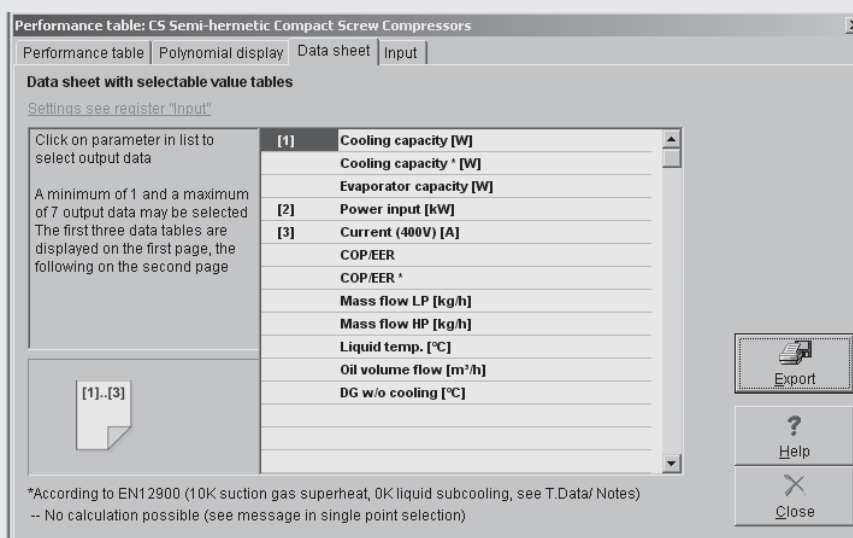


Abb. 34 Auswahlfenster TYPENBLATT in der Grundeinstellung, englische Version

Fig. 34 Window DATA SHEET in default selection, english version

- Auswahl aufheben:  
Auf ausgewählten Parameter klicken.
- Grundeinstellung (Abb. 34):  
[1] KÄLTELEISTUNG [W]  
[2] LEIST.(ungs)AUFNAHME [kW]  
[3] STROM (400V) [A]
- Typenblätter ausgeben:  
AUSGABE aufrufen.  
- AUSGABE AUF DRUCKER (Abb. 35)  
- AUSGABE ALS PDF-DATEI oder  
- AUSGABE ALS TEXT-DATEI (ANSI)
- Cancel selection:  
Click on the chosen parameter.
- Default selection (fig. 34):  
[1] COOLING CAPACITY [W]  
[2] POWER INPUT [kW]  
[3] CURRENT (400V) [A]
- Export the data sheets:  
Hit EXPORT.  
- EXPORT TO PRINTER (fig. 35)  
- EXPORT AS PDF-FILE or  
- EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)
- 取消选择:  
点击选择的参数。
- 固定选项 (图34)  
[1] 制冷量 [W]  
[2] 输入功率 [kW]  
[3] 电流 (400V) [A]
- 数据输出:  
点击输出  
-打印输出 (图35)  
-PDF文档输出或  
-文本文件输出 (ANSI)

**Abb. 35 Beispiel: TYPENBLATT CSH8573 mit Kälteleistung, Leistungsaufnahme und Strom (400 V) für R134a, englische Version**

**Fig. 35 Example: DATA SHEET of CSH8573 with Cooling capacity, Power input and Current (400 V) for R134a, english version**

**Customer A**  
Project 9  
BITZER international  
XXXX-XXXX-1 All data subject to change.

Version X.X

**Data sheet HSK7461-80**

Compressor model	CSH7583-110Y	Suct. gas superheat	10K
Refrigerant	R134a	Power supply	400V-3-50Hz
Reference temperature	Dew point temp.	Capacity Control	100%
Operating mode	Standard	Useful superheat	100%
Liquid subcooling	0K		

**Cooling capacity [W]**

t <sub>1</sub> to	20.0	15.0	12.5	10.0	5.0	0.0	-5.0	-10.0	-15.0	-20.0
20	--	--	--	--	--	260769	219382	179040	144911	116238
30	--	--	367273	303744	249193	202608	163068	129733	101838	78133
40	--	--	368167	334757	275053	223943	180450	143680	112820	87133
45	--	--	346878	314657	257974	209266	167887	132911	103731	79452
50	--	--	323625	293424	239583	193580	154594	121747	94295	71551
55	--	--	299028	270735	220319	177339	140933	110314	84765	63639
60	--	--	273076	247743	201031	161248	127684	99302	75731	--
65	--	--	249818	225778	182993	146578	115782	89923	--	--
70	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Power input [kW]**

t <sub>1</sub> to	20.0	15.0	12.5	10.0	5.0	0.0	-5.0	-10.0	-15.0	-20.0
20	--	--	--	--	--	39.4	37.4	36.0	35.1	34.8
30	--	--	51.4	48.7	46.4	44.6	43.2	42.3	41.9	41.9
40	--	--	61.5	60.1	57.7	55.5	53.8	52.4	51.3	50.6
45	--	--	67.0	65.7	63.3	61.2	59.4	58.0	56.8	56.0
50	--	--	73.4	72.2	69.9	67.8	66.0	64.4	63.1	62.1
55	--	--	80.9	79.7	77.5	75.4	73.6	71.9	70.5	69.3
60	--	--	89.7	88.6	86.3	84.3	82.3	80.5	78.9	--
65	--	--	99.9	98.8	96.5	94.4	92.4	90.4	--	--
70	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Current (400V) [A]**

t <sub>1</sub> to	20.0	15.0	12.5	10.0	5.0	0.0	-5.0	-10.0	-15.0	-20.0
20	--	--	--	--	--	76.1	73.7	71.9	70.9	70.6
30	--	--	92.1	88.3	85.3	82.8	81.0	79.8	79.3	79.3
40	--	--	106.3	104.4	100.8	97.8	95.3	93.3	91.9	90.9
45	--	--	114.2	112.4	108.9	105.9	103.3	101.2	99.6	98.4
50	--	--	123.7	121.9	118.5	115.5	112.8	110.6	108.7	107.2
55	--	--	134.9	133.1	129.7	126.7	123.9	121.5	119.4	117.6
60	--	--	148.0	146.2	142.9	139.8	136.9	134.2	131.8	--
65	--	--	163.4	161.6	158.2	155.0	151.9	149.0	--	--
70	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Application Limits (Standard)**

**Legend**

t<sub>1</sub> [°C] Evaporating SST  
t<sub>2</sub> [°C] Condensing SDT

-- No calculation possible (see message in single point selection)  
\*According to EN12900 (10K suction gas superheat, 0K liquid subcooling, see T.Data/ Notes)

### Polynome ausgeben

- Im Hauptmenü VERDICHTERTYP auswählen.
- TABELLEN aufrufen.  
Die leere LEISTUNGSTABELLE erscheint im Fenster.
- Ins Register POLYNOMDARSTELLUNG wechseln.
- BERECHNEN aufrufen.  
Die berechneten Koeffizienten erscheinen im Fenster.
- Daten ausgeben über KOPIEREN (in die Zwischenablage) oder AUSGABE.
  - AUSGABE AUF DRUCKER (Abb. 36)
  - AUSGABE ALS PDF-DATEI oder
  - AUSGABE ALS TEXT-DATEI (ANSI)

**i** GÜLTIGKEITSBEREICH DER POLYNOME unbedingt beachten!  
Temperaturbereiche für VERDAMPFUNG und VERFLÜSSIGUNG sind angegeben.

### Export polynomials

- Select COMPRESSOR MODEL in the main menu.
- Hit TABLES.  
The blank PERFORMANCE TABLE is shown in the window.
- Switch over into the register POLYNOMIAL DISPLAY.
- Hit CALCULATE.  
The COEFFICIENTS are shown in the window.
- Export the data with COPY (into the clipboard) or EXPORT.
  - EXPORT TO PRINTER (fig. 36)
  - EXPORT AS PDF-FILE or
  - EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)

**i** Observe closely the VALIDITY RANGE OF POLYNOMIALS!  
EVAPORATING SST and CONDENSING SDT temperature ranges are given.

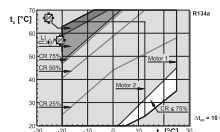
### 多项式输出

- 在主菜单选择压缩机类型。
- 点击“表”。  
窗口显示空的数据表。
- 选择多项式窗口显示多项式。
- 点击“计算”。  
窗口显示系数。
- 数据拷贝（剪贴板中）或输出。
  - 在标准打印机中打印（图30）
  - 输出为PDF文件
  - 输出为文本文件（ANSI）

**i** 注意：遵守多项式的应用范围！  
蒸发温度和冷凝温度范围已给出。

Version X.X		Customer A Project 9 Bitzer International XX.XX.XXXX / All data subject to change.	
<b>Presentation of compressor performance data with polynomials to EN 12900 / ARI 540</b>			
Compressor model	CSH8573-110Y	Suct. gas superheat	10K
Refrigerant	R134a	Useful superheat	100%
Reference temperature	Dew point temp.	Power supply	400V-3-50Hz
Operating mode	Standard	Capacity regulation	100%
Liquid subcooling	0K		
Polynomial $y = c1 + c2 \cdot t_0 + c3 \cdot t_0^2 + c4 \cdot t_0^3 + c5 \cdot t_0^4 + c6 \cdot t_0^5 + c7 \cdot t_0^6 + c8 \cdot t_0^7 + c9 \cdot t_0^8 + c10 \cdot t_0^9$			
<b>Coefficients:</b>			
Cooling capacity [W]		Power input [W]	
C1	2,6815821928E+5	C1	2,7123489307E+4
C2	1,0684883584E+4	C2	5,9037681152E+2
C3	1,3728730328E+3	C3	6,5858698729E+2
C4	1,9607005494E+2	C4	1,5026975948E+1
C5	1,6982082687E+1	C5	-8,7383425783E+0
C6	-8,0909738166E+1	C6	-5,8807585106E+0
C7	1,1784930078E+0	C7	-1,1782544370E-2
C8	-1,1343067046E+0	C8	-2,0117046608E-1
C9	-1,2227302145E+0	C9	9,3637106702E-2
C10	4,7285338093E-1	C10	1,7956871108E-1
Mass flow [kg/h]		Current [A]	
C1	4,4497881848E+3	C1	6,1546674600E+1
C2	1,5763217938E+2	C2	6,9478010111E-1
C3	7,2355889888E+1	C3	7,7078206922E-1
C4	2,8418153913E+0	C4	2,0552192986E-2
C5	2,1188252173E+0	C5	-7,8163711158E-3
C6	-1,1554169802E+0	C6	-7,5317115505E-3
C7	1,8956564230E-2	C7	-5,0344758949E-8
C8	-1,5124961004E-3	C8	-2,6052253477E-4
C9	-2,4931891687E-2	C9	1,0411028945E-4
C10	7,8130478298E-3	C10	2,735896557E-4

#### Application Limits (Standard)



\*According EN 12900

#### Validity range of Polynomials

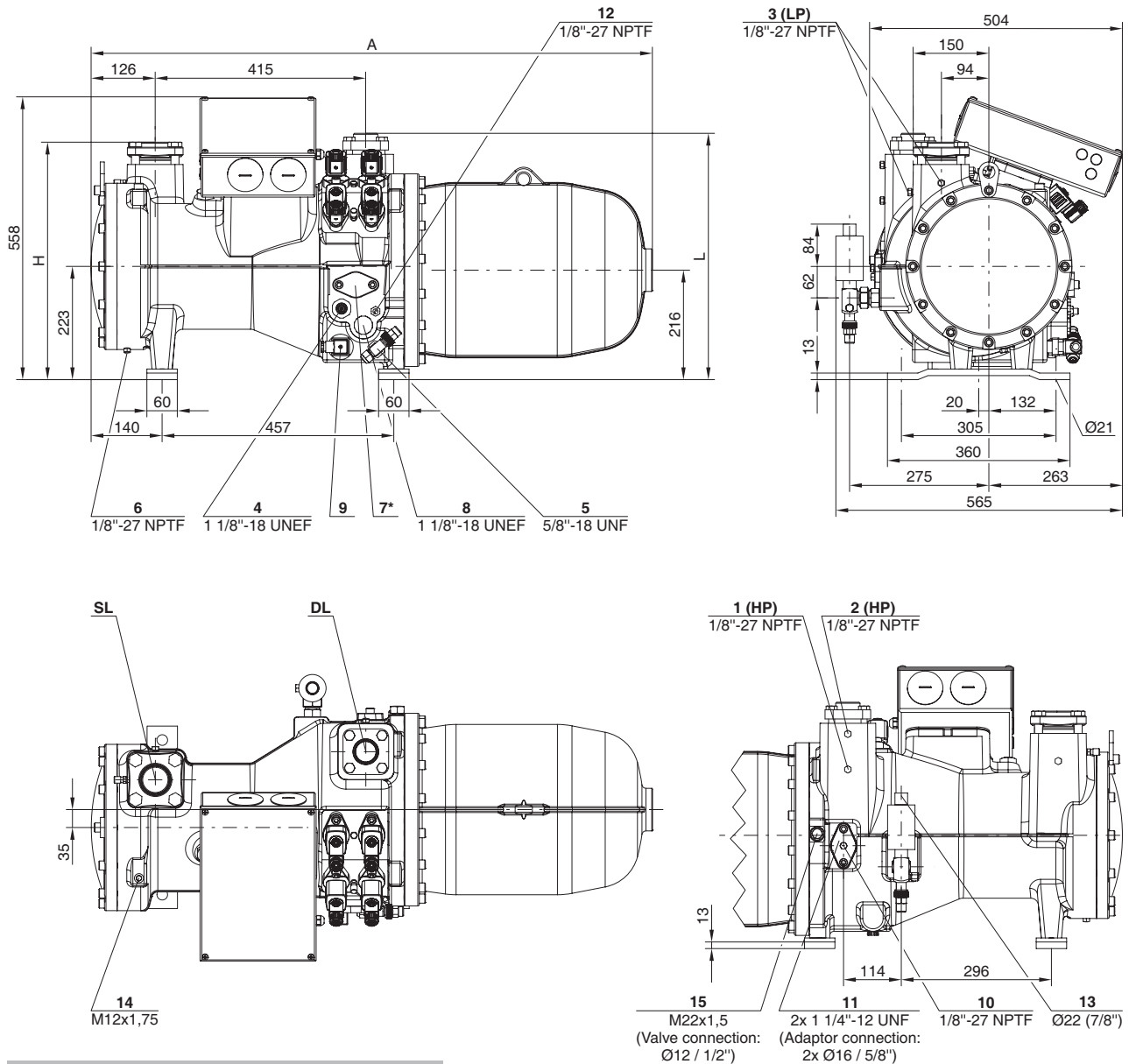
Evaporating SST -20.0°C .. 12.8°C  
Condensing SDT 20.0°C .. 65.0°C

Abb. 36 Beispiel:  
Koeffizienten R134a  
Standard-Betrieb  
englische Version

Fig. 36 Example:  
Coefficients for R134a  
standard operation  
english version

图30 举例：  
R407C（露点温度）系数，标准运行

CSH65.3



	A	H	L
	mm	mm	mm
CSH6553 / CSH6563	1107	468	486
CSH6583 / CSH6593	1207	478	490

\* Anschluss-Position 7 nur bei CSH6553 und CSH6563

\* Connection position 7 only for CSH6553 and CSH6563

\* 位置7仅针对CSH6553和CSH6563

Darstellung mit optionalem ECO-Absperrventil (Position 13)

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

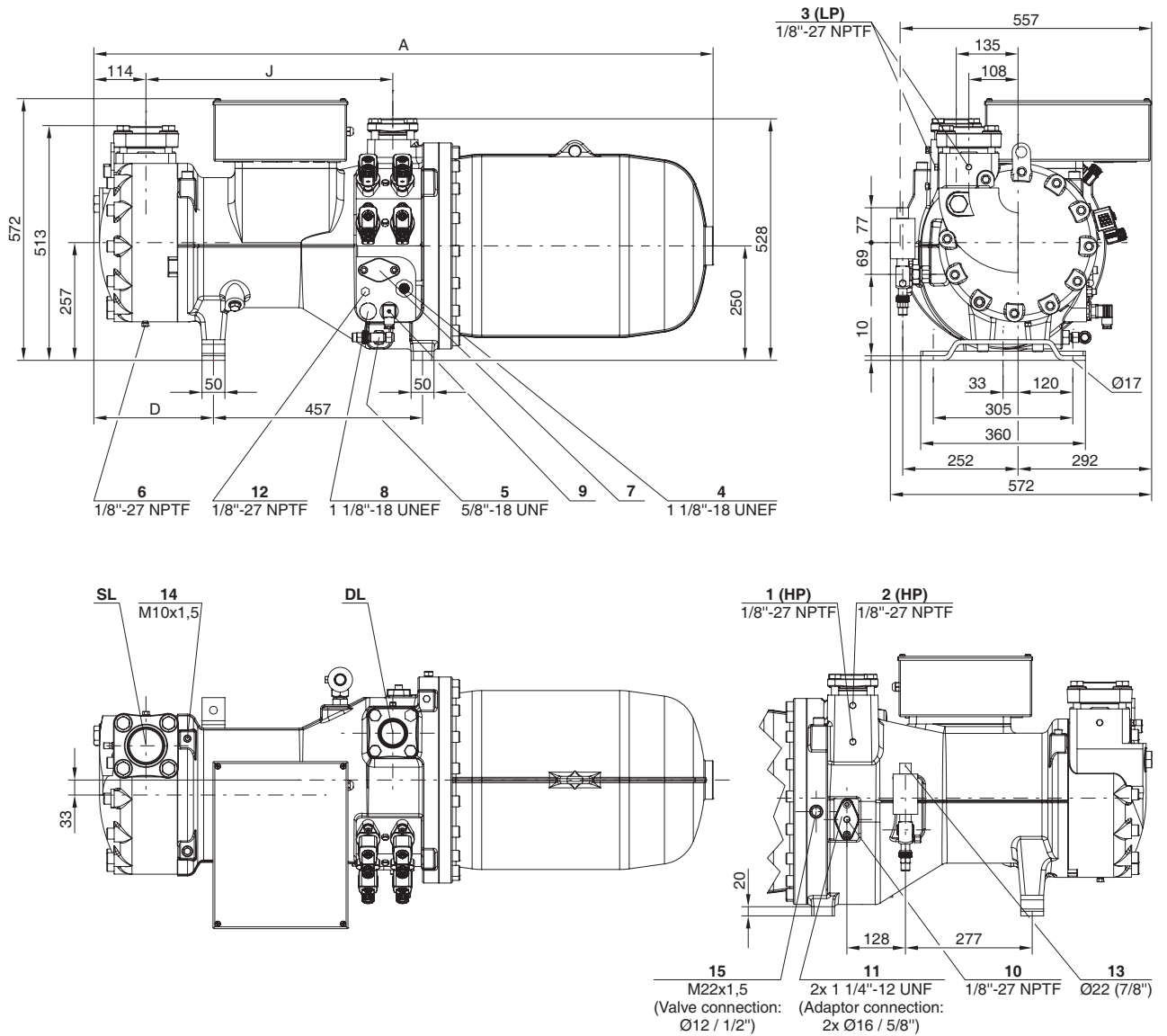
带ECO截止阀 (位置13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

接口位置见第79页

**CSH75.3**



	A	D	J
	mm	mm	mm
CSH7553 / CSH7563 / CSH7573 / CSH7583-80Y / CSH7593-90Y	1353	261	540
CSH7583-100(Y) / CSH7593-110(Y)	1383	291	570

Darstellung mit optionalem ECO-Absperrventil (Position 13)

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

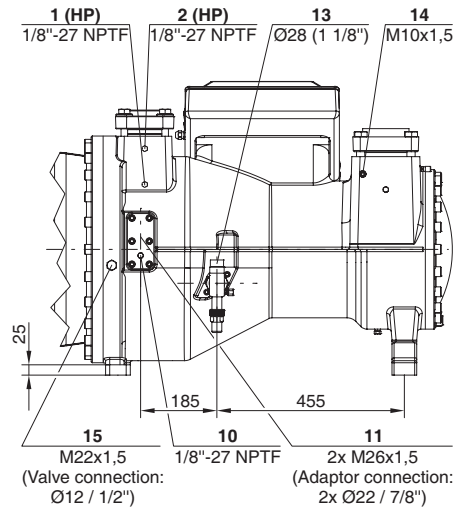
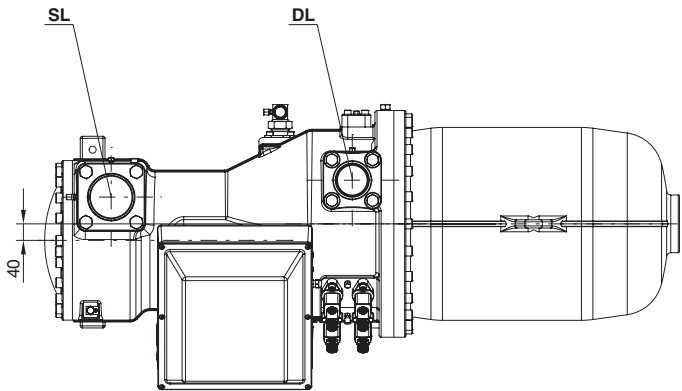
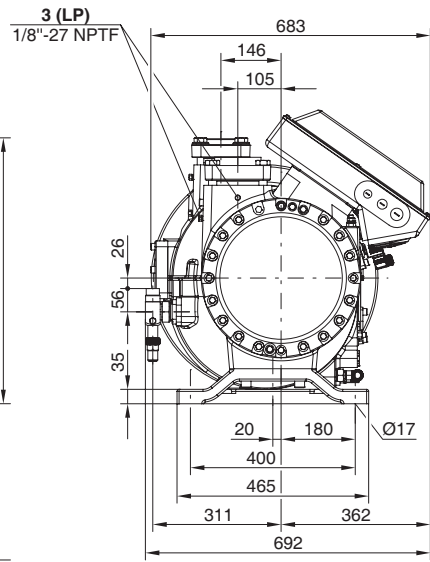
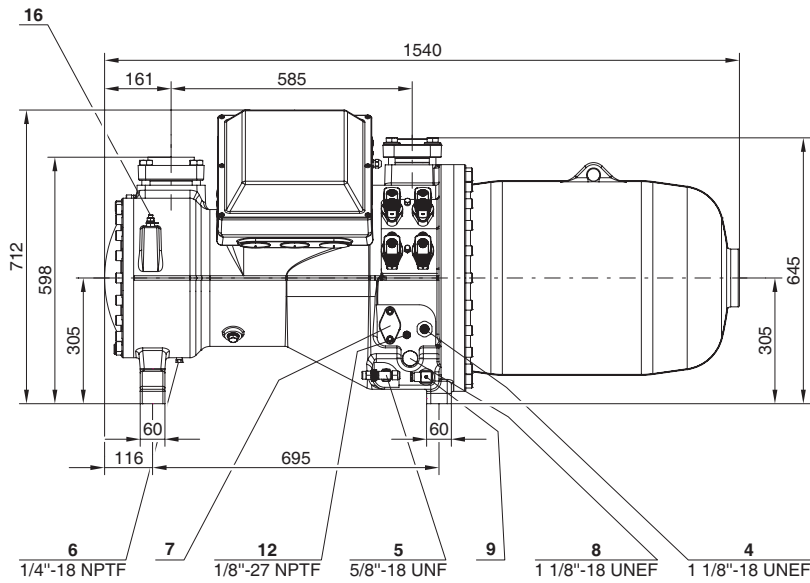
带ECO截止阀 (位置13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

接口位置见第79页

**CSH85.3**



Darstellung mit optionalem ECO-Absperrventil (Position 13)

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

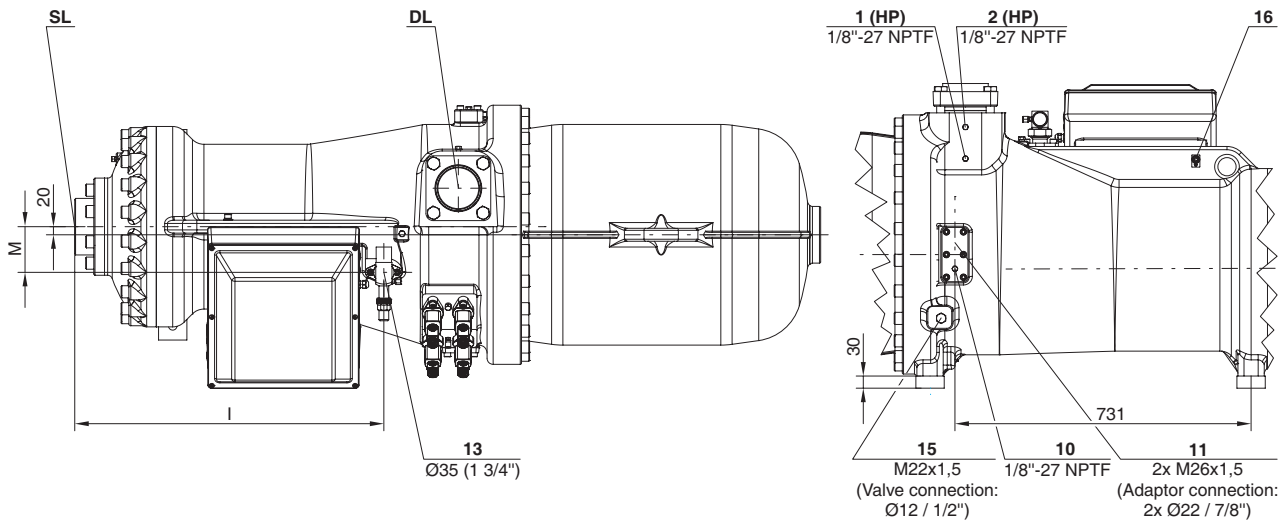
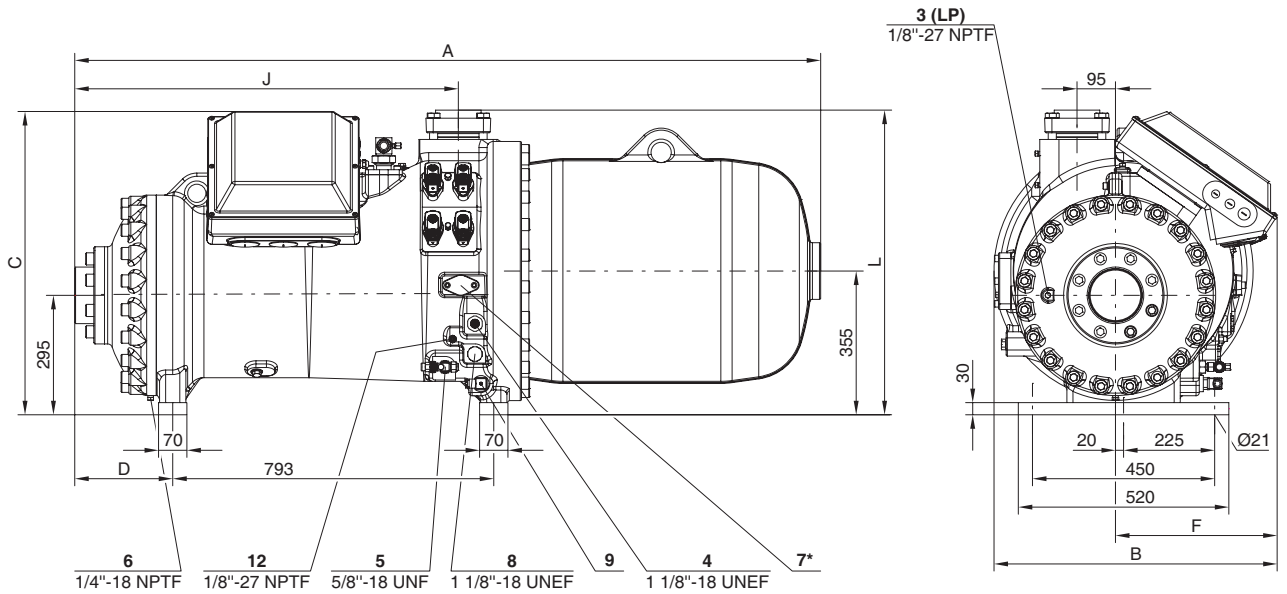
带ECO截止阀 (位置13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

接口位置见第106页

**CSH95.3**



	A	B	C	D	F	I	J	L	M
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSH9553 / CSH9563 / CSH9573	1824	699	749	224	399	745	929	742	106
CSH9583-210Y / CSH9593-240Y	1842	699	749	242	399	764	948	752	113
CSH9583-280(Y) / CSH9593-300(Y)	1869	699	749	269	399	791	975	752	113
CSH95103-280Y	1955	756	821	269	456	791	975	758	113
CSH95103-320(Y) / CSH95113-320Y	1975	756	821	289	456	810	995	758	113

\* Anschluss-Position 7 nur bei CSH9553 bis CSH9593

Darstellung mit optionalem ECO-Absperrventil (Position 13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

\* Connection position 7 only for CSH9553 to CSH9593

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

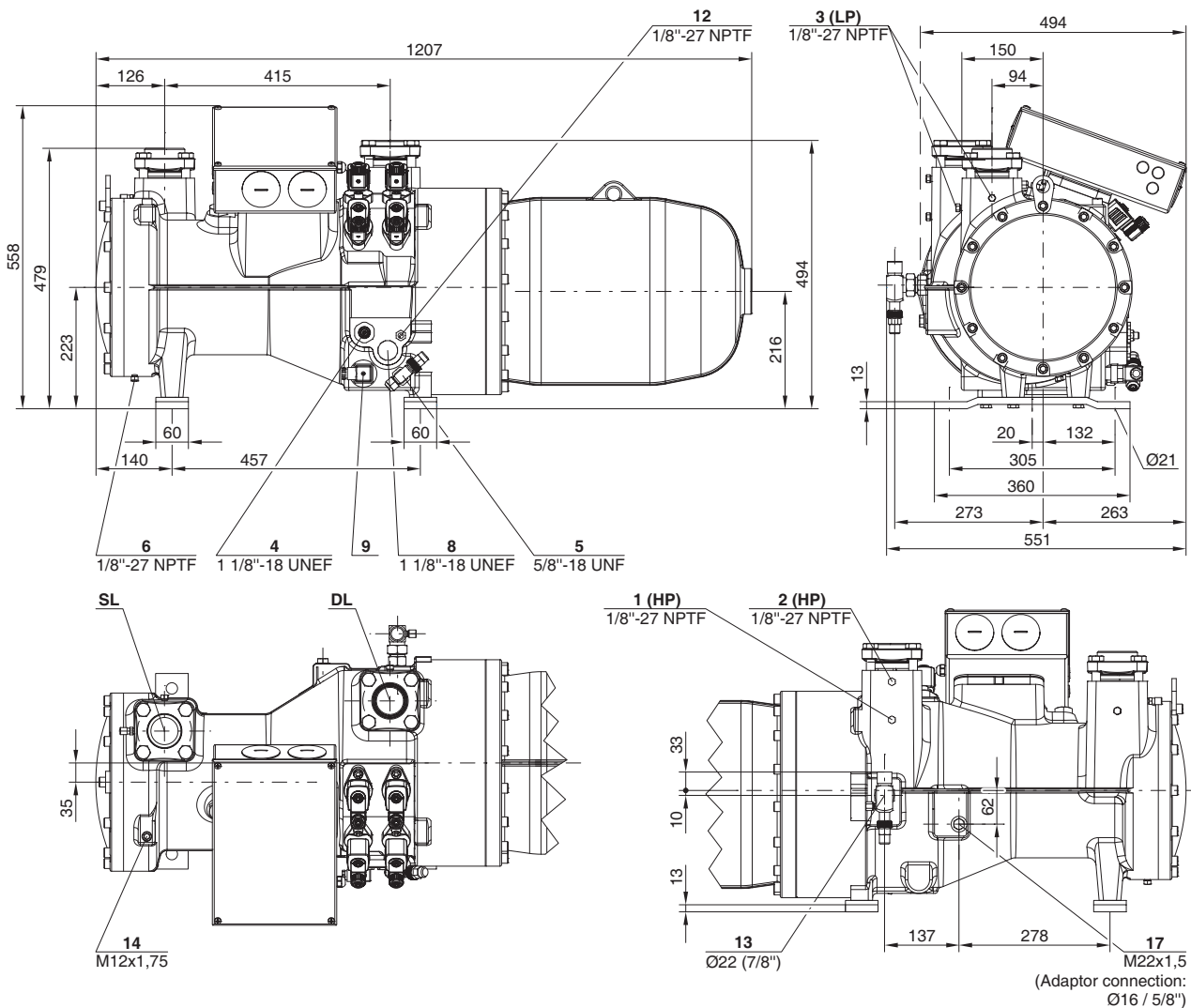
Connection positions see page 106

\* 位置7仅针对CSH9553和CSH9593

带ECO截止阀 (位置13)

连接位置见106页

CSW65



Darstellung mit optionalem ECO-Absperrventil (Position 13)

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

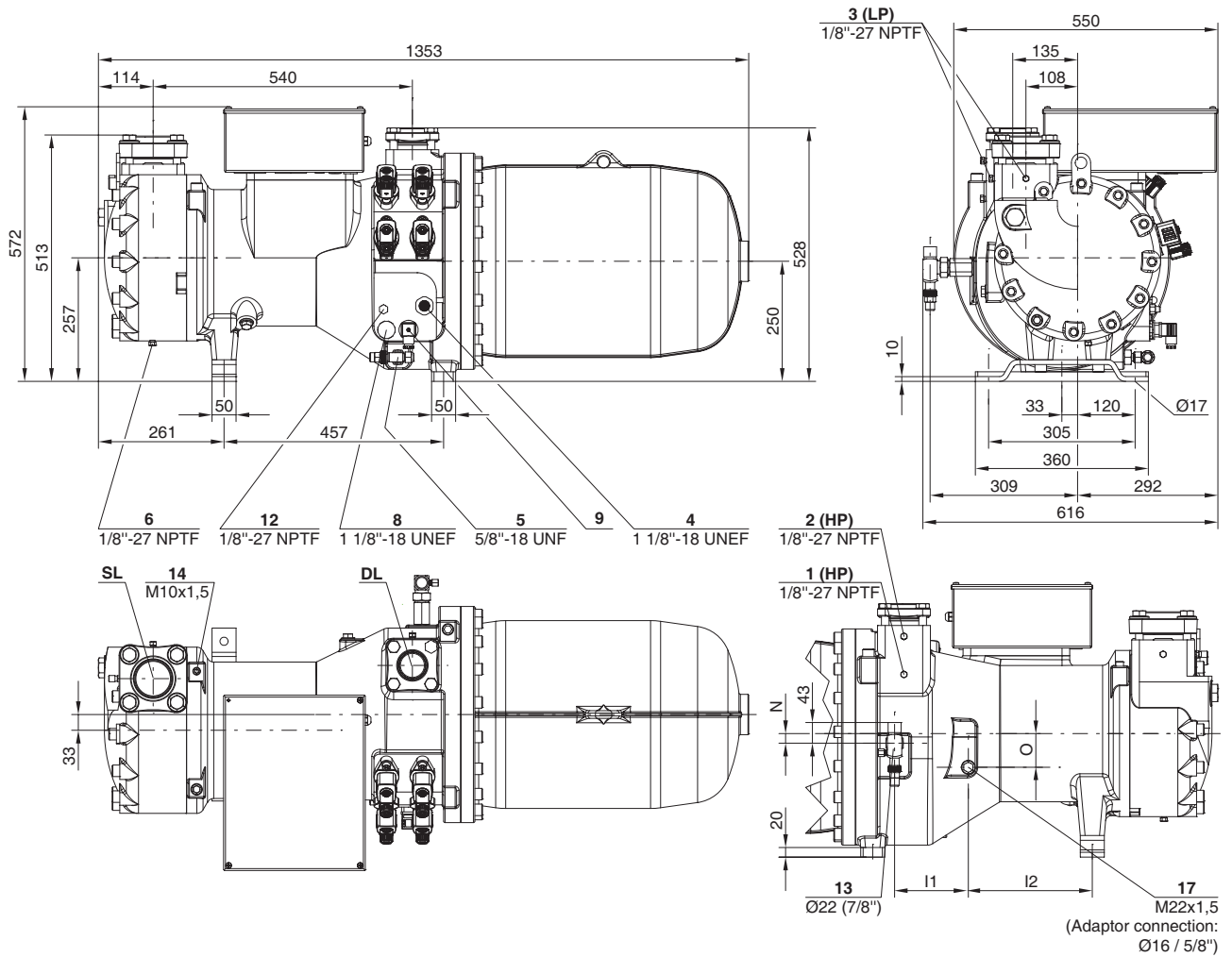
带ECO截止阀 (位置13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

接口位置见第106页

CSW75



	l1	l2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW7573	153	258	20	70
CSW7583 / CSW7593	157	261	23	69

Darstellung mit optionalem ECO-Absperrventil (Position 13)

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

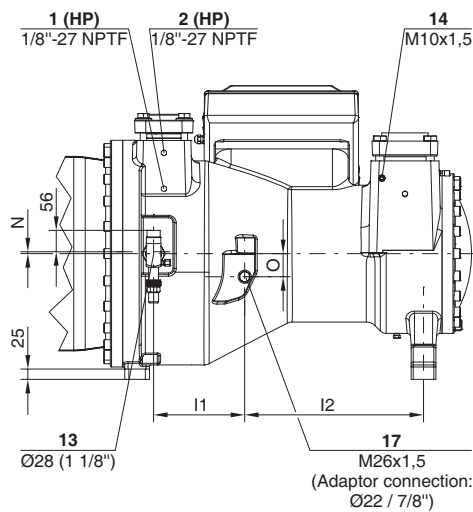
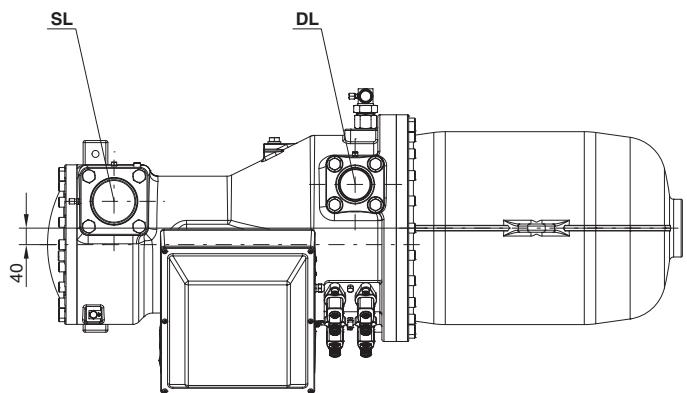
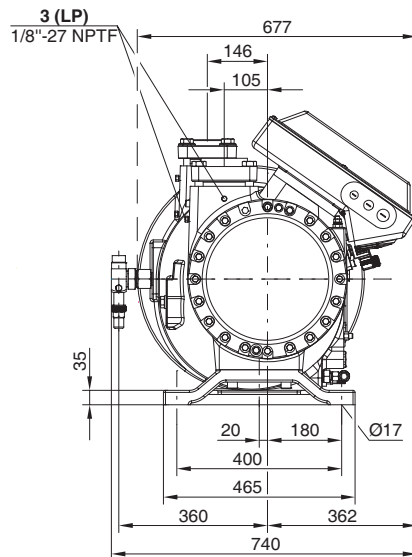
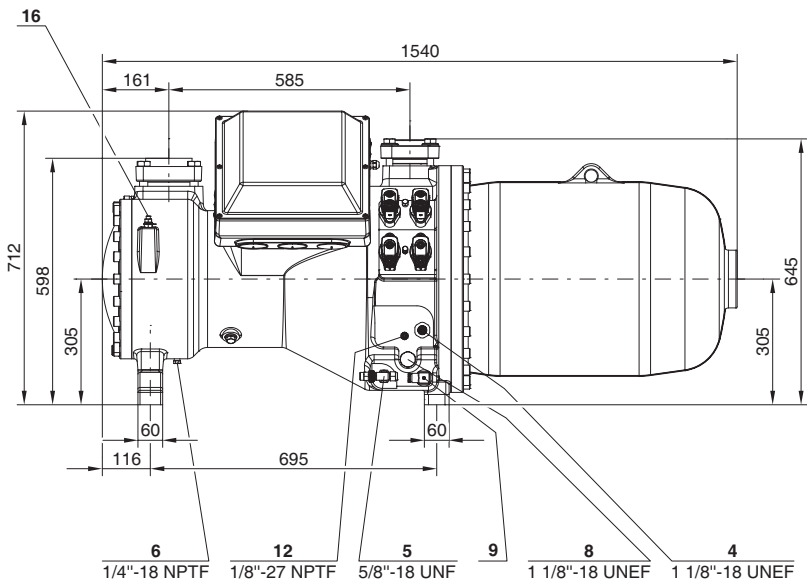
带ECO截止阀 (位置13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

接口位置见第106页

CSW85



	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW8573	221	434	0	56
CSW8583 / CSW8593	228	432	4	50

Darstellung mit optionalem ECO-Absperrventil (Position 13)

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

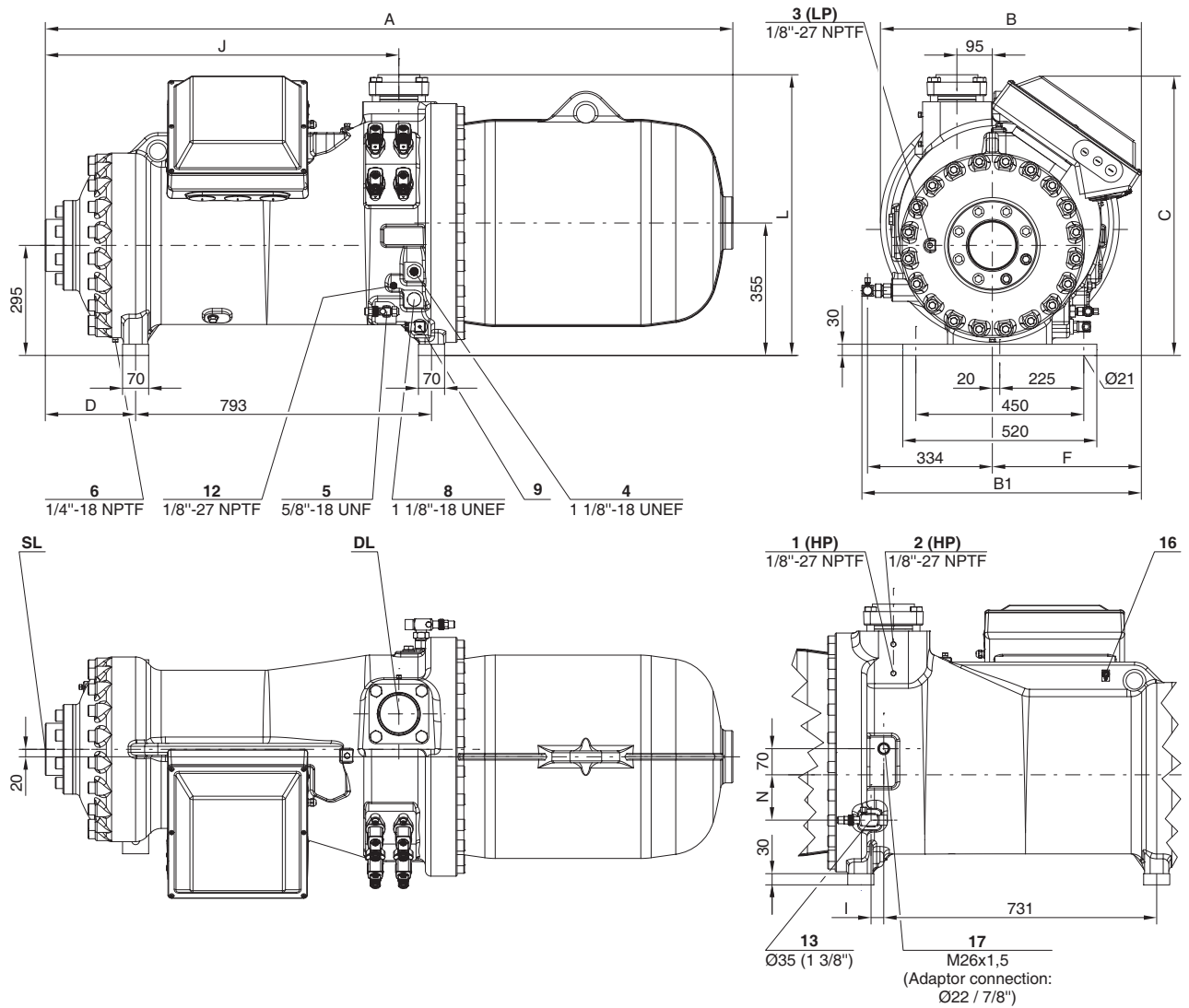
带ECO截止阀 (位置13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

接口位置见第106页

**CSW95**



	A	B	B1	C	D	F	I	J	L	N
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSW9563 / CSW9573	1824	699	753	749	224	399	41	940	752	118
CSW9583 / CSW9593	1842	699	753	749	242	399	34	948	752	122
CSW95103-240Y	1927	756	810	821	242	456	27	948	758	120
CSW95103-280(Y) / CSW95113-280Y	1955	756	810	821	269	456	27	975	758	120
CSW95113-320(Y)	1975	756	810	821	289	456	27	995	758	120

Darstellung mit optionalem ECO-Absperrventil (Position 13)

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

带ECO截止阀 (位置13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

接口位置见第106页

### CAD-Zeichnungen im DXF-Format

- sind auf der CD-ROM der BITZER Software enthalten
- können von Web-Seite herunter geladen werden:  
www.bitzer.de  
www.bitzer-corp.com  
Web-Seiten der BITZER-Tochtergesellschaften

Dreidimensionale Standard-Modelle im vrml-, step- oder iges-Format auf Anfrage.

### CAD drawings in DXF format

- are part of the BITZER Software CD-ROM
- can be downloaded from the web site.  
www.bitzer.de  
www.bitzer-corp.com  
web sites of local BITZER subsidiaries

Three-dimensional standard model in vrml, step or iges format upon request.

### CAD图为DXF格式

- 为Bitzer选型光盘的一部分
- 也可从Bitzer网页上下载:  
www.bitzer.de  
www.bitzer-corp.com  
www.bitzer.com.cn

3D图文件 (vrml, step或iges格式) 备索。

### 13.3 Anschluss-Positionen

- 1 Hochdruck-Anschluss (HP)
- 2 Zusätzlicher Hochdruck-Anschluss
- 3 Niederdruck-Anschluss (LP)
- 4 Ölschauglas
- 5 Öserviceventil (Standard) / Anschluss für Ölausgleich (Parallelbetrieb)
- 6 Ölablass-Stopfen (Motorgehäuse)
- 7 Anschluss für elektro-mechanischen Ölniveau-Wächter bei Austausch von CSH.1 durch CSH.3
- 8 Anschluss für optionalen opto-elektronischen Ölniveau-Wächter (OLC-D1-S)
- 9 Ölheizung mit Tauchhülse (Standard)
- 10 Öldruck-Anschluss
- 11 Anschlüsse für externen Ölkühler (Adapter optional)
- 12 Öltemperatur-Fühler (PTC)
- 13 Anschluss für Economiser (ECO) (Absperventil optional, CSH: mit Pulsationsdämpfer)
- 14 Gewindeloch für Rohrhalterung (ECO- und LI-Leitung)
- 15 Anschluss für Kältemittel-Einspritzung (LI), Absperventil optional
- 16 Erdungsschraube für Gehäuse
- 17 Anschluss für Öl- und Gasrückführung (für Systeme mit überflutetem Verdampfer, Adapter optional)

Maßangaben können Toleranzen entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

### 13.3 Connection positions

- 1 High pressure connection (HP)
- 2 Additional high pressure connection
- 3 Low pressure connection (LP)
- 4 Oil sight glass
- 5 Oil service valve (standard) / connection for oil equalisation (parallel operation)
- 6 Oil drain plug (motor housing)
- 7 Connection for electro-mechanical oil level switch in case of replacing a CSH.1 by a CSH.3
- 8 Connection for optional opto-electronical oil level switch (OLC-D1-S)
- 9 Oil heater with sleeve (standard)
- 10 Oil pressure connection
- 11 External oil cooler connection (adaptor optional)
- 12 Oil temperature sensor (PTC)
- 13 Economiser (ECO) connection (shut-off valve optional, CSH: with pulsation muffler)
- 14 Threaded hole for pipe support (ECO and LI line)
- 15 Connection for liquid injection (LI), shut-off valve optional
- 16 Grounding screw for housing
- 17 Connection for oil and gas return (for systems with flooded evaporator adaptor optional)

Dimensions can show tolerances according to EN ISO 13920-B.

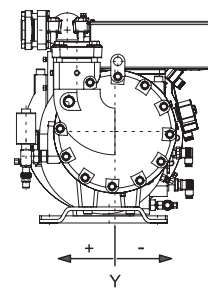
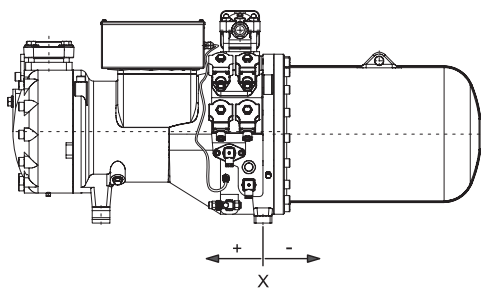
### 13.3 接口位置

1. 高压保护 (HP)
2. 额外高压接口
3. 低压保护
4. 视油镜
5. 油服务阀 (标准) / 可用于油平衡联接 (并联运行)
6. 放油塞 (电机壳)
7. 加油口—也可用于位置8
8. 油位控制 (选配)
9. 套管式油加热器 (标准)
10. 油压接口
11. 外置油冷接口 (接头选配)
12. 油温保护 (标准)
13. ECO或喷也 (LI) 接口 (带减振消音器的截止阀或带喷嘴的接头选配)
14. 管路固定螺栓 (ECO或LI管路)
16. 机体接地螺丝
- 17.

### 13.4 Schwerpunkte

### 13.4 Centers of gravity

### 13.4 重心



Verdichter Compressor 压缩机型号	X [mm] ①	X [mm] ②	Y [mm]	Verdichter Compressor X [mm] 不带吸气阀	X [mm] ①	X [mm] ②	Y [mm]
	X [mm] 带吸气阀				Y [mm]		
CSH6553-35Y	89	89	22				
CSH6553-50(Y)	100	103	22				
CSH6563-40Y	107	110	22				
CSH6563-60(Y)	120	129	22				
CSH6583-50Y	39	43	22	CSW6583-40Y	34	38	22
				CSW6583-50(Y)	39	43	22
CSH6593-60Y	46	50	22	CSW6593-50Y	42	46	22
				CSW6593-60(Y)	46	50	22
CSH7553-50Y	95	105	25				
CSH7553-70(Y)	126	130	25				
CSH7563-60Y	113	119	25				
CSH7563-80(Y)	129	132	25				
CSH7573-70Y	120	123	25	CSW7573-60Y	112	118	25
CSH7573-90(Y)	132	135	25	CSW7573-70(Y)	120	123	25
CSH7583-80Y	90	94	25	CSW7583-70Y	84	88	25
CSH7583-100(Y)	102	105	25	CSW7583-80(Y)	90	94	25
CSH7593-90Y	111	114	25	CSW7593-80Y	92	96	25
CSH7593-110(Y)	123	126	25	CSW7593-90(Y)	111	114	25
CSH8553-80Y	103	112	22				
CSH8553-110(Y)	115	125	22				
CSH8563-90Y	129	136	22				
CSH8563-125(Y)	143	148	22				
CSH8573-110Y	131	137	22	CSW8573-90Y	93	99	22
CSH8573-140(Y)	145	150	22	CSW8573-110(Y)	131	137	22
CSH8583-125Y	98	103	22	CSW8583-110Y	90	95	22
CSH8583-160(Y)	108	113	22	CSW8583-125(Y)	98	103	22
CSH8593-140Y	105	110	22	CSW8593-125Y	103	108	22
CSH8593-180(Y)	115	120	22	CSW8593-140(Y)	105	110	22
CSH9553-180(Y)	128	132	10				
CSH9563-160Y	120	123	10	CSW9563-140Y	115	118	10
CSH9563-210(Y)	129	132	10	CSW9563-160(Y)	120	123	10
CSH9573-180Y	127	131	10	CSW9573-160Y	123	126	10
CSH9573-240(Y)	137	139	10	CSW9573-180(Y)	127	131	10
CSH9583-210Y	100	104	10	CSW9583-180Y	96	100	10
CSH9583-280(Y)	109	113	10	CSW9583-210(Y)	100	104	10
CSH9593-240Y	105	108	10	CSW9593-210Y	103	106	10
CSH9593-300(Y)	109	113	10	CSW9593-240(Y)	105	108	10
CSH95103-280Y	108	120	10	CSW95103-240Y	105	117	10
CSH95103-320(Y)	120	132	10	CSW95103-280(Y)	108	120	10
CSH95113-320Y	125	137	10	CSW95113-280Y	109	121	10
				CSW95113-320(Y)	125	137	10

① ohne Saugventil  
② mit Saugventil

① without suction valve  
② with suction valve

**比泽尔制冷技术(中国)有限公司**

地址:北京经济技术开发区经海四路20号 // 邮编:100023

电话:[010] 67819000 // 传真:[010] 67819002

E-mail:info@bitzer.cn // http://www.bitzer.cn

上海分公司 // 电话:[021] 52376999 // 传真:[021] 52376123  
广州分公司 // 电话:[020] 38201533 // 传真:[020] 38201565