



THE HEART OF FRESHNESS

# APPLICATIONS MANUAL

PROJEKTIERUNGSHANDBUCH

MANUEL DE MISE EN ŒUVRE

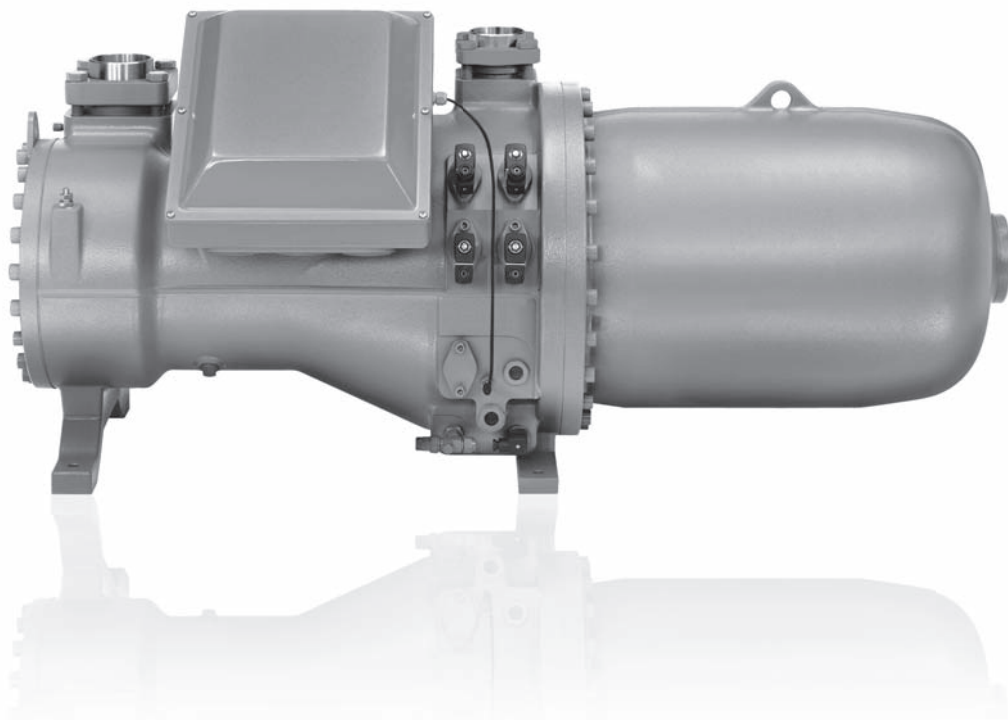
SH-170-4

**CS.65.3..CS.95.3**

SEMI-HERMETIC COMPACT SCREW COMPRESSORS

HALBHERMETISCHE KOMPAKT-SCHRAUBENVERDICHTER

COMPRESSEURS À VIS HERMÉTIQUES ACCESSIBLES COMPACTS





## 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

## Vis hermétiques accessibles compactes série CS.

Volumes balayés de 137 à 1120 m<sup>3</sup>/h  
(50 Hz)

Inhalt	Seite	Contents	Page	Sommaire	Page
<b>1 Die besonderen Attribute</b>	4	<b>1 The special highlights</b>	4	<b>1 Les atouts particuliers</b>	4
1.1 CSH- und CSW-Modelle – Gemeinsamkeiten	5	1.1 CSH and CSW models – common features	5	1.1 Modèles CSH et CSW – convergences	5
1.2 CSH- und CSW-Modelle – Unterschiede	6	1.2 CSH and CSW models – differencies	6	1.1 Modèles CSH et CSW – différences	6
<b>2 Aufbau und Funktion</b>	8	<b>2 Design and functions</b>	8	<b>2 Design et fonctionnement</b>	8
2.1 Konstruktionsmerkmale	8	2.1 Design features	8	2.1 Caractéristiques de constr.	8
2.2 Verdichtungsprozess V <sub>i</sub> -Regelung	12	2.2 Compression process V <sub>i</sub> -control	12	2.2 Processus de compression Régulation V <sub>i</sub>	12
2.3 Leistungsregelung und Anlaufentlastung	13	2.3 Capacity control and start unloading	13	2.3 Régulation de puissance et démarrage à vide	13
2.4 Hydraulische Schaltung	15	2.4 Hydraulic control	15	2.4 Commande hydraulique	15
2.5 Verdichter-Start	15	2.5 Starting the compressor	15	2.5 Démarrage du compresseur	15
2.6 Stufenlose Leistungs- regelung	15	2.6 Infinite capacity control	15	2.6 Régulation de puissance en continu	15
2.7 4-stufige Leistungs- regelung	19	2.7 4-step capacity control	19	2.7 Régulation de puissance à 4 étages	19
2.8 Ölkreislauf	20	2.8 Oil circulation	20	2.8 Circuit d'huile	20
<b>3 Schmierstoffe</b>	22	<b>3 Lubricants</b>	22	<b>3 Lubrifiants</b>	22
<b>4 Einbindung in den Kältekreislauf</b>	24	<b>4 Integration into the refrigeration circuit</b>	24	<b>4 Incorporation dans le circuit frigorifique</b>	24
4.1 Verdichter aufstellen	24	4.1 Mounting compressor	24	4.1 Mise en place	24
4.2 Systemausführung	25	4.2 System layout	25	4.2 Réalisation du système	25
4.3 Sicherer Verdichter- und Anlagenbetrieb	30	4.3 Safe operation of compressor and system	30	4.3 Fonctionnement plus sûr du compresseur et d'installation	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 Refroidissement additionnel par injection directe de liquide (LI) – option des vis CSH</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 Refroidissement additionnel par refroidisseur d'huile externe – option des vis CSH</b>	36

Inhalt	Seite	Contents	Page	Sommaire	Page
<b>7 Economiser-Betrieb (ECO)</b>	43	<b>7 Economiser operation (ECO)</b>	43	<b>7 Fonctionnement avec ECO</b>	43
7.1 Arbeitsweise	43	7.1 Operation principle	43	7.1 Mode de fonctionnement	43
7.2 ECO-Betrieb mit Unterkühlungs-Kreislauf	44	7.2 ECO operation with subcooling circuit	44	7.2 Fonctionnement ECO avec circuit de sous-refroidisseur	44
7.3 ECO-Betrieb mit Mitteldrucksammler	45	7.3 ECO operation with inter- mediate pressure receiver	45	7.3 Fonction. ECO avec réservoir à pression intermédiaire	45
7.4 Pulsationsdämpfer in ECO-Saugleitung	46	7.4 Pulsation muffler in ECO suction line	46	7.4 Amortisseur de pulsations dans conduite d'aspir. ECO	46
7.5 Rohrverlegung	47	7.5 Pipe layout	47	7.5 Pose de la tuyauterie	47
7.6 Zusatzkomponenten	48	7.6 Additional components	48	7.6 Accessoires	48
7.7 Steuerung	49	7.7 Control	49	7.7 Commande	49
7.8 ECO-Betrieb mit Kälte- mittel-Einspritzung	53	7.8 ECO operation with liquid injection	50	7.8 Fonctionnement ECO avec injection de liquide	50
<b>8 Elektrischer Anschluss</b>	51	<b>8 Electrical connection</b>	51	<b>8 Raccordement électrique</b>	51
8.1 Motor-Ausführung	51	8.1 Motor design	51	8.1 Conception du moteur	51
8.2 Verdichter-Schutzgerät	52	8.2 Compressor protection device	52	8.2 Dispositif de protection du compresseur	52
8.3 Anschlusskasten	60	8.3 Terminal box	60	8.3 Boîte de raccordement	60
8.4 Auslegung von elektri- schen Bauelementen	63	8.4 Selection of electrical components	63	8.4 Sélection des composants électriques	63
8.5 Prinzipschaltbilder	66	8.5 Schematic wiring diagrams	66	8.5 Schémas de principe	66
<b>9 Programm-Übersicht</b>	80	<b>9 Program overview</b>	80	<b>9 Aperçu du programme</b>	80
<b>10 Technische Daten</b>	82	<b>10 Technical data</b>	82	<b>10 Caractéristiques techniques</b>	82
<b>11 Einsatzgrenzen</b>	86	<b>11 Application limits</b>	86	<b>11 Limites d'application</b>	86
<b>12 Leistungsdaten / Software</b>	88	<b>12 Performance data / Software</b>	88	<b>12 Données de puis. / Software</b>	88
12.1 BITZER Software	89	12.1 BITZER Software	89	12.1 BITZER Software	89
12.2 Verdichter auswählen	91	12.2 Select the compressor	91	12.2 Choisir le compresseur	91
12.3 Leistungsdaten ermitteln	92	12.3 Determine perform. data	92	12.3 Déterminer des données	92
<b>13 Maßzeichnungen</b>	98	<b>13 Dimensional drawings</b>	98	<b>13 Croquis cotés</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 Position des raccords	106
13.4 Schwerpunkte	107	13.4 Gravity centers	107	13.4 Centres de gravité	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 Les atouts particuliers

Les vis compactes CSH et CSW sont le critère de référence universel de l'innovation technique et de l'efficacité:

#### ☐ Performant en énergie

- profil à rendement élevé
- régulation de puissance en continu ou étroitement étagée
- fonctionnement économiseur optimal

#### ☐ Performant en énergie

- R134a, R407C et R22 (R404A, R507A sur demande)
- avec et sans économiseur (ECO)

#### ☐ Compact

- longueur installée la plus courte dans sa classe de puissance
- vannes d'arrêt et raccords sont à l'intérieur du contour du compresseur  
CSH95: raccord d'aspiration au couvercle du moteur

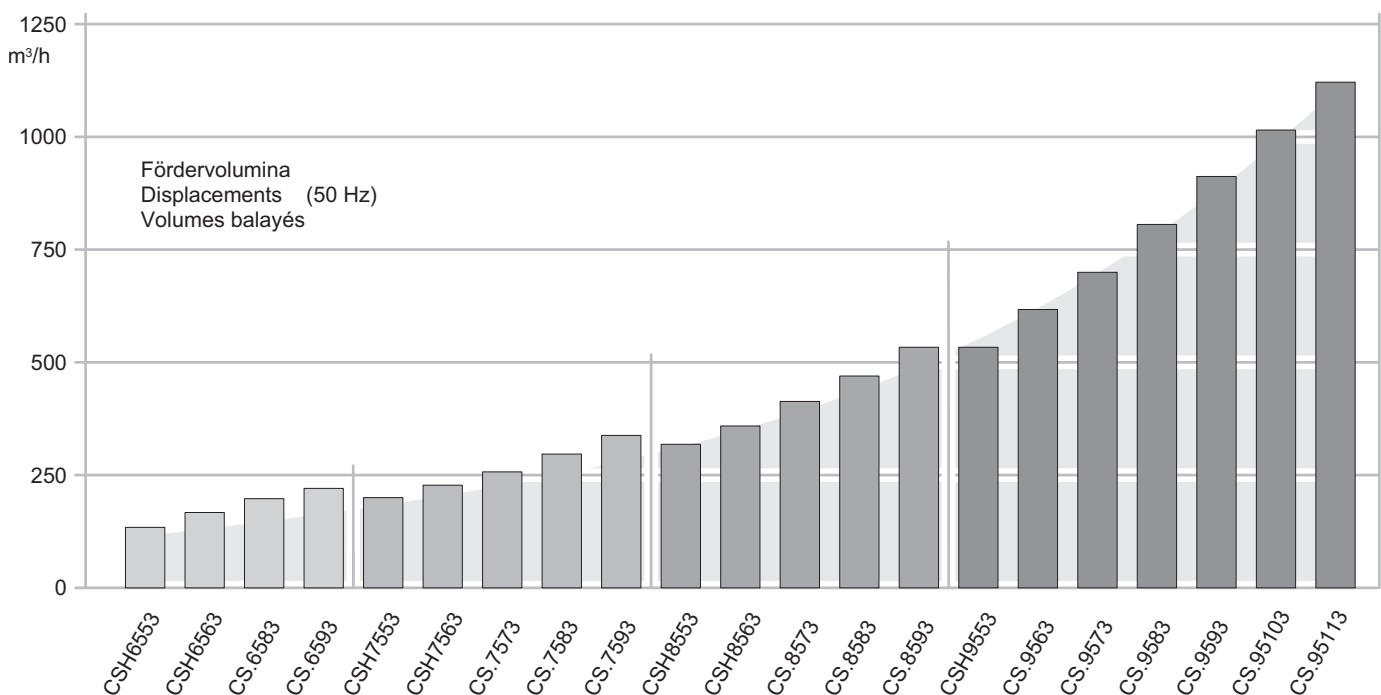
#### ☐ Flexible

- régulation de puissance duale: changeable entre régulation à 4 étages et régulation en continu – sans intervention sur le compresseur
- raccords haute et basse pression orientables par pas de 90°

### Die eng gestufte und weitreichende Leistungspalette

### The closely graduated and extensive capacity range

### La large gamme de puissance étroitement graduée



### 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 Modèles CSH et CSW – convergences

Les vis CSH et CSW représentent une étape importante pour l'utilisation simplifiée et économique de compresseurs à vis dans des systèmes fabriqués en série.

Contrairement aux modèles compresseurs hermétique-accessibles et ouverts HS. et OS. pour l'utilisation commerciale et industrielle, les vis compactes sont équipées d'un séparateur d'huile directement bridé. Le montage est comparable à celui des compresseurs à piston semihermétiques.

D'autrepart la commande électrique et le contrôle du circuit d'huile ont été simplifiés. Optionel le niveau d'huile peut aussi être surveillé opto-électroniquement. Le principe éprouvé de la construction de base ainsi que sa bonne accessibilité lors du service sont restés.

Ainsi les refroidisseurs de liquide compacts de même que les climatiseurs peuvent disposer de la technologie à vis la plus sophistiquée également dans la gamme de performance moyenne.

#### Série optimisée pour R134a

Outre les modèles de compresseurs pour R407C et R22 (R404A, R507A), une série optimisée pour R134a a été développée non seulement pour les modèles CSH, mais encore pour les modèles CSW.

Les points marquants sont:

- puissance du moteur particulièrement adaptée
- domaine de puissance élargi
- champ d'application élargi pour l'emploi avec et sans ECO
- rendement particulièrement élevé – meilleurs coefficients de performance
- fonctionnement très silencieux du compresseur

## 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 Ölmanagement-Systems
- 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)

## 1.1 Modèles CSH et CSW – différences

### Les vis CSH

La nouvelle série CSH.3 a été conçue sur la base des éléments de construction éprouvés des vis compactes CSH.1 innovatrices, qui se sont imposées comme standard à travers le monde. Ces éléments ont fait l'objet d'un perfectionnement ciblé en vue d'une application universelle dans les groupes de condensation refroidis à l'air ainsi que dans les pompes à chaleur.

Outre les attributs connus, les compresseurs se distinguent par une efficacité énergétique encore améliorée en pleine charge et en charge partielle. Par ailleurs, les limites d'application en ce qui concerne les basses températures de condensation et les grands rapports de pression (pompes à chaleur) ont été considérablement étendues sans faire de concessions sur la sécurité de fonctionnement.

Ces améliorations ont principalement été réalisées par les mesures suivantes:

- Adaptation du rapport de volume intégré (en pleine charge et en charge partielle) au champ d'application étendu
- Réduction de la perte de charge à l'intérieur
- Optimisation du système de gestion d'huile
- Refroidissement additionnel pour les conditions extrêmes d'utilisation à l'aide d'injection de liquide (LI) perfectionnée ou par refroidissement d'huile externe avec contrôle actif de la quantité d'huile en circulation.

Par rapport au besoin énergétique saisonnièrement pondéré, ces produits dépassent donc, dans une plus large mesure qu'avant, le standard international en matière d'efficacité pour les vis compactes. Il en résulte des valeurs ESEER/IPLV\* et SCOP\* particulièrement élevées.

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

### 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 Vollast- 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)

### Les vis CSW

Ces modèles sont optimisées de manière conséquente pour une utilisation dans des systèmes de refroidisseur de liquide, qui sont opérés à de faibles températures de condensation. C'est pourquoi elles sont particulièrement adaptées pour les systèmes dotés de condenseurs refroidis à eau, pour le refroidissement de processus et pour des installations équipées de condenseurs refroidis à air en cas de fonctionnement dans des conditions climatiques modérées.

L'efficacité a surtout pu être accrue de manière significative dans des opérations en charge partielle et en pleine charge. Les limites d'application ont également été nettement étendues en cas de faibles températures de condensation. Il en résulte, pour cette série de compresseurs, des valeurs ESEER-/IPLV\* qui dépassent de loin les valeurs standard courantes des compresseurs à vis compactes.

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

## 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 Design et fonctionnement

### 2.1 Caractéristiques de construction

Les compresseurs à vis BITZER sont des machines rotatives volumétriques à 2 arbres, dotées d'une géométrie de profil d'un type nouveau, avec un rapport de dents 5:6. Les composants essentiels de ces compresseurs sont les deux rotors (rotor principal et auxiliaire), qui sont incorporés avec une grande précision dans un bâti. Le positionnement (axial et radial) de ces rotors est assuré, aux deux extrémités, par des paliers à roulements. Il résulte de cette construction un positionnement rigoureux des divers éléments, ce qui avec – de surcroît – des chambres de réserve d'huile largement dimensionnées, garantit à ces machines des propriétés optimales de fonctionnement exceptionnel en cas d'urgence.

De par sa conception spécifique, ce type de compresseur ne nécessite pas de clapets de travail. Pour éviter une marche en sens inverse à l'arrêt, qui serait causée par l'expansion des gaz, un clapet retenue a été installé dans la chambre de compression. (Remarquons cependant que ce clapet ne remplace pas d'autres clapets, qui seraient nécessaires par la conception d'ensemble de l'installation.) Une soupape de décharge incorporée assure la protection contre un éclatement éventuel (suivant à EN 378 et UL 984).

### Entraînement

Le compresseur est actionné par un moteur asynchrone triphasé incorporé dans le carter compresseur. C'est ainsi que le rotor du moteur (induit) est positionné sur l'arbre du rotor principal du compresseur à vis. Pour le refroidissement, du gaz d'aspiration est dirigé à travers les trous dans le rotor du moteur ainsi que par l'ensemble stator.



## 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 Geräuschkämpfung

### □ 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 Schutzvorrichtungen 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

## Les caractéristiques techniques déterminantes

### □ Profil à rendement élevé

Particulièrement efficient par

- Géométrie plus perfectionnée
- Rigidité élevée
- Procédé de production patenté pour une précision extrême
- Vitesse périphérique élevée

### □ Carter rotor à double paroi et compensé par pression

- Très stable, donc pas d'expansion du carter même pour des pressions élevées
- Insonorisation supplémentaire

### □ Paliers résistants à la fatigue avec décharge de pression

- Paliers de butée en tandem robustes
- Logement de paliers isolé de la chambre de compression par élément d'étanchéité
- Décharge de pression des paliers de butée

### □ Moteur volumineux incorporé

- CS.65 .. CS.85: Démarrage à bobinage partiel et démarrage direct – option: en version étoile-triangle
- CS.95: Démarrage à étoile-triangle
- Résistances CTP intégrées dans chaque enroulement
- Stator avec siège coulissant
- Avec rendement particulièrement élevé
- CSW: Sélection de moteur adaptée au demande dans des systèmes de refroidisseur de liquide refroidi à eau (températures de condensation basses), pour cela diamètres de câble, contacteurs et dispositifs de protection plus petits

### □ Régulation de puissance duale

- Régulation par tiroir en continu ou à 4 étages avec compensation  $V_i$ . Choix du mode de fonctionnement par logique de commande différente – sans modifications sur le compresseur
- Commande simple par vannes magnétiques fixées par bride
- Démarrage à vide automatique

#### □ 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 Volllast mit niedriger Verflüssigungstemperatur
- Höhere Kälteleistung bei Volllast 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
- 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

#### □ Electronique intelligente

- Contrôle thermique de la température du moteur (CTP)
- Surveillance du sens de rotation
- Pas de redémarrage automatique après une panne
- Sonde de température d'huile (CTP)

#### □ Gestion d'huile optimisée

- Séparateur d'huile à 3 étages
- Filtre fin de 10 µm
- Logement de paliers sous décharge de pression, d'où une concentration minimale de fluide frigorigène dans l'huile et une viscosité plus élevée

#### Modèles CSH

##### □ Economiseur (ECO) avec position d'aspiration coulissante

- Unique pour vis compactes
- ECO efficient même en charge partielle
- Puissance frigorifique et coefficient de performance des plus élevés en pleine charge et en régulation de puissance
- Amortisseur de pulsations pour la conduite d'aspiration ECO

##### □ Flexible pour refroidissement supplémentaire

- Raccord seul pour injection de liquide (LI) avec gicleur intégré comme standard
- vanne d'arrêt est option
- Adaptateur optionel pour refroidissement d'huile externe – avec vanne de commande pour régler activement la quantité d'huile en circulation

#### Modèles CSW

##### □ Economiseur (ECO)

- Fonctionnement ECO efficient à pleine charge à température de condensation basse
- Puissance frigorifique plus élevée à pleine charge et efficacité en charge partielle plus élevée – valeurs ESEER améliorées
- Amortisseur de pulsations pour la conduite d'aspiration ECO

#### □ **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

#### □ **Equipement complet**

- Régulation de puissance / démarrage à vide
- Raccord d'aspiration et de refoulement: bride avec manchon à braser / souder
- Clapet de retenue au refoulement
- Voyant d'huile
- Chauffage d'huile avec tube plongeur
- Vanne de service d'huile
- Filtre d'aspiration à grande surface et mailles fines
- Soupape de décharge incorporée
- Dispositif de protection électronique SE-E1

#### □ **Accessoires éprouvés (option)**

- Vannes d'arrêt jusqu'à DN 125
- Contrôle de niveau d'huile opto-électronique (OLC-D1-S)
- Dispositifs de protection avec des fonctions étendues (SE-E2 ou SE-C1)
- Amortisseur de pulsations et vanne d'arrêt pour fonctionnement ECO
- CSH:
  - Vanne d'arrêt pour injection de liquide (LI)
  - Vanne de commande pour refroidissement d'huile externe pour injection d'huile additionnelle
- Amortisseurs de vibrations
- Amortisseurs de bruit pour conduite du gaz de refoulement

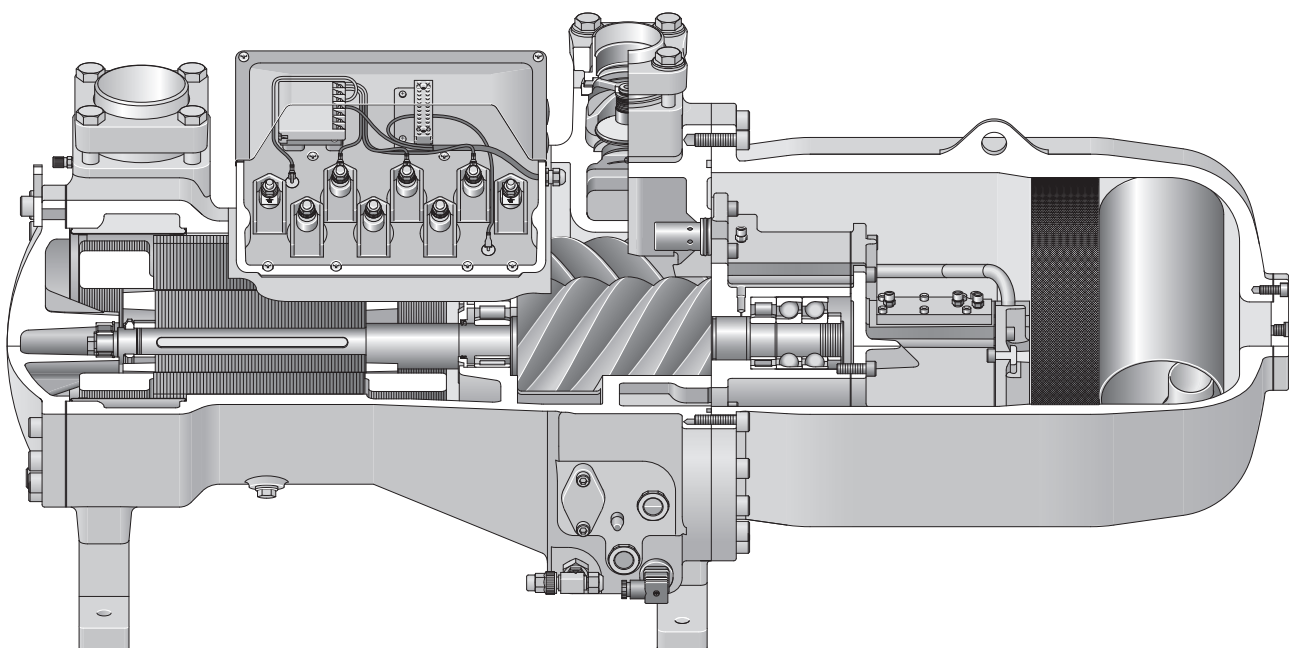


Abb. 1 Halbhermetischer Kompakt-Schraubenverdichter CSH85.3

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

Fig. 1 Compresseur à vis hermétique-accessible compacte CSH85.3

## 2.2 Verdichtungsprozess $V_i$ -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 ( $V_i$ )" 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  $V_i$ -Regelung bei Teillast erreicht wird. Dabei bleibt das innere Volumenverhältnis ( $V_i$ ) bis etwa 70% Teillast praktisch konstant. Bei weiter abnehmender Last reduziert es sich entspre-

## 2.2 Compression process $V_i$ -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" ( $V_i$ ). 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  $V_i$  control at part load conditions. Due to this the internal volume ratio ( $V_i$ ) 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 Processus de compression Régulation $V_i$

Dans le cas des compresseurs à vis, le processus de compression s'effectue en flux continu. Ainsi, le gaz d'aspiration est véhiculé axialement et comprimés dans les interstices entre les profils qui se réduisent progressivement. Le gaz comprimé est refoulé ensuite par une fenêtre de sortie dont la taille et la forme déterminent le "rapport de volume intégré ( $V_i$ )". Ce paramètre doit être en relation directe avec le flux de masse et le rapport des pressions de travail afin d'éviter des pertes de rendement trop importantes par sur- ou sous-pression.

Les fenêtres de sortie des compresseurs à vis CSH et CSW sont définies pour une très large plage d'application.

En vue d'obtenir un rendement et une sécurité de fonctionnement élevés, une partie du canal de sortie est intégrée dans le tiroir de régulation ce qui permet une régulation  $V_i$  automatique en charge partielle. Jusqu'à 70% de charge, le rapport de volume intégré ( $V_i$ ) reste pratiquement constant. Si la charge baisse encore, ce rapport se réduit de façon analogue à la diminution prévisible du rapport de pression de l'installation.

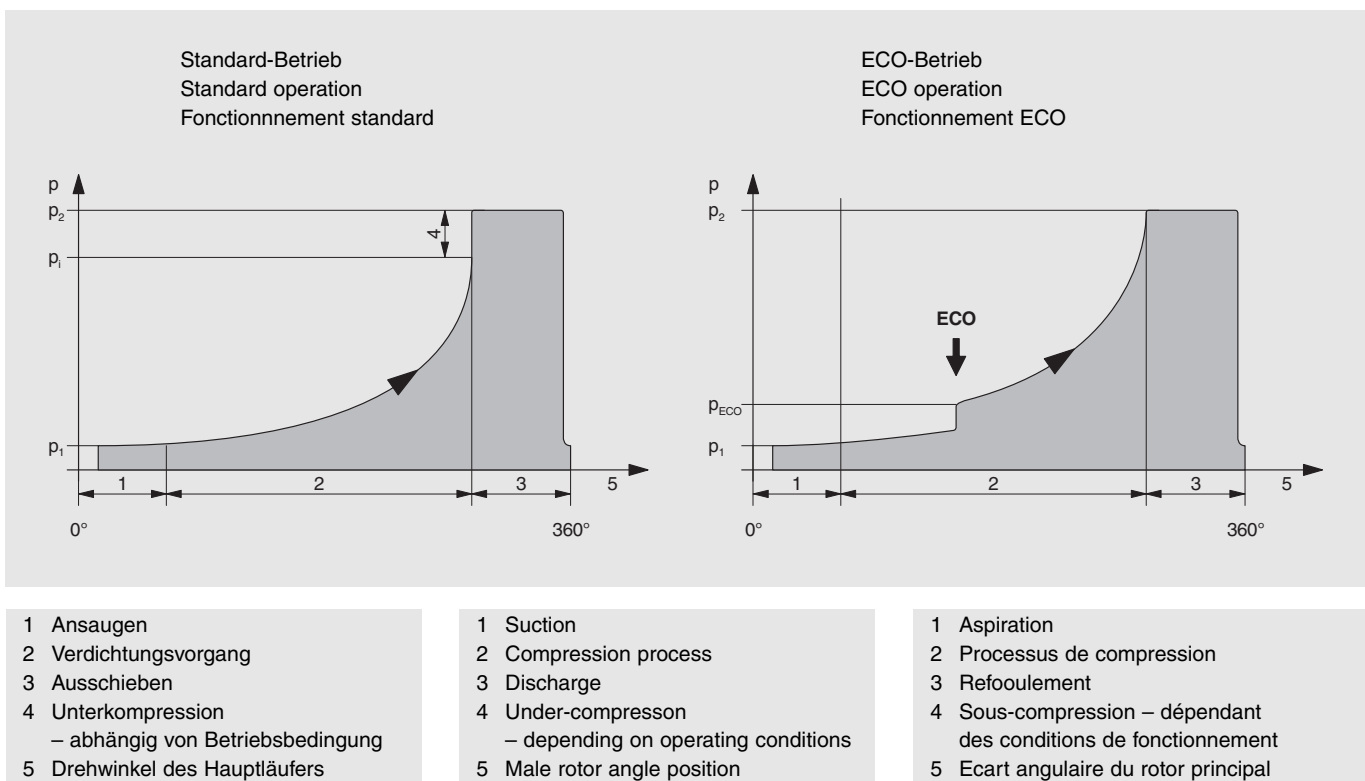


Abb. 2 Arbeitsprozess bei Standard- und ECO-Betrieb

Fig. 2 Working process with standard and ECO operation

Fig. 2 Processus de travail en fonctionnement standard et avec ECO

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 Verdichterbau – 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.

Une autre particularité chez les compresseurs CSH est le canal ECO intégré dans le tiroir de régulation (figure 3, position 8). Il permet un fonctionnement pleinement efficace du circuit sous-refroidissement, indépendamment de la charge du compresseur. Cette astuce, unique pour des compresseurs à vis de cette puissance, garantit une puissance frigorifique et un indice de performance des plus élevés en pleine charge, ainsi qu'en charge partielle. Détails du fonctionnement ECO voir chapitre 7.

### 2.3 Régulation de puissance et démarrage à vide

Les modèles CSH et CSW sont équipés, en standard, avec une "régulation de puissance duale" (régulation à tiroir). Une **régulation en continu** ainsi qu'à **4 étages** est donc possible – sans modification sur le compresseur. Le choix du mode opératoire s'effectue par simple commande des vannes magnétiques.

Une géométrie spéciale du tiroir permet l'ajustement du volume intégré ( $V_i$ ) aux conditions charge. De très bons rendements sont ainsi atteints.

Un autre point marquant de ce système est le démarrage à vide automatique. Il réduit considérablement le couple de démarrage et les temps d'accélération. Ceci ménage la mécanique et le moteur et réduit simultanément la charge sur le réseau.

Les caractéristiques de construction essentielles sont le dimensionnement robuste ainsi que le guidage précis des éléments du tiroir et du piston de commande. La commande de la régulation de puissance s'effectue par l'intermédiaire des vannes magnétiques fixées par bride sur le compresseur. Un régulateur électronique 3 points ou tout autre régulateur comparable peut convenir comme module de commande.

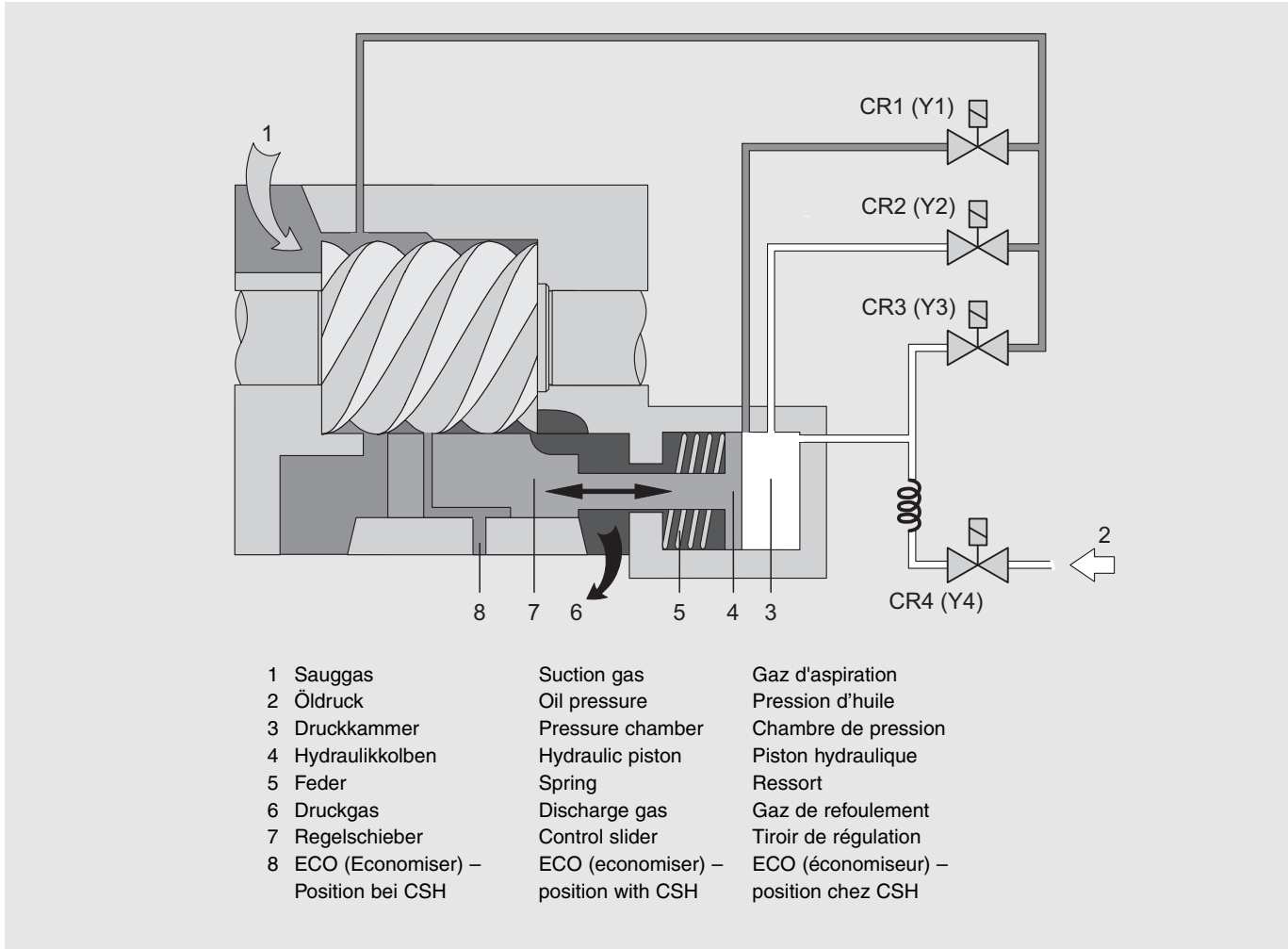


Abb. 3 Hydraulische Schaltung

Fig. 3 Hydraulic scheme

Fig. 3 Commande hydraulique

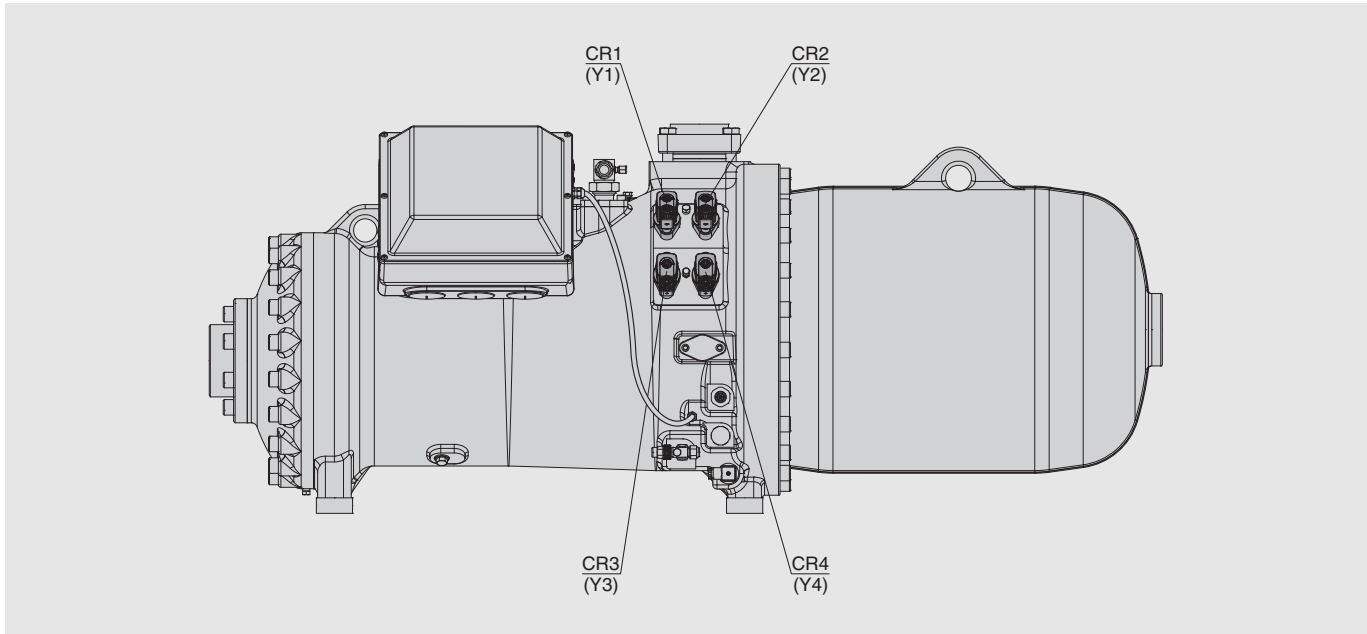


Abb. 4 Anordnung der Magnetventile

Fig. 4 Arrangement of solenoid valves

Fig. 4 Disposition des vannes magnétiques

## 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 Profilvermögen. 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 Öl-Druck 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 Genauigkeit 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 Commande hydraulique

Le principe de la commande hydraulique est repris en figure 3. Le volume d'aspiration est réglé par le déplacement du tiroir 7.

Quand le tiroir est glissé totalement vers le côté aspiration (extrémité gauche sur la figure 3), tout l'espace de travail entre les profils est rempli de gaz d'aspiration. Plus le tiroir est poussé vers le côté refoulement, plus le volume entre les profils se réduit. Moins de gaz sont aspirés. Le flux massique est moindre. La puissance frigorifique décroît.

Le tiroir est commandé par un piston hydraulique. Quand la vanne CR4 est ouverte, la pression d'huile augmente dans la chambre de pression 3. Le tiroir est poussé vers le côté aspiration. La puissance frigorifique croît.

Quand la vanne CR1, CR2 ou CR3 est ouverte, la pression, qui agit sur le piston hydraulique, décroît. Les gaz de refoulement (6) poussent le tiroir vers le côté refoulement. La puissance frigorifique diminue.

## 2.5 Démarrage du compresseur

A l'arrêt du compresseur, la vanne magnétique CR3 est ouverte. La pression dans le cylindre hydraulique est totalement évacuée. Le ressort (5, fig. 3) pousse le tiroir à l'extrémité du côté refoulement (tenir compte du temps de retour du tiroir de régulation – chapitre 8.5).

A l'enclenchement, le compresseur démarre à vide. En cas utile la vanne CR4 est commandée, ce qui pousse le tiroir vers le côté aspiration. La puissance frigorifique croît jusqu'à l'état de charge déterminé par la commande des vannes CR1 .. CR3.

## 2.6 Régulation de puissance en continu

La régulation de puissance en continu est recommandée pour des systèmes avec compresseur individuel, qui nécessitent une haute précision de réglage. Pour le principe de réglage voir figure 6.

Quand la valeur effective reste à l'intérieur de la plage H réglée, la demande de froid de l'installation est inchangée. Un déplacement du tiroir n'est pas nécessaire. Aucune vanne magnétique n'est commandée.

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.

La grandeur réglée peut être par ex. la température de l'air ou de l'eau à l'évaporateur ou la pression d'aspiration.

**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** Les temps de déplacement du tiroir sont courts. Les temps d'impulsions (T1 ou T3) devraient se situer vers 0,5 secondes, mais ne doivent en aucun cas dépasser 1 seconde.

**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** Les temps de pause entre deux impulsions (T2 ou T4) doivent être adaptés individuellement et minutieusement à l'inertie du système respectif.

**Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100% .. 25%**  
**Infinite capacity control in the range of 100% .. 25%**  
**Régulation de puissance en continu, domaine 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**  
**Régulation de puissance à 4 étages**

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%**  
**Régulation de puissance dans le domaine 100% .. 50%**

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 ↑ Augmenter la puissance frigorifique  
 CAP ↔ Puissance frigorifique constante  
 CAP ↓ Réduire la puissance frigorifique

**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 Puissance frigorifique**  
 Etages de puissance 75%/50%/25% sont des valeurs nominales. Les puissances résiduelles réelles dépendent des conditions de fonctionnement et de la version du compresseur. Données peuvent être déterminées avec le BITZER Software.

- 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)

- Vanne magnétique non-alimentée
- Vanne magnétique alimentée
- Vanne magnétique par pulsations
- Vanne magnétique intermittente (10 s marche / 10 s arrêt, voir chap. 2.7)

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

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

**! Attention !**  
 Les champs d'application en réduction de puissance sont partiellement limités! Voir chapitre 11.

Abb. 5 Steuerungs-Sequenzen

Fig. 5 Control sequences

Fig. 5 Séquences de commande



**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** Pour éviter les cycles courts, il est important que les impulsions suivantes soient émises en fonction de la déviation de la grandeur réglée en tenant compte de l'inertie du système.

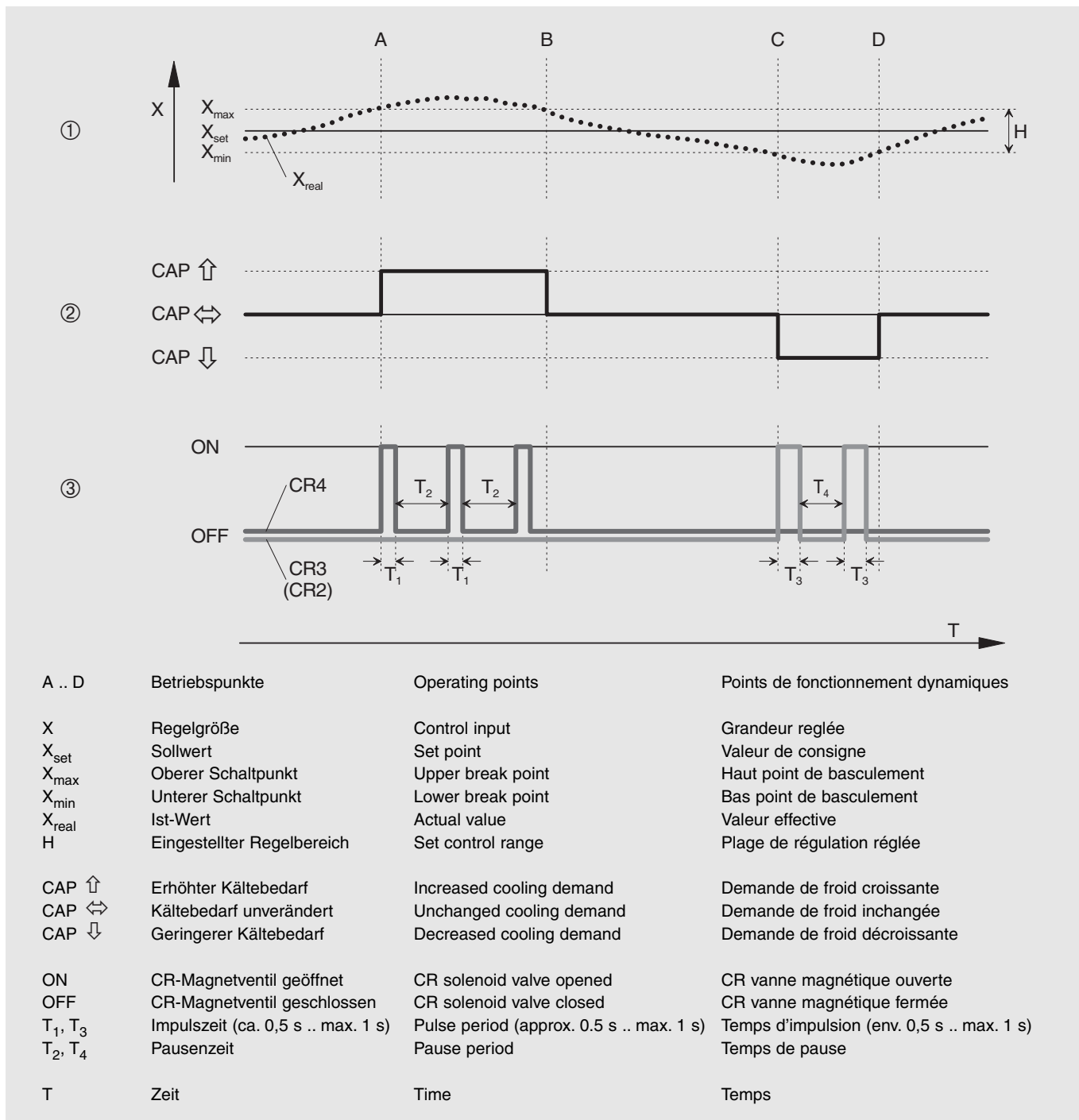


Abb. 6 Stufenlose Leistungsregelung  
 ①: Regelgröße  
 ②: Steuer-Thermostat, Signalausgang an Taktgeber  
 ③: CR-Magnetventile, angesteuert durch Taktgeber

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

Fig. 6 Régulation de puissance en continu  
 ①: Grandeur réglée  
 ②: Thermostat de commande, Signal de sortie au rythmeur  
 ③: CR vannes magnétiques, commandées par rythmeur

### 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.

### Demande de froid croissante

Si la valeur effective dépasse le haut point de basculement, alors la demande de froid est plus élevée (point de fonctionnement A sur la fig. 6). La vanne magnétique CR4 est ouverte durant de courts intervalles de temps jusqu'à ce que la valeur effective réintègre la plage réglée (point de fonctionnement B). Le compresseur fournit alors une puissance frigorifique plus élevée.

### Demande de froid décroissante

En cas de demande de froid plus faible, le bas point de basculement est franchi (point de fonctionnement C). A présent, la vanne magnétique CR3 ouvre durant de courts intervalles de temps jusqu'à ce que l'on repasse au-dessus du bas point de basculement (point de fonctionnement D). La plage réglée a été réintégrée. Le compresseur fournit maintenant une puissance frigorifique plus faible.

Les vannes magnétiques CR3 / CR4 réglent dans une plage de 100% à nominal 25%.

Par commande des vannes CR2 / CR4, la régulation est limitée à une plage de 100% à nominal 50%.

Une limitation à un minimum d'environ 50% de la puissance frigorifique est recommandée dans les conditions d'application suivantes (commande à l'aide des vannes CR2 / CR4):

- En fonctionnement avec des rapports de pression élevés resp. des températures de condensation élevées; se référer aux limites d'application thermiques (voir chapitre 11).
- Pour les systèmes avec plusieurs compresseurs fonctionnant sur des circuits séparés ou en parallèle. Réaliser la régulation de puissance entre 100 et 50% par enclenchement et déclenchement de compresseurs individuels est une façon de travailler particulièrement efficace – sans restriction particulière dans le champ d'application.  
Si uniquement le compresseur de base reste en marche, il peut aussi être utilisé de façon très efficace jusqu'à une charge résiduelle de 25% (avec les vannes CR3 / CR4), étant donné que la température de condensation est généralement réduite dans de tels systèmes lorsqu'ils fonctionnent en charge partielle.

## 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 Régulation de puissance à 4 étages

Ce type de régulation de puissance est particulièrement approprié pour les installations avec une grande inertie, comme par ex. en système indirect. Une des applications typiques sont les systèmes des refroidisseurs de liquide.

Ceci vaut également pour les installations avec plusieurs compresseurs fonctionnant en parallèle. Au vu de la puissance totale, la différence de puissance par étage est très minime et permet donc d'envisager une régulation pratiquement en continu. L'essentiel avec ceci est la simplicité de la logique de commande.

La commande des vannes magnétiques pour les différents étages de puissance est représentée en figure 5.

**i** Les intervalles pour passer d'un niveau de puissance à un autre doivent être adaptés individuellement et minutieusement à l'inertie du système respectif.

**i** Pour éviter les cycles courts, le temps minimum de pause entre deux impulsions de commutation devrait être de 2 minutes.

La durée du cycle de la vanne intermittente CR4 devrait être réglée à environ 10 s à la mise en service. En particulier sur les systèmes avec des différences de pression élevées des intervalles de temps plus courts peuvent s'avérer nécessaires. Par conséquent, il faudrait prévoir ici des relais temporisés réglables. Une limitation de la puissance frigorifique minimale à environ 50% est également recommandée pour ce type de fonctionnement comme décrit au chapitre 2.6. La commande s'effectue alors avec les vannes CR4 (à impulsions) ainsi que CR1 (75%) et CR2 (50%).

## 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 Ölverrat 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 Profilträume 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 Circuit d'huile

La conception du circuit d'huile est identique à celle typique des compresseurs à vis. Cependant pour les vis compactes CS., un réservoir est directement fixé sur le carter compresseur au côté haute pression. Là-dedans se trouve la réserve d'huile. Le réservoir fait également office de séparateur d'huile.

La circulation de l'huile résulte de la différence de pression au point d'injection dans le compresseur, dont le niveau de pression est légèrement supérieur à la pression d'aspiration. L'huile circule sur une cartouche filtrante et sur le point d'étranglement dans les paliers de roulement et dans les espaces des profils des rotors. Le flux d'huile est véhiculé, conjointement avec les gaz aspirés, dans le sens de la compression. L'huile assure, en plus de la lubrification, l'obturation dynamique des interstices entre les deux rotors, et entre le carter et les rotors. Ensuite, l'huile aboutit de nouveau, simultanément avec les gaz comprimés, dans le réservoir de stockage. Dans celui-ci, l'huile et les gaz sont séparés au cours d'un processus en trois étapes très efficace (changement de direction du flux, débrouilleur, gravité sur une longue distance de stabilisation).

L'huile s'accumule dans la partie inférieure du séparateur et est ensuite redirigée vers le compresseur, soit directement, soit à travers un refroidisseur d'huile externe, comme c'est le cas pour les modèles CSH. Suivant les conditions d'emploi des vis CSH, l'huile en circulation doit être refroidie par injection de liquide (LI) ou par un refroidisseur d'huile externe (voir chapitres 5 et 6).

### 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).

### Surveillance du circuit d'huile

- Pour les petits circuits **sans** injection de fluide frigorigène (LI) pour refroidissement additionnel, ainsi que pour les systèmes de faible volume et de faible contenance en fluide frigorigène:  
Surveillance indirecte par sonde de température d'huile (standard)



#### **Attention!**

Un manque d'huile engendre une forte élévation de température.

- Pour les circuits **avec** injection de liquide (LI) pour refroidissement additionnel et / ou pour systèmes de volume plus important et aussi avec des compresseurs en parallèle:  
Contrôler le niveau d'huile directement par contrôleur de niveau d'huile opto-électronique (option). À ce sujet voir aussi chapitre 4.2.  
Le raccord est dans le corps du compresseur (voir aussi croquis cotés, chapitre 13, position du raccord 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 Lubrifiants

Mise à part la lubrification, un but essentiel de l'huile est l'obturation dynamique de l'espace entre les rotors. Il en résulte des exigences particulières quant à la viscosité, la solubilité et le comportement moussant. Par conséquent, seuls les types d'huile recommandés doivent être utilisés.

#### Schmierstoff-Tabelle

#### Table of lubricants

#### Tableau de lubrifiants

Ölsorte Oil type Type d'huile BITZER	Verdichter Compressor Compresseur	Kältemittel Refrigerant Fluide frigorigène °C ②	Verflüssigung Condensation Condensation °C ②	Verdampfung Evaporation Evaporation °C	Druckgastemperatur Discharge gas temperature Temp. du gaz de refoulement
<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 Température sur la conduite de refoulement  
② Valeurs limites précises voir limites d'application (chapitre 11).

#### 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.

#### Remarques importantes

- Respecter les limites d'application des compresseurs (voir chapitre 11).
- La limite inférieure de la température du gaz de refoulement (~60°C), donne seulement un ordre de grandeur. Il faut s'assurer qu'avec une surchauffe du gaz d'aspiration suffisante en fonctionnement permanent, celle-ci soit d'au moins 20 K (R134a, R404A / R507A) ou plutôt 30 K (R407C, R22) supérieure à la température de condensation.
- Les lubrifiants BSE170, BSE170L (pour fluides frigorigènes HFC) et B320SH (pour R22) sont des huiles ester et de ce fait fortement hygrosopiques. Par conséquent, un soin particulier est exigé lors de la déshydratation du système et de la manipulation de bidons d'huile ouverts.
- Pour les évaporateurs à détente directe, munis de tubes à ailettes côté fluide frigorigène, un dimensionnement indi-

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.

viduel peut être nécessaire. Prière de consulter avec le constructeur.

Les indications données ci-dessus correspondent à l'état actuel de nos connaissances; elles ont pour but de fournir une information générale quant aux possibilités d'emploi des huiles. Elles n'ont pas la prétention de définir les caractéristiques et la qualification de celles-ci pour des applications particulières.

#### 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. Ausführungshinweise 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 Ausführungshinweise 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 Incorporation dans le circuit frigorifique

Les compresseurs à vis compacts sont conçus, en priorité, pour des unités assemblées en usine avec des systèmes de faible volume et de faible contenance en fluide frigorigène (refroidisseurs de liquide, unités de conditionnement d'air et pompes à chaleur). Mais leur emploi peut également être envisagé pour des systèmes plus étendus (p.ex. avec condenseur à distance). Ceci nécessite cependant quelques mesures supplémentaires et un contrôle individuel.

Pour les systèmes avec plusieurs compresseurs, envisager, de préférence, des circuits frigorifiques séparés. Fonctionnement en parallèle est possible. Ça demande un système spécial d'égalisation d'huile. Renseignements de construction sur demande.

##### 4.1 Mise en place du compresseur

Le compresseur hermétique accessible compact constitue en soi une unité moteur-compresseur. Il est donc uniquement nécessaire de mettre correctement en place cette unité totale et de raccorder l'électrique et les tuyauteries.

En cas des installations stationnaires le compresseur doit être monté horizontalement.

En cas d'applications maritimes monter en direction d'axe longitudinal du bateau. Renseignements de construction détaillés sur demande.

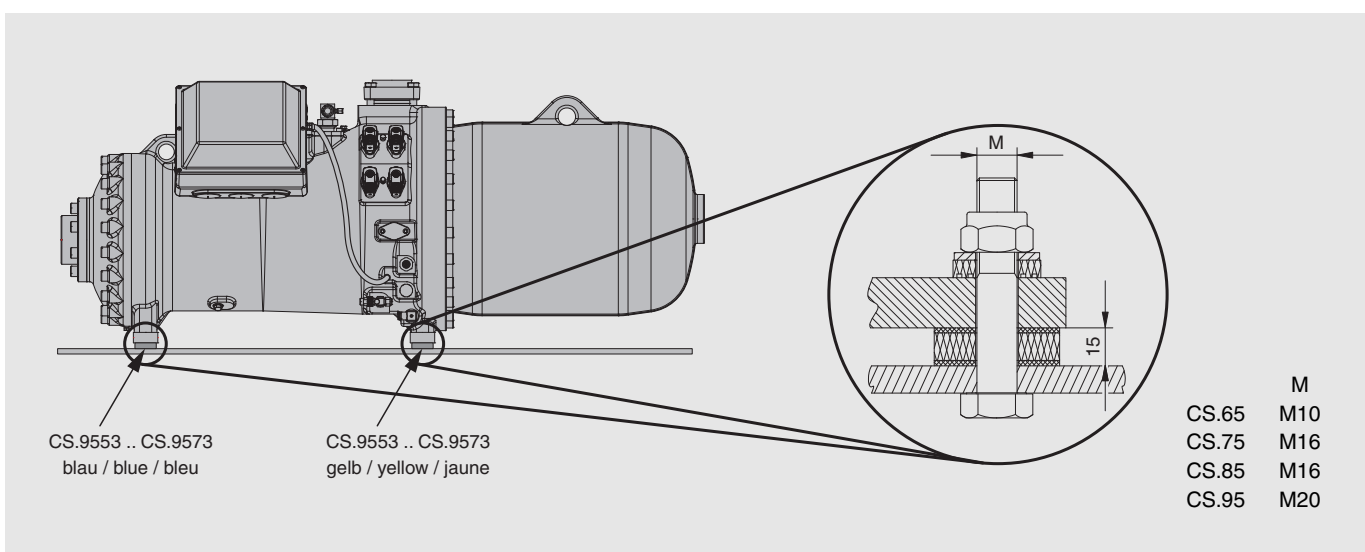


Abb. 7 Schwingungsdämpfer

Fig. 7 Anti-vibration mountings

Fig. 7 Amortisseurs de vibrations



### 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-

### Amortisseurs de vibrations

Un montage rigide est possible. Mais il est conseillé d'utiliser des amortisseurs de vibrations accordés spécialement (option) aux compresseurs pour atténuer les transmissions de bruit.

Pour le montage sur des échangeurs de chaleur multitubulaires:

**! Attention !**  
Risque de ruptures par vibrations.  
▪ Ne pas monter le compresseur en rigide sur l'échangeur de chaleur (par. ex. condenseur multitubulaire).  
Utiliser amortisseurs de vibrations !

Le montage des amortisseurs est représenté en figure 7. Les vis sont suffisamment serrées quand une légère déformation de la rondelle supérieure en caoutchouc est visible.

### 4.2 Réalisation du système

Le compresseur est installé dans le circuit frigorifique de façon similaire comme des compresseurs à pistons hermétiques accessibles.

#### Structure de l'installation et pose de la tuyauterie

Le tracé de la tuyauterie et la réalisation du système sont à prévoir de telle sorte qu'une accumulation d'huile ou de fluide frigorigène liquide dans le compresseur durant les arrêts soit totalement exclue.

Des mesures appropriées (également pour éviter les coups de liquide au démarrage) sont

- ou remonter la tuyauterie d'aspiration après l'évaporateur (col de cygne)
- ou placer le compresseur au-dessus de l'évaporateur.

Une vanne magnétique immédiatement en amont du détendeur constitue une sécurité supplémentaire. De plus, après la vanne d'arrêt, la conduite de refoulement devrait être posée d'abord avec une inclinaison vers le bas.

En utilisant des détendeurs électroniques à fonction d'arrêt, la commande doit être programmée de telle sorte que la fermeture étanche de la soupape soit assurée immédiatement après l'arrêt du compresseur.

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).

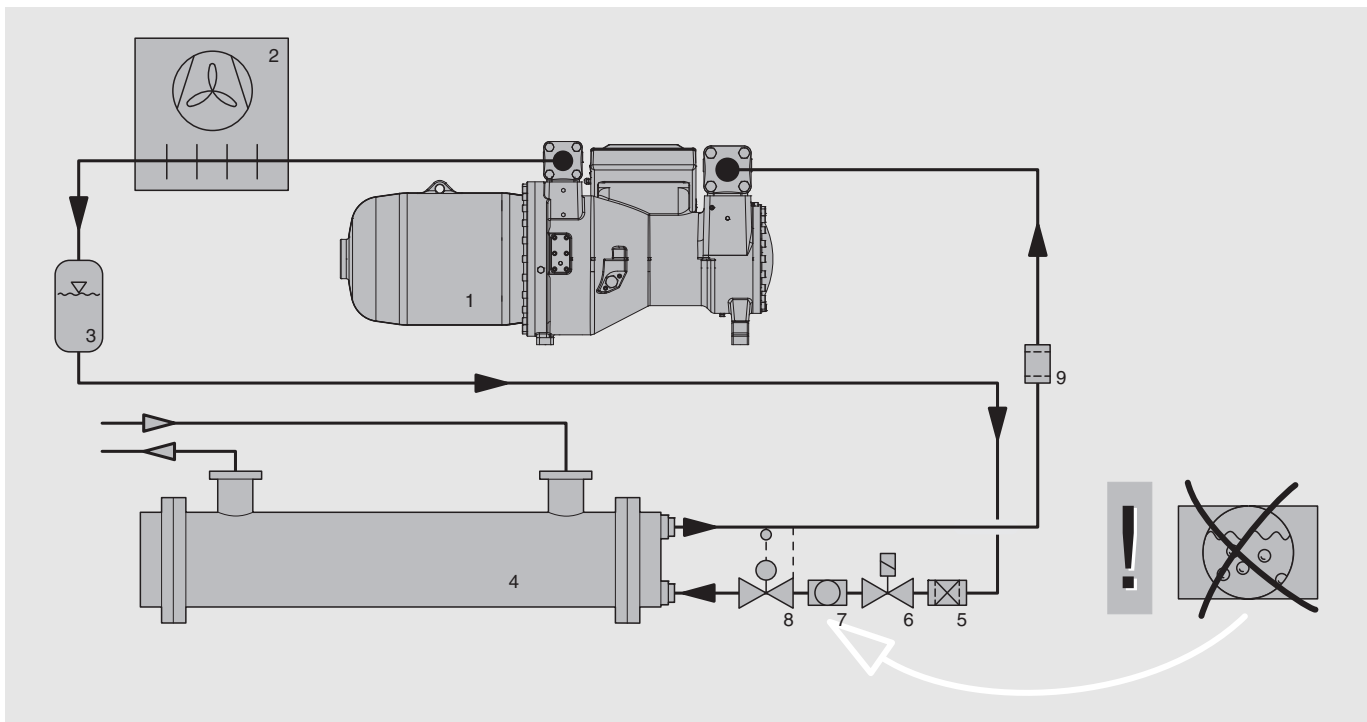
In der Druckgas- und ECO-Leitung (Kap. 7) können jedoch Schwingungen infolge Gaspulsationen auftreten. Deshalb müssen "kritische Rohr-

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.

En raison du faible niveau de vibrations, et des pulsations de gaz de refoulement peu importantes, les tuyauteries d'aspiration et de refoulement peuvent généralement être conçues sans tubes flexibles et sans silencieux. Les tuyauteries doivent cependant rester suffisamment flexibles et, en aucun cas exercer des contraintes sur le compresseur. Il est avantageux de poser la tuyauterie parallèlement à l'axe du compresseur – avant tout tube de refoulement dirigeant vers le bas. Dans ce cas, l'écart jusqu'à l'axe du compresseur devrait être aussi petit que possible et la portion de tuyauterie parallèle plus que la demi longueur du compresseur. En général il est recommandé de poser des courbures de tube d'ample rayon (pas d'angles).

Pourtant des pulsations du gaz peuvent provoquer des vibrations dans le tube de refoulement ainsi que dans le tube d'ECO (chapitre 7). Pour cette raison il faut éviter



- 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 Compresseur
- 2 Condenseur
- 3 Réservoir de liquide
- 4 Evaporateur
- 5 Déshydrateur filtre
- 6 Vanne magnétique de liquide
- 7 Voyant
- 8 Détendeur
- 9 Filtre de nettoyage (si nécessaire)

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

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

Fig. 8 Exemple d'application: système de refroidisseur de liquide avec vis compacte

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.

des longueurs de tuyauterie critiques ( $\pm 15\%$ ), étant en résonance avec la pulsation du compresseur de leur propre fréquence de résonance.

Lors de la calculacion prendre en consideration – entre autres – les conditions de fonctionnement et le fluide frigorigène (vitesse sonique) ainsi que la fréquence des pulsations du compresseur:

La fréquence fondamentale est à 250 Hz (réseau de 50 Hz) ou 300 Hz (réseau de 60 Hz) environ. Pour le dimensionnement on doit aussi considérer des fréquences de plus haut ordre (500 / 1000 Hz ou 600 / 1200 Hz).

Dans le cas d'exigences particulièrement élevées du niveau de vibrations, ainsi que pour les tuyauteries relativement longues, il faudrait incorporer un amortisseur de bruit dans la conduite de refoulement (option, voir également DB-400). Pour cela, monter le amortisseur de bruit directement après la sortie compresseur.

Pour le raccord ECO, des kits de montage avec des amortisseurs de bruit spécialement sélectionnés sont disponibles (option, voir chapitres 7.4).

### Chauffage d'huile

Un chauffage d'huile sert à protéger le compresseur d'une haute concentration de fluide frigorigène dans l'huile, durant les arrêts. Il est monté dans un tube plongeur et peut être remplacé si nécessaire sans intervenir dans le circuit frigorifique.

Raccordement électrique voir chap. 8.5, position de montage chapitre 13.

### Isolation supplémentaire du séparateur d'huile

Un fonctionnement par températures ambiantes basses ou températures élevées côté haute pression pendant l'arrêt (par ex. pompes à chaleur) exige une isolation supplémentaire du séparateur d'huile.

### Déshydrateurs filtre

L'utilisation de déshydrateurs de fortes dimensions et de qualité appropriée est recommandée afin d'assurer un degré élevé de déshydratation et une stabilité chimique du circuit.

### 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.

### Filtre de nettoyage à l'aspiration

L'emploi d'un filtre de nettoyage à l'aspiration (mailles de 25 µm) protège le compresseur contre des dégâts provoqués par les salissures du système et est, de ce fait, particulièrement conseillé pour les installations réalisées individuellement.

### Détendeur et évaporateur

Il est important que le détendeur et l'évaporateur "s'accordent" correctement. Ceci vaut en particulier pour les systèmes qui couvrent une grande plage de réglage (de 100% à 25% p. ex.). Une surchauffe du gaz d'aspiration suffisamment élevée ainsi qu'un fonctionnement stable doivent être garantis aussi bien à pleine charge qu'en charge partielle.

Après la commutation de l'opération en charge partielle à l'opération en pleine charge le risque des coups de liquide existe. Pour cela dimensionner l'évaporateur et le détendeur de façon que aucune huile est séparée dans l'évaporateur même à l'opération en charge partielle.

Selon le type d'évaporateur et la plage de puissance, il peut s'avérer nécessaire de faire une répartition sur plusieurs circuits – avec un détendeur et une vanne magnétique pour chaque circuit.

Pour des informations sur les détendeurs électroniques à fonction d'arrêt voir "Structure de l'installation et pose de la tuyauterie".

### Contrôle du niveau d'huile

Les modèles CSH.3 et CSW.3 peuvent être équipés en option d'un contrôleur de niveau d'huile opto-électronique OLC-D1-S (chapitre 13, pos. 8). Pour contrôler le niveau d'huile maximum dans les compresseurs fonctionnant en parallèle, un autre contrôleur opto-électronique peut être utilisé à la place du voyant d'huile (chapitre 13, pos. 4). – Un contrôle visuel du niveau d'huile ne sera alors plus possible.

En outre, il est également possible de contrôler le retour d'huile depuis un séparateur d'huile secondaire à l'aide d'un tel contrôleur de niveau OLC-D1-S. Un séparateur d'huile secondaire est par exemple requis pour les systèmes à évaporateur noyé ou comme l'une des options possibles pour un fonctionnement en parallèle de compresseurs ayant un circuit de

Optionen bei Verdichter-Parallelbetrieb in einem gemeinsamen Kältekreislauf. AusführungsHinweise 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. AusführungsHinweise 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.

refroidissement commun. Indications pour la réalisation sur demande.

Une conception et une commande spécifiques sont nécessaires tant pour l'utilisation d'évaporateurs noyés que pour un fonctionnement en parallèle de compresseurs CSH ou CSW dans un circuit de refroidissement commun. Indications pour la réalisation sur demande.

En cas de R404A ou de R507A comme fluide frigorigène un séparateur d'huile secondaire peut être aussi nécessaire dépendant de la version d'évaporateur et du volume d'installation. Signe caractéristique des deux fluides frigorigènes est un flux de masse plus élevé comparé avec R134a, R407C et R22, résultant dans un taux d'éjection d'huile élevé.

Lorsqu'un compresseur CSH.1 est remplacé par un modèle CSH.3, un contrôleur de niveau d'huile électro-mécanique déjà installé peut également être utilisé dans le nouveau compresseur CSH.3. Position du raccord 7, voir chapitre 13 croquis cotés.

### 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 Fonctionnement plus sûr du compresseur et de l'installation

Les analyses prouvent que les pannes de compresseurs résultent la plupart du temps de modes de fonctionnement inappropriés. Ceci est particulièrement vrai pour les dégâts dus à un manque de lubrification et à la migration du fluide frigorigène durant les arrêts.

#### Fonction du détendeur

Porter une attention particulière aux exigences suivantes, en tenant compte des critères de sélection et des instructions de montage du fabricant:

- Position et fixation correctes de la sonde de température sur la conduite du gaz d'aspiration.  
Si un échangeur de chaleur interne est utilisé:  
Comme d'habitude, position de la sonde après l'évaporateur – en aucun cas après l'échangeur de chaleur.
- Surchauffe des gaz à l'aspiration suffisamment élevée, en tenant compte également des températures minimales au refoulement (chapitre 3).
- Mode de fonctionnement stable pour les différentes conditions de fonctionnement (également fonctionnement en réduction de puissance et fonctionnement été / hiver).
- Liquide sans bulles à l'entrée du détendeur; en fonctionnement avec ECO, déjà à l'entrée dans le sous-refroidisseur de liquide.

#### Protection contre la migration de fluide frigorigène en cas d'arrêts prolongés

La migration de fluide frigorigène de la haute vers la basse pression ou dans le compresseur peut, lors de la phase de démarrage, engendrer des coups de liquide conséquents pouvant aboutir à une défaillance du compresseur ou même à l'éclatement de pièces ou de tuyauteries. Les installations avec une charge importante en fluide frigorigène et pour lesquelles, en raison de l'exécution du système et du mode de fonctionnement, une égalisation de température et de pression n'est pas obtenue, même après des temps d'arrêt prolongés, sont des cas particulièrement critiques. Parmi ceux-ci, il y a par ex. les installations avec condenseurs et / ou évaporateurs à plusieurs circuits, ou également les systèmes à un seul circuit où l'évaporateur et le conden-

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).

seur sont soumis à des températures qui varient constamment.

Prendre en compte pour l'exécution et la commande du système, les exigences suivantes:

- Durant l'arrêt du compresseur, le chauffage d'huile doit toujours être en service (valable généralement pour tous les types d'utilisation). Une isolation du compresseur peut s'avérer nécessaire si celui-ci est placé dans des zones basses températures.  
Lors de la phase de démarrage du compresseur la température d'huile – mesurée au-dessous du voyant d'huile – devrait être 15 .. 20 K dessus de la température ambiante.
- Commutation de séquences automatique pour les installations avec plusieurs circuits frigorifiques (environ toutes les 2 heures).
- Clapet de retenue supplémentaire dans la conduite du gaz de reflux si une égalisation de température / pression n'est pas obtenue, même après des temps d'arrêt prolongés.
- Commande par pump down en fonction de la durée ou de la pression, ou séparateur de liquide à l'aspiration pour des charges importantes en fluide frigorigène et / ou quand l'évaporateur peut devenir plus chaud que la conduite du gaz d'aspiration ou le compresseur.  
Dans le cas du pump down avec des compresseurs d'une telle puissance, une commande spécifique, dépendant de la conception de l'installation, avec limitation de la durée de la fréquence d'enclenchements devient nécessaire.

Pose de la tuyauterie, voir chapitre 4.2.

### Contrôle de niveau d'huile supplémentaire

Les lignes de conduite précédentes sont valables également pour les systèmes avec un réseau de tuyauterie étendu (par ex. condenseur et / ou évaporateur à distance ou compresseurs en parallèle). De plus, le compresseur doit être équipé d'un interrupteur de niveau d'huile (accessoire optionnelle). Voir aussi réalisation du système (chapitre 4.2), raccordement électrique (chap. 8.5) et position de montage (chap. 13).

## 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.

## Systèmes avec inversion du cycle et dégivrage par gaz chauds

Ces exécutions du système nécessitent des mesures appropriées individuelles afin de protéger le compresseur contre de forts coups de liquide, un rejet d'huile excessif et contre un défaut de lubrification. En plus de ceci, il est nécessaire de procéder à un essai rigoureux de l'ensemble du système. Un séparateur de liquide à l'aspiration est recommandé, ceci afin de protéger contre les coups de liquide. Pour enrayer efficacement un rejet d'huile excessif (par ex. par chute de pression rapide dans le séparateur d'huile) et défaut de lubrification, il faut s'assurer qu'au moment de l'inversion de cycle, la température d'huile est au moins de 20 K (R134a) ou au moins de 30 K (R407C ou R22) plus élevée que la température de condensation. En outre, dans le cas de systèmes à grand volume ou avec emplacement séparé du condenseur, il est nécessaire de placer un régulateur de pression immédiatement après le compresseur, afin de limiter la chute de pression lors de la phase d'inversion.

Dans les systèmes compacts, une inversion de pression resp. une égalisation de pression lors de la phase d'inversion n'apparaît que brièvement, du fait des volumes relativement faibles dans les échangeurs de chaleur et dans la tuyauterie. Afin d'assurer une alimentation en huile suffisante pour le compresseur, il est malgré tout nécessaire de définir un régime de commande dont le fonctionnement doit être confirmé par des tests appropriés:

- Peu de temps avant chaque phase d'inversion (environ 15 s, max. 20 s), amener le compresseur en opération de charge partielle "CR 50%" – cet état de fonctionnement garantit la pression d'huile la plus élevée possible.
- Arrêter le compresseur et activer la vanne d'inversion de manière légèrement temporisée. Attendre jusqu'à ce que la pression soit complètement équilibrée, puis redémarrer le compresseur.
- Après inversion, rester aussi longtemps en charge partielle "CR 50%" jusqu'à ce qu'une différence de pression d'au moins 3,0 bar soit atteinte. Ensuite, on peut envisager de passer en opération en pleine charge.

Suivant l'exécution du système, des adaptations spécifiques du descriptif de fonctionnement ci-dessus peuvent s'avérer nécessaires.



## 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 Refroidissement additionnel par injection directe de liquide (LI) – option des vis CSH

À l'inverse des vis CSW les modèles CSH peuvent utilisés dans les plages de hautes températures de condensation et / ou de basses températures d'évaporation. Dans ces plages refroidissement additionnel est requis (voir limites d'application chapitre 11). Une méthode relativement simple est l'injection du liquide directe (LI) dans l'espace des profils

Dans le cas des vis CSH.3, il existe un raccord séparé pour l'injection du fluide frigorigène (LI). Celui-ci se situe directement à côté de la bride du séparateur d'huile (voir fig. 9 en haut et chapitre 13, pos. 15). Ce raccord mène à travers le canal LI directement à l'espace des profils côté refoulement.

En cas de montage ultérieur, enlever la vis de fermeture et monter le kit de vanne d'arrêt LI 361 322 10 (fig. 9). Le canal LI est conçu comme un gicleur fixe, dont la construction permet de varier la quantité injectée en fonction du besoin.

Comme composants supplémentaires une vanne magnétique dans la conduite de liquide et un thermostat sont nécessaires. Le thermostat ouvre et ferme la vanne magnétique dépendant de la température du gaz de refoulement.

### Design des conduites

Afin d'alimenter le gicleur LI intégré avec du liquide sans bulles, le raccordement doit partir d'une portion de tube horizontale puis être dirigé vers le bas d'abord (voir fig. 9 en bas).



#### **Attention !**

Ruptures par vibrations possible !  
Fixer vanne magnétique et conduite de liquide avec des agrafes !  
Contrôler le comportement vibratoire en fonctionnement !

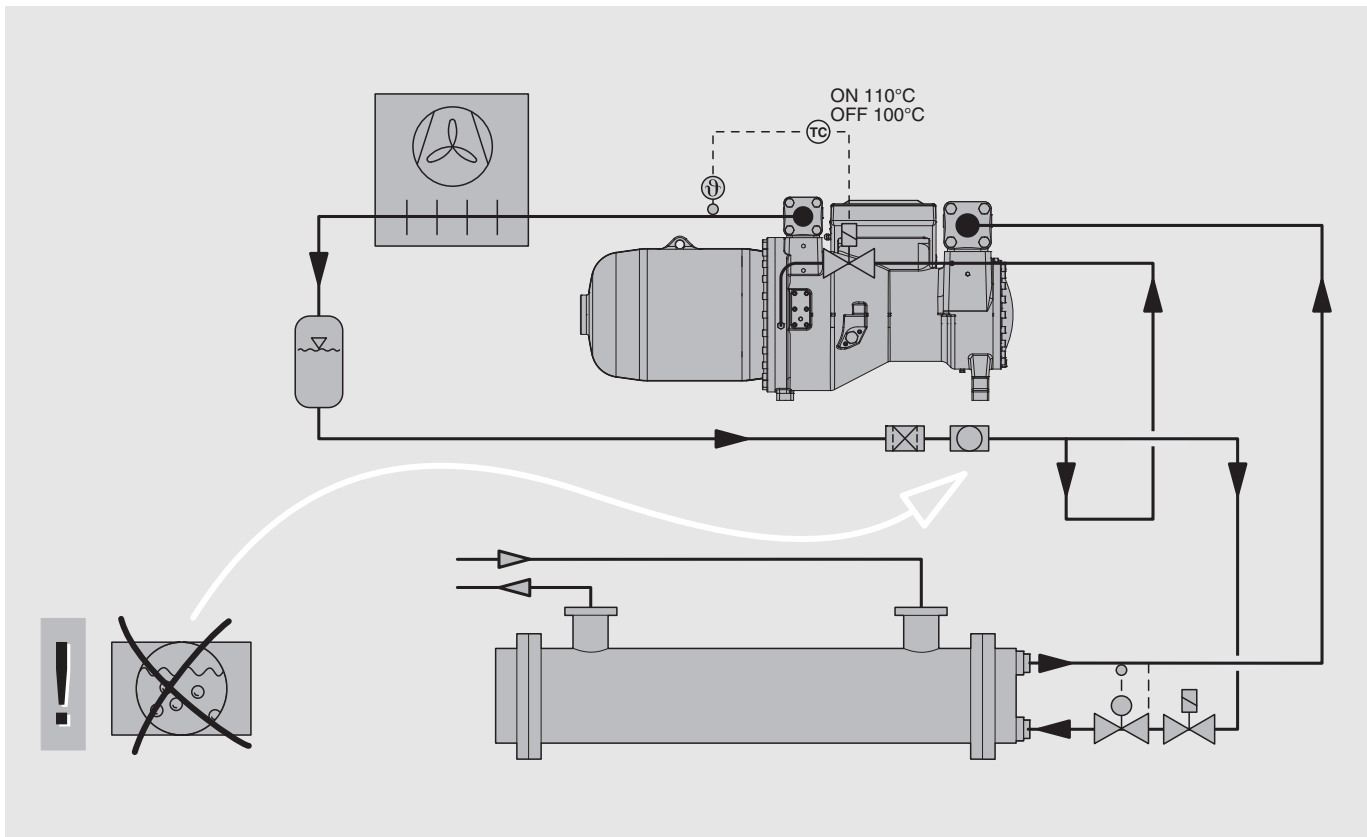
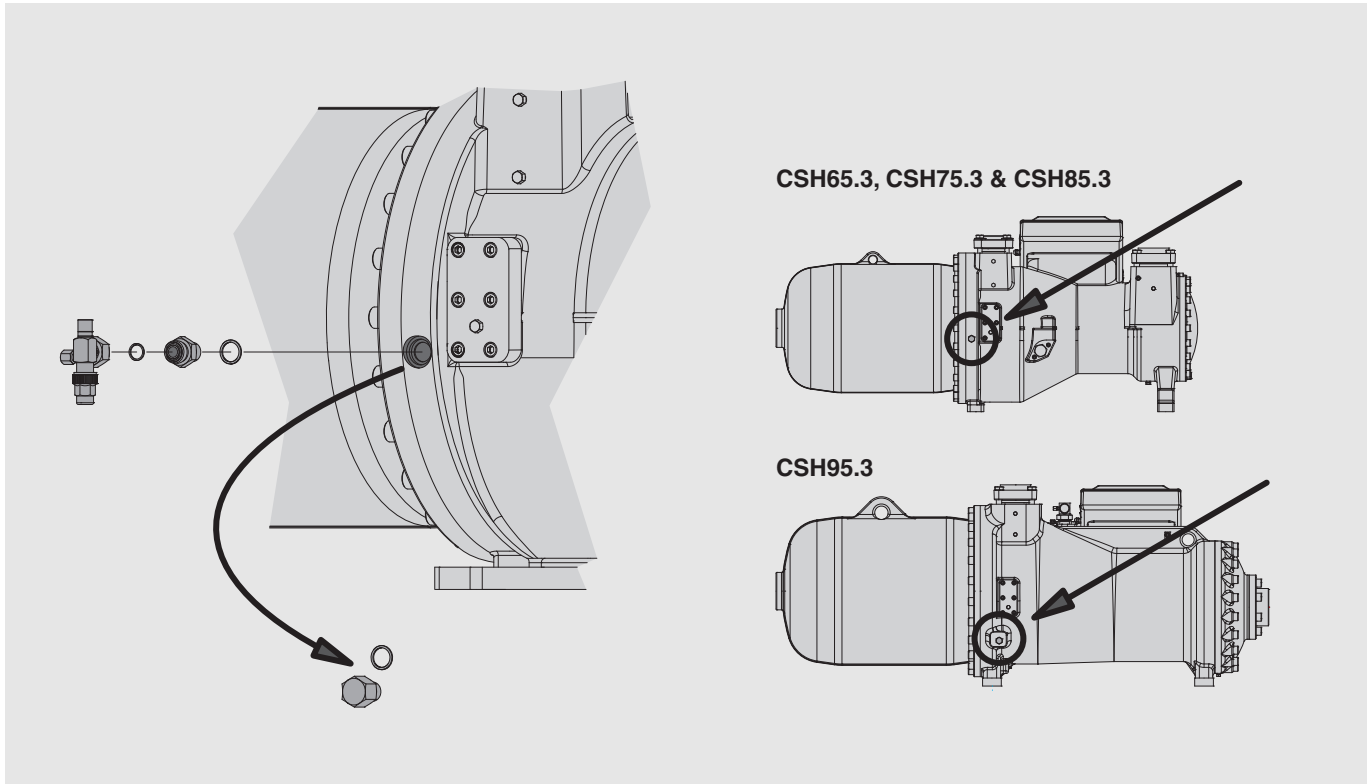


Abb. 9 Zusatzkühlung durch direkte Kältemittel-Einspritzung (LI) bei CSH.3 am separaten LI-Anschluss  
oben: Anschluss-Position und Montage des LI-Absperrventils

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

Fig. 9 Refroidissement additionnel par injection directe de liquide (LI) avec CSH.3 au raccord LI particulier  
en dessus: position du raccord et montage de la vanne d'arrêt LI

### 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 Profildbereich. Deshalb müssen Rohrleitungen absolut sauber sein (frei von Zunder, Metallspänen, Rost- und Phosphatschichten).

### 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.

### Vanne magnétique dans la conduite LI

- Dimensionner en relation de la puissance maximale nécessaire pour refroidissement additionnel.
  - voir BITZER Software
  - Prendre en considération les conditions les plus extrêmes qui peuvent arriver en réalité (température d'évaporation minimale, surchauffe du gaz d'aspiration et température de condensation maximales)
- Commande de la vanne magnétique: en parallèle au moteur du compresseur via contact à fermeture et en plus via thermostat (voir aussi schémas de principe – options, chapitre 8.5)
- Placer la vanne magnétique: Exécuter le raccord de tuyaux directement vers le bas 20 cm min. au dessus du raccord d'LI (fig. 9 en bas).

### Thermostat pour vanne magnétique

- Qualité supérieure adéquate pour des températures de sonde à 120°C
- Réglage de température: marche 110°C / arrêt 100°C
- Placer la sonde du thermostat sur la conduite de refoulement:
  - Lisser la surface du tube soigneusement au contact et polir-la à reflets.
  - Couverter le contact d'une pâte thermo-conductrice.
  - La sonde elle-même doit être fixée fermement avec des agrafes de serrage. Tenir compte de dilatation thermique !
  - Isoler la sonde.

### Propreté dans la conduite LI

Le raccord d'injection LI au compresseur aboutit directement dans l'espace des profils. C'est pour ça, les conduites doivent être absolument propre (libre de calamine, des copeaux métalliques, des dépôts de rouille et du phosphate).

### Remplacement d'un compresseur CSH.1 par un modèle CSH.3

Dans ce cas, il sera toujours possible d'utiliser la conduite LI existante vers le raccord ECO pour le nouveau compresseur CSH.3. L'opération du CSH.3 reste cependant dans les limites d'application des modèles CSH.1.

## 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 Refroidissement additionnel par refroidisseur d'huile externe – option des vis CSH

Comparé à l'injection de liquide, l'emploi d'un refroidisseur d'huile externe (refroidi à air, à eau ou avec du fluide frigorigène) repousse encore les limites d'application tout en augmentant l'efficacité.

Pour la détermination du refroidisseur d'huile, il faut tenir compte des conditions de fonctionnement les plus extrêmes, sans perdre de vue les limites d'application autorisées:

- température d'évaporation min.
- surchauffe max. du gaz d'aspiration
- température de condensation max.
- mode de service (régulation de puissance, ECO)

Calculer la puissance du refroidisseur d'huile avec le BITZER Software.

### Raccorder un refroidisseur d'huile

Les raccords pour le refroidisseur d'huile externe se trouvent sur la face arrière du compresseur, directement sous la vanne d'arrêt au refoulement (bride ovale ou rectangulaire, chapitre 13, position 11).

- CSH65.3 / CSH75.3:  
Remplacer la bride ovale par adaptateur de raccords avec vanne de commande (option).  
Ø des raccords 16 mm - 5/8"  
No. kit: 367 905 01
- CSH85.3 / CSH95.3:  
Retirer la bride rectangulaire par adaptateur de raccords avec vanne de commande (option).  
Ø des raccords 22 mm - 7/8"  
No. kit: 367 905 02
- Adaptateur de raccord sans vanne magnétique sur demande – si un modèle précédent doit être remplacé par un CSH.3 sans conversion de l'installation.

### Vanne de commande pour injection d'huile additionnelle

Pour les modèles CSH.3 vannes de commande sont disponibles en option (intégrée dans l'adaptateur de raccord). La vanne de commande sert à ouvrir un gicleur d'injection d'huile supplémentaire. La vanne devrait être activée par un thermostat de telle sorte qu'elle ouvre dès que le refroidissement de l'huile devient nécessaire. Voir chapitre 11, limites d'application. Pour le raccordement électrique, voir les schémas de principe, chap. 8.5, composant Y8.

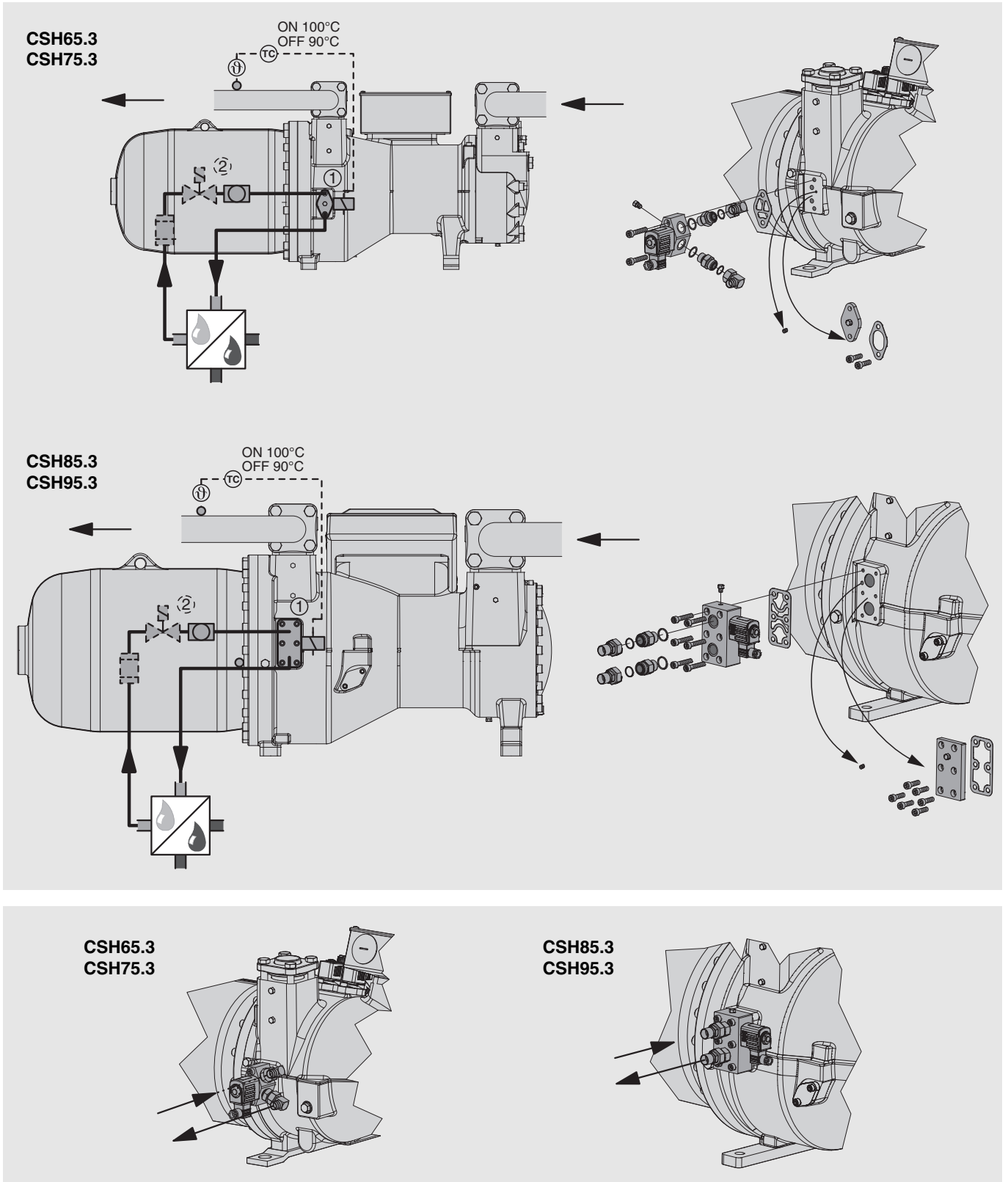


Abb. 10 Anschluss-Positionen eines externen Ölkühlers für CSH.3  
 ① Steuerventil für zusätzliche Öleinspritzung – im Adapter integriert (Kap. 8.5, Bauteil Y8)  
 ② Magnetventil und Ölfilter bei Bedarf (siehe folgende Seite und Bauteil Y9, Kap. 8.5)

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)

Fig. 10 Positions des raccords d'un refroidisseur d'huile externe pour CSH.3  
 ① vanne de commande pour injection d'huile additionnelle – intégrée dans l'adaptateur (chapitre 8.5, composant Y8)  
 ② vanne magnétique et filtre à l'huile si nécessaire (voir page suivant et composant Y9, chapitre 8.5)

## 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 Verdichters-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.

## Tracé de la tuyauterie et composants

- Installer le refroidisseur d'huile à proximité du compresseur.
- Concevoir la tuyauterie de façon à ce qu'aucune poche de gaz ne puisse se former et qu'il soit exclu que la réserve d'huile se vide dans le compresseur durant les arrêts. (Placer de préférence le refroidisseur au même niveau que le compresseur, ou en-dessous).
- En raison de l'augmentation du volume d'huile (refroidisseur, tuyauterie), une vanne magnétique dans la conduite d'huile peut s'avérer nécessaire. Ainsi un déplacement d'huile dans le compresseur pendant l'arrêt est évité. Placer la vanne magnétique immédiatement avant le raccord d'entrée d'huile du compresseur et brancher-la en parallèle avec le contacteur de compresseur (contact à fermeture – composant Y9 / schémas de principe, chapitre 8.5). Autres composants recommandés:
  - Voyant pour contrôle du flux d'huile,
  - Vannes d'arrêt manuelles (vannes à bille) dans les conduites d'entrée et de sortie pour simplifier la maintenance.
  - Filtre à huile (mailles de 25 µm max.) en cas d'emplacement éloigné du refroidisseur d'huile, ou si une propreté impeccable des composants n'est pas garantie.

**i** Jusqu'à une augmentation du volume d'huile (refroidisseur et tuyauterie) n'excédant pas 10% de la charge d'huile standard du compresseur, et pour une propreté appropriée des composants et des conduites, il est possible de renoncer aux équipements supplémentaires énumérés précédemment. Tout écart des conditions précitées devra être contrôlé séparément en vue de son impact sur la sûreté.

- Ölkühler müssen thermostatisch gesteuert werden (Temperatur-Einstellung siehe Tabelle).
- Oil coolers must be controlled by thermostats (see table for temperature settings).
- Les refroidisseurs d'huile doivent être commandés par thermostat (réglage de la température, voir tableau).

	Fühler-Position Sensor position Position de la sonde	Einstell-Temperatur [°C]: Temperature setting [°C]: Réglage de la temp. [C°]:	nominal nominal nominal	maximal maximum maximal
Bypass-Ventil oder Wasserregler Bypass valve or water control valve Vanne de bipasse ou vanne de régulation d'eau	Druckgas-Leitung Discharge gas line Conduite de refoulement		30 K > t <sub>c</sub> max.	90°C
Temperaturregler für Ölkühler Temperature regulator for oil cooler ① Régulateur de temp. pour refroidisseur d'huile	Druckgas-Leitung Discharge gas line Conduite de refoulement		40 K > t <sub>c</sub> max.	100°C

① Lüfter eines luftgekühlten Ölkühlers

① Fan of an air-cooled oil cooler

① Ventilateur d'un refroidisseur d'huile refroidi à air

- 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.
- Afin de réchauffer rapidement le circuit d'huile, et afin de réduire la perte de charge engendrée par une huile froide, un bipasse d'huile (ou éventuellement un réchauffage du refroidisseur durant les arrêts) est fortement recommandé dans les cas suivants:
  - Si la température d'huile dans le refroidisseur peut tomber en-dessous de 20° C en cas d'arrêt prolongé.
  - Si le volume d'huile du refroidisseur et des conduites est plus important que la charge en huile du compresseur.
  - Si le refroidisseur d'huile est intégré dans le bloc condenseur.
- La vanne de bipasse devrait avoir une fonction de commande modulante. L'emploi d'une vanne magnétique (commande intermittente) nécessite un thermostat de commande avec une sensibilité élevée et un différentiel de commutation minimal (fluctuations effectives de la température < 10K).
- La perte de charge côté huile dans le refroidisseur et la tuyauterie ne devrait pas dépasser 0,5 bar en fonctionnement normal.

### 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).

### Refroidisseurs d'huile refroidis à l'eau

Régulation de température par vanne de régulation d'eau thermostatique (réglage de la température, voir tableau; température du bulbe autorisée = / > 120°C).

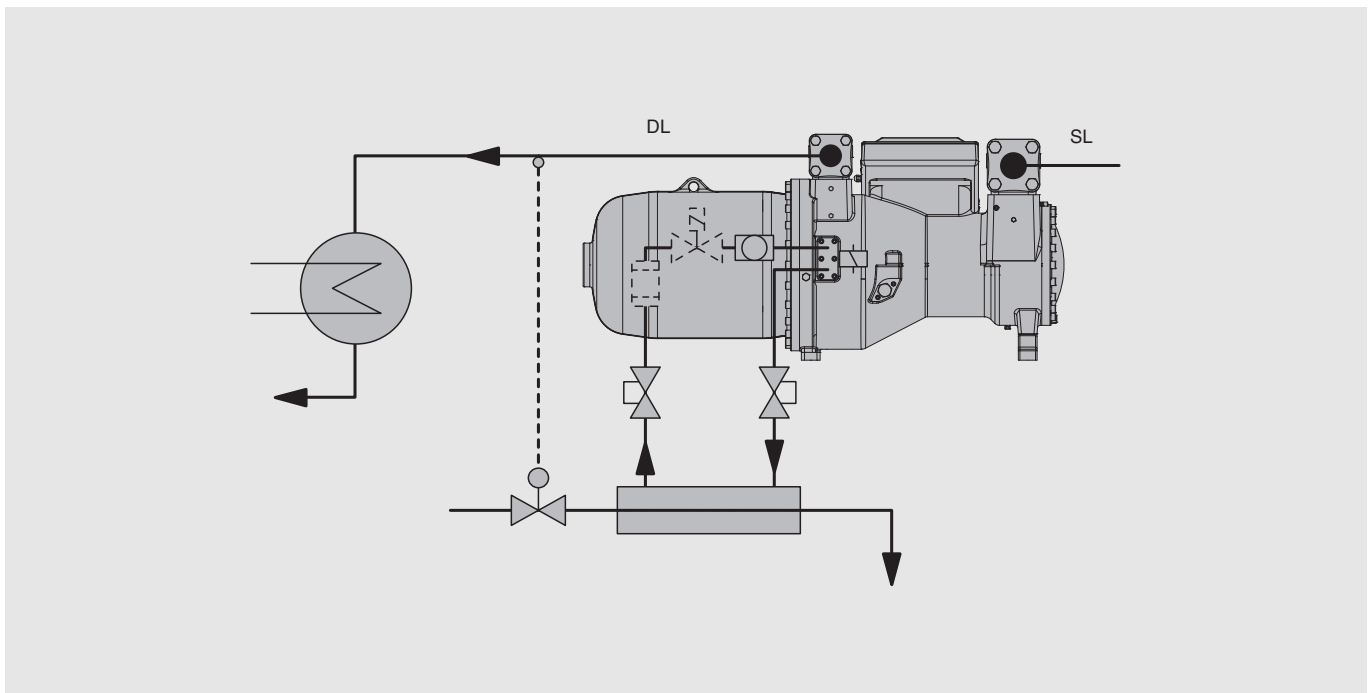


Abb. 11 Beispiel: wassergekühlter Ölkühler

Fig. 11 Example: water-cooled oil cooler

Fig. 11 Exemple: Refroidisseur d'huile refroidi à l'eau



### 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).

### Refroidisseurs d'huile refroidis à l'air

Régulation de température par enclenchement ou déclenchement thermostatique ou par variation de vitesse continue du ventilateur du refroidisseur (réglage de la température, voir tableau; température du bulbe autorisée = / > 120°C).

Pour les refroidisseurs d'huile intégrés dans le condenseur, la vanne de bypass assure simultanément la régulation de température (réglage de la température, voir tableau; température de fonctionnement et / ou température du bulbe autorisée(s) = / > 120°C).

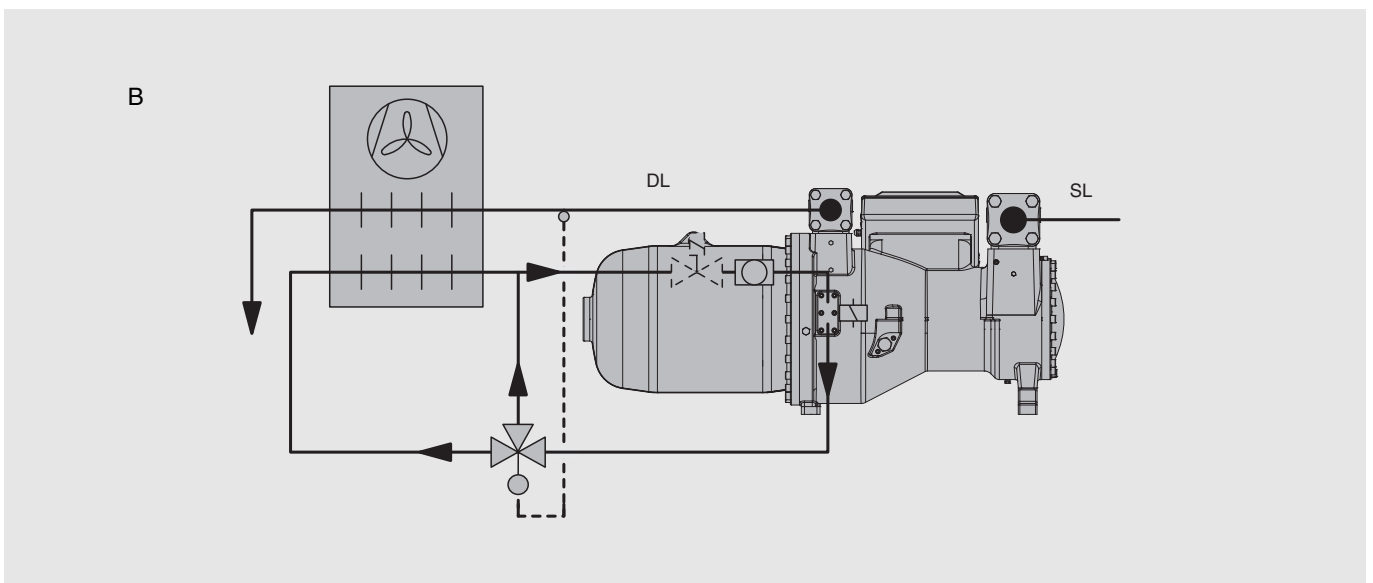
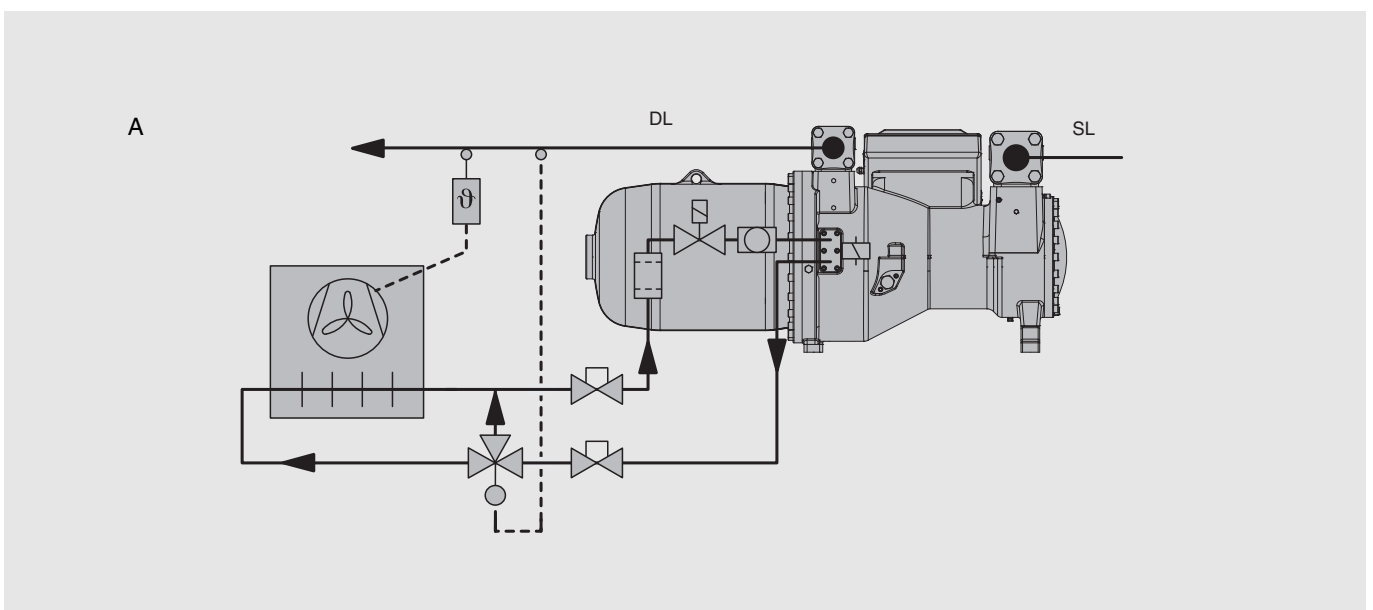


Abb. 12 Beispiel luftgekühlte Ölkühler  
A separater Wärme-Übertrager  
B im Verflüssigerpaket integriert

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

Fig. 12 Refroidisseurs d'huile refroidis à l'air  
A échangeur thermique séparé  
B intégré dans condenseur corps

### 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).

### Refroidissement d'huile par thermosiphon (refroid. par fluide frigorigène)

La régulation de température se fait, soit par une vanne de régulation thermostatique pour l'alimentation en fluide frigorigène, soit par vanne de bypass (réglage de la température, voir tableau; température de fonctionnement et température du bulbe autorisée(s) = / > 120°C).

La figure 13 montre l'exemple d'une version avec un réservoir primaire placé après le condenseur. D'autres conceptions du circuit thermosiphon sont possibles, tout comme la circulation du fluide frigorigène avec pompe ou injecteur (information sur demande).

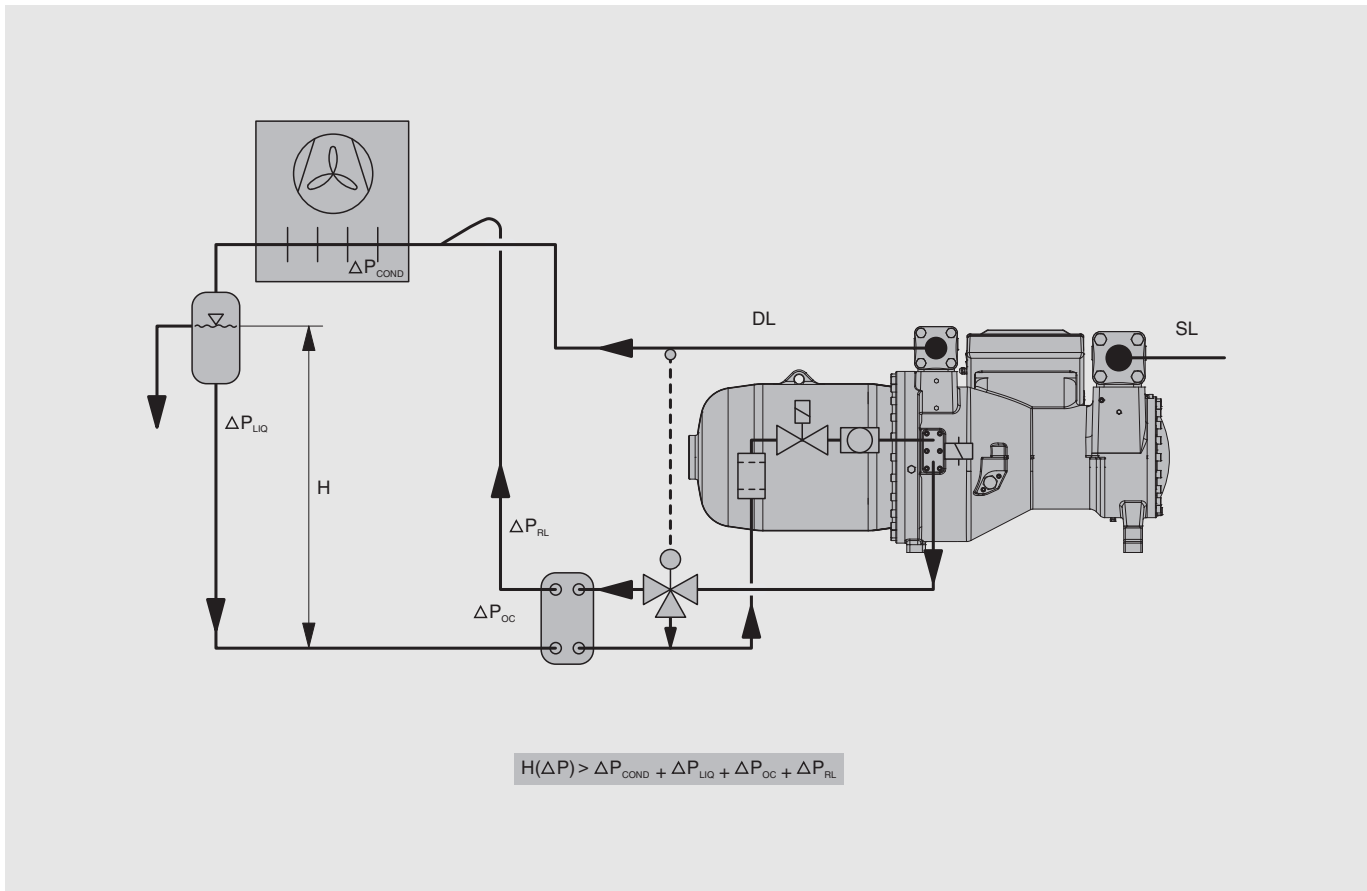


Abb. 13 Beispiel Thermosiphon-Ölkühlung

Fig. 13 Example thermosiphon oil cooling

Fig. 13 Exemple de refroidissement d'huile par thermosiphon

## 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 Volllast-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 Fonctionnement économiseur (ECO)

Dans leur version standard, les compresseurs à vis CSH et CSW sont déjà prévus pour le fonctionnement avec ECO. La puissance frigorifique ainsi que l'indice de performance sont améliorés avec ce type de fonctionnement qui comprend soit un circuit de sous-refroidissement, soit une détente bi-étagée de fluide frigorigène. Les avantages par rapport à un emploi classique sont surtout perceptibles pour des températures de condensation élevées.

La singularité des vis compactes est le canal d'ECO intégré dans le tiroir de régulation à des modèles CSH (fig. 14). Il permet le fonctionnement du circuit de sous-refroidissement indépendamment de la charge du compresseur.

La fonction ECO des modèles CSW est limitée à l'opération en pleine charge.

### 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 Mode de fonctionnement

Pour les compresseurs à vis, le processus de compression se déroule dans une seule direction du flux (voir explications au chapitre 2.2). Cette particularité permet un raccord d'aspiration supplémentaire sur le carter des rotors. Cette position est choisie afin que le processus d'aspiration soit déjà terminé, et qu'une légère élévation de pression ait eu lieu. Un flux de masse supplémentaire peut être aspiré par ce raccord sans que le

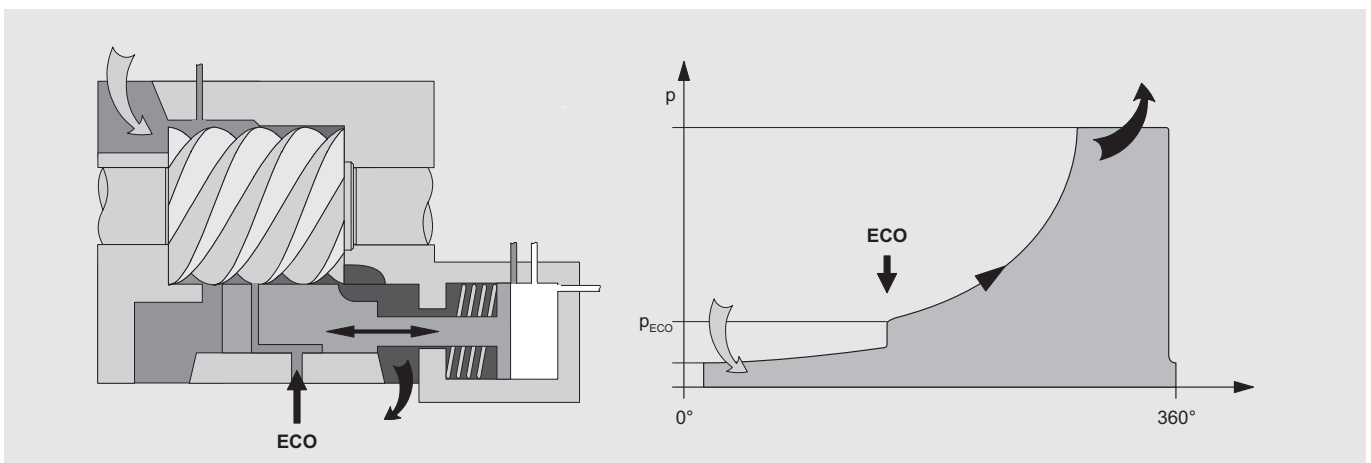


Abb. 14 ECO-Kanal mit integriertem Regelschieber, Verdichtungs vorgang mit ECO

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

Fig. 14 Canal d'ECO avec tiroir de régulation, processus de compression avec ECO

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.

flux à l'aspiration soit influencé de façon significative.

La pression au raccord d'aspiration ECO se situe à un niveau équivalent à la pression intermédiaire des compresseurs bi-étagés. Par conséquent, un circuit supplémentaire de sous-refroidissement ou un réservoir de pression intermédiaire pour détente bi-étagée peuvent être intégrés dans le système. Cet artifice engendre une élévation perceptible de la puissance frigorifique par sous-refroidissement de liquide supplémentaire. A l'opposé, la puissance absorbée par le compresseur n'augmente que légèrement étant donné que le processus de travail devient globalement plus efficace – entre autre à cause de la pression d'aspiration plus élevée dans l'entrée ECO.

## 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 Fonctionnement ECO avec circuit de sous-refroidissement

Pour ce mode de fonctionnement, un échangeur de chaleur fait office de sous-refroidisseur de liquide. Une partie du fluide frigorigène issu du condenseur est injectée dans le sous-refroidisseur à l'aide d'un organe de détente, s'évapore et ainsi sous-refroidit le fluide frigorigène liquide qui circule à contre-courant. Les

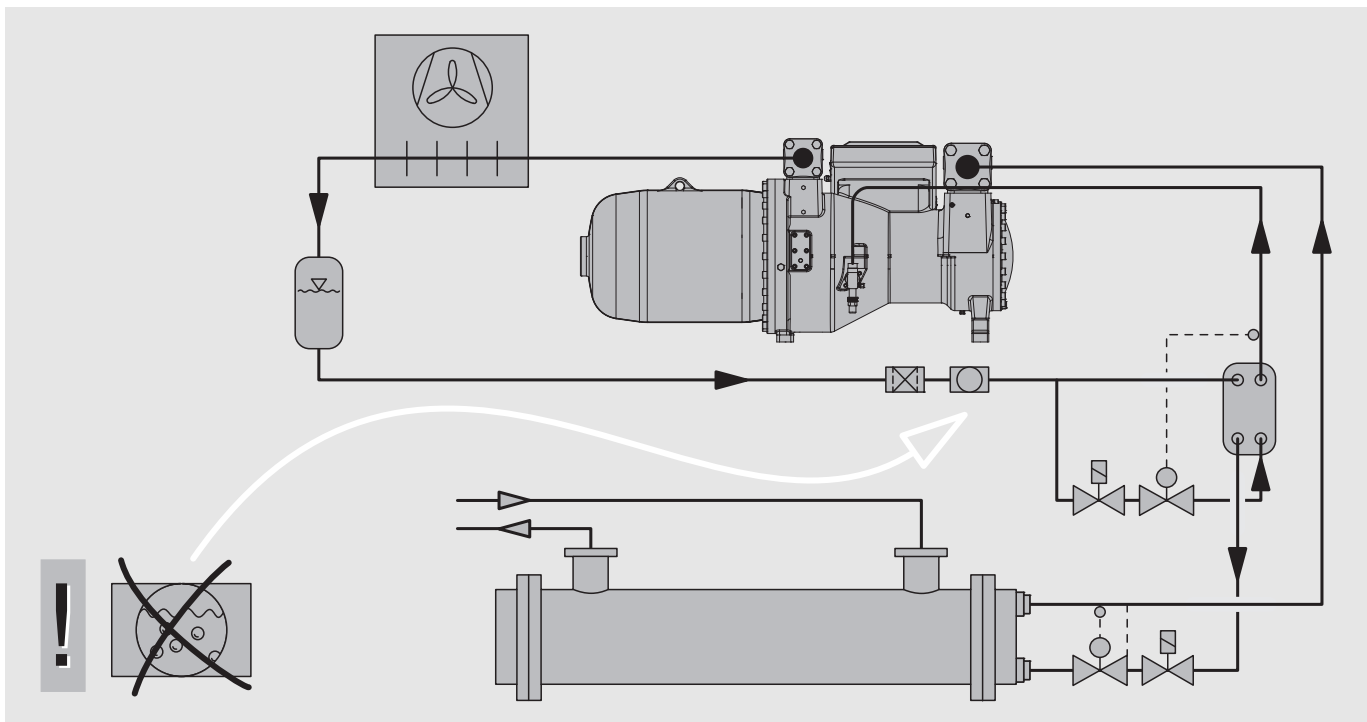


Abb. 15 ECO-System mit Unterkühlungs-Kreislauf

Fig. 15 ECO system with subcooling circuit

Fig. 15 Système ECO avec circuit de sous-refroidissement

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.

### 7.3 ECO-Betrieb mit Mitteldruck-sammler

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

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.

### 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-

gaz surchauffés sont aspirés par le compresseur au niveau du canal ECO, mélangés au flux de masse venant de l'évaporateur, et comprimés à haute pression.

Le liquide sous-refroidi est à la pression de condensation dans ce cas. Le tracé de la tuyauterie vers l'évaporateur ne nécessite, par conséquent, aucune particularité si ce n'est qu'elle doit être isolée. Le système est d'un emploi universel.

### 7.3 Fonctionnement ECO avec réservoir à pression intermédiaire

Cette variante pour la détente bi-étagée du fluide frigorigène est particulièrement avantageuse dans le cas d'évaporateurs noyés, c'est-à-dire sur les installations avec des puissances frigorifiques élevées.

Pour ce mode de fonctionnement, un réservoir à pression intermédiaire se situe entre le condenseur et l'évaporateur. Une partie du fluide frigorigène liquide s'évapore dans ce réservoir. Ainsi, la température du fluide frigorigène restant baisse jusqu'à la température d'ébul-

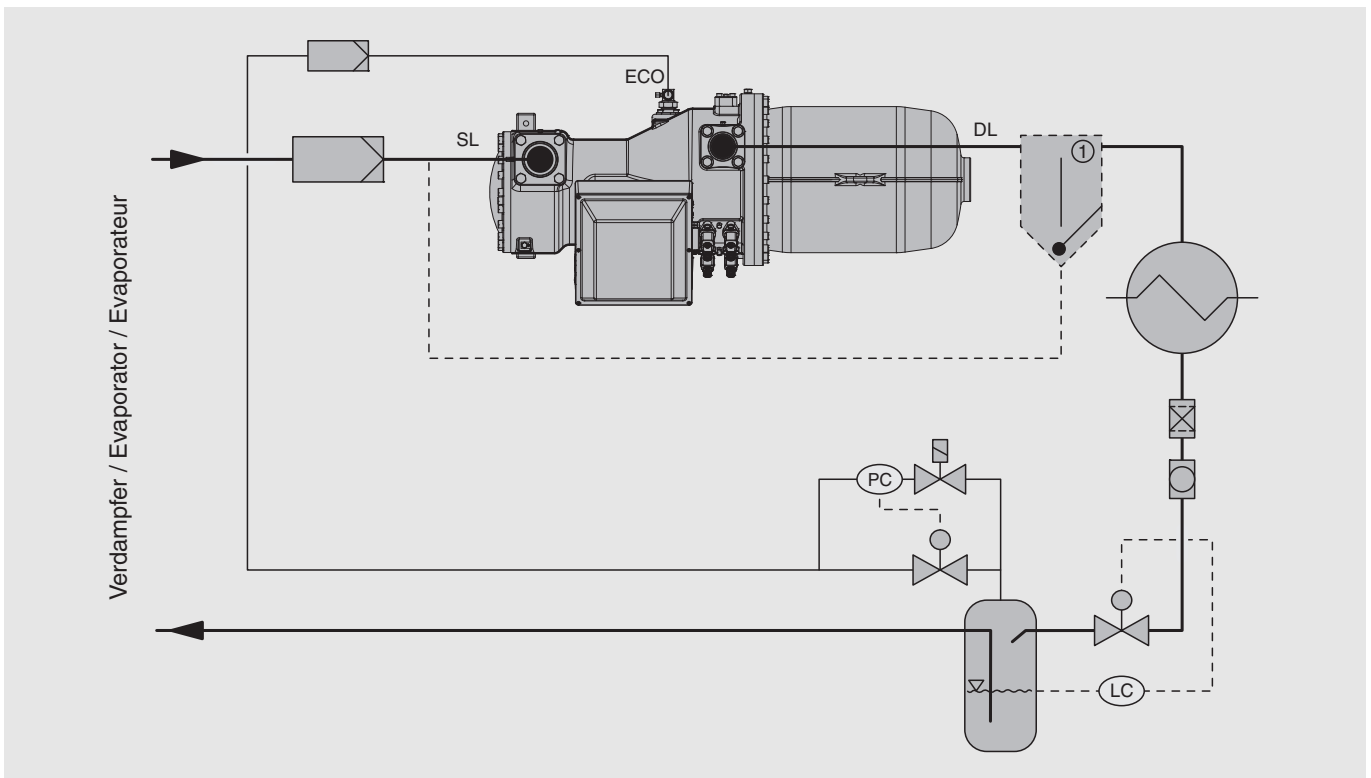


Abb. 16 ECO-System mit Mitteldruck-Sammler  
① Sekundär-Ölabscheider bei Systemen mit überflutetem Verdampfer

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

Fig. 16 Système ECO avec réservoir à pression intermédiaire  
① séparateur d'huile secondaire pour des installations avec évaporateur noyé

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 Vollast-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).

lition. Un régulateur sert à stabiliser la pression dans le réservoir, tout en réglant la quantité de vapeur coulant vers le raccord ECO du compresseur.

L'échange thermique direct permet d'obtenir les conditions les plus favorables sur le plan thermodynamique. Cependant, l'utilisation n'est recommandée qu'en combinaison avec des évaporateurs noyés en raison de la pression intermédiaire réduite à la température de saturation.

#### 7.4 Amortisseur de pulsations dans conduite d'aspiration ECO

La liaison directe du canal ECO avec l'espace des profils engendre des pulsations de gaz qui, suivant les conditions de fonctionnement, peuvent aboutir à des oscillations de résonance dans la conduite d'aspiration ECO.

Des amortisseurs de pulsations spécifiques ont été développés pour les compresseurs CSH. Ils réduisent de façon significative les répercussions sur la tuyauterie et le sous-refroidisseur de liquide.

##### CSH65 et CSH75

L'amortisseur de pulsations externe (fig. 17 en bas) et la vanne d'arrêt (vanne Rotalock) constituent un ensemble.

##### CSH85 et CSH95

L'amortisseur de pulsations interne (fig. 17 en bas) et la vanne d'arrêt (vanne Rotalock) constituent un ensemble, qui est monté dans le canal ECO.

Informations détaillées pour mise en place ultérieure, voir fiche annexe 378 203 24.

##### CSW65 à CSW95

Étant donné que le fonctionnement ECO est limité aux conditions de pleine charge ainsi qu'aux applications sous des pressions relativement faibles, les pulsations des gaz dans la conduite du gaz d'aspiration ECO ne sont que très faibles. Un amortisseur de pulsations n'est pas nécessaire dans la plupart des cas.

Cependant, les critères généraux pour la pose de tuyauterie sont les mêmes que ceux pour les modèles CSH (chapitre 7.5).

### 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.	Ø Eintritt
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 zeitweisem 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 Pose de la tuyauterie

- Braser directement la conduite d'aspiration ECO sur l'amortisseur de pulsations (CSH65 et CSH75) ou dans la vanne d'arrêt ECO (CSH85, CSH95 et CSW65 à 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"

- Position du raccord voir chapitre 13 croquis cotés, position 13.
- Positionner le sous-refroidisseur de façon à ce que ni du fluide frigorigène, ni de l'huile ne puissent migrer vers le compresseur durant les arrêts.
- Jusqu'à ce que les conditions de fonctionnement se soient stabilisées ou en cas de fonctionnement intermittent sans ECO ou à l'arrêt du compresseur les modèles CS.65 à CS.85 et CSW95 peuvent éjecter une certaine quantité d'huile par le canal ECO. Un tuyau ver-

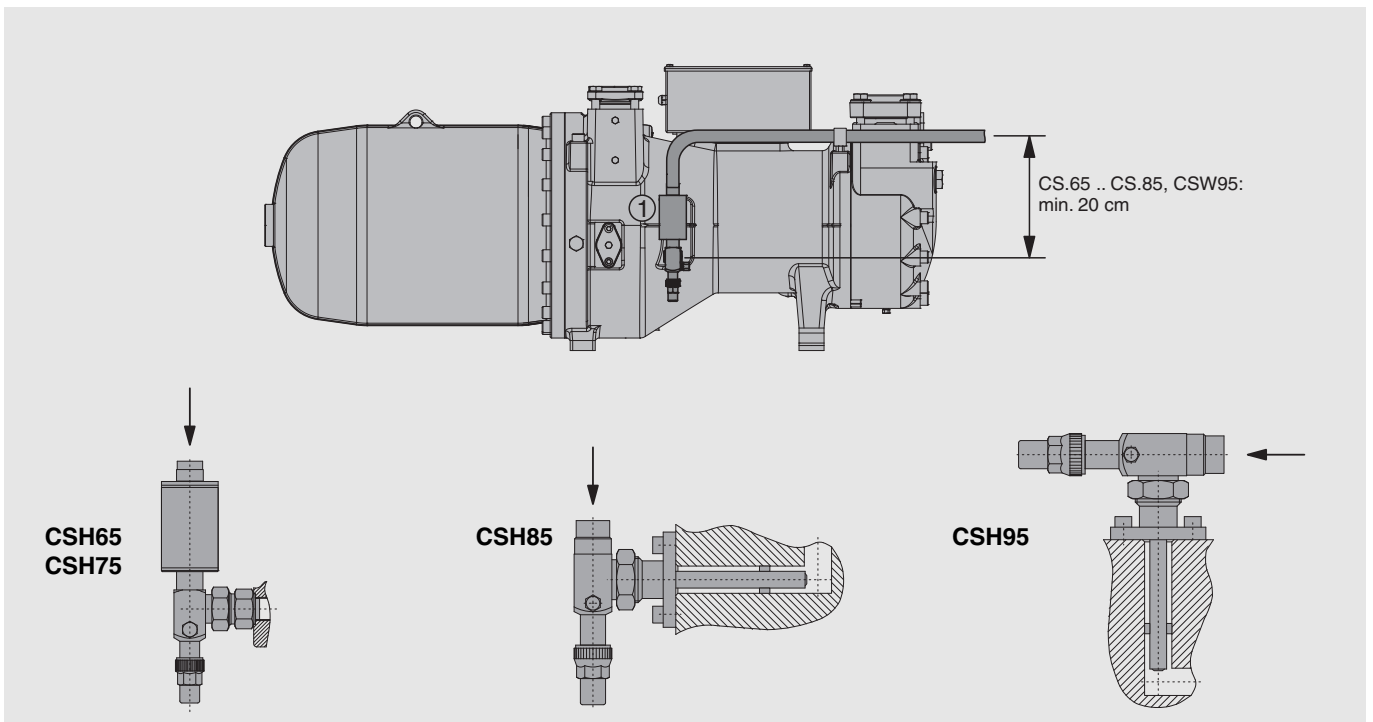


Abb. 17 Rohrführung der ECO-Saugleitung bei CSH65 bis CSH85 und CSW  
 ① externer Pulsationsdämpfer am ECO-Absperrventil nur bei CSH65 und CSH75

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

Fig. 17 Tracé de la tuyauterie d'aspiration d'ECO vers les types CSH65 à CSH85 et CSW  
 ① amortisseur de pulsations externe à la vanne d'arrêt seulement pour CSH65 et CSH75

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.

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.

tical dirigé vers le haut d'abord permet éviter un transfert d'huile vers le sous-refroidisseur (voir fig. 17).

- Le canal ECO aboutit directement dans l'espace des profils. Par conséquent, une propreté poussée est exigée pour le sous-refroidisseur et les tuyauteries.
- Vibrations de la tuyauterie: En raison des pulsations provenant du compartiment des profils du compresseur, éviter les longueurs de tuyauterie "critiques". Se référer également au chapitre 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

## 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

## 7.6 Accessoires

### Sous-refroidisseur de liquide

Les échangeurs de chaleur multitubulaires, coaxiaux et à plaques, qui résistent au gel conviennent comme sous-refroidisseur. Lors de la détermination de celui-ci, il faut tenir compte du gradient de température relativement élevé côté liquide.

Pour la détermination de la puissance, voir les résultats de calcul du BITZER Software:

- puissance du sous-refroidisseur,
- flux de masse ECO,
- température ECO saturée et
- température du liquide.

Paramètres de calcul

- Température d'ECO saturée ( $t_{ms}$ ):  
- correspond à la température d'évaporation dans le sous-refroidisseur  
- pour la détermination, prendre en considération 10 K de surchauffe du gaz d'aspiration
- Température du liquide (entrée): Suivant à EN 12900 le sous-refroidissement du liquide dans le condenseur n'est pas pris comme référence de calcul à la base.
- Température du liquide (sortie): Le BITZER Software se base sur une valeur réaliste de 10 K au-dessus de la température ECO saturée. Exemple:  
 $t_{ms} = +20^{\circ}\text{C} \rightarrow$  température du liquide (sortie) =  $30^{\circ}\text{C}$  ( $t_{cu}$ )

L'utilisation de données individuelles est possible, comme par exemple 5 K selon EN 12900 (ce qui donnera une puissance frigorifique et un COP plus élevés). Il faut



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 ( $t_{cu} - t_{ms}$ ).

cependant prendre en compte qu'un mode de travail stable sera difficilement atteint dans la pratique pour des différences entre température du liquide (sortie) et température ECO saturée moins que 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.

### Détendeurs thermostatiques

- Détermination du détendeur pour le sous-refroidisseur de liquide:
  - Se référer à la puissance de sous-refroidissement.
  - La température d'évaporation correspond à la température d'ECO saturée.
  - Pour éviter un fonctionnement instable à l'enclenchement du circuit sous-refroidissement ou lors de variations de la charge, choisir des détendeurs avec un réglage de la surchauffe de l'ordre de 10 K.
  - Si le circuit sous-refroidissement est également en fonction en charge partielle, en tenir compte lors de la détermination du détendeur.
- Détermination du détendeur pour l'évaporateur: En raison du sous-refroidissement de liquide assez conséquent, le flux de masse est nettement inférieur à celui des systèmes de puissance équivalente sans sous-refroidisseur (voir données du BITZER Software). Ceci suppose une correction lors de la détermination. Il faut également tenir compte de la moindre teneur en gaz après la détente. Pour plus d'informations relatives à la détermination du détendeur et de l'évaporateur, se référer au chapitre 4.2.

### 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 Commande

Jusqu'à ce que les conditions de fonctionnement, après le démarrage, soient stables, la vanne magnétique du circuit de sous-refroidissement est temporisée ou commandée en fonction de la pression d'aspiration. Pour d'autres informations et pour les schémas de principe, se référer au chapitre 8.5.

### 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 Ventilfühlers 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).

### 7.8 Fonctionnement ECO combiné à l'injection de liquide pour refroidissement additionnel

Suivant les conditions de fonctionnement, un refroidissement additionnel par injection de liquide (LI) peut s'avérer nécessaire en fonctionnement ECO. Pour les modèles CSH.3 il y a deux raccords différents (voir chapitre 13 croquis cotés, position 13: ECO et 15: LI).

Indications sur l'exécution et sur la commande de l'injection de liquide (LI) voir chapitre 5.

### Détendeur pour sous-refroidisseur de liquide

Sélectionner le détecteur suivant chapitre 7.6. Lors de la pose de la tuyauterie et du positionnement de la sonde de détendeur sur la conduite d'aspiration ECO, garder un espace suffisant jusqu'au point d'injection pour le refroidissement additionnel (au moins 1 m, influence réciproque par conduction de chaleur possible).

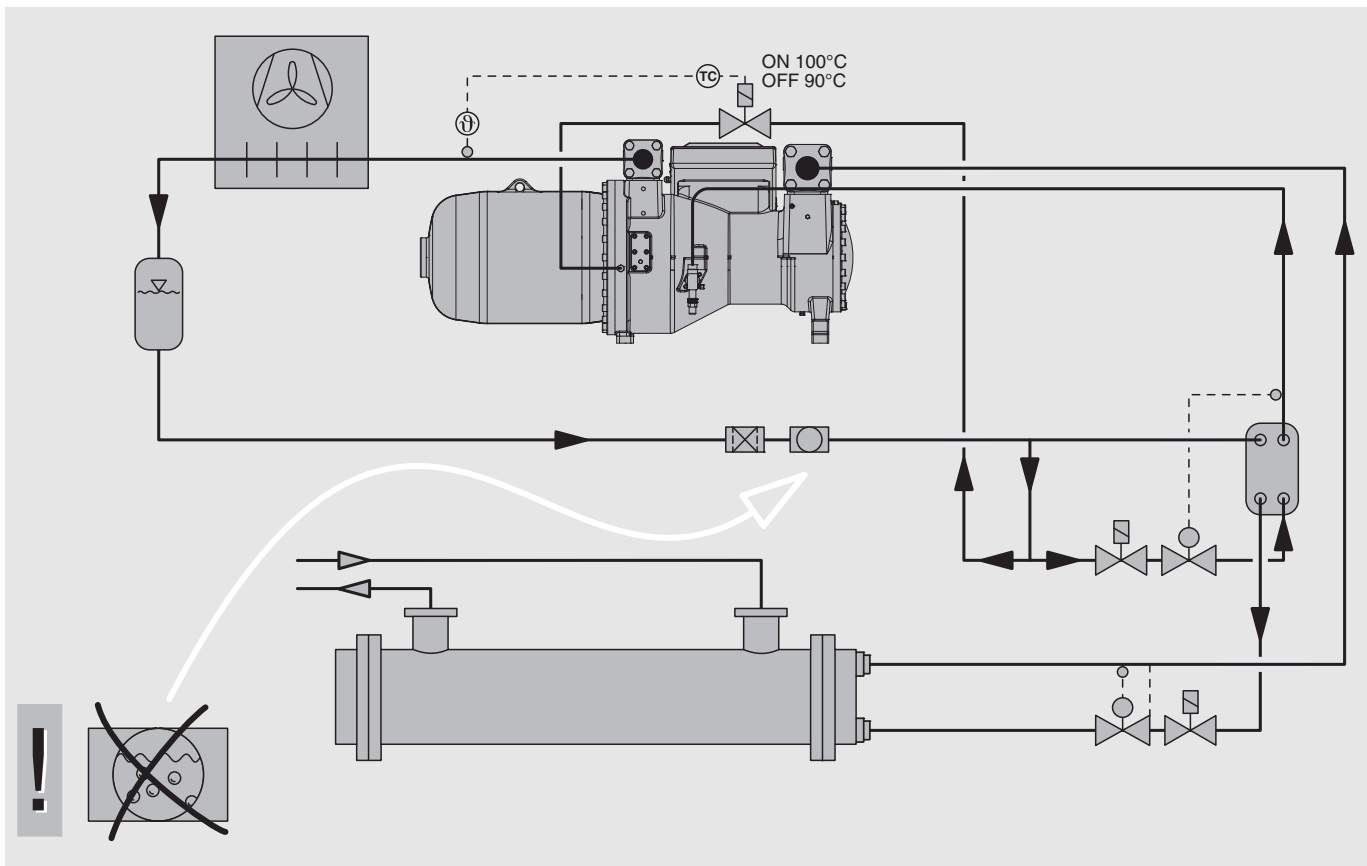


Abb. 18 ECO-Betrieb mit Kältemittel-Einspritzung bei CSH.3-Modellen

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

Fig. 18 Fonctionnement ECO avec injection de liquide pour des modèles CSH.3

## 8 Elektrischer Anschluss

### 8.1 Motor-Ausführung

Die Verdichter-Baureihen CSH65, CSH75 und CSH85 sind standardmäßig mit Teilwicklungs-Motoren (Part Winding "PW") in  $\Delta/\Delta$ -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  $\Delta/\Delta$  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 Raccordement électrique

### 8.1 Conception du moteur

En standard, les compresseurs des séries CSH65, CSH75 et CSH85 sont équipés de moteurs à bobinage partiel "PW" (part winding) en raccordement  $\Delta/\Delta$ . Des moteurs à étoile-triangle (Y/ $\Delta$ ) sont disponibles comme version spéciale.

Les modèles CSH95 sont généralement équipés de moteurs Y/ $\Delta$ .

#### Moteur à bobinage partiel (PW)

Modes de démarrage (raccordement suivant fig. 20 et 21):

- Démarrage à bobinage partiel pour réduire le courant de démarrage
- Démarrage direct

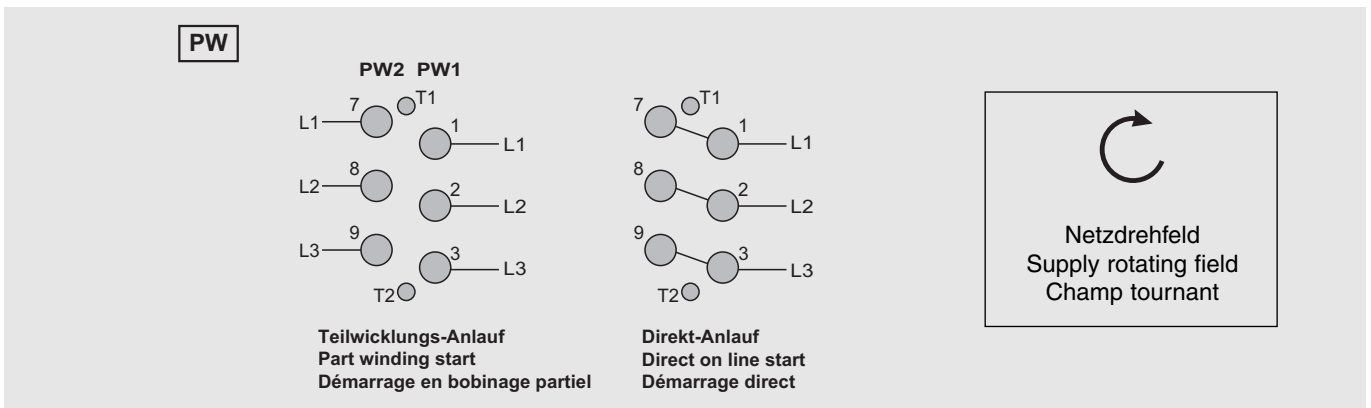


Abb. 20 Motoranschluss (PW)

Fig. 20 Motor connections (PW)

Fig. 20 Raccordement du moteur (PW)

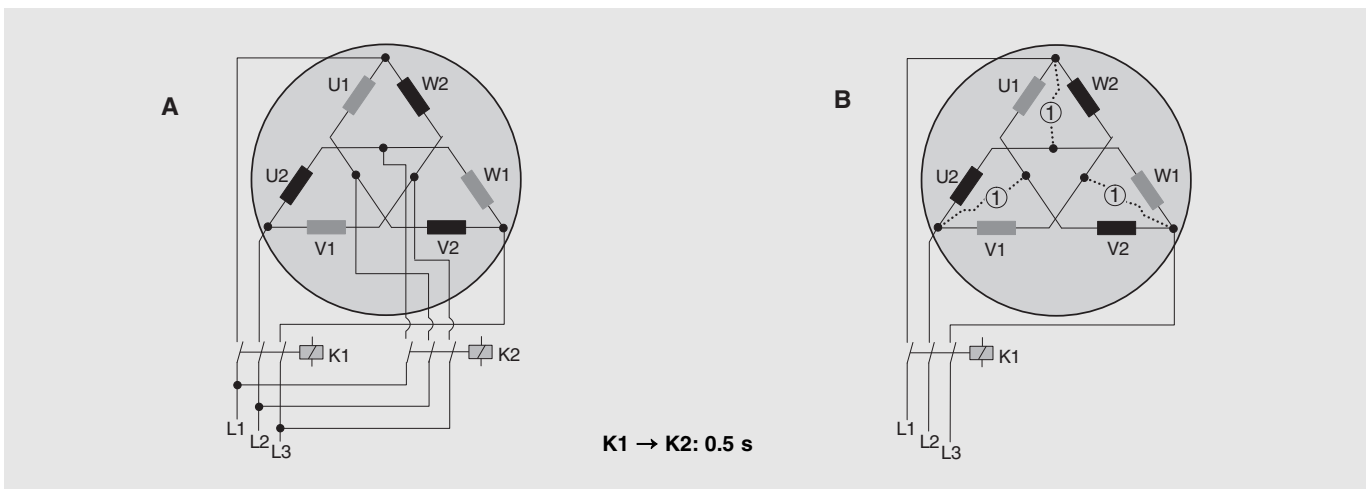


Abb.21 Prinzipschaltbild (PW)

- 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)

Fig. 21 Schéma de principe (PW)

- A: Démarrage à bobinage partiel  
 B: Démarrage direct  
 ① Ponts pour démarrage direct (accessoire en option)

### 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.

### Moteur à étoile-triangle

Modes de démarrage (raccordement suivant fig. 20 et 22).

**i** En général les données du courant de démarrage dans le mode étoile (1/3 du courant lors du démarrage directe) se réfèrent aux conditions standard du rotor bloqué. Néanmoins, en réalité 50% environ sont obtenus pendant le démarrage. En plus, lors de la commutation de fonctionnement étoile à triangle il y a un deuxième pic aussi élevé que le courant de démarrage directe. Ceci est la conséquence de la coupure de la tension en commandant les contacteurs avec chute de vitesse de rotation résultante suivant peu de masses tournantes. Utiliser préférentiellement raccordement suivant IEC. Le pic lors de la commutation diminue ainsi.

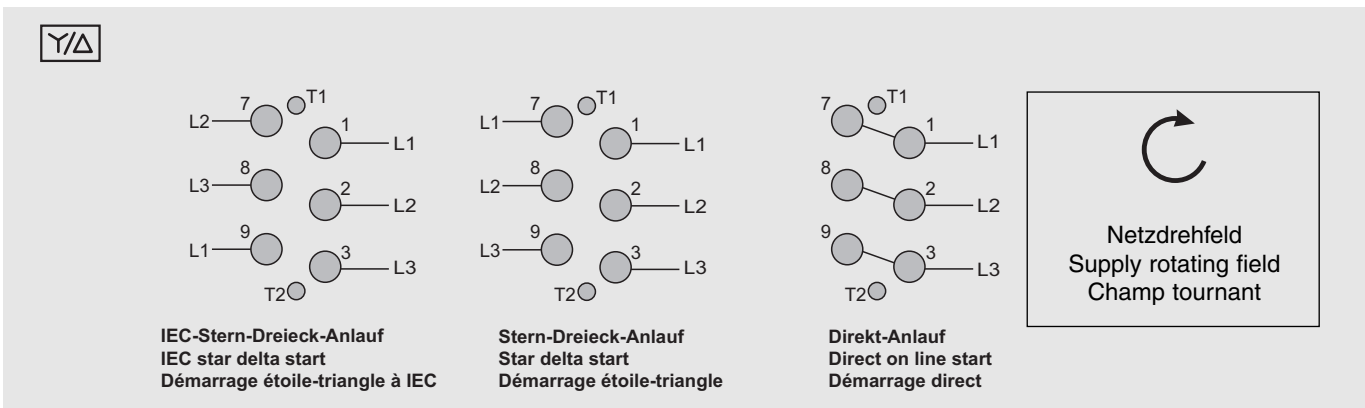


Abb. 22 Motoranschluss (Y/Δ)

Fig. 22 Motor connections (Y/Δ)

Fig. 22 Raccordement du moteur (Y/Δ)

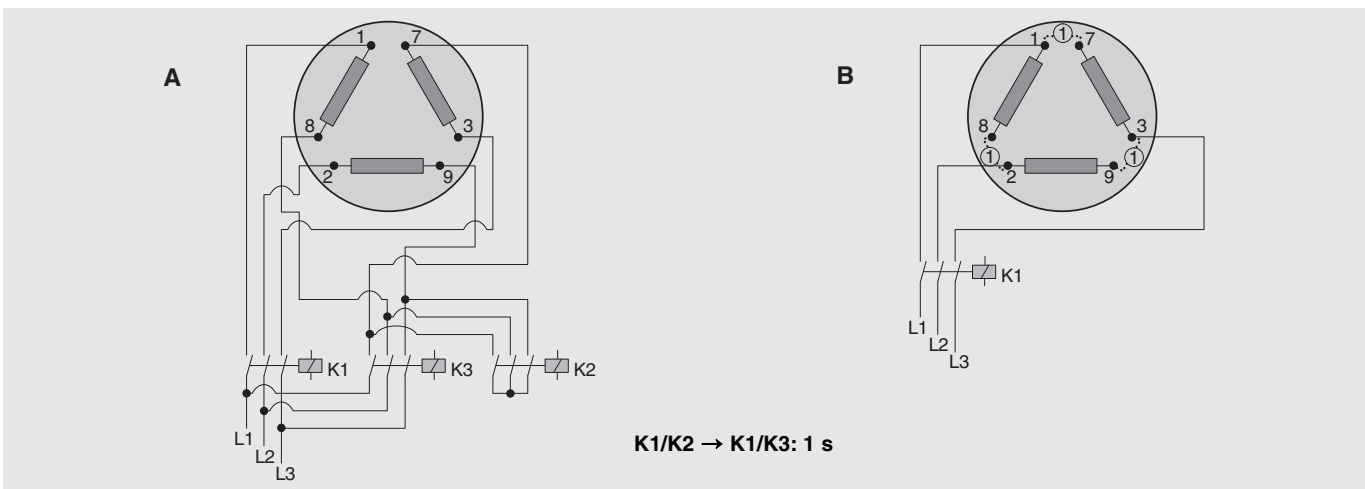


Abb.23 Prinzipschaltbild (Y/Δ)

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)

Fig. 23 Schéma de principe (Y/Δ)

A: Démarrage à étoile-triangle  
B: Démarrage direct  
① Ponts pour démarrage direct (accessoire en option)

**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** L'utilisation d'une combinaison étoile-triangle avec inversion ininterrompue (contacteur supplémentaire et résistances) permet d'éviter le deuxième pic de courant.

## 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 Dispositif de protection du compresseur

Les compresseurs CSH et CSW sont équipés en version standard du dispositif de protection SE-E1.

Le dispositif de protection est logé dans la boîte de raccordement. Les liaisons par câble des sondes CTP moteur et température d'huile, ainsi que celles des bornes du moteur sont réalisées en usine.

Réaliser le raccordement électrique conformément aux figures 24, 25 et aux schémas de principe.

Si nécessaire, les dispositifs de protection peuvent être montés dans l'armoire électrique. Se référer alors aux indications de "En cas de mise en place du SE-E1, SE-E2 ou SE-C1 dans l'armoire électrique, faire attention à".

### SE-E1 – Fonctions de contrôle

Les désignations des bornes et contacts utilisées dans la description ci-après, se

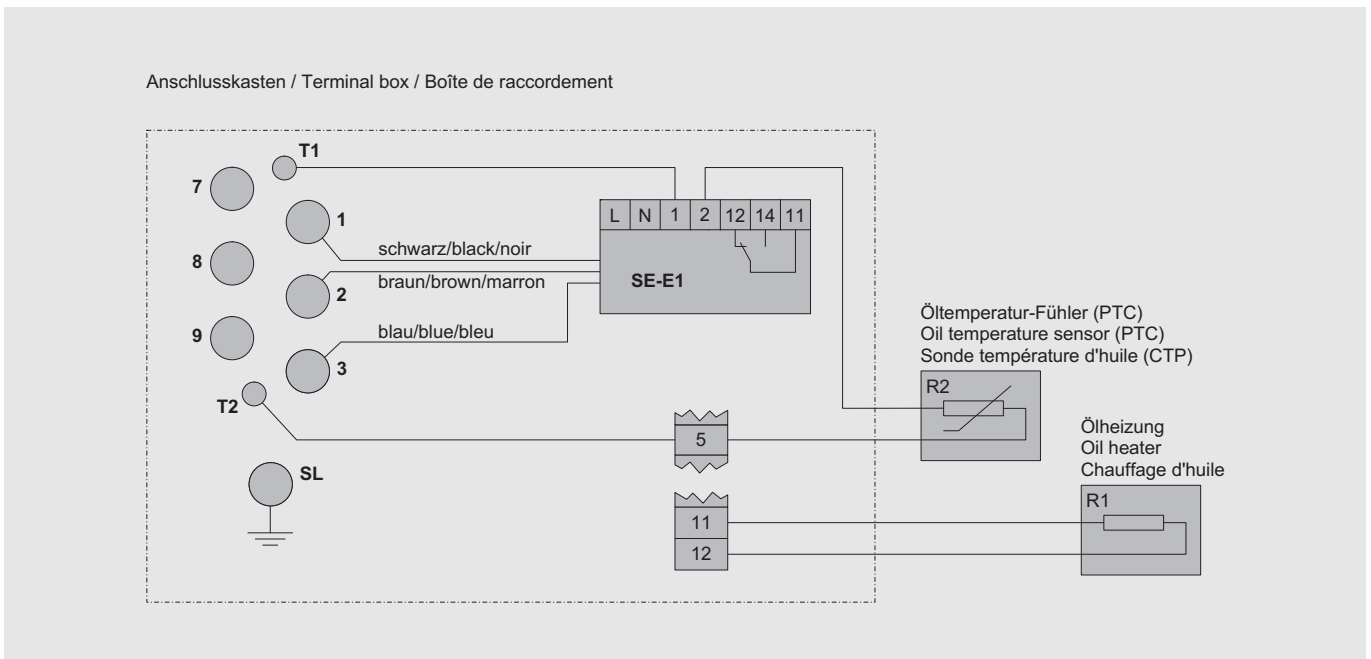


Abb. 24 Elektrischer Anschluss von Verdichter-Schutzgerät SE-E1, Öltemperatur-Fühler und Ölheizung im Anschlusskasten

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

Fig. 24 Raccordement électrique du dispositif de protection du compresseur SE-E1, de la sonde température d'huile et du chauffage d'huile dans la boîte de raccordement

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.

réfèrent aux schémas de principe du chapitre 5.5.

Raccorder les fils de mesure aux bornes 1/2/3.

### Contrôle de température

Le SE-E1 verrouille immédiatement en cas de dépassement des températures maximales admissibles pour le moteur ou le gaz de refoulement.

### Contrôle du sens de rotation

Le SE-E1 contrôle le sens de rotation durant les 5 premières secondes après le démarrage du compresseur.

Si le compresseur démarre dans le mauvais sens, le SE-E1 verrouille immédiatement.

### Contrôle du défaut de phase

En cas du défaut de phase durant les 5 premières secondes après le démarrage du compresseur, le SE-E1 coupe immédiatement le contact de relais dans la chaîne de sécurité et le rétablit après 6 minutes. Il verrouille après:

- 3 défauts de phase en l'espace de 18 minutes et / ou
- 10 défauts de phase en l'espace de 24 heures.

### SE-E1 est verrouillé

Le courant de commande (11/14) est interrompu, lampe H1 éteint (contact signal 12).

### Déverrouiller

Interrompre la tension d'alimentation (L/N) durant 5 secondes minimum.

### Caractéristiques techniques

voir information technique 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 – option pour fonctionnement avec convertisseur de fréquences

- Dimensions et encastrement dans la commande identique avec SE-E1
- convenable pour tous compresseurs CS.
- Les fonctions de contrôle essentielles sont identique avec SE-E1. Le SE-E2 surveille des défauts de phase pendant toute la durée de fonctionnement du compresseur.
- Informations plus détaillées voir information technique 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.

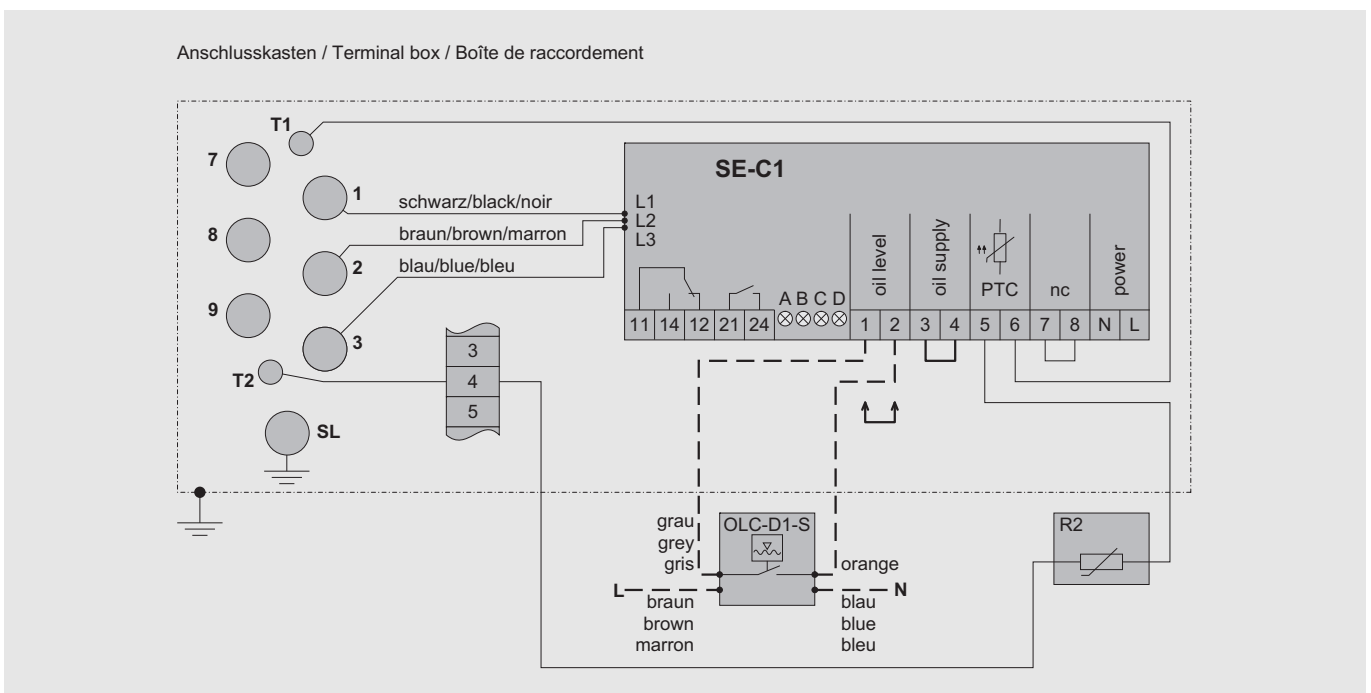
In case of retrofit: Connect the measuring leads to motor terminals 1/2/3.

### SE-C1 – Fonctions de contrôle

Ce dispositif de protection avec des fonctions de contrôle supplémentaires peut être utilisé comme option avec tous modèles CSH et CSW (fig. 25).

Les désignations des bornes et contacts utilisées dans la description ci-après, se réfèrent aux schémas de principe du chapitre 5.5.

En cas de montage ultérieur: Raccorder les fils de mesure aux bornes du moteur 1/2/3.



— werkseitig verdrahtet  
 — bauseitig verdrahten  
 OLC-D1-S Ölniveau-Wächter (Option)  
 R1 Ölheizung  
 R2 Öltemperaturfühler (PTC)

— factory wired  
 — wire on site  
 OLC-D1-S Oil level switch (option)  
 R1 Oil heater  
 R2 Oil temperature sensor (PTC)

— câblé en usine  
 — câbler sur le site  
 OLC-D1-S Contrôleur niveau d'huile (option)  
 R1 Chauffage d'huile  
 R2 Sonde de température d'huile (CTP)

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

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

Fig. 25 Raccordement électrique du dispositif de protection optionel du compresseur SE-C1

### 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 out 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 out 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

### Contrôle de la température

Le SE-C1 verrouille immédiatement en cas de dépassement des températures maximales admissibles pour le moteur ou le gaz de refoulement.

### Contrôle de la boucle de mesure CTP

- Les dispositifs de protection contrôlent la boucle de mesure CTP (court-circuit ou rupture fil / sonde). En cas d'interruption de tension ou court-circuit, ils verrouillent immédiatement.
- Bornes 5 et 6 sur dispositif de protection (CTP, fig. 25)

### Contrôle du sens de rotation

- L'e SE-C1 contrôle le sens de rotation durant les 5 premières secondes après le démarrage du compresseur. Il verrouille immédiatement, si le compresseur démarre dans le mauvais sens.
- Le déverrouillage manuel ne suffit pas pour remettre le compresseur en service. Ceci n'est possible qu'après correction de la succession des phases.

### Contrôle de l'asymétrie et du défaut de phase

- Le SE-C1 verrouille en cas de défaut de phase ou d'asymétrie de phase trop importante durant le fonctionnement. Il ouvre le contact du relais dans la chaîne de sécurité, et le referme après 6 minutes.
- Il verrouille après:
  - 3 défauts de phase ou asymétrie de phase trop haute en l'espace de 40 minutes.
  - 10 défauts de phase ou asymétrie de phase trop haute en l'espace de 24 heures.



### 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.

### Contrôle de la fréquence d'enclenchements maximale

- Le SE-C1 fixe l'intervalle entre deux démarrages successifs du compresseur à 12 minutes minimum (somme des durées de marche et de pause) resp. assure 3 minutes minimum de pause après une phase de fonctionnement un peu plus longue.
- Seule la lampe H2 est allumée en permanence (contact signal 11/12, pause).
- Il se déverrouille automatiquement après l'écoulement de la temporisation.

### SE-C1 est verrouillé

- Le courant de commande (11/14) est interrompu:
- Contact signal 21/24: Lampe panne H1 clignote ou est allumée en permanence. Fonctions signalées (indication par DEL) voir ST-121.
- Simultanément la lampe H2 est allumée en permanence par le contact signal 11/12 (pause).

### Déverrouiller manuellement

- Déterminer la cause et y remédier.
- Déverrouiller manuellement. Interrompre la tension d'alimentation (L/N) pendant au moins 5 secondes (touche reset S2).

### Indication de fonctions

Le SE-C1 signale plusieurs fonctions et pannes (indication par DEL).

Voir l'information technique ST-121 pour plus de détails, plus d'informations sur le diagnostic des défauts ainsi que pour les caractéristiques techniques.

### 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 verdrehte 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.

### En cas de mise en place du SE-E1, SE-E2 ou SE-C1 dans l'armoire électrique, faire attention à:

**! Attention !**  
En cas de mauvais sens de rotation:  
Risque de défaillance du compresseur !

- Raccorder les câbles de liaison sur les bornes du moteur dans l'ordre suivant:
  - noir câble sur borne "1",
  - marron câble sur borne "2" et
  - bleu câble sur borne "3"
  - voir figures 24 et 25.
  - Vérifier avec un appareil de contrôle du champ tournant !
- Incorporer des fusibles supplémentaires (4 A) dans les câbles de liaisons du dispositif de protection vers les bornes "1/2/3" du moteur.
- Risque d'induction!  
Utiliser uniquement des câbles blindés ou torsadés pour raccorder les sondes CTP du moteur et de température d'huile.
- Les bornes T1-T2 du compresseur et 1-2 du SE-E1 / SE-E2 et 1-8 du SE-C1 ne doivent en aucun cas être mises en contact avec la tension de commande ou de service.

### Fonctionnement avec convertisseur de fréquences ou démarreur en douceur

Pour fonctionnement avec convertisseur de fréquences (CF) soit le SE-E2 soit le SE-C1 est nécessaire. Le SE-E2 est câblé exactement comme le SE-E1. Schéma de principe pour fonctionnement CF avec SE-C1 voir information technique ST-121.

**i** Sélection et fonctionnement avec démarreur en douceur nécessitent une concentration individuelle avec BITZER.

### 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 Unterspannungs-Überwachung 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 under-voltage 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.

### Protection du moteur additionnelle

L'appareil de protection SE-E1 (version standard) contrôle un défaut de phase durant les 5 premières secondes après le démarrage, mais pas durant le fonctionnement normal. Une protection moteur additionnelle est fortement conseillée, car les moteurs de la taille de ceux utilisés dans les compresseurs CSH et CSW sont exposés à un stress excessif lors d'un défaut de phase (forces de déboîtement importantes dues à l'asymétrie, déperdition de courant via le rotor et l'arbre), même lorsque le moteur est peu sollicité. Des relais de surcharge externes sont, par ex., une solution – voir relais F13 / F14 dans les schémas électriques qui suivent, ainsi que la légende correspondante.

Une autre solution consiste à utiliser le SE-C1 ou des relais de défaut de phase électroniques additionnels, qui surveillent directement le courant de chaque phase par un convertisseur approprié. Les appareils de protection avec contrôle exclusif des phases ne peuvent être utilisés que si la tension de déclenchement peut être réglée individuellement. En cas de défaut de phase, une tension inductive se crée dans la phase concernée; suivant la résistance du bobinage et la charge du moteur, elle peut atteindre des valeurs élevées. De ce fait, la valeur de consigne doit être déterminée individuellement par des essais de référence appropriés. Par conséquent, ce type de protection ne pourra être utilisé de façon optimale que sur des appareils produits en série.

Pour les réseaux électriques alimentés en alternance par un générateur, des mesures supplémentaires doivent être prises afin d'éviter des microcoupures lors du changement de réseau. Ceci est possible, par exemple, par un contrôle de sous-tension qui coupe le compresseur quand la chute de tension dépasse 10%. Dès que l'alimentation du réseau est suffisante, le compresseur, après temporisation (environ 5 min), peut être redémarré.

Ceci est valable également pour les réseaux électriques exposés à de fortes fluctuations de tension.

### 8.3 Anschlusskasten

### 8.3 Terminal box

### 8.3 Boîte de raccordement

#### Kabel-Durchführungen

#### Cable bushings

#### Passages de câble

Verdichter Compressor Compresseur	Kabel-Durchführungen Cable bushings ① Passages de câble			
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 Tous les trous sont fermés avec vis ou bouchon. Passages de câbles suivant EN 50262.

Detaillierte Darstellung des Anschlusskastens siehe nächste Seite.

For detailed design of the terminal box see next page.

Représentation détaillée de la boîte de raccordement voir prochaine page.

#### Anschlüsse der Stromdurchführungs-Platte

#### Connections of the terminal plate

#### Raccordements de la plaque à bornes

Verdichter Compressor Compresseur	Motor-Anschluss Gewindebolzen Leitungsquerschnitt für Klemmkabelschuh		Anschluss für Erdung ① Gewindebolzen Leitungsquerschnitt für Klemmkabelschuh	
	Motor connection Threaded bolts Conductor cross sect. for clamp type cable lug		Connection for grounding ① Threaded bolts Conductor cross sect. for clamp type cable lug	
	Raccordement de moteur Goujons filetés Section du conduc. pour cosse de jonction câble		Raccordement pour prise de terre ① Goujons filetés Section du conduc. pour cosse de jonction câble	
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 Raccordements dans la boîte de raccordement  
② Filet intérieur  
③ Choisir les cosses de jonction de câble suivant la section du conducteur, exigée par la puissance du moteur.  
④ Par chaque goujon fileté jusqu'à deux cosses de jonction de câble peuvent être visées.

### 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.

### Ponts de raccordement

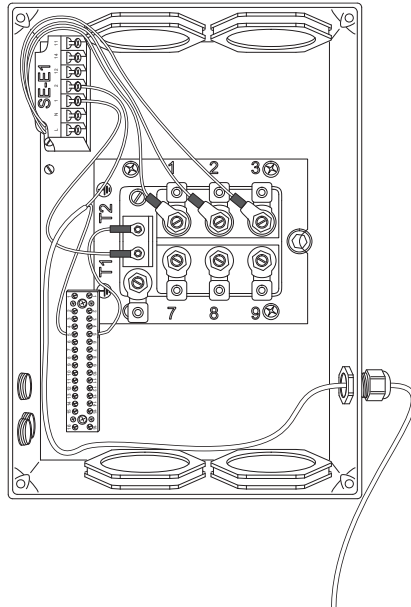
Ponts de raccordement pour un démarrage direct sont disponibles sur demande, mais pas pour les modèles CS.95103 et CS.95113.

### Verkabelung der Anschlusskästen

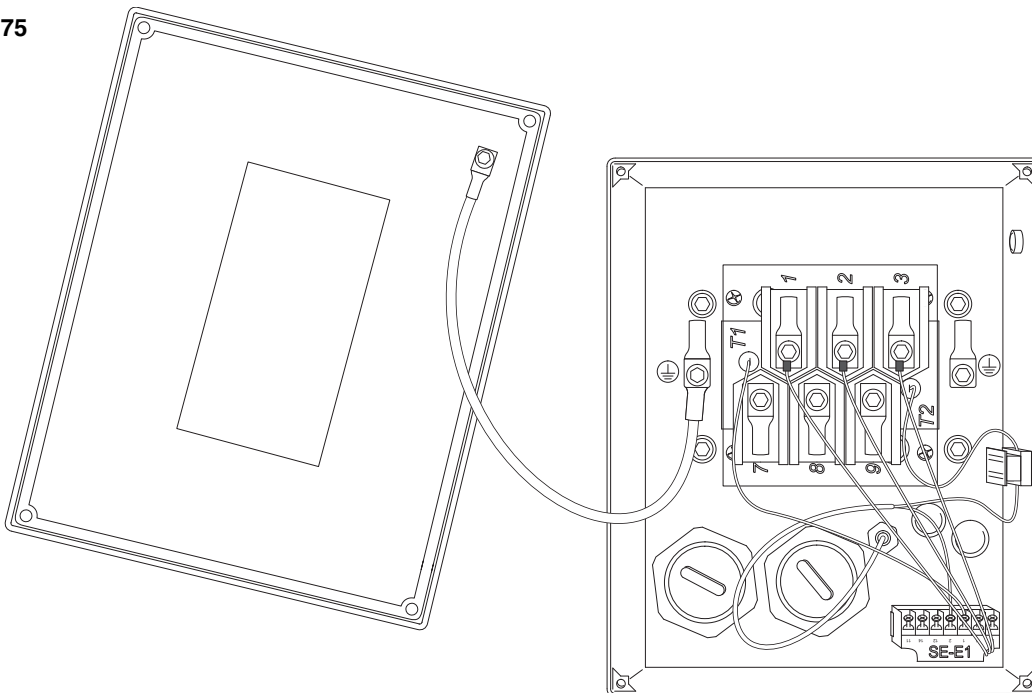
### Wiring of the terminal boxes

### Cablage des boîtes de raccordement

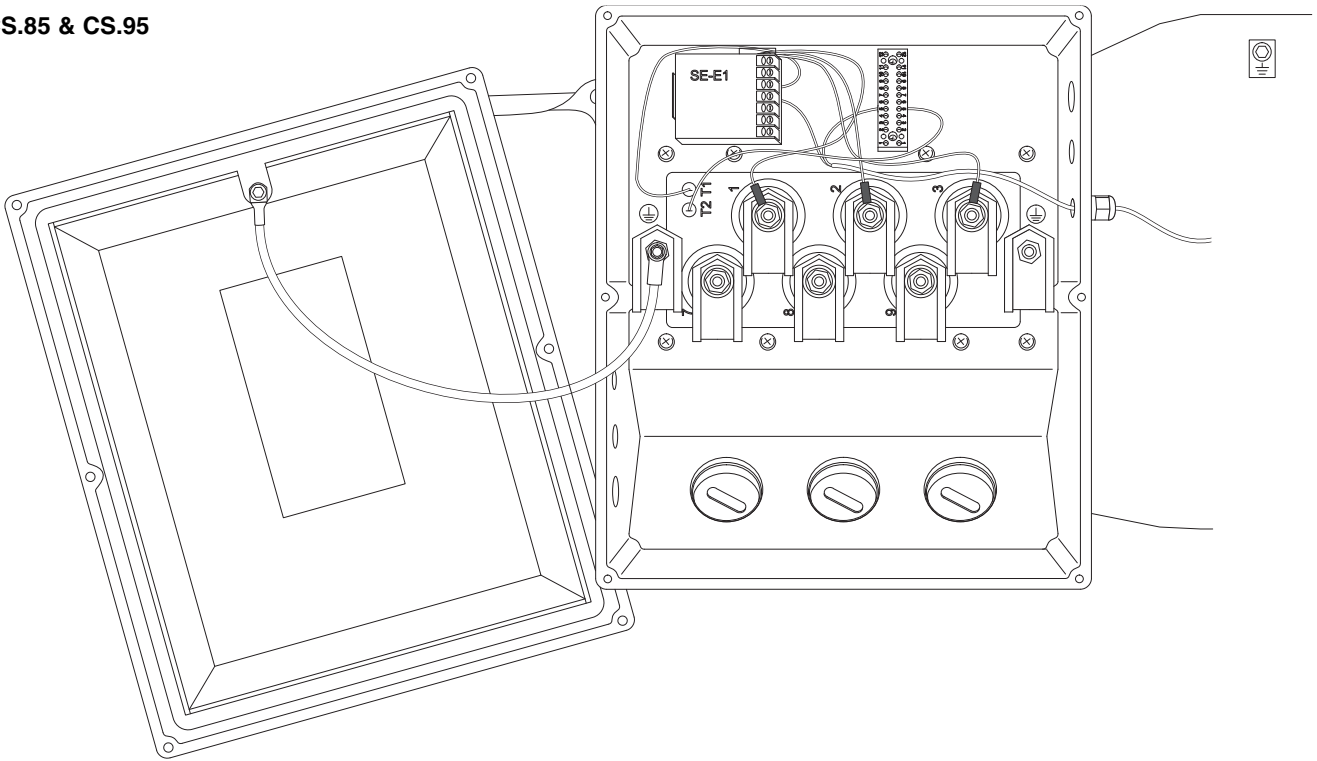
#### CS.65



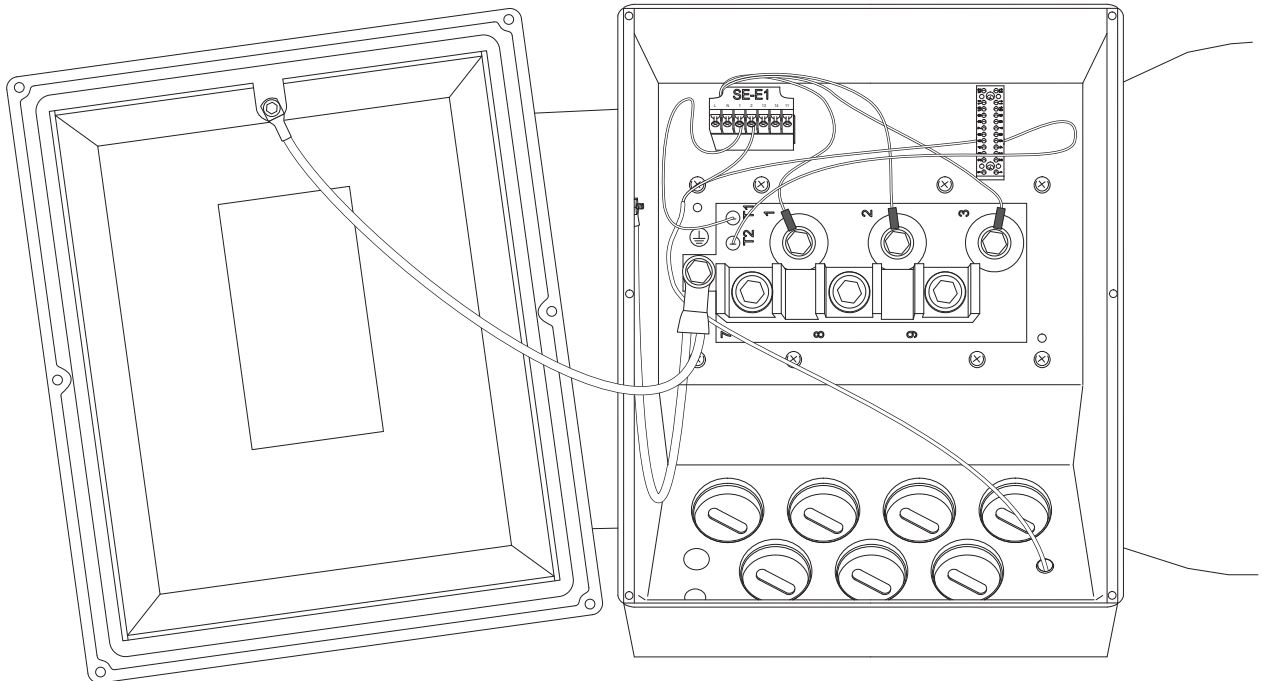
#### CS.75



**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.

**Seulement pour CS.85 et CS.95:**

Mette aussi le carter du compresseur à la terre ou poser une liaison équipotentielle! Voir chapitre 13 croquis cotés, position 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/ $\Delta$ -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 Isolationschäden 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/ $\Delta$  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 Sélection des composants électriques

### Contacteurs de moteur, câbles d'alimentation et fusibles



#### **Attention !**

Puissance nominale n'est pas identique avec puissance moteur maximale!  
Pour le dimensionnement des contacteurs de moteur, des câbles d'alimentation et des fusibles:  
Courant de service maximal resp. puissance absorbée max. du moteur sont à prendre en considération.  
Voir chapitre 10.  
Sélection des contacteurs:  
d'après catégorie d'utilisation AC3.

### Moteur à bobinage partiel

Les contacteurs du moteur sont dimensionnés chacun pour, au minimum, 60% du courant de service maximal.

### Moteur à étoile-triangle

Calculer les contacteurs secteur et triangle au moins à 60% chacun, le contacteur étoile à 33% du courant de service maximal.

Inversion Y/ $\Delta$  ininterrompue:  
Dimensionner les contacteurs secteur, triangle et étoile à 60% chacun et le contacteur de passage à 26% du courant de service maximal.

### Compensation du courant réactif

Pour réduire la proportion du courant réactif lors de l'emploi de récepteurs inductifs (moteurs, transformateurs), des installations de compensation (condensateurs) sont de plus en plus utilisées. Les avantages pour le réseau d'alimentation sont indiscutables, mais l'expérience a montré que la détermination et la réalisation de telles installations ne se font pas sans problème et qu'elles peuvent provoquer des défauts d'isolation sur les moteurs et une usure prématurée des contacts des contacteurs.

En vue d'un mode de fonctionnement sûr, l'installation de compensation devra être conçue de façon à éviter efficacement une "surcompensation" quel que soit le mode opératoire, et une décharge incontrôlée au démarrage et au ralentissement des moteurs.

### Allgemeine Auslegungskriterien

- Max. Leistungsfaktor ( $\cos \varphi$ ) 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.

### Critères de conception usuels

- Facteur de puissance max. ( $\cos \varphi$ ) 0,95 – en tenant compte de tous les états de charge.

### Compensation individuelle (Fig. 26)

- Pour les condensateurs raccordés directement au moteur (coupure par contacteurs impossible), la puissance de ceux-ci ne doit jamais dépasser 90% de la puissance du courant réactif en fonctionnement à vide (moins de 25% puissance du moteur maximal). Pour une capacité plus élevée, il y a un risque d'auto-excitation au ralentissement pouvant occasionner des dégâts sur le moteur.
- Pour le démarrage à bobinage partiel, il faut prévoir une batterie de condensateurs séparée (50% chacune) pour chaque moitié d'enroulement. Une seule batterie est utilisée pour les moteurs étoile-triangle (en parallèle à contacteur K1).
- Dans le cas de variations de charge extrêmes (capacité très étendue) avec simultanément des exigences élevées pour une faible puissance réactive, il faut prévoir des condensateurs activés et désactivés par des contacteurs et munis d'une self à décharge statique. À réaliser conformément à une compensation centralisée.

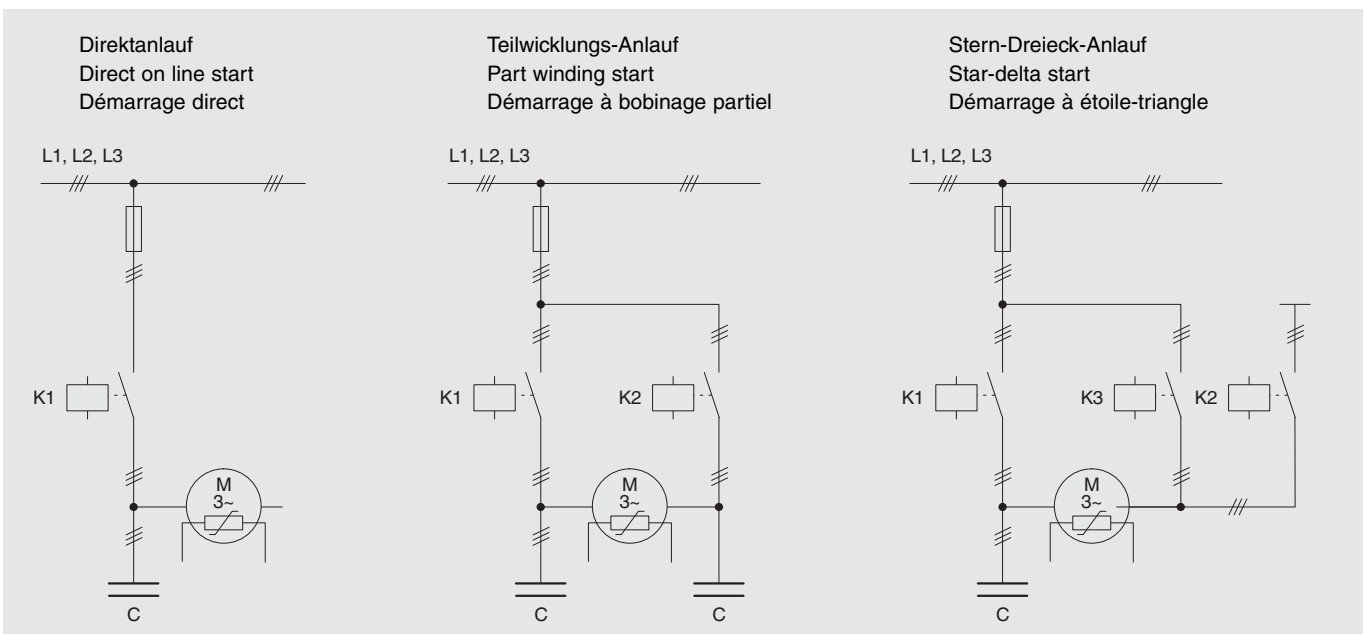


Abb. 26 Beispiel (Prinzipschema): Einzel-Kompensation für Motoren mit Direkt-, Teilwicklungs- und Stern-Dreieck-Anlauf

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

Fig. 26 Exemple (schéma): Compensation individuelle de la puissance réactive pour des moteurs avec démarrage direct, à bobinage partiel ou à étoile-triangle



### 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  $\cos \varphi$  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 Entladestrosseln 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!

### Compensation centralisée (Fig. 27)

- Pour la détermination de celle-ci, il faut prendre en compte les puissances connectées et les durées de fonctionnement de tous les récepteurs inductifs (y compris les lampes à tube fluorescent si une compensation individuelle fait défaut).
- Le nombre "d'étages" de condensateurs devra être déterminé de façon à ce que la plus petite unité n'a pas une puissance capacitive plus élevée que la plus faible charge inductive (pour  $\cos \varphi$  0,95). Les états de charge partielle extrêmes tels que possible entre autre, la nuit, les week-ends ou durant la mise en service sont particulièrement délicats. Le cas échéant, il faut envisager de "couper" l'installation de compensation du réseau si les sollicitations sont trop faibles.
- Il faut toujours prévoir des selfs à décharge statique sur les systèmes à compensation centralisée (ainsi que compensation individuelle avec commande par contacteurs). La reconnexion au réseau doit être temporisée pour se faire qu'après décharge totale.

A réaliser conformément aux installations de compensation pour moteurs à démarrage direct.

**Attention!**  
Respecter absolument les indications d'exécution et de sélection du constructeur d'installation de compensation !

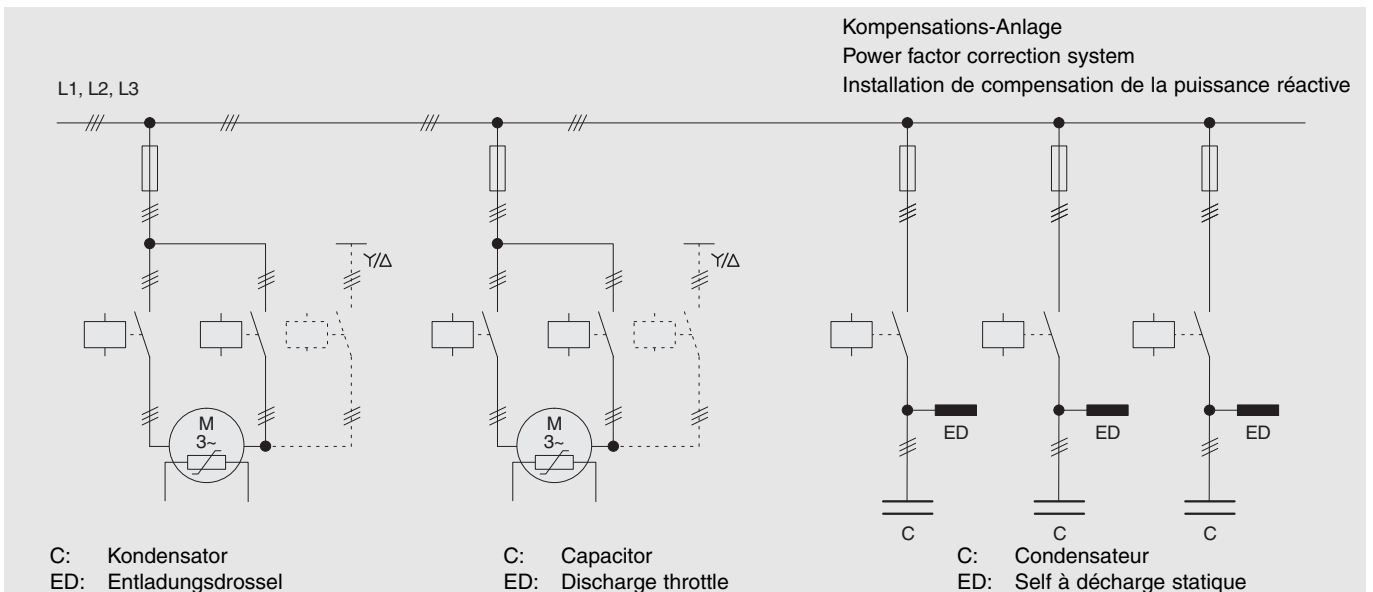


Abb. 27 Beispiel (Prinzipschema): Zentral-Kompensation für Motoren mit Teilwicklungs- oder Stern-Dreieck-Anlauf

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

Fig. 27 Exemple (schéma): Compensation centralisée de la puissance réactive pour des moteurs avec démarrage à bobinage partiel ou à étoile-triangle

## 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 Schalzhäufigkeit:
  - 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 Schémas de principe

Les schémas de principe qui suivent présentent des exemples de démarrage à bobinage partiel et à étoile-triangle avec des différents appareils de protection et régulation de puissance en continu et à 4 étages. Sont également représentées, des variantes avec injection de fluide frigorigène, fonctionnement avec ECO, contrôle du niveau d'huile et fonctionnement avec refroidisseur d'huile externe.

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

- Temps minimal d'arrêt:
  - 5 Minutes  
pendant ce temps, activer CR3 (Y3) pour que le tiroir de régulation puisse retourner dans sa position de démarrage à vide.
  - 1 Minute  
s'il était mis à l'arrêt de l'étage CR 25% avant
- Respecter les temps minimaux d'arrêt aussi pendant maintenance!
- Fréquence maximale d'enclenchements:
  - CS.65/75: 6 démarrages par heure
  - CS.85/95: 4 démarrages par heure
- Durée de marche à atteindre au minimum: 5 minutes!
- Temps de commuter:
  - bobinage partiel 0,5 s
  - étoile-triangle 1 s (CS.65 .. CS.85)
  - étoile-triangle 1,5 .. 2 s (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).

### Enclenchement retardé en fonctionnement d'ECO

Le retard à l'enclenchement F7 doit assurer que le flux de fluide frigorigène vers le sous-refroidisseur de liquide n'est établi qu'à partir du moment où les conditions de fonctionnement se sont plus ou moins stabilisées. Ceci se fait par l'intermédiaire de la vanne magnétique Y6.

En cas de démarrages fréquents à partir d'une pression d'aspiration élevée, l'emploi d'un pressostat est suggéré. Les points de commutation doivent être suffisamment distants de la température d'évaporation nominale pour éviter des enclenchements / déclenchements trop fréquents de la vanne magnétique d'ECO Y6.

L'emploi d'un relais temporisé peut être envisagé sur les systèmes ayant des cycles de refroidissement relativement constants (par ex. groupes de production d'eau glacée). La temporisation devra être ajustée individuellement pour chaque installation.

### Contrôle du niveau d'huile

Le contrôleur de niveau d'huile opto-électronique OLC-D1-S peut être utilisé uniquement sur les modèles CSH.3 et CSW.3. Les schémas de principe aux pages 74 à 79 décrivent le contrôle du niveau minimum d'huile (position du raccord 8, chapitre 13).

Pour le contrôle du niveau maximum d'huile (par ex. pour le retour d'huile depuis un séparateur d'huile secondaire, chapitre 4.2), un autre OLC-D1-S peut être monté sur les modèles CSH.3 et CSW.3 à la place du voyant d'huile (position du raccord 4, chapitre 13; pour plus d'information, voir DT-300 et ST-130).

Le contrôleur OLC-D1-S peut également être connecté en tant que contact au repos ou contact inverseur par une CPE.

Lorsqu'un compresseur CSH.1 est remplacé par un modèle CSH.3, un contrôleur de niveau d'huile électro-mécanique déjà installé peut également être utilisé dans le nouveau compresseur (position du raccord 7, chapitre 13).

## 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"

## Légende

B2	.....Unité de commande
F1	.....Fusible principal
F2	.....Fusible compresseur
F3	.....Fusible protection commande
F4	.....Fusible protection commande
F5	.....Pressostat haute pression
F6	.....Pressostat basse pression
F7	.....Retard à l'enclenchement "ECO"
F8	.....Contrôle de niveau d'huile (option) <sup>①</sup>
F9	.....Thermostat de commande "LI"
F10	.....Thermostat de commande "refroidissement d'huile"
F13	.....Relais thermique 1 de moteur <sup>②</sup>
F14	.....Relais thermique 2 de moteur <sup>②</sup>
H1	.....Lampe "panne de moteur" (excès de temp. / manque d'une phase)
H4	.....Lampe "défaut niveau d'huile"
K1	.....Contacteur "1. bobinage" (PW) "Contacteur secteur" (Y/Δ)
K2	.....Contacteur "2. bobinage" (PW) "Contacteur étoile" (Y/Δ)
K3	....."Contacteur triangle" (Y/Δ)
K4	.....Contacteur auxiliaire (option)
K2T	.....Relais temporisé "pause" 300 s
K3T	.....Relais temporisé "bobinage partiel" 0,5 s ou "étoile-triangle" 1 s, CS.95 2 s en maximum
K4T	.....Relais temporisé "contrôle niv. huile" 90 s
K5T	.....Relais batteur "CR4", fonction clignotant marche / arrêt 10 s <sup>③</sup>
M1	.....Compresseur
Q1	.....Interrupteur principal
R1	.....Chauffage d'huile <sup>④</sup>
R2	.....Sonde température d'huile (CTP) <sup>④</sup>
R3-8	.....Sondes PTC dans le moteur <sup>④</sup>
S1	.....Interrupteur marche-arrêt
S2	.....Réarmement "moteur & temp. gaz refoulement" "sens de rotation du moteur"
S4	.....Réarmement "niveau d'huile"
U	.....Élément d'antiparasitage de CEM (si néc. p. ex. de Murr Elektronik)
Y1	.....VM "régulateur de puissance" <sup>④⑤</sup>
Y2	.....VM "régulateur de puissance" <sup>④⑤</sup>
Y3	.....VM "régulateur de puissance" <sup>④⑤</sup>
Y4	.....VM "régulateur de puissance" <sup>④⑤</sup>
Y5	.....VM "conduite de liquide"
Y6	.....VM "ECO"
Y7	.....VM "LI"
Y8	.....VM "injection d'huile additionnelle"
Y9	.....VM "conduite refroidisseur d'huile"

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 Dispositif pour protection du compresseur pour contrôle de température du moteur et d'huile<sup>④</sup>  
(option alternative: SE-E2 pour fonctionnement avec CF)

SE-C1 Dispositif pour protection du compresseur pour contrôle de température du moteur et d'huile et du niveau d'huile (option)

OLC-D1 Contrôleur de niveau d'huile opto-électronique<sup>②</sup>

MV = Magnetventil

SV = Solenoid valve

VM = Vanne magnétique

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 charge maximale des contacts  
250 V / 0,5 A / 10 VA

② voir "protection du moteur additionnel-  
le", page 59

③ pré-réglage recommandé voir aussi  
chapitre 2.7

④ composants livrés avec le compres-  
seur

⑤ régulateur de puissance

Y1 ....CR1, Y2 ....CR2

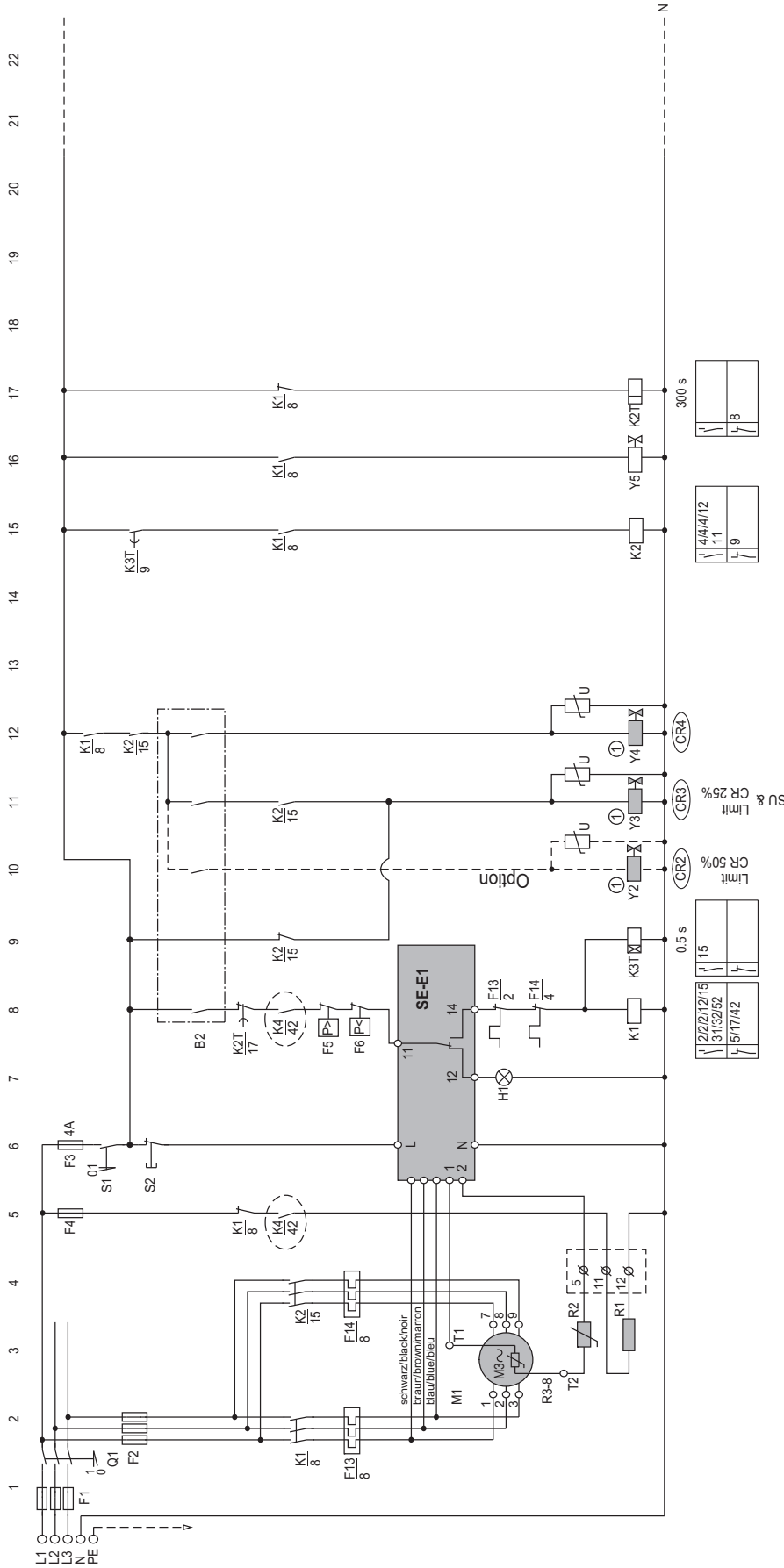
Y3 ....CR3, Y4 ....CR4

(Séquences de commande voir p. 12.)

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

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

**Démarrage à bobinage partiel & SE-E1**  
**Régulation de puissance en continu**



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

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

Legende siehe Seite 68 und 69.

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 Temps d'impulsion environ 0,5 s .. max. 1 s,  
dépendant de la caractéristique de l'installati-  
on, voir aussi chapitre 2.6

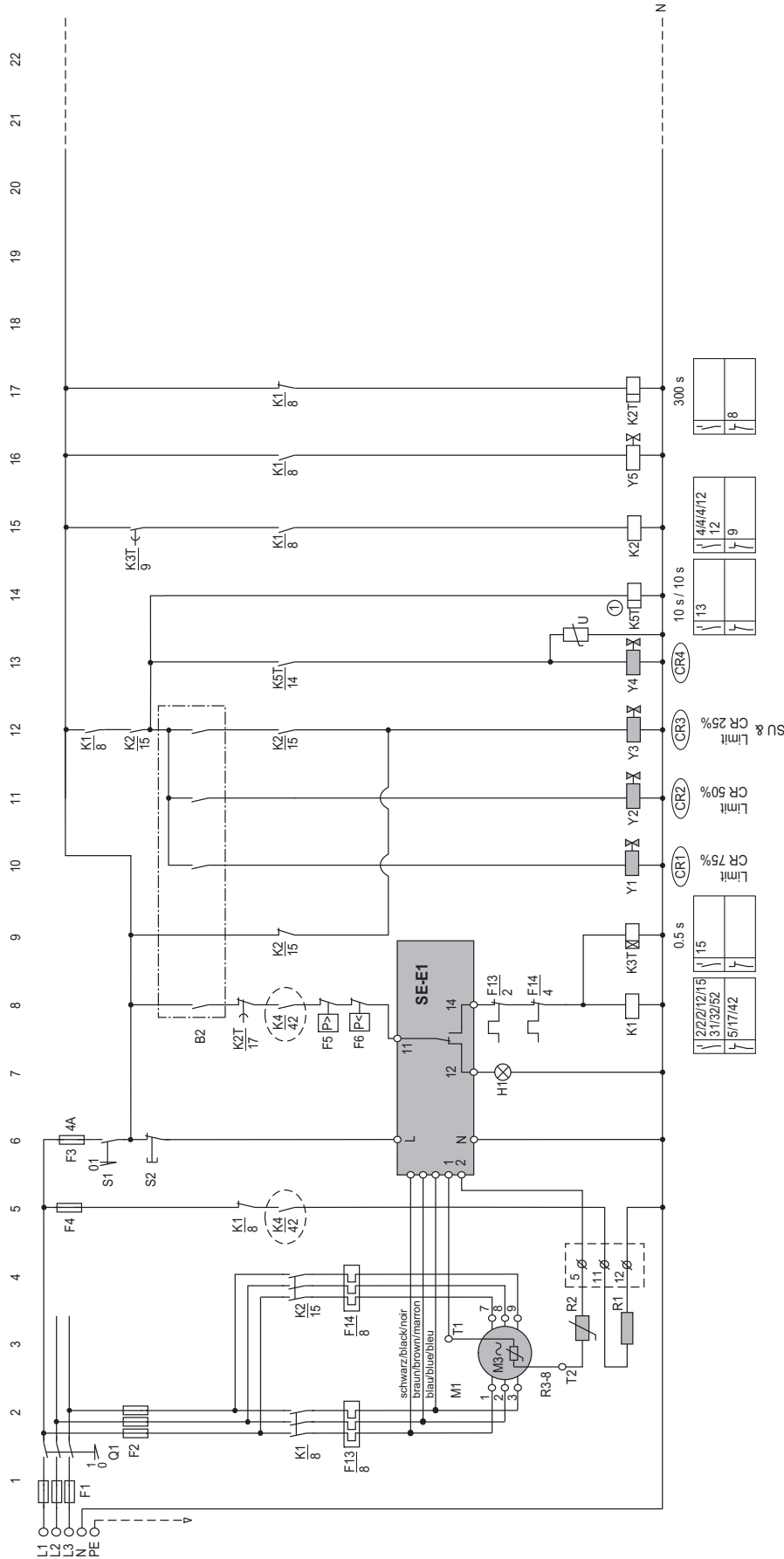
Options pour fonctionnement ECO, injection  
de liquide (LI), refroidissement d'huile exter-  
ne et contrôle de niveau d'huile voir page 74.

Légende voir page 68 et 69.

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

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

**Démarrage à bobinage partiel & SE-E1**  
**Régulation de puissance à 4 étages**

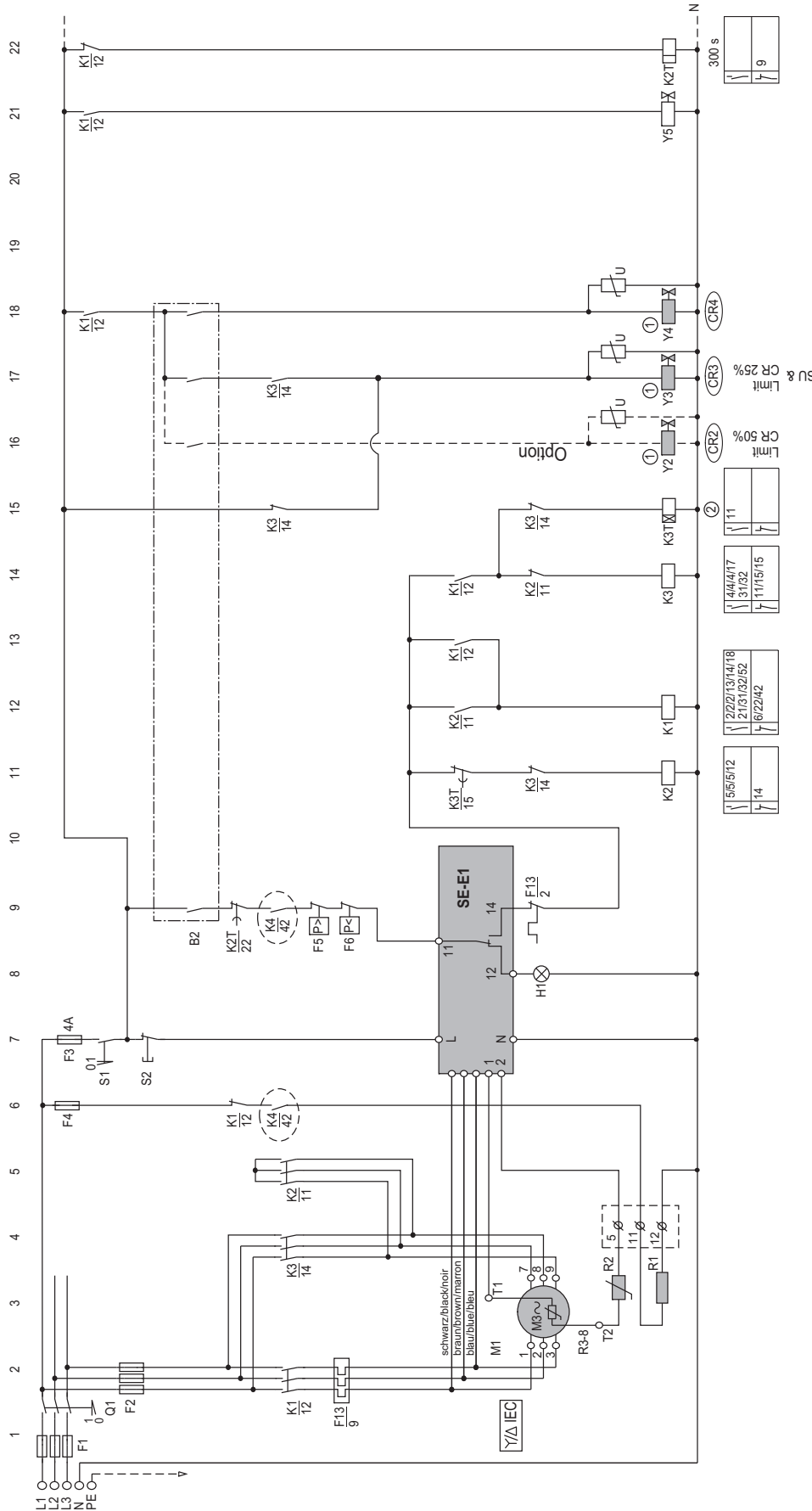


- ① Einstellbares Zeittakt-Relais 10 s / 10 s, siehe auch Kapitel 2.6 und 2.7.      ① Adjustable time pulse relays 10 s / 10 s, see also chapter 2.6 and 2.7.
- ① Relais batter adjustable 10 s / 10 s, voir aussi chapitre 2.6 et 2.7.
- Options für ECO-Betrieb, Kältemittel-Einspritzung (LI), externe Ölkühlung und Ölneiveau-Überwachung siehe Seite 74.      Options for ECO operation, liquid injection (LI), external oil cooling and oil level switch see page 74.
- Options pour fonctionnement ECO, injection de liquide (LI), refroidissement d'huile externe et contrôle de niveau d'huile voir page 74.      Options pour fonctionnement ECO, injection de liquide (LI), refroidissement d'huile externe et contrôle de niveau d'huile voir page 74.
- Legende siehe Seite 68 und 69.      For legend refer to page 68 and 69.
- Légende voir page 68 et 69.

**Stern-Dreieck-Anlauf mit SE-E1**  
**Stufenlose Leistungsregelung**

**Star-delta start with SE-E1**  
**Infinite capacity control**

**Démarrage à étoile-triangle & SE-E1**  
**Régulation de puissance en continu**



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

① Temps d'impulsion environ 0,5 s .. max. 1 s, dépendant de la caractéristique de l'installation, voir aussi chapitre 2.6

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

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

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

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

Options pour fonctionnement ECO, injection de liquide (LI), refroidissement d'huile externe et contrôle de niveau d'huile voir page 75.

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

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

Légende voir page 68 et 69.

For legend refer to page 68 and 69.

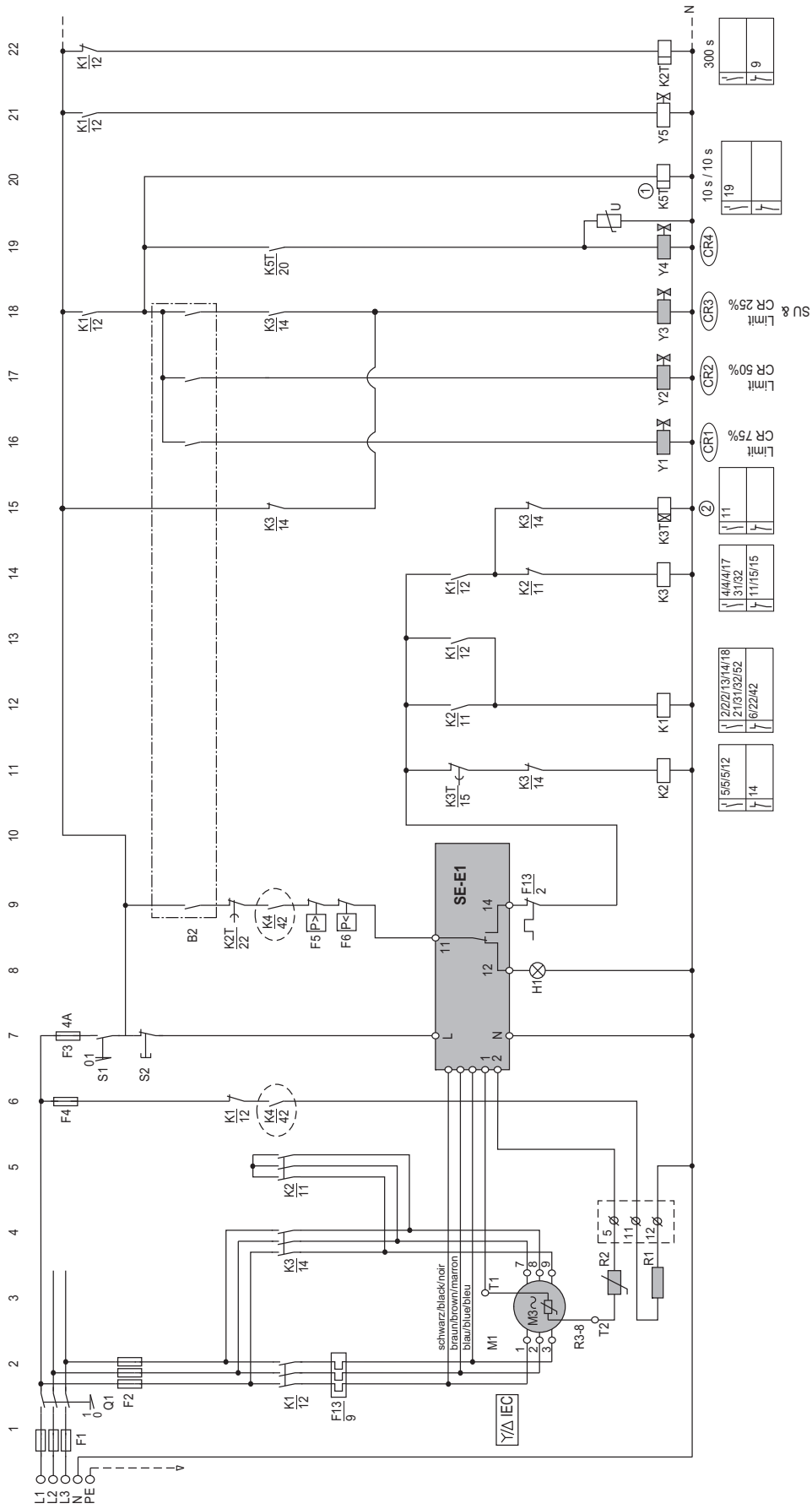
Legende siehe Seite 68 und 69.



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

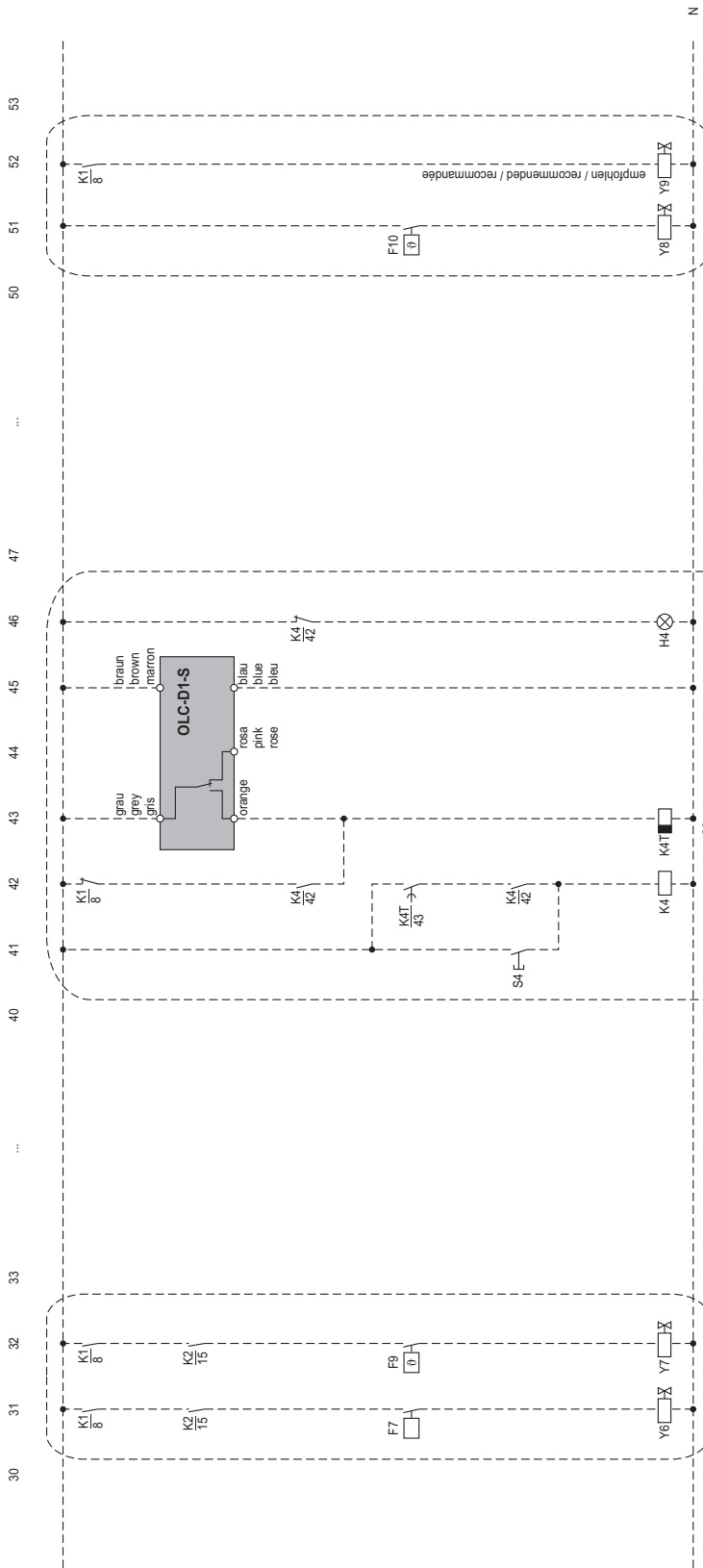
**Star-delta start with SE-E1**  
**4-step capacity control**

**Démarrage à étoile-triangle & SE-E1**  
**Régulation de puissance à 4 étages**



- ① Einstellbares Zeittakt-Relais 10 s / 10 s, siehe auch Kapitel 2.6 und 2.7.      ① Relais batter adjustable 10 s / 10 s, voir aussi chapitre 2.6 et 2.7.
- ② Zeitrelais K3T: CS.65 .. CS.85: 1 s, CS.95: 1,5 .. 2 s.      ② Realis temporisé K3T: CS.65 .. CS.85: 1 s, CS.95: 1,5 .. 2 s.
- Options für ECO-Betrieb, Kältemittel-Einspritzung (LI), externe Ölkühlfant und Ölniveau-Überwachung siehe Seite 75.      Options pour fonctionnement ECO, injection de liquide (LI), refroidissement d'huile externe et contrôle de niveau d'huile voir page 75.

For legend refer to page 68 and 69.      Légende voir page 68 et 69.

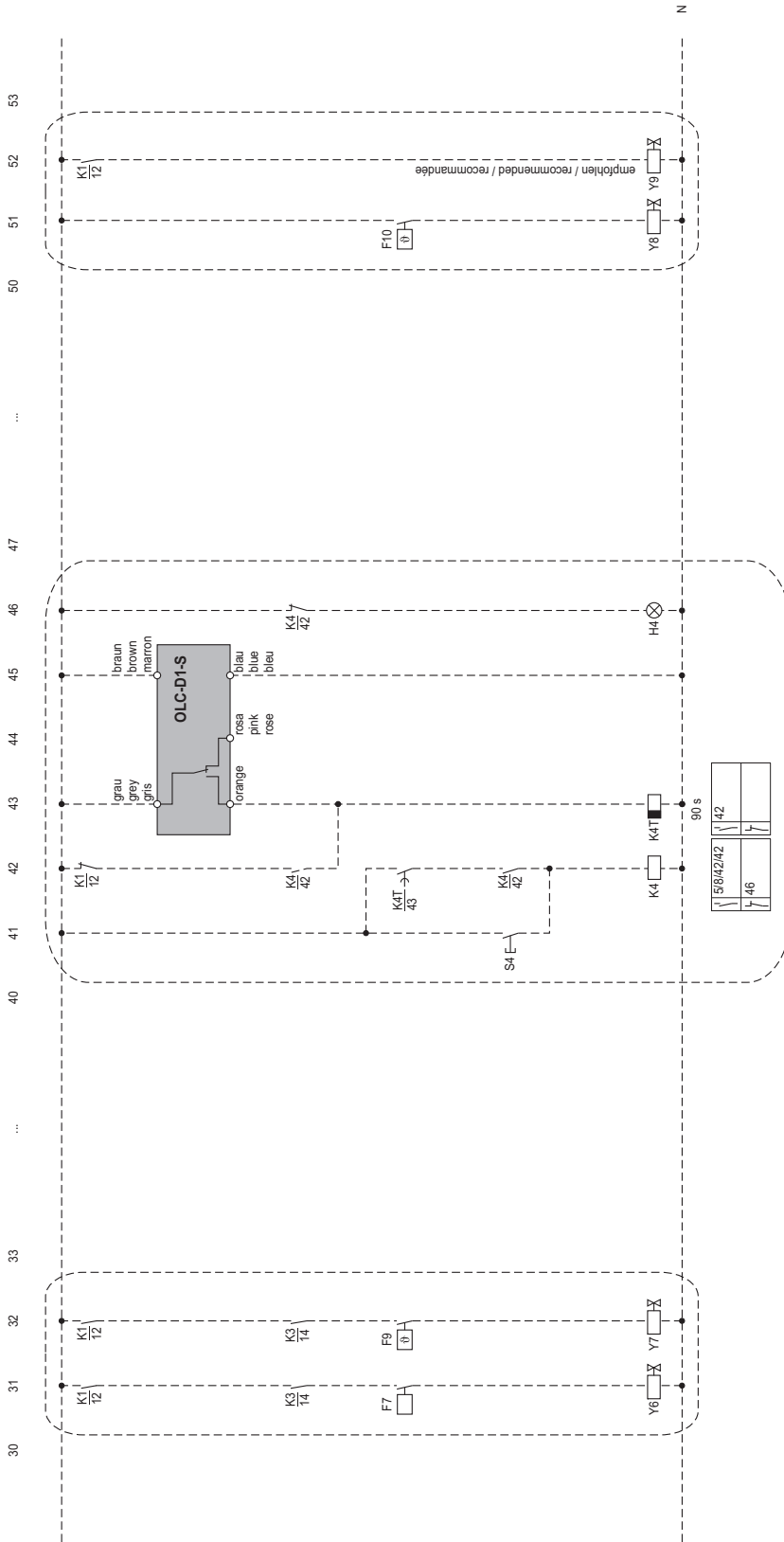


- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>31 ECO-Betrieb</b><br/>F7 Einschalt-Verzögerung<br/>(entweder Druckschalter oder Zeitrelais, abhängig von Anlagentyp und Charakteristik, siehe auch Kapitel 8.5)</p>  | <p><b>31 ECO operation</b><br/>F7 Cut in delay<br/>(either pressure switch or time relay, depending on type and characteristic of the system, see chapter 8.5)</p>   | <p><b>31 Fonctionnement ECO</b><br/>F7 Retard à l'enclenchement<br/>(soit interrupteur pression soit relais temporisé, dépendant du type et caractéristique de l'installation, voir aussi chapitre 8.5)</p>  |
| <p><b>32 LI-Betrieb (Kältemittel-Einspritzung)</b><br/>F9 Steuer-Thermostat für zusätzliche Öleinspritzung Ein: 110°C / Aus: 100°C</p>  | <p><b>32 LI operation (liquid injection)</b><br/>F9 Control thermostat</p>   | <p><b>32 Fonctionnement LI (injection de liquide)</b><br/>F9 Thermostat de commande</p>  |
| <p><b>41 .. 46 Opto-el. Ölniveau-Überwachung</b><br/>S4 Nach Spannungs-Unterbrechung muss über Drucktaster S4 entriegelt werden.</p>  | <p><b>41 .. 46 Opto-electronical oil level switch</b><br/>S4 After a voltage interruption the press button S4 must be used for unlocking.</p>  | <p><b>41 .. 46 Contrôle de niveau d'huile opto-électron.</b><br/>S4 Après une interruption de tension, il faut déverrouiller avec le bouton-poussoir S4.</p>   |
| <p><b>51 .. 52 Betrieb mit externem Ölkühler</b><br/>F10 Steuer-Thermostat für zusätzliche Öleinspritzung: Ein 100°C / Aus 90°C<br/>Y8 integriertes Steuerventil zur zusätzlichen Öleinspritzung<br/>Y9 empfohlenes MV in der Ölkühlerleitung</p> | <p><b>51 .. 52 Operation with external oil cooler</b><br/>F10 Control thermostat for additional oil injection: ON 100°C / OFF 90°C<br/>Y8 integrated control valve for additional oil injection<br/>Y9 recommended SV in oil cooler line</p> | <p><b>51 .. 52 Fonction. avec refroidis. d'huile externe</b><br/>F10 Thermostat de commande pour injection d'huile additionnelle: marche 100°C / arrêt 90°C<br/>Y8 Vanne de commande intégrée pour injection d'huile additionnelle<br/>Y9 VM dans conduite refroidisseur d'huile recommandée</p> |

## Stern-Dreieck-Anlauf mit SE-E1 – Optionen

## Star-delta start with SE-E1 – Options

## Démarrage à bobinage partiel avec SE-E1 – Options



<p><b>31</b> F7</p>	<p><b>31</b> F7</p>
<p><b>32</b> F9</p>	<p><b>32</b> F9</p>
<p><b>41 .. 46</b> S4</p>	<p><b>41 .. 46</b> S4</p>
<p><b>51 .. 52</b> F10</p>	<p><b>51 .. 52</b> F10</p>
<p><b>Y8</b></p>	<p><b>Y8</b></p>
<p><b>Y9</b></p>	<p><b>Y9</b></p>

**Teilwicklungs-Anlauf mit SE-C1 (Option)**

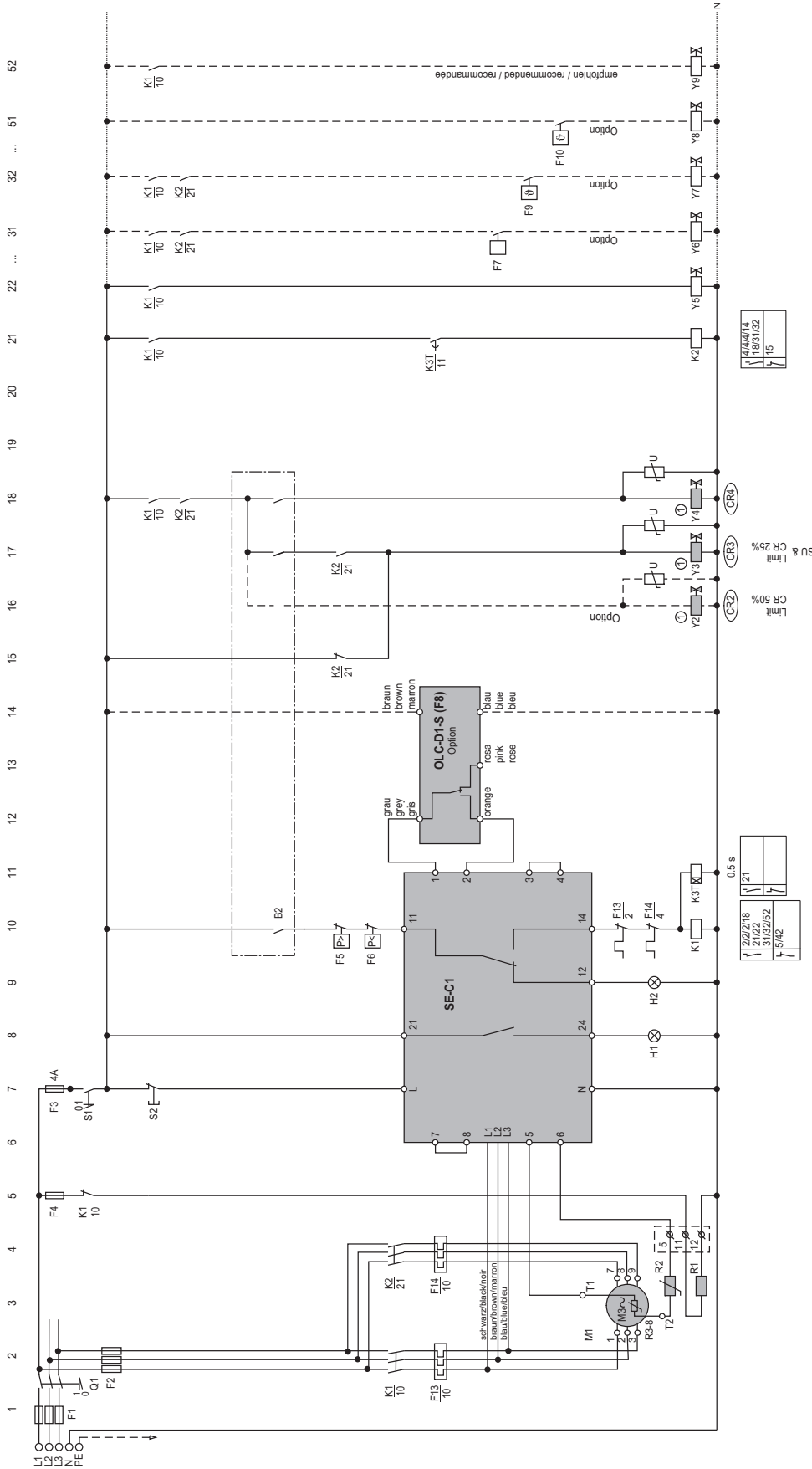
**Stufenlose Leistungsregelung**

**Part winding start with SE-C1 (option)**

**Infinite capacity control**

**Démarrage à bobinage partiel avec SE-C1 (option)**

**Régulation de puissance en continu**



① Temps d'impulsion environ 0,5 s .. max. 1 s, dépendant de la caractéristique de l'installation, voir aussi chapitre 2.6.

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

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

- Options:
- - - - - contrôle de niveau d'huile (OLC-D1-S, chem. 14)
  - - - - - fonctionnement ECO (chemin 31)
  - - - - - CSH: injection de liquide (LI, chemin 32)
  - - - - - CSH: refroidissement d'huile externe (chemins 51 et 52)

- Options:
- - - - - oil level monitoring (OLC-D1-S, path 14)
  - - - - - ECO operation (path 31)
  - - - - - CSH: liquid injection (LI, path 32)
  - - - - - CSH: external oil cooling (path 51 and 52)

- Options:
- - - - - Ölniveau-Überwachung (OLC-D1-S, Pfad 14)
  - - - - - ECO-Betrieb (Pfad 31)
  - - - - - CSH: Kältemittel-Einspritzung (LI, Pfad 32)
  - - - - - CSH: externe Ölkühlung (Pfad 51 und 52)

**Teilwicklungs-Anlauf  
mit SE-C1 (Option)**

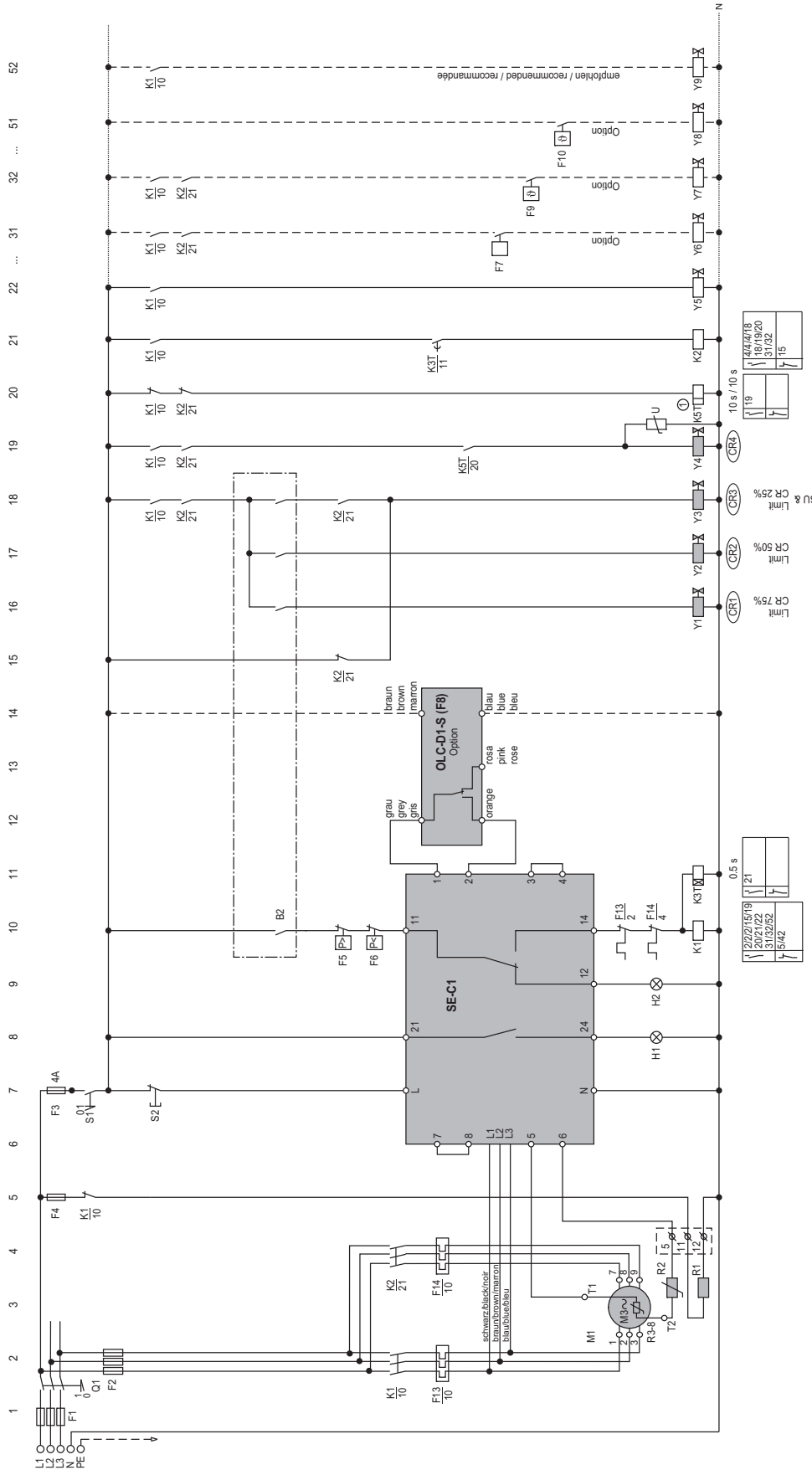
**4-stufige Leistungsregelung**

**Part winding start  
with SE-C1 (option)**

**4-step capacity control**

**Démarrage à bobinage partiel  
avec SE-C1 (option)**

**Régulation de puissance à 4 étages**



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

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

① Relais batterre adjustable 10 s / 10 s, voir aussi chapitre 2.6 et 2.7.

- Options:
- Öl niveau-Überwachung (OLC-D1-S, Pfad 14)
  - ECO-Betrieb (Pfad 31)
  - CSH: Kältemittel-Einspritzung (LI, Pfad 32)
  - CSH: externe Ölkühlung (Pfad. 51 und 52)

- Options:
- oil level monitoring (OLC-D1-S, path 14)
  - ECO operation (path 31)
  - CSH: liquid injection (LI, path 32)
  - CSH: external oil cooling (path 51 and 52)

- Options:
- contrôle de niveau d'huile (OLC-D1-S, chem. 14)
  - fonctionnement ECO (chemin 31)
  - CSH: injection de liquide (LI, chemin 32)
  - CSH: refroidissement d'huile externe (chemins 51 et 52)

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

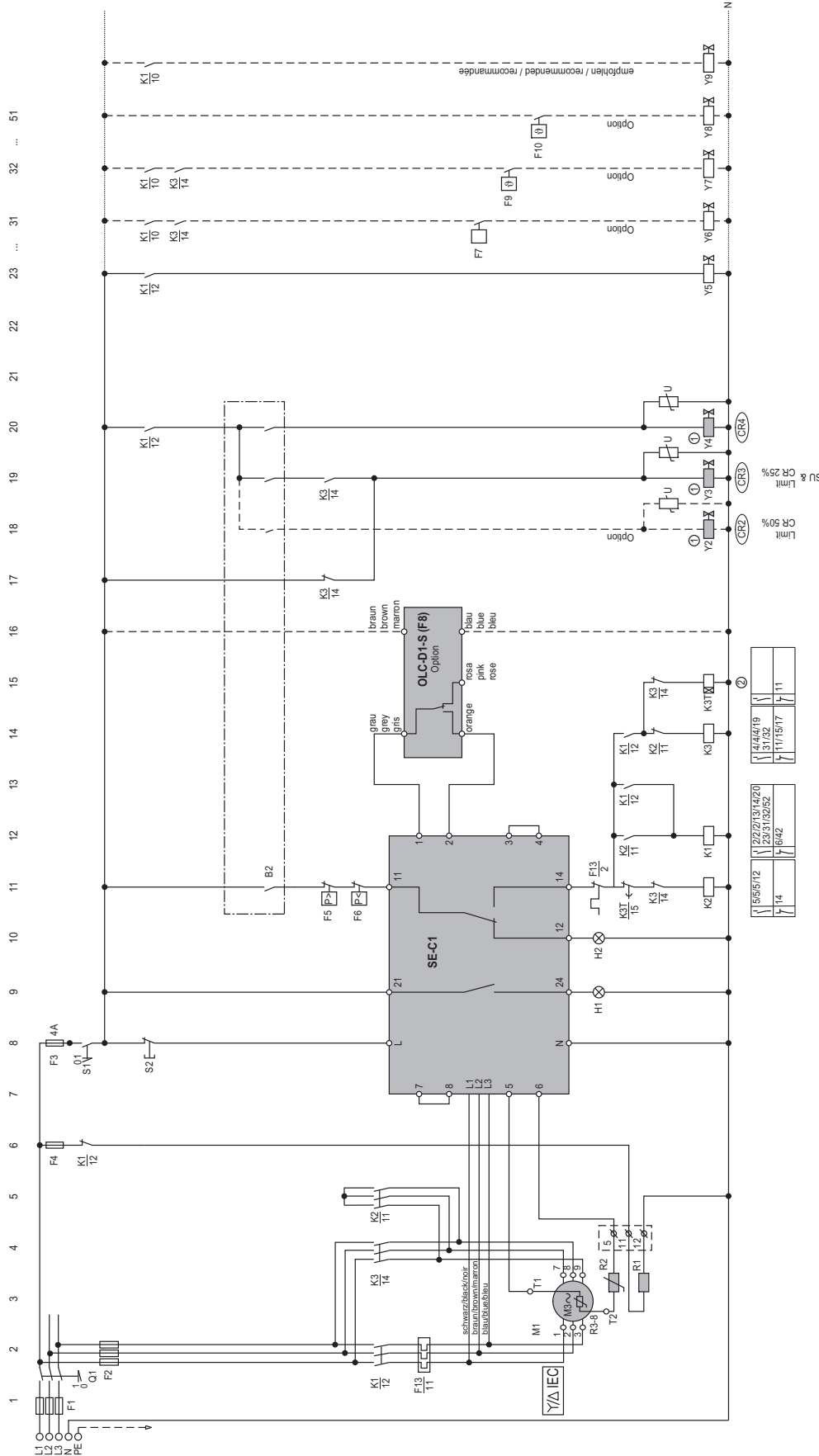
**Stufenlose Leistungsregelung**

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

**Infinite capacity control**

**Démarrage à étoile-triangle  
avec SE-C1 (option)**

**Régulation de puissance en continu**



① Temps d'impulsion environ 0,5 s .. max. 1 s,  
dépendant de la caractéristique de l'installation,  
voir aussi chapitre 2.6.

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

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

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

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

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

- Options:
- contrôle de niveau d'huile (OLC-D1-S, chemin 16)
  - fonctionnement ECO (chemin 31)
  - CSH: injection de liquide (LI, chemin 32)
  - CSH: refroidissement d'huile externe (chemins 51 and 52)

- 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)

- 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)

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

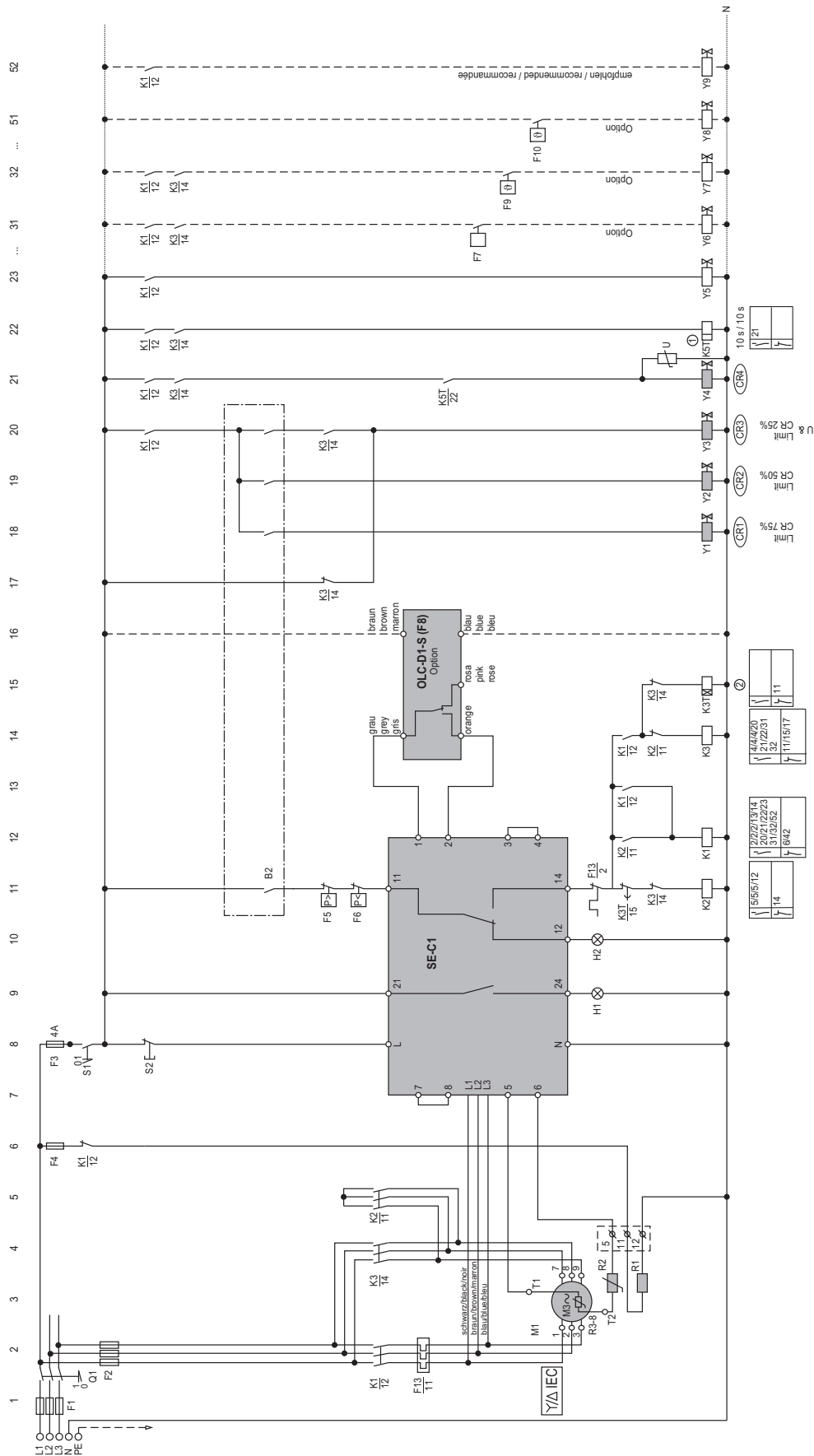
**4-stufige Leistungsregelung**

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

**4-step capacity control**

**Démarrage à étoile-triangle  
avec SE-C1 (option)**

**Régulation de puissance à 4 étages**



- 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)
- 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 Relais batter adjustable 10 s / 10 s, voir aussi chapitre 2.6 et 2.7.
- ② Relais temporisé K3T: CS.65 .. CS.85: 1 s, CS.95: 1,5 .. 2 s.
- Options:
  - contrôle de niveau d'huile (OLC-D1-S, chemin 16)
  - fonctionnement ECO (chemin 31)
  - CSH: injection de liquide (LI, chemin 32)
  - CSH: refroidissement d'huile externe (chemins 51 et 52)

**CSH..**      Halbhermetische Kompakt-Schrauben-Verdichter  
Semi-hermetic compact screw compressors  
Compresseurs à vis hermétiques-accessibles compactes

Baureihe Series Série	Fördervolumen Displacement Volume balayé [m <sup>3</sup> /h] 50 / 60 Hz	Klimatisierung & Normalkühlung Air conditioning & medium temp. Climatisation & refroid. normal	
		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 pour application à des températures très élevées

② auf Anfrage

② upon request

② sur demande



## CSW..

Halbhermetische Kompakt-Schrauben-Verdichter  
Semi-hermetic compact screw compressors  
Compresseurs à vis hermétiques-accessibles compacts

Baureihe Series Série	Fördervolumen Displacement Volume balayé [m <sup>3</sup> /h] 50 / 60 Hz	Klimatisierung & Normalkühlung Air conditioning & medium temp. Climatisation & refroid. normal	
		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

② sur demande

③ nicht für 60 Hz

③ not with 60 Hz

③ pas pour 60 Hz

**10 Technische Daten**
**10 Technical data**
**10 Caractéristiques techniques**
**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)										
					Druckleitung		Saugleitung							Capacity control	Motor connec- tion	Max. operating current	Max. power consum.	Starting current (locked rotor)					
					mm	Zoll	mm	Zoll											Régulation de puiss.	Raccor- dement moteur	Courant de servi- ce max.	Puissance absorbée max.	Courant démarrage rotor bloqué
					Pipe connections																		
Discharge line		Suction line		Raccords		Conduite de refoul.		Conduite d'aspir.															
Compressor type	Motor version	Displa- cement 50/60Hz	Oil charge	Weight	mm	inch	mm	inch															
Type de compresseur	Version moteur	Volume balayé 50/60Hz	Charge d'huile	Poids	mm	pouce	mm	pouce															
①	②	m³/h ③	dm³	kg ④					⑤														
CSH6553-35Y	2	137/165	9,5	314	42	1 5/8"	54	2 1/8"	100	↕	400V(±10%) Δ-3-50Hz 460V(±10%) Δ-3-60Hz Y/Δ ⑦	58	34	153/305									
CSH6553-50(Y)	1			322								86	52	218/411									
CSH6563-40Y	2	170/205	9,5	314	42	1 5/8"	54	2 1/8"				66	41	182/338									
CSH6563-60(Y)	1			322								108	65	269/508									
CSH6583-50Y	2	195/236	10	365	54	2 1/8"	64	2 5/8"				82	53	146/438									
CSH6593-60Y	2			365								105	59	180/540									
CSH7553-50Y	2	197/238	15	500	54	2 1/8"	76	3 1/8"				79	52	206/355									
CSH7553-70(Y)	1			515								128	78	290/485									
CSH7563-60Y	2	227/274	15	510	54	2 1/8"	76	3 1/8"				98	65	267/449									
CSH7563-80(Y)	1			520								144	88	350/585									
CSH7573-70Y	2	258/311	15	515	54	2 1/8"	76	3 1/8"				124	78	290/485									
CSH7573-90(Y)	1			530								162	96	423/686									
CSH7583-80Y	2	295/356	15	525	54	2 1/8"	76	3 1/8"				144	88	350/585									
CSH7583-100(Y)	1			550								170	101	479/790									
CSH7593-90Y	2	336/406	15	530	54	2 1/8"	76	3 1/8"				162	96	423/686									
CSH7593-110(Y)	1			560								180	112	516/887									
CSH8553-80Y	2	315/380	22	830	76	3 1/8"	DN100	25				oder / or / ou	100 ⑧	400V(±10%) Δ/ΔΔ-3-50Hz 460V(±10%) Δ/ΔΔ-3-60Hz Part Winding	144	88	394/606						
CSH8553-110(Y)	1			840											180	110	520/801						
CSH8563-90Y	2	359/433	22	830	76	3 1/8"	DN100								155	96	439/675						
CSH8563-125(Y)	1			850											216	132	612/943						
CSH8573-110Y	2	410/495	22	840	76	3 1/8"	DN100								182	110	520/801						
CSH8573-140(Y)	1			860											246	150	665/1023						
CSH8583-125Y	2	470/567	19	850	76	3 1/8"	DN100								196	120	612/943						
CSH8583-160(Y)	1			880											260	160	729/1114						
CSH8593-140Y	2	535/646	19	860	76	3 1/8"	DN100		214	131	665/1023												
CSH8593-180(Y)	1			900					310	186	602/1181												
CSH9553-180(Y)	1	535/646	30	1280	76	3 1/8"	DN100		25						330	205	465/1442						
CSH9563-160Y	2	615/742	30	1270	76	3 1/8"	DN100		25						400V(±10%) Δ-3-50Hz 460V(±10%) Δ-3-60Hz Y/Δ ⑦	280	155	436/1364					
CSH9563-210(Y)	1			1300												370	246	586/1853					
CSH9573-180Y	2	700/845	30	1280	76	3 1/8"	DN100									310	175	465/1442					
CSH9573-240(Y)	1			1310												420	255	650/2029					
CSH9583-210Y	2	805/972	30	1330	DN100	DN125	DN125									320	204	586/1853					
CSH9583-280(Y)	1			1360												450	280	805/2520					
CSH9593-240Y	2	910/1098	30	1350	DN100	DN125	DN125									360	222	650/2029					
CSH9593-300(Y)	1			1380												450	280	805/2520					
CSH95103-280Y	2	1015/1225	32	1450	DN100	DN125	DN125									413	254	805/2520					
CSH95103-320(Y)	1			1480												566	350	917/2870					
CSH95113-320Y	2	1120/ ⑩	32	1480	DN100	DN125	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)				
					Druckleitung	Saugleitung									
Compressor type	Motor version	Displa- cement 50/60Hz	Oil charge	Weight	Discharge line	Suction line	Capacity control	Motor connec- tion	Max. operating current	Max. power consum.	Starting current (locked rotor)				
Type de compresseur	Version moteur	Volume balayé 50/60Hz	Charge d'huile	Poids	Conduite de refoul.	Conduite d'aspir.	Régulation de puiss.	Raccor- dement moteur	Courant de servi- ce max.	Puissance absorbée max.	Courant démarrage rotor bloqué				
①	②	m <sup>3</sup> /h ③	dm <sup>3</sup>	kg ④	mm Zoll	mm Zoll	% ⑤		A ⑥	kW ⑥	A Δ/ΔΔ ⑦				
CSW6583-40Y	2			360	54 2 1/8"	64 2 5/8"	100 ⇕ 25 oder / or / ou 100 ⑧	400V(±10%) Δ-3-50Hz 460V(±10%) Δ-3-60Hz Y/Δ ⑦	74	43	169 / 338				
CSW6583-50(Y)	1	195/236	10	365					92	52	218 / 441				
CSW6593-50Y	2			360	54 2 1/8"	64 2 5/8"			84	47	218 / 441				
CSW6593-60(Y)	1	220/266	10	365					105	59	269 / 508				
CSW7573-60Y	2			515	64 2 5/8"	76 3 1/8"			100 ⇕ 25 oder / or / ou 100 ⑧	400V(±10%) Δ/ΔΔ-3-50Hz 460V(±10%) Δ/ΔΔ-3-60Hz Part Winding	98	55	267 / 449		
CSW7573-70(Y)	1	258/311	15	520							123	69	290 / 485		
CSW7583-70Y	2			525	64 2 5/8"	76 3 1/8"					112	64	290 / 485		
CSW7583-80(Y)	1	295/356	15	530							140	80	350 / 585		
CSW7593-80Y	2			530	64 2 5/8"	76 3 1/8"					128	72	350 / 585		
CSW7593-90(Y)	1	336/406	15	535							160	90	423 / 686		
CSW8573-90Y	2			840	76 3 1/8"	DN100					75 50 25	400V(±10%) Δ/ΔΔ-3-50Hz 460V(±10%) Δ/ΔΔ-3-60Hz Part Winding	156	87	439 / 675
CSW8573-110(Y)	1	410/495	22	850									195	109	520 / 801
CSW8583-110Y	2			850	76 3 1/8"	DN100	177	96					520 / 801		
CSW8583-125(Y)	1	470/567	19	860			221	120					612 / 943		
CSW8593-125Y	2			870	76 3 1/8"	DN100	203	109					612 / 943		
CSW8593-140(Y)	1	535/646	19	880			254	136					665 / 1023		
CSW9563-140Y	2			1270	DN100	DN100 ⑨	75 50 25	400V(±10%) Δ-3-50Hz 460V(±10%) Δ-3-60Hz Y/Δ ⑦	233	132			318 / 1182		
CSW9563-160(Y)	1	615/742	30	1280					291	165			436 / 1364		
CSW9573-160Y	2			1260	DN100	DN100 ⑨			266	147			436 / 1364		
CSW9573-180(Y)	1	700/845	30	1290					333	184			465 / 1442		
CSW9583-180Y	2			1320	DN100	DN125			306	167			465 / 1442		
CSW9583-210(Y)	1	805/972	30	1350					383	209			586 / 1853		
CSW9593-210Y	2			1360	DN100	DN125			345	186	586 / 1853				
CSW9593-240(Y)	1	910/1098	30	1370					431	233	650 / 2029				
CSW95103-240Y	2			1430	DN100	DN125			378	211	650 / 2029				
CSW95103-280(Y)	1	1015/1225	32	1450					456	230	805 / 2520				
CSW95113-280Y	2			1450	DN100	DN125			411	230	805 / 2520				
CSW95113-320(Y)	1	1120/1351 ⑩	32	1480					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/>Ø 42 mm (1<sup>5</sup>/<sub>8</sub>" ) 3 kg<br/>Ø 54 mm (2<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" ) 5 kg<br/>Ø 64 mm (2<sup>5</sup>/<sub>8</sub>" ) 10 kg<br/>Ø 76 mm (3<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" ) 10 kg<br/>DN100 20 kg<br/>DN125 50 kg</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<br/>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> | <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/>Ø 42 mm (1<sup>5</sup>/<sub>8</sub>" ) 3 kg<br/>Ø 54 mm (2<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" ) 5 kg<br/>Ø 64 mm (2<sup>5</sup>/<sub>8</sub>" ) 10 kg<br/>Ø 76 mm (3<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" ) 10 kg<br/>DN100 20 kg<br/>DN125 50 kg</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 special design upon request<br/>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> | <p>① Indice "Y" pour charge d'huile ester BSE170 et BSE170L</p> <p>② Voir "Limites d'application" (chapitre 11)</p> <p>③ 2900 min<sup>-1</sup> 50 Hz<br/>3500 min<sup>-1</sup> 60 Hz</p> <p>④ Poids y compris brides d'aspiration et de refoulement et avec manchons à braser.<br/>Vannes d'arrêt (options):<br/>Ø 42 mm (1<sup>5</sup>/<sub>8</sub>" ) 3 kg<br/>Ø 54 mm (2<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" ) 5 kg<br/>Ø 64 mm (2<sup>5</sup>/<sub>8</sub>" ) 10 kg<br/>Ø 76 mm (3<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" ) 10 kg<br/>DN100 20 kg<br/>DN125 50 kg</p> <p>⑤ Régulation puissance en continu ou alternatif à 4 étages</p> <p>⑥ Pour la sélection des contacteurs, des câbles d'alimentation et des fusibles tenir compte du courant de service max. / de la puissance max. absorbée (chapitre 8.4 "Sélection des composants électriques").<br/>Contacteurs: catégorie d'utilisation AC3</p> <p>⑦ CS.65 .. CS.85: données pour Δ/ΔΔ (démarrage à bobinage partiel) – valeurs de courant de démarrage à Y/Δ version spéciale sur demande<br/>CS.95: données pour Y/Δ (standard)</p> <p>⑧ Les étages de puissance effectifs dépendent de conditions de fonctionnement</p> <p>⑨ DN125 disponible alternativement</p> <p>⑩ CSH95113-320Y et CSW95113-320(Y) pas pour 60 Hz</p> |
|--|---|--|

### 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

### 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

### Données pour accessoires et huile

- Chauffage d'huile: 200 .. 230 V  
CS.65 & CS.75: 200 W  
CS.85 & CS.95: 300 W
- Régulation de puissance  
230 V / 50 / 60 Hz
- Charge d'huile
  - CSH:  
BSE170 pour R134a, R407C, R404A  
et R507A  
B320SH pour R22
  - CSW:  
BSE170L pour R134a  
BSE170 pour R407C, R404A et  
R507A  
B320SH pour 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

### 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

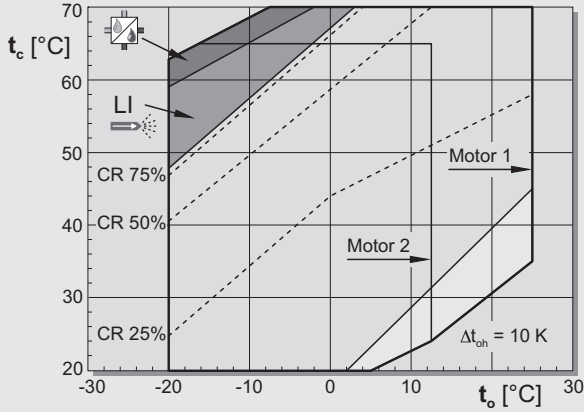
### Chauffage d'huile

garantit le pouvoir lubrifiant de l'huile, même après des longues périodes stationnaires. Elle permet d'éviter un enrichissement de l'huile en fluide frigorigène et par conséquent, une baisse de la viscosité.

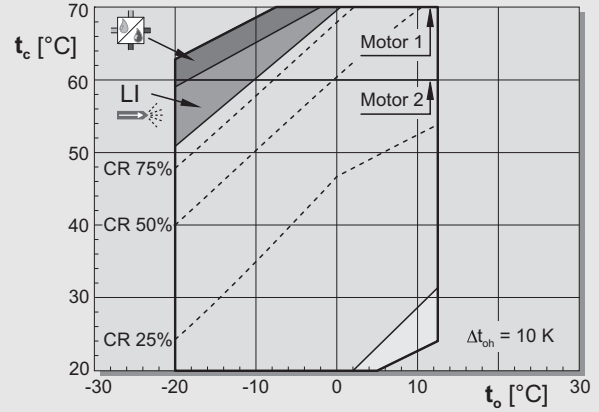
Le chauffage d'huile doit être utilisé durant des périodes stationnaires en cas

- d'installation extérieure du compresseur (en plus isoler le séparateur d'huile si nécessaire)
- de longues périodes d'immobilisation
- de haute charge de fluide frigorigène
- de risque de condensation de fluide frigorigène dans le compresseur

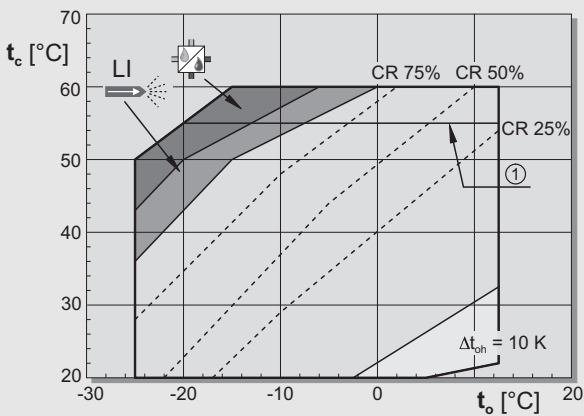
CSH.3 • R134a Standard



CSH.3 • R134a ECO

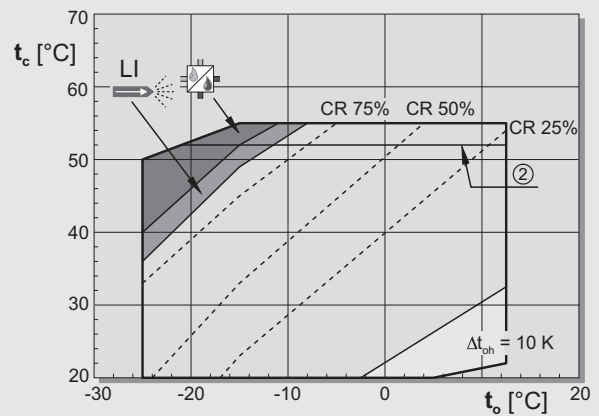


CSH.3 • R407C Standard



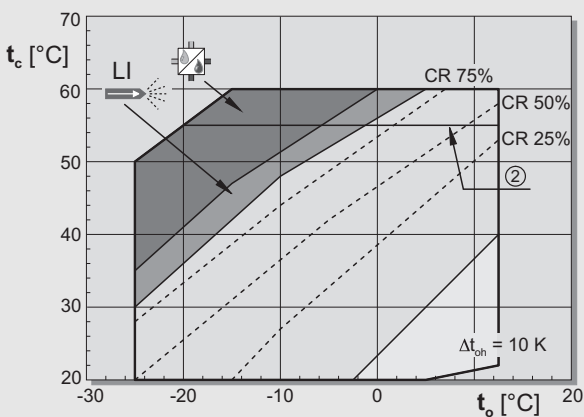
Daten sind Taupunkt-bezogen.  
Data are based on dew point.  
Données se réfèrent au point de rosée.

CSH.3 • R407C ECO

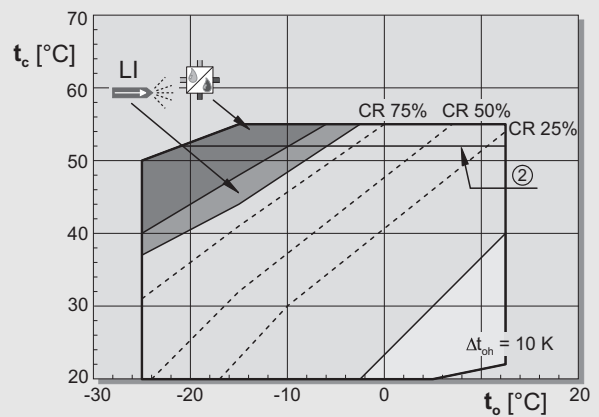


Daten sind Taupunkt-bezogen.  
Data are based on dew point.  
Données se réfèrent au point de rosée.

CSH.3 • R22 Standard



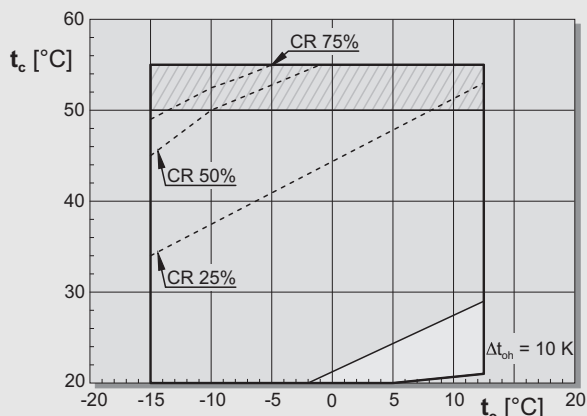
CSH.3 • R22 ECO



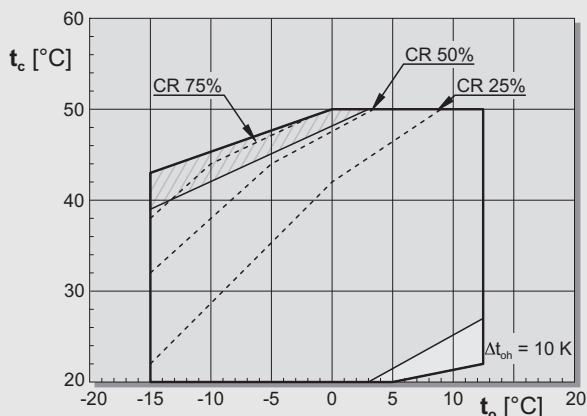
① t<sub>c</sub> max.: CSH8583, CSH8593, CSH9593, CSH95103 & CSH95113

② t<sub>c</sub> max.: CSH8583, CSH8593, CSH9583, CSH9593, CSH95103 & CSH95113

**CSW • R134a**

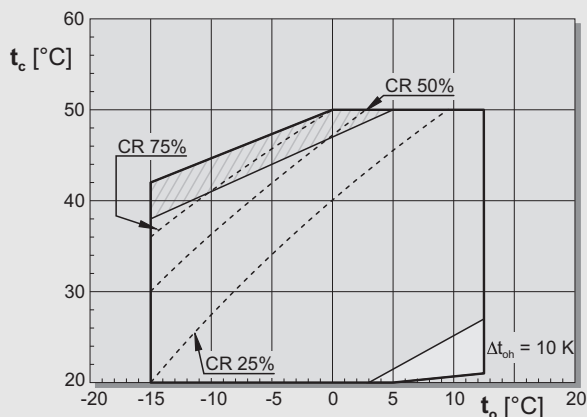


**CSW • R407C**



Daten sind Taupunkt-bezogen.  
Data are based on dew point.  
Données se réfèrent au point de rosée.

**CSW • R22**



**Legende • Legend • Légende**

$t_o$  Verdampfungstemperatur [°C]  
Evaporating temperature [°C]  
Température d'évaporation [°C]

$t_c$  Verflüssigungstemperatur [°C]  
Condensing temperature [°C]  
Température de condensation [°C]

$\Delta t_{oh}$  Sauggas-Überhitzung  
Suction gas superheat  
Surchauffe du gas d'aspiration

■ Leistungsregelung: 25% .. max. 75% Verdichterleistung  
Capacity control: 25% .. max. 75% compressor capacity  
Régulation de puissance: 25% .. 75% en maximum de puissance du compresseur

■ 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.

Injection de liquide ou refroidissement d'huile nécessaire.  
Pour fonctionnement en charge partielle, les limites d'application respectives (CR 75%, CR 50% et CR 25%) peuvent être relevées jusqu'à 5 K pour la température de condensation, par injection de liquide (LI), mais au maximum jusqu'aux limites à pleine charge.

■ Ölkühlung erforderlich  
Oil cooling required  
Refroidissement d'huile nécessaire

▨ Sauggas-Überhitzung: max. 5 K  
Suction gas superheat: max. 5 K  
Surchauffe de gas d'aspiration: max. 5 K

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.

Les limites thermiques pour la régulation de puissance (CR) et le refroidissement additionnel (injection de liquide et refroidissement d'huile) dépendent du type du compresseur. La température de condensation maximum peut-être limitée pour quelques types.

**i** Des champs d'application élargis sont possible dépendant d'exécution du système. Ceci nécessite cependant une concentration individuelle avec BITZER.

## 12 Leistungsdaten

Zur Schnellauswahl dienen die Leistungstabellen (Kälteleistung und elektrische Leistungsaufnahme) im Verdichterprospekt SP-170 für Kältemittel R134a, R407C und R22.

Für die anspruchsvolle Verdichterauswahl 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 Données de puissance

Pour la sélection rapide, se référer aux tableaux de puissance (puissance frigorifique et puissance électrique absorbée) dans la brochure SP-170 pour les fluides frigorigènes R134a, R407C et R22.

Pour une sélection plus précise du compresseur, avec possibilité de prendre en considération des paramètres bien spécifiques, faire appel au BITZER Software (sur CD-ROM ou chargement depuis notre page web). Les résultats obtenus comprennent tous les paramètres de puissance importants pour le compresseur et les composants annexes, les limites d'application, les données techniques et les croquis cotés. En plus, il est possible de générer des fiches de données spécifiques et des coefficients des polynômes standard qui peuvent, soit être imprimés, soit être utilisés comme base de données pour d'autres logiciels (par ex. Excel).

### Paramètres de référence

Les données éditées dans les tableaux de puissance ou déterminées d'après les paramètres "SI" du BITZER Software se réfèrent à la norme européenne EN 12900 et au fonctionnement avec 50 Hz.

Les températures d'évaporation et de condensation se réfèrent aux "valeurs du point de rosée" (conditions de vapeurs saturées). Par conséquent, pour les mélanges zéotropes comme le R407C, les paramètres de référence (pressions, températures du liquide) changent, par rapport aux données, qui se réfèrent aux "températures moyennes". Il en résulte des valeurs plus faibles (numériquement) pour la puissance frigorifique et l'indice de performance.

### Sous-refroidissement de liquide

Pour les conditions "standard" **aucun** sous-refroidissement de liquide n'est pris en compte. La puissance frigorifique et le coefficient de performance documentés sont donc plus faibles par comparaison aux données se basant sur un sous-refroidissement de 5 ou 8,3 K.

### Fonctionnement avec ECO

Pour les données en fonctionnement avec ECO, un sous-refroidissement est pris en compte (voulu par le système). La température du liquide est définie suivant EN 12900 comme étant de 5 K au-dessus de la température de saturation (point de rosée pour R407C) à l'entrée de



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 >>.

l'ECO: ( $t_{cu} = t_{ms} + 5 \text{ K}$ ). Compte tenu de la sélection pratique du sous-refroidisseur et du fonctionnement stable du détendeur comme valeur de base de BITZER Software une différence de température de 10 K a être choisie. Des données individuelles peuvent être entrées.

**i** Le BITZER Software permet en plus une détermination avec des valeurs spécifiques et un calcul sur base des "températures moyennes".

### 12.1 BITZER Software

Le BITZER Software propose un menu principal pour chaque groupe de produits, avec deux choix possibles:

- entre la puissance frigorifique souhaitée pour sélectionner le compresseur approprié (chapitre 12.2) ou
- sélectionner un compresseur bien précis pour obtenir les données de puissance (chapitre 12.3).

#### Sélectionner le menu principal

Cliquer dans le menu démarrer (fig. 28) la photo du groupe de produits souhaité. Le menu principal correspondant apparaît.

#### Conversion d'unités

Ce menu est répertorié sous EXTRA → CONVERSION D'UNITÉS.

- Choisir la conversion désirée.
- Entrer la DONNÉE D'ENTRÉE et appeler >>.

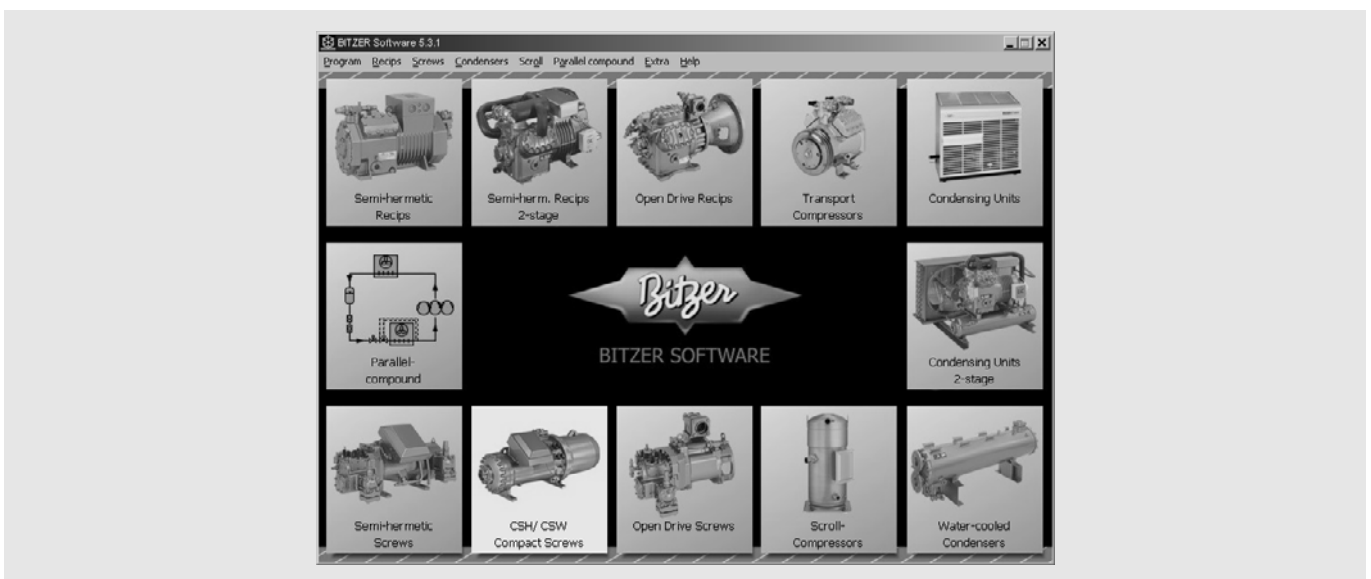


Abb. 28 BITZER Software Startmenü englische Version

Fig. 28 BITZER Software start menu english version

Fig. 28 BITZER Software menu démarrer version anglaise

### 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.

### 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.

### Choisir paramètres de base individuels

Choisir dans le menu démarrer sous PROGRAMME → OPTIONS.

- Choisir la LANGUE.
- Choisir UNITÉS DE MESURE (SI ou IMPERIAL).
- Si désiré, entrer TOUCHE D'ÉDITION (3 LIGNES D'EN-TÊTE).
- Si désiré, choisir VIRGULE À LA PLACE DU POINT COMME SÉPARATEUR DÉCIMAL.
- MÉMORISER.

Ces paramètres restent mémorisés, si le BITZER Software est fermé.

### Spezifische Dateneingabe

**i** Die BITZER Software erlaubt auch spezifische Dateneingabe sowie eine Berechnung auf Basis von "Mitteltemperaturen".

### Input of specific data

**i** The BITZER Software allows also specific data input and calculation based on "mean temperatures".

### Entrée des valeurs spécifiques

**i** Le BITZER Software permet en plus une détermination avec des valeurs spécifiques et un calcul sur base des "températures moyennes".

### 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).

### 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).

### Vérification de mise à jour

Une recherche automatique des versions actuelles du BITZER Software peut être configurée. Ce menu est répertorié sous EXTRA → MISE À JOUR (à partir de version 5.3).

Cette recherche peut être démarrée soit manuellement soit automatiquement dans l'intervalle de temps défini (figure 29).

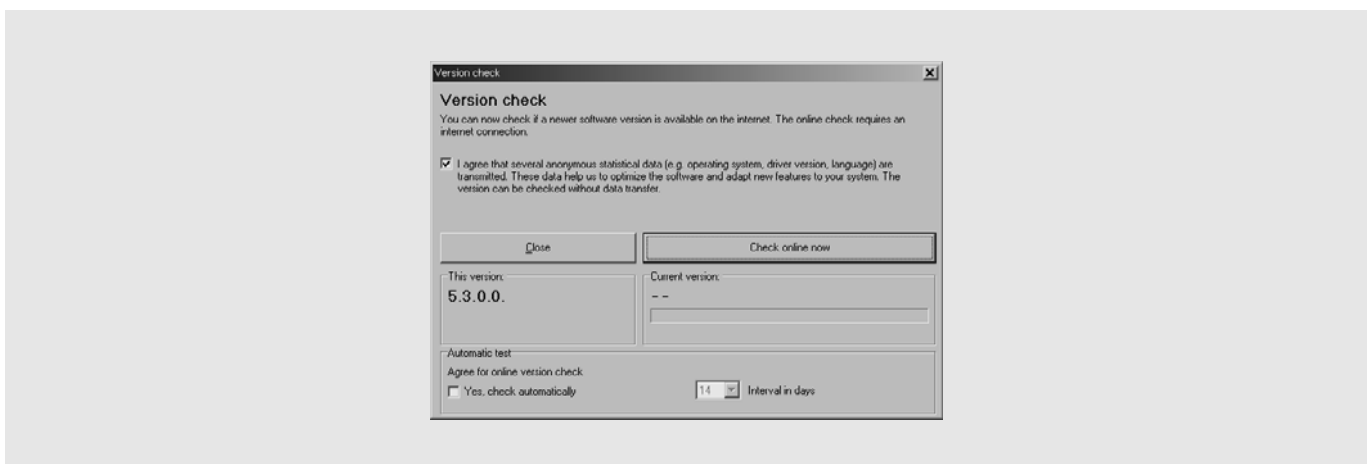


Abb. 29 Untermenü UPDATE englische Version

Fig. 29 Submenu UPDATE english version

Fig. 29 Sous-menu MISE À JOUR version anglaise

## 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,
  - NETZVERSORUNG,
  - DRUCKGASTEMPERATUR und
  - LEISTUNGSREGLER.
- BERECHNEN aufrufen. Im Fenster ERGEBNISWERTE 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 Choisir le compresseur avec le BITZER Software

- Choisir le menu CSH / CSW VIS COMPACTES.
- Entrer la PUISS. FRIGORIFIQUE désirée.
- Choisir les conditions de fonctionnement désirées:
  - SÉRIE,
  - FLUIDE FRIGORIGÈNE et pour R407C TEMPÉRATURE DE RÉFÉRENCE (POINT DE ROSÉE ou TEMP. MOYENNE),
  - TEMP. D'ÉVAPORATION,
  - TEMP. DE CONDENSATION,
  - sans ou AVEC ÉCONOMISEUR,
  - SOUS-REFROID. DE LIQUIDE,
  - SURCHAUFFE À L'ASPIRATION OU TEMPÉRATURE DE GAZ ASPIRÉ,
  - SURCHAUFFE UTILISABLE,
  - TENSION D'ALIMENTATION,
  - TEMP. GAZ CHAUDS et
  - RÉGULATEUR PUISSANCE.
- Appeler CALCULER. Dans la fenêtre DONNÉES D'ÉDITION apparaissent les compresseurs choisis avec les données de puissance (fig. 30).
- ÉDITION des données: L'entrée du texte individuel possible (3 LIGNES D'EN-TÊTE).
  - EXPORTER POUR IMPRIMER avec limites d'application ou
  - EXPORTER COMME FICHER PDF ou
  - EXPORTER COMME FICHER TEXTE (ANSI)

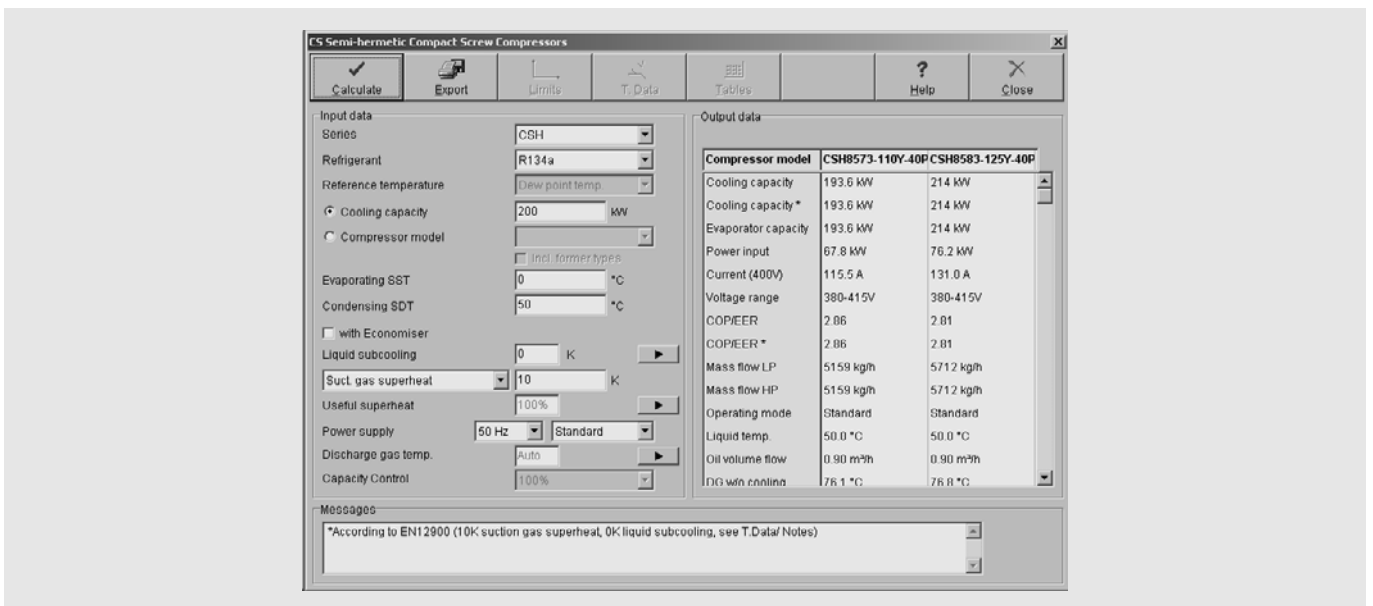


Abb. 30 Beispiel: Verdichterauswahl mit R134a und 200 kW, Hauptmenü, englische Version

Fig. 30 Example: Compressor selection with R134a and 200 kW, main menu, english version

Fig. 30 Exemple: Sélection de compresseurs avec R134a et 200 kW, menu principal, version anglaise

### 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 Déterminer les données de puissance du compresseur avec le BITZER Software

- Choisir le menu CSH / CSW VIS COMPACTES.
- Choisir MODÈLE DE COMPRESS.
- Choisir les conditions de fonctionnement désirées:
  - SÉRIE
  - FLUIDE FRIGORIGÈNE et pour R407C TEMPÉRATURE DE RÉFÉRENCE (POINT DE ROSÉE OU TEMP. MOYENNE),
  - TEMP. D'ÉVAPORATION,
  - TEMP. DE CONDENSATION,
  - sans ou AVEC ÉCONOMISEUR,
  - SOUS-REFROID. DE LIQUIDE,
  - SURCHAUFFE À L'ASPIRATION OU TEMPÉRATURE DE GAZ ASPIRÉ,
  - SURCHAUFFE UTILISABLE,
  - TENSION D'ALIMENTATION,
  - TEMP. GAZ CHAUDS et
  - RÉGULATEUR PUISSANCE.
- Appeler CALCULER.  
Dans la fenêtre DONNÉES D'ÉDITION apparaissent un ou deux compresseurs choisis avec les données de puissance (fig. 31).
- ÉDITION des données: L'entrée du texte individuel est possible (3 LIGNES D'EN-TÊTE).
  - EXPORTER POUR IMPRIMER avec limites d'application ou
  - EXPORTER COMME FICHIER PDF ou
  - EXPORTER COMME FICHIER TEXTE (ANSI)

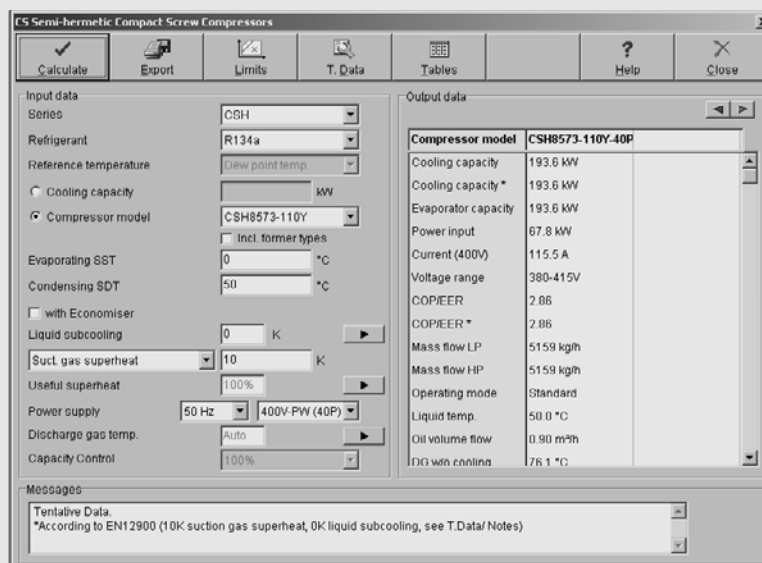


Abb. 31 Beispiel:  
Leistungsdaten des ausgewählten Verdichters mit R134a  
Hauptmenü, englische Version

Fig. 31 Example:  
Performance data of the selected compressor with R134a  
main menu, english version

Fig. 31 Exemple:  
Données de puissance du compresseur choisi avec R134a  
menu principal, version anglaise

### 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)

### Point de service dans diagramme des limites d'application

- Appeler LIMITES.  
Diagramme des limites d'application standard avec point de service (croix bleu) apparaît dans la fenêtre.  
Fenêtre alternative: diagramme des limites d'application ECO

### Caractéristiques techniques du compresseur

- Appeler DONNÉES T.  
Registre DONNÉES apparaît, où les caractéristiques techniques sont montrées. Registres alternatifs: DIMENSIONS (croquis coté) et RECOMMANDA. (remarques et légende)
- EDITION: Les données des registres DONNÉES et DIMENSIONS sortent ensemble.
  - EXPORTER POUR IMPRIMER (fig. 32)
  - EXPORTER COMME FICHIER PDF
  - EXPORTER COMME FICHIER TEXTE (ANSI)

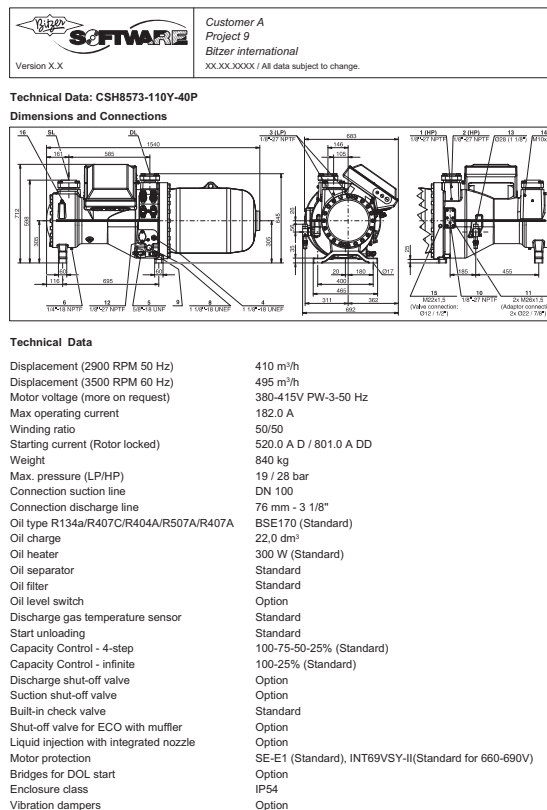


Abb. 32 Beispiel:  
Datenblatt mit Maßzeichnung und  
technischen Daten

Fig. 32 Example:  
Data sheet with dimensional dra-  
wing and technical data

Fig. 32 Exemple:  
Fiche de données avec croquis coté et  
caractéristiques techniques

### 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)

### Sortir des tableaux de puissance

- Appeler TABLEAUX.  
Le TABLEAU DE PUISSANCE blanc apparaît dans la fenêtre.
- Changer vers registre ENTRÉES.  
Contrôler les PARAMÈTRES POUR LES TABLEAUX DE PERFORMANCES et en cas utile les changer. Ces PARAMÈTRES peuvent être changés seulement dans le menu principal.
- Retourner vers registre TABLEAU DE PUISSANCE.  
Contrôler les températures d'EVAPORATION et de CONDENSATION et en cas utile les changer.
- Appeler CALCULER.  
Le resultat apparaît dans la fenêtre (tableau de puissance).
- Sortir les données avec COPIER (dans le presse-papiers) ou EDITION.
  - EXPORTER POUR IMPRIMER (fig. 33)
  - EXPORTER COMME FICHIER PDF
  - EXPORTER COMME FICHIER TEXTE (ANSI)

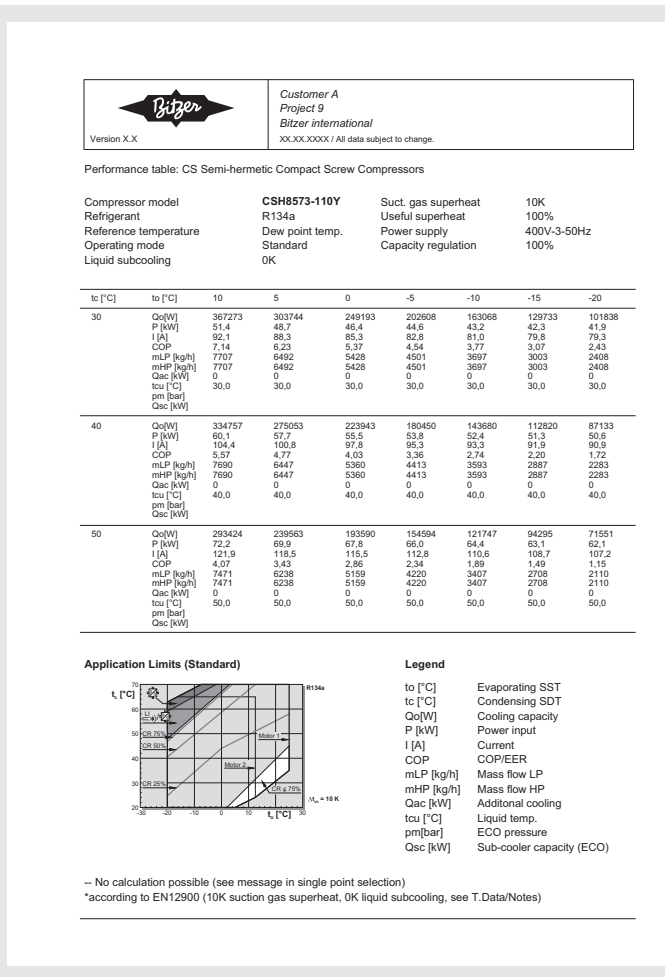


Abb. 33 Beispiel:  
Leistungstabelle R134a  
Standard-Betrieb  
englische Version

Fig. 33 Example:  
Performance table R134a  
standard operation  
english version

Fig. 33 Exemple:  
Tableau de puissance R134a  
fonctionnement standard  
version anglaise

### 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.

### Sortir des feuilles de données

- Choisir MODÈLE DE COMPRESS. dans le menu principal.
- Appeler CALCULER.
- Appeler TABLEAUX.  
Le TABLEAU DE PUISSANCES blanc apparaît dans la fenêtre.
- Changer vers registre ENTRÉES. Contrôler les PARAMÈTRES POUR LES TABLEAUX DE PERFORMANCES et en cas utile les changer. Ces PARAMÈTRES peuvent être changés seulement dans le menu principal.

**i** Dans la fenêtre FEUILLE DE DONNÉES beaucoup de VALEURS SÉLECTIONNABLES sont sur la liste. Cette sélection est dépendante des PARAMÈTRES du menu principal.

- Changer vers registre FEUILLE DE DONNÉES.
- Choisir les VALEURS SÉLECTIONNABLES désirées:
  - Cliquer sur la ligne du paramètre désiré.
  - Les tables des valeurs sélectionnées sont signalées avec un numéro de série.
  - On peut choisir entre une et sept tables de valeurs.
  - Les 3 premières tables des valeurs sont sur la première page, les suivantes sur la seconde.

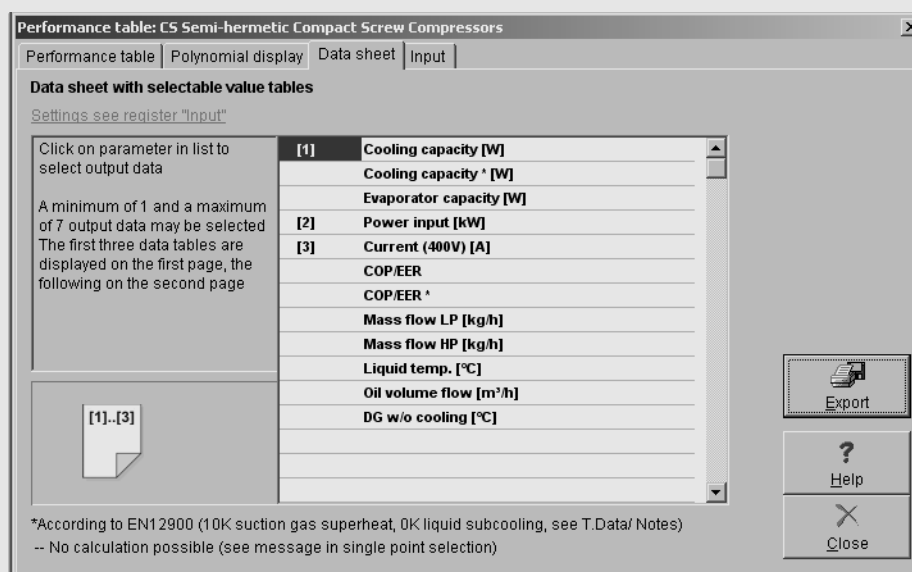


Abb. 34 Auswahlfenster TYPENBLATT in der Grundeinstellung, englische Version

Fig. 34 Window DATA SHEET in default selection, english version

Fig. 34 Fenêtre FEUILLE DE DONNÉES dans sélection de base, version anglaise

- 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)

- Annuler sélection:  
Cliquer sur le paramètre sélectionné.
- Sélection de base (fig. 34):  
[1] PUISS.(ance) FRIGORIFIQUE [W]  
[2] PUISS.(ance) ABSORBÉE [kW]  
[3] INTENSITÉ (400V) [A]
- Sortir les données:  
Appeler EDITION.  
- EXPORTER POUR IMPRIMER (fig. 35)  
- EXPORTER COMME FICHIER PDF  
- EXPORTER COMME FICHIER TEXTE (ANSI)

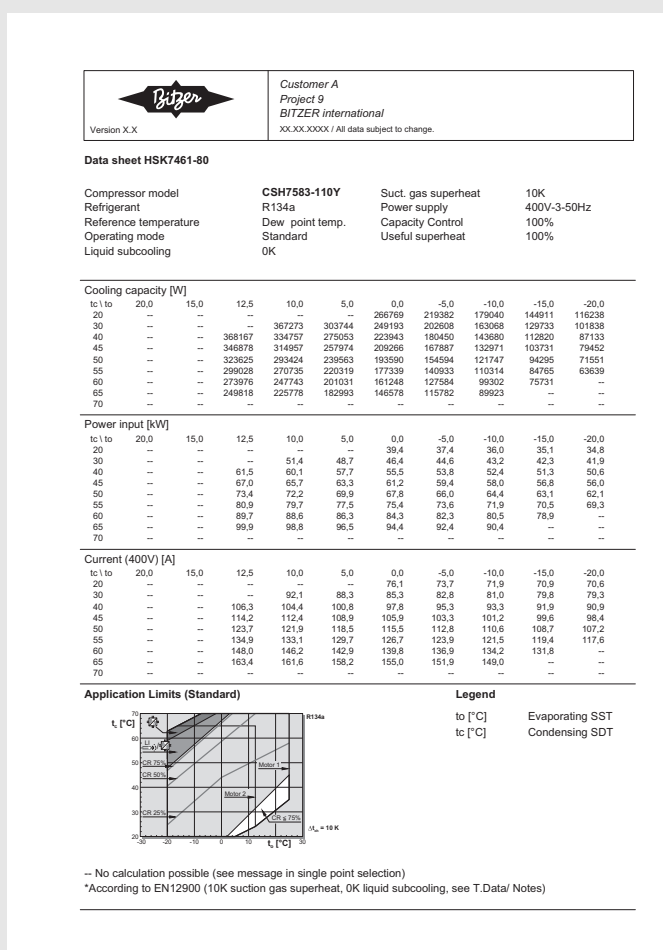


Abb. 35 Beispiel: TYPENBLATT CSH8573 mit Kälteleistung, Leistungsaufnahme und Strom (400 V) für R134a, englische Version

Fig. 35 Example: DATA SHEET of CSH8573 with Cooling capacity, Power input and Current (400 V) for R134, english version

Fig. 35 Exemple: FEUILLE DE DONNÉES du CSH8573 avec puissance frigorifique, puissance absorbée et courant (400 V) pour R134a, version anglaise



### 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)

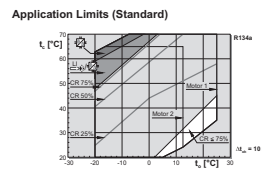
**i** Observe closely the VALIDITY RANGE OF POLYNOMIALS!  
EVAPORATING SST and CONDENSING SDT temperature ranges are given.

### Sortir des polynômes

- Choisir MODÈLE DE COMPRESS. dans le menu principal.
- Appeler TABLEAUX.  
Le TABLEAU DE PUISSANCE blanc apparaît dans la fenêtre.
- Changer à le registre AFFICHER POLYNOME.
- Appeler CALCULER.  
Les COEFFICIENTS apparaissent dans la fenêtre.
- Sortir les données avec COPIER (dans le presse-papiers) ou EDITION.
  - EXPORTER POUR IMPRIMER (fig. 36)
  - EXPORTER COMME FICHIER PDF
  - EXPORTER COMME FICHIER TEXTE (ANSI)

**i** Suivre absolument la GAMME DE VALIDITÉ POUR LES POLYNOMES !  
Les gammes pour TEMP. D'EVAPORATION et TEMP. DE CONDENSATION sont données.

		Customer A Project 9 Bitzer international <small>XXXXXXXX / All data subject to change.</small>	
<small>Version X.X</small>			
<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	6,5856996729E+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	1,1784830078E+0	C7	-1,1782544370E-2
C8	-1,1343067048E+0	C8	-2,0117046808E-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	1,5763217936E+2	C2	6,9478010111E-1
C3	7,2355889088E+1	C3	7,7078206922E-1
C4	2,8418153913E+0	C4	2,0552192986E-2
C5	2,1188252173E+0	C5	-7,8163711158E-3
C6	-1,5541696029E+0	C6	-7,5317115505E-3
C7	1,8956564230E-2	C7	-5,0344758949E-6
C8	-1,5124961004E-3	C8	-2,6052253477E-4
C9	-2,4931891687E-2	C9	1,0411028945E-4
C10	7,8130478298E-3	C10	2,7358665557E-4



\*According EN 12900

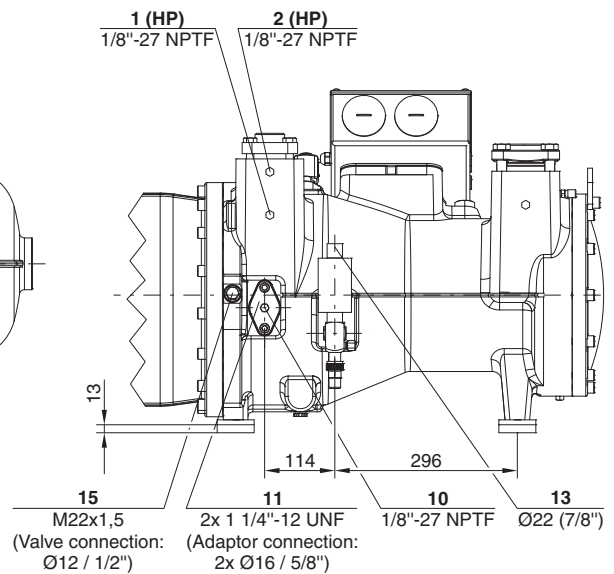
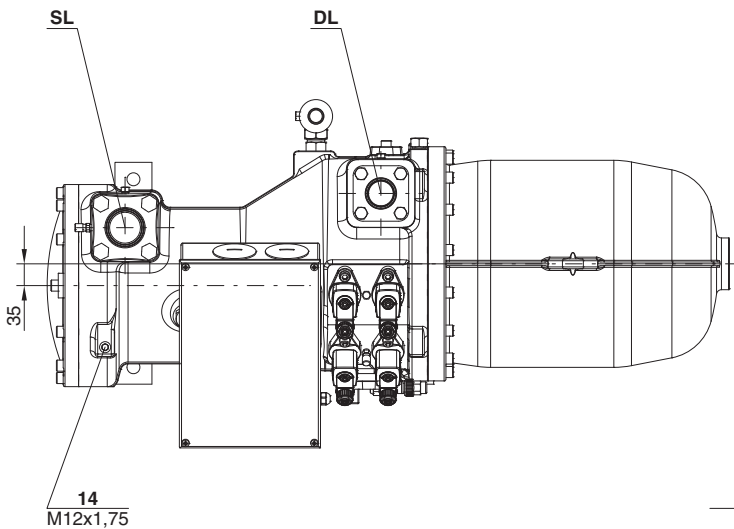
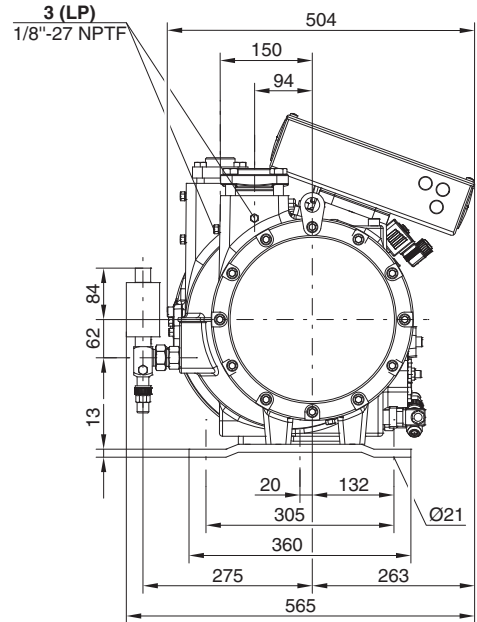
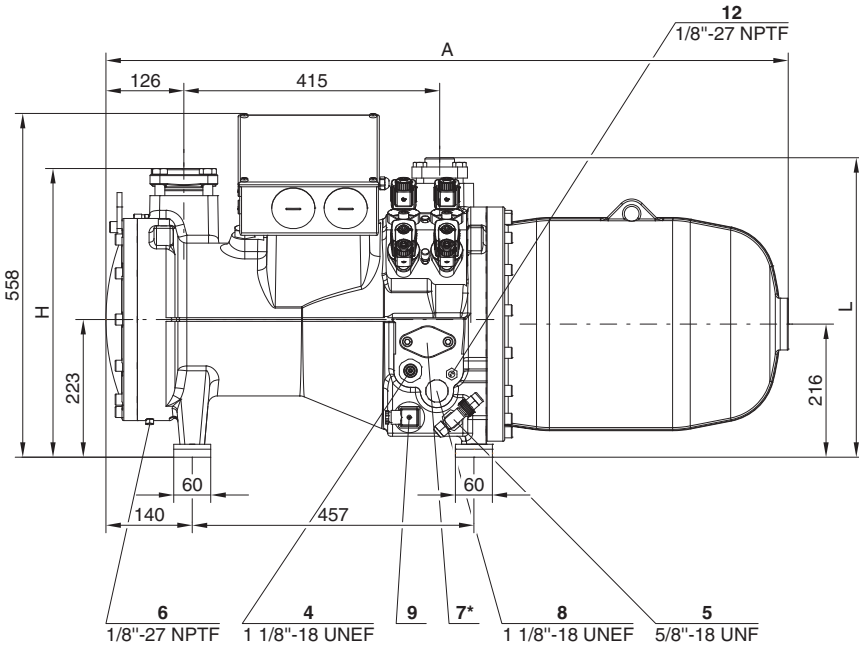
Validity range of Polynomials	
Evaporating SST	-20.0°C .. 12.8°C
Condensing SDT	20.0°C .. 65.0°C

Abb. 36 Beispiel:  
Koeffizienten R134a  
Standard-Betrieb  
englische Version

Fig. 36 Example:  
Coefficients for R134a  
standard operation  
english version

Fig. 36 Exemple:  
Coefficients pour R134a  
fonctionnement standard  
version anglaise

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

\* Position du raccord 7 seulement pour CSH6553 et CSH6563

Darstellung mit optionalem ECO-Absperrventil (Position 13)

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

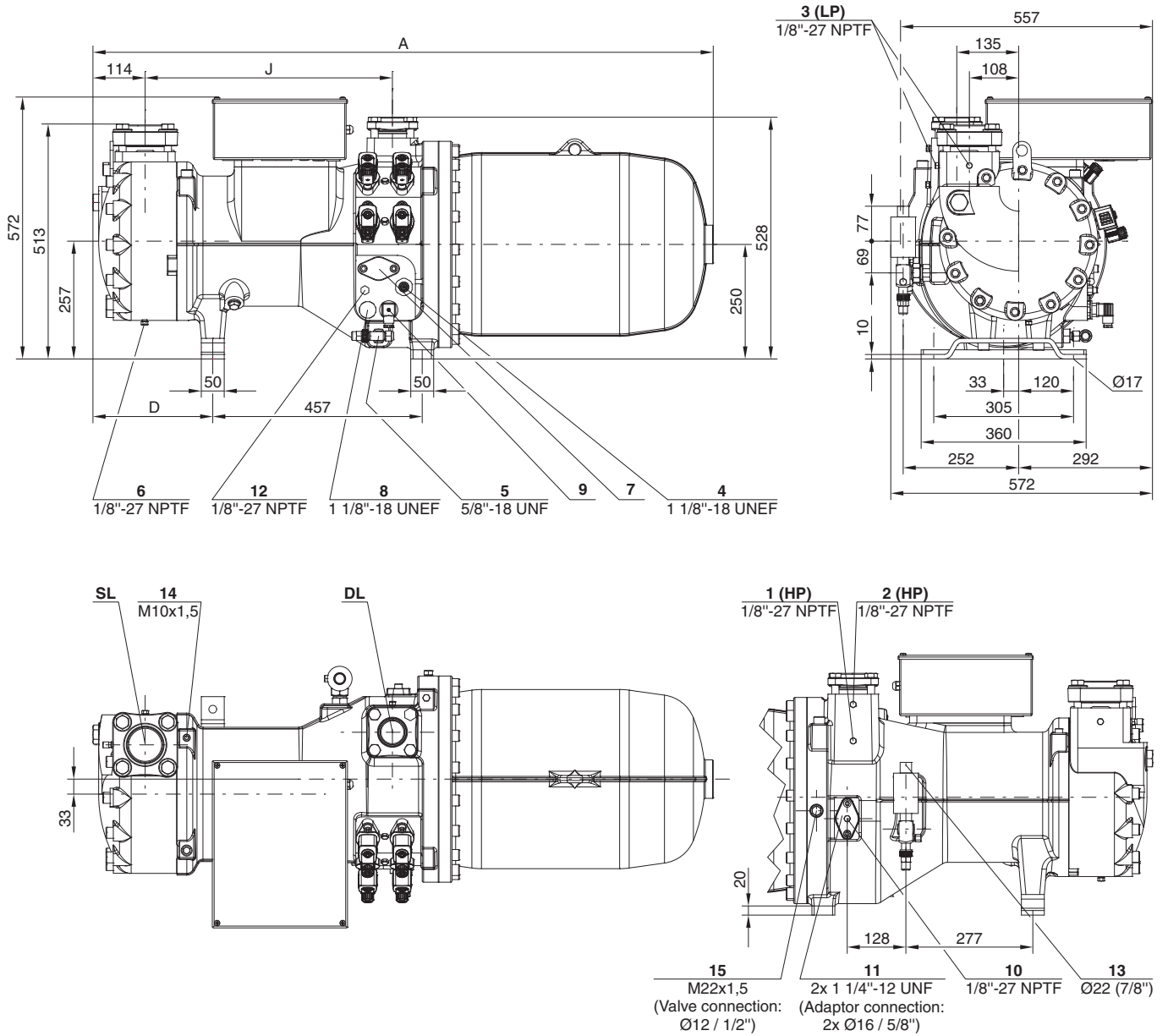
Représentation avec vanne d'arrêt d'ECO optionale (position 13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

Position des raccords voir page 106

**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-Absperrentil (Position 13)

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

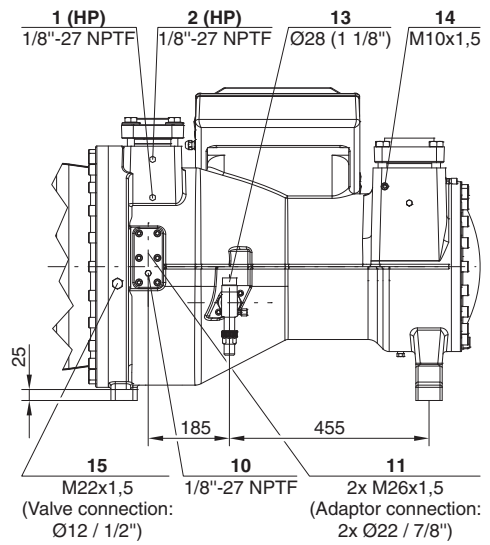
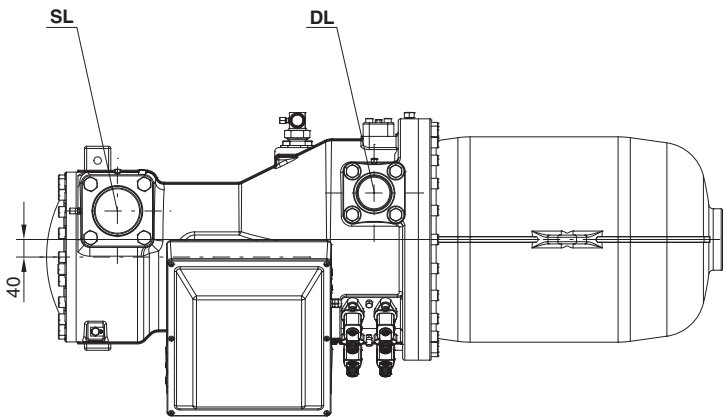
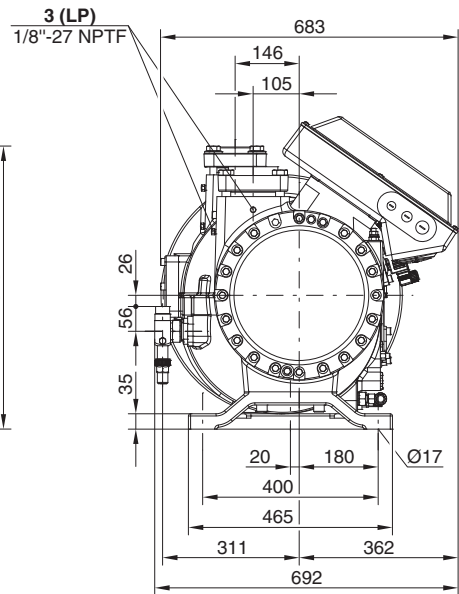
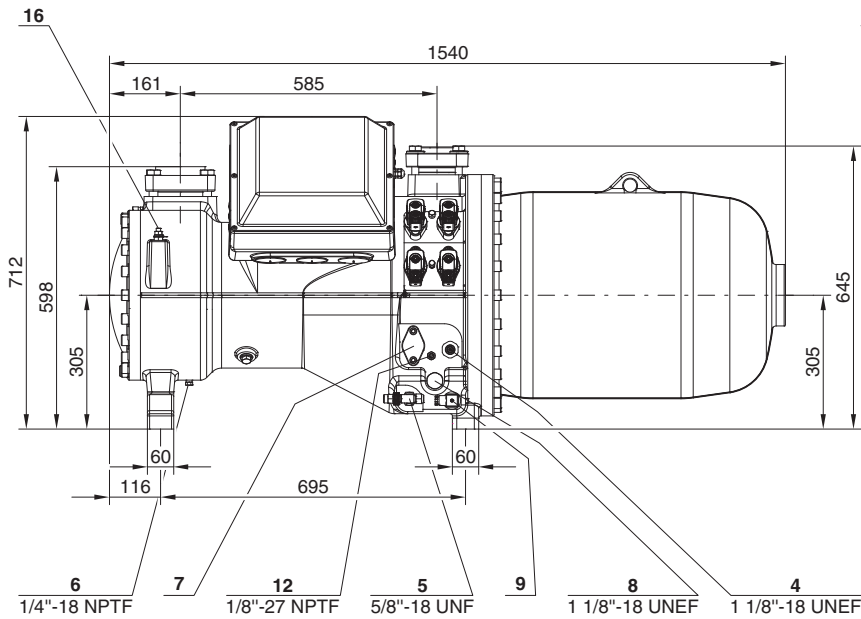
Représentation avec vanne d'arrêt d'ECO optionale (position 13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

Position des raccords voir page 106

**CSH85.3**



Darstellung mit optionalem ECO-Absperrventil (Position 13)

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

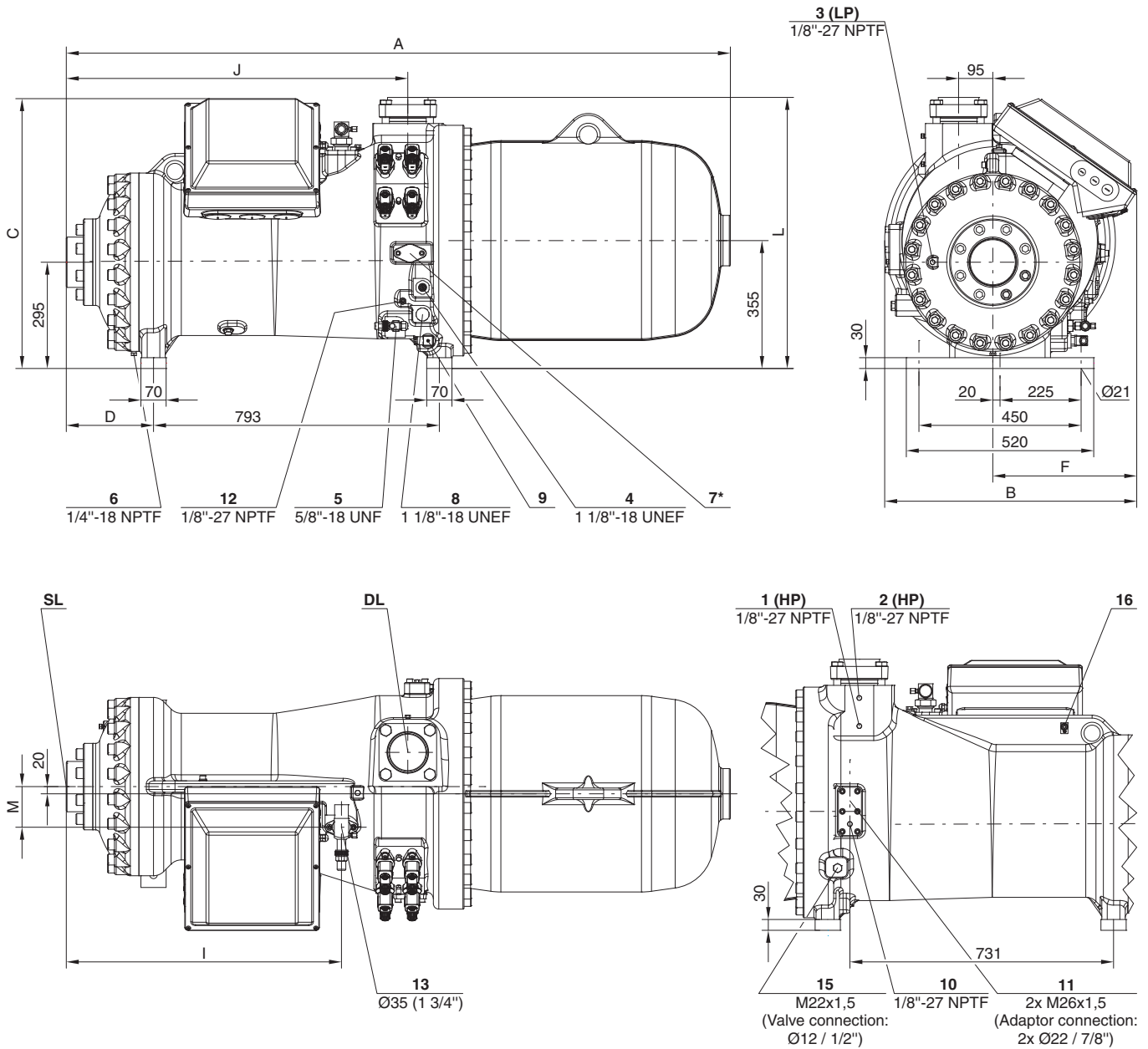
Représentation avec vanne d'arrêt d'ECO optionale (position 13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

Position des raccords voir page 106

### 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)

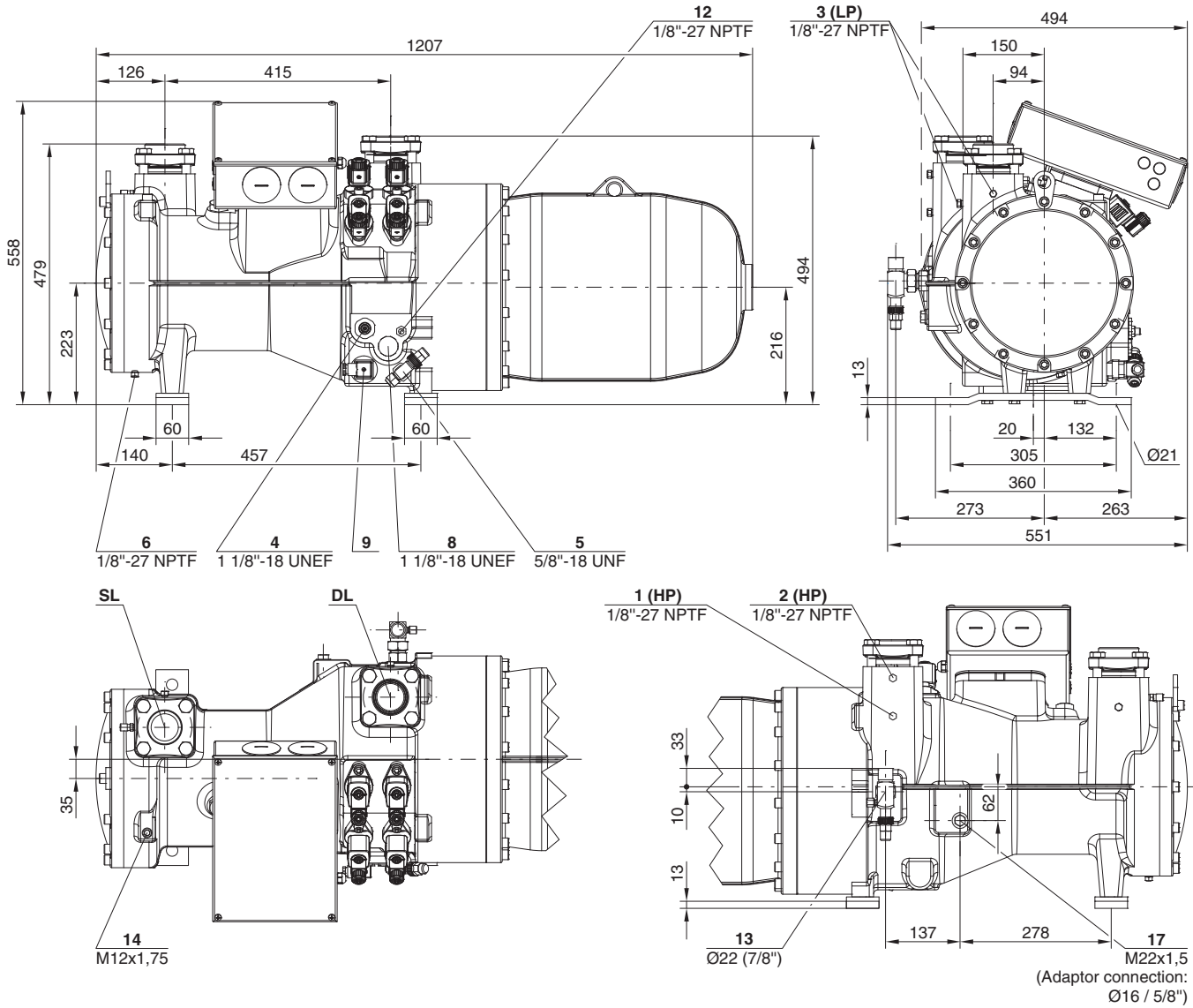
Connection positions see page 106

\* Position du raccord 7 seulement pour CSH9553 à CSH9593

Représentation avec vanne d'arrêt d'ECO optionale (position 13)

Position des raccords voir page 106

**CSW65**



Darstellung mit optionalem ECO-Absperventil (Position 13)

Drawing with optional ECO shut-off valve (position 13)

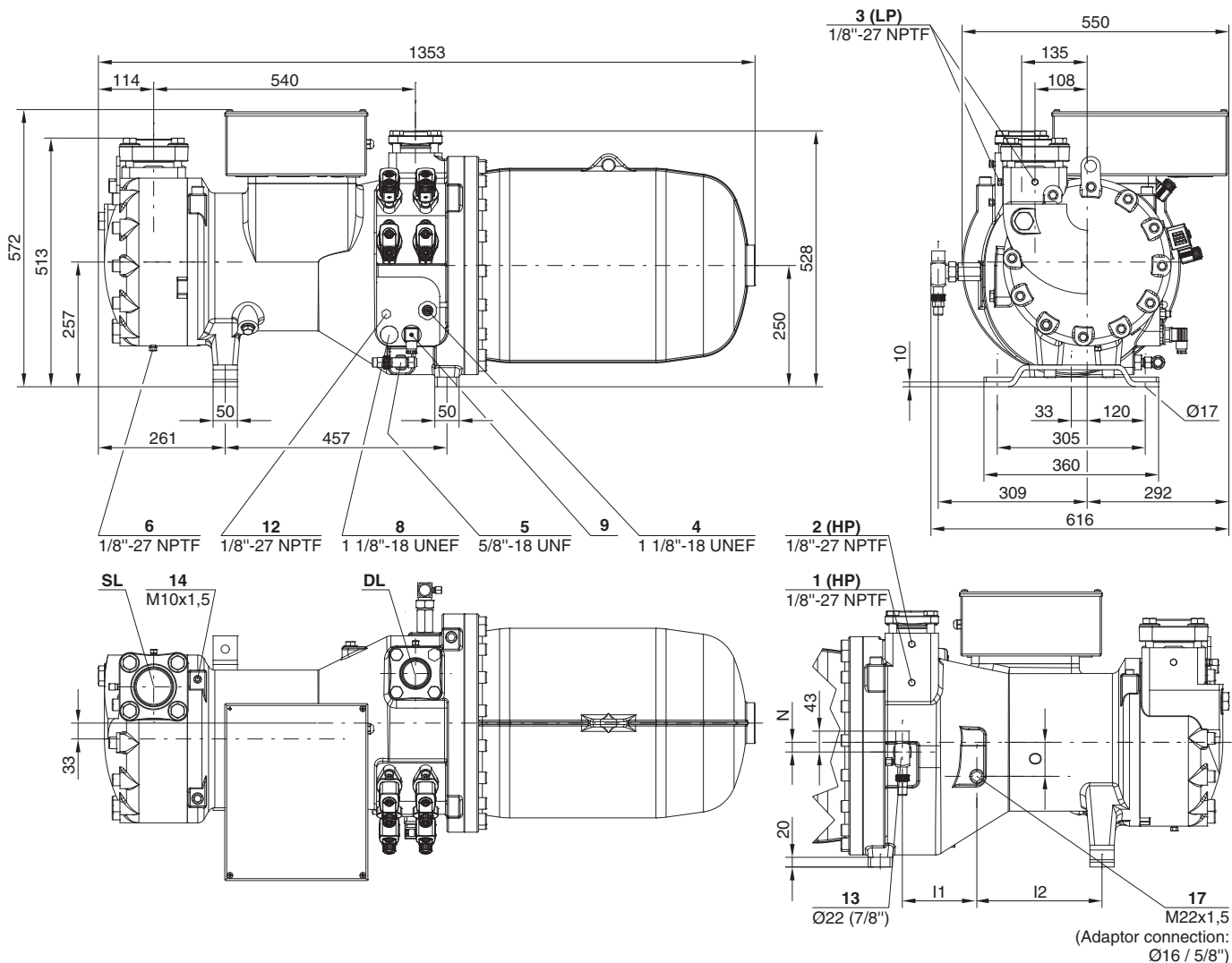
Représentation avec vanne d'arrêt d'ECO optionale (position 13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

Position des raccords voir page 106

**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)

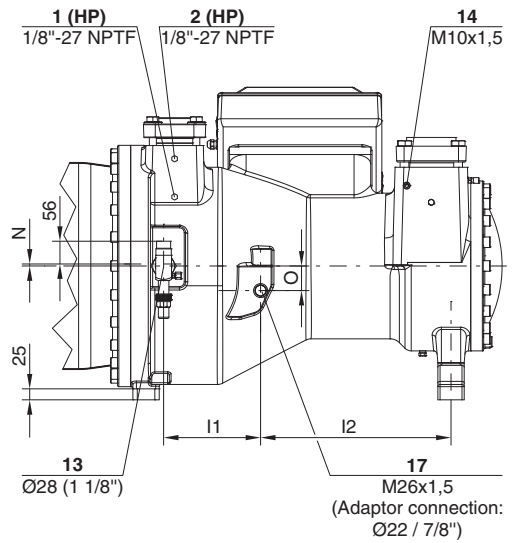
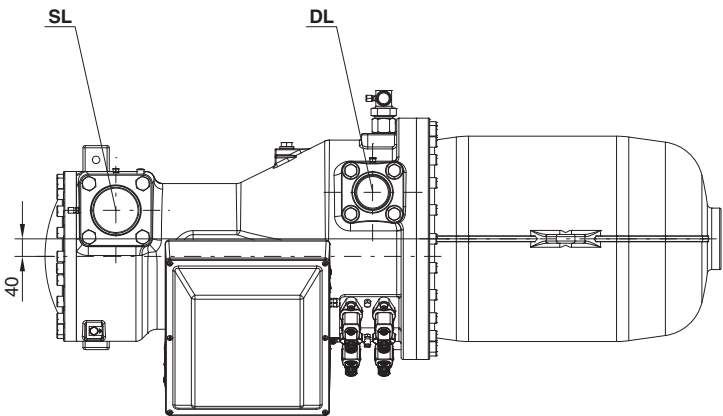
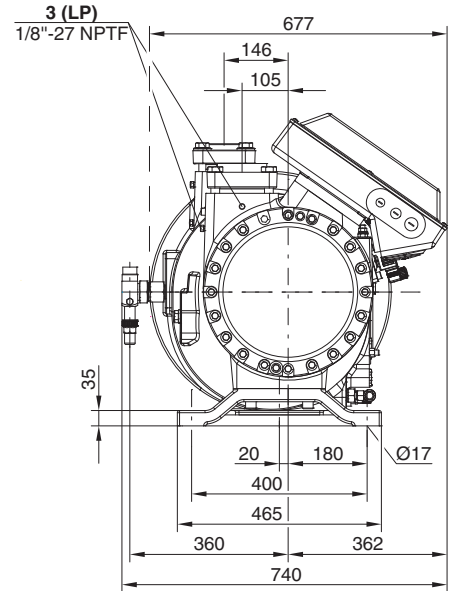
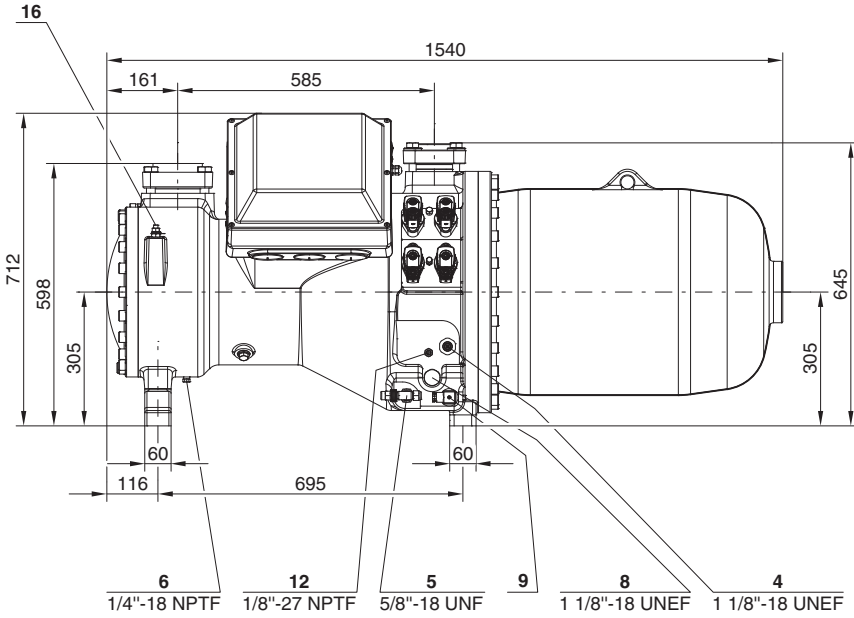
Représentation avec vanne d'arrêt d'ECO optionale (position 13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

Position des raccords voir page 106

### 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)

Représentation avec vanne d'arrêt d'ECO optionale (position 13)

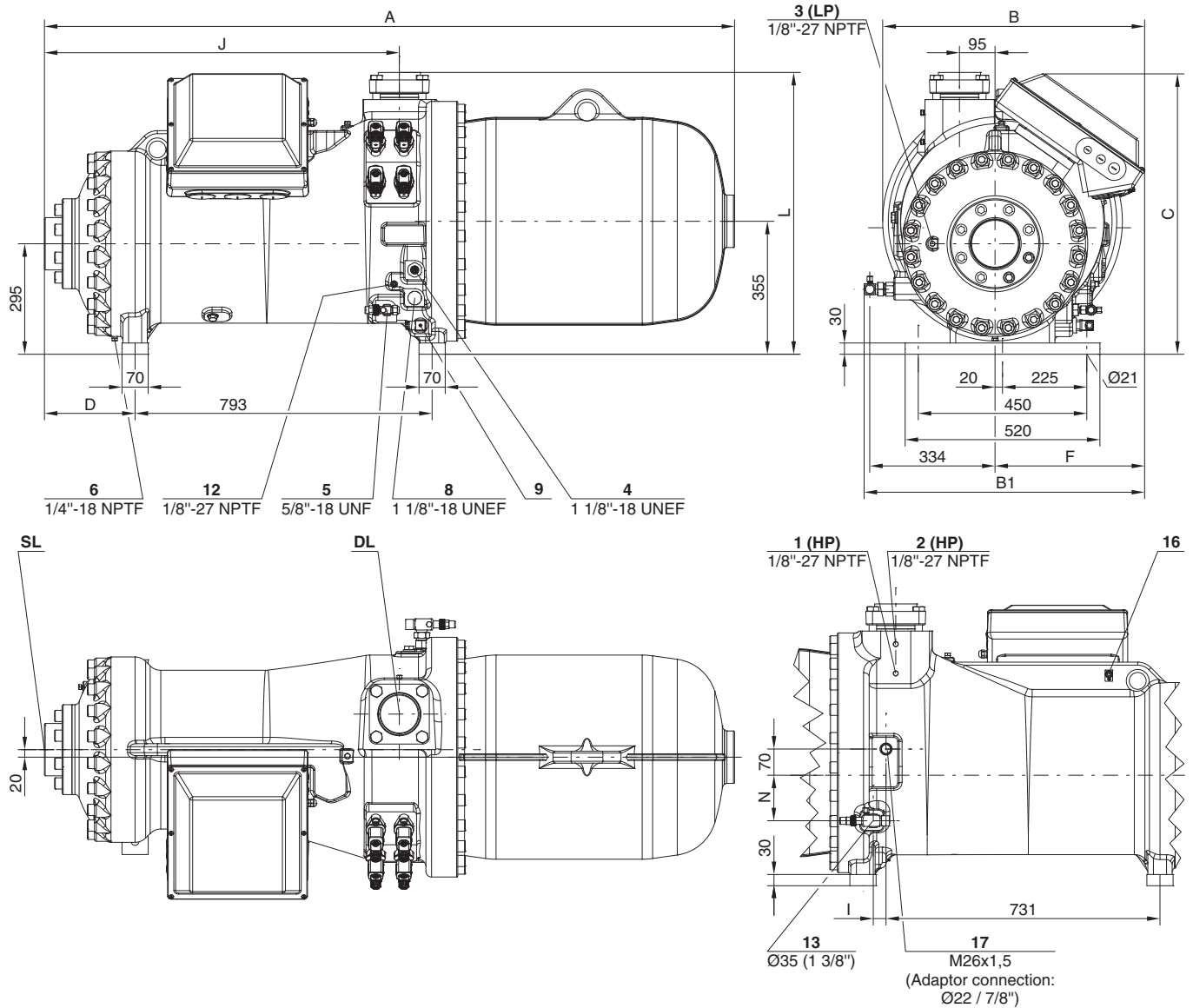
Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

Position des raccords voir page 106



### 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)

Représentation avec vanne d'arrêt d'ECO optionale (position 13)

Anschluss-Positionen siehe Seite 106

Connection positions see page 106

Position des raccords voir page 106

### 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 dessins en forme DXF

- sont contenu dans le CD-ROM du BITZER Software
- peuvent être téléchargé du page web.  
www.bitzer.fr  
www.bitzer-corp.com  
pages web des BITZER filiales dans locations différentes

Modèle standard à trois dimensions en forme vrml, step ou iges sur demande.

### 13.3 Anschluss-Positionen

- 1 Hochdruck-Anschluss (HP)
- 2 Zusätzlicher Hochdruck-Anschluss
- 3 Niederdruck-Anschluss (LP)
- 4 Ölschauglas
- 5 Ölserviceventil (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) (Absperrventil optional, CSH: mit Pulsationsdämpfer)
- 14 Gewindeloch für Rohrhalterung (ECO- und LI-Leitung)
- 15 Anschluss für Kältemittel-Einspritzung (LI), Absperrventil 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 Position des raccords

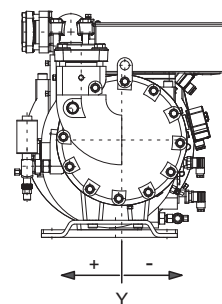
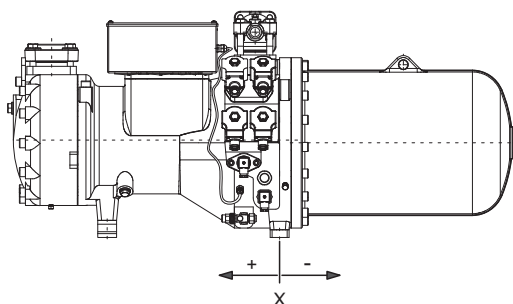
- 1 Raccord de haute pression (HP)
- 2 Raccord additional de haute pression
- 3 Raccord de basse pression (LP)
- 4 Voyant d'huile
- 5 Vanne de service d'huile (standard) / raccord pour égalisation d'huile (fonctionnement en parallèle)
- 6 Bouchon de vidange d'huile (carter moteur)
- 7 Raccord pour contrôleur de niveau d'huile électro-mécanique en cas de remplacement du CSH.1 par CSH.3
- 8 Raccord pour contrôleur de niveau d'huile opto-électronique facultatif (OLC-D1-S)
- 9 Chauffage d'huile avec tube plongeur (standard)
- 10 Raccord pression d'huile
- 11 Raccords pour refroidisseur d'huile externe (adaptateur facultatif)
- 12 Sonde de température d'huile (CTP)
- 13 Raccord pour économiseur (ECO) (vanne d'arrêt facultative, CSH: avec amortisseur de pulsations)
- 14 Trou de filetage pour support de tuyauterie (tuyauterie ECO et LI)
- 15 Raccord pour injection de liquide (LI), vanne d'arrêt facultative
- 16 Vis de mise à la terre pour carter
- 17 Raccord pour retour d'huile et du gaz (pour des systèmes avec évaporateur noyé, adaptateur facultatif)

Les dimensions peuvent présenter des tolérances conformément à EN ISO 13920-B.

### 13.4 Schwerpunkte

### 13.4 Centers of gravity

### 13.4 Centres de gravité



Verdichter Compressor Compresseur	X [mm] ①	X [mm] ②	Y [mm]	Verdichter Compressor Compresseur	X [mm] ①	X [mm] ②	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

① sans vanne d'aspiration  
② avec vanne d'aspiration



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

Subject to change // Änderungen vorbehalten // Toutes modifications réservées // 01.2012