



THE HEART OF FRESHNESS

APPLICATIONS MANUAL

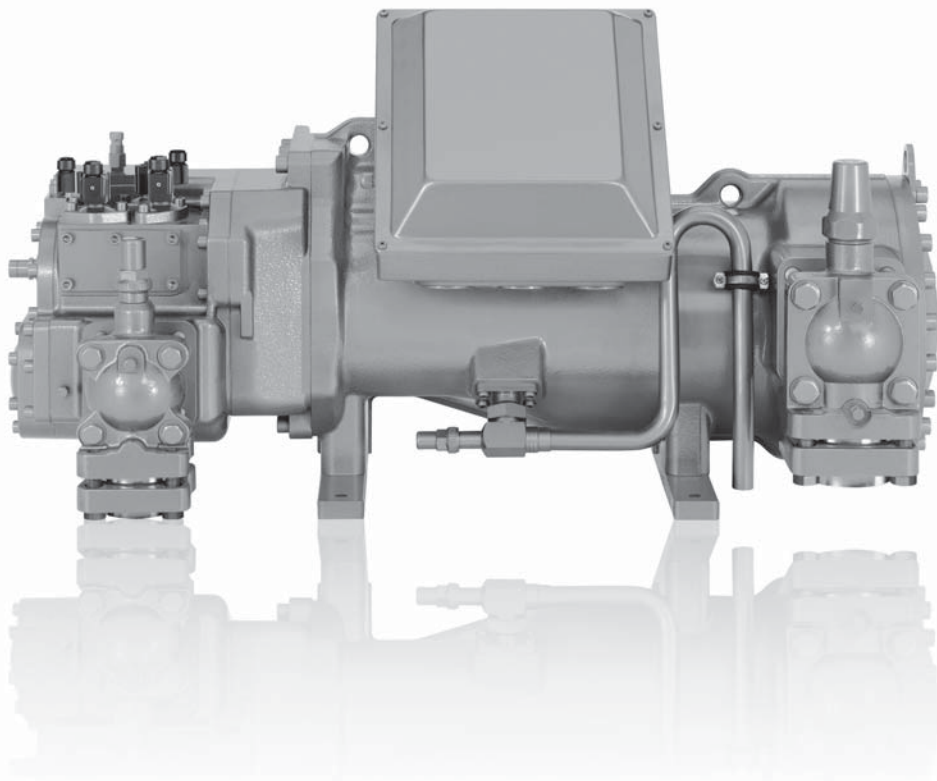
PROJEKTIERUNGS-HANDBUCH

MANUEL DE MISE EN ŒUVRE

SH-110-2

HS.85

SEMI-HERMETIC SCREW COMPRESSORS
HALBHERMETISCHE SCHRAUBENVERDICHTER
COMPRESSEURS À VIS HERMÉTIQUES ACCESSIBLES



Inhalt	Seite	Contents	Page	Sommaire	Page
1 Die besonderen Attribute	3	1 The special highlights	3	1 Les atouts particuliers	3
2 Funktion und Aufbau	5	2 Design and functions	5	2 Design et fonctionnement	5
2.1 Konstruktionsmerkmale	5	2.1 Design features	5	2.1 Caractéristiques de constr.	5
2.2 Verdichtungsprozess		2.2 Compression process		2.2 Processus de compression	
V _i -Regelung	6	V _i Control	6	Régulation V _i	6
2.3 Leistungsregelung und Anlaufentlastung	7	2.3 Capacity control and start unloading	7	2.3 Régulation de puissance et démarrage à vide	7
2.4 Hydraulische Schaltung	8	2.4 Hydraulic control	8	2.4 Commande hydraulique	8
2.5 Verdichter-Start	9	2.5 Starting the compressor	9	2.5 Démarrage du compresseur	9
2.6 Stufenlose Leistungsregelung	9	2.6 Infinite capacity control	9	2.6 Régulation de puissance en continu	9
2.7 Gestufte Leistungsregel.	13	2.7 Stepped capacity control	13	2.7 Régul. de puiss. en étages	13
2.8 Verdichter aufstellen	14	2.8 Mounting the compressor	14	2.8 Mise en place	14
2.9 Ölkreislauf	15	2.9 Oil circulation	15	2.9 Circuit d'huile	15
2.10 Ölkühlung	16	2.10 Oil cooling	16	2.10 Refroidissement d'huile	16
3 Schmierstoffe	24	3 Lubricants	24	3 Lubrifiants	24
3.1 Schmierstoff-Tabelle	24	3.1 Table of lubricants	24	3.1 Tableau des lubrifiants	24
3.2 Mischen von Schmierstoffen und Ölwechsel	25	3.2 Mixing of lubricants and oil changes	25	3.2 Mélange de lubrifiants et remplacement d'huile	25
4 Einbindung in den Kältekreislauf	26	4 Integration into the refrigeration circuit	26	4 Incorporation dans le circuit frigorifique	26
4.1 Anlagenaufbau und Rohrverlegung	26	4.1 System design and pipe layout	26	4.1 Assemblage d'installation et pose de la tuyauterie	26
4.2 Richtlinien für besondere Systembedingungen	31	4.2 Guidelines for special system conditions	31	4.2 Lignes de conduite pour conditions particulières	31
4.3 Sicherer Verdichter- und Anlagenbetrieb	33	4.3 Safe operation of compressor and system	33	4.3 Fonctionnement plus sûr du comp. et d'installation	33
4.4 Verflüssiger-Druckregelung	35	4.4 Condenser pressure control	35	4.4 Régulation de pression du condenseur	35
4.5 Anlaufentlastung	36	4.5 Start unloading	36	4.5 Démarrage à vide	36
4.6 Leistungsregelung	37	4.6 Capacity control	37	4.6 Régulation de puissance	37
4.7 Parallelverbund	37	4.7 Parallel compounding	37	4.7 Compresseurs en parallèle	37
4.8 ECO-Betrieb	41	4.8 ECO operation	41	4.8 Fonctionnement avec ECO	41
5 Elektrischer Anschluss	47	5 Electrical connection	47	5 Raccordement électrique	47
5.1 Motor-Ausführung	47	5.1 Motor design	47	5.1 Conception du moteur	47
5.2 Verdichter-Schutzgerät	48	5.2 Compressor protection device	48	5.2 Dispositif de protection du compresseur	48
5.3 Anschlusskasten	52	5.3 Terminal box	52	5.3 Boîte de raccordement	52
5.4 Auslegung von elektrischen Bauelementen	54	5.4 Selection of electrical components	54	5.4 Sélection des composants électriques	54
5.5 Prinzipschaltbilder	57	5.5 Schematic wiring diagrams	57	5.5 Schémas de principe	57
6 Programm-Übersicht	69	6 Program overview	69	6 Aperçu du programme	69
7 Technische Daten	70	7 Technical data	70	7 Caractéristiques techniques	70
8 Einsatzgrenzen	72	8 Application limits	72	8 Limites d'application	72
9 Leistungsdaten / Software	74	9 Performance data / Software	74	9 Données de puis. / Software	74
9.1 BITZER Software	75	9.1 BITZER Software	75	9.1 BITZER Software	75
9.2 Verdichter auswählen	77	9.2 Compressor selection	77	9.2 Déterminer le compresseur	77
9.3 Leistungsdaten ermitteln	78	9.3 Determine perform. data	78	9.3 Déterminer des données	78
9.4 Zubehör auswählen	84	9.4 Selecting accessories	84	9.4 Déterminer les accessoires	84
10 Maßzeichnung	86	10 Dimensional drawing	86	10 Croquis coté	86
11 Schwerpunkte	88	11 Centers of gravity	88	11 Centres de gravité	88
12 Zubehör	89	12 Accessories	89	12 Accessoires	89
12.1 Ölabscheider	89	12.1 Oil separators	89	12.1 Séparateurs d'huile	89
12.2 Wassergekühlte Ölkühler	93	12.2 Water-cooled oil coolers	93	12.2 Refroidisseurs d'huile à eau	93
12.3 Luftgekühlte Ölkühler	95	12.3 Air-cooled oil coolers	95	12.3 Refroidisseurs d'huile à air	95
12.4 Zubehör für Ölkreislauf	97	12.4 Accessories for oil circuit	97	12.4 Accessoires pour circuit d'huile	97

Halbhermetische Schrauben-Verdichter HS.85-Serie

Fördervolumina von 315 bis 410 m³/h bei 50 Hz

Semi-hermetic Screw Compressors HS.85 Series

Displacements from 315 to 410 m³/h at 50 Hz

Compresseurs à vis hermétiques accessibles série HS.85

Volumes balayés de 315 à 410 m³/h (50 Hz)

1 Die besonderen Attribute

Die HS.85 Schraubenverdichter setzen weltweit den Maßstab für technische Innovation und Effizienz.

- Kombination von bewährter HS-Technologie mit den innovativen Merkmalen der CSH-Baureihe
- Optimal für Parallelverbund
 - Hohe Systemleistung
 - Platzsparende Anordnung aller Anschlüsse auf einer Seite
- Schieberregelung für stufenlose oder stufige Leistungsregelung
- Economiser mit gleitender Einsaugposition – auch bei Teillast effektiv
- Integriertes Ölmanagement-System
 - Automatisches Ölstop-Ventil
 - Ölfilter
 - Ölüberwachung

1 The special highlights

The HS.85 screw compressors set the worldwide standard for technical innovation and efficiency.

- Combination of approved HS technology with the innovative features of the CSH series
- Optimised for parallel compounding
 - High system capacity
 - Space saving arrangement of all connections on one side
- Slider control for infinite or stepped capacity control
- Economiser with sliding suction position – also effective at part load
- Integrated oil management system
 - Automatic oil stop valve
 - Oil filter
 - Oil monitoring

1 Les atouts particuliers

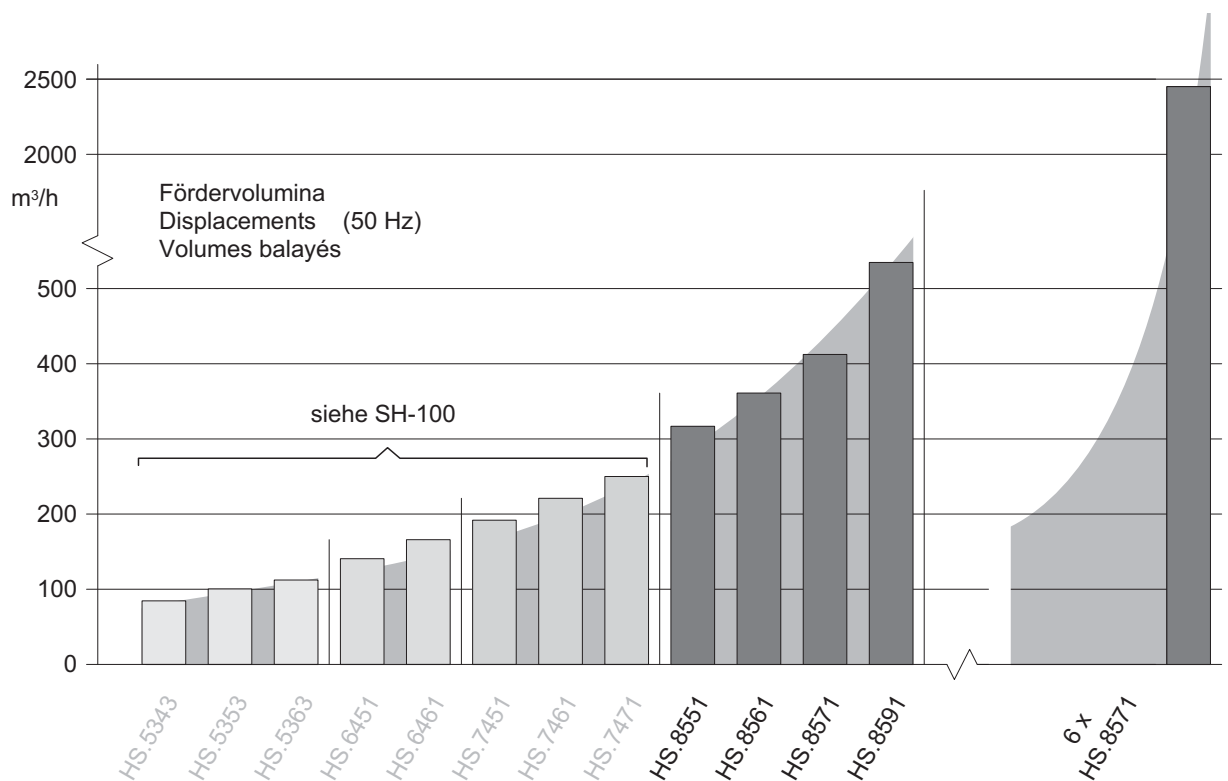
Les compresseurs à vis HS.85 établissent les critères de référence universelle de l'innovation technique, et de l'efficacité.

- Combinaison de la technologie éprouvée de la série HS avec les caractéristiques innovatrices de la série CSH
- Optimisé pour travail en parallèle
 - Puissance élevée du système
 - Disposition de tous les raccords sur un côté, nécessitant peu de place
- Régulation de puissance en continue ou étagée avec tiroir
- Economiseur avec point d'aspiration glissant – aussi efficace en charge partielle
- Système de gestion d'huile intégré
 - Vanne de retenue d'huile automatique
 - Filtre à l'huile
 - Contrôle du circuit d'huile

Die Leistungspalette

The capacity range

La gamme de puissance



Die entscheidenden technischen Merkmale

☐ Energie-effizient

- Hochleistungsprofil mit weiterentwickelter Geometrie und hoher Steifigkeit
- hoher Motorwirkungsgrad
- optimaler Economiser-Betrieb

☐ Universell

- R134a, R404A, R507A, R407C und R22
- mit und ohne Economiser

☐ Robust

- Solide Tandem-Axiallager mit Gegenlagern
- Druck-Entlastung der Axiallager
- Automatische Anlaufentlastung
- Großvolumiger Einbaumotor

☐ Duale Leistungsregelung

- Stufenlose oder 3-stufige Schieber-Regelung mit V_i -Ausgleich (für geringere Druckverhältnisse auch 4-stufig). Alternative Betriebsweise durch unterschiedliche Steuerungslogik – ohne Umbau des Verdichters
- Einfache Ansteuerung über angeflanschte Magnetventile

☐ Automatische Anlaufentlastung

☐ Economiser mit gleitender Einsaugposition

- ECO auch bei Teillast effektiv
- Höchstmögliche Kälteleistung und Leistungszahl bei Voll- und Teillast

☐ Integriertes Ölmanagement-System

- Automatisches Ölstop-Ventil
- Ölfilter
- Überwachung von Ölfluss, Drehrichtung und Ölfilter (Verschmutzung, Druckabfall)

☐ Integriertes Druckentlastungs-Ventil

- entsprechend EN 378 und UL 984

☐ Intelligente Elektronik

- Thermische Überwachung der Motor- und Druckgas-Temperatur (PTC)
- Drehrichtungs-Überwachung
- Fehlphasen (Asymmetrie)-Kontrolle
- Wieder-Einschalt-Verzögerung

The decisive technical features

☐ Energy efficient

- High-efficiency profile with advanced geometry and high stiffness
- High motor efficiency
- Optimum economiser operation

☐ Universal

- R134a, R404A, R507A, R407C and R22
- With and without economiser

☐ Robust

- Solid tandem axial bearings with counter bearings
- Pressure relief of the axial bearings
- Automatic start unloading
- Large volume built-in motor

☐ Dual capacity control

- Infinite or 3-stage slider control with V_i compensation (for lower pressure ratios also 4-stage). Alternative operating modes by varying control sequence only – no need for compressor modification
- Easy control by flanged-on solenoid valves

☐ Automatic start unloading

☐ Economiser with sliding suction position

- Efficient economiser operation with part load as well
- Highest cooling capacity and energy efficiency at full load and part load conditions

☐ Integrated oil management system

- Automatic oil stop valve
- Oil filter
- Monitoring of oil flow, rotation direction and oil filter (clogging, pressure drop)

☐ Internal pressure relief valve

- according to EN 378 und UL 984

☐ Intelligent electronics

- Thermal monitoring of motor and discharge gas temperature (PTC)
- Phase sequence monitoring for rotating direction
- Monitoring phase symmetry
- Restart time delay

Les critères techniques déterminants

☐ Performant en énergie

- Profil à rendement élevé avec une géométrie encore plus développée et une forte rigidité
- Rendement moteur élevé
- Fonctionnement économiseur optimisé

☐ Universel

- R134a, R404A, R507A, R407C et R22
- avec ou sans économiseur

☐ Robuste

- Paliers à roulement tandems solides avec butées
- Décharge en pression des paliers à roulement axiaux
- Démarrage à vide automatique
- Moteur incorporé volumineux

☐ Contrôle de puissance double

- Régulation avec tiroir, en continu ou à 3 étages, avec compensation V_i (également à 4 étages pour rapport de pression faible). Mode de fonctionnement alternatif par logique de commande différenciée – sans modifications sur le compresseur
- Commande simplifiée avec vannes magnétiques fixées par bride

☐ Démarrage à vide automatique

☐ Economiseur avec point d'aspiration glissant

- ECO efficace également en réduction de puissance
- Puissance frigorifique et coefficient de performance des plus élevés en pleine charge et en régulation de puissance

☐ Système intégré de gestion d'huile

- Vanne de retenue d'huile automatique
- Filtre à huile
- Contrôle du débit d'huile, du sens de rotation et du filtre à l'huile (encrassement, perte de pression)

☐ Soupape de décharge incorporée

- conformément à EN 378 und UL 984

☐ Electronique intelligente

- Contrôle thermique de la temp. du moteur et du gaz de refoulement (PTC)
- Contrôle du sens de rotation
- Détection de phase(s) manquante(s)
- Temporisation au redémarrage

□ Erprobtes Zubehör (Option)

- Saug-Absperrventil
- Druck-Absperrventil
- Pulsationsdämpfer und Absperrventil für ECO-Betrieb
- Integrierte Einspritzdüse mit Adapter für Kältemittel-Einspritzung
- Schwingungsdämpfer
- Ölabscheider
- Ölkühler

□ Zubehör für Parallelbetrieb von bis zu 6 Verdichtern

□ Approved optional accessories

- Suction shut-off valve
- Discharge shut-off valve
- Pulsation muffler and shut-off valve for ECO operation
- Integral injection nozzle with adapter for liquid injection
- Anti-vibration mountings
- Oil separator
- Oil cooler

□ Accessories for parallel operation of up to 6 compressors

□ Accessoires éprouvés (option)

- Vanne d'arrêt à l'aspiration
- Vanne d'arrêt au refoulement
- Amortisseur de pulsations et vanne d'arrêt pour fonctionnement ECO
- Gicleur d'injection intégré avec adaptateur pour injection de fluide frigorigène
- Amortisseurs de vibrations
- Séparateur d'huile
- Refroidisseur d'huile

□ Accessoires pour travail en parallèle avec jusqu'à 6 compresseurs

2 Funktion und Aufbau

2.1 Konstruktionsmerkmale

BITZER-Schraubenverdichter HS.85 sind zweiwellige Rotations-Verdrängermaschinen 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 ein durch die Anlagen-Konzeption eventuell bedingtes Rückschlagventil).

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-Schraubenrotors angeordnet. Die Kühlung geschieht durch kalten Kältemittel-Dampf, der im Wesentlichen durch Bohrungen im Läufer geleitet wird.

2 Design and functions

2.1 Design features

BITZER screw compressors HS.85 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 valve possibly required by the system design).

An internal pressure relief valve is fitted as burst protection (according to EN 378 and UL 984).

Drive

The compressor is driven through a three-phase asynchronous motor which is built into the compressor housing. The motor rotor is located on the shaft of the male screw rotor. Cooling is achieved by cold refrigerant vapour which mainly flows through bores in the motor rotor.

2 Design et fonctionnement

2.1 Caractéristiques de construction

Les compresseurs à vis BITZER HS.85 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 roulement. 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 de retenue a été installé dans la chambre de compression. Remarquons cependant que ce clapet ne remplace pas un autre clapet, qui serait nécessaire par la conception d'ensemble de l'installation.

Une soupape de décharge incorporée assure la protection contre un éclatement (conformément à EN 378 et UL 984).

Entraînement

Le compresseur est entraîné 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. Le refroidissement s'effectue par les vapeurs froides de fluide frigorigène, qui sont essentiellement véhiculées à travers des alésages dans le rotor du moteur.

2.2 Verdichtungsprozess V_i-Regelung

Bei Schraubenverdichtern erfolgt der Verdichtungsprozess im Gleichstrom. Dabei wird das angesaugte Gas bei axialer Förderung in der sich stetig verkleinernden Zahnflanke 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 Wirkungsgradverluste durch Über- oder Unterkompression zu vermeiden.

Die Austrittsfenster sind bei BITZER-Schraubenverdichtern für besonders breite Anwendungsbereiche ausgelegt. Es werden dabei zwei Varianten pro Verdichtergröße unterschieden:

- HSK-Modelle für Klima- und Normalkühlung
- HSN-Modelle für Tiefkühlung

Mit Blick auf hohe Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit ist ein Teil des Auslass-Kanals in den Regelschieber integriert, wodurch eine V_i-Regelung bei Teillast erreicht wird. Dabei bleibt

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 discharge ports of BITZER screw compressors are designed for especially wide application ranges. These are distinguished by two variations per compressor size:

- HSK-Models for high- and medium temperature
- HSN-Models for low temperature

In view of high efficiency and operational safety a part of the discharge port is integrated into the control slider which enables a V_i control at part load conditions. Due to this the internal volume ratio (V_i) practically remains constant down to approximately

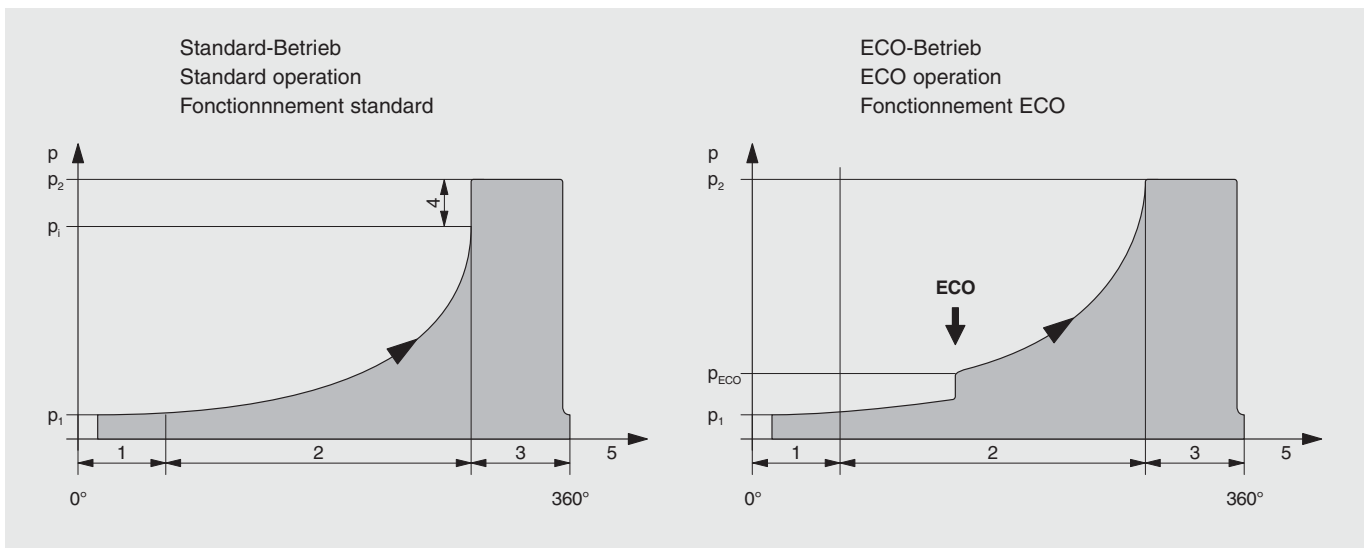
2.2 Processus de compression Régulation V_i

Dans le cas des compresseurs à vis, le processus de compression s'effectue en flux continu. Ainsi, les gaz aspirés sont véhiculés axialement et comprimés dans les interstices entre les profils qui se réduisent progressivement. Les gaz comprimés sont refoulés 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-compression.

Les fenêtres de sortie des compresseurs à vis BITZER sont définies pour des plages d'application très larges. Il faut distinguer entre deux variantes par taille de compresseur:

- Modèles HSK pour conditionnement d'air et réfrigération.
- Modèles HSN pour basses températures

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 en charge réduite.



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

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

- 1 Aspiration
- 2 Processus de compression
- 3 Refoulement
- 4 Sous-compression – dépendant des conditions de fonctionnement
- 5 Ecart angulaire du rotor principal

Abb. 1 Arbeitsprozess bei Standard- und ECO-Betrieb

Fig. 1 Working process with standard and ECO operation

Fig. 1 Processus de travail en fonctionnement standard et avec ECO

das innere Volumenverhältnis (V_i) bis etwa 70% Teillast praktisch konstant. Bei weiter abnehmender Last reduziert es sich entsprechend dem zu erwartenden geringeren Anlagen-Druckverhältnis.

Eine weitere Besonderheit ist der in den Regelschieber integrierte ECO-Kanal (Abbildung 2, 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 4.8.

i Economiser-Betrieb ist auch vorteilhaft für HSK-Modelle bei Betrieb mit höheren Druckverhältnissen.

! **Achtung!**
Gefahr von schwerwiegenden mechanischen Verdichterschäden!
Schraubenverdichter dürfen nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betrieben werden.

70% part load. It is further reduced with decreasing load according to the expected lower system compression ratio.

The ECO port built into the control slider is another outstanding feature (figure 2, 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 4.8.

i Economiser operation is also favourable for HSK models operating at higher pressure ratios.

! **Attention!**
Danger of severe mechanical compressor damages!
Screw compressors shall only be operated in the specified rotation direction.

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.

Le canal ECO intégré dans le tiroir de régulation constitue une autre particularité (figure 2, 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 réduite. Détails du fonctionnement ECO voir chapitre 4.8.

i Fonctionnement avec économiseur est également avantageux pour les modèles HSK fonctionnant avec des rapports des pressions plus élevés.

! **Attention !**
Risque de dégâts mécaniques conséquents du compresseur !
Les compresseurs à vis ne doivent tourner que dans le sens de rotation prescrit.

2.3 Leistungsregelung und Anlaufentlastung

Die HS.85-Modelle sind standardmäßig mit einer "Dualen Leistungsregelung" (Schiebersteuerung) ausgerüstet. Damit ist – ohne Verdichtumbau – sowohl **stufenlose** als auch **3- oder 4-stufige Regelung** möglich (siehe Einsatzgrenzen, Kapitel 8). Die unterschiedliche 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 schont auch die Mechanik und den Motor bei gleichzeitig reduzierter Netzbelastung.

2.3 Capacity control and start unloading

HS.85 models are provided as a standard with a "Dual Capacity Control" (slider system). This allows for **infinite and 3- or 4-step capacity control** without compressor modifications (see application limits, chapter 8). The different operating modes can be achieved by adapting the control sequences of 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 pre-

2.3 Régulation de puissance et démarrage à vide

Les modèles HS.85 sont équipés, en standard, avec une "régulation de puissance duale" (régulation à tiroir). Une **régulation en continu** ainsi qu'à **3 ou 4 étages** est donc possible – sans modification sur le compresseur (voir limites d'application, chapitre 8). 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

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.

2.4 Hydraulische Schaltung

Abbildung 2 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 2 nach links), dann wird der gesamte Profil-Arbeitsraum mit Sauggas gefüllt. Je weiter der Schieber zur Druckseite bewegt wird, desto kleiner ist das Profilvolumen. Es wird weniger Kältemittel angesaugt, der Massenstrom ist geringer. Die Kälteleistung sinkt.

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.

2.4 Hydraulic control

Figure 2 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 2 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.

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.

2.4 Commande hydraulique

Le principe de la commande hydraulique est repris en figure 2. 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 2), tout l'espace de travail entre les profils est rempli de gaz aspirés. 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.

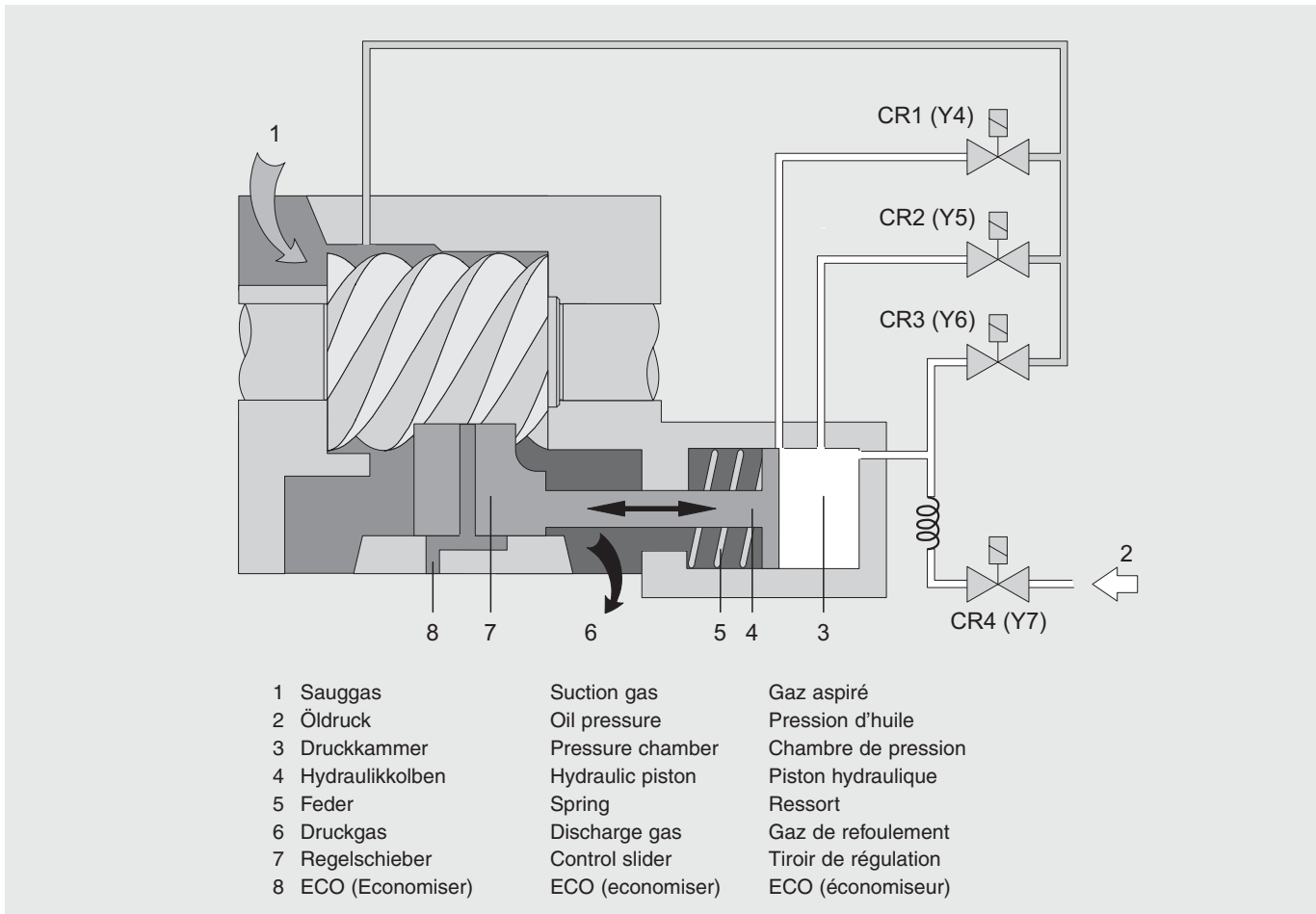


Abb. 2 Hydraulische Schaltung

Fig. 2 Hydraulic scheme

Fig. 2 Commande hydraulique

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

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

2.5 Verdichter-Start

Bei Stillstand des Verdichters ist das Magnetventil CR3 geöffnet. Der Druck im Hydraulikkolben wird vollständig abgebaut. Die Feder 5 (Abb. 2) drückt den Schieber ganz zur Druckseite (Rücklaufzeit des Regelschiebers beachten – Kapitel 5.5).

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 Einzelverdichtern, die eine hohe Regelgenauigkeit erfordern. Regelungsprinzip siehe Abbildung 5.

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.

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 pressed to the discharge side. The cooling capacity is reduced.

2.5 Starting the compressor

During the off-period of the compressor the solenoid valve CR3 is open. The pressure in the hydraulic cylinder is then released. The spring 5 (fig. 2) pushes the slider to the discharge side end position (consider returning time of the control slider – chap. 5.5).

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 5.

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.

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. 2) pousse le tiroir à l'extrémité du côté refoulement (tenir compte du temps de retour du tiroir de régulation – chapitre 5.5).

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 5.

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.

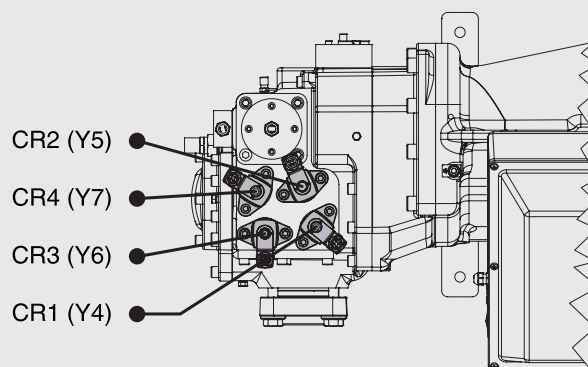


Abb. 3 Anordnung der Magnetventile

Fig. 3 Arrangement of solenoid valves

Fig. 3 Disposition des vannes magnétiques

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.

Erhöhter Kältebedarf

Überschreitet der Ist-Wert den oberen Schalterpunkt, dann liegt ein erhöhter Kältebedarf vor (Betriebspunkt A in Abb. 5). 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.

Increased cooling demand

If the actual value exceeds the upper break point, the cooling demand has increased (operating point A in fig. 5). 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.

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. 5). 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.

4-stufige Leistungsregelung 4-step capacity control Régulation de puissance à 4 étages					Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100% .. 50% Infinite capacity control in the range of 100% .. 50% Régulation de puissance en continu, domaine 100% .. 50%				
CR	1	2	3	4	CR	1	2	3	4
Start / Stop	○	○	●	○	Start / Stop	○	○	●	○
CAP 25% ①	○	○	●	◐	CAP ↑	○	○	○	⊙
CAP 50%	○	●	○	◐	CAP min 50% ↓	○	⊙	○	○
CAP 75%	●	○	○	◐	CAP ↔	○	○	○	○
CAP 100%	○	○	○	◐					

Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100% .. 25% ① Infinite capacity control in the range of 100% .. 25% ① Régulation de puissance en continu, domaine 100% .. 25%				
CR	1	2	3	4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	⊙
CAP min 25% ↓	○	○	⊙	○
CAP ↔	○	○	○	○

① 25%-Stufe nur:	① 25%-step only:	① Étage de 25% seulement:
<ul style="list-style-type: none"> • bei Verdichterstart (Anlaufentlastung) • bei K-Modellen im Bereich kleiner Druckverhältnisse (siehe Einsatzgrenzen Kapitel 8) 	<ul style="list-style-type: none"> • for compressor start (start unloading) • for K models within the range of low pressure ratios (see application limits chapter 8) 	<ul style="list-style-type: none"> • au démarrage du compresseur (démarrage à vide) • pour les modèles K dans une plage de rapports des pressions faibles (voir limites d'application chapitre 8)

CAP Kälteleistung	CAP Cooling capacity	CAP Puissance frigorifique
CAP ↑ Kälteleistung erhöhen	CAP ↑ Increasing capacity	CAP ↑ Augmenter la puissance frigorifique
CAP ↔ Kälteleistung konstant	CAP ↔ Constant capacity	CAP ↔ Puissance frigorifique constante
CAP ↓ Kälteleistung verringern	CAP ↓ Decreasing capacity	CAP ↓ Réduire la puissance frigorifique

○ Magnetventil stromlos	○ Solenoid valve de-energized	○ Vanne magnétique non-alimentée
● Magnetventil unter Spannung	● Solenoid valve energized	● Vanne magnétique alimentée
⊙ Magnetventil pulsierend	⊙ Solenoid valve pulsing	⊙ Vanne magnétique par pulsations
◐ Magnetventil intermittierend (10 s an / 10 s aus)	◐ Solenoid valve intermittent (10 s on / 10 s off)	◐ Vanne magnétique fonctionnant sur le principe intermittent (10 s marche / 10 s arrêt)

! Achtung! Bei Teillast sind die Anwendungsbereiche eingeschränkt! Siehe Kapitel 8.	! Attention! The application ranges with capacity control are restricted! See chapter 8.	! Attention ! Les champs d'application en réduction de puissance sont partiellement limités ! Voir chapitre 8.
---	--	--

Abb. 4 Steuerungs-Sequenzen

Fig. 4 Control sequences

Fig. 4 Séquences de commande

Reduzierter Kältebedarf

Bei reduziertem Kältebedarf wird der untere Schaltpunkt unterschritten (Betriebspunkt C). Jetzt öffnet das Magnetventil CR3 in kurzen Zeitintervallen so lange, bis der untere

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

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

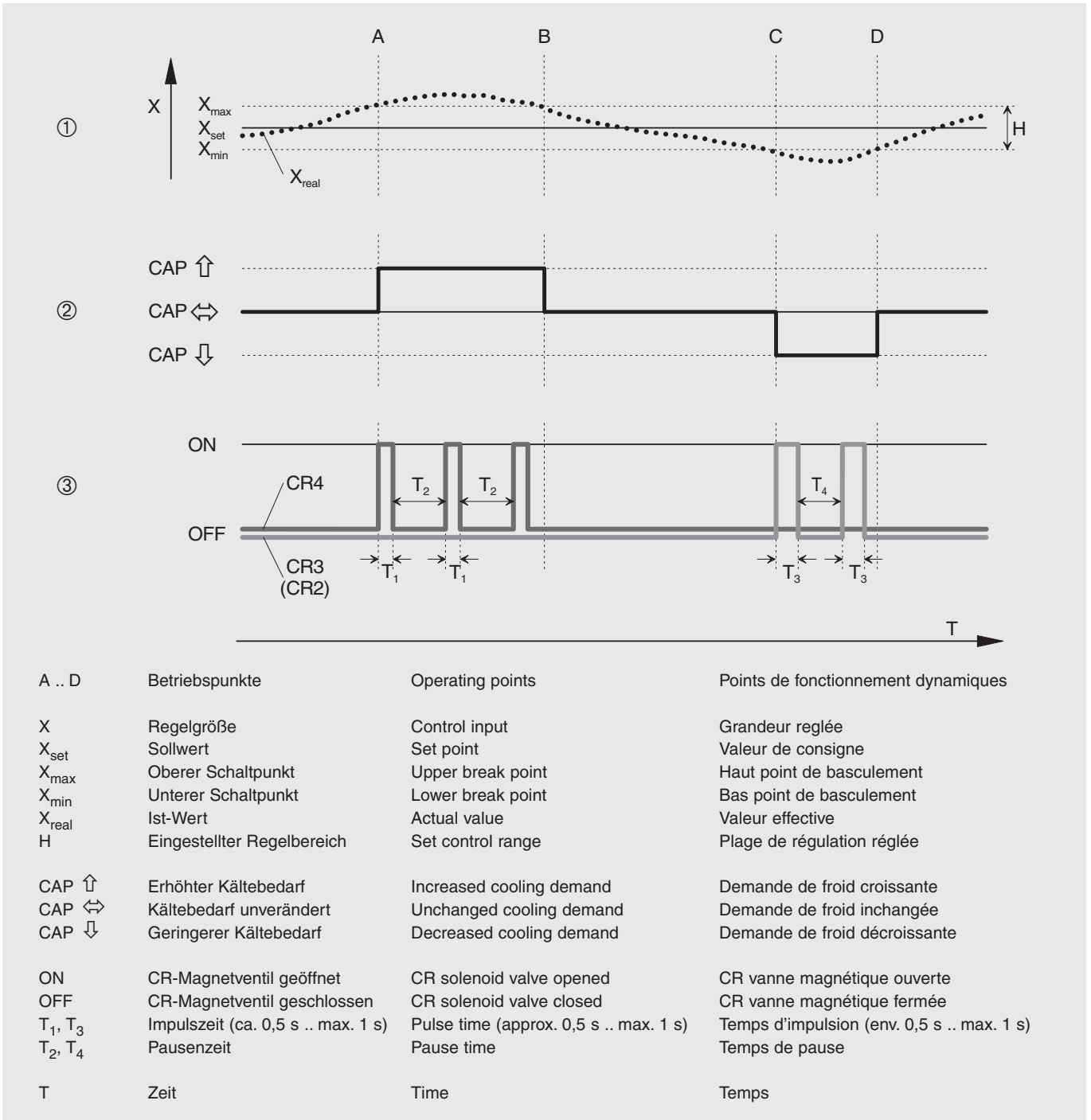


Abb. 5 Stufenlose Leistungsregelung
 ①: Regelgröße
 ②: Steuer-Thermostat, Signalausgang an Taktgeber
 ③: CR-Magnetventile, angesteuert durch Taktgeber

Fig. 5 Infinite capacity control
 ①: Control input
 ②: Control thermostat, signal output to oscillator
 ③: CR solenoid valves, energized by oscillator

Fig. 5 Régulation de puissance en continu
 ①: Grandeur réglée
 ②: Thermostat de commande, Signal de sortie au rythmeur
 ③: CR vannes magnétiques, commandées par rythmeur

Schaltpunkt 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 erforderlich (Steuerung mittels Ventile CR2 / CR4):

- Bei HSN85 wegen der hohen Druckverhältnisse. Der Verdichter muss in der 25%-Stufe starten (CR3 ist während des Stillstands unter Spannung).
- Bei Betrieb von HSK85-Schrauben mit hohen Druckverhältnissen bzw. hoher Verflüssigungstemperatur, u. a. mit Blick auf die thermische Einsatzgrenze (siehe Kapitel 8).
- 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. Beim Parallelverbund von HSK-Modellen kann der Grundlast-Verdichter sehr effektiv bis nominell 25% Restleistung betrieben werden (mit Ventilen CR3 / CR4). Dies setzt jedoch voraus, dass die Verflüssigungstemperatur entsprechend abgesenkt wird.

again (operating point D). The compressor operates with decreased cooling capacity.

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

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

- With HSN85 due to the high pressure ratios. The compressor must be started in the 25% stage (CR3 is energized during standstill).
- In case of operating the HSK85 screws at high pressure ratios / condensing temperatures, mainly with the view to the thermal operating limit (see chapter 8).
- 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. With parallel compounding of HSK models the lead compressor can be operated very efficiently down to nominal 25% of capacity (using valves CR3 / CR4). This requires however, that the condensing temperature is lowered accordingly.

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 nécessaire dans les conditions d'application suivantes (commande à l'aide des vannes CR2 / CR4):

- Pour HSN85, à cause des rapports de pression élevés. Le compresseur doit démarrer à 25% (CR3 sous tension durant l'arrêt).
- En fonctionnement des vis HSK85 avec des rapports de pression élevés resp. des températures de condensation élevées; se référer aux limites d'application thermiques (voir chap. 8).
- 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. Avec des compresseurs en parallèle des modèles HSK le compresseur de base peut être utilisé de façon très efficace jusqu'à une charge résiduelle nominale de 25% (avec les vannes CR3 / CR4). Ceci demande que la température de condensation soit baissée respectivement.

2.7 Gestufte 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 4 zeigt die Ansteuerung der Magnetventile für die einzelnen Leistungsstufen.

Die Taktzeit des intermittierenden Ventils CR4 wird vor Inbetriebnahme auf etwa 10 Sekunden 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, wie bei den in Kapitel 2.6 beschriebenen Systemen, eine Begrenzung der minimalen Kälteleistung auf ca. 50%. Die Steuerung erfolgt dann sinngemäß mit den Ventilen CR4 (taktend) sowie CR1 (75%) und CR2 (50%).

2.7 Stepped 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 for 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 4 shows the control of the solenoid valves for the individual capacity steps.

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 effected with the CR4 valve (intermittent) and with CR1 (75%) and CR2 (50%).

2.7 Régulation de puissance en 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 4.

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% comme décrit au chapitre 2.6 est également recommandée pour ce type de fonctionnement. La commande s'effectue alors avec les vannes CR4 (à impulsions) ainsi que CR1 (75%) et CR2 (50%).

2.8 Verdichter aufstellen

Der halbhermetische Verdichter bildet in sich selbst eine Motor-Verdichtereinheit. Deshalb ist es lediglich erforderlich die gesamte Einheit korrekt aufzustellen sowie Elektrik und Rohrleitungen anzuschließen.

Schwingungsdämpfer

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

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 6 dargestellt. Die Schrauben sind ausreichend angezogen, wenn gerade erste Verformungen der oberen Gummischeibe sichtbar werden.

2.8 Mounting the compressor

The semi-hermetic compressor itself provides a motor compressor unit. It is only necessary to mount the complete unit correctly and to connect the electrical equipment and the pipes.

Anti-vibration mountings

Rigid mounting of the compressor is possible. The use of anti-vibration mountings especially matched to the compressors (accessory) 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 6. The screws should only be tightened until slight deformation of the upper rubber disc is just visible.

2.8 Mise en place du compresseur

Le compresseur hermétique accessible 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.

Amortisseurs de vibrations

Un montage rigide est possible. Mais il est conseillé d'utiliser des amortisseurs de vibrations accordés spécialement (accessoire) 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 6. Les vis sont suffisamment serrées quand une légère déformation de la rondelle supérieure en caoutchouc est visible.

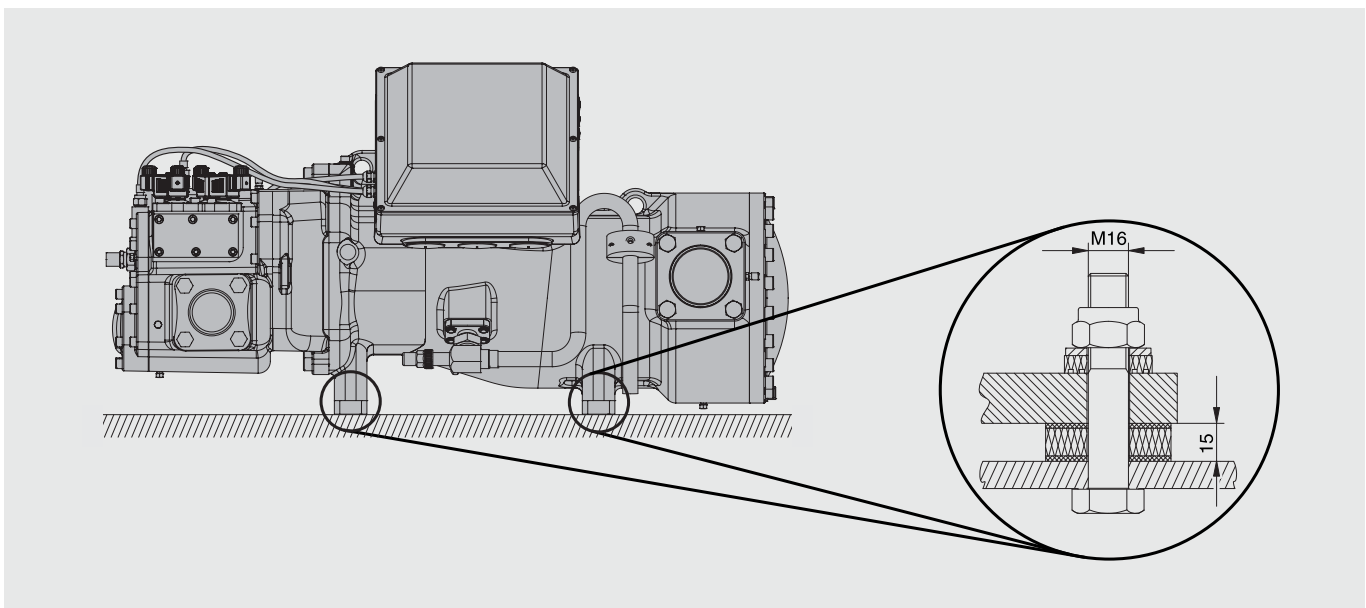


Abb. 6 Schwingungsdämpfer

Fig. 6 Anti-vibration mountings

Fig. 6 Amortisseurs de vibrations

2.9 Ölkreislauf

Integriertes Ölmanagement-System

Die HS.85-Baureihe ist mit einem neu entwickelten integrierten Ölmanagement-System ausgerüstet. Dadurch erübrigt sich der Einbau entsprechender Zusatz- und Sicherheits-Komponenten in der Ölleitung zum Verdichter (ÖlfILTER, ÖLDurchfluss-Wächter, Magnetventil). Das System umfasst:

- ÖLDurchfluss-Wächter
- Überwachung des Ölstopppentils
- ÖlfILTER-Überwachung

Dies reduziert die Anzahl von Lötstellen in der Ölleitung erheblich – und damit die Gefahr von Leckagen.

Darüber hinaus vereinfacht sich der Anlagenaufbau.

2.9 Oil circulation

Integrated oil management system

The HS.85 series is equipped with a newly developed integrated oil management system. This eliminates the need to fit corresponding supplementary and safety components in the oil pipe to the compressor (oil filter, oil flow switch, solenoid valve). The system comprises:

- Oil flow switch
- Monitoring of oil stop valve
- Oil filter monitoring

This significantly reduces the number of brazing joints in the oil line – and thus the risk of leakage.

Moreover, the system layout is simplified.

2.9 Circuit d'huile

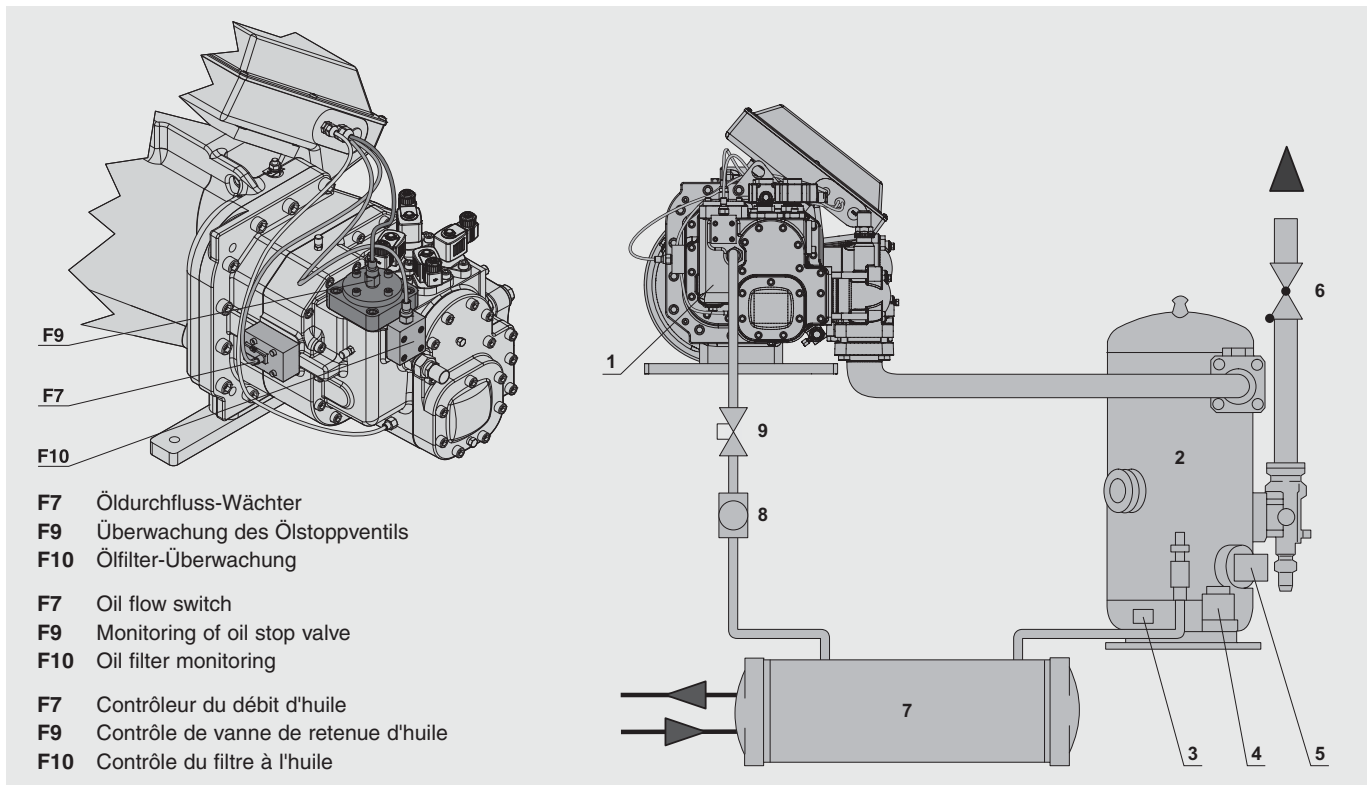
Système intégré de gestion d'huile

La série HS.85 est dotée d'un système intégré de gestion de l'huile nouvellement développé. Il n'est donc plus nécessaire d'incorporer les accessoires et composants de sécurité usuels dans la conduite d'huile du compresseur (filtre à huile, contrôleur de débit d'huile, vanne magnétique). Le système comprend:

- Contrôleur du débit d'huile
- Contrôle de vanne de retenue d'huile
- Contrôle du filtre à l'huile

Cela réduit clairement le nombre des jonctions à braser dans la conduite d'huile – et par cela le danger des fuites.

En plus le dessin d'installation se simplifie.



- 1 Verdichter
- 2 Ölabscheider
- 3 Ölheizung
- 4 Ölthermostat
- 5 Ölniveau-Wächter
- 6 Rückschlagventil (bei Bedarf)
- 7 Ölkühler (bei Bedarf)
- 8 Schauglas
- 9 Serviceventil oder Rotalock-Ventil am Verdichter (Zubehör)

Abb. 7 Schmierölkreislauf und integriertes Ölmanagement-System

- 1 Compressor
- 2 Oil separator
- 3 Oil heater
- 4 Oil thermostat
- 5 Oil level switch
- 6 Check valve (when required)
- 7 Oil cooler (when required)
- 8 Sight glass
- 9 Service valve or Rotalock valve at compressor (accessory)

Fig. 7 Oil circulation and integrated oil management system

- 1 Compresseur
- 2 Séparateur d'huile
- 3 Chauffage d'huile
- 4 Thermostat d'huile
- 5 Contrôleur de niveau d'huile
- 6 Clapet de retenue (si nécessaire)
- 7 Refroidisseur d'huile (si nécessaire)
- 8 Voyant
- 9 Vanne de service ou vanne Rotalock au compresseur (accessoire)

Fig. 7 Circuit d'huile et le système intégré de gestion d'huile

Ölvorrat

Der Ölvorrat des Schraubenverdichters ist in einem extern angeordneten Ölabscheider auf der Hochdruckseite untergebracht. Von dort aus wird, bedingt durch die Druckdifferenz zur Einspritzstelle des Verdichters, über Düsen Öl direkt in den Verdichtungsraum und die Lager des Verdichters eingespritzt und zusammen mit dem verdichteten Gas wieder zurück in den Ölabscheider gefördert. Im oberen Teil des Abscheiders werden Gas und Öl getrennt. Der Ölanteil fließt nach unten in den Sammelraum und wird von dort aus wieder in den Verdichter geleitet. Je nach Einsatzbedingungen ist das zirkulierende Öl mittels Ölkühler abzukühlen.

Darüber hinaus steht ein umfassendes Zubehörprogramm zur Verfügung, das neben Ölabscheidern verschiedener Leistungsgröße auch eine breite Palette an Ölkühlern umfasst (wasser- und luftgekühlt). Ölkühlung nach den "Thermosiphon"-Prinzip ist ebenfalls möglich, bedingt jedoch individuelle Auslegung und Auswahl der Komponenten.

2.10 Ölkühlung

Im Bereich hoher thermischer Belastung wird Zusatzkühlung erforderlich (abhängig von Verflüssigungs- und Verdampfungstemperatur, Sauggas-Überhitzung, Kältemittel). Eine relativ einfache Methode ist direkte Kältemittel-Einspritzung in den vorhandenen Economiser-Anschluss. Diese Technik ist jedoch wegen der Gefahr von Ölverdünnung auf eine relativ geringe Kühlleistung begrenzt.

Der Einsatz eines externen Ölkühlers (luft-, wasser- oder kältemittel-gekühlt) ist hingegen universell und ermöglicht den Betrieb bei erweiterten Einsatzgrenzen und bester Wirtschaftlichkeit.

Für die Auslegung der Zusatzkühlung (Ölkühlung) müssen die jeweils extremsten Betriebs-Bedingungen beachtet werden – unter Berücksichtigung der zulässigen Einsatzgrenzen (Kapitel 8):

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

Die Ölkühler-Leistung kann mit der BITZER Software berechnet werden.

Oil supply

The compressor oil supply is obtained from an external oil separator. Due to the pressure difference between the separator and the injection point on the compressor oil is injected into the compression chamber and the bearings of the compressor from where it is returned together with the compressed gas to the oil separator. The oil and gas are separated in the upper part of the separator. The oil proportion flows downwards to the separator space from where it again flows to the compressor. Depending on the application conditions the circulating oil has to be cooled down by an oil cooler.

In addition there is an extensive programme of accessories available which apart from oil separators of different capacities, also covers a wide palette of oil coolers (water- and air-cooled). Oil cooling according to the "Thermosiphon" principle is also possible but requires individual calculation and selection of the components.

2.10 Oil cooling

In areas with high thermal loading additional cooling is required (depending on condensing and evaporating temperature, suction gas superheat, refrigerant). A relatively simple method involves the direct liquid injection into the existing economiser port. However, due to the risk of oil dilution, this technique is limited to a relatively low cooling capacity.

Conversely, the use of an external oil cooler (air, water or refrigerant cooled) is universal and permits operation within wider limits and at higher efficiencies.

When calculating the additional cooling (oil cooler), worst case operating conditions must be considered – under observation of the permitted application limits (chapter 8):

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

The oil cooler capacity may be calculated by using the BITZER Software.

Réserve d'huile

La réserve d'huile du compresseur à vis se trouve dans un séparateur d'huile externe, raccordé au côté de haute pression. Depuis ce séparateur, et en raison de la différence de pression entre celui-ci et le point d'injection dans le compresseur, de l'huile est injectée directement dans la chambre de compression et les roulements du compresseur. Avec les gaz comprimés, elle retourne ensuite dans le séparateur d'huile. Dans la partie supérieure du séparateur, huile et gaz sont séparés. L'huile récupérée coule vers le bas, dans la partie "réserve", d'où elle sera de nouveau dirigée vers le compresseur. Suivant les conditions d'emploi, l'huile en circulation doit être refroidie dans un refroidisseur d'huile.

Au côté de ceci, il existe un vaste programme d'accessoires qui comprend, outre des séparateurs d'huile de différentes puissances, une large palette de refroidisseurs d'huile (à eau ou à air). Le refroidissement de l'huile par "thermosiphon" est possible également, mais suppose une sélection et un choix individuels des composants.

2.10 Refroidissement d'huile

Le refroidissement additionnel est nécessaire en cas de sollicitations thermiques élevées (dépendant de la température de condensation et d'évaporation, de la surchauffe du gaz aspiré, du fluide frigorigène). Une méthode relativement simple est l'injection directe de liquide dans le raccord économiseur existant. En raison du risque de dilution de l'huile, cette technique est limitée à une puissance frigorifique relativement faible.

En revanche, l'emploi d'un refroidisseur d'huile externe (refroidi par air, eau ou avec du fluide frigorigène) est universel, et permet le fonctionnement dans des limites d'application plus étendues avec le meilleur rendement. Pour déterminer le refroidissement additionnel (refroidisseur d'huile), il faut tenir compte des conditions de fonctionnement les plus extrêmes – sans perdre de vue les limites d'application autorisées (chapitre 8):

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

La puissance du refroidisseur d'huile peut être calculée avec le BITZER Software.

Zusatzkühlung mit externem Ölkühler

- Ölkühler in unmittelbarer Nähe zum Verdichter aufstellen.
- Rohrführung so gestalten, dass keine Gaspolster entstehen können und eine rückwärtige Entleerung des Ölvorrats in den Ölabscheider während des Stillstands ausgeschlossen ist (Ölkühler bevorzugt unterhalb des Verdichters / Ölabscheiders anordnen). Siehe auch Technische Information ST-600 und Hinweise auf den folgenden Seiten.
- Um die Wartung zu vereinfachen, empfiehlt sich der Einbau eines Handabsperrventils (Kugelventil) in die Ölleitung nach dem Kühler.
- Ölkühler müssen thermostatisch gesteuert werden (Temperatur-Einstellung siehe Tabelle).
- 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,

Additional cooling by means of external oil cooler

- Install oil cooler as close as possible to the compressor.
- Piping design must avoid gas pads and any drainage of oil into the oil separator during standstill (install the oil cooler preferably below the level of compressor / oil separator). See also Technical Information ST-600 and recommendations in the following pages.
- To simplify maintenance it is recommended to install a manual shut-off valve (ball valve) in the oil line after the cooler.
- The oil cooler must be controlled by thermostats (see table for temperature settings).
- 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 25 dm³.

Refroidissement additionnel par refroidisseur d'huile externe

- 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 refroidisseur d'huile durant les arrêts. (Placer de préférence le refroidisseur en-dessous du compresseur / séparateur d'huile). Voir aussi Information technique ST-600 et remarques dans les pages suivantes.
- Pour simplifier la maintenance, il est conseillé de placer une vanne d'arrêt manuelle (vanne à bille) dans la conduite d'huile, après le refroidisseur.
- Les refroidisseurs d'huile doivent être commandés par thermostat (réglage de la température, voir tableau).
- 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 et

	Fühlerposition Sensor position Position de la sonde	Einstelltemperatur Temperature setting Réglage de la température	nominal nominal nominal	maximal maximum maximal
Bypass-Misch-Ventil oder Wasserregler Bypass mixing valve or water regulator Vannes de mélange de bipasse ou régulateur d'eau	Druckgas-Leitung Discharge gas line ① ② Conduite de refoulement		20 K > t _c max.	70°C (85°C ③)
Temperatur-Regler des Ölkühler-Lüfters (luftgekühlt) Temperature control of air-cooled oil cooler fan Régulateur de température du ventilateur du refroidisseur d'huile (refroidi par air)	Druckgas-Leitung Discharge gas line ① ② Conduite de refoulement		30 K > t _c max.	80°C (95°C ③)
Ölheizung und Ölthermostat eingebaut im Ölabscheider Oil heater and oil thermostat fitted into oil separator Chauffage d'huile et thermostat d'huile montés dans le séparateur d'huile				70°C

- ① Alternative Fühlerposition: am Ölaustritt des Ölabscheiders (nur mit modulierenden Ventilen, siehe Abb. 9, B)
- ② Steuerung der Öl-Einspritztemperatur (in den Verdichter) ist möglich – individuelle Überprüfung der Temperatur-Einstellung ist erforderlich
- ③ R134a bei t_c > 55°C – individuelle Überprüfung kann erforderlich werden

- ① Alternative sensor position: at oil outlet from oil separator (only with modulating valves, see fig. 9, B)
- ② Control of oil injection temperature (into compressor) is possible – individual evaluation of temperature setting is necessary
- ③ R134a with t_c > 55°C – individual evaluation may be required

- ① Position de sonde alternative: à la sortie d'huile du séparateur d'huile (seulement avec des vannes modulantes, voir fig. 9, B)
- ② Commande de la température d'injection de l'huile (dans compresseur) est possible – contrôle individuel du réglage de température est nécessaire
- ③ R134a pour t_c > 55°C – contrôle individuel pourrait être nécessaire

- bei Ölvolumen von Kühler und Ölleitungen von mehr als 25 dm³.
- 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.

- 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 in cooler and piping should not exceed 0.5 bar.

- si le volume d'huile du refroidisseur et des conduites est plus important que 25 dm³.
- 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 = / > 100°C)

Water-cooled oil cooler

Temperature control by thermostatic water regulating valve (for set point see table, admissible sensor temperature = / > 100°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 = / > 100°C).

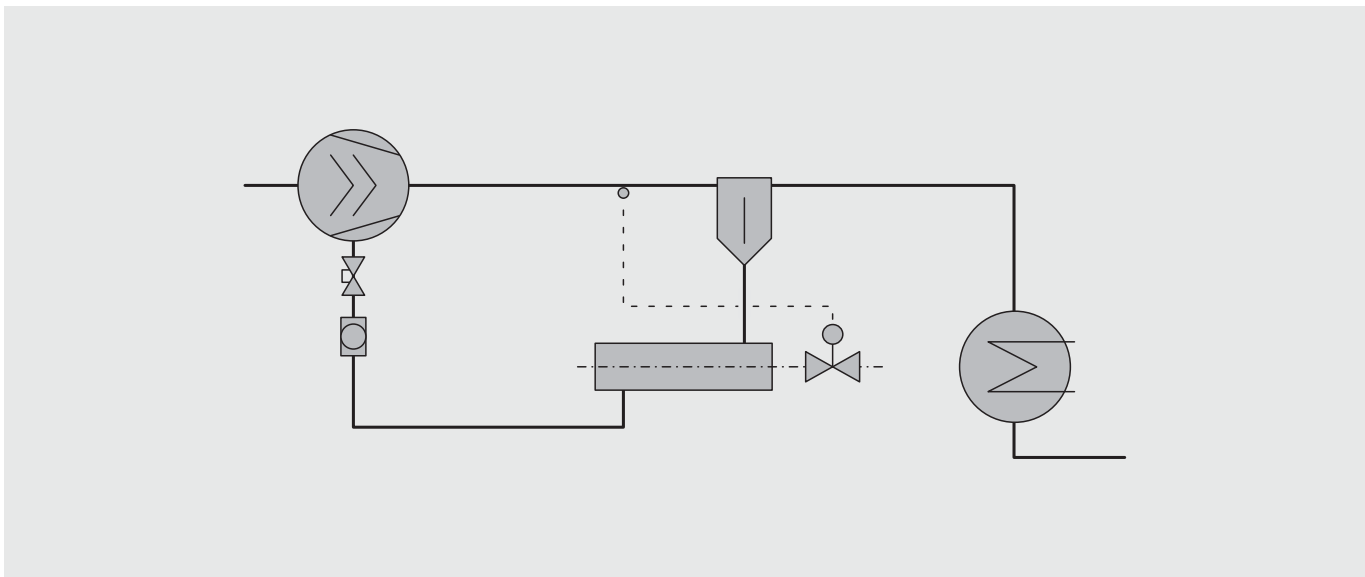


Abb. 8 Beispiel: Wassergekühlter Ölkühler

Fig. 8 Example: Water-cooled oil cooler

Fig. 8 Exemple: Refroidisseur d'huile refroidi par eau

Luftgekühlte Ölkühler

Air-cooled oil cooler

Refroidisseurs d'huile refroidis à l'air

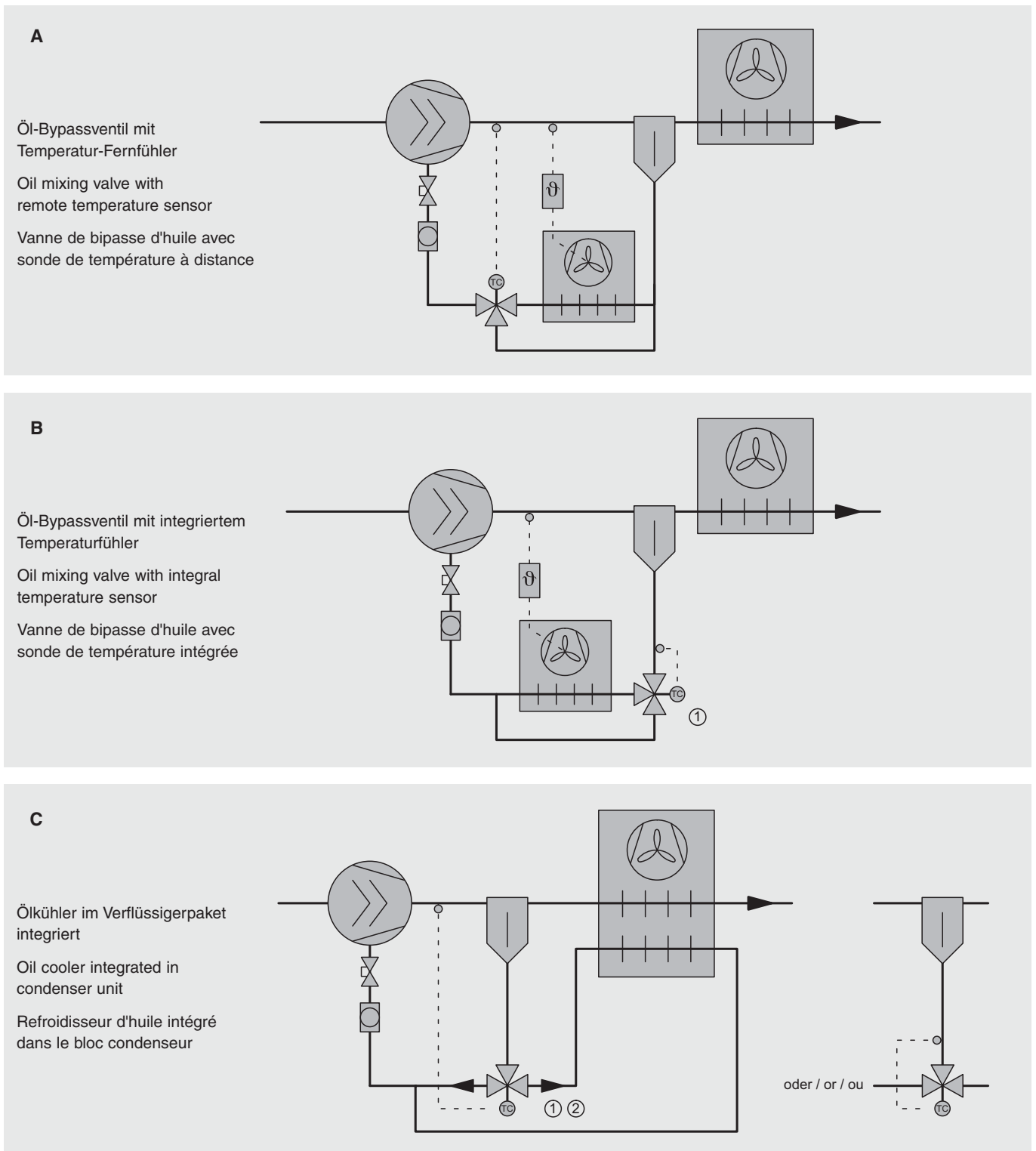


Abb. 9 Beispiel: Luftgekühlte Ölkühler
 ① Kriterien zum Einsatz eines Öl-Bypassventils siehe Kapitel 4.1
 ② Öl-Bypassventil alternativ mit integriertem Temperaturfühler (wie Abbildung B)

Fig. 9 Example: Air-cooled oil cooler
 ① See chapter 4.1 for operating criteria of an oil bypass valve
 ② Oil bypass valve alternatively with integral temperature sensor (as in figure B)

Fig. 9 Exemple: refroidisseurs d'huile refroidis à air
 ① Critères pour l'emploi d'une vanne de bipasse d'huile, voir chapitre 4.1.
 ② En alternative, vanne de bipasse d'huile avec sonde de température intégrée (idem figure B)

Temperatur-Regelung durch thermostatisches Zu- und Abschalten oder stufenlose Drehzahl-Regelung des Kühler-Lüfters (Einstell-Temperatur siehe Tabelle, zulässige Fühlertemperatur = / > 100°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 = / > 100°C).

Anordnung des Ölkühlers oberhalb Verdichterniveau

Diese Ausführung sollte auf Anlagen mit relativ kurzen Stillstandszeiten beschränkt bleiben. Falls der Ölkühler wesentlich höher als der Verdichter aufgestellt ist (z. B. Ölkühler auf Dach, Verdichter in Maschinenraum) kann bei Stillstand Öl aus dem Ölkühler in den Ölabscheider zurückfließen und beim nachfolgenden Verdichterstart in die Anlage ausgeworfen werden. Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme deshalb folgende Komponenten in Ölleitung einbauen (vgl. Abb. 10):

- Rückschlagventil (schwach befedert)
- Bypass mit Differenzdruckventil ($\Delta p \sim 1,5 \dots 2 \text{ bar}$)

Temperature control by thermostatic switching on and off or stepless speed control of the cooler fan (see table for set point, admissible sensor temperature = / > 100°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 = / > 100°C).

Oil cooler installed above the compressor level

This method should be limited to systems with relatively short shut-off periods. If the oil cooler is installed significantly higher than the compressor (e. g. oil cooler on roof, compressor in machine room), oil can flow out of the oil cooler and back into the oil separator during standstill, from where it can be thrown into the system at the next compressor start. Therefore, the following components should be fitted in oil pipes as an additional safety measure (see figure 10):

- Check valve (with weak spring)
- Bypass with differential pressure valve ($\Delta p \sim 1.5 \dots 2 \text{ bar}$)

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 = / > 100°C).

Pour les refroidisseurs d'huile intégrés dans le condenseur, la vanne de bipasse assure simultanément la régulation de température (réglage de la température, voir tableau; température de fonctionnement et / ou température du bulbe autorisée(s) = / > 100°C).

Refroidisseur d'huile placé au-dessus du compresseur

Cette disposition ne devrait être envisagée que pour les installations avec des temps d'arrêt relativement courts. Dans les cas où le refroidisseur d'huile est placé nettement plus haut que le compresseur (par ex. refroidisseur d'huile en toiture, compresseur dans la salle des machines), l'huile peut, durant un arrêt, refluer du refroidisseur d'huile vers le séparateur d'huile. Au prochain démarrage, cette huile pourra être rejetée dans l'installation. Par mesure de sécurité additionnelle, incorporer les composants suivants dans la tuyauterie d'huile (voir fig. 10):

- Clapet de retenue (ressort faible)
- Bipasse avec vanne à pression différentielle ($\Delta p \sim 1,5 \dots 2 \text{ bar}$)

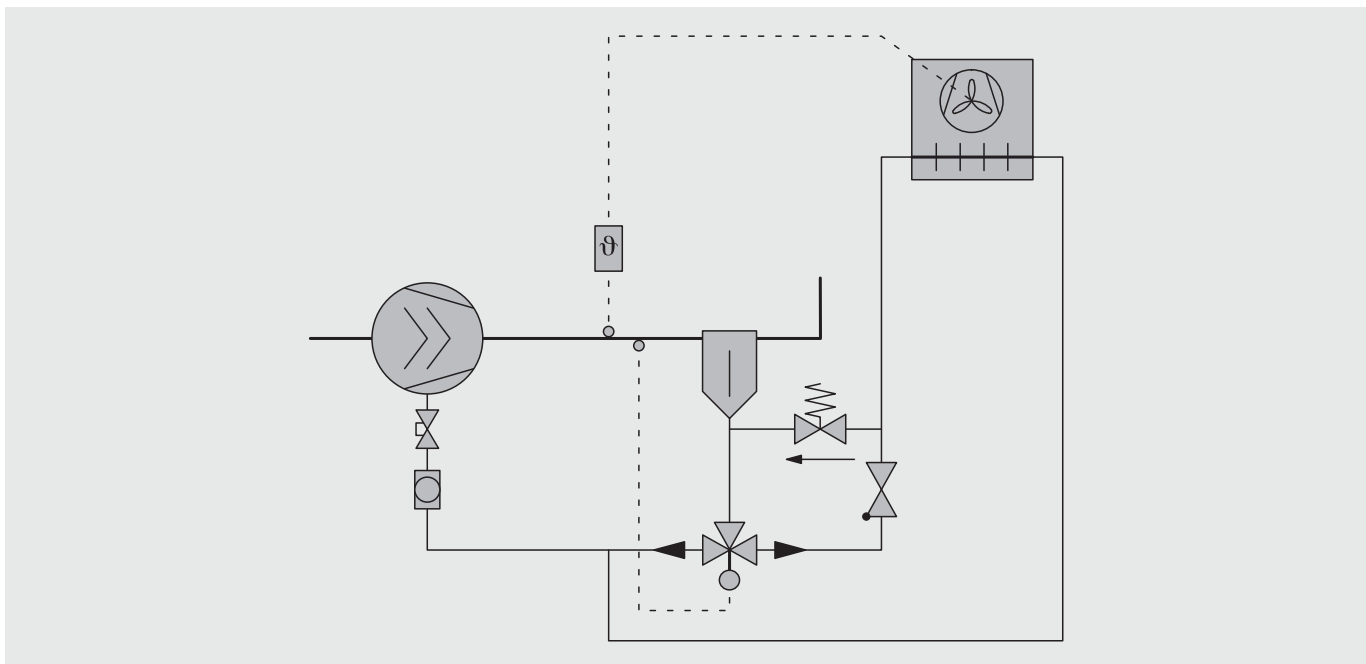


Abb. 10 Ölkühler steht wesentlich höher als Verdichter: Rückschlagventil und Differenzdruckventil in Ölleitung einbauen.

Fig. 10 Oil cooler mounted significantly higher than compressor: Fit check valve and differential pressure valve in oil pipe.

Fig. 10 Refroidisseur d'huile placé nettement plus haut que le compresseur: Incorporer clapet de retenue et vanne à pression différentielle dans la conduite d'huile.

Thermosiphon-Ölkühlung (Kältemittel-Kühlung)

Thermosiphon-Ölkühlung basiert auf dem Prinzip der Schwerkraft-Zirkulation von Kältemittel auf der Hochdruckseite. Diese Methode ist unabhängig von anderen Kühlmedien (wie Wasser oder Luft). Deshalb ist sie universell einsetzbar, sofern genügend Höhendifferenz zwischen Verflüssiger und Ölkühler realisiert werden kann.

Zur Ölkühlung wird Kältemittel aus dem Flüssigkeitssammler (oder einem Primärsammler) abgezweigt und direkt in den tiefer angeordneten Ölkühler eingespeist. Im Gegenstrom zum heißen Öl verdampft ein Teil des flüssigen Kältemittels unter Wärmeaufnahme. Es strömt als Zweiphasen-

Thermosiphon oil cooling (cooling by refrigerant)

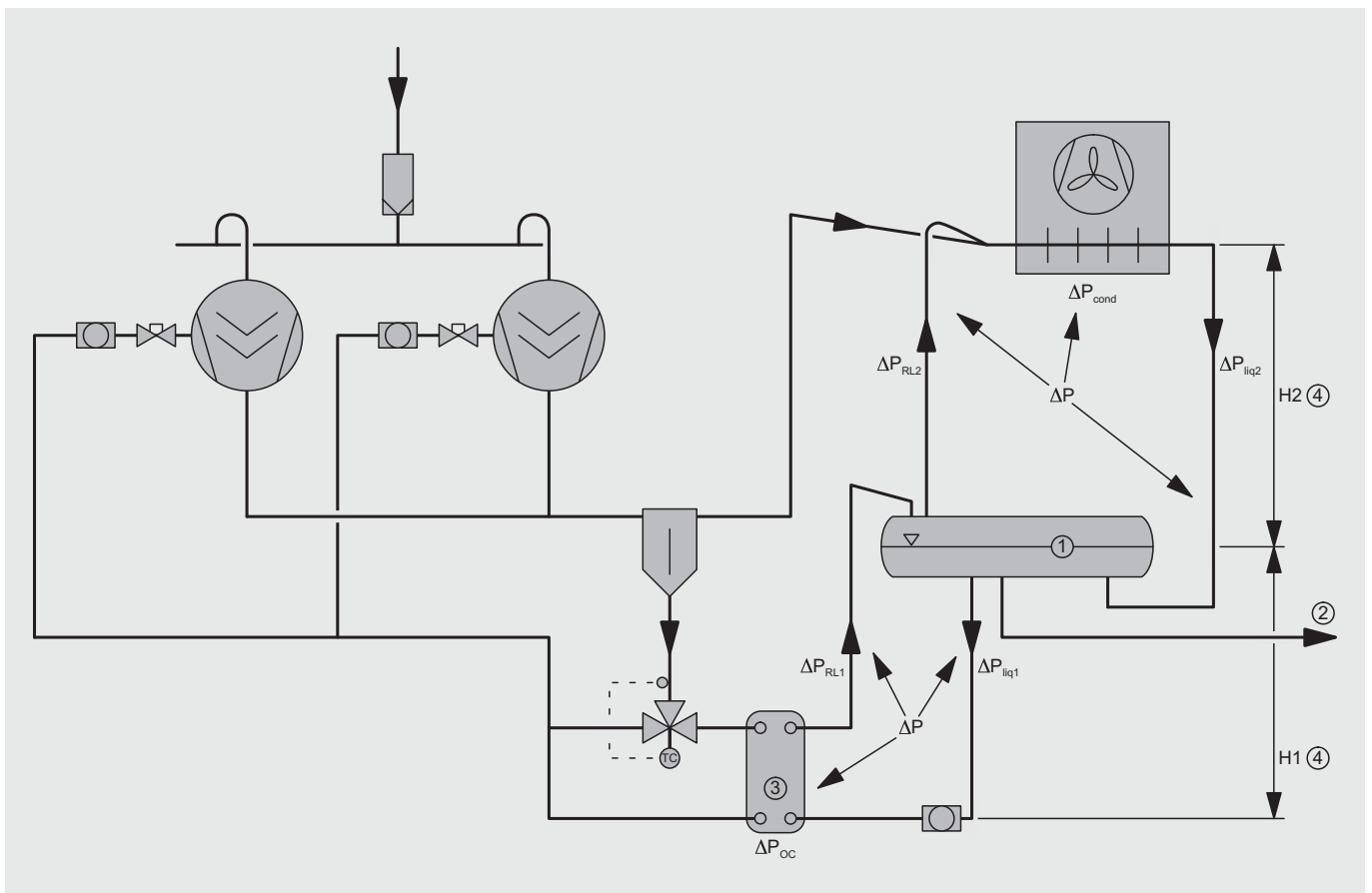
Thermosiphon oil cooling is based on the principle of gravity circulation of refrigerant on the high-pressure side. This method is independent of other coolants such as water or air. Therefore, it can be used universally, provided that a sufficient height difference between condenser and oil cooler can be ensured.

For oil cooling, refrigerant is drawn from the liquid receiver (or a primary receiver) and fed directly into the oil cooler mounted in a lower location. Whilst absorbing heat in the counterflow with the hot oil, part of the liquid refrigerant is evaporated. In the form of a two-phase mixture, it then flows

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

Le refroidissement d'huile par thermosiphon repose sur le principe de la circulation par gravité du fluide frigorigène sur le côté de haute pression. Cette méthode est indépendante d'autres fluides caloporteurs (tels que eau ou air). De ce fait, elle est utilisable de façon universelle, sous réserve qu'une différence de niveau suffisante entre condenseur et refroidisseur d'huile puisse être réalisée.

Pour réaliser le refroidissement d'huile, du fluide frigorigène récupéré dans le réservoir de liquide (ou d'un réservoir primaire) alimente directement le refroidisseur d'huile placé plus bas. A contre-courant de l'huile chaude, une partie du fluide frigorigène liquide s'évapore sous l'ef-



- ① Horizontaler oder vertikaler Sammler
- ② Flüssigkeitsleitung zu Verdampfer(n) oder Hauptsammler
- ③ Ölkühler
- ④ H1, H2: Flüssigkeitssäule

- ① Horizontal or vertical receiver
- ② Liquid line to evaporator(s) or main receiver
- ③ Oil cooler
- ④ H1, H2: Liquid column

- ① Réservoir horizontal ou vertical
- ② Conduite de liquide vers évaporateur(s) ou vers réservoir principal
- ③ Refroidisseur d'huile
- ④ H1, H2: Colonne de liquide

Abb. 11 Beispiel:
Thermosiphon-Ölkühlung
Kreislauf mit unterteilter Kältemittel-Zirkulation

Fig. 11 Example:
Oil cooling by thermosiphon
Circuit with divided refrigerant circulation

Fig. 11 Exemple: Refroidissement d'huile par thermosiphon
Circuit avec circulation du fluide frigorigène divisée

Gemisch entweder direkt oder über den Sammler zum Verflüssigereintritt zurück. (Bei Ausführung mit Sammler wird dabei der Flüssigkeitsanteil abgetrennt.) Der verdampfte Anteil wird dann beim Vermischen mit dem Druckgasstrom erneut verflüssigt.

Um einen Schwerkraftumlauf zu gewährleisten, muss die Flüssigkeitsleitung zum Ölkühler eine genau zu bestimmende Höhendifferenz aufweisen. Damit lässt sich ein definierter Überdruck erreichen (durch die Flüssigkeitssäule), der entsprechend höher sein muss als die Summe der Druckverluste in Rohrleitungen, Ölkühler und Verflüssiger. Bei Bedarf kann auch eine Kältemittelpumpe oder ein Injektor zur Unterstützung der Zirkulation eingesetzt werden.

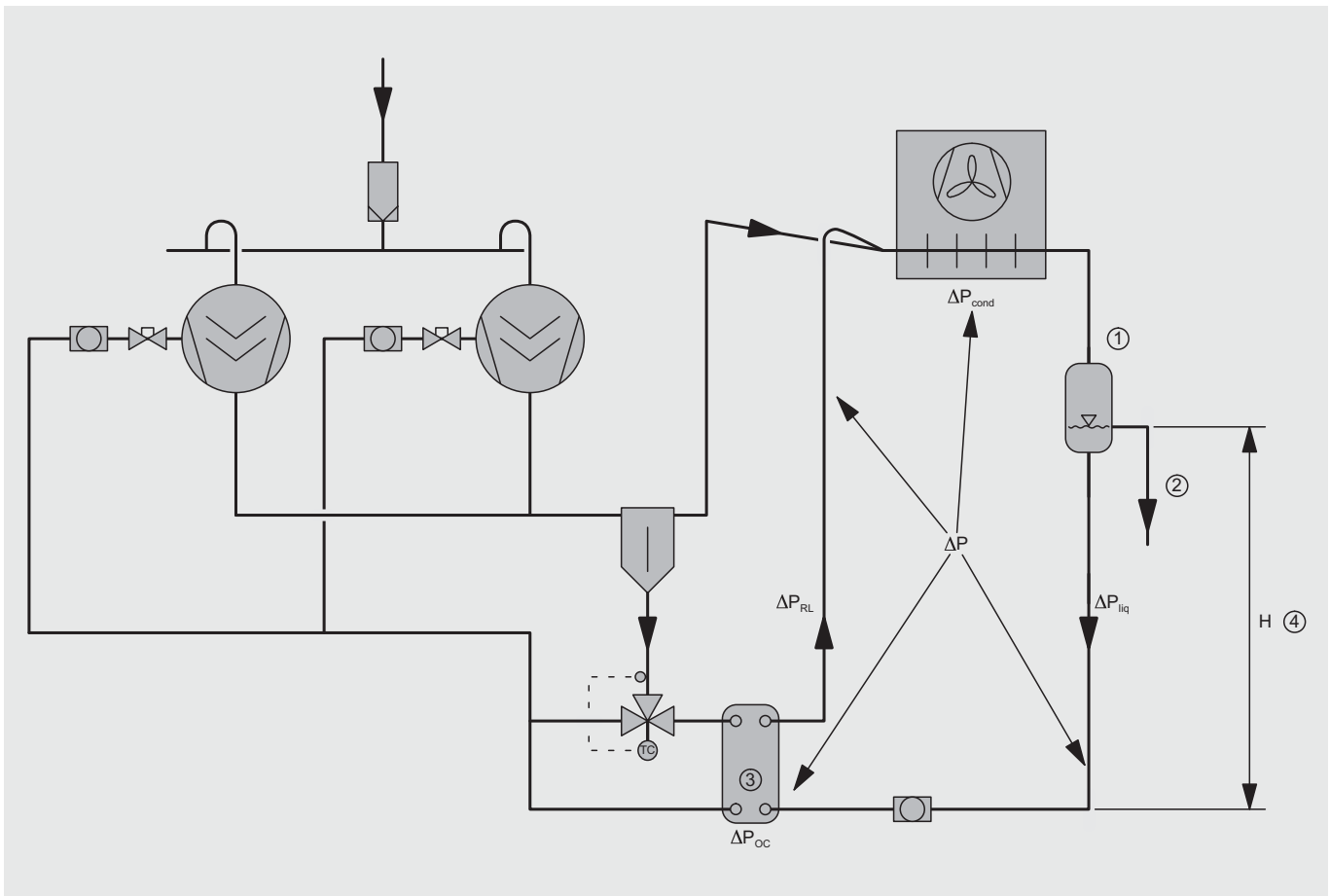
back to the condenser inlet, either directly or via the receiver. (Hereby, in versions with receiver, the liquid fraction is separated.) During mixture with the flow of discharge gas, the evaporated portion is then liquefied again.

In order to ensure gravity circulation, the liquid pipe to the oil cooler must exhibit a precisely defined height difference. This permits a defined overpressure to be achieved (due to the liquid column), which must be correspondingly higher than the sum of pressure losses in piping, oil cooler, and condenser. If necessary, circulation can be supported by fitting a refrigerant pump or an injector.

A modulating oil bypass valve controls the oil temperature. Alternatively, a

fet de l'apport de chaleur. Ce mélange diphasique s'écoule soit directement, soit en passant par le réservoir, vers l'entrée condenseur (en exécution avec réservoir, la partie liquide y est récupérée). La partie évaporée est mélangée au flux des gaz sous pression puis recondensée.

Pour garantir la circulation par gravité, la conduite de liquide vers le refroidisseur d'huile doit disposer d'une différence de hauteur à déterminer précisément. Ceci permet d'obtenir une surpression définie (par la colonne de liquide) qui doit être en conséquence, supérieure à la somme des pertes de charge des tuyauteries, du refroidisseur d'huile et du condenseur. Si nécessaire, la circulation peut être soutenue par une pompe pour fluide frigorigène ou par un injecteur.



- ① Primärsammler
- ② Flüssigkeitsleitung zum Hauptsammler
- ③ Ölkühler
- ④ H: Flüssigkeitssäule

- ① Primary receiver
- ② Liquid line to main receiver
- ③ Oil cooler
- ④ H: Liquid column

- ① Réservoir primaire
- ② Conduite de liquide vers réservoir principal
- ③ Refroidisseur d'huile
- ④ H: Colonne de liquide

Abb. 12 Beispiel:
Thermosiphon-Ölkühlung
Kreislauf mit einfacher Kältemittel-
Zirkulation (Primärsammler)

Fig. 12 Example:
Oil cooling by thermosiphon
Circuit with simple refrigerant cir-
culation (primary receiver)

Fig. 12 Exemple: Refroidissement d'huile par
thermosiphon
Circuit avec circulation du fluide frigori-
gène simple (réservoir primaire)

Ein modulierendes Öl-Bypassventil regelt die Öltemperatur. Alternativ hierzu ist auch eine geregelte Kältemittelzufuhr zum Ölkühler möglich.

Abb. 11 und 12 zeigen beispielhaft Ausführungsvarianten von Thermosiphon-Kreisläufen. Detaillierte Ausführungs- und Berechnungs-Unterlagen auf Anfrage.

controlled feed of refrigerant to the oil cooler is also possible.

The figures 11 and 12 show examples of thermosiphon circuits. Detailed information on execution and calculation is available on request.

Une vanne modulante sur le bipasse d'huile règle la température d'huile. Un apport régulé de fluide frigorigène vers le refroidisseur d'huile est une autre solution possible.

Les figures 11 et 12 montrent des exemples de réalisations de circuits avec thermosiphon. Supports détaillés pour la réalisation et le calcul, sur demande.

Direkte Kältemittel-Einspritzung (LI)

Hierbei handelt es sich um eine relativ einfache Methode der Zusatzkühlung. Allerdings muss eine gesicherte Funktion gewährleistet sein, um starke Ölverdünnung mit der Folge von Verdichterschaden zu vermeiden.

Direct liquid injection (LI)

This is a relatively simple method for providing additional cooling. However, reliable operation must be ensured, in order to prevent severe oil dilution and consequential damage to the compressor.

Injection directe de liquide (LI)

Il s'agit ici d'une méthode relativement simple de refroidissement complémentaire. Cependant, une fonction sécurisée doit être garantie pour éviter une forte dilution de l'huile pouvant occasionner des dégâts sur le compresseur.

Anwendungsbereich eingeschränkt

Diese Art der Verdichter-Zusatzkühlung ist in der Anwendung eingeschränkt: Kühlleistung bis ca. 10% der Verdichter-Kälteleistung.

Limited application range

This type of additional compressor cooling is limited in use: refrigerating capacity up to approx. 10% of compressor cooling capacity.

Champs d'application limités

L'usage de ce type de refroidissement additionnel du compresseur est limité: puissance du refroidissement jusqu'à environ 10% de la puissance frigorifique du compresseur.

Zugelassene Schmierstoffe

Nur die Ölsorten BSE170 (HFKW) und B150SH (R22) verwenden.

Approved lubricants

Use only the oil types BSE170 (HFC) and B150SH (R22).

Lubrifiants autorisés

Utiliser uniquement les types d'huile BSE170 (HFC) et B150SH (R22).

Detaillierte Ausführungshinweise

siehe Handbuch SH-170, Kapitel 5.

Die dort beschriebenen Anforderungen und spezifischen Angaben zu CSH85 gelten sinngemäß für die HS.85-Baureihe. Abweichend oder ergänzend hierzu sind folgende Daten:

- Bausatz Adapter mit LI-Düse
Bausatz-Nr. Ø Eintritt
361332-08 10 mm - 3/8"
- Bausatz ECO-Pulsationsdämpfer mit Absperrventil
Bausatz-Nr. Ø Eintritt
361330-12 28 mm - 1 1/8"
- Temperatureinstellung des Steuerthermostaten (Einspritzung mit LI-Düse) sowie Regelbereich des Expansionsventils (Alternative zu LI-Düse):
EIN 100°C / AUS 90°C
- Druck an ECO-Einspritzstelle R404A / R507A und R22:
etwa 2,5 .. 3,5 bar über Saugdruck

Detailed information on execution

see Manual SH-170, chapter 5.

The requirements described there, as well as the specific data on CSH85, apply analogously for the HS.85 series. The following data are different or supplementary:

- Kit for adaptor with LI nozzle
kit No. Ø Inlet
361332-08 10 mm - 3/8"
- Kit for ECO pulsation muffler with shut-off valve
kit No. Ø Inlet
361330-12 28 mm - 1 1/8"
- Temperature setting of control thermostat (injection with LI nozzle) and control range of expansion valve (alternative to LI nozzle):
ON 100°C / OFF 90°C
- Pressure at ECO injection point R404A / R507A and R22:
about 2.5 .. 3.5 bar above suction pressure

Indications détaillées pour la réalisation

Voir manuel de mise en œuvre SH-170, chapitre 5.

Les exigences et les données spécifiques énoncées pour la série CSH85 sont valables, dans le même esprit, pour la série HS.85. Ce qui peut diverger, ainsi que les compléments, sont repris dans les données suivantes:

- Kit de l'adaptateur avec gicleur LI
No. kit Ø Entrée
361332-08 10 mm - 3/8"
- Kit de l'amortisseur de pulsations ECO avec vanne d'arrêt
No. kit Ø Entrée
361330S-12 28 mm - 1 1/8"
- Réglage de température du thermostat de commande (injection avec gicleur LI) et plage de régulation du détendeur (alternatif à gicleur LI):
marche 100°C / arrêt 90°C
- Pression au point d'injection d'ECO R404A / R507A et R22:
environ 2,5 .. 3,5 bar au-dessus la pression d'aspiration

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 Ölsorten 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, uniquement les types d'huile recommandés doivent être utilisés.

3.1 Schmierstoff-Tabelle

3.1 Table of lubricants

3.1 Tableau des lubrifiants

Ölsorte Oil type Type d'huile BITZER	Viskosität Viscosity Viscosité cSt/40°C	Kältemittel Refrigerant Fluide frigorigène	Verflüssigung Condensing Condensation °C	Verdampfung Evaporating Evaporation °C	Druckgastemperatur Discharge gas temp. Temp. gaz refoulement °C	Öleinspritz-Temperatur Oil injection temp. Temp. d'injection d'huile °C
BSE170	170	R134a	.. 70	+20 .. -20	~60 .. max. 100	max. 100
		R404A / R507A	.. 55	+7,5 .. -50		
		R407C	.. 60	+12,5 .. -20		
B100	100	R22	.. 45 (55)	-5 .. -50		max. 80
B150SH	150	R22	.. 60	+12,5 .. -40		max. 100

Wichtige Hinweise

- Einsatzgrenzen der Verdichter berücksichtigen (siehe Kap. 8).
- Betrieb bis zu der in Klammern angegebenen Verflüssigungstemperatur ist nur kurzzeitig möglich. Bei Dauerbetrieb ist eine individuelle Auslegung erforderlich (Ausführungshinweise auf Anfrage).
- 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.
- Temperatursteuerung des Ölkühlers: Entsprechend der Tabelle in Kapitel 2.10 Temperaturfühler positionieren und Temperatureinstellung der Regler bzw. Thermostate wählen.

Important instructions

- Consider the application limits of the compressors (see chapter 8).
- Operation up to the condensing temperature shown in brackets is only possible for short periods. An individual design is necessary for continuous operation (design recommendations available upon request).
- 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, R407C) resp. 30 K (R22) above the condensing temperature.
- Temperature control of the oil cooler: Position the temperature sensor according to the table in chapter 2.10 and adjust the required temperature on the regulators or thermostats.

Remarques importantes

- Respecter les limites d'application des compresseurs (voir chapitre 8).
- Le fonctionnement jusqu'à la température de condensation donnée entre parenthèses n'est possible que pendant des durées réduites. En fonctionnement permanent un dimensionnement spécifique est indispensable (renseignements de l'exécution données sur demande).
- 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 aspiré suffisante en fonctionnement permanent, celle-ci soit d'au moins 20 K (R134a, R404A / R507A, R407C) ou plutôt 30 K (R22) supérieure à la température de condensation.
- Commande par température du refroidisseur d'huile: placer la sonde de température conformément au tableau du chapitre 2.10 et choisir la température de consigne des régulateurs resp. des thermostats.

- Bei Ölsorte B100 (für R22) ist die Öleinspritztemperatur auf 80°C begrenzt (siehe Tabelle).
- Das Öl B100 (für R22) ist wegen seines Viskositätsverhaltens insbesondere für niedrige Verdampfungs- und Verflüssigungs-Temperaturen geeignet (t_c im Dauerbetrieb < 45°C). Wegen der guten Mischbarkeit mit R22 ist auch überfluteter Betrieb bei Tiefkühlung möglich. Weitere Hinweise zu Anlagen mit überflutetem Verdampfer (mit HFKW und R22) siehe Kapitel 4.1.
- Verdichterkühlung ist bei Einsatz der Ölsorte B100 nur mit Ölkühler (wasser-, luft-, kältemittel-gekühlt) erlaubt. Direkte Kältemittel-Einspritzung (über ECO-Anschluss) ist auf BSE170 und B150SH beschränkt.
- Die Schmierstoffe BSE170 (für HFKW-Kältemittel) und B150SH (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 Kältemittel-Seite kann eine korrigierte Auslegung erforderlich werden (Abstimmung mit dem Hersteller).
- The oil injection temperature for oil type B100 (for R22) is limited to 80°C (see table).
- The oil B100 (for R22) is particularly suitable for low evaporating and condensing temperatures due to its viscosity properties (t_c with continuous operation < 45°C). Due to its good miscibility with R22, flooded operation with low temperature is also possible. See chapter 4.1 for additional information on systems with flooded evaporator (with HFC and R22).
- Compressor cooling by using oil type B100 is only permitted with oil cooler (water, air or refrigerant cooled). Direct liquid injection (via the ECO port) is limited to BSE170 and B150SH.
- Ester oils BSE170 (for HFC refrigerants) and B150SH (for R22) are very hygroscopic. Therefore special care is 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 (consultation with manufacturer).
- Pour le type d'huile B100 (pour R22), la température d'injection d'huile est limitée à 80°C (se reporter au tableau).
- Aux basses températures d'évaporation et de condensation, l'huile B100 (pour R22) est très indiquée à cause de ses propriétés de viscosité (t_c pour fonctionnement continu < 45°C). Pour son excellente miscibilité avec R22, elle est également très indiquée pour son fonctionnement dans les applications de congélation avec évaporateurs noyés. Voir chapitre 4.1 pour plus d'informations relatives aux installations avec évaporateur noyé (avec HFC et R22).
- En cas d'emploi du type d'huile B100, le refroidissement du compresseur n'est autorisé qu'avec un refroidisseur d'huile (refroidi par eau, par air ou avec du fluide frigorigène). L'injection directe de liquide (sur raccord ECO) est limitée aux huiles BSE170 et B150SH.
- Les lubrifiants BSE170 (pour fluides frigorigènes HFC) et B150SH (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 des bidons d'huile ouverts.
- Pour les évaporateurs à détente directe, munis de tubes à ailettes côté fluide frigorigène, un dimensionnement individuel peut être nécessaire. Prière de consulter le constructeur.

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.

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

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.

3.2 Mischen von Schmierstoffen und Ölwechsel

Unterschiedliche Schmierstoffe dürfen nicht ohne Zustimmung von BITZER gemischt werden. Dies gilt insbesondere auch für den Fall eines Ölwechsels, der allerdings in Systemen mit Schraubenverdichtern – bei Verwendung von HFKW- und HFCKW-Kältemitteln – nur bei Säurebildung oder starker Verschmutzung erforderlich ist.

3.2 Mixing of lubricants and oil changes

Do not mix different lubricants without agreement from BITZER. This is especially valid in case of an oil change, which is however only necessary in exceptional cases for systems with screw compressors using HFC and HCFC refrigerants (acid formation, contaminated oil).

3.2 Mélange de lubrifiants et remplacement de l'huile

Ne mélanger pas des lubrifiants différents sans l'autorisation de BITZER. Ceci est vrai en particulier pour un remplacement de l'huile qui sur des installations avec des compresseurs à vis utilisant des fluides frigorigènes HFC et HCFC est uniquement nécessaire en cas d'acidité ou de forte contamination.

4 Einbindung in den Kältekreislauf

Die halbhermetischen Schraubenverdichter der HS-Serie können für alle üblichen Kälteanlagen (von Klima- bis Tiefkühlung) eingesetzt werden. Dabei lässt sich der Leistungsbereich durch die einfache und wirtschaftliche BITZER-Verbundtechnik wesentlich erweitern.

Für fabrikmäßig gefertigte Flüssigkeitskühlsätze und Klimageräte eignen sich besonders die Kompakt-Schraubenverdichter CS.-Baureihe mit integriertem Ölabscheider (siehe SH-170 und BITZER Software).

4.1 Anlagenaufbau und Rohrverlegung

Schraubenverdichter werden ähnlich wie Hubkolben-Verdichter in den Kältekreislauf eingebunden. Besondere Beachtung erfordern lediglich die spezifischen Merkmale des Ölkreislaufs (Kapitel 2.9 und 2.10).

4 Integration into the refrigeration circuit

The semi-hermetic screw compressors of the HS series can be used for all usual refrigeration systems (from air conditioning to low temperature). The capacity range can be extensively expanded due to the simple and economic BITZER compound technology.

The compact screw compressors of the CS. series with integrated oil separator are particularly suitable for factory made liquid chillers and air conditioning systems (see SH-170 and BITZER Software).

4.1 System design and pipe layout

The screw compressors are installed in the refrigerating circuit similar to semi-hermetic reciprocating compressors. Only the specific features of the oil circuit require special attention (chapters 2.9 and 2.10).

4 Incorporation dans le circuit frigorifique

Les compresseurs à vis hermétiques accessibles de la série HS peuvent être employés pour toutes les installations frigorifiques usuelles (du conditionnement d'air jusqu'aux basses temp.). La conception BITZER permettant un montage en parallèle simple et économique, l'extension significative des plages de puissance est aisée.

Les compresseurs à vis compacts de la série CS. avec séparateur d'huile intégré conviennent particulièrement aux refroidisseurs de liquide et appareils de climatisation assemblés en usine (voir SH-170 et BITZER Software).

4.1 Assemblage de l'installation et pose de la tuyauterie

Les compresseurs à vis sont installés dans le circuit frigorifique de façon similaire comme les compresseurs à pistons hermétiques accessibles. Seules les caractéristiques spécifiques du circuit d'huile nécessitent une attention particulière (chapitres 2.9 et 2.10).

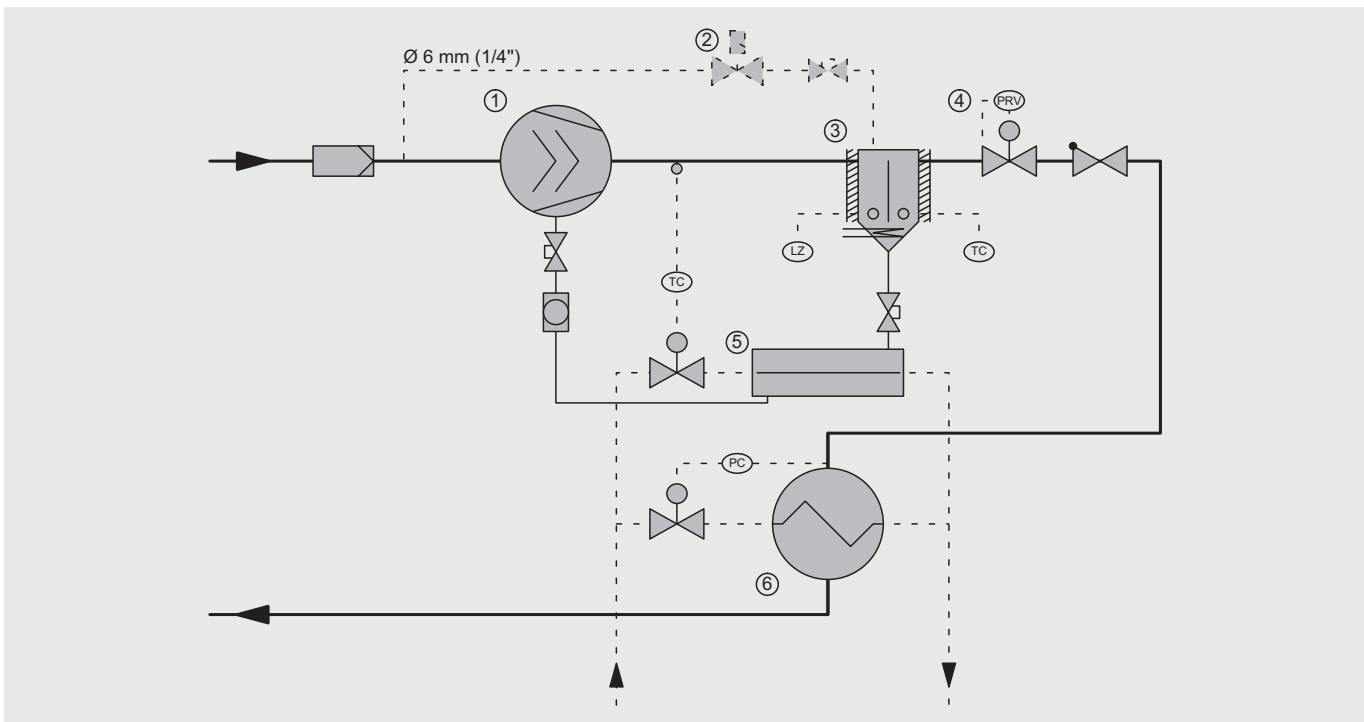


Abb. 13 Anwendungsbeispiel:
Einzelverdichter mit wassergekühltem Verflüssiger und Ölkühler
Legende und Hinweise Seite 40

Fig. 13 Example of application:
Individual compressor with water-cooled condenser and oil cooler
Legend and notes see page 40

Fig. 13 Exemple d'application:
Un seul compresseur avec condenseur et refroidisseur d'huile refroidis à l'eau
Légende et remarques voir page 40

Rohre dimensionieren

Die Rohrdimensionierung ist bei Kurzkreisläufen meistens in der vorgegebenen Nennweite der Absperrventile möglich. Leitungen in weitverzweigten Systemen, bei Tiefkühlung, Verbundanlagen, Anlagen mit stark variabler Leistung sowie Steigleitungen erfordern besondere Dimensionierung. Für die Strömungsgeschwindigkeiten (Ölrückführung) gelten die gleichen Kriterien wie bei Hubkolben-Verdichtern.

Rohrführung

Rohrleitungsführung und Aufbau der Anlage müssen so gestaltet werden, dass der Verdichter während des Stillstands nicht mit Öl oder flüssigem Kältemittel geflutet werden kann. Dazu sollten Druckgas- und Sauggas-Leitung vom Verdichter aus zunächst nach unten führen.

Zusätzlich erforderliche Maßnahmen bei Systemen mit Direktverdampfung:

- Überhöhung der Sauggas-Leitung nach dem Verdampfer (Schwanenhals) oder
- Aufstellung des Verdichters oberhalb des Verdampfers (bei Abpumpschaltung nicht zwingend).
- Außerdem ein Magnetventil in die Flüssigkeitsleitung unmittelbar vor dem Expansionsventil montieren.

Dies dient u. a. auch als einfacher Schutz gegen Flüssigkeitsschläge beim Start.

Weitere Ausführungshinweise siehe Technische Information ST-600.

Dimensioning the pipes

Pipe dimensions for short circuits is mostly determined by the nominal size of the shut off valves. Pipelines in widely branched systems, for low temperature, parallel systems, systems with strongly varying capacity and rising pipe sections require special dimensioning. The usual criteria apply with regard to flow velocities (oil return).

Pipe runs

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. For this purpose the discharge gas and suction gas lines should at first be led downwards from the compressor.

Required additional measures for systems with direct expansion:

- either to raise the suction gas line after the evaporator (swan neck) or
- to install the compressor above the evaporator (not essential for "pump down" system).
- Moreover fit a solenoid valve into the liquid line directly before the expansion valve.

This also serves as a simple protection against liquid slugging during start.

For further design recommendations see Technical Information ST-600.

Dimensionner les tubes

Pour les petits circuits frigorifiques, la section des tubes correspond le plus souvent à celle des vannes d'arrêt. Une détermination plus rigoureuse de la section des tubes est nécessaire pour les systèmes avec de nombreuses ramifications, aux basses températures, pour les unités avec compresseurs en parallèle, pour les installations avec des grandes variations de puissance, pour les tuyauteries montantes. Quant aux vitesses d'écoulement (retour d'huile), les critères usuels restent valables.

Tracé 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. Pour cette raison, les tuyauteries d'aspiration et de refoulement partant du compresseur devraient être dirigées d'abord vers le bas.

Pour les systèmes à détente directe les mesures additionnelles sont nécessaire:

- remonter la conduite du gaz d'aspiration après l'évaporateur (col de cygne) ou
- placer le compresseur au-dessus de l'évaporateur (pas impératif avec commande par pump down).
- En plus, monter une vanne magnétique sur la conduite de liquide à proximité du détendeur.

Ceci sert également à éviter les coups de liquide au démarrage.

D'autres recommandations pour l'exécution, voir Information technique ST-600.

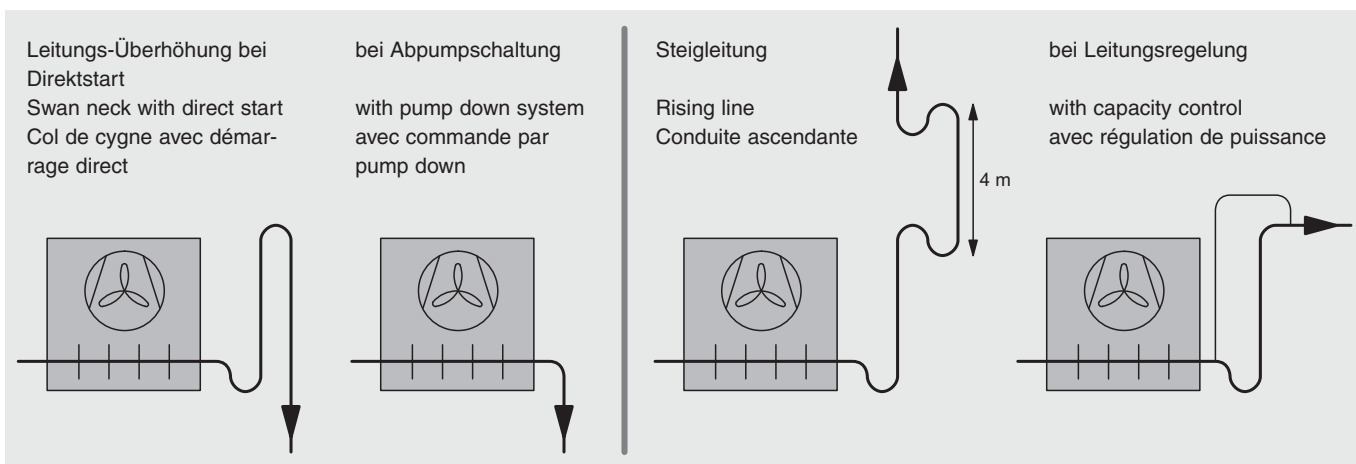


Abb. 14 Anwendungsbeispiele für Sauggas-Leitungen

Fig. 14 Examples of application for suction gas lines

Fig. 14 Exemples d'application pour les conduites du gaz d'aspiration

Systeme mit überflutetem Verdampfer

Der Einsatz überfluteter Verdampfer erfordert bei HFKW-Kältemitteln und R22 eine separate Ölrückführung aus dem Verdampfer bzw. Niederdruck-Abscheider. Das Öl-Kältemittel-Gemisch sollte vorzugsweise an mehreren Anzapfstellen entnommen werden und zwar aus der öreichen Phase des Flüssigkeitsspiegels.

Der Kältemittelanteil muss zuerst mittels Wärmeaustauscher ausgedampft werden (z. B. im Gegenstrom zur warmen Kältemittel-Flüssigkeit). Das Öl wird dann in die Sauggas-Leitung rückgespeist.

Bei stark schwankendem Flüssigkeitsniveau kann es zweckmäßig sein, an der tiefsten Stelle oder nach den Umwälzpumpen anzuzapfen. Es muss dann aber individuell geprüft werden, ob ausreichende Mischbarkeit (Öl / Kältemittel) bei den betreffenden Betriebsbedingungen im Verdampfer bzw. Abscheider gewährleistet ist.

Bei R22-Systemen mit dem Öl B100 ist im üblichen Anwendungsbereich ($t_o = -5 \dots -50^\circ\text{C}$) eine vollständige Mischbarkeit gewährleistet. Hingegen treten bei R404A / R507A mit BSE170 stark ausgeprägte Mischungslücken auf. Je nach Ölzirkulationsrate kann es zu Phasentrennung kommen, bei der sich das Öl auf dem Flüssigkeitsspiegel ablagert. Die zuvor beschriebene Anordnung der Anzapfstellen ist deshalb meist zwingend.

Mit Blick auf minimale Ölzirkulation müssen Ölabscheider bei überfluteten Systemen immer individuell ausgelegt werden (auf Anfrage). Je nach Systemausführung und Betriebsbedingungen wird ggf. ein Sekundär-Abscheider benötigt.

i Die in Kapitel 8 definierten Einsatzbereiche für Ölabscheider gelten nur für Systeme mit Direktverdampfung.

Systems with flooded evaporator

With HFC refrigerants and R22, the use of flooded evaporators requires a separate oil rectifier from the evaporator or the low-pressure receiver. Preferably, the oil / refrigerant mixture should be drawn off at several points in the oil-rich phase of the liquid level.

First, the refrigerant fraction must be evaporated by means of a heat exchanger (e. g. in a counterflow with the warm refrigerant liquid). The oil is then fed back into the suction gas line.

In case of a strongly fluctuating liquid level, it can be advisable to locate the take-offs at the lowest point or upstream of the circulation pumps. However, individual checks are then required to ensure sufficient miscibility (oil / refrigerant) under the corresponding operating conditions in the evaporator or separator.

In the case of R22 systems with B100 oil, complete miscibility is ensured in the normal application range ($t_o = -5 \dots -50^\circ\text{C}$). However, remarkable miscibility gaps exist with R404A / R507A and BSE170. Depending on the oil circulation rate, phase separation is possible, whereby the oil collects on the liquid surface. Therefore, the take-off locations described above are mostly compulsory.

With a view to minimum oil circulation, the oil separators in flooded systems must always be designed individually (upon request). Depending on system version and operating conditions, a secondary separator might be required.

i The application ranges defined in chapter 8 for oil separators only apply for systems with direct expansion.

Systèmes avec évaporateur noyé

L'emploi de fluides frigorigènes HFC et R22 en évaporateur noyé nécessite un retour d'huile séparé depuis l'évaporateur resp. depuis le séparateur basse pression. Le mélange huile-fluide frigorigène devrait être soutiré, de préférence en plusieurs points, et ce de la phase riche en huile en surface du liquide.

La proportion de fluide frigorigène doit d'abord être évaporée dans un échangeur de chaleur (par ex. à contre-courant du fluide frigorigène liquide chaud). Ensuite, l'huile est dirigée vers la conduite d'aspiration des gaz.

En cas de fortes variations du niveau de liquide, il peut être opportun de soutirer au point le plus bas, ou après les pompes de circulation. Il faut alors contrôler au cas par cas, si une miscibilité suffisante (huile / fluide frigorigène) est garantie pour les conditions de fonctionnement rencontrées dans l'évaporateur resp. le séparateur).

Dans les systèmes au R22 avec l'huile B100, une miscibilité totale est garantie dans la plage d'application usuelle ($t_o = -5 \dots -50^\circ\text{C}$). Par contre, des zones de non-miscibilité très prononcées apparaissent pour la combinaison R404A / R507A avec BSE170. Selon le taux de circulation de l'huile, une séparation de phases au cours de laquelle l'huile se dépose en surface du liquide peut apparaître. De ce fait, la disposition des points de soutirage décrite précédemment est souvent impérative.

Compte tenu de la circulation d'huile minimale, les séparateurs d'huile dans les systèmes en noyé doivent être déterminés au cas par cas (sur demande). Selon la conception du système et les conditions de fonctionnement, un séparateur secondaire peut éventuellement s'avérer nécessaire.

i Les plages d'application pour séparateurs d'huile définies au chapitre 8 ne sont valables que pour les systèmes avec évaporation directe.

Aggregataufbau und Rohrverlegung

Auf Grund des niedrigen Schwingungs-Niveaus und der geringen Druckgas-Pulsationen können Saug- und Hochdruck-Leitung üblicherweise ohne flexible Leitungselemente ausgeführt werden. Die Leitungen sollten allerdings genügend Flexibilität aufweisen und keinesfalls Spannungen auf den Verdichter ausüben. Dabei kritische Rohrlängen vermeiden (u. a. abhängig von Betriebsbedingungen und Kältemittel). Außerdem sollten generell Rohrbögen mit großem Radius verlegt werden (keine Winkel).

i Wegen der hohen Dampfdichte sind Anlagen mit R404A und R507A relativ kritisch hinsichtlich Resonanz-Schwingungen in Druckgas-Leitungen und Ölabscheidern. Wenn ein Schalldämpfer (Zubehör) in die Druckgas-Leitung nach dem Verdichter eingebaut wird, lassen sich die Schwingungs-Geschwindigkeiten deutlich reduzieren.

Ölheizung

Zum Schutz gegen hohe Kältemittel-Anreicherung im Schmieröl während des Stillstands dient eine Ölheizung im Ölabscheider. Sie wird über einen Thermostaten gesteuert (siehe Abb. 7 und Pos. 3).

Temperatur-Einstellung 70°C.

Stillstands-Bypass

Ein Stillstands-Bypass ist besonders wichtig für Anlagen mit längeren Stillstandszeiten, bei denen sich während dieser Abschaltperioden kein Druckausgleich zwischen Hoch- und Niederdruckseite einstellen kann.

i In Anlagen mit hoher Einschalt-dauer (geringe Abkühlung des Öls während kurzer Betriebspausen) wie z. B. Verbundanlagen für Supermarkt-Anwendung oder ähnliche, kann auf den Stillstands-Bypass verzichtet werden.

Bei Stillstands-Bypass wird der Ölabscheider nach Abschalten des oder der Verdichter auf Saugdruck entspannt. Dies reduziert die Kältemittel-Sättigung des Öls. Damit ist höchst

Unit construction and pipe layout

Due to the low vibration level and the slight discharge gas pulsations, the suction and discharge lines can normally be built without using flexible elements. The pipelines must however be sufficiently flexible and not exert any strain on the compressor. Critical pipe section lengths should be avoided (also dependent upon operating conditions and refrigerant). Finally large radius pipe bends should be used – no elbows.

i Because of the high vapour density, installations with R404A and R507A are relatively critical regarding resonant vibrations in discharge gas lines and oil separators. Vibration speeds can be reduced significantly by fitting a muffler (accessory) in the discharge line after the compressor.

Oil heater

An oil heater in the oil separator is provided to prevent high refrigerant dilution of the oil during standstill. It is controlled by means of a thermostat (see figure 7, position 3).

Temperature setting 70°C.

Standstill bypass

A standstill bypass is particularly important for systems with extended shut-off periods, in which no equalisation of the pressure difference between the high and low-pressure sides occurs.

i A standstill bypass is not required for systems with long operating times (minimum cooling of the oil during short stops) such as compounded systems for supermarkets or similar applications.

With standstill bypass operation, the pressure in the oil separator is reduced to suction pressure when the compressor(s) is / are switched off. This reduces the oil's liquid saturation,

Conception des groupes et pose de la tuyauterie

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. Les tuyauteries doivent cependant rester suffisamment flexibles et, en aucun cas exercer des contraintes sur le compresseur. Des longueurs de tuyauterie critiques sont à éviter (ceci dépend entre autre des conditions de fonctionnement et du fluide frigorigène). En général il est recommandé de poser des courbes de grand rayon (pas de coudes).

i En raison de la densité de vapeur élevée, les installations au R404A et R507A sont relativement critiques quant aux vibrations de résonance dans les tuyauteries de gaz sous pression et le séparateur. Si un amortisseur de bruit (accessoire) est inséré dans la tuyauterie de gaz sous pression, en amont du compresseur, les vitesses des vibrations peuvent être réduites de façon significative.

Chauffage d'huile

Un chauffage d'huile dans le séparateur d'huile sert à protéger le compresseur d'une haute concentration de fluide frigorigène dans l'huile, durant les arrêts. Il est commandé par thermostat (voir figure 7, position 3).

Réglage de la température 70°C.

Bipasse d'arrêt

Un bipasse d'arrêt est particulièrement important pour les installations avec de longues périodes d'arrêt, durant lesquelles il n'y a pas d'égalisation de pression entre les côtés haute et basse pression.

i Sur les installations avec des durées de fonctionnement importantes (faible refroidissement de l'huile durant des temps d'arrêt assez brefs) telles que les centrales frigorifiques pour supermarchés ou semblables, il est possible de se dispenser du bipasse d'arrêt.

Avec le bipasse d'arrêt, le séparateur d'huile est ramené à la pression d'aspiration après l'arrêt du ou des compresseur(s). Ceci réduit la saturation de l'huile avec du fluide frigorigène, et garantit par

mögliche Ölviskosität für den nachfolgenden Start gewährleistet. Außerdem werden Öl- und Kältemittel-Verlagerung in den Verdichter wirksam vermieden.

Erforderliche Bauteile / Rohrverlegung

- Rückschlagventil nach dem Ölabscheider
- Druck-Ausgleichsleitung zwischen Ölabscheider und Sauggas-Leitung
 - Ø 6 mm - 1/4"
 - durch Magnetventil gesteuert
 - nur im Stillstand geöffnet – bei Parallelverbund darf das Magnetventil nur bei Abschaltung **aller** Verdichter geöffnet sein (Kapitel 4.7 "Parallelverbund").
- Rohre entsprechend der Beschreibung in der Technischen Information ST-600 verlegen.

i In Verbindung mit "automatischer Abpumpschaltung" (Kapitel 4.2) können erhöhte Schaltzyklen resultieren. Sie müssen durch entsprechende Einstellung des Niederdruckschalters (F15) und der Pausenzeit (Zeitrelais) auf max. 6 Starts pro Stunde begrenzt werden. Je nach Betriebsweise kann auch ein einmaliger Abpumpvorgang vor dem Abschalten ausreichend sein. Prinzipschaltbilder siehe Kapitel 5.5.

Saugseitiger austauschbarer Reinigungsfilter

Der Einsatz eines saugseitigen austauschbaren Reinigungsfilters (Filterfeinheit 25 µm) schützt den Verdichter vor Schäden durch Systemschmutz (Zunder, Metallspäne, Rost- und Phosphat-Ablagerungen) und ist deshalb insbesondere notwendig bei individuell gebauten Anlagen und bei Anlagen mit weitverzweigtem und nur schwer auf Rückstände kontrollierbarem Rohrsystem.

Filtertrockner

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

which ensures maximum possible oil viscosity for the next start. Moreover, this reliably prevents the migration of oil and refrigerant into the compressor.

Necessary components / pipe runs

- Check valve after the oil separator
- Pressure equalisation pipe between oil separator and suction gas line
 - Ø 6 mm - 1/4"
 - controlled by a solenoid valve
 - only open during standstill – with parallel compound systems, the solenoid valve may only be opened when **all** the compressors have been shut down (chapter 4.7 "parallel compounding").
- Pipes must be run in accordance with the instructions given in Technical Information ST-600.

i In combination with "automatic pump down system" (chapter 4.2), increased cycling rates can result. They must be limited to max. 6 starts per hour by means of suitable settings of the low pressure switch (F15) and the pause time (time relay). Depending on the operating mode, a single pump down before shut-off might be sufficient. See schematic wiring diagrams in chapter 5.5.

Exchangeable suction side cleaning filter

The use of an exchangeable suction side cleaning filter (filter mesh 25 µm) will protect the compressor from damage due to dirt from the system (scale, metal chips, rust and phosphate deposits) and is necessary for individually built systems and for systems with widely branched pipe works which are difficult to inspect for contamination.

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.

conséquent une viscosité d'huile des plus élevées au prochain démarrage. De plus, les migrations d'huile et de fluide frigorigène vers le compresseur sont enrayerées de façon efficace.

Composants nécessaires / pose de la tuyauterie

- Clapet de retenue après le séparateur d'huile.
- Tuyauterie d'égalisation de pression entre séparateur d'huile et tuyauterie d'aspiration
 - Ø 6 mm - 1/4"
 - commande par vanne magnétique
 - ouverte uniquement durant les arrêts – avec des compresseurs en parallèle, la vanne magnétique ne devra être ouverte que si **tous** les compresseurs sont à l'arrêt (chapitre 4.7 "Compresseurs en parallèle").
- Poser la tuyauterie conformément à la description dans l'Information technique ST-600.

i L'utilisation de la "commande automatique pump down" (chapitre 4.2) peut augmenter le nombre des cycles de démarrage. Ceux-ci devront être limités à max. 6 démarrages dans l'heure, par un réglage approprié du pressostat basse pression (F15) et de la pause (relais temporisé). Suivant le mode de fonctionnement, un pump down simple avant l'arrêt peut s'avérer suffisant. Schémas de principe, voir chapitre 5.5.

Filter de nettoyage interchangeable à l'aspiration

L'emploi d'un filtre de nettoyage interchangeable à l'aspiration (mailles de 25 µm) protège le compresseur contre des dégâts provoqués par les salissures du système (calamine, copeaux métalliques, dépôts de rouille et de phosphate) et est, de ce fait, nécessaire pour les installations réalisées individuellement et pour les installations avec de nombreuses ramifications où la présence de résidus est difficilement contrôlable.

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.

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 muss 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 muss der Verdampfer 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.

4.2 Richtlinien für besondere Systembedingungen

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.

Abpumpschaltung

Gefahr von Flüssigkeitsverlagerung besteht bei Systemen, deren Verdichter oder saugseitige Rohrabschnitte und Flüssigkeits-Abscheider eine niedrigere Temperatur annehmen können als der Verdampfer. Dann wird eine Abpumpschaltung notwendig.

Der Startbefehl des Niederdruck-Schalters (F15) muss dabei unterhalb der niedrigst vorkommenden Verdampfungs-Temperatur erfolgen.

Bei überfluteten Verdampfern Magnetventil einbauen:

- direkt oben am Saugleitungs-Austritt
- mit kombinierter Startreglerfunktion
- bei Stillstand des Systems geschlossen

Überhöhter Stillstandsdruck lässt sich bei Bedarf durch eine Entleerungs-

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, the evaporator 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.

4.2 Guidelines for special system conditions

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.

Pump down system

Danger of liquid migration exists for systems where the compressor or parts of the suction line and suction accumulators can reach a lower temperature than the evaporator. In these cases a pump down system must be provided.

The switch-on pressure of the low pressure switch (F15) must be below the lowest evaporation temperature which can occur.

For flooded evaporators fit a solenoid valve:

- directly at top of suction line outlet
- combined with crankcase pressure regulator function (CPR)
- closed during system standstill

Excessive pressure during standstill can be prevented if necessary by

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 aspiré suffisamment élevée ainsi qu'un fonctionnement stable doivent être garantis aussi bien à pleine charge qu'en charge réduite.

Après la commutation de l'opération en charge partielle à l'opération en pleine charge le risque des coups de liquide existe. Pour cela dimensioner l'évaporateur 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.

4.2 Lignes de conduite pour conditions particulières

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.

Commande par pump down

Le risque de migration de liquide existe sur les systèmes dont le compresseur, ou des portions de tuyauterie à l'aspiration et séparateurs de liquide à l'aspiration sont susceptibles d'avoir une température inférieure à celle de l'évaporateur. Dans ce cas, il faut prévoir un arrêt par pump down.

L'ordre de démarrage du pressostat basse pression (F15) doit se situer en-dessous de la plus basse température d'évaporation pouvant être atteinte.

Pour les évaporateurs noyés, insérer une vanne magnétique:

- directement en haut, à la sortie du tube d'aspiration
- avec fonction de régulation de démarrage combinée
- fermée durant les arrêts du système

einrichtung zur Hochdruckseite vermeiden. Dabei Sammlervolumen beachten!

Systeme mit hoher Kühlstellen-temperatur

Aufstellung des Verflüssigers im Freien kann in Systemen mit hoher Kühlstellentemperatur zu Kältemittel-Verlagerung bei niedriger Außentemperatur führen (Kältemittelmangel beim Start, Einfriergefahr von Flüssigkeitskühlern durch Wärmerohr-Prinzip). Maßnahmen müssen individuell auf die Anlage abgestimmt werden.

Anlagen mit Mehrkreisverflüssigern und / oder -verdampfern

Bei diesen Anlagen besteht während Abschaltzeiten einzelner Kreise eine erhöhte Gefahr von Verlagerung flüssigen Kältemittels in den Verdampfer (kein Temperatur- und Druckausgleich möglich).

In solchen Fällen zwingend erforderlich:

- Rückschlagventil nach dem Ölabscheider, kombiniert mit Stillstands-Bypass (Kapitel 4.1)
- Verdichter mit einer automatischen Sequenz-Umschaltung steuern (ca. alle 2 Stunden)

Gleiches gilt auch für Einzelanlagen, bei denen sich während längerem Stillstand kein Temperatur- und Druckausgleich einstellen kann. In kritischen Fällen können zusätzlich saugseitige Flüssigkeits-Abscheider oder Abpumpschaltung notwendig werden.

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

draining to the high pressure side. Consider receiver volume!

Systems with high cold space temperatures

Outdoor installation of condensers can lead to refrigerant migration in case of high cold space temperatures when low ambient temperatures occur (lack of refrigerant during start, danger of freezing of liquid chillers due to heat pipe principle). Corresponding individually matched measures must be provided.

Systems with multi-circuit condensers and / or evaporators

With these systems an increased danger of refrigerant migration to the evaporator exists during off periods of individual circuits (no temperature or pressure equalisation possible).

Mandatory in such cases:

- check valve after the oil separator, combined with a standstill bypass (chapter 4.1)
- switch the compressors by an automatic sequence change (approx. every 2 hours)

This also applies for individual systems where there is no temperature and pressure equalisation during standstill. In critical cases additional suction accumulators or pump down system may become necessary.

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

Si nécessaire, une pression trop élevée à l'arrêt peut être évitée avec un système d'évacuation vers le côté haute pression. Tenir compte de la contenance du réservoir!

Systèmes avec des températures élevées aux points de réfrigération

Dans de tels systèmes et quand les condenseurs sont placés à l'air libre, une migration de fluide frigorigène peut se produire en cas de basses températures extérieures (manque de fluide frigorigène au démarrage, prise en glace des refroidisseurs de liquide par le principe de la paroi froide). Des mesures appropriées au type de l'installation sont à prendre au cas par cas.

Installations avec condenseurs et / ou évaporateurs à plusieurs circuits

Sur ces installations subsiste le risque d'une migration de fluide frigorigène liquide vers l'évaporateur durant l'arrêt de certains circuits (pas d'égalisation de température et de pression possible).

Dans ces cas, il est impérativement nécessaire:

- clapet de retenue combiné avec un bipasse d'arrêt après le séparateur d'huile (chapitre 4.1)
- commander les compresseurs par une commutation de séquences automatique (environ toutes les 2 heures)

Ceci est valable également pour les installations uniques où une égalisation de température et de pression ne peut pas se réaliser durant des arrêts prolongés. Dans les cas critiques, il peut s'avérer nécessaire de rajouter des séparateurs de liquide à l'aspiration ou une commande par pump down.

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

wirksam zu vermeiden, muss sichergestellt sein, dass die Öltemperatur beim Umschalten mindestens 30 K über der Verflüssigungstemperatur liegt.

Außerdem wird ein Druckregler unmittelbar nach dem Ölabscheider empfohlen, um die Druckabsenkung zu begrenzen.

Unter gewissen Voraussetzungen ist es auch möglich, den Verdichter kurz vor dem Umschaltvorgang anzuhalten und nach erfolgtem Druckausgleich wieder neu zu starten. Dabei muss allerdings sichergestellt sein, dass der Verdichter nach spätestens 30 Sekunden wieder mit der erforderlichen Mindest-Druckdifferenz betrieben wird (siehe Einsatzgrenzen; Kapitel 8).

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 Stillstandszeiten.

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 Einsatz eines 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.

temperature remains at least 30 K above the condensing temperature during switch-over.

Moreover the fitting of a pressure regulator directly after the oil separator is recommended to limit the pressure drop.

Under certain circumstances it is also possible to stop the compressor shortly before switching over and then to start it again after a pressure equalisation has taken place. It must be assured that latest after 30 seconds the compressor operates again with the necessary minimum pressure difference (see application limits, chapter 8).

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 periods.

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 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.

d'huile) et un défaut de lubrification, il faut s'assurer que la température d'huile est au moins de 30 K plus élevée que la température de condensation au moment de l'inversion de cycle et durant la phase de fonctionnement qui suit.

En outre, un régulateur de pression immédiatement après le séparateur d'huile, pour limiter la chute de pression, est conseillé.

Sous certaines conditions, il est également possible d'arrêter le compresseur juste avant la phase d'inversion, et de le redémarrer après réalisation de l'égalisation de pression. Pour cela, il faut cependant s'assurer que le compresseur peut de nouveau fonctionner après maximum 30 secondes avec la différence de pression minimale requise (voir limites d'application; chapitre 8).

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. En présence d'un échangeur de chaleur: comme d'habitude, position de la sonde après l'évaporateur – en aucun cas après l'échangeur de chaleur.
- Surchauffe du gaz aspiré 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.

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.

Folgende Anforderungen an System-Ausführung und -Steuerung berücksichtigen:

- Ölheizung des Ölabscheiders muss bei Verdichter-Stillstand immer in Betrieb sein (gilt generell bei allen Anwendungen). Bei Aufstellung in Bereichen niedriger Temperatur kann eine Isolierung des Verdichters und Ölabscheiders notwendig werden.
- Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittel-Kreisläufen (ca. alle 2 Stunden).
- Zusätzliches Rückschlagventil in 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 Schalthäufigkeit erforderlich (siehe Kapitel 4.2).

Rohrverlegung siehe Kapitel 4.1.

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 of 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.

Consider the following demands on system design and control:

- Oil heater of oil separator 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 and oil separator.
- 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 (see chapter 4.2).

For pipe layout, see chapter 4.1.

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 condenseur 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 du séparateur d'huile doit toujours être en service (valable généralement pour tous les types d'utilisation). Une isolation du compresseur et du séparateur d'huile peut s'avérer nécessaire si celui-ci est placé dans des zones basses températures.
- 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 refoulement si une égalisation de température et / ou de 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'enclenchement devient nécessaire (voir chapitre 4.2).

Pose de la tuyauterie, voir chapitre 4.1.

4.4 Verflüssiger-Druckregelung

Um bestmögliche Ölversorgung und einen hohen Wirkungsgrad des Ölabscheiders zu gewährleisten ist eine eng gestufte oder stufenlose Verflüssiger-Druckregelung erforderlich. Schnelle Druckabsenkung kann zu starker Ölschaumbildung, Ölabwanderung und zur Abschaltung durch die Ölüberwachung führen. Ungenügende Ölversorgung mit der Folge von Sicherheits-Abschaltungen wird gleichfalls durch zu niedrigen oder verzögerten Aufbau des Verflüssigungsdrucks hervorgerufen. Zusätzliche Druckregler in der Druckgasleitung (nach dem Ölabscheider) – alternativ Ölpumpe – können u. a. bei folgenden Anwendungen erforderlich sein:

- Extreme Teillast-Bedingungen und / oder längere Stillstandszeiten bei Außenaufstellung des Verflüssigers im Falle niedriger Umgebungstemperaturen
- Hohe saugseitige Anfahrdrücke in Verbindung mit niedrigen Wärmeträger-Temperaturen auf der Hochdruckseite (kritische Anfahrbedingungen). Alternative Möglichkeit: Startregler zur schnellen Absenkung des Saugdrucks
- Heißgas-Abtauung, Kreislaufumkehrung (siehe auch Kapitel 4.2).
- Booster-Anwendung (geringe Druckdifferenz)

4.4 Condenser pressure control

To guarantee the best oil supply and a high oil separator efficiency, a closely stepped or stepless condenser pressure control is necessary. Rapid reduction in pressure can lead to strong foam formation, oil migration and to switch-off by oil monitoring. Insufficient oil supply with the resulting switch-off will also occur due to low or delayed build up of condenser pressure. Additional pressure regulators in the discharge gas line (after the oil separator) or an oil pump may become necessary with the following applications among others:

- Extreme part load conditions and / or long standstill periods with outdoor installation of the condenser in the case of low ambient temperatures
- High suction pressure when starting in connection with low temperatures of the heat transfer fluid on the high pressure side (critical starting conditions). Alternative possibility: suction pressure regulator to quickly reduce the suction pressure
- Hot gas defrost, reverse cycling (see chapter 4.2)
- Booster application (low pressure difference)

4.4 Régulation de pression du condenseur

Pour assurer la meilleure alimentation en huile possible et un haut degré d'efficacité du séparateur d'huile, une régulation de pression du condenseur par étages rapprochés ou en continu est nécessaire. Une chute de pression rapide peut provoquer une importante formation de mousse d'huile, une migration d'huile, et le déclenchement par le contrôle d'huile. Une alimentation en huile insuffisante, avec comme conséquence des déclenchements par sécurité, est engendrée aussi bien par une pression de condensation trop basse que par une montée en pression trop lente. Des régulateurs de pression supplémentaires sur la conduite de pression (après le séparateur d'huile) – ou une pompe à huile – peuvent être nécessaires, entre autre, dans les cas de figures suivants:

- Réductions de puissance extrêmes et / ou longues périodes d'arrêt avec basses températures ambiantes
- Pressions élevées à l'aspiration au démarrage en relation avec des caloporteurs à basse température sur le côté haute pression (conditions de démarrage critiques). Autre possibilité: régulateur de démarrage pour baisser rapidement la pression d'aspiration
- Dégivrage par gaz chauds, inversion du cycle (voir également chapitre 4.2)
- Application booster (différence de pression minimale)

4.5 Anlaufentlastung

Durch den system-spezifischen Kompressionsverlauf bei Schraubenverdichtern kann ein hoher Ansaugdruck während des Startvorgangs zu massiver mechanischer Belastung und ungenügender Ölversorgung führen. Eine wirkungsvolle Entlastungseinrichtung ist deshalb erforderlich.

Außerdem werden bei Verdichtern dieser Leistungsgröße für Elektromotor-Antrieb üblicherweise Maßnahmen zur Reduzierung des Anlaufstroms verlangt (z. B. Teilwicklungs-Anlauf). Derartige Startmethoden reduzieren das Anlaufmoment des Motors und erlauben den einwandfreien Hochlauf nur bei geringen Druckunterschieden.

Anlaufentlastung wird durch folgende Maßnahmen erreicht:

- Integrierte Anlaufentlastung
 - Standard-Lieferumfang
 - vgl. Kapitel 2.3
- Zusätzliche Entlastungsfunktion ist auch durch Stillstands-Bypass möglich – bei Tiefkühlung in Verbindung mit einem druck-begrenzten Expansionsventil (MOP) oder mit einem Startregler (vgl. Kapitel 4.2).

Achtung!

Gefahr von Verdichterschäden!
Externe Bypass-Anlaufentlastung von der Hoch- zur Niederdruckseite (wie bei Kolbenverdichtern teilweise üblich) ist nicht zulässig.

4.5 Start unloading

Due to the system specific compression behaviour with screw compressors, a high suction pressure during starting can lead to massive mechanical load and insufficient oil supply. An effective unloading device is therefore required.

Moreover for compressors of this capacity size and driven by electric motors, a means to reduce the starting current is also demanded (e. g. part winding start). These starting methods reduce the starting torque and allow only a satisfactory acceleration with a low pressure difference.

Start unloading can be achieved by the following measures:

- Integrated start unloading
 - standard extent of delivery
 - see also chapter 2.3
- An additional start unloading function is also possible by means of a standstill bypass – with low temperature operation in conjunction with a pressure limiting expansion valve (MOP) or with a suction pressure regulator (also known as CPR, see chapter 4.2).

Attention!

Danger of compressor damage!
External bypass start unloading from the high to low pressure side (as is partly used with reciprocating compressors) is not permissible.

4.5 Démarrage à vide

En raison du déroulement spécifique du cycle de compression avec les compresseurs à vis, une pression d'aspiration élevée au démarrage peut engendrer de fortes contraintes mécaniques et une alimentation en huile insuffisante. Un système de décharge efficace est donc nécessaire.

En plus, des mesures adéquates sont normalement exigées pour réduire le courant de démarrage du moteur d'entraînement des compresseurs d'une telle puissance (par ex. démarrage en bobinage partiel). Ces méthodes de démarrage réduisent le couple de démarrage du moteur. Par conséquent, la montée en puissance ne se fait correctement que pour des différences de pression réduites.

Un démarrage à vide est obtenu de la façon suivante:

- Démarrage à vide intégré
 - compris dans la livraison standard
 - voir aussi chapitre 2.3
- Une fonction de décharge limitée est aussi possible avec le bypass d'arrêt – aux basses températures en liaison avec un détendeur limitante la pression (MOP) ou avec un régulateur de démarrage (voir chapitre 4.2).

Attention !

Risque de détériorations des compresseurs !
Un démarrage à vide avec bypass externe entre haute et basse pression (en usage, des fois, sur les compresseurs à pistons) n'est pas autorisé.

4.6 Leistungsregelung

Abhängig von den Anforderungen an das Gesamtsystem kann Leistungsregelung notwendig werden. Folgende Methoden werden vorzugsweise eingesetzt:

- Integrierte Leistungsregelung (Kapitel 2.3)
- Frequenzumrichter (individuelle Abstimmung mit BITZER)
- Parallelverbund (Kapitel 4.7) ggf. kombiniert mit oben aufgelisteten Methoden

4.7 Parallelverbund

BITZER Schraubenverdichter der HS-Serie eignen sich besonders gut für Parallelbetrieb weil sich der Ölvorrat außerhalb des Verdichters befindet. Dadurch kann ein gemeinsamer Ölabscheider eingesetzt werden.

Wesentliche Vorteile der BITZER-Verbundtechnik:

- Erweiterung der durch Einzelverdichter vorgegebenen Leistungsgrößen (bis 6 Verdichter)
- Verbund von Verdichtern identischer oder unterschiedlicher Leistung und Ausführung
- Möglichkeit zur Kombination von Systemen mit unterschiedlichem Temperaturniveau
- Verlustlose Leistungsregelung
- Optimale Ölverteilung (gemeinsamer Vorrat)
- Geringe Netzbelastung beim Start
- Hoher Grad an Betriebssicherheit
- Einfache und kostengünstige Installation

Für Parallelsysteme stehen Ölabscheider und sonstiges Zubehör zur Verfügung, die den Betrieb von bis zu 6 Verdichtern in einem Kreislauf ermöglichen (siehe Technische Daten Kapitel 7 und Zubehör Kapitel 12).

4.6 Capacity control

Depending upon the requirements of the whole system capacity control might become necessary. The following methods are preferred:

- Integrated capacity control (chapter 2.3)
- Frequency inverter (individual agreement with BITZER)
- Parallel compounding (chapter 4.7) possibly combined with methods given above

4.7 Parallel compounding

BITZER screw compressors of the HS series are particularly suitable for parallel operation, due to the external oil reservoir. This enables the use of a common oil separator.

Important advantages of BITZER compound technology:

- Extension to limited capacity provided by a single compressor (up to 6 compressors)
- Compounding of compressors of identical or differing capacity and design
- Possibility to compound systems with differing temperature levels
- Loss free capacity control
- Optimum oil distribution (common oil reservoir)
- Low loading of electrical supply during start
- High degree of operational safety
- Simple and favourable cost installation

Oil separators and other accessories for parallel operation are available, which enable the operation of up to 6 compressors in one circuit (see Technical data chapter 7 and Accessories chapter 12).

4.6 Régulation de puissance

Dépendant des exigences de l'ensemble du système une régulation de puissance peut être nécessaire. Les méthodes suivantes sont utilisées en priorité:

- Régulation de puissance intégrée (chapitre 2.3)
- Convertisseur de fréquence (consultation individuelle de BITZER)
- Compresseurs en parallèle (chapitre 4.7) éventuellement en combinaison avec les méthodes précitées

4.7 Compresseurs en parallèle

Les compresseurs à vis BITZER de la série HS conviennent particulièrement bien au fonctionnement en parallèle car la réserve d'huile se trouve en dehors du compresseur. Un séparateur d'huile commun peut être ainsi utilisé.

Les principaux avantages de la conception BITZER du fonctionnement en parallèle:

- Elargissement des plages de puissance par addition des puissances individuelles (jusqu'à 6 compresseurs)
- Fonctionnement en parallèle de compresseurs de puissance et de conception identiques ou différentes
- Possibilité de combinaison de systèmes avec des niveaux de températures différents
- Régulation de puissance sans perte
- Distribution d'huile optimale (réserve d'huile commune)
- Sollicitation réduite du réseau au démarrage
- Haute sécurité de fonctionnement
- Mise en place simple et économique

Des séparateurs d'huiles et autres accessoires permettant le fonctionnement en parallèle jusqu'à 6 compresseurs en parallèle sur un seul circuit sont disponibles (voir Caractéristiques techniques chapitre 7 et Accessoires chapitre 12).

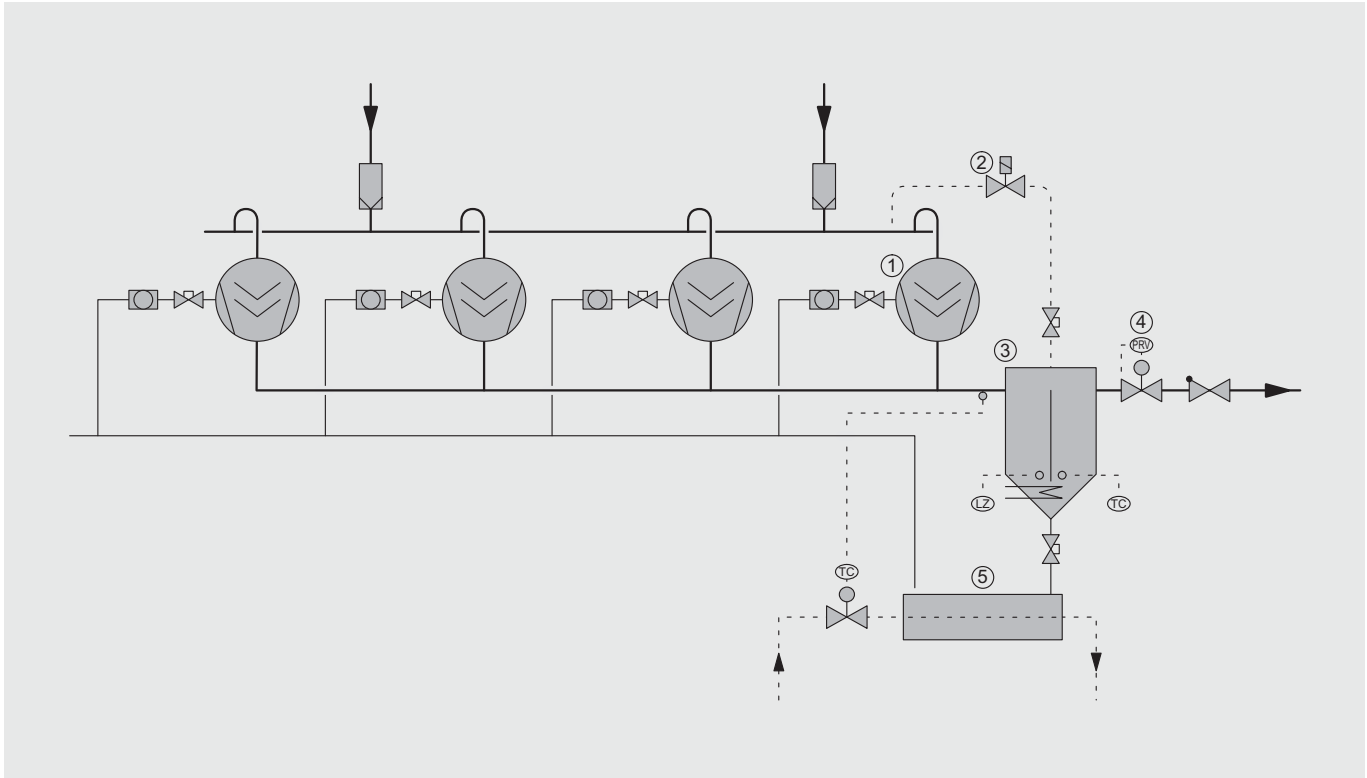


Abb. 15 Anwendungsbeispiel:
Parallelverbund mit gemeinsamem
Ölabscheider und wassergekühl-
tem Ölkühler, Legende Seite 40

Fig. 15 Application example:
Parallel compounding with com-
mon oil separator and water cool-
ed oil cooler, legend page 40

Fig. 15 Exemple d'application:
Fonctionnement en parallèle avec sé-
parateur d'huile commun et refroidis-
seur d'huile à eau, légende page 40

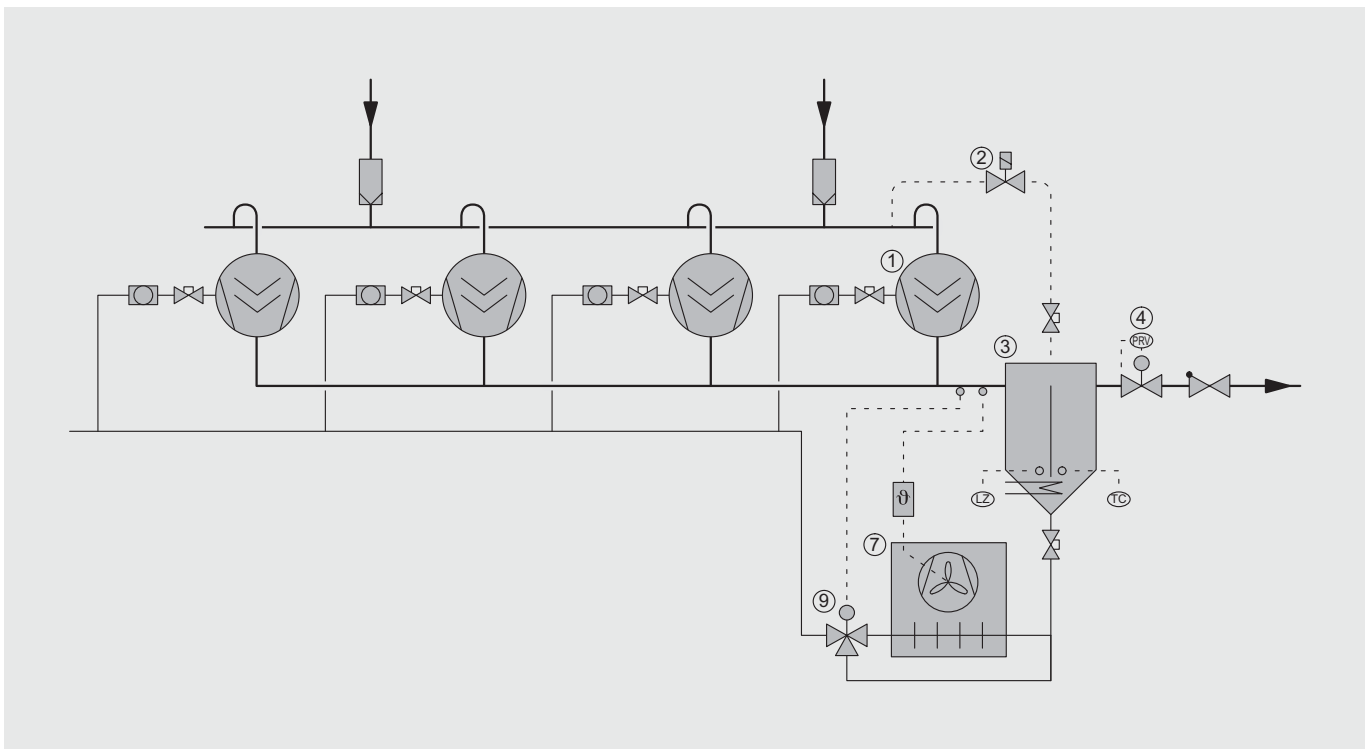


Abb. 16 Anwendungsbeispiel:
Parallelverbund mit gemeinsamem
Ölabscheider und luftgekühltem
Ölkühler, Legende Seite 40

Fig. 16 Application example:
Parallel compounding with com-
mon oil separator and air cooled
oil cooler, for legend see page 40

Fig. 16 Exemple d'application:
Fonctionnement en parallèle avec sé-
parateur d'huile commun et refroi-
disseur d'huile à air, légende page 40

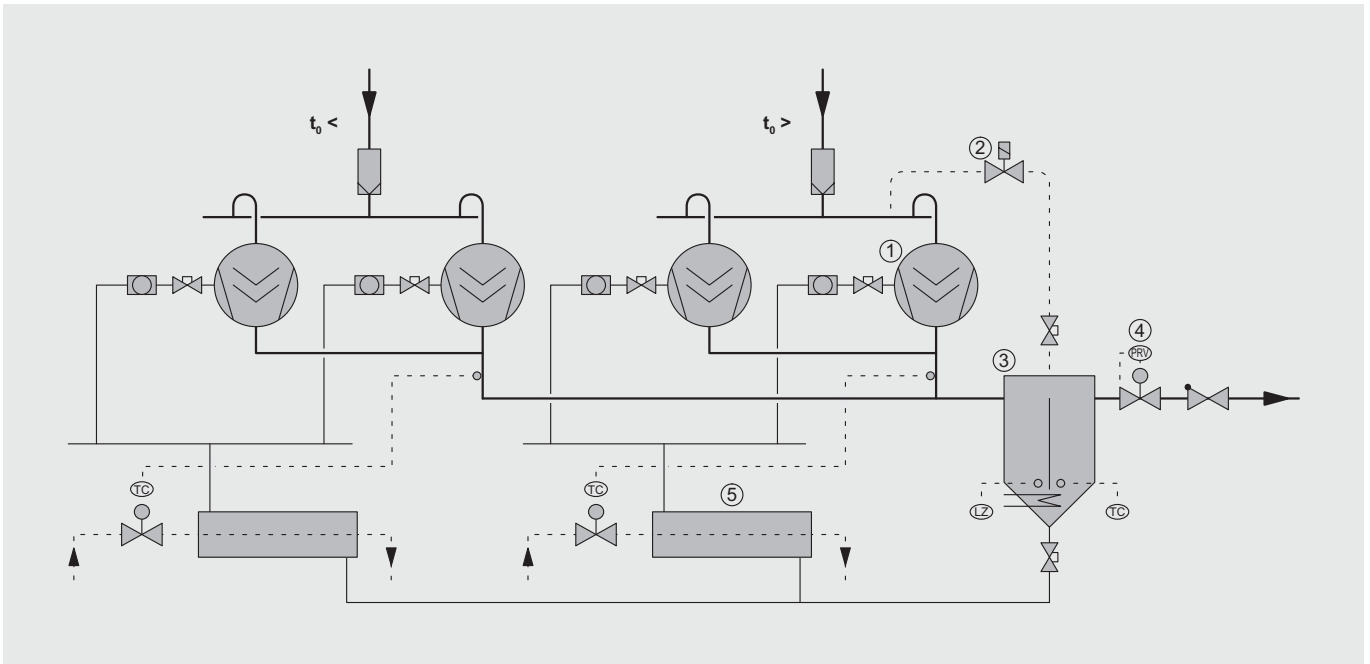


Abb. 17 Anwendungsbeispiel:
Parallelverbund für unterschiedliche Kühlstellen-Temperaturen,
Legende Seite 40

Fig. 17 Application example:
Parallel compounding for different cold space temperatures, legend
page 40

Fig. 17 Exemple d'application:
Fonctionnement en parallèle avec des circuits à températures différentes,
légende page 40

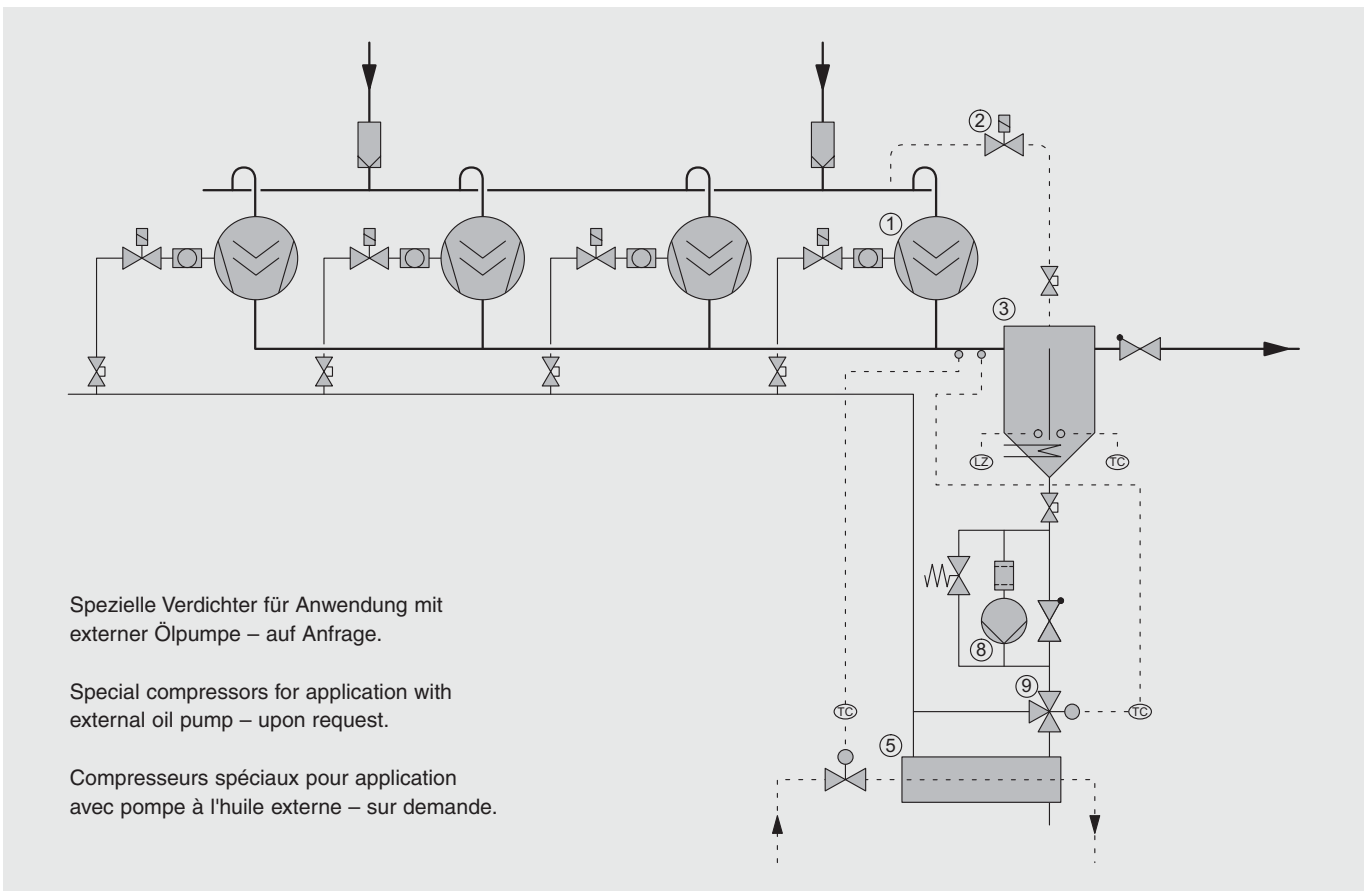


Abb. 18 Anwendungsbeispiel:
Parallelverbund mit gemeinsamem Ölabscheider, wassergekühltem Ölkühler und externer Ölpumpe
Legende Seite 40

Fig. 18 Application example:
Parallel compounding with common oil separator, water cooled oil cooler and external oil pump
legend page 40

Fig. 18 Exemple d'application:
Fonctionnement en parallèle avec séparateur d'huile, refroidisseur d'huile à eau et pompe à huile externe communs,
légende page 40

Bei Parallelverbund unbedingt beachten

- Anordnung von Ölabscheider, Ölkühler, Saug- und Druckkollektor sowie weitere Ausführungsdetails siehe Technische Information ST-600.
- Geringer Abstand zwischen Verdichter, Ölabscheider und Ölkühler
- Ausführungsvarianten mit Ölkühlern (siehe Kapitel 2.10, 9.4, 12.2, 12.3 und Abb. 15 bis 18):
 - individuelle Zuordnung
 - gemeinsamer Kühler (max. Verdichteranzahl siehe technische Beschreibung der Ölkühler Kapitel 12.2 und 12.3 sowie BITZER Software)
 - gruppenweise Zuordnung zwingend bei Verbund von Verdichtern mit unterschiedlichen Saugdrücken (Abbildung 17)

Consider closely with parallel compounding

- For arrangement of oil separator, oil cooler, suction and discharge header and other design details see Technical Information ST-600.
- Short distance between compressor, oil separator and oil cooler
- Design variations with oil coolers (see chapters 2.10, 9.4, 12.2, 12.3 and figures 15 to 18):
 - Individual arrangement
 - common cooler (for maximum number of compressors see technical description of the oil coolers chapters 12.2 & 12.3 and BITZER Software)
 - arrangement in groups essential when compounding compressors with different suction pressures (figure 17)

A prendre en compte pour fonctionnement en parallèle

- Pour la disposition du séparateur d'huile, du refroidisseur d'huile, des collecteurs d'aspiration et de refoulement ainsi que pour d'autres détails d'exécution, voir Information technique ST-600.
- Distance réduite entre compresseur, séparateur d'huile et refroidisseur d'huile
- Différentes exécutions avec des séparateurs d'huile (voir chapitres 2.10, 9.4, 12.2, 12.3 et figures 15 à 18):
 - adjonction individuelle
 - refroidisseur commun (nombre max. de compresseurs, voir description technique chapitres 12.2 & 12.3 et BITZER Software)
 - adjonction par groupe impératif lors de l'association de compresseurs avec différentes pressions d'aspiration (figure 17)

Legende	Legend	Légende
1 Verdichter	1 Compressor	1 Compresseur
2 Stillstands-Bypass (bei Bedarf)	2 Standstill bypass (if required)	2 Bipasse d'arrêt (si nécessaire)
3 Ölabscheider mit Heizung und Ölniveauwächter	3 Oil separator with heater and oil level switch	3 Séparateur d'huile avec résistance et contrôleur de niveau d'huile
4 Verflüssigungsdruck-Regler (nur bei Bedarf)	4 Condensing pressure regulator (if required)	4 Régulateur de pression de condensation (si nécessaire)
5 Wassergekühlter Ölkühler (nur bei Bedarf)	5 Water-cooled oil cooler (only if required)	5 Refroidisseur d'huile à eau (seulement si nécessaire)
6 Verflüssiger	6 Condenser	6 Condenseur
7 Luftgekühlter Ölkühler	7 Air-cooled oil cooler	7 Refroidisseur d'huile à air
8 Ölpumpe (nur bei Bedarf)	8 Oil pump (only if required)	8 Pompe à huile (si nécessaire)
9 Mischventil (bei Bedarf, siehe Kapitel 2.6)	9 Mixing valve (if required, see chapter 2.6)	9 Vanne de mélange (si nécessaire, voir chapitre 2.6)
Sauggasfilter	Suction gas filter	Filtre du gaz d'aspiration
Schauglas	Sight glass	Voyant
Regelventil	Control valve	Vanne de régulation
Magnetventil	Solenoid valve	Vanne magnétique
Rückschlagventil	Check valve	Clapet de retenue
Absperrventil	Shut-off valve	Vanne d'arrêt

4.8 Economiser-Betrieb (ECO)

Die Schraubenverdichter der HS.85-Serie 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 halbhermetische Schraubenverdichter ist der im Regelschieber integrierte ECO-Kanal (Abb. 19). Er ermöglicht den Betrieb des Unterkühlungs-Kreislaufs unabhängig vom Lastzustand des Verdichters. Bei Schraubenverdichtern mit fixer ECO-Einsaugposition liegt diese bei Teillast häufig im Ansaugbereich der Rotoren und ist dann wirkungslos.

Arbeitsweise

Der Verdichtungsvorgang 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 aber der Förderstrom von der Saugseite nur unwesentlich beeinflusst wird.

4.8 Economiser operation (ECO)

The HS.85 series 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 semi-hermetic screws is the ECO port integrated into the control slider (fig. 19). This enables to operate the subcooling circuit regardless of the compressor load condition. Screw compressors with a fixed ECO suction position have this frequently located in the suction area of the rotors during part load and then has no effect.

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

4.8 Fonctionnement économiseur (ECO)

Dans leur version standard, les compresseurs à vis de la série HS.85 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 hermétiques accessibles est le canal d'ECO intégré dans le tiroir de régulation (fig. 19). Il permet le fonctionnement du circuit de sous-refroidissement indépendamment de la charge du compresseur. Pour les compresseurs à vis ayant une position de l'aspiration ECO fixe, celle-ci se situe généralement, en limitation de charge, sur la section d'aspiration des rotors; elle est donc inefficace.

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 flux à l'aspiration soit influencé de façon significative.

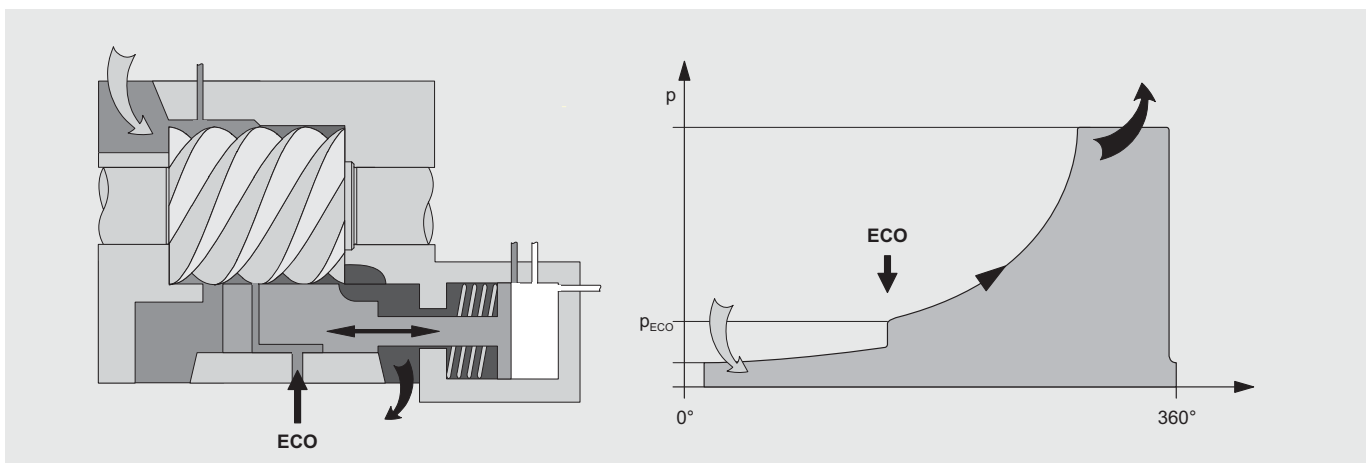


Abb. 19 ECO-Kanal mit integriertem Regelschieber, Verdichtungsvorgang mit ECO

Fig. 19 ECO port with integrated control slider, compression process with ECO

Fig. 19 Canal d'ECO avec tiroir de régulation intégré, processus de compression avec ECO

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.

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, among other things.

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.

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 und verdampft unter Wärmeaufnahme aus der gegenströmenden

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, and evaporates upon absorbing heat from the counterflowing liquid refrigerant (subcooling). The superheated

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 et s'évapore sous l'effet de l'apport de chaleur venant du fluide frigorigène liquide qui circule à

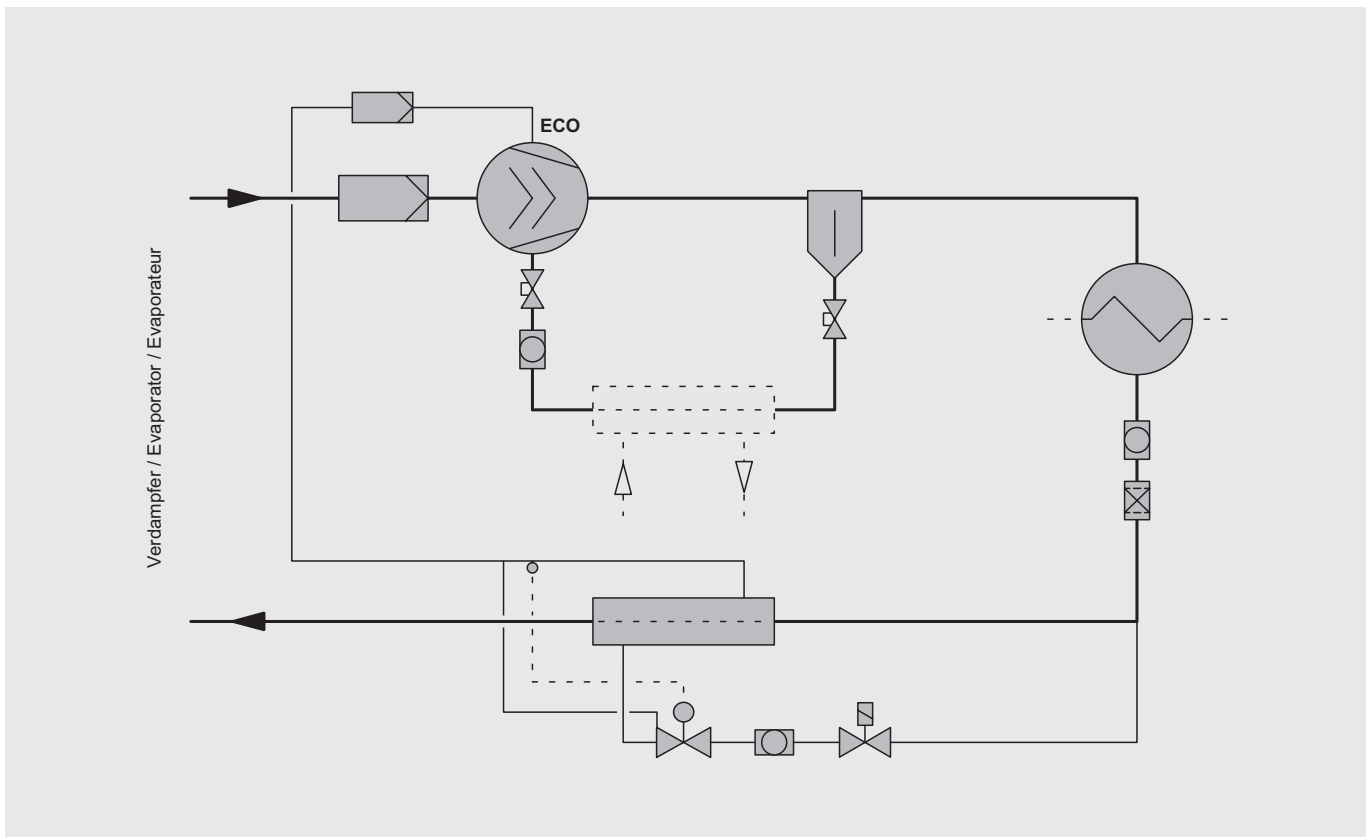


Abb. 20 ECO-System mit Unterkühlungs-Kreislauf

Fig. 20 ECO system with subcooling circuit

Fig. 20 Système ECO avec circuit de sous-refroidissement

Kältemittel-Flüssigkeit (Unterkühlung). 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.

vapour is taken in at the 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.

contre-courant (sous-refroidissement). Les 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.

ECO-Betrieb mit Mitteldrucksammler

Diese Ausführungsvariante für 2-stufige Kältemittel-Entspannung ist besonders vorteilhaft in Verbindung mit überfluteten Verdampfern und wird deshalb überwiegend in Anlagen hoher Kälteleistung eingesetzt. Weitere Informationen siehe Technische Information ST-610.

ECO operation with intermediate pressure receiver

This layout version for 2-stage refrigerant pressure relief is particularly advantageous in connection with flooded evaporators and is therefore primarily used in systems with large cooling capacity. For further information see Technical Information ST-610.

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 plus d'informations, se référer à l'Information technique ST-610.

Pulsationsdämpfer in ECO-Saugleitung

Durch die direkte Verbindung des ECO-Anschlusses mit dem Profilbereich entstehen Gaspulsationen, die

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 vibra-

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

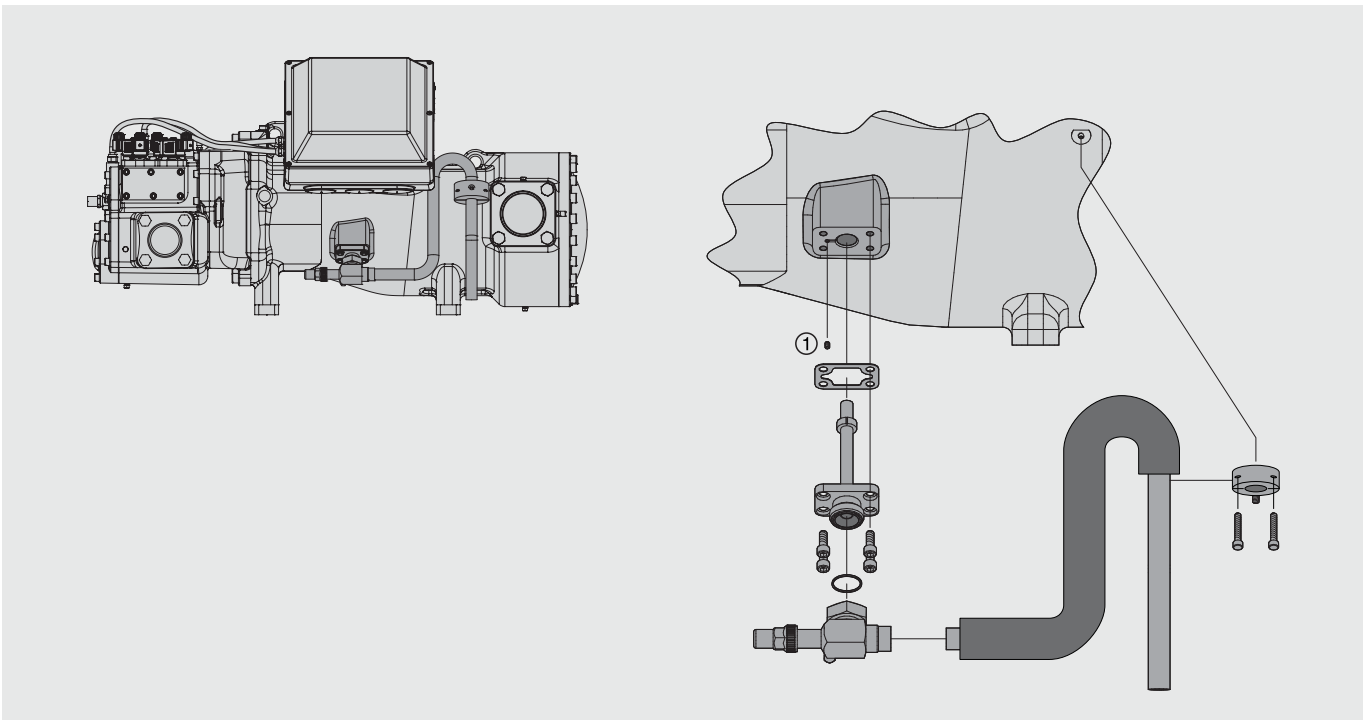


Abb. 21 ECO-Saugleitung mit Absperrventil und Pulsationsdämpfer
① Schraubdüse

Fig. 21 ECO suction line with shut-off valve and pulsation muffler
① screwed nozzle

Fig. 21 Conduite d'aspiration ECO avec vanne d'arrêt et amortisseur de pulsations
① gicleur à vis

je nach Betriebsbedingungen zu Resonanzschwingungen in der ECO-Saugleitung führen können.

Deshalb wurde ein spezieller Pulsationsdämpfer entwickelt, mit dem Rückwirkungen auf das Rohrnetz und den Flüssigkeits-Unterkühler weitgehend vermieden werden. Er wird zusammen mit dem ECO-Absperrventil (Rotalock-Ventil) und der ECO-Leitung montiert und dabei im ECO-Kanal positioniert (Abb. 21 unten).

Rohrverlegung

- ECO-Saugleitung direkt in das ECO-Absperrventil einlöten. Dem Nachrüstsatz liegt eine Montage-Skizze entsprechend Abb. 21 bei (Beiblatt 378203-30).
Bausatz-Nr. Ø Eintritt
361330-12 28 mm 1 1/8"
- Unterkühler so anordnen, dass während des Stillstands weder Kältemittel-Flüssigkeit noch Öl in den Verdichter verlagert werden kann.
- Bis zur Stabilisierung der Betriebsbedingungen, bei zeitweiligem Betrieb ohne ECO sowie beim Abschalten des Verdichters, könnte eine gewisse Ölmenge über den ECO-Anschluss ausgeschoben werden. Eine Ölverlagerung in den Unterkühler wird durch den Rohrbogen vermieden (ECO-Saugleitung, siehe Abb. 21).
- 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 4.1.

tions in the ECO suction line depending on certain operation conditions.

Therefore, a special pulsation muffler has been developed in order to largely avoid repercussions on the pipe-work and the liquid subcooler. It is mounted together with the ECO shut-off valve (Rotalock) and the ECO suction line and placed into the ECO port (fig. 21 bottom).

Pipe layout

- Braze the ECO suction line directly into ECO shut-off valve. A mounting sketch according to fig. 21 is enclosed with the retrofit kit (brochure 378203-30).
kit No. Ø Inlet
361330-12 28 mm 1 1/8"
- 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, a certain amount of oil may be discharged through the ECO port. Oil transfer into the subcooler is prevented by the pipe bend (ECO suction line, see fig. 21).
- 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 4.1.

fonctionnement, peuvent aboutir à des oscillations de résonance dans la conduite d'aspiration ECO.

Un amortisseur de pulsations spécifiques a été développé. Il réduit de façon significative les répercussions sur la tuyauterie et le sous-refroidisseur de liquide. Il est monté avec la vanne d'arrêt ECO (vanne Rotalock) et la conduite d'aspiration ECO en le plaçant dans le canal ECO (fig. 21 en bas).

Pose de la tuyauterie

- Braser directement la conduite d'aspiration ECO dans la vanne d'arrêt ECO. Un plan de montage est joint au kit de montage ultérieur suivant fig. 21 (fiche annexe 378203-30).
No. kit Ø Entrée
361330-12 28 mm 1 1/8"
- 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 une certaine quantité d'huile peut être éjecté par le canal ECO. La courbure de tube permet d'éviter un transfert d'huile vers le sous-refroidisseur (conduite d'aspiration ECO, voir fig. 21).
- 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 4.1.

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. In realen Anlagen muss allerdings eine Flüssigkeits-Unterkühlung von mindestens 2 K am Unterkühler-Eintritt sichergestellt sein. Sonst besteht die Gefahr von restlicher Verflüssigung im Unterkühler.
- Flüssigkeitstemperatur (Austritt):
Die Voreinstellung der BITZER Software basiert auf 10 K über gesättigter ECO-Temperatur – im Hinblick auf eine praxisgerechte Auslegung des Unterkühlers und auf stabilen Betrieb des Einspritzventils.

Beispiel:

$$t_{ms} = +20^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{Flüssigkeitstemperatur (Austritt)} = 30^{\circ}\text{C} (t_{cu})$$

Individuelle Eingabedaten sind möglich. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass eine stabile Betriebsweise in der Praxis nur schwer erreichbar ist bei Differenzen kleiner 10 K zwischen Flüssigkeitstemperatur (Austritt) und gesättigter ECO-Temperatur ($t_{cu} - t_{ms}$).

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. In real systems, however, a liquid subcooling of at least 2 K must be ensured at the subcooler inlet. Otherwise there will be the danger of final condensing in the subcooler.
- Liquid temperature (outlet):
The BITZER Software preset data are based on 10 K above saturated ECO temperature – regarding a realistic layout of the subcooler and a stable operation of the injection valve.
Example:
 $t_{ms} = +20^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{liquid temperature (outlet)} = 30^{\circ}\text{C} (t_{cu})$

Input of individual data is possible. Consider, however, that in practice a stable operating mode is very difficult to achieve with differences between liquid temperature (outlet) and saturated ECO temperature of less than 10 K ($t_{cu} - t_{ms}$).

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 des gaz aspirés
- Température du liquide (entrée):
Suivant EN 12900 le sous-refroidissement du liquide dans le condenseur n'est pas pris comme référence de calcul à la base. Dans des installations réelles un sous-refroidissement de liquide de 2 K en minimum doit être assuré à l'entrée du sous-refroidisseur en effet. Si non, il y a le risque d'une condensation résiduelle dans le sous-refroidisseur.
- Température du liquide (sortie):
Le BITZER Software se base sur une valeur prédéterminée de 10 K au-dessus de la température ECO saturée – compte tenu du sélecton pratique du sous-refroidisseur et du fonctionnement stable du détendeur.
Exemple:
 $t_{ms} = +20^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{température du liquide (sortie)} = 30^{\circ}\text{C} (t_{cu})$

L'utilisation de données individuelles est possible. Il faut cependant prendre en compte qu'un mode de fonctionnement stable sera difficilement atteint dans la pratique pour des différences entre température du liquide (sortie) et température ECO saturée inférieurs à 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 saugseitige 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 4.1.

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 5.5.

ECO-Betrieb kombiniert mit Kältemittel-Einspritzung zur Zusatzkühlung

Siehe Technische Information ST-610 und Projektierungs-Handbuch SH-170.

• 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, suction 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 4.1.

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 5.5.

ECO operation combined with liquid injection for additional cooling

See Technical Information ST-610 and Applications Manual SH-170.

• 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 réduite, 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 à l'aspiration 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 4.1

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 5.5.

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

Voir Information technique ST-610 et Manuel de mise en œuvre SH-170.

5 Elektrischer Anschluss

5.1 Motor-Ausführung

Die Verdichter der HS-Serie sind standardmäßig mit Teilwicklungs-Motoren (Part Winding "PW") in $\Delta/\Delta\Delta$ -Schaltung ausgerüstet.

Anlaufmethoden (Anschluss entsprechend Abb. 22 und 23):

- Teilwicklungs-Anlauf zur Minderung des Anzugstroms
- Direktanlauf

5 Electrical connection

5.1 Motor design

The compressors of the HS series are fitted as standard with part winding motors of $\Delta/\Delta\Delta$ connection (Part Winding "PW").

Starting methods (connections according to figures 22 and 23):

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

5 Raccordement électrique

5.1 Conception du moteur

En standard, les compresseurs de la série HS sont équipés de moteurs à bobinage partiel "PW" (part winding) en raccordement $\Delta/\Delta\Delta$.

Modes de démarrage (raccordement suivant figures 22 et 23):

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

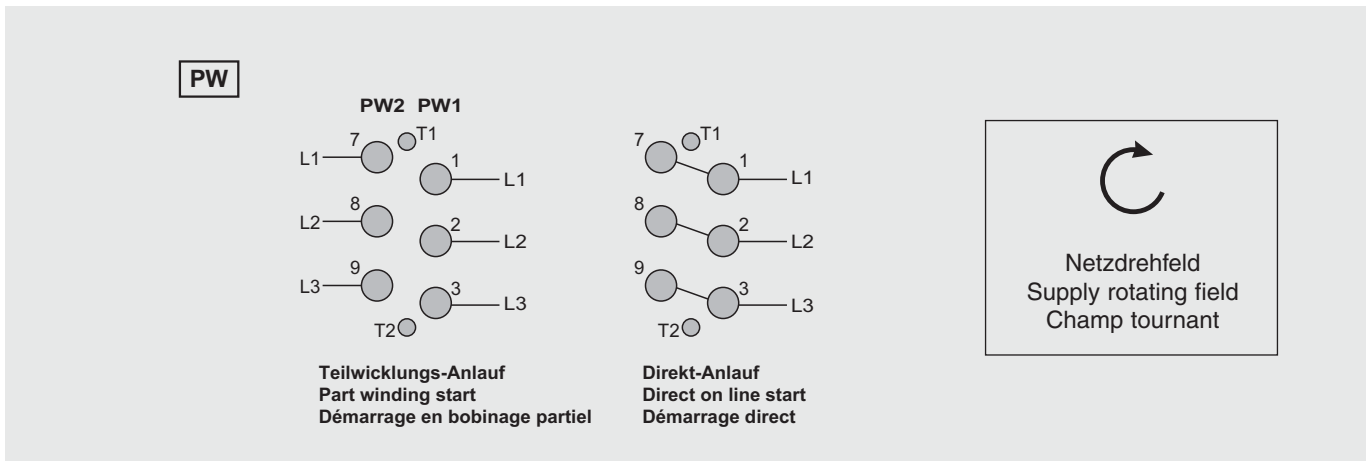


Abb. 22 Motoranschluss (PW)

Fig. 22 Motor connections (PW)

Fig. 22 Raccordement du moteur (PW)

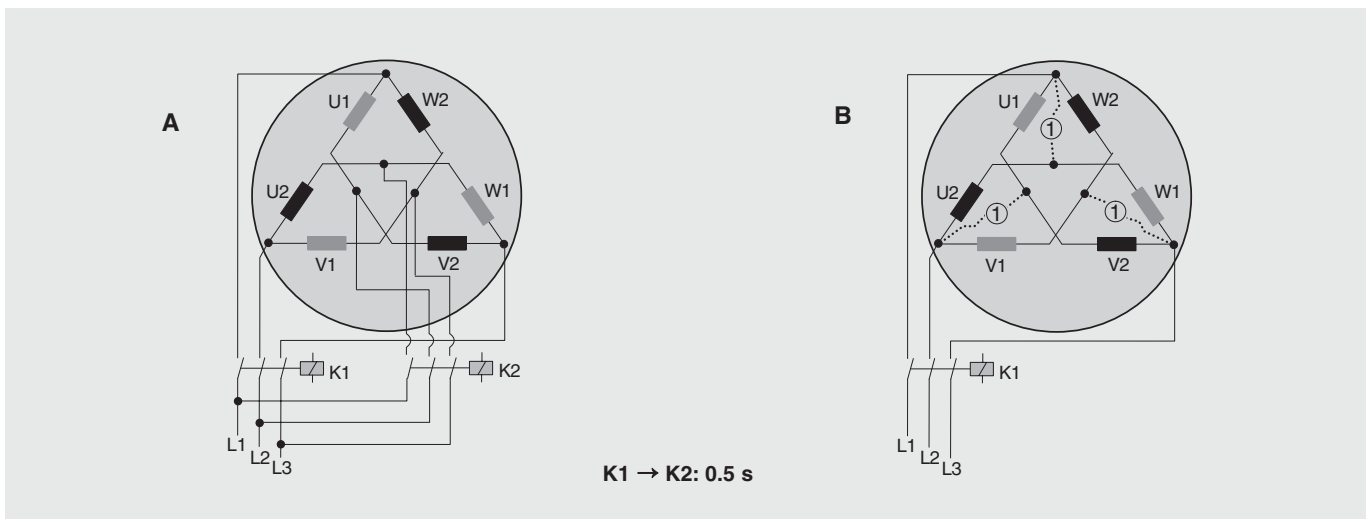


Abb. 23 Prinzipschaltbild (PW)

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

Fig. 23 Schematic wiring diagram (PW)

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

Fig. 23 Schéma de principe (PW)

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

5.2 Verdichter-Schutzgerät

Die HS.85-Modelle enthalten als Standard-Ausrüstung das Schutzgerät SE-E1. Optional kann das SE-C2 eingesetzt werden (Schutzgerät mit erweiterten Überwachungs-Funktionen).

Das Schutzgerät ist im Anschlusskasten eingebaut. Eine zusätzliche Klemmleiste erleichtert die Verdrahtung und Identifizierung der Anschlüsse. Die Kabel-Verbindungen zu Motor-PTC und Druckgas-Temperaturfühler (PTC) sowie zu den Anschlussbolzen des Motors sind werkseitig 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 und SE-C2 in den Schaltschrank beachten".

SE-E1 – Überwachungsfunktionen

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

Messleitungen an Klemmen 1/2/3 anschließen.

Temperatur-Überwachung

Das SE-E1 verriegelt sofort, wenn die voreingestellten Motor-, Druckgas- oder Öltemperaturen 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 Sekunden 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
- 10 Phasenausfällen innerhalb von 24 Stunden.

5.2 Compressor protection device

The HS.85 models are equipped with the protection device SE-E1. The SE-C2 can be used optionally (protection device with advanced monitoring functions).

The protection device is mounted into the terminal box. An additional terminal strip simplifies the connection and identification of the cables. The wiring to the motor PTC sensor and discharge gas temperature sensor (PTC) 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 and SE-C2 into the switch board, consider".

SE-E1 – monitoring functions

The terminal and contact designations used in the following description refer 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 pre-set temperatures for motor, discharge gas or oil are exceeded.

Rotation direction monitoring

The SE-E1 checks 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
- 10 phase failures within 24 hours.

5.2 Dispositif de protection du compresseur

Les modèles HS.85 sont équipés en version standard du dispositif de protection SE-E1. Comme option le SE-C2 peut être utilisé (dispositif de protection avec des fonctions de contrôle supplémentaires).

Le dispositif de protection est logé dans la boîte de raccordement. Une réglette de bornes supplémentaire facilite le câblage et l'identification des raccordements. Les liaisons vers les sondes CTP de moteur et de température du gaz de refoulement, ainsi que vers les goujons de connexion 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 et du SE-C2 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 réfèrent aux schémas de principe du chapitre 5.5.

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

Contrôle de la température

Le SE-E1 verrouille immédiatement en cas de dépassement des températures réglées pour le moteur, le gaz de refoulement et l'huile.

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 de défaillance de phase

En cas de défaillance 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
- 10 défauts de phase en l'espace de 24 heures.

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.

Weitere Details, Hinweise zur Fehlerdiagnose sowie Technische Daten siehe Technische Information ST-120.

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.

For more information on troubleshooting and technical data, please refer to Technical Information ST-120.

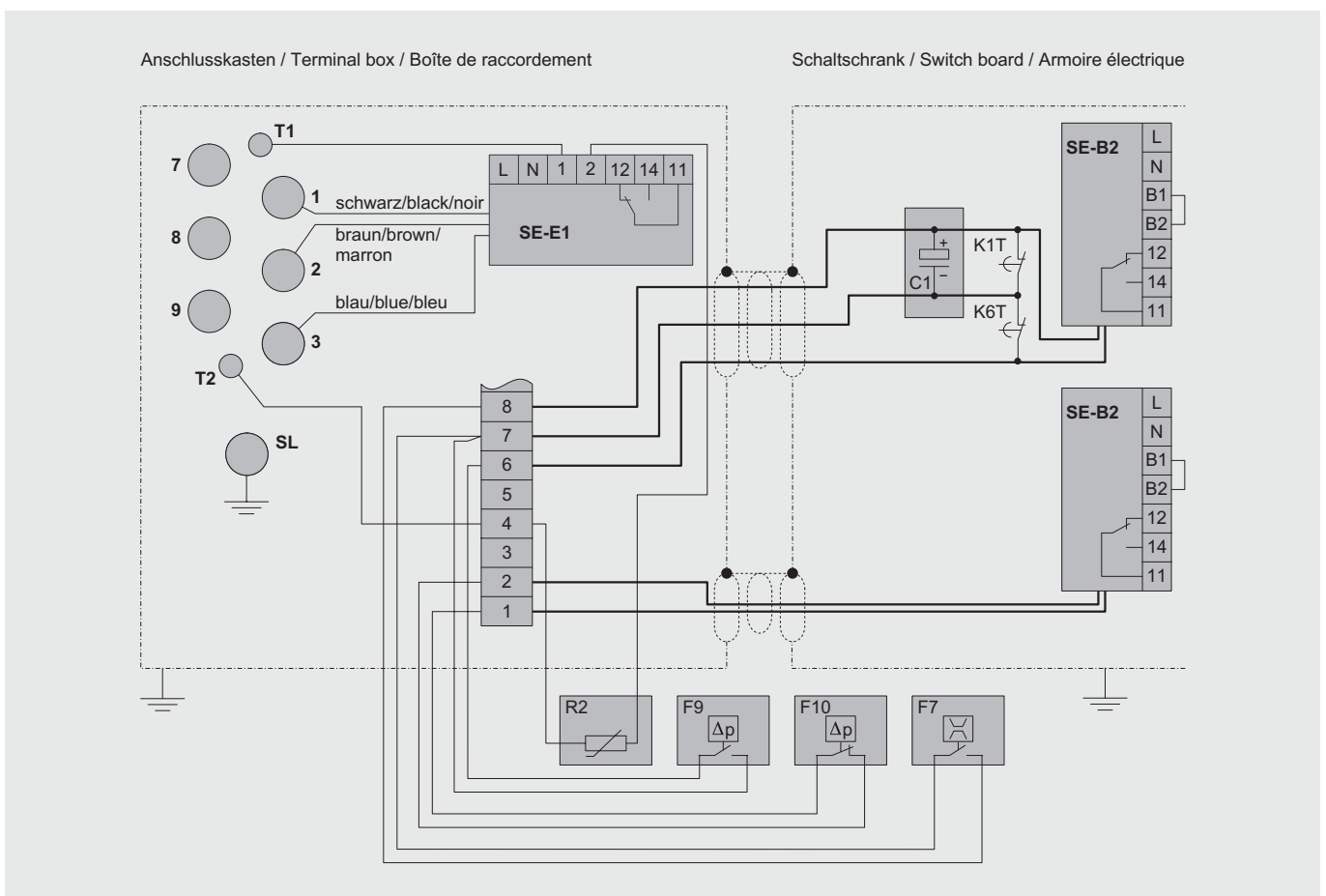
SE-E1 est verrouillé

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.

Voir l'information technique ST-120 pour plus de détails, plus d'informations sur le diagnostic des défauts ainsi que pour les caractéristiques techniques.



— werkseitig verdrahtet
 — bauseitig verdrahtet
 K1T Zeitrelais "Überwachung der Ölversorgung"
 K6T Zeitrelais "Ölstoppventil"
 C1 Elektrolyt-Kondensator
 F7 Öldurchfluss-Wächter
 F9 Überwachung des Ölstoppventils
 F10 Ölfilter-Überwachung
 R2 Druckgas-Temperaturfühler

— factory wired
 — wire on site
 K1T Time relay "oil supply monitoring"
 K6T Time relay "oil stop valve"
 C1 Electrolytic capacitor
 F7 Oil flow switch
 F9 Monitoring of oil stop valve
 F10 Oil filter monitoring
 R2 Discharge gas temperature sensor

— câblé en usine
 — câbler sur le site
 K1T Relais temporisation "contrôle d'alimentation d'huile"
 K6T Relais temporisation "vanne de retenue d'huile"
 C1 Condensateur électrolytique
 F7 Contrôleur de débit d'huile
 F9 Contrôle de vanne de retenue d'huile
 F10 Contrôle de filtre à l'huile
 R2 Sonde de tempér. du gaz de refoulement

Abb. 24 Elektrischer Anschluss von SE-E1 und zwei SE-B2

Fig. 24 Electrical connection of SE-E1 and two SE-B2

Fig. 24 Raccordement électrique du SE-E1 et deux SE-B2

SE-C2 – Überwachungsfunktion

Das SE-C2 (Option) überwacht unabhängig voneinander:

- Ölstopventil (F9)
 - Klemmen 1 und 2
 - Verzögerungszeit 5 s
- Öldurchfluss (F7)
 - Klemmen 3 und 4
 - Verzögerungszeit: Start 20 s / Betrieb 3 s
- Motor-, Öl- oder Druckgas-Temperatur (PTC-Messkreis / R2) auf Kurzschluss und Leitungs- oder Fühlerbruch
 - Klemmen 5 und 6
 - Das SE-C2 verriegelt sofort.
- SE-C2 verriegelt nach Ablauf der Verzögerungszeit. H1 leuchtet (Verdichter-Störung).
- Entriegeln
 - Ursache ermitteln und beseitigen.
 - Danach manuell entriegeln. Dazu Spannungsversorg. (L/N) min. 5 s unterbrechen (Reset-Taste S2).

SE-C2 – Monitoring functions

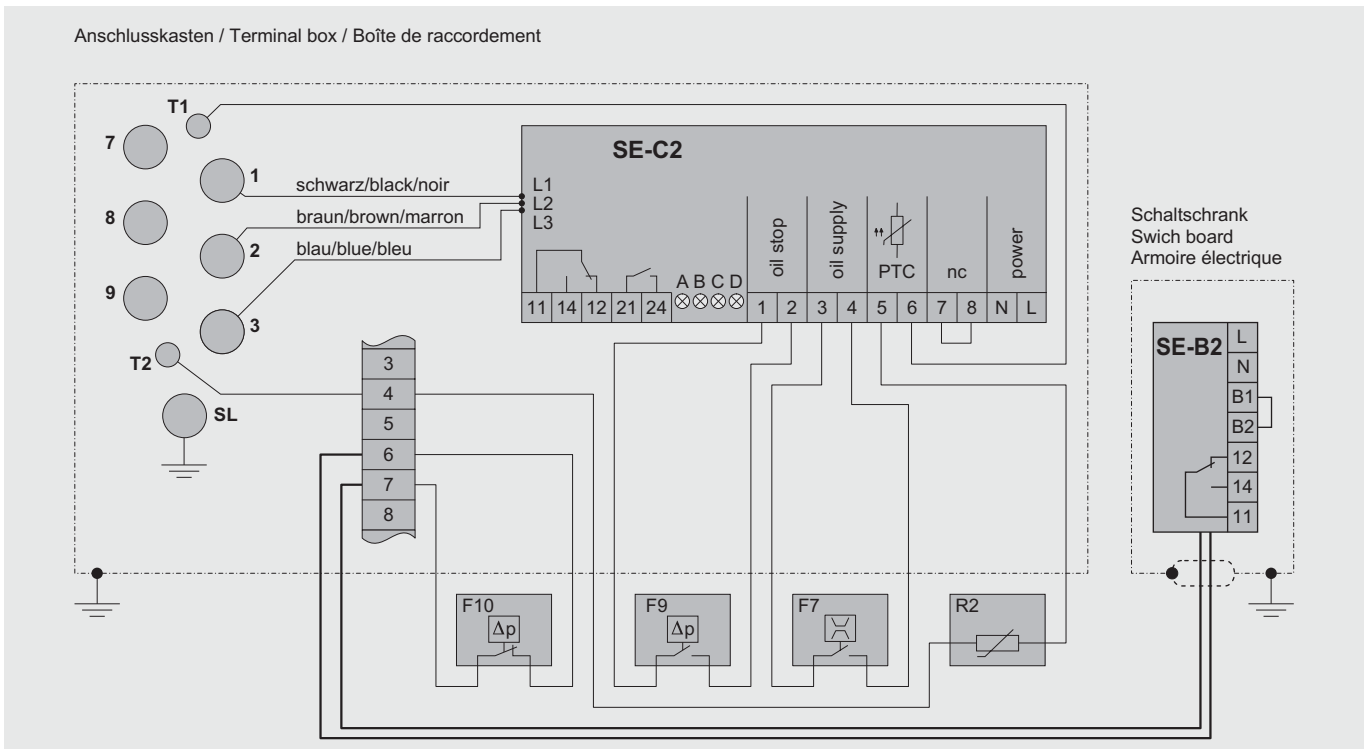
The SE-C2 monitors independantly from each other:

- Oil stop valve (F9)
 - terminals 1 and 2
 - time delay 5 s
- Oil flow (F7)
 - terminals 3 and 4
 - time delay start 20 s / operation 3 s
- Motor, oil or discharge gas temperature (PTC measuring circuit / R2) for short circuits and cable or sensor failure
 - terminals 5 and 6
 - The SE-B2 locks out immediately.
- The SE-C2 locks out after the delay time has elapsed. H1 lights (compressor fault).
- Reset
 - Determine cause and eliminate.
 - Manually reset: Interrupt power supply (L/N) for at least 5 seconds (reset button S2).

SE-C2 – Fonctions de contrôle

Le SE-C2 surveille indépendamment l'un de l'autre:

- Vanne de retenue d'huile (F9)
 - bornes 1 et 2
 - temporisation 5 s
- Débit d'huile (F7)
 - bornes 3 et 4
 - temporisation: en démarrage 20 s / en service 3 s
- Température du moteur, d'huile ou du gaz de refoulement (boucle de mesure CTP / R2) pour court-circuit et rupture du fil ou de la sonde
 - bornes 5 et 6
 - Le SE-B2 verrouille immédiatement.
- Le SE-C2 verrouille après le fin du temporisation. H1 s'allume (panne de compresseur).
- Déverrouiller
 - Déterminer la cause et y remédier.
 - Déverrouiller manuellement. Interrompre au moins 5 s la tension d'alimentation L/N (touche reset S2).



— werkseitig verdrahtet
— bauseitig verdrahten
F7 Öldurchfluss-Wächter
F9 Überwachung des Ölstopventils
F10 Ölfilter-Überwachung
R2 Druckgas-Temperaturfühler

— factory wired
— wire on site
F7 Oil flow switch
F9 Monitoring of oil stop valve
F10 Oil filter monitoring
R2 Discharge gas temperature sensor

— câblé en usine
— câbler sur le site
F7 Contrôleur de débit d'huile
F9 Contrôle de vanne de retenue d'huile
F10 Contrôle de filtre à l'huile
R2 Sonde de tempér. du gaz de refoulement

Abb. 25 Alternativer elektrischer Anschluss: SE-C2 und einem SE-B2

Fig. 25 Alternative electrical connection: SE-C2 and one SE-B2

Fig. 25 Raccordement électrique alternatif: SE-C2 et un SE-B2

Das SE-C2 überwacht zusätzlich:

- Schalthäufigkeit
 - Es begrenzt den Zeitraum zwischen zwei Verdichterstarts auf minimal 12 Minuten (Summe aus Lauf- und Stillstandszeit) bzw. auf mindestens 3 Minuten Stillstandszeit nach längerer Betriebsphase.
 - H2 leuchtet (Pausenzeit).
 - Das SE-C2 entriegelt nach Ablauf der Verzögerungszeit automatisch.
- Drehrichtungs- und Phasenausfall-Überwachung entsprechend SE-E1 (Abweichend davon verriegelt das SE-C2 bereits nach 3 Phasenausfällen innerhalb von 40 Minuten.)

Statusanzeige

Das SE-C2 verfügt über zahlreiche Betriebs- und Fehlercodes.

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

Beim Einbau des SE-E1 und SE-C2 in den Schaltschrank beachten:

Achtung!

Bei falscher Drehrichtung:
Gefahr von Verdichterausfall!

- Kabel an den Anschlussbolzen des Motors in folgender Reihenfolge anschließen:
L1 auf Bolzen "1", usw. (vgl. Abbildungen 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 Signalkabel von Öldurchfluss-Wächter (F7), Überwachung des Ölstopventils (F9), Ölfilter-Überwachung (F10), Motor-PTC und vom Druckgas-Temperaturfühler (R2) zum jeweiligen Schutzgerät (SE-E1 oder SE-C2) nur abgeschirmte oder verdrillte Kabel verwenden.
- Klemmen T1-T2 an Verdichter und 1-2 am SE-E1 sowie 1-8 am SE-C2 dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen.

The SE-C2 also monitors:

- Cycling rate
 - It 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.
 - H2 lights up (pause time).
 - Once the delay time has passed, the SE-C2 resets automatically.
- Monitoring of rotation direction and phase failure according to SE-E1 (Differing from this the SE-C2 already cuts out after 3 phase failures within 40 minutes.)

State display

The SE-C2 offers several operating and failure codes.

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

When fitting the SE-E1 and SE-C2 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:
L1 to terminal "1", etc. (see figures 24 and 25). Check with rotating 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 or twisted cables to connect the oil flow switch (F7), monitoring of oil stop valve (F9), oil filter monitoring (F10), motor PTC and discharge gas temperature sensor (R2) with the respective protection device (SE-E1 or SE-C2).
- The terminals T1-T2 on the compressor and 1-2 on SE-E1 and 1-8 on SE-C2 must not come into contact with supply or control voltage.

Le SE-C2 surveille en plus:

- Fréquence d'enclenchement
 - Il fixe l'intervalle entre deux démarrages successifs du compresseur à 12 min minimum (somme des durées de marche et de pause) resp. assure 3 min minimum de pause après une phase de travail un peu plus longue.
 - H2 s'allume (temps de pause).
 - Le SE-C2 se déverrouille automatiquement après écoulement de la temporisation.
- Contrôle du sens de rotation et de la défaillance de phase suivant SE-E1 (Contrairement le SE-C2 verrouille déjà après 3 défaillances de phase entre 40 minutes.)

Indication de fonctions

Le SE-C2 offre plusieurs codes de fonctionnement et de défaut.

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

En cas de mise en place du SE-E1 et du SE-C2 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 suivante: L1 sur borne "1"... (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 le raccordement du contrôleur de débit d'huile (F7), du contrôle de la vanne retenue d'huile (F9), du contrôle du filtre à l'huile (F10), des sondes CTP du moteur et de la sonde de température du gaz de refoulement (R2) avec le dispositif de protection respective (SE-E1 or SE-C2).
- Les bornes T1-T2 du compresseur et 1-2 du SE-E1 et 1-8 du SE-C2 ne doivent en aucun cas être mises en contact avec la tension de commande ou de service.

Betrieb mit Frequenzumrichter oder Softstarter

Für den Betrieb mit Frequenzumrichter ist das SE-C2 erforderlich.

Auslegung und Betriebsweise mit Softstarter bedürfen der individuellen Abstimmung mit BITZER.

5.3 Anschlusskasten

Die Verdichter sind mit einem stabilen Metall-Anschlusskasten in Schutzart IP54 ausgestattet. Durchbrüche für Kabeldurchführungen sind vorgeprägt oder mit Blindstopfen verschlossen.

Für eine qualifizierte Kabelmontage dürfen nur Verschraubungen mit Zugentlastung verwendet werden, die zudem den örtlichen Sicherheitsvorschriften entsprechen müssen.

! Achtung!
Bei Tiefkühlung:
Gefahr von Kondenswasser im Anschlusskasten!
Stromdurchführungsplatte und Bolzen beschichten oder Anschlusskasten beheizen.

Stromdurchführungsplatte und Bolzen beschichten

Bei Tiefkühlung mit geringer Sauggasüberhitzung kann es zu starker Bereifung der Motorseite und teilweise auch des Anschlusskastens kommen. Um in solchen Fällen Spannungsüberschläge durch Kondenswasser zu vermeiden, empfiehlt sich eine Beschichtung der Stromdurchführungsplatte und der Bolzen mit Kontaktfett (z. B. Shell Vaseline 8401, Kontaktfett 6432 oder gleichwertig).

Anschlusskasten beheizen

Für kritische Anwendungen und insbesondere bei hoher Luftfeuchtigkeit kann auch eine Beheizung des Anschlusskastens notwendig werden. Dazu ist ein nachrüstbarer Deckel mit integriertem Heizelement als Zubehör lieferbar.

230 V / 30 Watt (Teile-Nr. 324938-01)
115 V / 30 Watt (Teile-Nr. 324938-02)

Schaltbrücken

Schaltbrücken für Direktanlauf sind auf Anfrage lieferbar.

Operation with frequency inverter or soft starter

For the operation with frequency inverter the SE-C2 is required.

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

5.3 Terminal box

The compressors are fitted with a robust metal terminal box with enclosure class IP54. Knockouts for cable bushings are provided and can be sealed with blind plugs.

For correct cable connections, the fittings must have strain relief, and must also comply with the local safety regulations.

! Attention!
With low temperature cooling:
Risk of condensation water in terminal box.
Coat the terminal plate and terminals, or heat the terminal box.

Coating the terminal plate and terminals

With low temperature cooling and minimum suction gas superheating, severe frosting of the motor side and even the terminal box can occur. In order to prevent voltage flashover due to condensation water, we recommend coating the terminal plate and the terminals with contact grease (e. g. Shell Vaseline 8401, contact grease 6432, or equivalent).

Heating the terminal box

For critical applications, especially in environments with high air humidity, it might become necessary to heat the terminal box. For this purpose, a terminal box cover with integral heating element is available as an accessory.

230 V / 30 Watt (part No. 324938-01)
115 V / 30 Watt (part No. 324938-02)

Connection bridges

Connection bridges for direct on line start are available upon request.

Fonctionnement avec convertisseur de fréquences ou démarreur en douceur

Pour le fonctionnement avec convertisseur de fréquences le SE-C2 est nécessaire.

Sélection et conditions d'emploi avec démarreur en douceur nécessitent une concentration individuelle avec BITZER.

5.3 Boîte de raccordement

Les compresseurs sont équipés d'une boîte de raccordement métallique robuste assurant une protection IP54. Les orifices pour les passages des câbles sont pré-estampés ou bouchonnés.

Pour un montage de câbles qualifié, n'utiliser que des raccords à visser avec décharge de traction qui, de plus, répondent aux prescriptions de sécurité locales.

! Attention !
En congélation:
Risque de condensation dans la boîte de raccordement.
Enduire la plaque à bornes et les goujons, ou chauffer la boîte de raccordement.

Enduire la plaque à bornes et les goujons

En congélation, avec une faible surchauffe des gaz aspirés, le côté moteur ainsi qu'une partie de la boîte de raccordement peuvent fortement givrer. Afin d'éviter, dans ce cas, des décharges de tension provoquées par de l'eau de condensation, il est préconisé d'enduire la plaque à bornes et les goujons avec de la graisse de contact (par ex. Shell Vaseline 8401, graisse de contact 6432 ou équivalente).

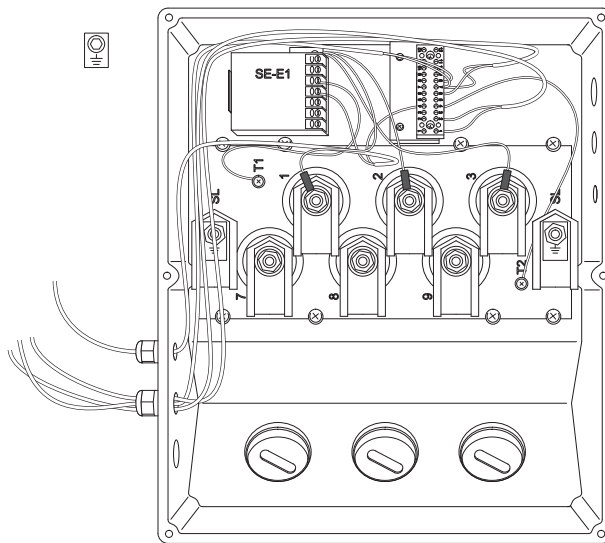
Chauffer la boîte de raccordement

Pour des applications critiques, et en particulier avec un taux d'humidité élevé, le chauffage de la boîte de raccordement peut s'avérer nécessaire. Un couvercle de remplacement avec un élément de chauffage intégré est livrable (accessoire).

230 V / 30 Watt (pièce no. 324938-01)
115 V / 30 Watt (pièce no. 324938-02)

Ponts de raccordement

Ponts de raccordement pour démarrage direct sont disponibles sur demande.

Verkabelung des Anschlusskastens
Wiring of the terminal box
Cablage de la boîte de raccordement


Verdichter-Gehäuse zusätzlich erden oder auf Potenzial-Ausgleich legen!
Siehe Maßzeichnung – Kapitel 10, Position 15.

Compressor housing must also be grounded or connected to an equipotential bond!
See dimensional drawing – chapter 10, position 15.

Mette aussi le carter du compresseur à la terre ou poser une liaison équipotentielle!
Voir croquis côté – chapitre 10, position 15.

Kabeldurchführungen
Cable bushings
Passages de câble

Verdichter Compressor Compresseur	Kabel-Durchführungen Cable bushings Passages de câble			
HS.85	3 x M63 x 1,5	2 x M25 x 1,5	1 x M20 x 1,5	1 x M16 x 1,5

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

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

Tous les trous sont fermés avec vis ou bouchon. Passages de câbles suivant EN 50262.

Anschlüsse der Stromdurchführungs-Platte
Connections of the terminal plate
Raccordements de la plaque à bornes

Verdichter Compressor Compresseur	Motor-Anschluss Gewindebolzen Threaded bolts Goujons filetés	Leitungsquerschnitt für Klemmkabelschuh Conductor cross sect. for clamp type cable lug Section du conduc. pour cosse de jonction câble	Anschluss für Erdung ① Gewindebolzen Threaded bolts Goujons filetés	Leitungsquerschnitt für Klemmkabelschuh Conductor cross sect. for clamp type cable lug Section du conduc. pour cosse de jonction câble
HS.85	M10	①	M10	①

① Klemmkabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert.

① Select clamp type cable lugs according to conductor cross section required by motor power.

① Choisir les cosses de jonction de câble suivant la section du conducteur, exigée par la puissance du moteur.

5.4 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 7.
 Schützauslegung:
 nach Gebrauchskategorie AC3.

In den Teilwicklungen treten folgende Stromwerte auf:

PW1	PW2
50%	50%

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

Blindstrom-Kompensation

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

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

Allgemeine Auslegungskriterien

- Max. Leistungsfaktor ($\cos \varphi$) 0,95 – unter Berücksichtigung aller Lastzustände.

5.4 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 7.
 Contactor selection:
 according to operational category AC3.

The following current values appear in the part windings:

PW1	PW2
50%	50%

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

General design criterion

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

5.4 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 7.
 Sélection des contacteurs:
 d'après catégorie d'utilisation AC3.

En part-winding, les courants se répartissent comme suit:

PW1	PW2
50%	50%

Les contacteurs du moteur sont dimensionnés chacun pour, au minimum, 60% 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.

Critères de conception usuels

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

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.
- 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.

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).
- 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.

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 risque d'auto-excitation au ralentissement pouvant occasionner des dégâts sur le moteur.
- Pour le démarrage en bobinage partiel, il faut prévoir une batterie de condensateurs séparée (50% chacune) pour chaque moitié d'enroulement.
- 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. A réaliser conformément à une compensation centralisée.

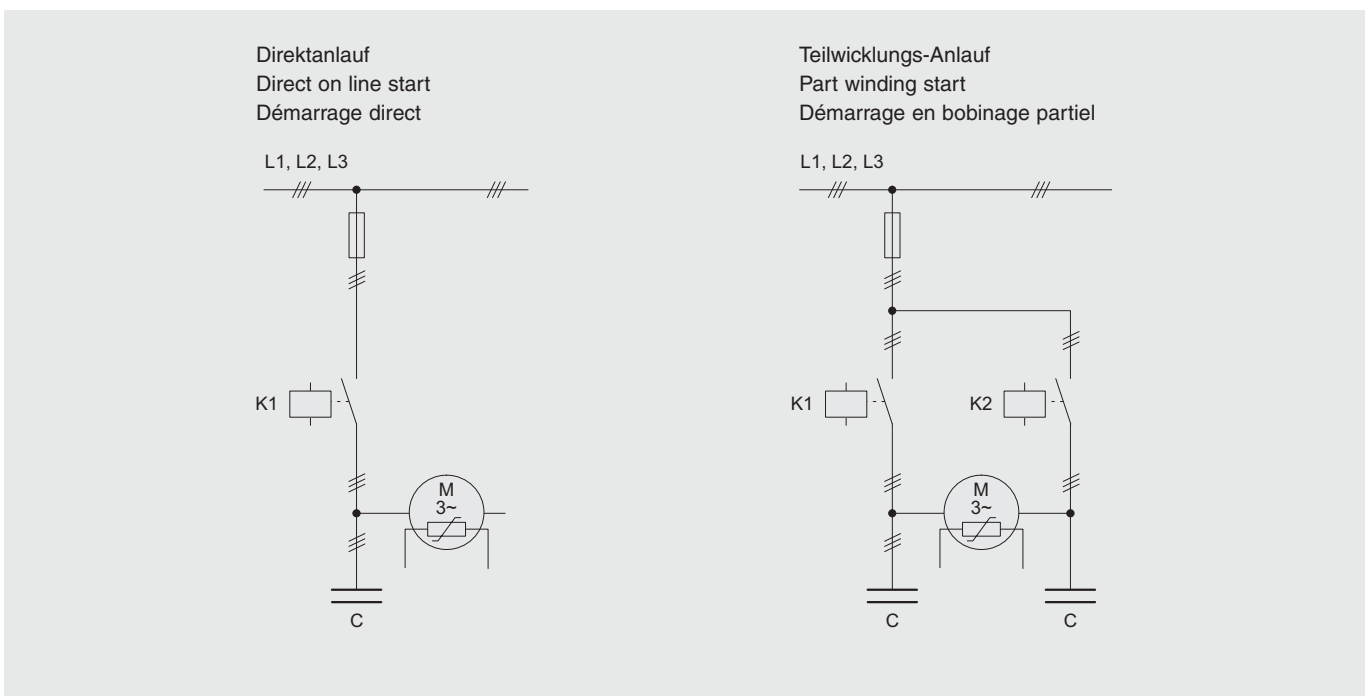


Abb. 26 Beispiel (Prinzipschema): Einzel-Kompensation für Direkt- und Teilwicklungs-Anlauf

Fig. 26 Example (basic principle): Individual power factor correction for direct on line and part winding start

Fig. 26 Exemple (schéma): Compensation individuelle de la puissance réactive pour démarrage direct ou en bobinage partiel

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 Entladedrosseln vorgesehen werden. Eine erneute Zuschaltung zum Netz darf erst zeitverzögert nach völliger Entladung erfolgen.

Kompensations-Anlagen für Motoren mit Direktanlauf sinngemäß ausführen.

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.

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.

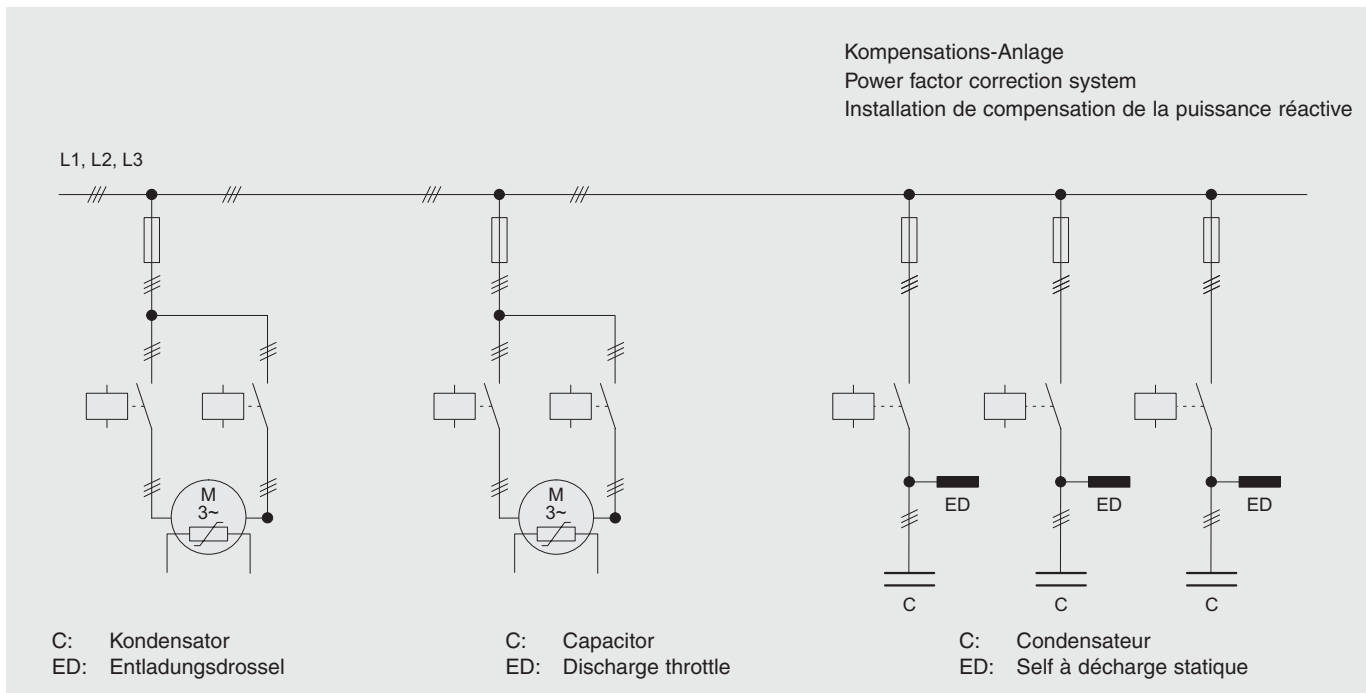


Abb. 27 Beispiel (Prinzipschema): Zentral-Kompensation für Motoren mit Teilwicklungs-Anlauf

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

Fig. 27 Exemple (schéma) Compensation centralisée de la puissance réactive pour moteurs avec démarrage en bobinage partiel



Achtung!

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



Attention!

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



Attention !

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

5.5 Prinzipschaltbilder

Alle folgenden Prinzipschaltbilder zeigen je ein Anwendungsbeispiel mit verschiedenen Schutzgeräten, jeweils in stufenloser und 4-stufiger Leistungsregelung.

Alle enthalten das Schutzgerät SE-B2 zur Ölfilter-Überwachung (F10).

Öldurchfluss (F7), Ölstopventil (F9), Motor- / Druckgas-Temperatur (R2) werden unterschiedlich überwacht.

Standard-Überwachungskonzept

- SE-E1 überwacht
 - Drehrichtung / Phasenausfall
 - Motor- und Druckgas-Temperatur (R2)
- SE-B2 überwacht
 - Öldurchfluss (F7)
 - Ölstopventil (F9) mit Elektrolyt-Kondensator (C1) und zusätzlichem Zeitrelais (K1T)



Achtung!

Elektrolyt-Kondensator wird bei falschem Anschluss zerstört! Polung unbedingt beachten!
+ an 1 (langes Kabel) und
- an 2 (kurzes Kabel) anschließen.

5.5 Schematic wiring diagrams

Each of the following wiring diagrams shows an application example with different protection devices, in infinite and in 4-step capacity control.

All include the protection device SE-B2 for oil filter monitoring (F10).

Oil flow (F7), oil stop valve (F9), motor and discharge gas temperature (R2) are monitored in different ways.

Standard monitoring concept

- SE-E1 monitors
 - Rotation direction / phase failure
 - Motor- and discharge gas temperature (R2)
- SE-B2 monitors
 - Oil flow (F7)
 - Oil stop valve (F9) with electrolytic capacitor (C1) and additional time relay (K1T)



Attention!

Incorrect connection will destroy the electrolytic capacitor! Make sure that the polarity is correct!
Connect + to 1 (long lead), and
- to 2 (short lead).

5.5 Schémas de principe

Tous les schémas de principe suivants montrent chacun un exemple d'application avec des dispositifs de protection différents, avec régulation de puissance en continu ou à 4 étapes respectivement.

Tous contiennent le dispositif de protection du compresseur SE-B2 pour le contrôle du filtre à l'huile (F10).

Débit d'huile (F7), vanne de retenue d'huile (F9) et température du moteur et du gaz de refoulement (R2) sont surveillés différentiels.

Concept de commande standard

- SE-E1 surveille
 - Sens de rotation/défaillance de phase
 - Température du du moteur et du gaz de refoulement (R2)
- SE-B2 surveille
 - Débit d'huile (F7)
 - Vanne de retenue d'huile (F9) avec condensateur électrolytique (C1) et relais temporisé additionnel (K1T)



Attention !

Un mauvais raccordement détruit le condensateur électrolytique ! Respecter impérativement la polarité !
Raccorder + sur 1 (fil long) et
- sur 2 (fil court).

Option

- SE-C2 überwacht
 - Drehrichtung / Phasenausfall
 - Motor- und Druckgas-Temperatur (R2)
 - Öldurchfluss (F7)
 - Ölstopventil (F9) (umfasst alle Funktionen der im Standard-Überwachungskonzept verwendeten Komponenten SE-B2, C1 und K1T)
 - Schalthäufigkeit

Option

- SE-C2 monitors
 - Rotation direction / phase failure
 - Motor and discharge gas temperature (R2)
 - Oil flow (F7)
 - Oil stop valve (F9) (including all functions of the components SE-B2, C1 and K1T used in the standard monitoring concept)
 - Cycling rate

Option

- SE-C2 surveille
 - Sens de rotation / défaillance de phase
 - Température du du moteur et du gaz de refoulement (R2)
 - Débit d'huile (F7)
 - Vanne de retenue d'huile (F9) (comprend toutes les fonctions des composants SE-B2, C1 et K1T utilisés dans le concept de commande standard)
 - Fréquence d'enclenchement

Legende

B1Ölthermostat ^②
 B2Steuereinheit

C1Elektrolyt-Kondensator ^①

F1Hauptsicherung
 F2Verdichter-Sicherung
 F3Steuersicherung
 F4Steuersicherung
 F5Hochdruckschalter
 F6Niederdruckschalter
 F7Öldurchfluss-Wächter ^①
 F8Ölniveau-Wächter ^②
 F9Überwachung Ölstopventil ^①
 F10Ölfilter-Überwachung ^①
 F12Steuereinheit ECO
 (bei Bedarf)
 F13Überstromrelais "Motor" PW1
 F14Überstromrelais "Motor" PW2
 F15Niederdruckschalter
 "Abpumpschaltung"
 F21Sicherung des Heizelements
 im Anschlusskasten

H1Leuchte "Motorstörung"
 (Übertemperatur / Phasen-
 ausfall / Drehrichtung)
 H2Leuchte "Pausenzeit"
 H3Leuchte "Öldurchfluss-Störung"
 H4Leuchte "Ölniveau-Störung"
 H5Leuchte "Störung Ölfilter"

K1Schütz "1. Teilwicklung"
 K2Schütz "2. Teilwicklung"
 K4Hilfsschütz
 K5Hilfsschütz

K1TZeitrelais "Überwachung der
 Ölversorgung" 20 s
 K2TZeitrelais "Pausenzeit" 300 s
 K3TZeitrelais "Part-Winding" 0,5 s
 K4TZeitrelais "Ölniveau-Über-
 wachung" 120 s
 K5TZeittakt-Relais "CR4 / Y7"
 Blinkfunktion ein / aus 10 s
 K6TZeitrelais "Ölstopventil" 5 s

M1Verdichter

Q1Hauptschalter

R1Ölheizung ^②
 R2Druckgas-Temperaturfühler ^①
 R3-8 ..PTC-Fühler im Motor ^①
 R9Heizelement für Anschluss-
 kasten optional

Legend

B1Oil thermostat ^②
 B2Control unit

C1Electrolytic capacitor ^①

F1Main fuse
 F2Compressor fuse
 F3Control circuit fuse
 F4Control circuit fuse
 F5High pressure switch
 F6Low pressure switch
 F7Oil flow switch ^①
 F8Oil level switch ^②
 F9Monitoring of oil stop valve ^①
 F10Oil filter monitoring ^①
 F12Control unit ECO
 (if required)
 F13Thermal overload "motor" PW1
 F14Thermal overload "motor" PW2
 F15Low pressure switch "pump
 down system"
 F21Fuse of heating element in
 terminal box

H1Signal lamp "motor fault"
 (over temperature / phase
 failure / rotating direction)
 H2Signal lamp "pause time"
 H3Signal lamp "oil flow fault"
 H4Signal lamp "oil level fault"
 H5Signal lamp "oil filter fault"

K1Contactor "first PW"
 K2Contactor "second PW"
 K4Auxiliary contactor
 K5Auxiliary contactor

K1TTime relay "oil supply monitor-
 ing" 20 s
 K2TTime relay "pause time" 300 s
 K3TTime relay "part winding" 0.5 s
 K4TTime relay "oil level monitor-
 ing" 120 s
 K5TFixed pulse relay "CR4 / Y7"
 flashing function on / off 10 s
 K6TTime relay "oil stop valve" 5 s

M1Compressor

Q1Main switch

R1Oil heater ^②
 R2Discharge gas temperature
 sensor ^①
 R3-8 ..Motor PTC sensors ^①
 R9Heating element for terminal
 box (option)

Légende

B1Thermostat d'huile ^②
 B2Unité de commande

C1Condensateur électrolytique ^①

F1Fusible principal
 F2Fusible compresseur
 F3Fusible protection commande
 F4Fusible protection commande
 F5Pressostat haute pression
 F6Pressostat basse pression
 F7Contrôleur de débit d'huile ^①
 F8Contrôleur de niveau d'huile ^②
 F9Contrôle vanne retenue d'huile ^①
 F10Contrôle du filtre à l'huile ^①
 F12Unité de commande ECO
 (si nécessaire)
 F13Relais thermique du moteur PW1
 F14Relais thermique du moteur PW2
 F15Pressostat basse pression "com-
 mande par pump down"
 F21Fusible d'élément de chauffage
 dans boîte de raccordement

H1Lampe "panne de moteur"
 (excès de température / manque
 d'une phase / sens de rotation)
 H2Lampe "temps de pause"
 H3Lampe "défaut du débit d'huile"
 H4Lampe "défaut niveau d'huile"
 H5Lampe "défaut filtre à l'huile"

K1Contacteur "premier bobinage"
 K2Contacteur "second bobinage"
 K4Contacteur auxiliaire
 K5Contacteur auxiliaire

K1TRelais temporisé "contrôle de l'ali-
 mentation d'huile" 20 s
 K2TRelais temporisé "pause" 300 s
 K3TRelais temporisé "bobinage par-
 tiel" 0,5 s
 K4TRelais temporisé "contrôle du
 niveau d'huile" 120 s
 K5TRelais batteur "CR4 / Y7", fonction
 clignotant marche / arrêt 10 s
 K6TRelais temporisé "vanne de rete-
 nue d'huile" 5 s

M1Compresseur

Q1Interrupteur principal

R1Chauffage d'huile ^②
 R2Sonde de température du gaz au
 reflux ^①
 R3-8 ..Sondes PTC dans le moteur ^①
 R9Élément de chauffage pour boîte
 de raccordement (option)

S1Steuerschalter (ein / aus)
 S2Entriegelung
 "Motor- & Druckgastemp."
 "Motordrehrichtung"
 "Ölversorgung"
 S4Entriegelung "Ölfilter"

 UEMV-Entstörglied (bei Bedarf,
 z. B. Murr Elektronik)

 Y2MV "Flüssigkeitsleitung"
 Y3MV "Stillstands-Bypass"
 Y4MV "Leistungsregler CR1" ①③
 Y5MV "Leistungsregler CR2" ①③
 Y6MV "Leistungsregler CR3" ①③
 Y7MV "Leistungsregler CR4" ①③
 Y8MV "ECO" (bei Bedarf)

SE-B2 mit F9 und F7
 Steuergerät zur Öldurchfluss-
 Überwachung ①
 SE-B2 mit F10
 Steuergerät zur Überwachung
 des Ölfilters ①
 SE-E1 Verdichterschutzgerät für
 Motorschutz, Druckgas-Über-
 hitzungsschutz und Drehrich-
 tungs-Überwachung ①
 SE-C2 mit F9 und F7 (Option)
 Steuergerät für Motorschutz,
 Druckgas-Überhitzungsschutz
 und zur Überwachung von
 Drehrichtung, Phasenausfall,
 Öldurchfluss (F7), Ölstopp-
 ventil (F9) und Schalthäufigkeit
 Es umfasst alle Funktionen der
 im Standard-Überwachungs-
 konzept verwendeten Kompo-
 nenten SE-B2, C1 und K1T.

MV = Magnetventil

- ① Bauteile gehören zum Lieferumfang des Verdichters
- ② Bauteile gehören zum Lieferumfang des Ölabscheiders
- ③ Leistungsregler

! **Achtung!**
 Steuersequenz der Leistungs-
 regler unbedingt beachten!
 Siehe Abbildung 5.

S1On-off switch
 S2Fault reset
 "motor & discharge gas temp."
 "motor rotating direction"
 "oil supply"
 S4Fault reset "oil filter"

 UEMC screening unit (if requi-
 red, e. g. from Murr Elektronik)

 Y2SV "liquid line"
 Y3SV "standstill bypass"
 Y4SV "capacity control CR1" ①③
 Y5SV "capacity control CR2" ①③
 Y6SV "capacity control CR3" ①③
 Y7SV "capacity control CR4" ①③
 Y8SV "ECO" (if required)

SE-B2 with F9 and F7
 Control device for oil flow mon-
 itoring ①
 SE-B2 with F10
 Control device for monitoring
 of the oil filter ①
 SE-E1 Compressor protection device
 for motor protection, discharge
 gas superheat protection and
 rotation direction monitoring ①
 SE-C2 with F9 and F7 (option)
 Control device for motor pro-
 tection, discharge gas super-
 heat protection and monitoring
 of rotation direction, phase fail-
 ure, oil flow (F7), oil stop valve
 (F9) and cycling rate
 It includes all functions of the
 components SE-B2, C1 and
 K1T used in the standard mon-
 itoring concept.

SV = Solenoid valve

- ① parts belong to the extent of deliv-
 ery of the compressor
- ② parts belong to the extent of deliv-
 ery of the oil separator
- ③ capacity control

! **Attention!**
 Observe closely the control
 sequence of the capacity regula-
 tors! See figure 5.

S1Interrupteur marche / arrêt
 S2Réarmement
 "moteur & temp. gaz refoulement"
 "sens de rotation du moteur"
 "alimentation d'huile"
 S4Réarmement "filtre à l'huile"

 UElément d'antiparasitage de CEM
 (si néc. p. ex. de Murr Elektronik)

 Y2VM "conduite de liquide"
 Y3VM "bipasse d'arrêt"
 Y4VM "régulateur de puissance CR1" ①③
 Y5VM "régulateur de puissance CR2" ①③
 Y6VM "régulateur de puissance CR3" ①③
 Y7VM "régulateur de puissance CR4" ①③
 Y8VM "ECO" (si nécessaire)

SE-B2 avec F9 et F7
 Dispositif de commande pour
 contrôle du débit d'huile ①
 SE-B2 avec F10
 Dispositif de commande pour con-
 trôle du filtre à l'huile ①
 SE-E1 Dispositif de commande pour pro-
 tection du moteur, protection
 contre la surchauffe de gaz au
 refoulement et contrôle du sens de
 rotation ①
 SE-C2 avec F9 et F7 (option)
 Dispositif de commande pour pro-
 tection du moteur, protection
 contre la surchauffe de gaz au
 refoulement et contrôle du sens de
 rotation, de la défaillance de
 phase, du débit d'huile (F7), vanne
 de retenue d'huile (F9) et fréquen-
 ce d'enclenchement
 Il comprend toutes les fonctions
 des composants SE-B2, C1 et
 K1T utilisés dans le concept de
 commande standard.

VM = Vanne magnétique

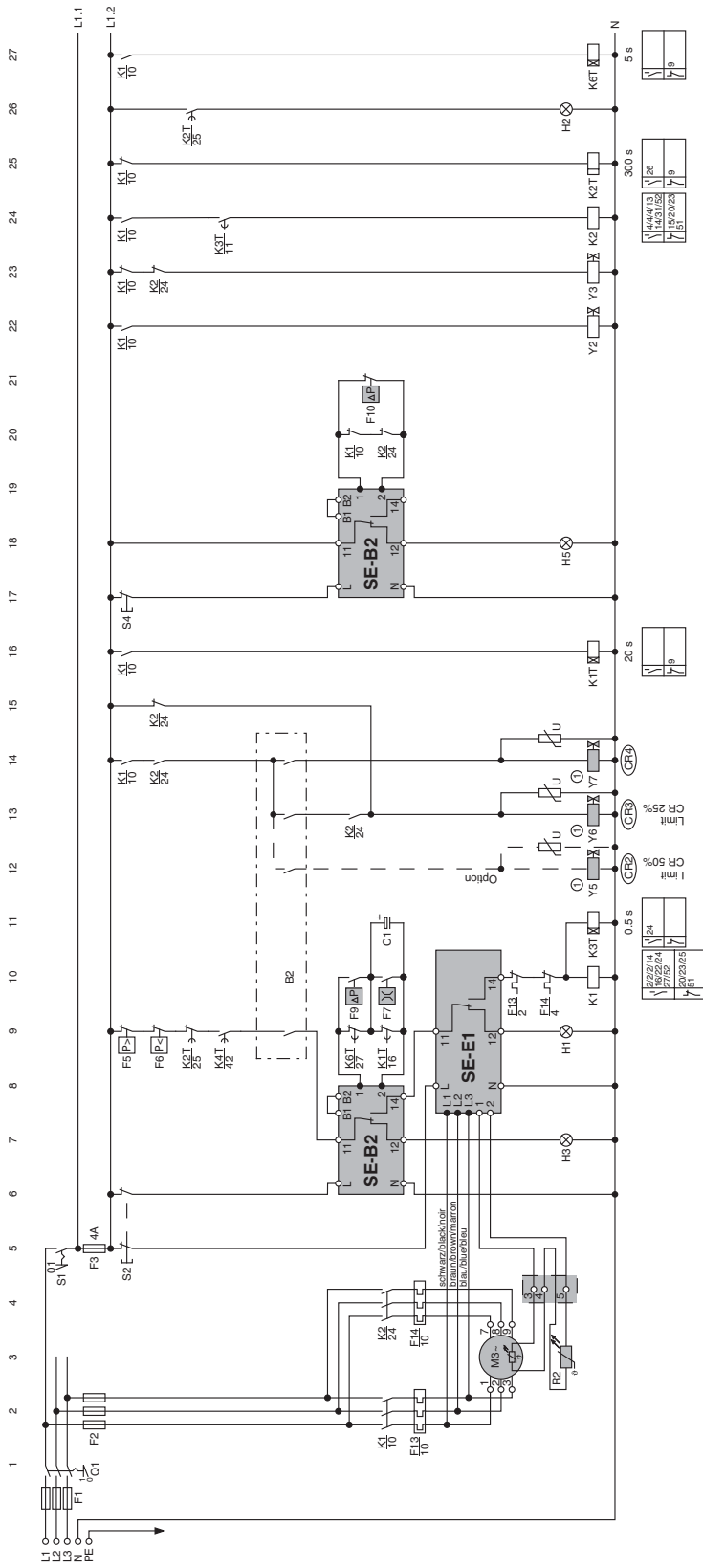
- ① composants livrés avec le compres-
 seur
- ② composants livrés avec le séparateur
 d'huile
- ③ régulateur de puissance

! **Attention !**
 Suivre absolument la séquence de
 commande des régulateurs de puis-
 sance ! Voir figure 5.

Stufenlose Leistungsregelung
Standard-Ausführung

Infinite capacity control
Standard version

Régulation de puissance en continu
Version standard

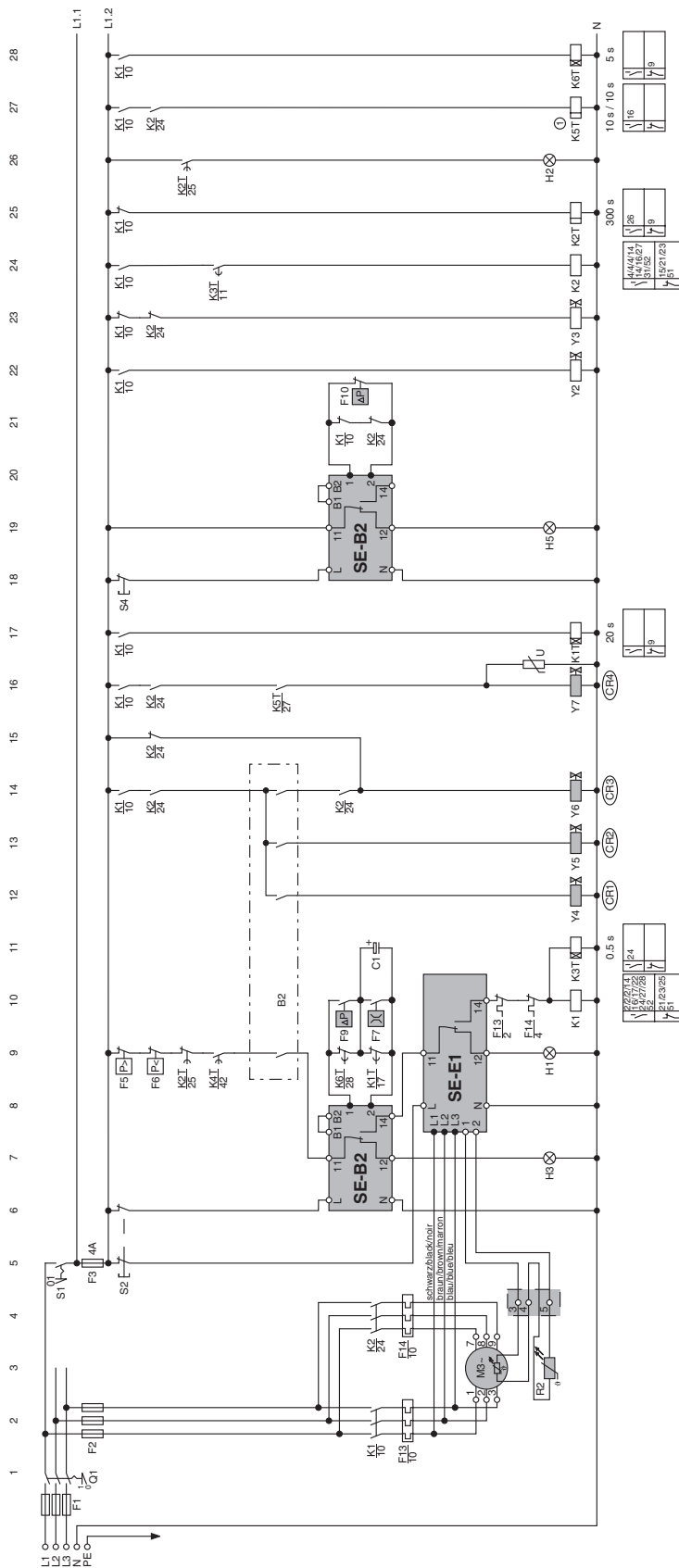


- ① Impulszeit ca. 0,5 s .. max. 1 s, abhängig von Anlagen-Charakteristik, siehe auch Kapitel 2.6
- ① Pulsung time approx. 0.5 s .. max. 1 s, depending on system characteristic, see also chapter 2.6
- ① Temps d'impulsion environ 0,5 s .. max. 1 s, dépendant de la caractéristique de l'installation, voir aussi chapitre 2.6
- Optionen sind mit gestrichelten Linien dargestellt.
- Options are indicated by dashed lines.
- Les options sont signalées par des lignes hachurées.
- ECO-Betrieb (Option), Ölniveau-Überwachung und Heizungen siehe Seite 64.
- ECO operation (option), oil level switch and heaters see page 64.
- Fonctionnement ECO (option), contrôle de niveau d'huile et des chauffages voir page 64.
- Legende siehe Seiten 58 und 59.
- For legend refer to pages 58 and 59.
- Légende voir pages 58 et 59.

4-stufige Leistungsregelung
Standard-Ausführung

4-step capacity control
Standard version

Régulation de puissance à 4 étages
Version standard



- 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 batterie ajustable 10 s / 10 s, voir aussi chapitre 2.6 et 2.7

Options sind mit gestrichelten Linien dargestellt.

Options are indicated by dashed lines.

Les options sont signalées par des lignes hachurées.

ECO-Betrieb (Option), Ölniveau-Überwachung und Heizungen siehe Seite 64.

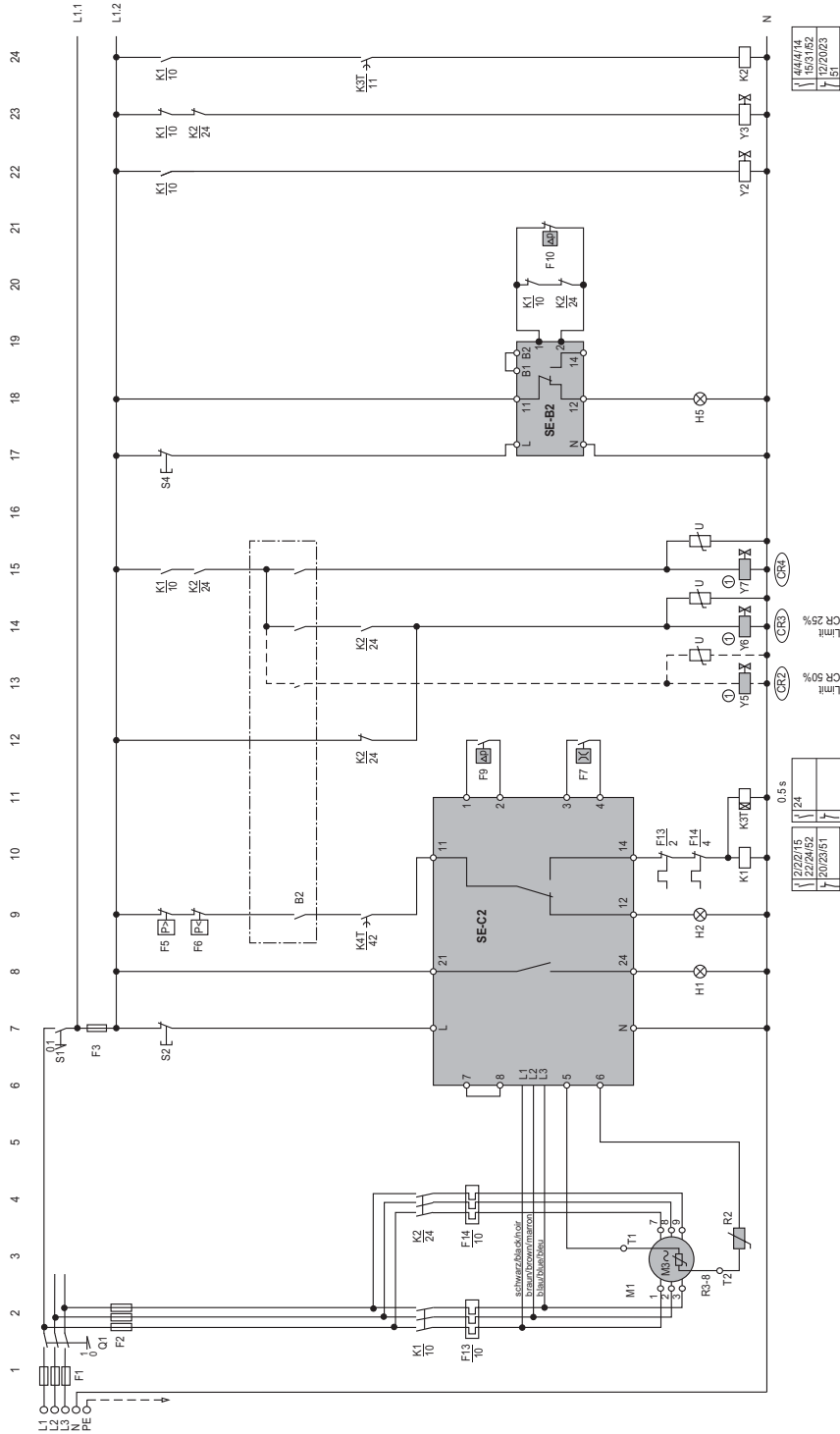
ECO operation (option), oil level switch and heaters see page 64.

Fonctionnement ECO (option), contrôle de niveau d'huile et des chauffages voir page 64.

Legende siehe Seiten 58 und 59.

For legend refer to pages 58 and 59.

Légende voir pages 58 et 59.

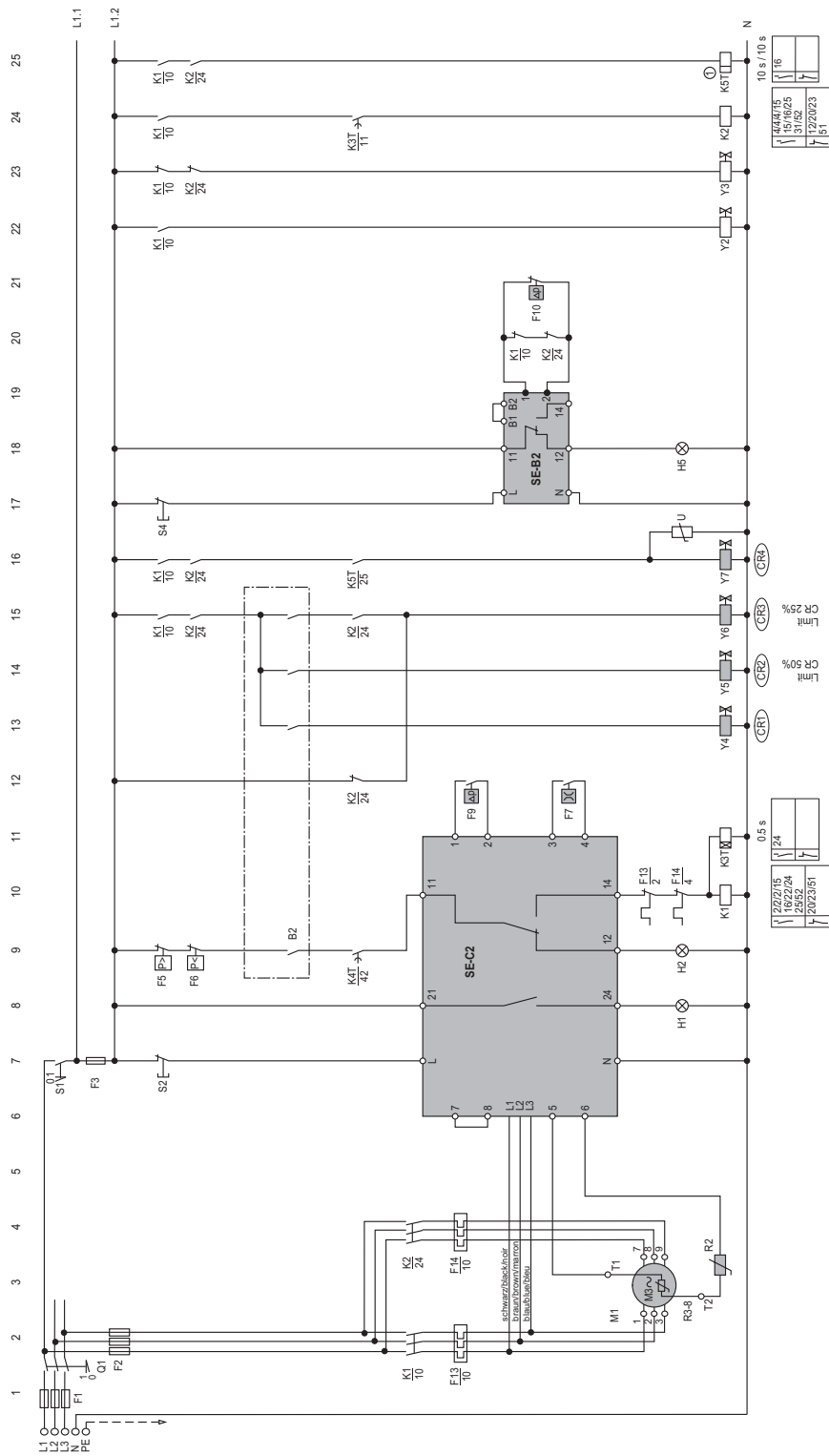


- ① Impulszeit ca. 0,5 s .. max. 1 s, abhängig von Anlagen-Charakteristik, siehe auch Kapitel 2.6
- ① Pulsing time approx. 0.5 s .. max. 1 s, depending on system characteristic, see also chapter 2.6
- ① Temps d'impulsion environ 0,5 s .. max. 1 s, dépendant de la caractéristique de l'installation, voir aussi chapitre 2.6
- Optionen sind mit gestrichelten Linien dargestellt.
- Options are indicated by dashed lines.
- Les options sont signalées par des lignes hachurées.
- ECO-Betrieb (Option), Ölniveau-Überwachung und Heizungen siehe Seite 64.
- ECO operation (option), oil level switch and heaters see page 64.
- Fonctionnement ECO (option), contrôle de niveau d'huile et des chauffages voir page 64.
- Legende siehe Seiten 58 und 59.
- For legend refer to pages 58 and 59.
- Légende voir pages 58 et 59.

4-stufige Leistungsregelung
optionale Ausführung mit SE-C2

4-step capacity control
optional version with SE-C2

Régulation de puissance à 4 étages
version optionale avec SE-C2

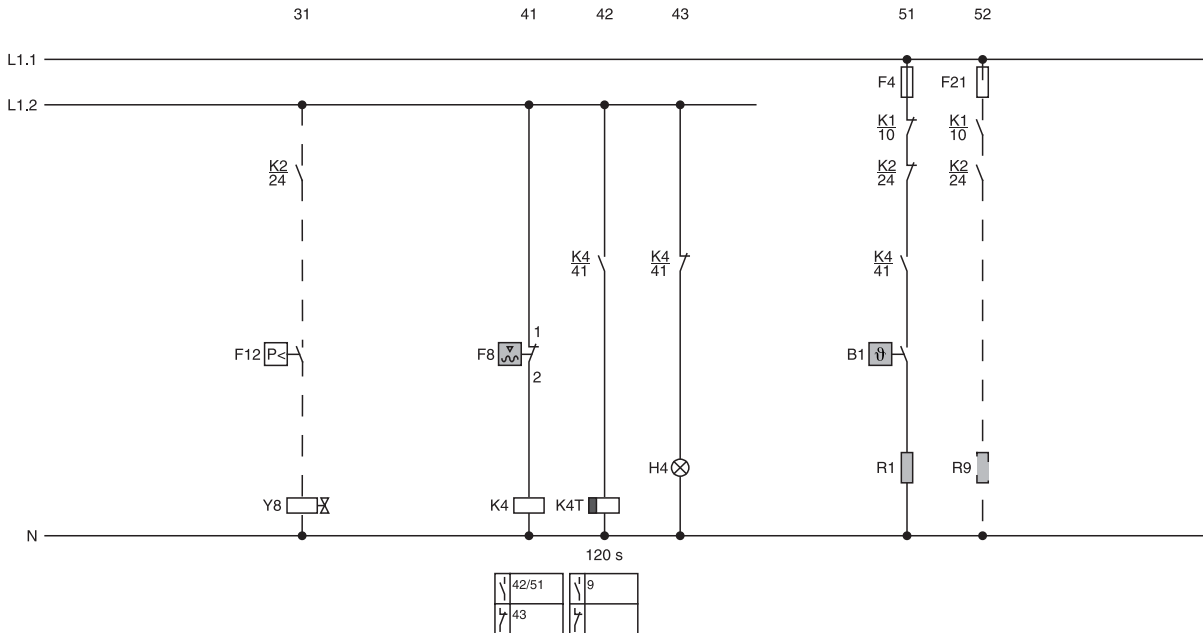


- ① Einstellbares Zeitakt-Relais 10 s / 10 s, siehe auch Kapitel 2.6 und 2.7
 - ① Adjustable time pulse relays 10 s / 10 s, see also chapter 2.6 and 2.7
 - ① Relais batterie ajustable 10 s / 10 s, voir aussi chapitre 2.6 et 2.7
- Options sind mit gestrichelten Linien dargestellt.
 - Options are indicated by dashed lines.
 - Les options sont signalées par des lignes hachurées.
- ECO-Betrieb (Option), Ölniveau-Überwachung und Heizungen siehe Seite 64.
 - ECO operation (option), oil level switch and heaters see page 64.
 - Fonctionnement ECO (option), contrôle de niveau d'huile et des chauffages voir page 64.
- Legende siehe Seiten 58 und 59.
 - For legend refer to pages 58 and 59.
 - Légende voir pages 58 et 59.

**ECO-Betrieb,
Ölniveau-Überwachung und
Heizungen**

**ECO operation,
Oil level switch and
Heaters**

**Fonctionnement ECO,
Contrôle de niveau d'huile et
Chauffages**



31 ECO-Betrieb
optional

31 ECO operation
option

31 Fonctionnement ECO
option

41 .. 43 Ölniveau-Überwachung
im Lieferumfang des
Ölabscheiders enthalten

41 .. 43 Oil level switch
included in the extent of
delivery of the oil separator

41 .. 43 Contrôle de niveau d'huile
compris dans la livraison du
séparateur d'huile

51 .. 52 Heizungen

51 .. 52 Heaters

51 .. 52 Chauffages

51 Ölheizung
im Lieferumfang des
Ölabscheiders enthalten

51 Oil heater
included in the extent of
delivery of the oil separator

51 Chauffage d'huile
livré avec le séparateur d'huile

52 Heizelement für Anschluss-
kasten, optional

52 Heating element for terminal
box (option)

52 Élément de chauffage pour la
boîte de raccordement (option)

Legende siehe Seiten 58 und 59.

For legend refer to pages 58 and 59.

Légende voir pages 58 et 59.

Einschalt-Verzögerung bei ECO-Betrieb (Pfad 31)

Die Steuereinheit F12 muss sicherstellen, dass der Kältemittel-Fluss zum Flüssigkeits-Unterkühler erst zugeschaltet wird, wenn sich die Betriebsbedingungen weitgehend stabilisiert haben. Dies erfolgt über das Magnetventil Y8.

Bei häufigen Anfahr-Zuständen aus hohem Saugdruck sollte ein Druckschalter verwendet werden. Dies gilt generell für Tiefkühlsysteme. Hierbei wird empfohlen, den ECO-Kreislauf erst bei einer Verdampfungstemperatur unterhalb -20°C einzuschalten. Die Schaltpunkte müssen dabei jedoch in genügendem Abstand über der nominellen Verdampfungstemperatur liegen, um pendelndes Zu- und Abschalten des ECO-Magnetventils Y8 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.

Cut in delay with ECO operation (path 31)

The control unit F12 must ensure that the refrigerant flow to the liquid sub-cooler is not switched on until operating conditions have stabilised sufficiently. This is achieved by the solenoid valve Y8.

With frequent starting under high suction pressure, a pressure switch should be used. This applies for all low temperature systems. Hereby, it is recommended to switch on the ECO circuit only when an evaporating temperature below -20°C has been reached. For this, the setpoints must be considerably above the nominal evaporating temperature to prevent the ECO solenoid valve Y8 from cycling too frequently.

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.

Enclenchement retardé en fonctionnement d'ECO (chemin 31)

L'unité de commande F12 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 Y8.

En cas de démarrages fréquents à partir d'une pression d'aspiration élevée, l'emploi d'un pressostat est suggéré. Ceci est valable, en général, pour les systèmes de congélation. Il est alors préconisé de n'enclencher le circuit ECO que pour une température d'évaporation inférieure à -20°C . Prévoir cependant que les points de commutation soient suffisamment éloignés de la température d'évaporation nominale, ceci afin d'éviter des enclenchements / déclenchements trop fréquents de la vanne magnétique ECO notée Y8.

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.

Abpumpschaltung

Pump down system

Commande par pump down

Automatische Abpumpschaltung

Automatic pump down system

Commande par pump down automatique

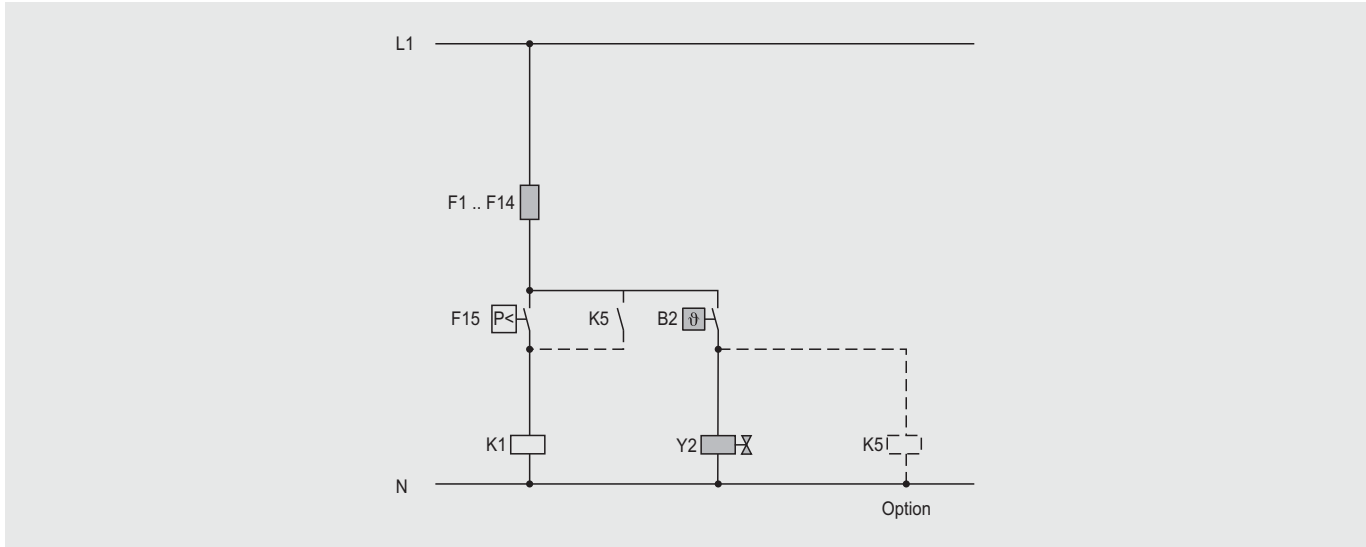


Abb. 28 Automatische Abpumpschaltung, vereinfachte schematische Darstellung. Legende siehe Seiten 58 und 59. Sonstiger Aufbau der Steuerungssequenz siehe Prinzipschaltbilder Seiten 60 bis 63.

Fig. 28 Automatic pump down system, simplified scheme. For legend refer to pages 58 and 59. Other setup of the control sequence see schematic wiring diagrams on pages 60 to 63.

Fig. 28 Commande par pump down automatique, représentation schématique simplifiée. Légende voir pages 58 et 59. Structure de la séquence de commande, voir schémas de principe aux pages de 60 à 63.

Einmalige Abpumpschaltung

Single pump down system

Commande par pump down simple

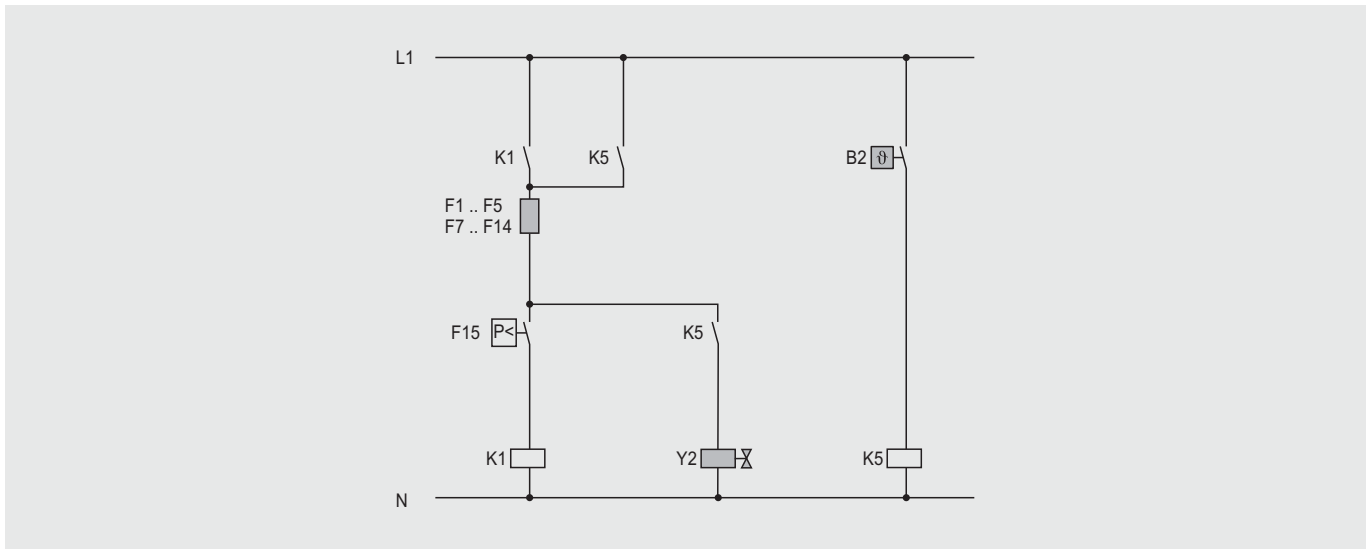


Abb. 29 Einmalige Abpumpschaltung, vereinfachte schematische Darstellung. Legende siehe Seiten 58 und 59. Sonstiger Aufbau der Steuerungssequenz siehe Prinzipschaltbilder Seiten 60 bis 63.

Fig. 29 Single pump down system, simplified scheme. For legend refer to pages 58 and 59. Other setup of the control sequence see schematic wiring diagrams on pages 60 to 63.

Fig. 29 Commande par pump down simple, représentation schématique simplifiée. Légende voir pages 58 et 59. Structure de la séquence de commande, voir schémas de principe aux pages de 60 à 63.

Die Prinzipschaltbilder zeigen Steuerungsbeispiele für automatische und einmalige Abpumpschaltung (in vereinfachter Darstellung).

Einerseits wird dieses Steuerungsprinzip häufig bei Parallelverbund von Verdichtern angewandt. Dabei werden die einzelnen Verdichter oder Verdichterstufen abhängig vom Saugdruck zu- und abgeschaltet.

Andererseits lassen sich mit Abpumpschaltung auch solche Anlagen sicher betreiben, bei denen es während längerer Stillstandszeiten zu starker Flüssigkeits-Verlagerung in Verdampfer, Sauggas-Leitung oder Verdichter kommen kann (siehe Kapitel 4.1 und 4.2).

Zu- und Abschalten von Verdichtern bei Abpumpschaltung

Die Verdichter sind in Abhängigkeit vom Saugdruck gesteuert (siehe oben). Bei einer Lastanforderung während des Stillstands wird zunächst die Kältemittel-Einspritzung zum betreffenden Verdampfer geöffnet (z. B. über Magnetventil Y2). Der Saugdruck steigt bis zu einem voreingestellten Wert, bei dem der Verdichter über einen Druckschalter (F15) in Betrieb gesetzt wird.

Bei fallender Lastanforderung ist der Vorgang genau umgekehrt: Das Magnetventil schließt. Dadurch wird der Verdampfer bis zu einem ebenfalls voreingestellten Druck "abgepumpt". Erst dann wird der Verdichter abgeschaltet.

Bei automatischer Abpumpschaltung Schalthäufigkeit begrenzen

Wenn der Druck bei Stillstand mit geschlossenem Magnetventil durch Leckage von der Hoch- auf die Niederdruckseite erneut ansteigt, pumpt der Verdichter bei automatischer Steuerung erneut ab.

Nachteil der Steuerung für automatische Abpumpschaltung ist die Gefahr hoher Schalthäufigkeit. Deshalb müssen Druckschalter (F15) und das Zeitrelais für Pausenzeit (K2T) so eingestellt werden, dass jeder Verdichter höchstens 6 mal pro Stunde starten kann.

The schematic diagrams show control examples for automatic and single pump down system (in a simplified manner).

On the one hand, this control method is frequently used with parallel compounded compressors, whereby the individual compressors or compressor stages are switched on/off depending on suction pressure.

On the other hand, pump down systems also permit installations to be operated reliably, in which considerable liquid migration into the evaporator, suction gas line, or compressor are possible due to long standstill periods (see chapters 4.1 and 4.2).

On/off switching of compressors with pump down system

The compressors are controlled as a function of suction pressure (see above). In case of a capacity demand during standstill, the liquid injection to the corresponding evaporator is opened first (e. g. via solenoid valve Y2). The suction pressure increases up to a preset value, at which the compressor is switched on by means of a pressure switch (F15).

With decreasing demand, the procedure is carried out in the reverse order: The solenoid valve closes. As a result, the evaporator is "pumped down" to a preset pressure. Only then will the compressor be switched off.

Limiting the cycling rate with automatic pump down

If the pressure increases again during standstill with a closed solenoid valve due to leakage from the high to the low pressure side the compressor is pumped down again automatically.

However, a disadvantage of automatic pump down is the risk of high cycling rates. Therefore, the pressure switch (F15) and the time relay for pause time (K2T) must be adjusted so that every compressor cannot be started more than 6 times per hour.

Les schémas de principe montrent des exemples de commande par pump down automatique et simple (représentation simplifiée).

D'une part, ce principe de commande est fréquemment utilisé pour le fonctionnement en parallèle de compresseurs. Les compresseurs individuels ou les étages de compresseur sont alors enclenchés ou déclenchés en fonction de la pression d'aspiration.

D'autre part, la commande par pump down permet un fonctionnement en toute sécurité d'installations dans lesquelles il peut y avoir une forte migration de liquide vers l'évaporateur, la conduite d'aspiration ou le compresseur, durant des longues périodes d'arrêt (voir chapitres 4.1 et 4.2).

Enclenchements et déclenchements des compresseurs par pump down

La commande des compresseurs dépend de la pression d'aspiration (voir en haut). En cas de demande durant un arrêt, il y a d'abord ouverture de l'injection de fluide frigorigène vers l'évaporateur concerné (par ex. par vanne magnétique Y2). La pression d'aspiration augmente jusqu'à une valeur préétablie à laquelle le pressostat (F15) commande l'enclenchement du compresseur.

S'il y a moins de demande, le cycle s'inverse: la vanne magnétique se ferme. Le fluide frigorigène est aspiré hors de l'évaporateur jusqu'à une pression également préétablie. Alors seulement le compresseur est déclenché.

Limiter la fréquence des démarrages dans le cas du pump down automatique

Si à l'arrêt, avec une vanne magnétique fermée, la pression remonte à cause d'un passage entre les côtés haute et basse pression, le compresseur va, en mode automatique, refaire un pump down.

La commande de pump down automatique fait courir le risque d'une fréquence élevée des enclenchements / déclenchements. Par conséquent, le pressostat (F15) et le relais temporisé pour la pause (K2T) doivent être réglés de telle sorte que chaque compresseur ne puisse démarrer que 6 fois au maximum dans l'heure.

Achtung!

Gefahr von Motorschaden durch zu hohe Schalzhäufigkeit!
Einstellwerte des Druckschalters (F15) entsprechend wählen!

Der Einschaltwert des Druckschalters (F15) muss niedriger eingestellt sein als der saugseitige Sättigungsdruck, der sich während des Stillstands einstellen kann. (Der saugseitige Sättigungsdruck entspricht üblicherweise der Temperatur des Verdampferpakets.) Durch zu hohe Druckeinstellung kann Kältemittel im kalten Verdampfer kondensieren bevor der Verdichter einschaltet.

Weitere Hinweise zur elektrischen Steuerung (Abbildungen 28 und 29)

- Die vereinfachten Schaltbilder zeigen nur die jeweils relevanten Details zur Abpumpschaltung. Der sonstige Steuerungsaufbau entspricht den Prinzipschaltbildern auf den Seiten 60 bis 63.
- Schutzgeräte F1 bis F14 sowie Zeitrelais K2T müssen in der Sicherheitskette vor den Steuerelementen der Abpumpschaltung angeordnet sein. Damit ist sichergestellt, dass das Magnetventil (Y2) bei Störabschaltungen und während der Pausenzeit nicht öffnen kann. Eine separate Ansteuerung des Magnetventils kann in den zuvor genannten Fällen zu Flüssigkeitsüberflutung des Verdampfers führen.
- Automatische Abpumpschaltung: Hilfsschutz K5 (Option) ermöglicht eine kombinierte Steuerung. Der Verdichter wird immer direkt eingeschaltet, Abpumpschaltung ist dann in erster Linie während des Stillstands aktiv. Diese Schaltungsvariante reduziert die Gefahr von Flüssigkeitsüberflutung des Verdampfers durch mangelhafte Justierung des Niederdruckschalters der Abpumpschaltung (F15). Dieses System mit Hilfsschutz erfordert einen zusätzlichen Niederdruckschalter (F6) zur Absicherung des Systems gegen zu geringen Saugdruck.

Attention!

Risk of motor damage due to excessive cycling rates.
Adjust the pressure switch (F15) setpoints accordingly!

The trigger value of the pressure switch (F15) must be set lower than the saturation pressure on the suction side that can be reached during standstill. (Normally, the saturation pressure on the suction side corresponds to the temperature of the evaporator coil.) With a pressure setting being too high, refrigerant can condense in the cold evaporator before the compressor is started.

Additional notes on electrical control (figures 28 and 29)

- The simplified schematic diagrams only show the relevant details of the pump down system. The remaining control circuitry corresponds to the wiring diagrams on pages 60 to 63.
- Protection devices F1 to F14 as well as the time relay K2T must be fitted in the safety chain ahead of the control elements for the pump down system. This ensures that the solenoid valve (Y2) cannot open in case of a shutdown after a fault or during the pause period. In the above cases, independent operation of the solenoid valve can lead to liquid flooding of the evaporator.
- Automatic pump down system: The auxiliary contactor K5 (optional) permits combined control. The compressor is always switched on directly, and the pump down system is active primarily during standstill. This method reduces the risk of liquid flooding in the evaporator due to incorrect adjustment of the low pressure switch (F15) of the pump down system. The use of an auxiliary contactor requires an additional low pressure switch (F6) to protect the system from excessively low suction pressures.

Attention !

Risque de dégâts sur le moteur si la fréquence des démarrages est trop élevée !
Choisir judicieusement les réglages du pressostat (F15) !

La valeur de consigne du pressostat (F15) doit être réglée en-dessous de la pression de vapeur saturée qui peut s'établir à l'arrêt, du côté aspiration (la pression de vapeur saturée à l'aspiration correspond habituellement à la température du bloc évaporateur). Si le réglage de la pression est trop élevé, du fluide frigorigène peut condenser dans l'évaporateur qui est froid, avant que le compresseur ne démarre.

Plus d'informations sur la commande électrique (figures 28 et 29)

- Les schémas de câblage simplifiés ne montrent à chaque fois que les détails essentiels de la commande pump down. Le reste de la commande correspond aux schémas de principe des pages de 60 à 63.
- Les dispositifs de protection F1 à F14 ainsi que le relais temporisé K2T doivent être incorporés dans la chaîne de sécurité, avant les éléments de commande du pump down. Ceci garantit que la vanne magnétique (Y2) ne peut pas s'ouvrir en cas de déclenchement par panne ou durant la pause. Une commande indépendante de la vanne magnétique peut, dans les cas cités précédemment, engendrer un noyage de l'évaporateur en liquide.
- Pump down automatique: Le relais auxiliaire K5 (option) permet une commande combinée. Le compresseur est toujours enclenché directement, la commande pump down est active principalement durant l'arrêt. Cette variante réduit le risque de noyage de l'évaporateur en liquide en cas d'ajustement déficient du pressostat basse pression de la commande pump down (F15). Ce système avec relais auxiliaire nécessite un pressostat basse pression supplémentaire (F6) pour protéger le système d'une pression d'aspiration trop faible.

6 Programm-Übersicht

BITZER bietet eine umfassende Palette halbhermetischer Schraubenverdichter und deckt damit weitreichende Anwendungsmöglichkeiten ab. Durch Parallelverbund von bis zu 6 Verdichtern lässt sich der Leistungsbereich noch wesentlich erweitern, wobei gleichzeitig auch hohe Betriebssicherheit und sehr gute Wirtschaftlichkeit unter Teillast-Bedingungen erzielt wird.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verfügbaren Typen der HS.85-Serie*:

6 Program overview

BITZER offers a comprehensive range of semi-hermetic screw compressors and thereby covers a wide scope of possible applications. With the parallel compounding of up to 6 compressors the capacity range can even be significantly extended, whereby high operational reliability and very good efficiency under part load conditions are also achieved.

The following table gives an overview over the available types of the HS.85 series*:

6 Aperçu du programme

BITZER propose une gamme étendue de compresseurs à vis hermétiques accessibles et couvre ainsi un vaste champ d'applications. Avec le fonctionnement en parallèle jusqu'à 6 compresseurs, la plage de puissance augmente encore de façon significative alors qu'il en résulte simultanément une sécurité de fonctionnement élevée et un très bon rendement en régulation de puissance.

Le tableau ci-après donne un aperçu des modèles disponibles de la série HS.85*:

HS..		Halbhermetische Schraubenverdichter Semi-hermetic screw compressors Compresseurs à vis hermétiques accessibles	
Baureihe * Series * Série *	Fördervolumen Displacement Volume balayé [m ³ /h] 50 / 60 Hz	Anwendungsbereich – Application range – Champs d'application	
		K Klimatisierung & Normalkühlung Air conditioning & medium temperature Climatisation & Réfrigération à moyenne temp.	N Tiefkühlung Low temperature Congélation
		Motor 1 • Moteur 1 ①	Motor 2 • Moteur 2 ②
85	315 / 380 359 / 433 410 / 495 535 / 642	HSK8551-110 HSK8561-125 HSK8571-140	HSK8551-80 HSK8561-90 HSK8571-110 HSN8571-125 HSN8591-160
① für R404A, R507A, R407C, R22 und R134a bei Hochklima-Anwendung		① for R404A, R507A, R407C, R22 and R134a with extra high temperature application	① pour R404A, R507A, R407C, R22 et R134a en cas d'application aux températures très élevées
② R134a Standard-Anwendung		② R134a standard application	② R134a application standard
Bedeutung der weiteren Ziffern der Typenbezeichnung am Beispiel von HSK 85 6 1 - 125		Explanation of the additional numbers of the type designation based on the example of HSK 85 6 1 - 125	Signification des autres chiffres de la désignation d'après l'exemple HSK 85 6 1 - 125
"6" Kennziffer für Fördervolumen "1" Kennziffer für Ausstattung "125" Kennziffer für Motorausführung		"6" Code for displacement "1" Code for equipment "125" Code for motor version	"6" Code pour volume balayé "1" Code pour équipement "125" Code pour version du moteur
* Weitere Baureihen (HS.53, HS.64 und HS.74) siehe Projektierungs-Handbuch SH-100.		* Further series (HS.53, HS.64 and HS.74) see Applications Manual SH-100.	* Autres séries (HS.53, HS.64 et HS.74) voir Manuel de mise en œuvre SH-100.

7 Technische Daten

7 Technical data

7 Caractéristiques techniques

Verdichter-Typ	Motor-version	Förder-volumen 50 Hz	Förder-volumen 60 Hz	Gewicht	Rohranschlüsse				Leistungs- regelung	Motor- Anschluss	max. Betriebs- strom	max. Leistungs- aufnahme	Anlaufstrom (Rotor blockiert)
					Druckleitung		Saugleitung						
Compressor type	Motor version	Displace- ment 50 Hz	Displace- ment 60 Hz	Weight	Pipe connections				Capacity control	Motor connection	Max. operating current	Max. power consump- tion	Starting current (locked rotor)
					Discharge line		Suction line						
Type de compresseur	Version moteur	Volume balayé 50 Hz	Volume balayé 60 Hz	Poids	Raccords				Régulation de puiss.	Raccorde- ment du moteur	Courant de service max.	Puissance absorbée max.	Courant de démarrage (rotor bloqué)
					Conduite de refoul.		Conduite d'aspir.						
	①	m³/h ②	m³/h ②	kg ③	mm	Zoll	mm	Zoll	% ④	⑤	A ⑥	kW ⑥	A Δ/ΔΔ
HSK8551-80 HSK8551-110	2 1	315	380	550 565	76	3 1/8"		DN 100	100 ⇕ 50 oder/or/ou 100 75 50	400V±10% Δ/ΔΔ-3-50Hz 460V±10% Δ/ΔΔ-3-60Hz Part Winding	144	88	394/606
HSK8561-90 HSK8561-125	2 1	359	433	560 575	76	3 1/8"		DN 100			180	110	520/801
HSK8571-110 HSK8571-140	2 1	410	495	565 580	76	3 1/8"		DN 100			155 216	96 130	439/675 612/943
HSN8571-125	1	410	495	575	76	3 1/8"		DN 100			182 246	110 150	520/801 665/1023
HSN8591-160	1	535	642	605	76	3 1/8"		DN 100			216	130	612/943
											260	170	729/1114

- ① Motor 2:
Speziell für R134a optimierte Verdichter für Klima- und Normalkühlung bis max. 65°C Verflüssigungstemperatur
- ② bei 2900 min⁻¹ (50 Hz)
bei 3500 min⁻¹ (60 Hz)
- ③ Gewicht mit Flansch und Lötbuchsen, ohne Absperrventile.
Absperrventile (Option):
Ø 76 mm (3 1/8") 15 kg
DN 100 25 kg
- ④ Effektive Leistungsstufen sind von den Betriebsbedingungen abhängig.
Leistungsstufe 25%:
integrierte Anlaufentlastung oder HSK mit niedrigem Druckverhältnis
- ⑤ Andere Spannungen und Stromarten auf Anfrage
- ⑥ Für die Auslegung von Schützen, Zuleitungen und Sicherungen max. Betriebsstrom bzw. max. Leistungsaufnahme berücksichtigen (Kapitel 5.4 "Auslegung von elektrischen Bauelementen").
Schütze: Gebrauchskategorie AC3

- ① Motor 2:
Particularly for R134a optimised compressor series for high and medium temperature application up to max. 65°C condensing temperature
- ② with 2900 min⁻¹ (50 Hz)
with 3500 min⁻¹ (60 Hz)
- ③ Weight including flanges and brazed bushings, without shut-off valves.
Shut-off valves (option):
Ø 76 mm (3 1/8") 15 kg
DN 100 25 kg
- ④ Effective capacity stages are dependent upon operating conditions.
capacity stage 25%:
integrated start unloading or HSK with low pressure ratio
- ⑤ Other electrical supplies upon request
- ⑥ For the selection of contactors, cables and fuses the max. operating current / max. power consumption must be considered (chapter 5.4 "Selection of electrical components").
Contactors: operational category AC3

- ① Moteur 2:
Série de compresseurs particulièrement optimisée pour R134a et pour climatisation et réfrigération à moyenne température jusqu'à une température de condensation de 65°C en maximum
- ② à 2900 min⁻¹ (50 Hz)
à 3500 min⁻¹ (60 Hz)
- ③ Poids y compris brides et manchons à brasser, sans vannes d'arrêt.
Vannes d'arrêt (option):
Ø 76 mm (3 1/8") 15 kg
DN 100 25 kg
- ④ Les étages de puissance effectifs dépendent des conditions de fonctionnement.
Etage de puissance 25%:
démarrage à vide intégré ou HSK avec rapport de pressions faible
- ⑤ Autres tensions et types de courant sur demande
- ⑥ Pour la sélection des contacteurs, des câbles d'alimentation et des fusibles, tenir compte du courant de service max. / de la puissance absorbée max. (chapitre 5.4 "Sélection des composants électriques").
Contacteurs: catégorie d'utilisation AC3

Daten für Zubehör und Ölsorten

- Leistungsregler:
230 V / 50 Hz
230 V / 60 Hz
andere Spannungen auf Anfrage
- Ölsorten siehe Kapitel 3.1

Data for accessories and oil types

- Capacity control:
230 V / 50 Hz
230 V / 60 Hz
other voltages upon request
- Oil types see chapter 3.1

Données pour accessoires et types d'huile

- Régulation de puissance:
230 V / 50 Hz
230 V / 60 Hz
d'autres tensions sur demande
- Types d'huile voir chapitre 3.1

Ölheizung im Ölabscheider

gewährleistet die Schmierfähigkeit des Öls auch während längerer Stillstandszeiten. Sie verhindert stärkere Kältemittel-Anreicherung im Öl und damit Viskositätsminderung. Die Ölheizung muss im Stillstand des Verdichters betrieben werden. Siehe Kapitel 12.4.

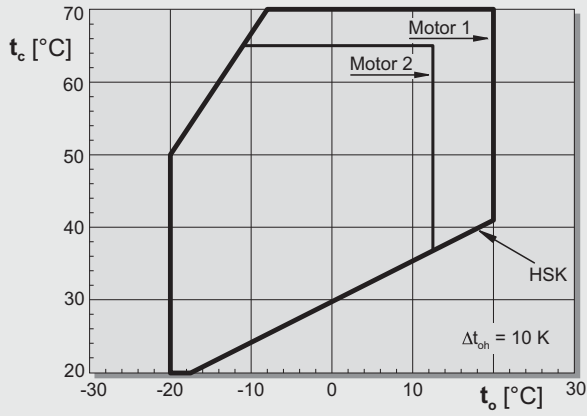
Oil heater in oil separator

ensures the lubricity of the oil even during long standstill periods. It prevents increased refrigerant dilution in the oil and therefore reduction of viscosity. The oil heater must be used during standstill. See chapter 12.4.

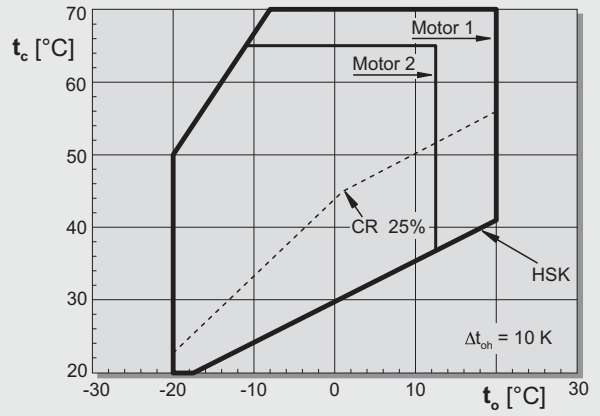
Chauffage d'huile dans séparateur d'huile

garantit le pouvoir lubrifiant de l'huile, même durant 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 l'arrêt. Voir chapitre 12.4.

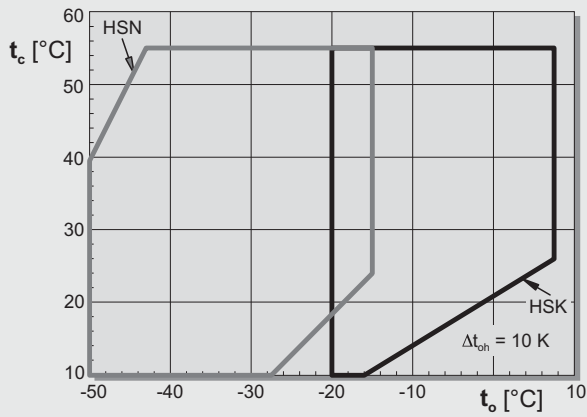
R134a CR 100%



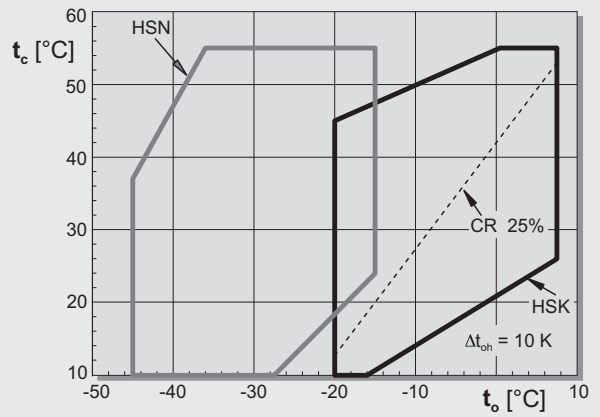
R134a CR 75% & CR 50%



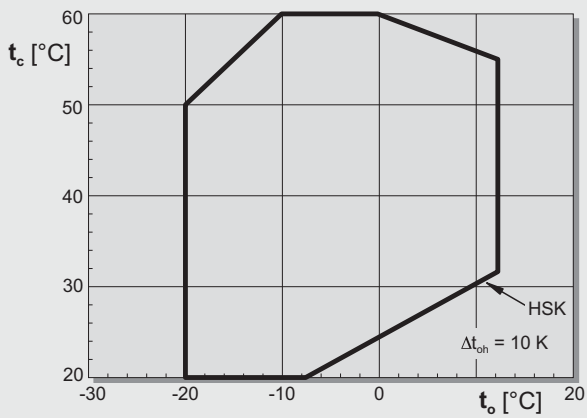
R404A • R507A CR 100%



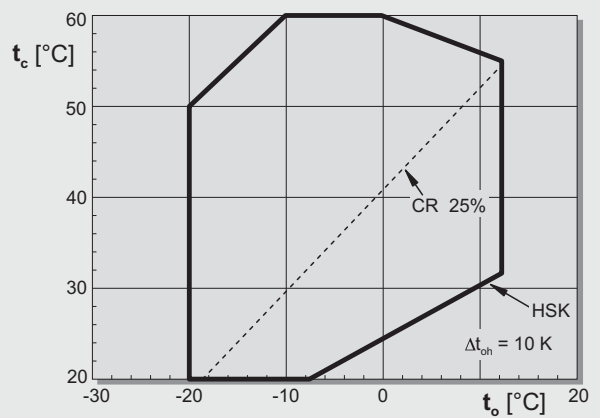
R404A • R507A CR 75% & CR 50%

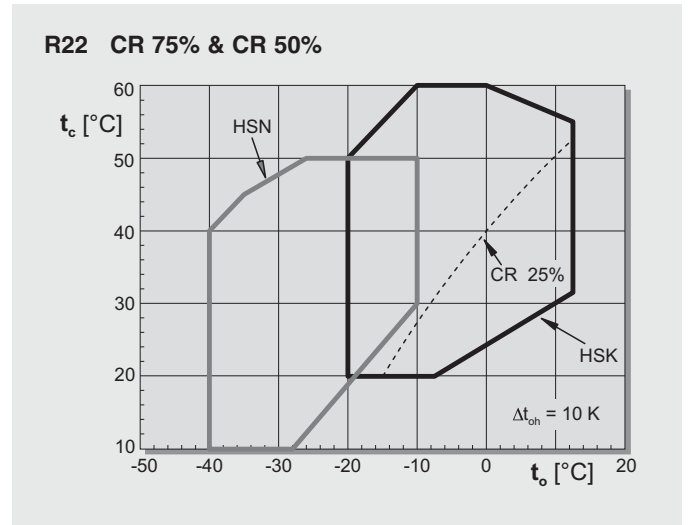
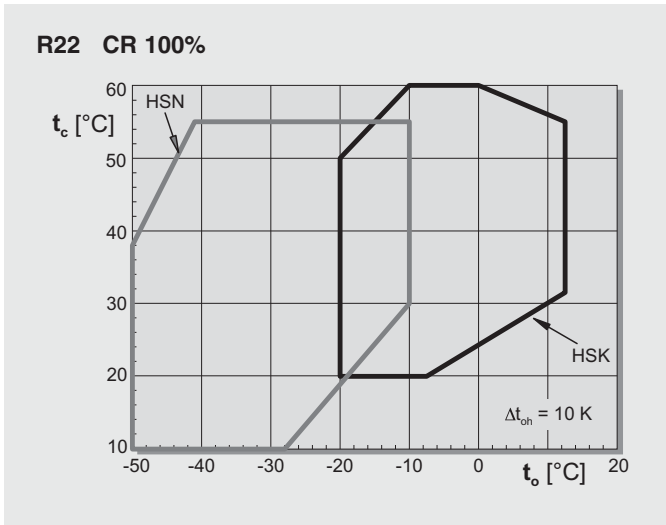


R407C CR 100%



R407C CR 75% & CR 50%





Legende

- t_o Verdampfungstemperatur [°C]
- t_c Verflüssigungstemperatur [°C]
- Δt_{oh} Sauggas-Überhitzung

Anwendungsbereiche der Schmierstoffe berücksichtigen (Kapitel 3.1)!

Ölkühlung

Bereiche, in denen Ölkühlung erforderlich wird, siehe BITZER Software. Damit kann auch die erforderliche Ölkühlerleistung berechnet werden.

ECO-Betrieb

Maximale Verflüssigungstemperatur kann eingeschränkt sein, siehe BITZER Software.

Legend

- t_o Evaporating temperature [°C]
- t_c Condensing temperature [°C]
- Δt_{oh} Suction gas superheat

Consider the application range of the lubricants (see chapter 3.1)!

Oil cooling

For ranges in which oil cooling becomes necessary see BITZER Software, which is also useful to calculate the required oil cooler capacity.

ECO operation

Maximum condensing temperature may be limited, see BITZER Software.

Légende

- t_o Température d'évaporation [°C]
- t_c Température de condensation [°C]
- Δt_{oh} Surchauffe de gas aspiré

Tenir compte des champs d'application des lubrifiants (voir chapitre 3.1)!

Refroidissement d'huile

Voir le BITZER Software pour les applications nécessitant un refroidissement de l'huile. Celui-ci permet de déterminer également la puissance de refroidisseur d'huile.

Fonctionnement ECO

La température de condensation maximale peut être limitée, voir BITZER Software.

9 Leistungsdaten

Zur Schnellauswahl dienen die Leistungstabellen (Kälteleistung und elektrische Leistungsaufnahme) im Verdichterprospekt SP-110 für Kältemittel R134a, R404A, R507A 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 – Daten siehe BITZER Software –, verändern sich dadurch die Bezugsparameter (Drucklagen, Flüssigkeitstemperaturen) gegenüber bisher üblicherweise auf "Mitteltemperaturen" bezogenen Daten. Als Konsequenz ergeben sich zahlenmäßig geringere Werte für Kälteleistung und Leistungszahl.

Flüssigkeits-Unterkühlung

Bei Standard-Bedingungen ist entsprechend EN 12900 **keine** Flüssigkeits-Unterkühlung berücksichtigt. Die dokumentierte Kälteleistung und Leistungszahl reduziert sich entsprechend gegenüber Daten auf der Basis von 5 bzw. 8,3 K Unterkühlung.

9 Performance data

A quick selection of cooling capacity and power input is provided by tables in the compressor brochure SP-110 for refrigerants R134a, R404A, R507A 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 – data see BITZER Software – this leads to a change in the basic parameters (pressure levels, liquid temperatures) compared with data according to "intermediate temperatures" used so far. 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 according to EN 12900. Therefore the rated cooling capacity and efficiency (COP) show lower values in comparison to data based on 5 or 8.3 K of subcooling.

9 Données de puissance

Pour la sélection rapide, se référer aux tableaux de puissance (puissance frigorifique et puissance électrique absorbée) dans la brochure SP-110 pour les fluides frigorigènes R134a, R404A, R507A 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 caractéristiques 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 zeotropes comme le R407C – données voir BITZER Software –, les paramètres de référence (pressions, températures du liquide) changent, car jusqu'à présent, les données se référaient communément 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 d'après EN 12900. La puissance frigorifique et le coefficient de performance documentés sont donc plus faibles par comparaison aux données se basant sur un sous-refroidis. de 5 ou 8,3 K.

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 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.

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 realistic layout of the subcooler and a stable operation of the injection valve in the BITZER Software a temperature difference of 10 K has been chosen as the basic value. Individual input data may be typed.

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 d'après EN 12900 comme étant de 5 K au-dessus de la température de saturation (point de rosée pour R407C) à l'entrée de 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 été choisie. Des données individuelles peuvent être entrées.

9.1 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 9.2) oder
- einen bestimmten Verdichter auswählen und dessen Leistungsdaten bestimmen lassen (Kapitel 9.3).

9.1 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 9.2) or
- choose a compressor and have its performance data determined (chapter 9.3).

9.1 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 9.2) ou
- sélectionner un compresseur bien précis pour obtenir les données de puissance (chapitre 9.3).

Hauptmenü auswählen

In der Startseite (Abb. 30) auf Foto der gewünschten Produktgruppe klicken. Das entsprechende Hauptmenü erscheint.

Select the main menu

Click on photo of the product group in the start menu (fig. 30). The respective main menu appears.

Sélectionner le menu principal

Cliquer dans le menu démarrer (fig. 30) la photo du groupe de produits souhaité. Le menu principal correspondant apparaît.

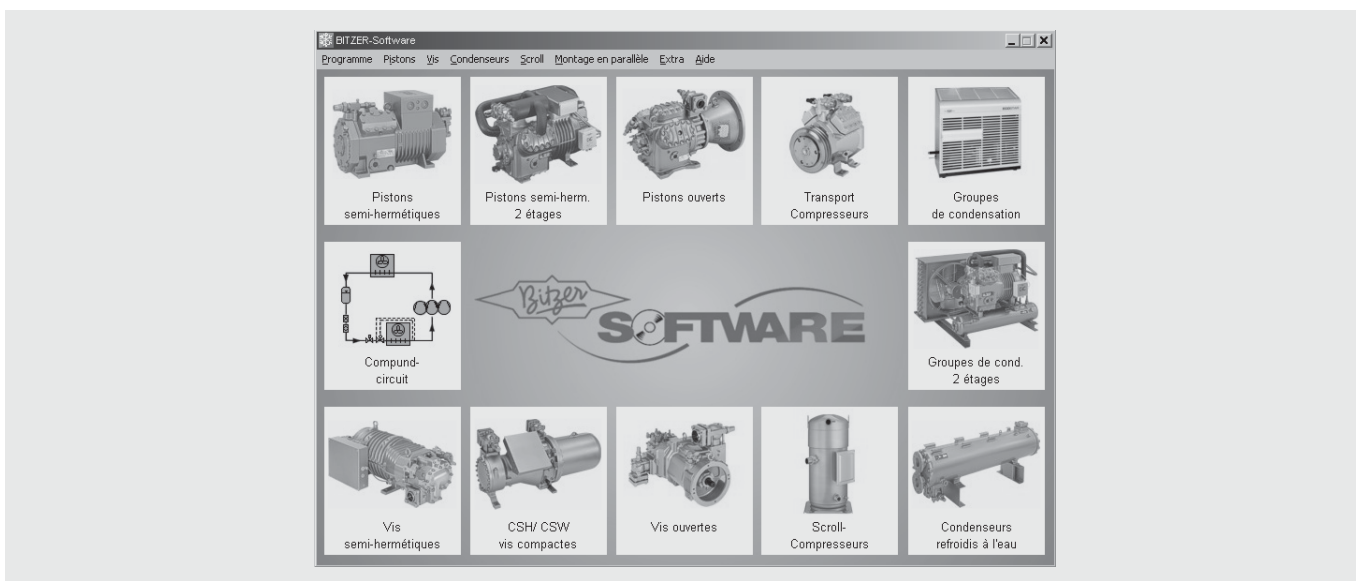


Abb. 30 BITZER Software Startmenü englische Version

Fig. 30 BITZER Software start menu english version

Fig. 30 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 TRENNZEICHEN BEIM CSV-EXPORT auswählen:
 - SEMIKOLON (;) oder
 - KOMMA (,) oder
 - TABULATOR (→).
- Wenn gewünscht DEZIMAL-KOMMA STATT DEZIMAL-PUNKT auswählen.
- SPEICHERN.

Diese Einstellungen bleiben auch beim Schließen der BITZER Software gespeichert.

Einheiten-Umrechnung

Dieses Menü befindet sich unter EXTRA → EINHEITEN-UMRECHNUNG.

- Gewünschte Umrechnung auswählen.
- EINGABEWERT eingeben und >> aufrufen.

Spezifische Dateneingabe

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

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 SEPARATOR FOR CSV EXPORT:
 - SEMICOLON (;) or
 - COMMA (,) or
 - TABSTOP (→).
- If desired, select DECIMAL COMMA INSTEAD OF DECIMAL POINT.
- SAVE.

These settings are saved when the BITZER Software is closed.

Dimensions transformation

This menu is contained in EXTRA → DIMENSION-TRANSFORMATION.

- Select the desired transformation.
- Type the INPUT VALUE and hit >>.

Input of specific data

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

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 SYMBOLE DE SÉPARATION POUR L'EXPORT CSV:
 - POINT VIRGULE (;) ou
 - VIRGULE (,) ou
 - TABULATION (→).
- Si désiré, choisir VIRGULE À LA PLACE DE POINT COMME SÉPARATEUR DÉCIMAL.
- MÉMORISER.

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

Conversion d'unités

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

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

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".

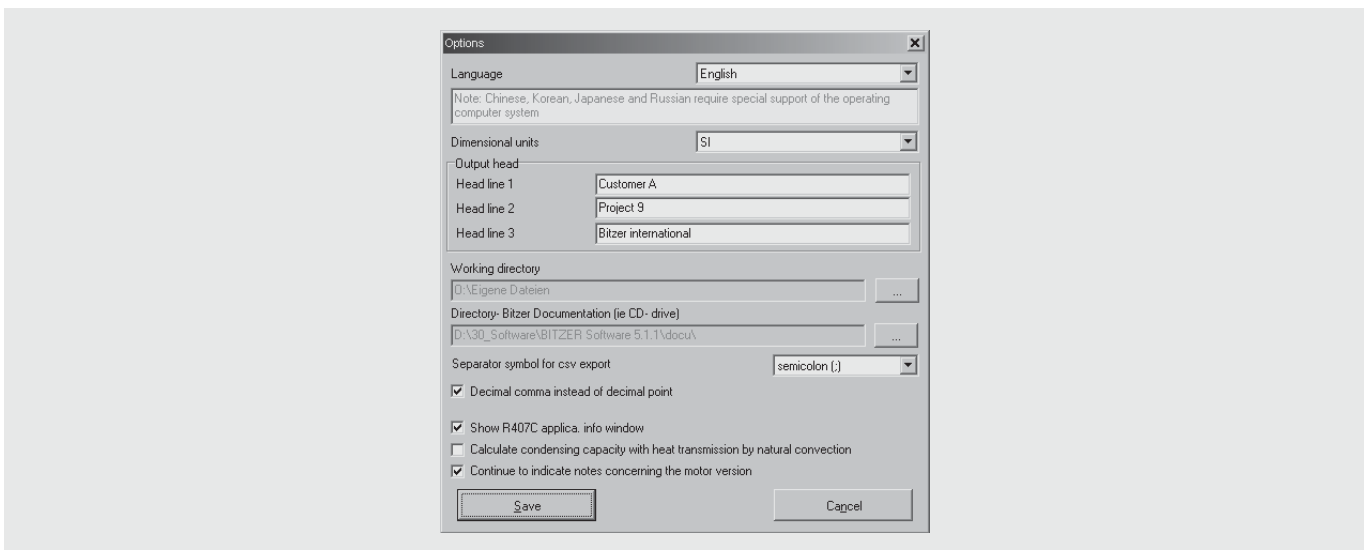


Abb. 31 Menü OPTIONEN: individuelle Grundeinstellungen auswählen, englische Version

Fig. 31 Menu OPTIONS: select individual default sets, english version

Fig. 31 Menue OPTIONS: choisir paramètres de base individuels, version anglais

9.2 Verdichter mit der BITZER Software auswählen

- Hauptmenü HALBHERMETISCHE SCHRAUBEN auswählen.
- Gewünschte KÄLTELEISTUNG eingeben.
- Gewünschte Betriebsbedingungen auswählen:
 - KÄLTEMITTEL und bei R404A und R407C BEZUGSTEMPERATUR (TAU-PUNKT oder MITTELTEMPERATUR),
 - VERDAMPFUNG(stemperatur),
 - VERFLÜSSIGUNG(stemperatur),
 - ohne oder MIT ECONOMISER,
 - FLÜSSIGKEITSUNTERKÜHLUNG,
 - SAUGGASÜBERHITZUNG oder SAUGGASTEMPERATUR,
 - NUTZBARE ÜBERHITZUNG,
 - NETZVERSORGUNG und
 - DRUCKGASTEMPERATUR
- BERECHNEN aufrufen. Im Fenster ERGEBNISWERTE werden zwei ausgewählte Verdichter mit den Leistungsdaten angezeigt (Abb. 32).
- AUSGABE der Daten: Eingabe von individuellem Text möglich (3 KOPFZEILEN).
 - AUSGABE AUF DRUCKER mit Einsatzgrenzen oder
 - AUSGABE ALS PDF-DATEI mit Einsatzgrenzen oder
 - AUSGABE ALS TEXT-DATEI (ANSI)

9.2 Select the compressor by BITZER Software

- Select the main menu SEMI-HERMETIC SCREWS.
- Type the desired COOLING CAPACITY.
- Select desired operating conditions:
 - REFRIGERANT and for R404A and 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 and
 - DISCHARGE GAS TEMP(erature).
- Hit CALCULATE. In the window OUTPUT DATA two selected compressors with performance data are shown (fig. 32).
- EXPORT (Data output): Input of individual text possible (3 HEAD LINES).
 - EXPORT TO PRINTER with application limits or
 - EXPORT AS PDF-FILE with application limits or
 - EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)

9.2 Déterminer le compresseur avec le BITZER Software

- Choisir le menu principal VIS SEMI-HERMÉTIQUES.
- Entrer la PUISS. FRIGORIFIQUE désirée.
- Choisir les conditions de fonctionnement désirées:
 - FLUIDE FRIGORIGÈNE et en cas R404A et 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 et
 - TEMP. GAZ CHAUDS (température du gaz de refoulement).
- Appeler CALCULER. Dans la fenêtre DONNÉES D'ÉDITION apparaissent deux COMPRESSEURS choisis avec les données de puissance (fig. 32).
- 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 FICHER PDF ou
 - EXPORTER COMME FICHER TEXTE (ANSI)

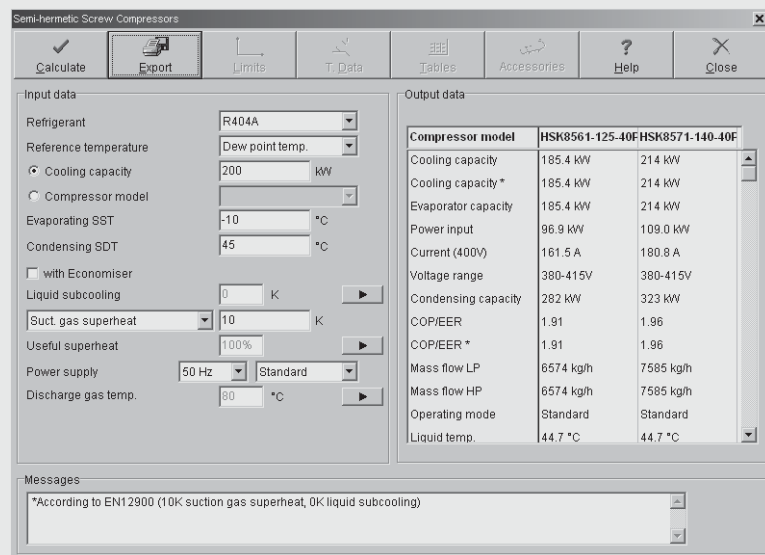


Abb. 32 Beispiel: Verdichterauswahl mit R404A und 200 kW, Hauptmenü englische Version

Fig. 32 Example: Compressor selection with R404A and 200 kW, main menu, english version

Fig. 32 Exemple: Sélection de compresseurs avec R404A et 200 kW, menu principal, version anglaise

9.3 Leistungsdaten eines Verdichters mit der BITZER Software ermitteln

- Hauptmenü HALBHERMETISCHE SCHRAUBEN auswählen.
- VERDICHTERTYP auswählen.
- Gewünschte Betriebsbedingungen auswählen:
 - KÄLTEMITTEL und bei R404A und R407C BEZUGSTEMPERATUR (TAUPUNKT oder MITTELTEMPERATUR),
 - VERDAMPFUNG(stemperatur),
 - VERFLÜSSIGUNG(stemperatur),
 - ohne oder MIT ECONOMISER,
 - FLÜSSIGKEITSUNTERKÜHLUNG,
 - SAUGGASÜBERHITZUNG oder SAUGGASTEMPERATUR,
 - NUTZBARE ÜBERHITZUNG,
 - NETZVERSORGUNG und
 - DRUCKGASTEMPERATUR
- BERECHNEN aufrufen.
Im Fenster ERGEBNISWERTE wird der ausgewählte Verdichter mit den Leistungsdaten angezeigt (Abb. 33).
- AUSGABE der Daten:
Eingabe von individuellem Text möglich (3 KOPFZEILEN).
 - AUSGABE AUF DRUCKER mit Einsatzgrenzen oder
 - AUSGABE ALS PDF-DATEI mit Einsatzgrenzen oder
 - AUSGABE ALS TEXT-DATEI (ANSI)

9.3 Determine compressor performance data using the BITZER Software

- Select the main menu SEMI-HERMETIC SCREWS.
- Select COMPRESSOR MODEL.
- Select the desired operating conditions:
 - REFRIGERANT and for R404A and 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 and
 - DISCHARGE GAS TEMP(eration).
- Hit CALCULATE.
In the window OUTPUT DATA the selected compressor with performance data is shown (fig. 33).
- EXPORT (Data output):
Input of individual text possible (3 HEAD LINES).
 - EXPORT TO PRINTER with application limits or
 - EXPORT AS PDF-FILE with application limits or
 - EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)

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

- Choisir le menu principal Vis SEMI-HERMÉTIQUES.
- Choisir MODÈLE DE COMPRESS.
- Choisir les conditions de fonctionnement désirées:
 - FLUIDE FRIGORIGÈNE et en cas R404A et 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 et
 - TEMP. GAZ CHAUDS (température du gaz de refoulement).
- Appeler CALCULER.
Dans la fenêtre DONNÉES D'ÉDITION apparaît le compresseur choisi avec les données de puissance (fig. 33).
- 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)

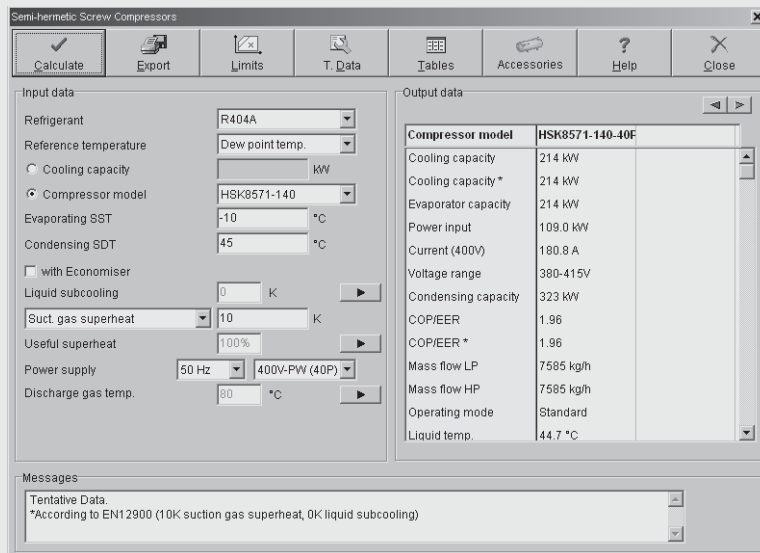


Abb. 33 Beispiel:
Leistungsdaten des ausgewählten Verdichters HSK8571-140 mit R404A, Hauptmenü, englische Version

Fig. 33 Example:
Performance data of the selected compressor HSK8571-140 with R404A, main menu english version

Fig. 33 Exemple:
Données de puissance du compresseur choisi HSK8571-140 avec R404A, menu principal version anglaise

Betriebspunkt in Einsatzgrenz-Diagramm

- GRENZEN aufrufen.
Standard-Einsatzgrenz-Diagramm mit Betriebspunkt (blaues Kreuz) erscheint im Fenster.
Weiteres Register: 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. 34)
 - 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 register: 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. 34)
 - 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.
Registre alternatif: 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. 34)
 - EXPORTER COMME FICHIER PDF
 - EXPORTER COMME FICHIER TEXTE (ANSI)

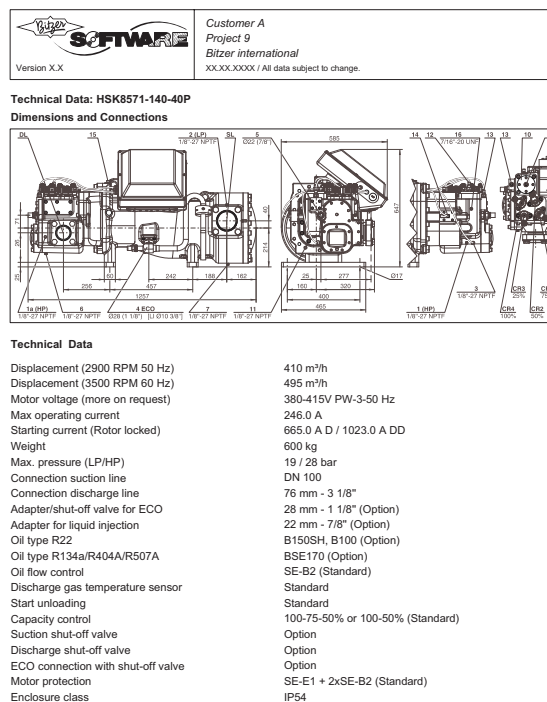


Abb. 34 Beispiel:
Datenblatt mit Maßzeichnung und
technischen Daten

Fig. 34 Example:
Data sheet with dimensional dra-
wing and technical data

Fig. 34 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. 35)
 - 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 CONDENSATION 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. 35)
 - EXPORT AS PDF-FILE or
 - EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)

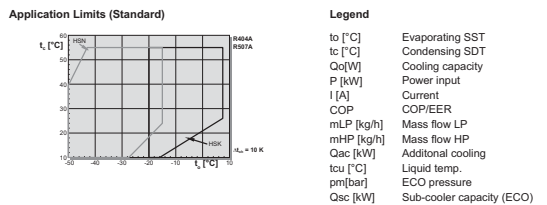
Sortir des tableaux de puissance

- 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.
- Retourner vers registre TABLEAU DE PUISSANCES.
Contrôler les températures d'EVAPORATION et de CONDENSATION et en cas utile les changer.
- Appeler CALCULER.
Le tableau de puissance calculé apparaît dans la fenêtre.
- Sortir les données avec COPIER (dans le presse-papiers) ou EDITION.
 - EXPORTER POUR IMPRIMER (fig. 35)
 - EXPORTER COMME FICHER PDF
 - EXPORTER COMME FICHER TEXTE (ANSI)

 Version X.X	Customer A Project 9 Bitzer international <small>XXXXXXXX / All data subject to change.</small>
-----------------	--

Performance table: Semi-hermetic Screw Compressors

Compressor model	HSK8571-140		Suct. gas superheat	10K				
Refrigerant	R404A		Power supply	400V-3-50Hz				
Reference temperature	Dew point temp.		Capacity regulation	100%				
Operating mode	Standard		Useful superheat	100%				
Liquid subcooling	0K							
t_c [°C]	t_o [°C]	10	5	0	-5	-10	-15	-20
30	Q _o [W]	--	483045	403811	335368	278513	226097	183171
	P [kW]		88.1	85.6	83.1	80.9	78.9	77.2
	I [A]		149.9	146.3	142.7	139.3	136.4	134.1
	COP		5.48	4.72	4.03	3.42	2.97	2.37
	mLP [kg/h]		12917	11023	9355	7890	6606	5485
	mHP [kg/h]		12917	11023	9355	7890	6606	5485
	Qac [kW]		0	0	0	0	0	0
	t _{cu} [°C]		29.6	29.6	29.6	29.6	29.6	29.6
	pm [bar]							
	Qsc [kW]							
40	Q _o [W]	--	418503	348181	287598	235655	191308	153690
	P [kW]		105.3	102.8	100.4	98.2	96.4	94.9
	I [A]		175.2	171.5	168.0	164.8	162.0	159.8
	COP		3.97	3.39	2.86	2.40	1.99	1.62
	mLP [kg/h]		12715	10830	9169	7710	6432	5316
	mHP [kg/h]		12715	10830	9169	7710	6432	5316
	Qac [kW]		0	0	0	0	0	0
	t _{cu} [°C]		39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6
	pm [bar]							
	Qsc [kW]							
50	Q _o [W]	--	348058	287495	235514	191135	153428	121619
	P [kW]		127.9	125.6	123.5	121.8	120.0	118.8
	I [A]		209	206	202	198.6	197.2	195.4
	COP		2.72	2.29	1.91	1.57	1.28	1.02
	mLP [kg/h]		12395	10525	8877	7429	6159	5051
	mHP [kg/h]		12395	10525	8877	7429	6159	5051
	Qac [kW]		0	0	0	9.72	22.2	34.4
	t _{cu} [°C]		49.7	49.7	49.7	49.7	49.7	49.7
	pm [bar]							
	Qsc [kW]							



-- No calculation possible (see message in single point selection)
 *According to EN12900 (10K suction gas superheat, 0K liquid subcooling)

Abb. 35 Beispiel:
Leistungstabelle R404A, Standard-Betrieb, englische Version

Fig. 35 Example: Performance table R404A, standard operation, english version

Fig. 35 Exemple: Tableau de puissance R404A, 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.

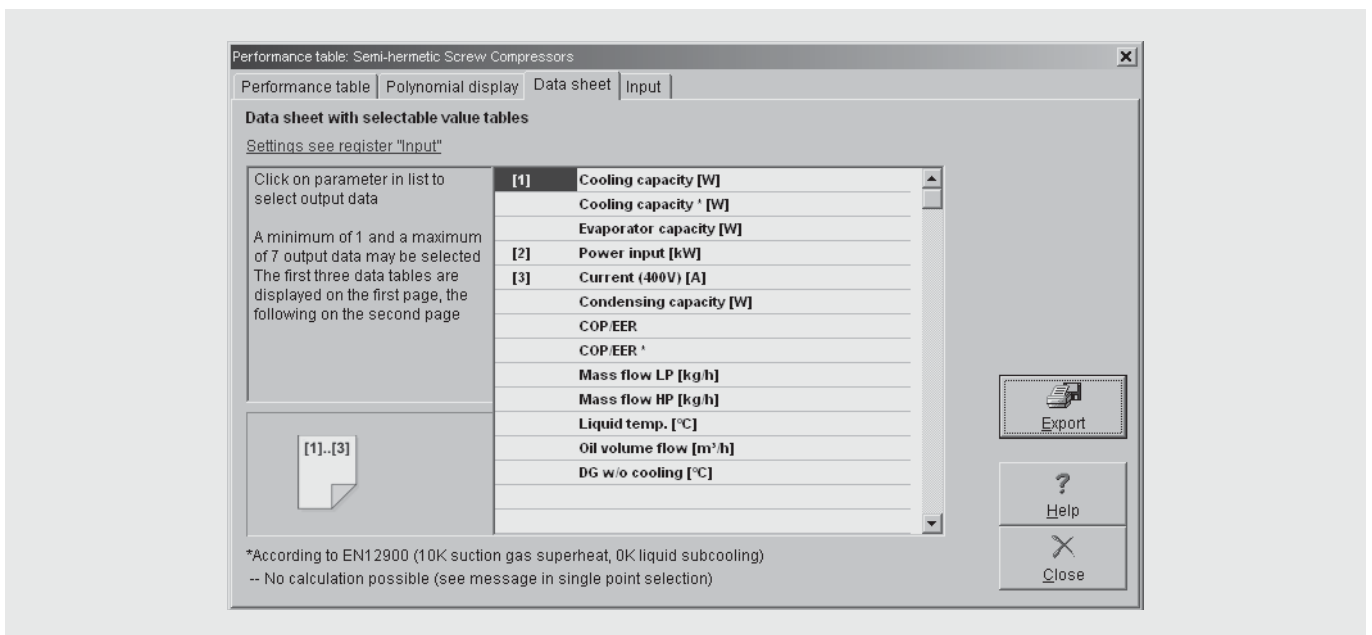


Abb. 36 Auswahlfenster TYPENBLATT in der Grundeinstellung, englische Version

Fig. 36 Window DATA SHEET in default selection, english version

Fig. 36 Fenêtre FEUILLE DE DONNÉES dans sélection de base, version anglaise

- Auswahl aufheben:
Auf ausgewählten Parameter klicken.
- Grundeinstellung (Abb. 36):
[1] KÄLTELEISTUNG [W]
[2] LEIST.(ungs)AUFNAHME [kW]
[3] STROM (400V) [A]
- Typenblätter ausgeben:
AUSGABE aufrufen.
- AUSGABE AUF DRUCKER (Abb. 37)
- AUSGABE ALS PDF-DATEI oder
- AUSGABE ALS TEXT-DATEI (ANSI)
- Cancel selection:
Click on the chosen parameter.
- Default selection (fig. 36):
[1] COOLING CAPACITY [W]
[2] POWER INPUT [kW]
[3] CURRENT (400V) [A]
- Export the data sheets:
Hit EXPORT.
- EXPORT TO PRINTER (fig. 37)
- EXPORT AS PDF-FILE or
- EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)
- Annuler sélection:
Cliquer sur le paramètre sélectionné.
- Sélection de base (fig. 36):
[1] PUISS.(ance) FRIGORIFIQUE [W]
[2] PUISS.(ance) ABSORBÉE [kW]
[3] INTENSITÉ (400V) [A]
- Sortir les données:
Appeler EDITION.
- EXPORTER POUR IMPRIMER (fig. 37)
- EXPORTER COMME FICHER PDF
- EXPORTER COMME FICHER TEXTE (ANSI)

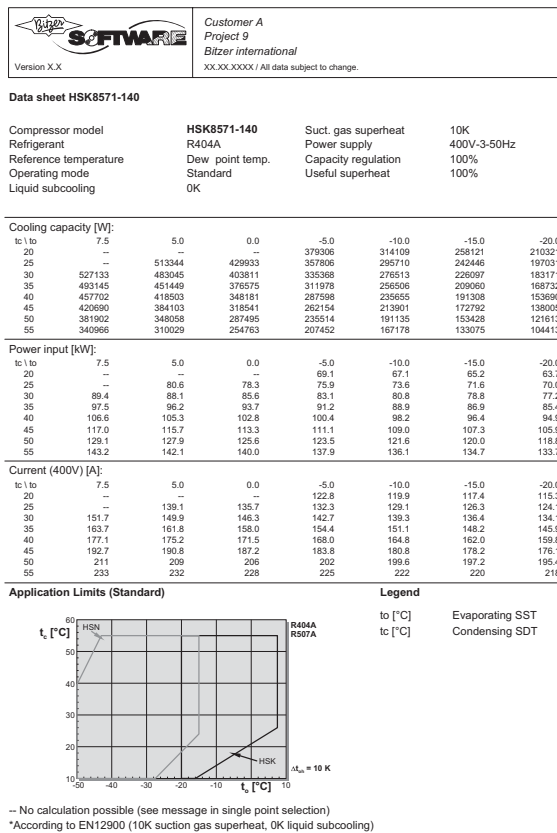


Abb. 37 Beispiel: TYPENBLATT HSK8571-140 mit Kälteleistung, Leistungsaufnahme und Strom (400 V) für R404A, englische Version

Fig. 37 Example: DATA SHEET of HSK8571-140 with Cooling capacity, Power input and Current (400 V) for R404A, english version

Fig. 37 Exemple: FEUILLE DE DONNÉES du HSK8571-140 avec puissance frigorifique, puissance absorbée et courant (400 V) pour R404A, 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. 38)
 - 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. 38)
 - EXPORT AS PDF-FILE or
 - EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)

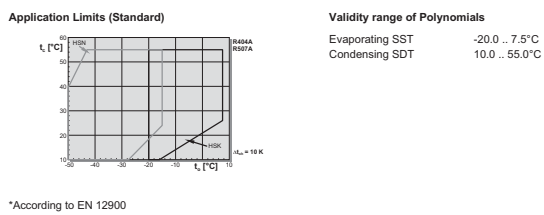
i Observe closely the VALIDITY RANGE OF POLYNOMIALS!
EVAPORATING SST and CONDENSING SDT temperature ranges are given.

Sortir des polynômes

- Choisir MODÈLE DE COMPRESS. dans le menu principal.
- Appeler TABLEAUX.
Le TABLEAU DE PUISSANCES blanc apparaît dans la fenêtre.
- Changer vers registre AFFICHER POLYNOMIALE.
- Appeler CALCULER.
Les COEFFICIENTS apparaissent dans la fenêtre.
- Sortir les données avec COPIER (dans le presse-papiers) ou EDITION.
 - EXPORTER POUR IMPRIMER (fig. 38)
 - EXPORTER COMME FICHIER PDF
 - EXPORTER COMME FICHIER TEXTE (ANSI)

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

SOFTWARE		Customer A Project 9 Bitzer international XXXXXXXX / All data subject to change.	
Version XX.X			
Presentation of compressor performance data with polynomials to EN 12900 / ARI 540			
Compressor model	HSK8571-140	Suct. gas superheat	10K
Refrigerant	R404A	Power supply	400V-3-50Hz
Reference temperature	Dew point temp.	Capacity regulation	100%
Operating mode	Standard	Useful superheat	100%
Liquid subcooling	0K		
Polynomial: $y = c1 + c2 \cdot t_0 + c3 \cdot t_0^2 + c4 \cdot t_0^3 + c5 \cdot t_0^4 + c6 \cdot t_0^5 + c7 \cdot t_0^6 + c8 \cdot t_0^7 + c9 \cdot t_0^8 + c10 \cdot t_0^9$			
Coefficients:			
Cooling capacity [W]		Power input [W]	
C1	5,4515321277E+5	C1	4,4679418567E+4
C2	1,9031990766E+4	C2	2,6824134294E+2
C3	-4,1446502979E+3	C3	1,5166463395E+3
C4	2,6804848103E+2	C4	7,6507113166E-1
C5	-1,2484552377E+2	C5	1,4034702511E+1
C6	-1,6332910324E+1	C6	-1,6113495959E+1
C7	1,4557005808E+0	C7	-1,2425848453E-1
C8	-1,8399572890E+0	C8	3,7551459096E-2
C9	-6,2547652099E-1	C9	-2,0845787802E-1
C10	-7,8782957784E-2	C10	3,6363199455E-1
Mass flow [kg/h]		Current [A]	
C1	1,1196064097E+4	C1	8,8711158137E+1
C2	3,5545558403E+2	C2	3,0845520068E-1
C3	-1,0535368532E+0	C3	2,1445487118E+0
C4	4,5721985323E+0	C4	1,4619723782E-3
C5	1,2232961870E-1	C5	2,3582800497E-2
C6	-1,8074755968E-2	C6	-2,5481566552E-2
C7	2,8834018953E-2	C7	-1,7694899399E-4
C8	-2,3670181349E-3	C8	5,8301214328E-5
C9	-4,1037956121E-3	C9	-3,1991823229E-4
C10	-4,6007598348E-3	C10	5,9011674120E-4



*According to EN 12900

Abb. 38 Beispiel:
Koeffizienten für R404A, Standard-Betrieb, englische Version

Fig. 38 Example:
Coefficients for R404A, standard operation, english version

Fig. 38 Exemple:
Coefficients pour R404A, fonctionnement standard, version anglaise

9.4 Zubehör für einen bestimmten Verdichter auswählen

- Hauptmenü HALBHERMETISCHE SCHRAUBEN auswählen.
- VERDICHTERTYP auswählen.
- BERECHNEN aufrufen. Die Schaltfläche ZUBEHÖR wird aktiv.
- ZUBEHÖR aufrufen. Das Fenster ZUBEHÖR erscheint.
- Im Register ERGEBNIS werden die EINGABEWERTE des Hauptmenüs angezeigt. Diese Daten können nur im Hauptmenü selbst geändert werden.
- Gewünschtes Zubehör auswählen:
 - ÖLABSCHEIDER oder
 - ÖLKÜHLER, LUFTGEKÜHLT oder
 - ÖLKÜHLER, WASSERGEKÜHLT
- Gewünschte Anzahl gleicher Verdichter für Parallelverbund eingeben.
- Automatische Auswahl (AUTO) auswählen.
- Im Fenster ERGEBNISWERTE erscheint das ausgewählte Zubehör (Ölabscheider oder Ölkühler).

9.4 Selecting the accessories for a certain compressor

- Select the main menu SEMI-HERMETIC SCREWS.
- Select COMPRESSOR MODEL.
- Hit CALCULATE. The button ACCESSORIES is activated.
- Hit ACCESSORIES. The window ACCESSORIES appears.
- In register RESULT the INPUT DATA of the main menu are shown. These data can only be changed in the main menu itself.
- Select the desired ACCESSORIES:
 - OIL SEPARATOR OR
 - OIL COOLER, AIR COOLED OR
 - OIL COOLER, COOLANT COOLED
- Enter designated number of identical compressors for parallel compounding.
- Select automatic selection (AUTO).
- In the window OUTPUT DATA the selected accessory appears (oil separator or oil cooler).

9.4 Déterminer les accessoires pour un compresseur spécial

- Choisir le menu principal VIS SEMI-HERMÉTIQUES.
- Choisir MODÈLE DE COMPRESS.
- Appeler CALCULER. La touche ACCESSOIRES est activée.
- Appeler ACCESSOIRES. La fenêtre ACCESSOIRES apparaît.
- Dans le registre RÉSULTAT les DONNÉES D'ENTRÉE du menu principal sont montrées. Ces données peuvent être changées seulement dans le menu principal soi-même.
- Choisir les ACCESSOIRES désirés:
 - SÉPARATEUR D'HUILE OU
 - REFROIDISSEUR D'HUILE, REFROIDIT PAR AIR ou REFROIDISSEUR D'HUILE, REFROIDIT PAR EAU
- Entrer le nombre souhaité de compresseurs identiques pour fonctionnement en parallèle.
- Choisir sélection automatique (AUTO).
- Dans la fenêtre Données d'édition apparaît l'accessoire déterminé (séparateur ou refroidisseur d'huile).

SOFTWARE	
Version X.X	Customer A Project 9 Bitzer international XX.XX.XXXX / All data subject to change.
Oil separator OA25012	
Input Values	
Compressor model	5x HSK8571-140
Refrigerant	R404A
Reference temperature	Dew point temp.
Evaporating SST	-10 °C
Condensing SDT	45 °C
Operating mode	Standard
Mass flow LP	7585 kg/h
Oil volume flow	2.46 m ³ /h
Oil cooler load	0 kW
DG w/o cooling	73.0 °C
Output	
Oil separator model	OA25012
Number	1
Max. HP mass flow	49823 kg/h
Mass flow load	76.1%
Max. oil volume flow	20.3 m ³ /h
Oil volume flow load	60.7%
Selection for direct expansion systems. Flooded systems require individual selection.	

Abb. 39 Beispiel:
Datenblatt ZUBEHÖR 1. Seite
Ölabscheider für Parallelverbund
von fünf HSK8571-140, englische
Version

Fig. 39 Example:
Data sheet ACCESSORIES 1st page
oil separator for parallel com-
pounding of five HSK8571-140,
english version

Fig. 39 Exemple:
Fiche de données ACCESSORIES 1^{ère}
page: séparateur d'huile pour fon-
ctionnement en parallèle de cinq
HSK8571-140, version anglaise

Technische Daten

Im Register DATEN sind die technischen Daten des ausgewählten Zubehörs aufgelistet.

Maßzeichnung

Im Register MAßE wird die Maßzeichnung des ausgewählten Zubehörs gezeigt. Legende siehe Register HINWEISE.

Datenblatt ausgeben

Das Datenblatt enthält (Abb. 39 und 40):

- Vorgabewerte
- Auslastung des ausgewählten Zubehörs
- Maße und Anschlüsse des ausgewählten Zubehörs
- Technische Daten des ausgewählten Zubehörs
- AUSGABE aufrufen.
Eingabe von individuellem Text möglich (3 KOPFZEILEN).
 - AUSGABE AUF DRUCKER oder
 - AUSGABE ALS PDF-DATEI oder
 - AUSGABE ALS TEXT-DATEI (ANSI)

Technical data

In the register DATA the technical data of the selected accessory is listed.

Dimensional drawing

In the register DIMENSIONS the dimensional drawing of the selected accessory is shown. Legend see register NOTES.

Export data sheet

The data sheet contains (fig. 39 and 40):

- input values
- load of the selected accessory
- dimensions and connections of the selected accessory
- technical data of the selected accessory
- EXPORT (Data output):
Input of individual text possible (3 HEAD LINES).
 - EXPORT TO PRINTER or
 - EXPORT AS PDF-FILE or
 - EXPORT AS TEXT-FILE (ANSI)

Caractéristiques techniques

Les caractéristiques techniques de l'accessoire déterminé sont énumérées dans le registre DONNÉES.

Croquis coté

Le croquis coté de l'accessoire déterminé apparaît dans le registre DIMENSIONS. Légende voir dans le registre RECOMMANDA.

Sortir fiche de données

La fiche de données contient (fig. 39 et 40):

- données d'entrée
- charge de travail de l'accessoire déterminé
- dimensions et raccords de l'accessoire déterminé
- caractéristiques techniques de l'accessoire déterminé
- EDITION des données:
L'entrée du texte individuel possible (3 LIGNES D'EN-TÊTE).
 - EXPORTER POUR IMPRIMER ou
 - EXPORTER COMME FICHIER PDF ou
 - EXPORTER COMME FICHIER TEXTE (ANSI)

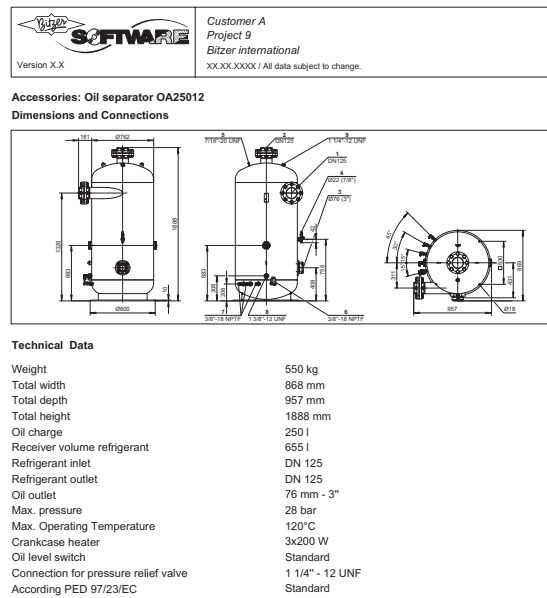


Abb. 40 Beispiel:
Datenblatt ZUBEHÖR 2. Seite
Ölabscheider für Parallelverbund
von fünf HSK8571-140, englische
Version

Fig. 40 Example:
Data sheet ACCESSORIES 2nd page
oil separator for parallel com-
pounding of five HSK8571-140,
english version

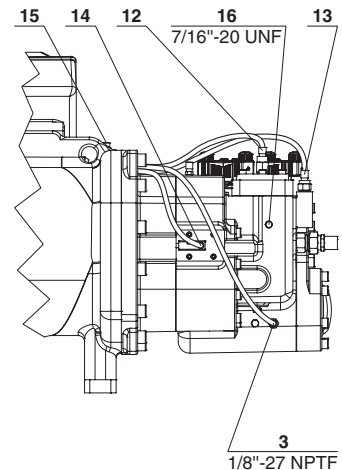
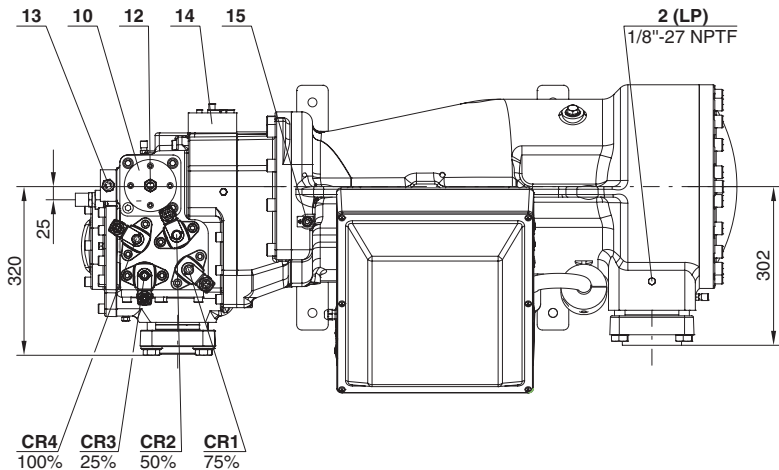
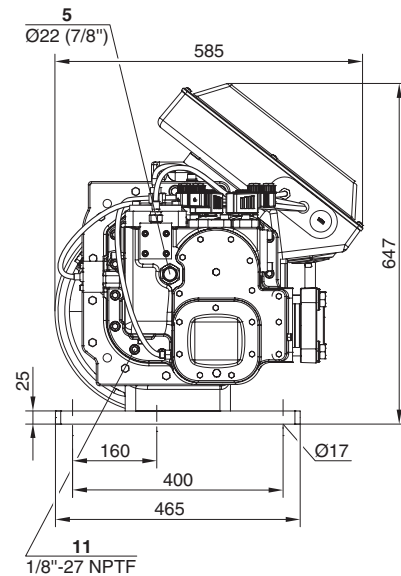
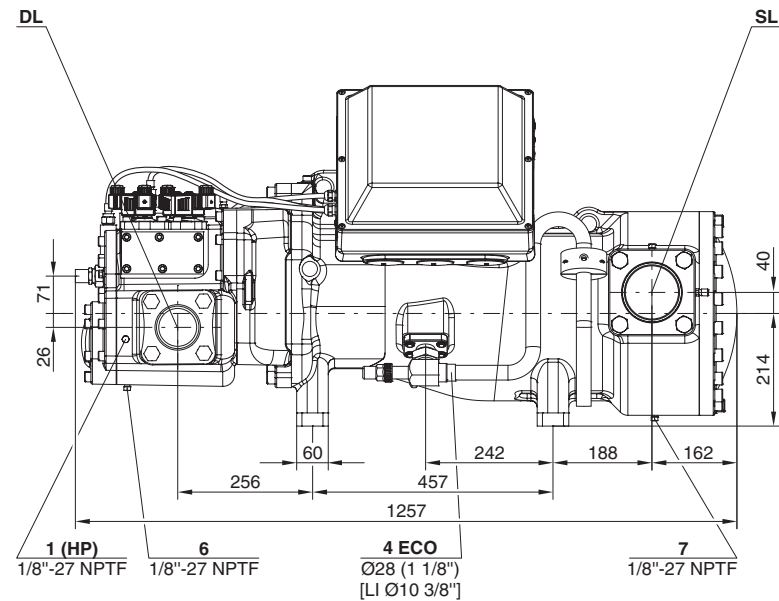
Fig. 40 Exemple:
Fiche de données ACCESSORIES 2^{ème}
page: séparateur d'huile pour fonc-
tionnement en parallèle de cinq
HSK8571-140, version anglaise

10 Maßzeichnungen

10 Dimensional drawings

10 Croquis cotés

HS.8551 .. HS.8571



Anschluss-Positionen

- 1 Hochdruck-Anschluss (HP)
- 2 Niederdruck-Anschluss (LP)
- 3 Anschluss für Druckgas-Temperaturfühler (HP)
- 4 ECO mit Anschlussleitung (Option)
- 5 Anschluss für Öl-Einspritzung
- 6 Ölabblass (Verdichtergehäuse)
- 7 Ölabblass (Motorgehäuse)
- 10 Service-Anschluss (Ölfilter)

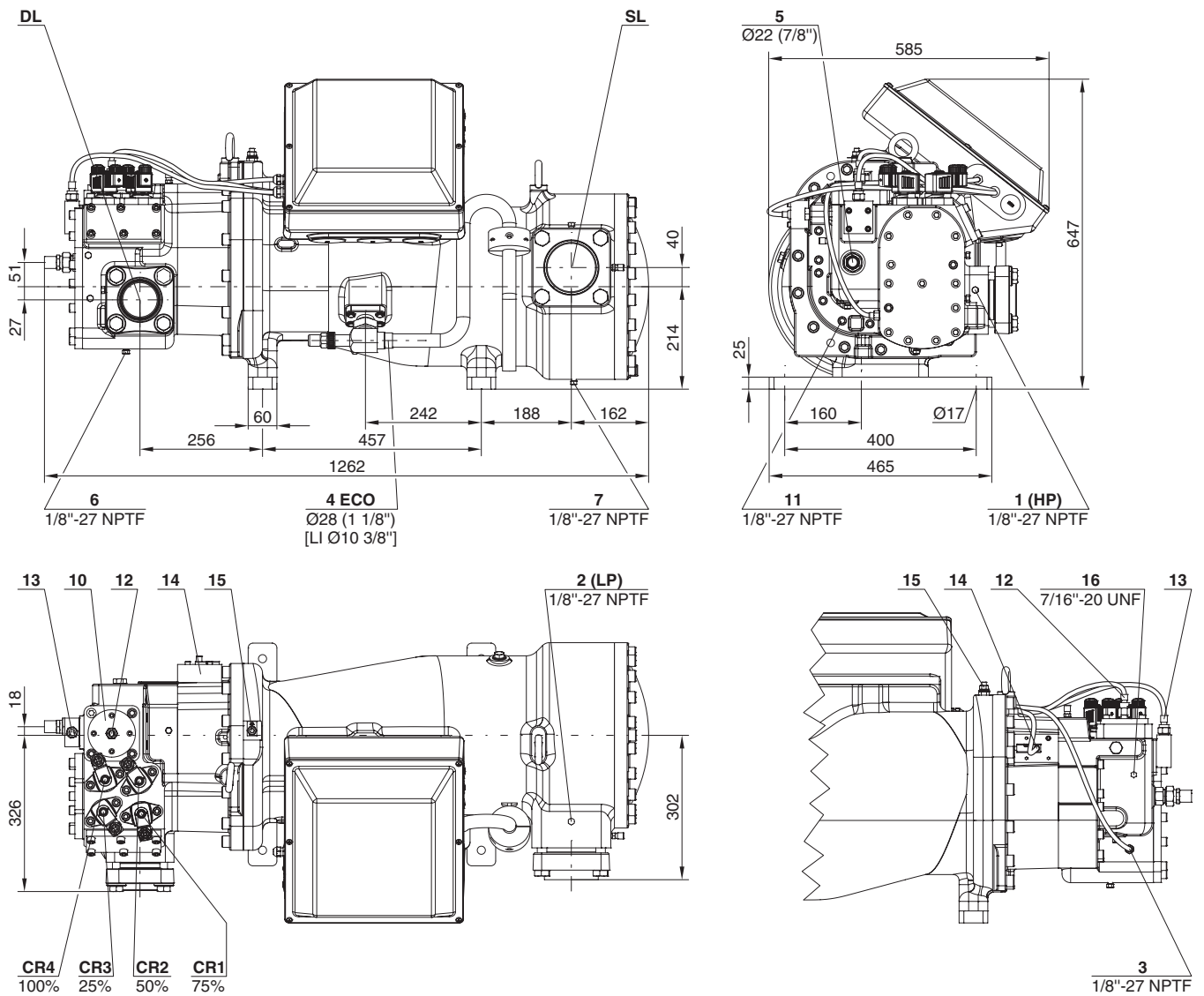
Connection positions

- 1 High pressure connection (HP)
- 2 Low pressure connection (LP)
- 3 Discharge gas temperature sensor connection (HP)
- 4 ECO with connecting pipe (option)
- 5 Connection for oil injection
- 6 Oil drain (compressor housing)
- 7 Oil drain (motor housing)
- 10 Service connection (oil filter)

Position des raccords

- 1 Raccord de haute pression (HP)
- 2 Raccord de basse pression (LP)
- 3 Raccord de sonde de température du gaz de refoulement (HP)
- 4 ECO avec tube de raccord (option)
- 5 Raccord de l'injection d'huile
- 6 Vidange d'huile (carter de compress.)
- 7 Vidange d'huile (carter de moteur)
- 10 Raccord de service (filtre à l'huile)

HSN8591



- 11 Ölablass (Ölfiler)
- 12 Überwachung des Ölstopventils
- 13 Ölfiler-Überwachung
- 14 Öldurchfluss-Wächter
- 15 Erdungsschraube für Gehäuse
- 16 Druckablass (Ölfiler-Kammer)

- 11 Oil drain (oil filter)
- 12 Monitoring of oil stop valve
- 13 Oil filter monitoring
- 14 Oil flow switch
- 15 Screw for grounding of housing
- 16 Pressure relief (oil filter chamber)

- 11 Vidange d'huile (filtre à l'huile)
- 12 Contrôle de vanne de retenue d'huile
- 13 Contrôle du filtre à l'huile
- 14 Contrôleur du débit d'huile
- 15 Vis de mise à la terre pour carter
- 16 Décharge de pression (chambre du filtre à l'huile)

SL Sauggas-Leitung
DL Druckgas-Leitung

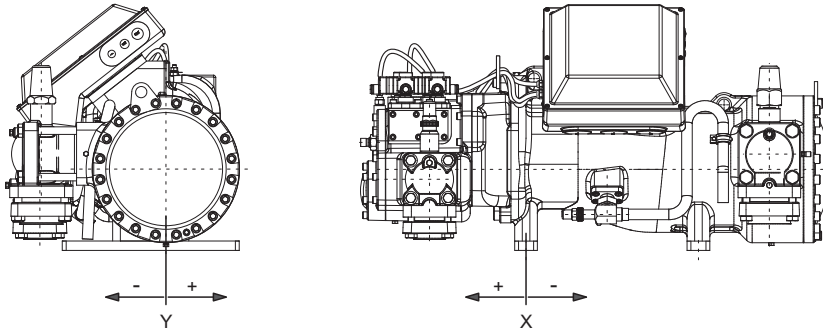
SL Suction gas line
DL Discharge gas line

SL Conduite du gaz aspiré
DL Conduite du gaz de refoulement

11 Schwerpunkte

11 Centers of gravity

11 Centres de gravité



Verdichter Compressor Compresseur	X [mm]	Y [mm]
HSK8551-80	-200	45
HSK8551-110	-205	45
HSK8561-90	-200	45
HSK8561-125	-215	45
HSK8571-110	-205	45
HSK8571-140	-230	45
HSN8571-125	-210	45
HSN8591-160	-215	45

Schwerpunkte gelten für Verdichter mit montiertem Druck- und Saugventil.

Centers of gravity are valid for compressors with mounted discharge and suction valve.

Centres de gravité valables pour des compresseurs avec vanne d'aspiration et vanne de refoulement montée.

12 Zubehör

Die Ölabscheider und Ölkühler für Einzelverdichter und für Parallelverbund gleicher Verdichter können mit der **BITZER Software** ausgewählt werden. Siehe Kapitel 9.4.

Die folgenden Datenblätter von Ölabscheidern, Ölkühlern und Zubehör für den Ölkreislauf zeigen eine Übersicht der wesentlichen Auslegungsdaten sowie Maßzeichnungen.

12.1 Ölabscheider

Anwendungsbereiche

Die folgende Übersichtstabelle ermöglicht eine Schnellauswahl von Ölabscheidern (bis $t_o = +5^\circ\text{C}$) auf Basis des maximalen Saugvolumenstroms (theoretisches Fördervolumen). Eine Auswahl unter Vorgabe der realen Betriebsbedingungen – einschließlich ECO-Anwendung – ist mit der BITZER Software möglich (siehe Kapitel 9.4). Diese Methode berücksichtigt alle Eingabe-Parameter und sollte deshalb bevorzugt werden.

Auslegung für Systeme mit überflutetem Verdampfer auf Anfrage.

12 Accessories

The oil separators and oil coolers for single compressors and for parallel compounding of similar compressors may be selected by the **BITZER Software**. See chapter 9.4.

The following data sheets of oil separators, oil coolers and accessories for the oil circuit show an overview of the essential layout parameters as well as the dimensional drawings.

12.1 Oil separators

Application ranges

The following chart allows a quick selection of oil separators (up to $t_o = +5^\circ\text{C}$) based on the maximum suction volume flow (theoretical displacement). A selection based on actual operating conditions – including ECO operation – can be made by using the BITZER Software (see chapter 9.4). This method considers all input parameters and should therefore be favoured.

Layout for systems with flooded evaporator upon request.

12 Accessoires

Les séparateurs et refroidisseurs d'huile pour des compresseurs seuls et pour fonctionnement en parallèle des compresseurs identiques, peuvent être déterminés avec le **BITZER Software**. Voir chapitre 9.4.

Les fiches de données suivantes des séparateurs d'huile, refroidisseurs d'huile et accessoires pour le circuit d'huile indiquent un résumé des données de sélection importantes et des croquis cotés.

12.1 Séparateurs d'huile

Champs d'application

Avec le tableau suivant on peut sélectionner plus vite des séparateurs d'huile (jusqu'à $t_o = +5^\circ\text{C}$) basé sur le flux maximal de volume aspiré (volume balayé théorique). Une choix, donnant des conditions de fonctionnement réelles – ECO application inclus – est possible avec le BITZER Software (voir chapitre 9.4). Cette méthode respecte tous les paramètres d'entrées et pour cela doit être pris principalement.

Sélections pour des systèmes avec évaporateur noyé sur demande.

maximaler Saugvolumenstrom (theoretisches Fördervolumen)
maximum suction volume flow (theoretical displacement)
Flux maximal de volume aspiré (volume balayé théorique)

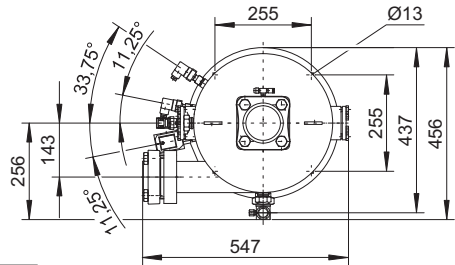
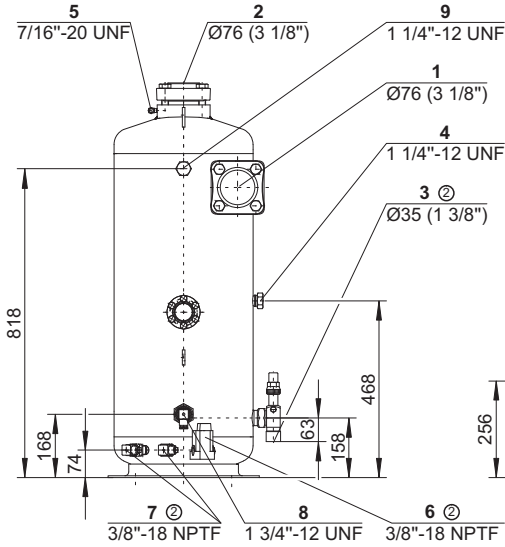
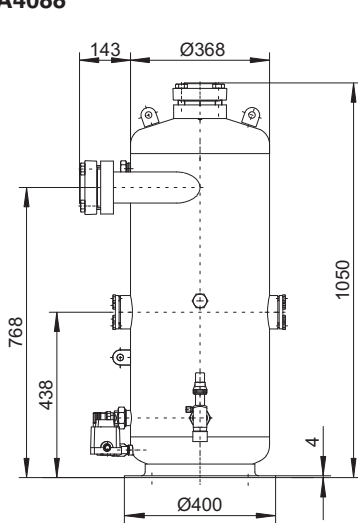
	Klimabereich High temperature range Domaine de climatisation		Normalkühl-Bereich Medium temperature range Domaine à moyenne temp.		Tiefkühl-Bereich Low temperature range Domaine de congélation	Anzahl Verdichter No. of compressors Nbre de compresseurs
	m ³ /h		m ³ /h		m ³ /h	
	R134a R22	R404A R507A	R134a R22	R404A R507A	R404A R507A	HS.85
OA4088	580	440	660	620	660	max. 1
OA9011	1160	840	1320	1180	1320	max. 3
OA14011	1320	1180	1320	1320	1320	max. 4
OA25012	2050	1900	2300	2100	2500	max. 6

Maßzeichnungen

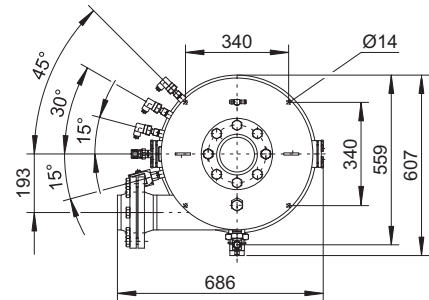
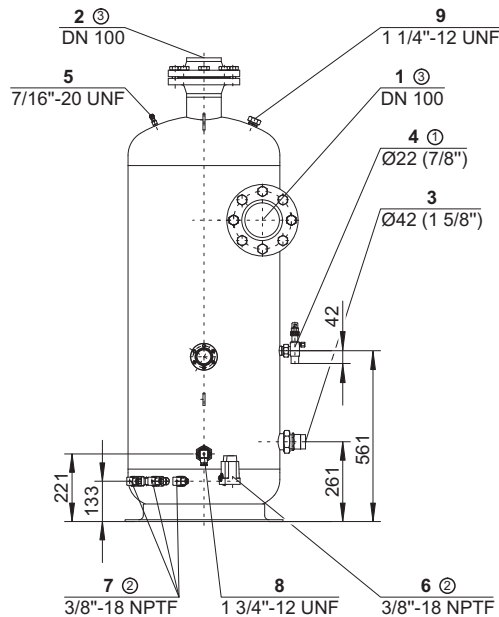
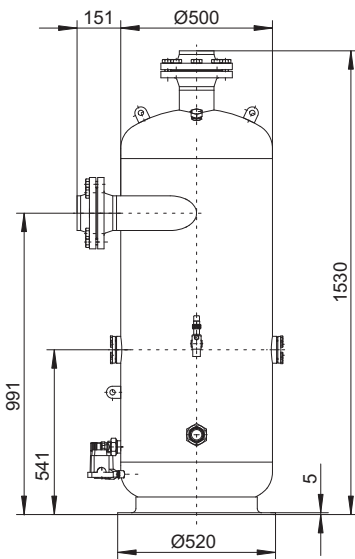
Dimensional drawings

Croquis cotés

OA4088



OA9011



Anschluss-Positionen

- 1 Kältemittel-Eintritt
- 2 Kältemittel-Austritt
- 3 Öl-Austritt
- 4 Öleinfüll-Anschluss
- 5 Service-Anschluss
- 6 Öl-Thermostat-Anschluss
- 7 Anschluss für Ölheizung
- 8 Anschluss für Ölniveau-Wächter
- 9 Anschluss für Druckentlastungs-Ventil

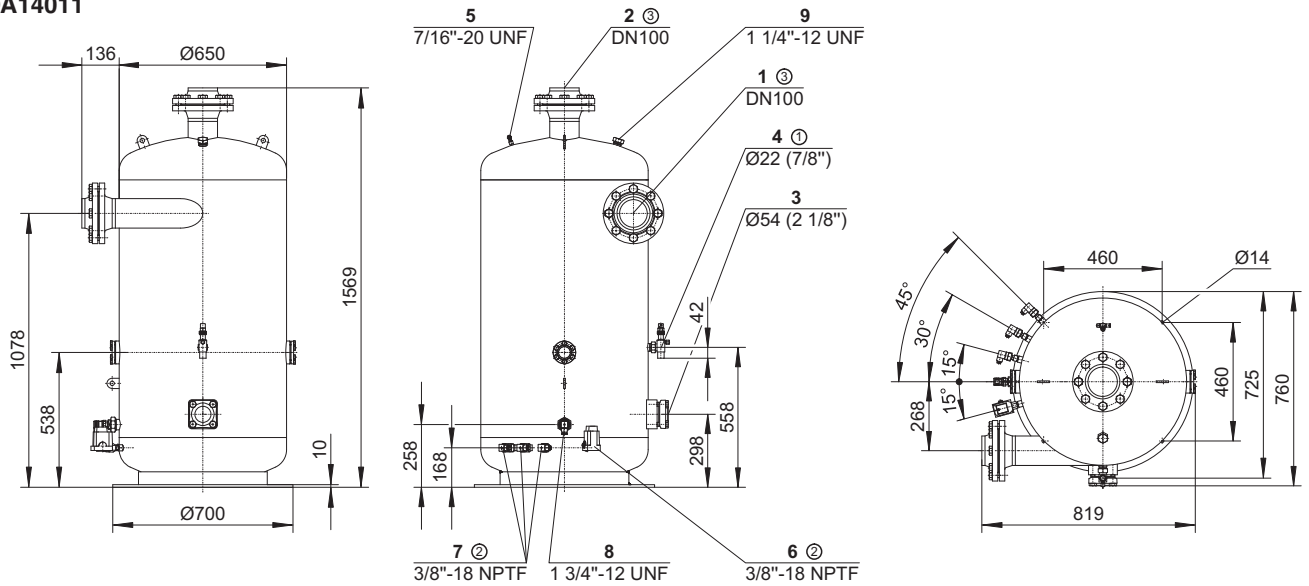
Connection positions

- 1 Refrigerant inlet
- 2 Refrigerant outlet
- 3 Oil outlet
- 4 Oil fill connection
- 5 Service connection
- 6 Oil thermostat connection
- 7 Oil heater connection
- 8 Oil level switch connection
- 9 Connection for pressure relief valve

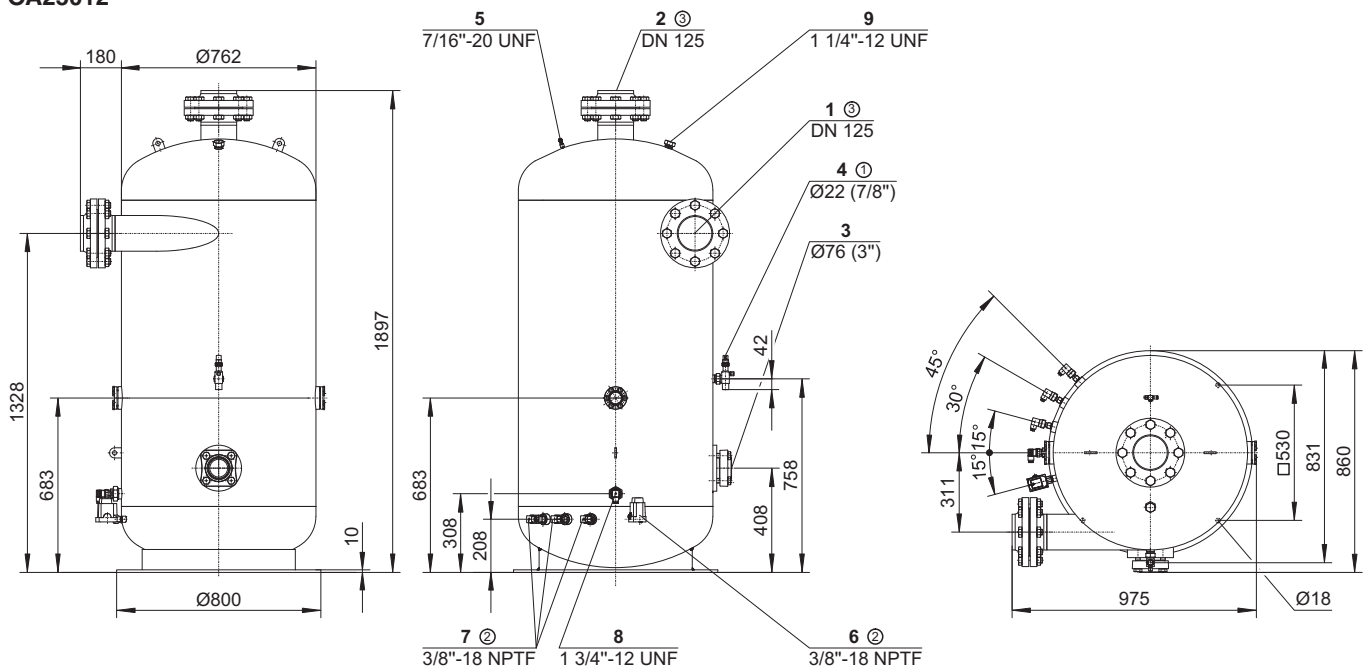
Position des raccords

- 1 Entrée de fluide frigorigène
- 2 Sortie de fluide frigorigène
- 3 Sortie d'huile
- 4 Raccord pour le remplissage d'huile
- 5 Raccord pour service
- 6 Raccord de thermostat d'huile
- 7 Raccord de chauffage d'huile
- 8 Raccord de contrôleur de niveau d'huile
- 9 Raccord pour soupape de décharge

OA14011



OA25012



- ① Rotalock
- ② Gewinde passend in vormontierte Tauchhülse
- ③ Flansch nach DIN 2635

- ① Rotalock
- ② Thread fits in pre-mounted heater sleeve.
- ③ Flange according to DIN 2635

- ① Rotalock
- ② Filetage approprié dans doigt de gant pré-assemblé.
- ③ Bride suivant DIN 2635

Technische Daten
Technical data
Caractéristiques techniques

Typ Type Type	Gewicht Weight Poids	Maximale Ölfüllung Maximum oil charge Charge maximale d'huile	Behälter-Inhalt (gesamt) Receiver volume (total) Contenance du réservoir (en somme)	Ölheizung Oil heater Chauffage d'huile
	[kg]	[dm ³]	[dm ³]	[Watt] ②
OA4088	108	40	88	2 x 140
OA9011	202	90	228	3 x 140
OA14011	308	140	385	3 x 140
OA25012	565	250	655	3 x 200

Abnahme entsprechend der EG-Druckgeräterichtlinie 97/23/EG, andere Abnahmen auf Anfrage.

Maximal zulässiger Druck 28 bar

Zulässige Temperatur -10 bis 120°C

② Gewinde passend in vormontierte Tauchhülse

Approval according to EC Pressure Equipment Directive 97/23/EC, other approvals upon request.

Maximum allowable pressure 28 bar

Allowable temperature -10 to 120°C

② Thread fits in pre-mounted heater sleeve.

Contrôle conforme à la Directive CE Equipements sous Pression 97/23/CE, autres réceptions sur demande.

Pression maximale admissible 28 bar

Température admissible -10 à 120°C

② Filetage approprié dans doigt de gant pré-assemblé.

12.2 Wassergekühlte Ölkühler

12.2 Water-cooled oil coolers

12.2 Refroidisseurs d'huile à eau

Leistungsdaten

Performance data

Données de puissance

	Gewicht Weight Poids	Behälter- Receiver Contenance	Inhalt volume réservoir	Anzahl No. of No. de	Öltemp. Oil temp. Temp. (Eintritt) (inlet) d'huile (entrée)	°C	Nennleistung Puissance nominale			Kühlmedium-Durchsatz Quantité passée de fluide caloporteur			Druckabfall bei Kühlmedium-Ein- / Austrittstemperatur Pressure drop with water inlet / outlet temperature Perte de pression à température d'entrée / de sortie de fluide caloporteur					
							Q	V	Δp	Q	V	Δp	Q	V	Δp	Q	V	Δp
	kg	①	②				15 / 25°C			27 / 32°C ③			40 / 50°C			50 / 60°C		
		dm ³	dm ³				Q	V	Δp	Q	V	Δp	Q	V	Δp	Q	V	Δp
OW401	38	10,5	2,2	max. 1	80	17	1,5	0,13	13	2,2	0,04	8	0,7	0,03	4,5	0,4	0,02	
					100	24	2,1	0,25	21	3,6	0,1	16	1,4	0,12	12	1,0	0,06	
OW501	42	14	2,6	max. 1	80	22,5	1,9	0,24	17	2,9	0,08	11	0,9	0,06	6	0,5	0,03	
					100	32	2,7	0,45	28	4,8	0,2	21	1,8	0,22	16	1,4	0,13	
OW781	60	18	4,5	max. 2	80	31	2,7	0,13	24	4,1	0,04	15	1,3	0,03	8,5	0,7	0,01	
					100	44	3,8	0,25	38	6,5	0,1	29	2,5	0,12	23	2,0	0,07	
OW941	75	24	5,4	max. 2	80	42	3,6	0,28	32	5,5	0,09	20	1,7	0,07	11,5	1,0	0,02	
					100	60 ③	5,1 ③	0,1 ③	52	8,8	0,22	39	3,3	0,22	30	2,6	0,15	

Je nach Umlenkdeckel wird das Kühlmedium 2, 3, 4 oder 6 mal durch den Ölkühler geführt (Abb. 41).

Leistungsdaten sind bezogen auf:
4-Pass: OW401 / OW501 (Standard)
6-Pass: OW781 / OW941 (Standard)

- ① Öl-Seite 28 bar / -10 bis 120°C
- ② Kühlmedium-Seite
10 bar / -10 bis 95°C
Frostschutz bei Bedarf einsetzen!
- ③ Daten bezogen auf
2-Pass: OW401 / OW501
3-Pass: OW781 / OW941

Abnahme entsprechend der EG-Druckgeräterichtlinie 97/23/EG, andere Abnahmen auf Anfrage.

Im Bereich größerer Ölkühlerleistung kann auch Thermosiphon-Ölkühlung eingesetzt werden.

Depending on the end covers the coolant passes through the oil cooler 2, 3, 4 or 6 times (figure 41).

Performance data are based on:
4-pass: OW401 / OW501 (standard)
6-pass: OW781 / OW941 (standard)

- ① Oil side 28 bar / -10 to 120°C
- ② Coolant side
10 bar / -10 to 95°C
Use anti-freeze if required!
- ③ Data referred to
2-pass: OW401 / OW501
3-pass: OW781 / OW941

Approval according to EC Pressure Equipment Directive 97/23/EC, other approvals upon request.

In the range of higher oil cooler capacity thermosiphon oil cooling can also be applied.

Dépendent du couvercle défecteur le fluide caloporteur passe le refroidisseur d'huile 2, 3, 4 ou 6 fois (figure 41).

Données de puissance se basent sur:
4-pass: OW401 / OW501 (standard)
6-pass: OW781 / OW941 (standard)

- ① Côté d'huile 28 bar / -10 à 120°C
- ② Côté de fluide caloporteur
10 bar / -10 à 95°C
Utiliser anti-gel si nécessaire!
- ③ Données référant à
2-pass: OW401 / OW501
3-pass: OW781 / OW941

Contrôle conforme à la Directive CE Equipements sous Pression 97/23/CE, autres réceptions sur demande.

Dans la plage des puissances plus élevées aussi refroidissement d'huile par thermosiphon peut être appliqué.

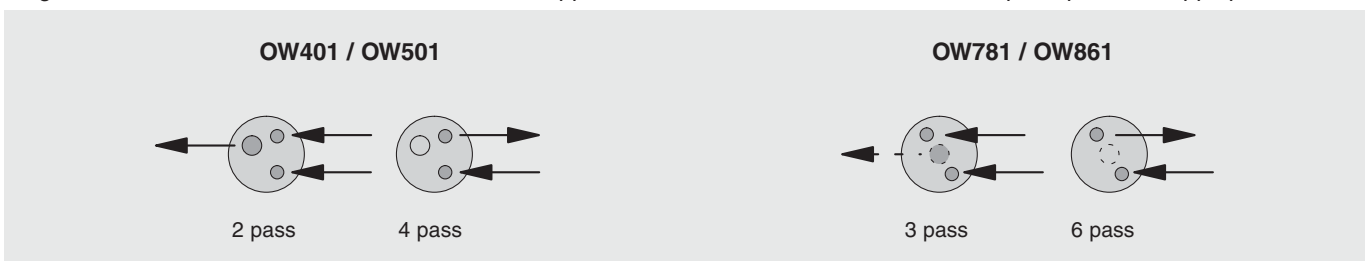


Abb. 41 Kühlmedium Anschluss-Positionen am Umlenkdeckel
OW401 .. OW501:
4- oder 2-Pass, je nach Anschluss am gleichen Deckel möglich
OW781 .. OW861:
6- oder 3-Pass, je nach Anschluss am gleichen Deckel möglich
3-Pass: Kühlmedium-Austritt auf Umlenkseite

Fig. 41 Coolant connection positions at the end cover
OW401 .. OW501:
4 or 2 passes depending on connection at the same cover possible
OW781 .. OW861:
6 or 3 passes depending on connection at the same cover possible
3-pass:
coolant outlet on reversina side

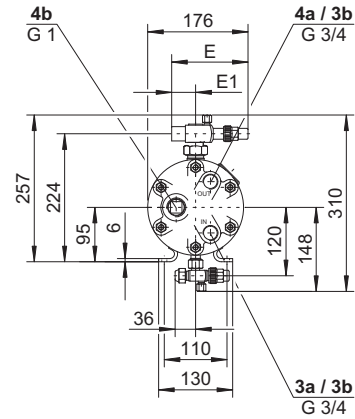
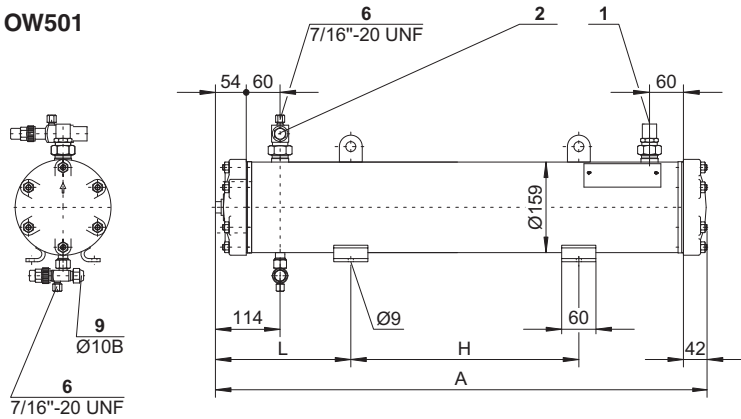
Fig. 41 Positions des raccords du fluide caloporteur au couvercle défecteur
OW401 .. OW501:
4 ou 2 passages dépendant du raccord sur le même couvercle possible
OW781 .. OW861:
6 ou 3 passages dépendant du raccord sur le même couvercle possible
3-pass: sortie du fluide caloporteur au côté de déviation

Maßzeichnungen

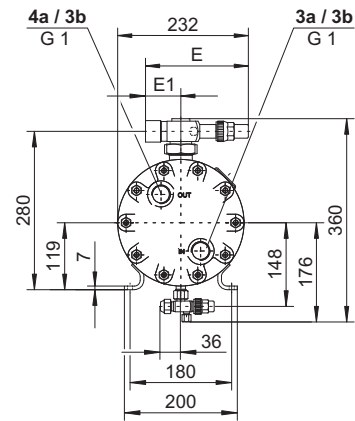
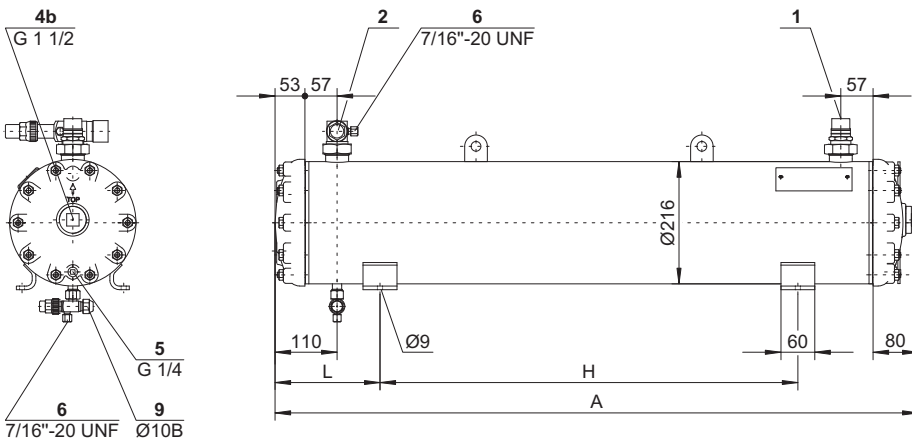
Dimensional drawings

Croquis cotés

OW401 & OW501



OW781 & OW941



	1	2	A	E	E1	H	L
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
OW401	22 (7/8")	22 (7/8")	863	134	42	400	238
OW501	22 (7/8")	22 (7/8")	1113	134	42	740	193
OW781	28 (1 1/8")	28 (1 1/8")	889	176	57	400	231
OW941	35 (1 3/8")	35 (1 3/8")	1139	182	63	740	186

Anschluss-Positionen

Connection positions

Position des raccords

- 1 Öl-Eintritt
- 2 Öl-Austritt
- 3 Kühlmedium-Eintritt
- 3a: 4- oder 6Pass
- 3b: 2- oder 3Pass
- 4 Kühlmedium-Austritt
- 4a: 4- oder 6Pass
- 4b: 2- oder 3Pass
- 5 Kühlmedium-Ablass
- 6 Manometer-Anschluss
- 7 -
- 8 -
- 9 Ölablass

- 1 Oil inlet
- 2 Oil outlet
- 3 Coolant inlet
- 3a: 4 or 6 pass
- 3b: 2 or 3 pass
- 4 Coolant outlet
- 4a: 4 or 6 pass
- 4b: 2 or 3 pass
- 5 Coolant drain
- 6 Pressure gauge connection
- 7 -
- 8 -
- 9 Oil drain

- 1 Entrée d'huile
- 2 Sortie d'huile
- 3 Entrée de fluide caloporteur
- 3a: 4 ou 6 pass
- 3b: 2 ou 3 pass
- 4 Sortie de fluide caloporteur
- 4a: 4 ou 6 pass
- 4b: 2 ou 3 pass
- 5 Vidage de fluide caloporteur
- 6 Raccord du manomètre
- 7 -
- 8 -
- 9 Vidange d'huile

Seewasser beständige Ölkühler auf Anfrage.

Seawater resistant oil coolers upon request.

Refrigerateurs d'huile en version marine sur demande.

12.3 Luftgekühlte Ölkühler

12.3 Air-cooled oil coolers

12.3 Refroidisseurs d'huile à air

Leistungsdaten

Performance data

Données de puissance

	Gewicht	Ölvolumen	Anzahl Verdichter	Öltemp (Eintritt)	Nennleistung in kW (bei Luft-Eintrittstemperatur)				Lüfter / Fan / Ventilateur		
	Weight	Oli volume	No. of compress.	Oil temp. (inlet)	Nominal capacity in kW (with air inlet temperature)				max. Strom- Leistungs- aufnahme	Luftdurch- aufnahme	Luftdurch- satz
	Poids	Volume	No. de compress.	Temp. d'huile	Puissance nominale en kW (température d'air à l'aspiration)				max. operating current	Power input	Air flow
	kg	dm ³		°C	27°C	32°C	36°C	43°C	Consum. de courant	Puissance absorbée	Débit d'air
OL200	42	5,5	max. 1	80 100	12,7 16,7	11,5 15,5	10,4 14,4	8,8 12,6	1,5/0,85	400	4500
OL300	50	8,0	max. 1	80 100	17,1 22,5	15,5 20,9	14,1 19,5	11,9 17,0	1,7/1,0	450	6500
OL600	84	14,0	max. 2	80 100	31,9 42,0	28,9 39,0	26,3 36,4	22,2 31,7	2 x 1,7/1,0	2 x 450	13000

Motoranschluss

220/380V-3-50Hz

andere Spannungen und Stromarten auf Anfrage

Motor connection

220/380V-3-50Hz

other voltages and electrical supplies upon request

Raccordement de moteur

220/380V-3-50Hz

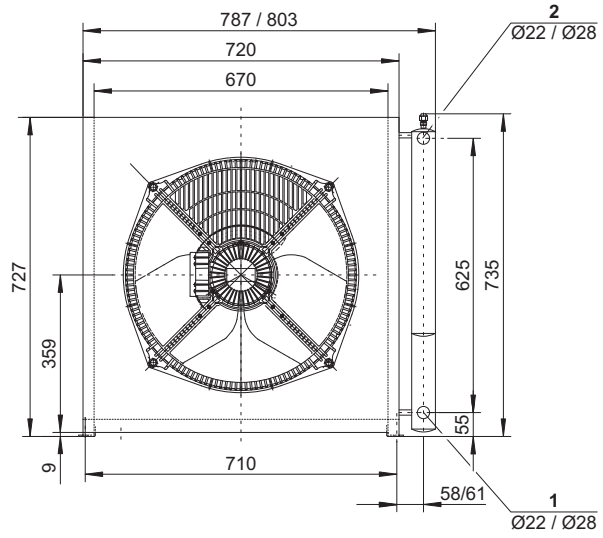
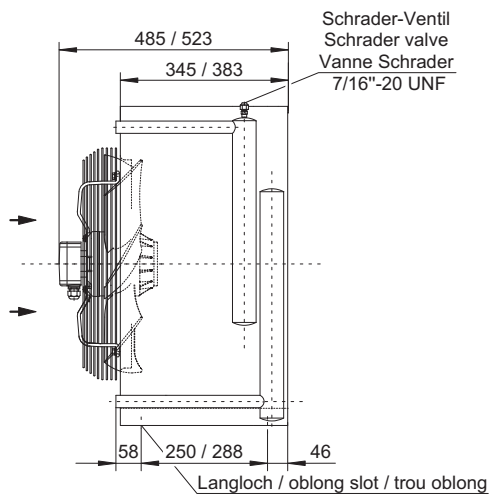
d'autres types de courant et tensions sur demande

Maßzeichnungen

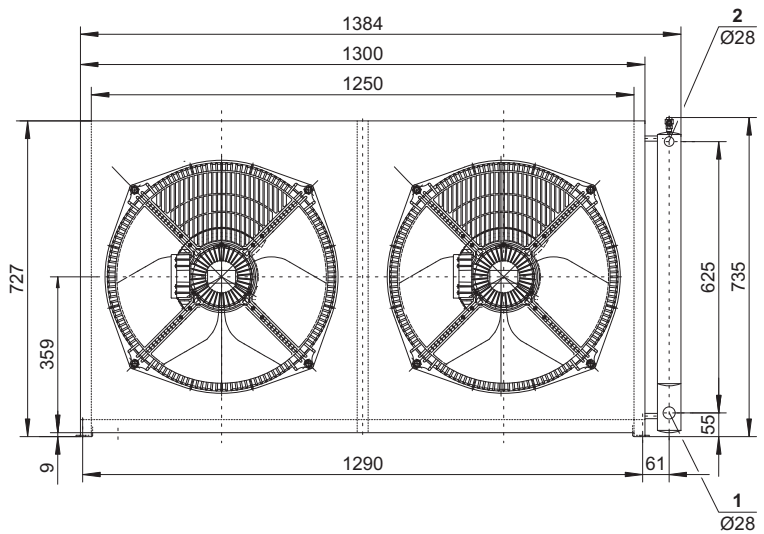
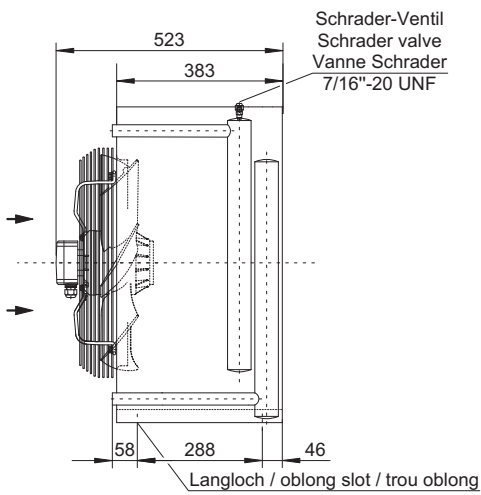
Dimensional drawings

Croquis cotés

OL200 / OL300



OL600



Anschluss-Positionen

Connection positions

Position des raccords

- 1 Öl-Eintritt
- 2 Öl-Austritt

- 1 Oil inlet
- 2 Oil outlet

- 1 Entrée d'huile
- 2 Sortie d'huile

12.4 Zubehör für Ölkreislauf

12.4 Accessories for oil circuit

12.4 Accessoires pour circuit d'huile

Technische Daten

Technical data

Caractéristiques techniques

		Ölleitung / Oil line / Conduite d'huile	Ölabscheider / Oil separator / Séparateur d'huile		
		Ölschauglas Oil sight glass Voyant d'huile	Ölheizung Oil heater Chauffage d'huile ^①	Ölthermostat Oil thermostat Thermostat d'huile	Ölniveauwächter Oil level switch Contrôleur niveau d'huile
maximal zulässiger Druck maximum allowable pressure Pression maximale admissible	bar	35	28	28	28
maximal zulässige Temperatur maximum allowable temperature Température admissible maximale	°C	80	–	115	120
Leistungsaufnahme bei 230 V Power input at 230 V Puissance absorbée à 230 V	W (VA)	–	140 / 200 ^②	–	–
maximale Kontaktbelastung bei 230 V maximum contact load at 230 V Charge de contact maximale à 230 V	A (VA)	–	–	16 ^③	2 (100)
Schutzart Enclosure class Classe de protection		–	IP65	IP40 ^④	IP65
Gewicht Weight Poids	kg	0,3	0,2 / 0,3 ^②	0,2	1,1

① Anzahl der Ölheizungen siehe Tabelle Seite 92

② Ölheizung von OA25012

③ bei ohm'scher Belastung

④ durch Abdichtung mit Silikon kann die Schutzart erhöht werden

① Number of oil heaters see table page 92

② Oil heater of OA25012

③ with resistive load

④ enclosure class can be increased by sealing with silicone

① Nombre des chauffages d'huile voir tableau page 92

② Chauffage d'huile OA25012

③ pour charge ohmique

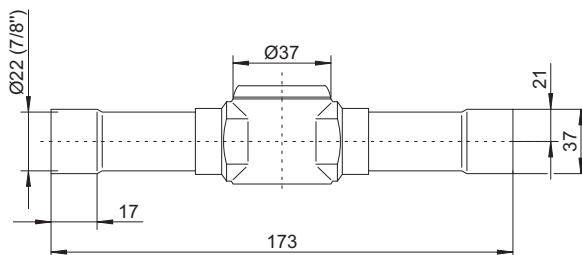
④ la classe de protection peut être augmentée en rendant étanche avec du silicone

Maßzeichnung Zubehör für Ölleitung

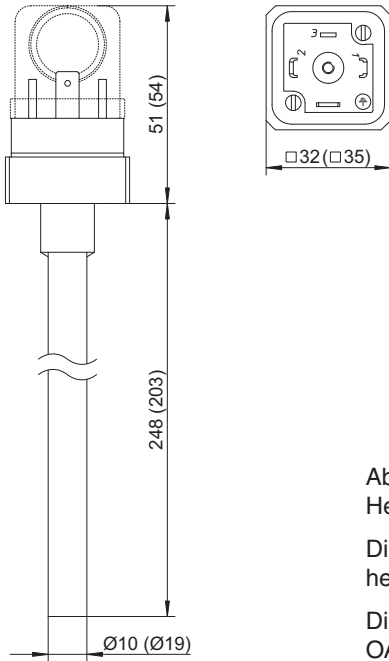
Dimensional drawing Accessory for oil line

Croquis coté Accessoire pour conduite d'huile

Ölschauglas Oil sight glass Voyant d'huile



Ölheizung
Oil heater
Chauffage d'huile

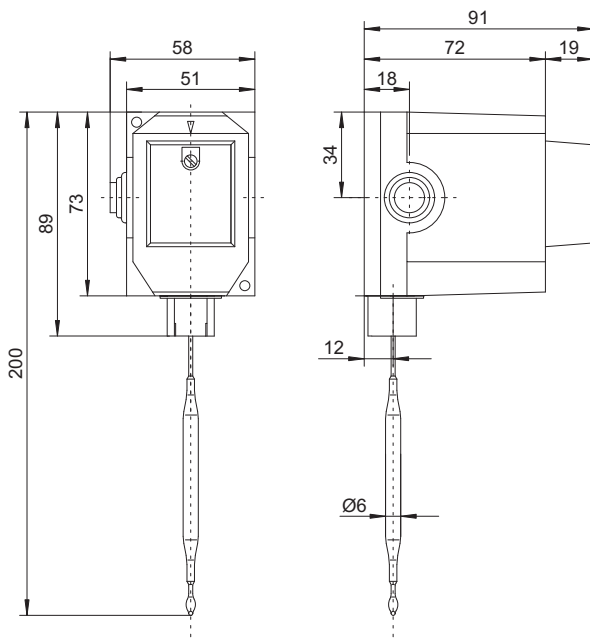


Abmessungen der OA25012-Heizungen in Klammern

Dimensions of the OA25012 heaters in brackets

Dimensions des chauffages du OA25012 entre parenthèses

Ölthermostat
Oil thermostat
Thermostat d'huile



Ölheizung und Ölthermostat montieren:

- Heizstab oder Fühlerelement ganz in vormontierte Tauchhülse einstecken.
- Mit der Innensechskant-Schraube befestigen.

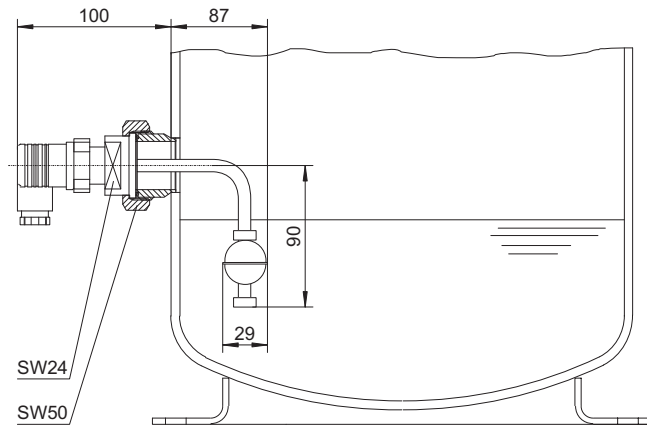
Mounting the oil heater and the oil thermostat:

- Insert heating or sensor element completely into pre-mounted heater sleeve.
- Fix it with hexagon socket screw.

Monter chauffage d'huile ou thermostat d'huile:

- Introduire totalement la résistance ou l'élément de sonde dans le doigt de gant pré-assemblé.
- Fixer avec la vis à six-pans creux.

Ölniveauwächter
Oil level switch
Contrôleur de niveau d'huile



Ölniveauwächter an Stelle des
Schauglases montieren.

Mount the oil level switch instead
of the sight glass.

Monter le contrôleur de niveau d'huile
à la place du voyant.



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

Subject to change // Änderungen vorbehalten // Toutes modifications réservées // 80302601 // 06.2012