



Projektierungs- Handbuch

Halbhermetische
Schraubenverdichter

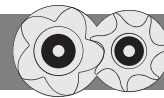
Applications Manual

Accessible Hermetic
Screw Compressors

Manuel de mise en œuvre

Compresseurs à vis
hermétiques-accessibles

HS. 53 ■ HS. 64 ■ HS. 74



SH-100-2



**Halbhermetische Schrauben-
verdichter HS. 53/HS. 64/HS. 74**
18,5 bis 66 kW Nominalleistung

**Accessible hermetic screw
compressors HS. 53/HS. 64/HS. 74**
18.5 to 66 kW nominal power

**Compresseurs à vis hermétiques
accessibles HS. 53/HS. 64/HS. 74**
Puissance nominale de 18.5 à 66 kW

Inhalt	Contents	Sommaire
1. Allgemeines	1. General	1. Généralités
2. Aufbau und Funktion	2. Design and functions	2. Design et fonctionnement
2.1 Konstruktionsmerkmale	2.1 Construction features	2.1 Caractéristiques de construction
2.2 Verdichtungsverfahren – Automatische Vi-Regelung	2.2 Compression procedure – Automatic Vi-Control	2.2 Processus de compression – Régulation Vi automatique
2.3 Leistungsregelung/ Anlaufentlastung	2.3 Capacity control/ start unloading	2.3 Régulation de puissance/ Démarrage à vide
2.4 Aufstellung des Verdichters	2.4 Mounting the compressor	2.4 Mise en place du compresseur
2.5 Schmierölkreislauf	2.5 Oil circulation	2.5 Circuit d'huile
2.6 Ölkühlung	2.6 Oil cooling	2.6 Refroidissement d'huile
3. Schmierstoffe	3. Lubricants	3. Lubrifiants
3.1 Schmierstofftabelle	3.1 Table of lubricants	3.1 Tableau des lubrifiants
3.2 Mischung von Schmierstoffen, Ölwechsel	3.2 Mixing of lubricants, oil changes	3.2 Mélange de lubrifiants, vidange d'huile
4. Einbindung in den Kältekreislauf	4. Incorporation into the refrigeration circuit	4. Insertion dans le circuit frigorifique
4.1 Allgemeine Ausführungs- hinweise / Rohrverlegung	4.1 General design recommenda- tions / pipe layout	4.1 Recommandations générales pour l'exécution / Pose de la tuyauterie
4.2 Richtlinien für besondere Systembedingungen	4.2 Guide lines for special system conditions	4.2 Lignes de conduite pour conditions particulières
4.3 Verflüssiger-Druckregelung	4.3 Condenser pressure regulation	4.3 Régulation de pression du condenseur
4.4 Anlaufentlastung	4.4 Start unloading	4.4 Démarrage à vide
4.5 Leistungsregelung	4.5 Capacity regulation	4.5 Régulation de puissance
4.6 Parallelverbund	4.6 Parallel compounding	4.6 Compresseurs en parallèle
4.7 Economizer-Betrieb	4.7 Economizer operation	4.7 Fonctionnement avec économiseur
4.8 Zweistufige Systeme	4.8 Two-stage systems	4.8 Systèmes à 2 étages
5. Elektrik	5. Electrical	5. Electrique
5.1 Motorausführung	5.1 Motor design	5.1 Conception du moteur
5.2 Auslegung von elektrischen Bauelementen	5.2 Selection of electrical components	5.2 Sélection des composants électriques
5.3 Schutzeinrichtungen	5.3 Protection devices	5.3 Dispositifs de protection
5.4 Prinzipschaltbilder	5.4 Schematic wiring diagrams	5.4 Schémas de connexions
6. Auswahl des Verdichters	6. Selection of compressor	6. Sélection du compresseur
6.1 Programmübersicht	6.1 Programme survey	6.1 Aperçu du programme
6.2 Technische Daten	6.2 Technical data	6.2 Caractéristiques techniques
6.3 Anwendungsbereiche	6.3 Application ranges	6.3 Champs d'application
6.4 Leistungsdaten	6.4 Performance data	6.4 Données de puissance
6.5 Maßzeichnungen	6.5 Dimensioned drawings	6.5 Croquis cotés
7. Zubehör	7. Accessories	7. Accessoires
7.1 Ölabscheider	7.1 Oil separators	7.1 Séparateurs d'huile
7.2 Wassergekühlte Ölkühler	7.2 Water cooled oil coolers	7.2 Refroidisseurs d'huile à eau
7.3 Luftgekühlte Ölkühler	7.3 Air cooled oil coolers	7.3 Refroidisseurs d'huile à air
7.4 Zubehör für Ölkreislauf	7.4 Accessories for oil circuit	7.4 Accessoires pour le circuit d'huile

1. Allgemeines

Mit den Schraubenverdichtern der Serien HS. 53, HS. 64 und HS. 74 setzt BITZER erneut Maßstäbe in Technik und Leistung. Diese weiterentwickelten Baureihen sind das Ergebnis intensiver Forschung auf der Grundlage langjähriger Erfahrung im Bau von Schraubenverdichtern kleiner und mittlerer Leistungsgröße.

Die herausragenden Merkmale

- ☐ Hohe Leistung und Wirtschaftlichkeit durch
 - perfekte Profilform (Zahnverhältnis 5:6 bzw. 5:7)
 - hohen Motorwirkungsgrad
 - Möglichkeit für Economizer-Betrieb
 - V_j -Regelung
 - präzise Fertigung
- ☐ Einfacher, robuster Aufbau
- ☐ Großzügige Lagerdimensionen
- ☐ Effiziente Leistungsregelung (übernimmt auch Funktion der Anlaufentlastung)
 - Standardausrüstung bei HS. 64/74
 - Zubehör bei HS. 53
- ☐ Integriertes Rückschlagventil
- ☐ Differenzdruck-Überstromventil
- ☐ Großvolumiger Motor für Direkt- oder Part-Winding-Anlauf
- ☐ Umfassende Motorschutzeinrichtung
- ☐ Druckgasüberhitzungsschutz (PTC)
- ☐ Elektronische Öldurchflußkontrolle
- ☐ Öl-Feinfilter
- ☐ Geeignet für R22, R134a, R404A und R507 – andere Kältemittel auf Anfrage
- ☐ Niedriges Geräusch- und Schwingungsniveau
- ☐ Geringer Platzbedarf (hohe Leistungsdichte)
- ☐ Niedriges Gewicht
- ☐ Umfangreiches Zubehörprogramm (u.a. Ölabscheider, Ölkühler)

1. General

The HS. 53, HS. 64 and HS. 74 series of screw compressors from BITZER once again set the standards in technology and performance. These further developed series are the result of intensive research based on the many years experience manufacturing small and medium capacity screw compressors.

The outstanding features

- ☐ High capacity and efficiency due to
 - perfect profile form (ratio 5:6 or 5:7)
 - high motor efficiency
 - possibility of Economizer operation
 - V_j -control
 - precise machining
- ☐ Simple and robust construction
- ☐ Generously dimensioned bearings
- ☐ Efficient capacity control (also takes over the function of the start unloader)
 - standard equipment for HS. 64/74
 - accessory for HS. 53
- ☐ Integrated check valve
- ☐ Differential pressure relief valve
- ☐ Large volume motor for direct or part-winding start
- ☐ Complete motor protection device
- ☐ Discharge gas temperature protection (PTC)
- ☐ Electronic oil flow switch
- ☐ Fine oil filter
- ☐ Suitable for R22, R134a, R404A and R507 – other refrigerants on request
- ☐ Low noise and vibration levels
- ☐ Small space requirement (high power density)
- ☐ Low weight
- ☐ Comprehensive accessories (a.o. oil separators, oil coolers)

1. Généralités

Avec les nouveaux compresseurs à vis des séries HS. 53, HS. 64 et HS. 74, BITZER pose une nouvelle fois les jalons pour la technique et la performance. L'évolution technique de ces séries est le résultat de recherches intensives basées sur l'expérience acquise au cours de longues années dans la construction de compresseurs à vis de petites et moyennes puissances.

Les points marquants

- ☐ Puissance et rendement élevés grâce à
 - une forme de profil parfaite (rapport de dents 5:6 ou 5:7)
 - un rendement de moteur élevé
 - la possibilité pour „Economiseur“
 - la régulation V_j
 - une finition précise
- ☐ Conception simple et robuste
- ☐ Roulements largement dimensionnés
- ☐ Régulation de puissance efficiente (reprend également la fonction du démarrage à vide)
 - équipement standard pour HS. 64/74
 - option pour HS. 53
- ☐ Clapet de retenue intégré
- ☐ Soupape de sûreté de pression différentielle
- ☐ Moteur volumineux pour démarrage direct ou part-winding
- ☐ Dispositif de protection du moteur complet
- ☐ Protection contre la surchauffe des gaz (PTC/CTP)
- ☐ Contrôle électronique du flux d'huile
- ☐ Filtre à huile fin
- ☐ Approprié pour R22, R134a, R404A et R507 – autres fluides sur demande
- ☐ Niveau sonore faible et peu de vibrations
- ☐ Encombrement minime (puissance volumique élevée)
- ☐ Poids réduit
- ☐ Gamme d'accessoires étendue (e.a. séparateur d'huile, refroidisseur d'huile)

2. Aufbau und Funktion

2.1 Konstruktionsmerkmale

BITZER-Schraubenverdichter sind zweiwellige Rotations-Verdränger-maschinen mit neuentwickelter Profil-geometrie (Zahnverhältnis 5:6 bzw. 5:7). 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 Notlaufeigenschaften gewährleistet sind.

Aufgrund der spezifischen Ausführung benötigt diese Verdichterbauart keine Arbeitsventile; zum Schutz gegen Rückwärtslauf (Expansionsbetrieb) im Stillstand ist in die Druckkammer ein Rückschlagventil eingebaut (dieses Ventil ersetzt jedoch nicht durch die Anlagenkonzeption eventuell bedingte Rückschlagventile). Als Berstschutz dient ein Differenzdruck-Überströmventil.

Der Antrieb erfolgt durch einen Drehstrom-Asynchronmotor, der im verlängerten Verdichtergehäuse eingebaut ist. Dabei ist der Läufer des Motors auf der Welle des Haupt-Schraubenrotors angeordnet. Die Kühlung geschieht durch kalten Kältemitteldampf, der im wesentlichen durch Bohrungen im Läufer geleitet wird. Neben der intensiven Kühlung wird durch diese Bauart gleichzeitig die Funktion eines Zentrifugal-Flüssigkeitsabscheiders erreicht.

2.2 Verdichtungsverfahren – Automatische V_i -Regelung

Bei Schraubenverdichtern erfolgt die Verdichtung im Gleichstrom. Die beiden ineinander greifenden Rotoren schließen einen Arbeitsraum ein, der in Achsrichtung wandert und sich dabei stetig verkleinert. Dadurch wird Kältemitteldampf auf der Saugseite angesaugt und im eingeschlossenen Zustand verdichtet. Sobald die Zahnkämme der Rotoren den

2. Design and functions

2.1 Construction features

BITZER screw compressors are of two-shaft rotary displacement design with a newly-developed profile geometry (tooth ratio 5:6 or 5:7). The main parts of these compressors are the two rotors (male and female rotor) which are fitted into a closed housing. The rotors are precisely located at both ends in rolling contact bearings (radial and axial) which, in conjunction with the generously sized oil supply chambers, provides optimum emergency running characteristics.

Owing to the specific design this type of compressor does not require any working valves. To protect against reverse running when the compressor is switched off (expansion operation) a check valve is incorporated in the discharge chamber (this valve does not however replace any check valves required by the system design). Internal differential pressure relief valves are fitted as burst protection.

The compressor is driven by a three-phase asynchronous motor which is built into the extended 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 the bores in the motor rotor. In addition to providing intensive cooling, this design also functions simultaneously as a centrifugal liquid separator.

2.2 Compression procedure – Automatic V_i -Control

The compression in a screw compressor takes place in one direction. The meshing rotors enclose a working space which is continuously reduced as it moves in the axial direction. Refrigerant vapour is thereby sucked in on the suction side and subsequently compressed in the sealed condition. As soon as the peaks of the rotor teeth are free to the discharge port,

2. Design et fonctionnement

2.1 Caractéristiques de construction

Les compresseurs à vis BITZER sont des machines rotatives volumétriques à 2 arbres, dotées d'une géométrie de profil d'un type nouveau, avec un rapport de dents 5:6 ou 5:7. Les composants essentiels de ces compresseurs sont les deux rotors (rotor principal et auxiliaire), qui sont incorporés avec une grande précision dans un bâti. Le positionnement (axial et radial) de ces rotors est assuré, aux deux extrémités, par des paliers à roulements. Il résulte de cette construction un positionnement rigoureux des divers éléments, ce qui avec – de surcroît – des chambres de réserve d'huile largement dimensionnées, garantit à ces machines des propriétés optimales de fonctionnement exceptionnel en cas d'urgence.

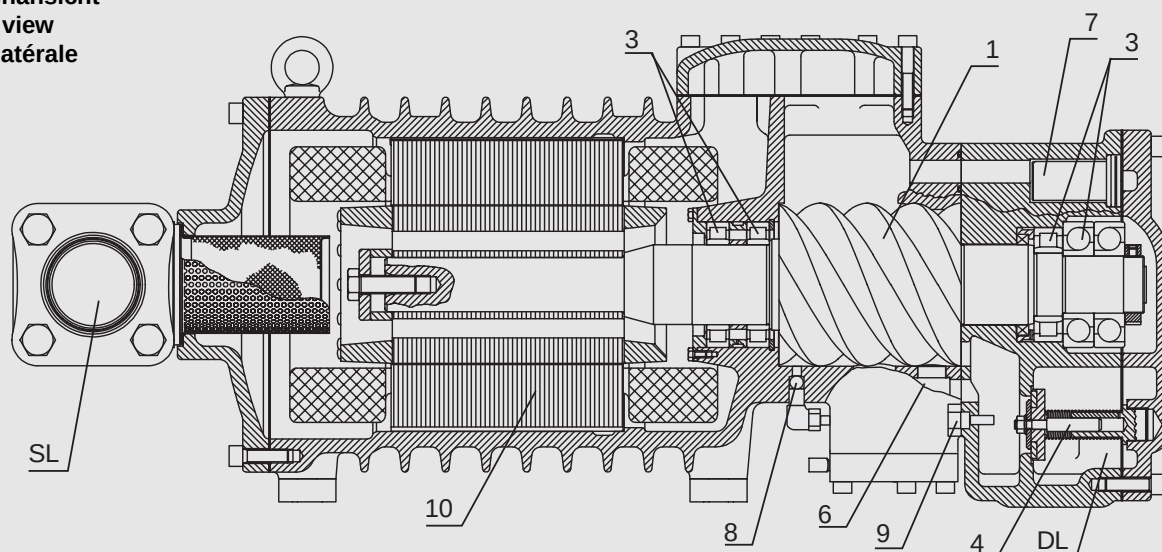
De par sa conception spécifique, ce type de compresseur ne nécessite pas de clapets de travail. Pour éviter une marche en sens inverse à l'arrêt, qui serait causée par l'expansion des gaz, un clapet anti-retour a été installé dans la chambre de compression. Remarquons cependant que ce clapet ne remplace pas d'autres clapets, qui seraient nécessaires par la conception d'ensemble de l'installation. Une soupape de sûreté assure la protection contre un éclatement éventuel.

L'entraînement se fait par l'intermédiaire d'un moteur asynchrone triphasé incorporé dans le carter compresseur rallongé. 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 réfrigérant, qui sont essentiellement véhiculées à travers des alésages dans le rotor du moteur. En plus de ce refroidissement intensif, ce type de construction assure la fonction de séparation de liquide par effet centrifuge.

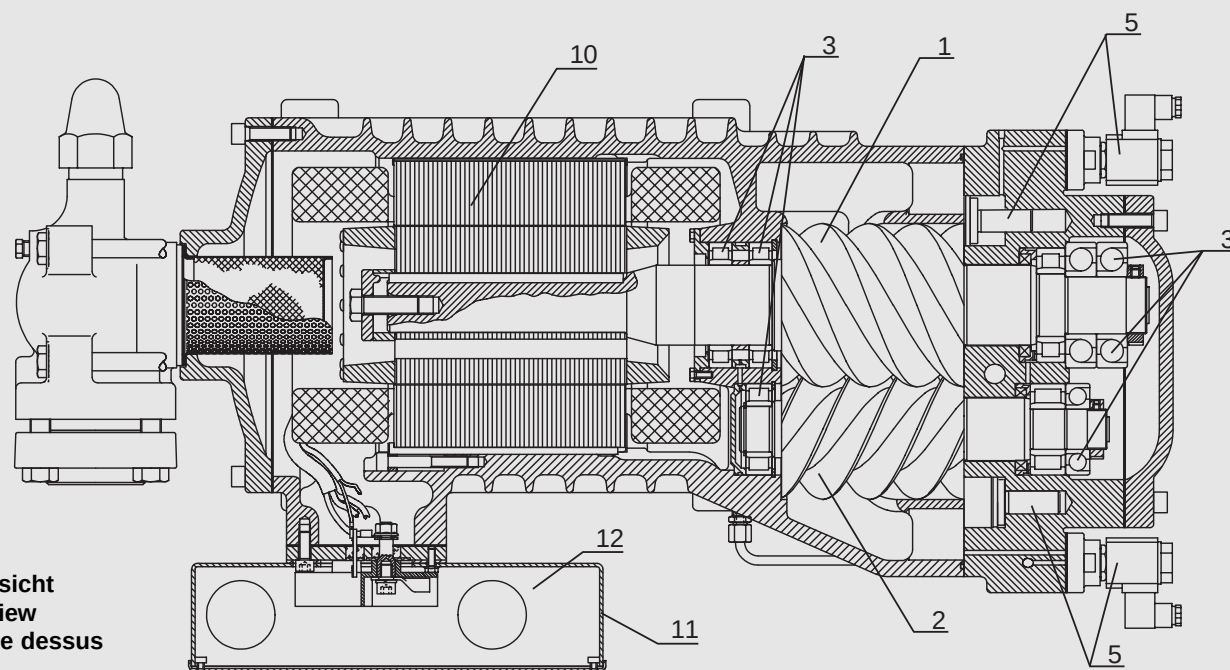
2.2 Processus de compression – Régulation V_i automatique

Dans les compresseurs à vis, la compression s'effectue par écoulement dans un sens. Les deux rotors qui s'engendrent délimitent un espace de travail qui se déplace en direction de l'axe et se réduit progressivement. De ce fait, de la vapeur de fluide frigorigène est aspirée côté basse pression et comprimée dans cet espace clos. Dès que les crêtes des dents des rotors libèrent l'espace de

Seitenansicht
Side view
Vue latérale



Draufsicht
Top view
Vue de dessus



- 1 Hauptrotor
- 2 Nebenrotor
- 3 Wälzlagerung
- 4 Rückschlagventil
- 5 Leistungsregelung/
Anlaufentlastung
- 6 V_f -Regelung
- 7 Differenzdruck-Überströmventil
- 8 Öleinspritzung
- 9 Druckgasüberhitzungsschutz
- 10 Einbaumotor
- 11 Elektrischer Anschlußkasten
- 12 Motorschutzeinrichtung
(nicht dargestellt)

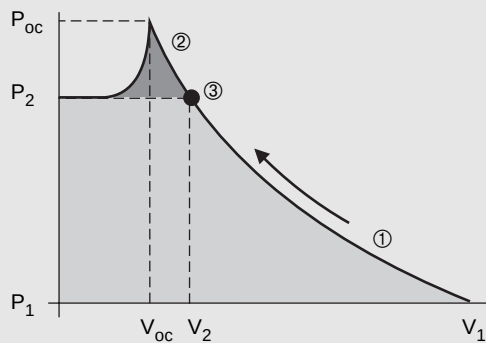
- 1 Male rotor
- 2 Female rotor
- 3 Rolling contact bearings
- 4 Check valve
- 5 Capacity control/start unloading
- 6 V_f -Control
- 7 Differential pressure relief valve
- 8 Oil injection
- 9 Discharge gas temperature control device
- 10 Built-in motor
- 11 Terminal box
- 12 Motor protective device
(not shown)

- 1 Rotor principal
- 2 Rotor auxiliaire
- 3 Paliers à roulements
- 4 Clapet de retenue
- 5 Régulation de puissance/
démarrage à vide
- 6 Régulation V_f
- 7 Soupape de sûreté de pression
différentielle
- 8 Injection d'huile
- 9 Protection contre surchauffe des gaz
- 10 Moteur incorporé
- 11 Boîtier de raccordement électrique
- 12 Dispositif de protection du moteur
(non représenté)

Abb. 1 Halbhermetischer Schrauben-
verdichter HS. 74

Fig. 1 Accessible hermetic screw
compressor HS. 74

Fig. 1 Compresseur à vis hermétique
accessible HS. 74



- ① Verdichtungsverlauf
Compression behavior
Phase de compression
- ② Verluste durch Überkompression
Losses due to over-compression
Pertes par surcompression
- ③ Verdichtung mit V_i -Regelung
Compression with V_i -Control
Compression avec régulation V_i

Abb. 2 Verdichtungsverlauf

Fig. 2 Compression behavior

Fig. 2 Phase de compression

Arbeitsraum zum Austrittsfenster freigegeben, wird der Dampf auf der Hochdruckseite ausgestoßen und gelangt zu Ölabscheider bzw. Verflüssiger.

Achtung: Schraubenverdichter dürfen nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betrieben werden (sonst erhebliche Schäden)!

Der sehr geringe Spalt (wenige μm) zwischen den Rotoren und zum Gehäuse wird dynamisch durch Öl abgedichtet, das direkt in die Zahn-lücken eingespritzt wird; ein Teilstrom des Öls wird zur Versorgung der Wälzlager genutzt.

Größe und Geometrie des Austrittsfensters im Druckflansch bestimmen das sog. „eingebaute Volumen-verhältnis (V_i)“ des Verdichters. Diese Kenngröße muß in einer definierten Beziehung zum Arbeitsdruckverhältnis stehen, um größere Wirkungsgrad-verluste durch Über- oder Unterkompression zu vermeiden. Zu diesem Zweck werden Schraubenverdichter – je nach Anwendungsbereich – mit unterschiedlichen Austrittsfenstern gefertigt.

In allen BITZER Halbhermetiks wird ein neuentwickeltes System zur voll-automatischen V_i -Regelung eingesetzt. Die Austrittsfenster sind dabei für die nominellen Arbeitsbedingungen (Druckverhältnisse) optimiert. Bei reduziertem Systemdruckverhältnis wird ein Teil des verdichteten Gases über im Rotorgehäuse eingebaute Regelventile direkt (unter Umgehung des Austrittsfensters) zur Hochdruckkammer gefördert. Damit reduziert sich das im Rotorprofil verbleibende Volumen; Überkompression wird abgebaut. Dieses selbstregelnde System bewirkt den hohen Wirkungsgrad über einen breiten Anwendungsbereich.

the vapour is discharged to the high pressure side and flows to the oil separator or condenser.

Attention: Screw compressors may only be operated in one direction of rotation (otherwise substantial damages)!

The very small gap (a few μm) between the rotors themselves and the housing is dynamically sealed with oil, which is directly injected into the profile spaces, a part of the oil is used to supply the rolling contact bearings.

The size and geometry of the discharge port determine the so called "built-in volume ratio (V_i)" of the compressor. This ratio must be in a defined relationship to the operating pressure ratio in order to avoid large losses in efficiency due to over or under compression. For this reason screw compressors are manufactured with different discharge ports according to the application.

With all BITZER accessible hermetic compressors a newly developed system for fully automatic V_i -control has been incorporated. The discharge port is thereby optimized for the nominal operating conditions (pressure ratio). With a lower pressure ratio in the system a part of the compressed gas flows directly to the discharge chamber via a valve mechanism in the rotor housing (by-passing the discharge port). The flow volume remaining in the profiles is thus reduced and over-compression is avoided. This self-regulating system achieves a high efficiency over a wide application range.

travail à l'orifice de sortie, la vapeur est refoulée sur le côté haute pression et aboutit dans le séparateur d'huile ou le condenseur.

Attention: Les compresseurs à vis ne doivent travailler que dans le sens de rotation prescrit (sinon dégâts importants)!

Le très petit interstice (quelques μm) entre les rotors et entre ceux-ci et le carter est obturé mécaniquement avec de l'huile qui est injectée directement dans l'entre-dent; une partie de l'huile est utilisée pour l'alimentation des roulements à rouleaux.

La taille et la géométrie de l'orifice de sortie au refoulement déterminent "le ratio des volumes intégrés (V_i)" du compresseur. Cette grandeur doit être liée de manière bien définie au rapport des pressions de travail afin d'éviter des pertes de rendement trop importantes par sur- ou sous-compression. Pour cette raison, les compresseurs à vis sont équipés d'orifices de sortie différents, adaptés aux champs d'application.

Dans tous les compresseurs hermétiques accessibles BITZER est incorporé un système, nouvellement élaboré, pour la régulation V_i automatique. Les orifices de sortie sont optimisés pour les conditions de travail nominales (rapports de pression). En cas de rapport de pression réduit du système, une partie du gaz comprimé est refoulée directement vers la chambre de haute pression par l'intermédiaire d'une vanne de régulation incorporée dans le carter des rotors (en by-passant l'orifice de sortie). Ainsi, le volume restant entre les rotors se réduit; la surcompression est évitée. Ce système autorégulant assure un rendement élevé sur un vaste champ d'applications.

2.3 Leistungsregelung/ Anlaufentlastung

Für die Serien **HS. 64** und **HS. 74** wurde ein neuartiges Reglersystem entwickelt. Das grundsätzliche Funktionsprinzip entspricht dem eines Steuerschiebers bei großen Industrie-Schraubenverdichtern. Dabei wird durch Verschieben der Ansaugsteuerkante ein Teil des geförderten Gases wieder zur Saugseite zurückgeführt. Im Gegensatz zu Verdichtern großer Leistung ist die Reglereinheit jedoch so ausgeführt, daß das Rotorgehäuse in seiner Stabilität nicht geschwächt wird. Damit bleiben die Spalte zwischen Rotoren und Gehäuse auch bei hohen Temperaturen in engen Grenzen. Diese Maßnahme ist bei kleineren Schraubenverdichtern – bedingt durch die ungleich höheren Anforderungen an die Präzision – ein wichtiger Entwicklungsschritt für einen guten Gesamtwirkungsgrad.

2.3 Capacity control/ start unloading

For the series **HS. 64** and **HS. 74** a new form of regulating system has been developed. The basic principle corresponds to that of a control slide of large industrial compressors. Thereby a part of the transported gas flows back to the suction side by means of moving the suction side sealing contour. In contrast to larger capacity compressors the control unit is here so designed that it does not reduce the stability of the compressor housing. The gap between the rotors and the housing thus remains within tight tolerances, even with high temperatures. This measure is an important stage of development for a good overall efficiency of smaller screw compressors, due to the higher demands on precision.

2.3 Régulation de puissance/ Démarrage à vide

Pour les séries **HS. 64** et **HS. 74**, un nouveau système de régulation a été développé. Le principe de fonctionnement de base s'inspire du tiroir des grands compresseurs à vis industriels. Par déplacement de la "rampe" (orifice) d'aspiration, une partie du gaz véhiculé retourne à l'aspiration. Contrairement aux compresseurs de grande puissance, l'unité de régulation est conçue de telle sorte que la stabilité du carter des rotors ne soit pas affaiblie. De ce fait, les interstices entre les rotors et le carter se maintiennent dans des limites très strictes, même pour des températures élevées. Pour les petits compresseurs à vis, ceci est une évolution importante pour l'obtention d'un bon rendement global, en raison des exigences de précision plus élevées.

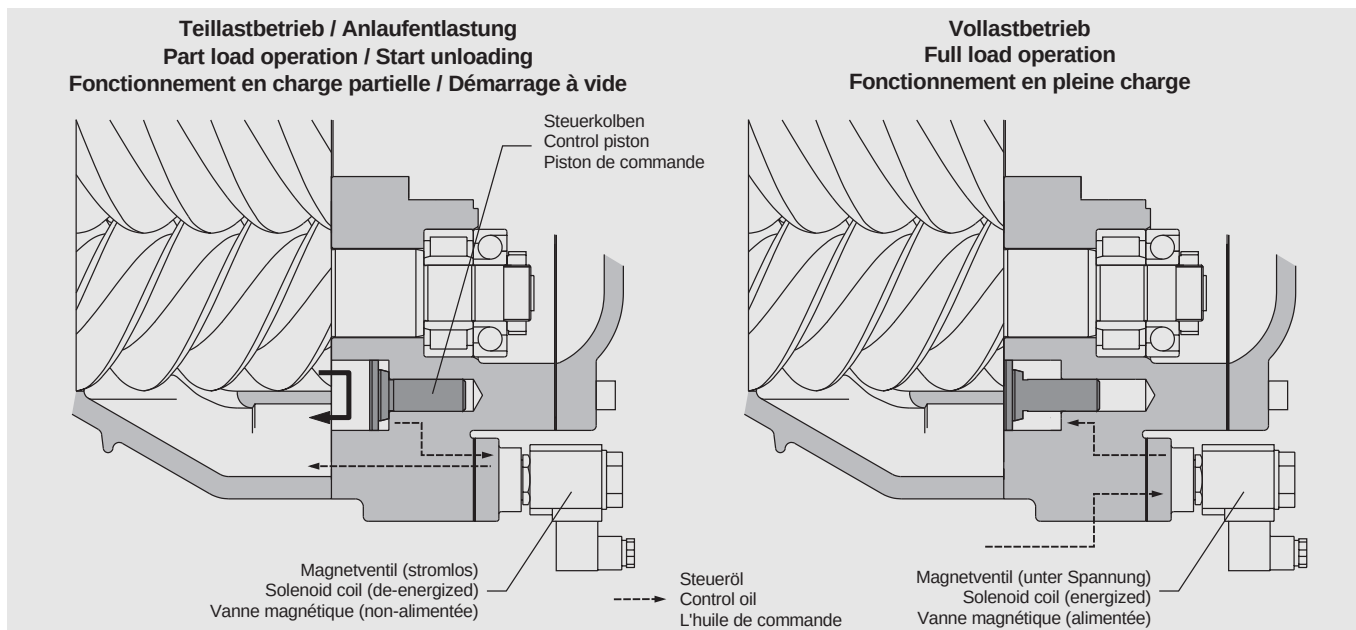


Abb. 3 Konstruktiver Aufbau der Leistungsregelung (Anlaufentlastung)

Fig. 3 Construction details of the capacity control (start unloading)

Fig. 3 Détails de construction de la régulation de puissance (démarrage à vide)

Die Steuerelemente bestehen aus hydraulisch betätigten Kolben am Haupt- und Nebenrotor, die bei Vollastbetrieb absolut bündig am Stirnflansch bzw. Gehäuse anliegen. Dadurch sind in dieser Betriebsphase identische Verhältnisse wie bei Verdichtern ohne Leistungsregelung garantiert. Typische Verluste wie bei Schieberregelung treten nicht auf. Bei Teillastbetrieb bewegen sich die Kolben in die rückwärtige Position und geben dabei reichlich dimensionierte Überströmöffnungen zur Saugseite frei. Dadurch wird ein Teil des in die

The control elements consist of hydraulically activated pistons for male and female rotor, which sit absolutely flush with the end wall/housing with full load operation. The same characteristics are therefore guaranteed in this mode as for a compressor without capacity control. Typical losses as with slider systems are avoided. With part load operation the pistons move to the rear position and open generously sized ports to the suction side. A part of the volume of gas sucked into the first profile spaces is thereby transported back to the

Les éléments de commande se composent de pistons actionnés hydrauliquement pour le rotor principal et le rotor secondaire et qui, à pleine charge, sont rigoureusement à fleur avec le couvercle frontal ou le carter. De ce fait, pour ce mode de fonctionnement, on peut garantir des caractéristiques de travail identiques à celles des compresseurs sans régulation de puissance. Les pertes typiques comme pour la régulation par tiroir n'apparaissent pas. En fonctionnement en charge partielle, les pistons se déplacent vers l'arrière et libèrent des orifices de liaison, largement dimensionnés, vers

ersten Schraubengänge eingesaugten Volumenstroms direkt wieder zur Saugseite zurückgefördert. Das System ist für 2 Regelstufen konzipiert, mit denen durch intermittierendes Schalten eine weitgehend stufenlose Charakteristik erreicht werden kann.

Die Leistungsregelung/Anlaufentlastung der Serie **HS. 53** (Zubehör) ist für eine Regelstufe (ca. 75% Restleistung) ausgelegt. Das Funktionsprinzip ist ähnlich wie bei Serie HS. 74, wobei aber die Überströmöffnungen zur Saugseite an der Peripherie des Hauptrotors angeordnet sind. Durch besondere konstruktive Maßnahmen ist auch bei dieser Ausführung eine Schwächung des Rotorgehäuses wirksam vermieden.

suction side. The system is conceived for 2 stages of regulation, by the use of intermittent switching however an almost stepless characteristic can be achieved.

The capacity control/start unloading of the series **HS. 53** (accessory) is designed for one stage of regulation (approx. 75% residual capacity). The mode of operation is similar to the series HS. 74, the by-pass ports to the suction side are however situated on the periphery of the male rotor. Due to special construction features a weakening of the rotor housing is here also effectively prevented.

l'aspiration. Ainsi, une partie du volume de gaz aspiré par les premiers "filets" de vis est directement redirigée vers l'aspiration. Le système est conçu pour 2 étapes de régulation, qui par enclenchements intermittents permettent d'obtenir une caractéristique de fonctionnement pratiquement progressive.

Le système de régulation de puissance / démarrage à vide de la série HS. 53 (accessoire) est conçu pour un étage de régulation (environ 75% de puissance résiduelle). Le principe de fonctionnement est semblable à celui de la série HS. 74, sauf que les orifices de liaison vers l'aspiration sont situés à la périphérie du rotor principal. Par des mesures appropriées un affaiblissement du carter des rotors a été évité efficacement pour ce modèle également.

Steuerung

Die Steuerung erfolgt elektrisch über die am Stirnflansch angeordneten Magnetventile.

Control

Control is made electrically via the solenoid valves situated on the discharge flange.

Commande

La commande se fait électriquement pour les vannes magnétiques situées sur le couvercle frontal.

Typen Types Types	Leistungsregelung: Capacity control: ① Régulation de puissance:	Vollast (100%) Full load (100%) Fonct. en pleine charge	1. Stufe (ca. 75%) 1. Step (approx. 75%) 1. Etage (env. 75%)	2. Stufe (ca. 50%) 2. Step (approx. 50%) 2. Etage (env. 50%)	Anlaufentlastung Start unloading Démarrage à vide
HS. 53		CR = ●	CR = O	–	CR = O
HS. 64		CR1 = ● CR2 = ●	CR1 = O CR2 = ●	CR1 = O CR2 = O	CR1 = O CR2 = O
HS. 74		CR1 = ● CR2 = ●	CR1 = ● CR2 = O	CR1 = O CR2 = O	CR1 = O CR2 = O

① Effektive Leistungsstufen sind von den Betriebsbedingungen abhängig

O Magnetventil stromlos

● Magnetventil unter Spannung

① Effective capacity stages are dependent upon operating conditions

O Solenoid coil de-energized

● Solenoid coil energized

① Les étages de puissance effectifs dépendent des conditions de fonctionnement

O Vanne magnétique non-alimentée

● Vanne magnétique alimentée

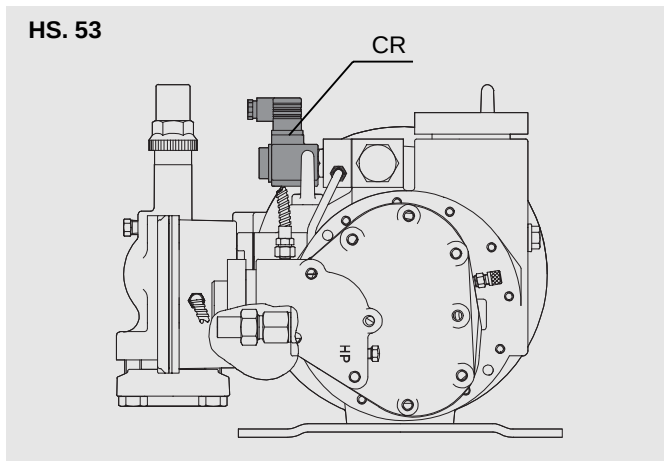


Abb. 4 Anordnung der Magnetventile

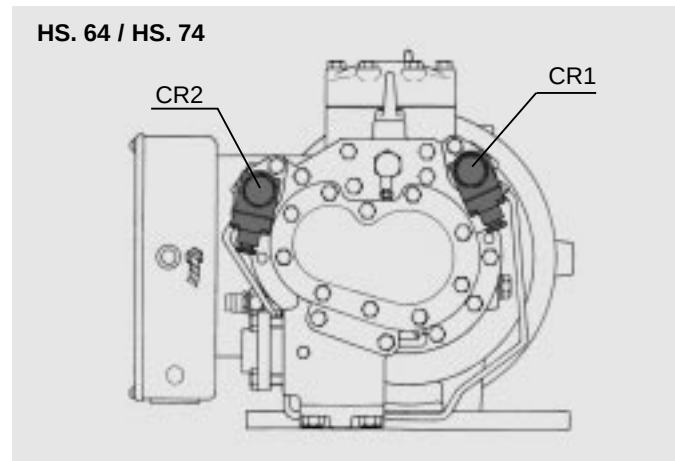


Fig. 4 Arrangement of solenoid valves

Fig. 4 Disposition des vannes magnétiques

2.4 Aufstellung des Verdichters

Der halbhermetische Verdichter bildet in sich selbst eine Motor-Verdichtereinheit. Insofern ist lediglich eine korrekte Aufstellung der gesamten Einheit sowie der Anschluß von Elektrik und Rohrleitungen erforderlich.

Die Aufstellung des Verdichters muß waagrecht erfolgen. Eine starre Montage ist zwar möglich, jedoch empfiehlt sich zur Verringerung von Körperschall die Verwendung von Schwingungsdämpfern (Beipack). Beim direkten Aufbau auf wassergekühlten Verflüssigern sind Schwingungsdämpfer zwingend vorgeschrieben, um die Gefahr von Schwingungsbrüchen der Wärmeaustauscherrohre zu vermeiden.

Die Montage der Schwingungsdämpfer ist in Abb. 5 dargestellt. Dabei werden die Schrauben nur so stark angezogen, daß gerade erste Verformungen der oberen Gummischeibe sichtbar werden.

2.4 Mounting the compressor

The accessible hermetic compressor itself provides a motor compressor unit. It is only necessary to mount the complete unit correctly and to make the electrical and pipe connections.

The compressor must be installed horizontally. It is possible to mount the compressor rigidly, the use of anti-vibration mountings (packed separately with compressor) is however recommended to reduce the transmission of body noise. With direct mounting on water cooled condensers the use of anti-vibration mountings is essential to avoid the danger of breakage of the heat exchanger pipes due to vibration.

The installation of the anti-vibration mountings is shown in Fig. 5. The screws should only be tightened so far that deformation of the upper rubber disc is just visible.

2.4 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 faire les raccordements électriques et frigorifiques.

Le compresseur doit être monté horizontalement. Un montage rigide est possible, mais il est conseillé d'utiliser des amortisseurs (livrés à part) pour atténuer les transmissions de bruit. Pour le montage direct sur des condenseurs à eau, il est impératif de placer des amortisseurs afin d'éviter tout risque de rupture, par vibrations, des tubes de l'échangeur de chaleur.

Le montage des amortisseurs est représenté en Fig. 5. Les vis sont suffisamment serrées quand une légère déformation de la rondelle supérieure en caoutchouc est visible.

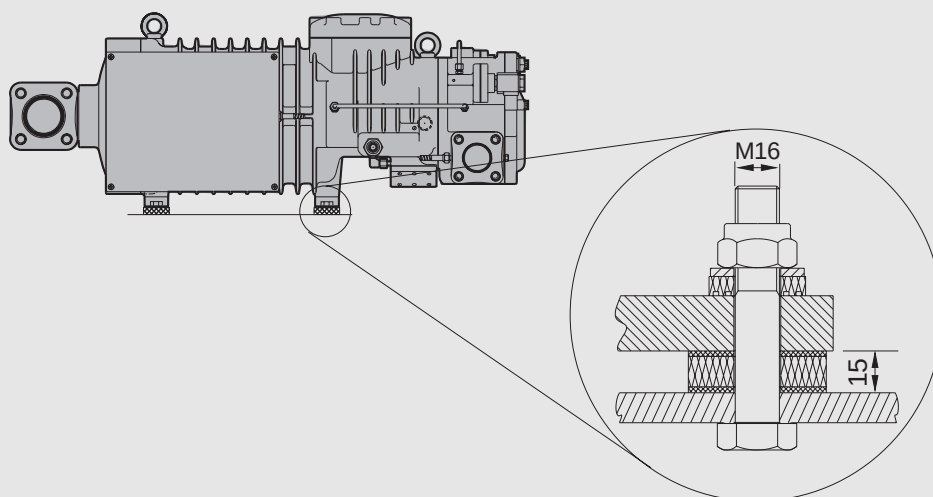


Abb. 5 Schwingungsdämpfer

Fig. 5 Anti-vibration mounting

Fig. 5 Amortisseurs

2.5 Schmierölkreislauf

Der Ölvorrat des Schraubenverdichters ist in einem extern angeordneten Behälter auf der Hochdruckseite untergebracht, der gleichzeitig als Ölabscheider dient. Von dort aus wird, bedingt durch die Druckdifferenz zur Einspritzstelle des Verdichters, eine genau bemessene Menge Öl über eine Düse direkt in den Verdichtungsraum und die Lager des Verdichters eingespritzt und zusammen mit dem verdichteten Gas wieder zurück in den Ölvorratsbehälter gefördert. Im oberen Teil dieses Behälters 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; unter bestimmten Voraussetzungen kann alternativ auch eine direkte Kältemitelein-spritzung vorgesehen werden.

Zum Lieferumfang der BITZER-Schrauben gehört bereits der Bausatz für Öleinspritzung (Ölfilter, Strömungswächter, Öl-Magnetventil, Schauglas). Darüber hinaus steht ein umfassendes Zubehörprogramm zur Verfügung, das neben Ölabscheidern verschiedener Leistungsgröße, auch eine breite Palette an Ölkühlern umfaßt (wasser- und luftgekühlt sowie Kompaktkühler mit CIC-System). Ölkühlung nach den „Thermo-Syphon“-Prinzip ist ebenfalls möglich, bedingt jedoch individuelle Auslegung und Auswahl der Komponenten.

2.5 Oil circulation

The compressor oil supply is obtained from an external reservoir which also serves as the oil separator. Due to the pressure difference between the reservoir and the injection point on the compressor an exactly measured quantity of 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 reservoir. The oil and gas are separated in the upper part of this vessel. The oil proportion flows downwards to the reservoir space from where it again flows to the compressor. According to the application conditions the circulating oil has to be cooled down by an oil cooler. Under certain conditions direct refrigerant injection can also be used as an alternative.

The extent of delivery of the BITZER screw compressors already includes the kit for oil injection (oil filter, flow switch, oil solenoid valve, sight glass). 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 as well as compact coolers with CIC-System). Oil cooling according to the Thermo-syphon principle is also possible but requires individual calculation and selection of the components.

2.5 Circuit d'huile

La réserve d'huile du compresseur à vis se trouve dans un réservoir externe, raccordé côté haute pression et qui fait office également de séparateur d'huile. Depuis ce réservoir, et en raison de la différence de pression entre celui-ci et le point d'injection dans le compresseur, une quantité d'huile bien déterminée est injectée directement (orifice calibré) dans la chambre de compression et les roulements du compresseur; avec les gaz comprimés, elle retourne ensuite dans le réservoir d'huile. Dans la partie supérieure de ce réservoir qui a été conçu comme séparateur centrifuge, 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; dans certaines conditions, on peut envisager également une injection directe de fluide frigorigène.

Dans la livraison des vis BITZER sont incluses les pièces du système d'injection d'huile (filtre à huile, contrôleur de débit, vanne magnétique d'huile, voyant). À 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, ainsi que des refroidisseurs compacts avec système CIC). Le refroidissement de l'huile par "thermosiphon" est possible également, mais suppose une sélection et un choix individuels des composants.

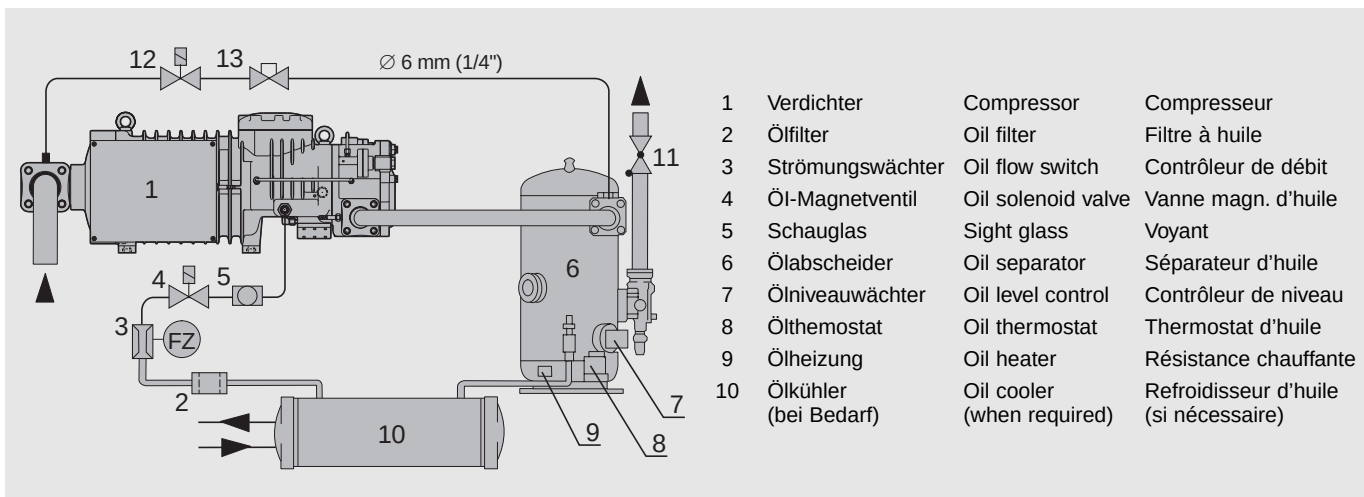


Abb. 6 Schmierölkreislauf

Fig. 6 Oil circulation

Fig. 6 Circuit d'huile

2.6 Ölkühlung

Im Bereich hoher thermischer Belastung wird Ölkühlung erforderlich. Bei der Auslegung müssen die jeweiligen Extremwerte der Betriebsbedingungen berücksichtigt werden:

- min. Verdampfungstemperatur
- max. Sauggasüberhitzung
- max. Verflüssigungstemperatur
- Betriebsart (Leistungsregler, ECO)

Die Berechnung der Ölkühlerleistung kann mit der BITZER-Software erfolgen.

2.6 Oil cooling

In areas with higher thermal loading oil cooling is required, the following operating conditions must be considered:

- min. evaporating temperature
- max. suction gas superheat temp.
- max. condensing temperature
- form of operation (capacity contr., Eco)

The oil cooler capacity can be calculated using the BITZER software.

2.6 Refroidissement d'huile

Le refroidissement d'huile est nécessaire en cas de sollicitations thermiques élevées. Lors de la sélection, il faut prendre en compte les valeurs extrêmes des conditions de travail:

- Température d'évaporation min.
- Surchauffe des gaz aspirés max.
- Température de condensation max.
- Mode de travail (rég. de puissance, eco.)

Le calcul de la puissance du refroidisseur d'huile peut être effectué avec la software.

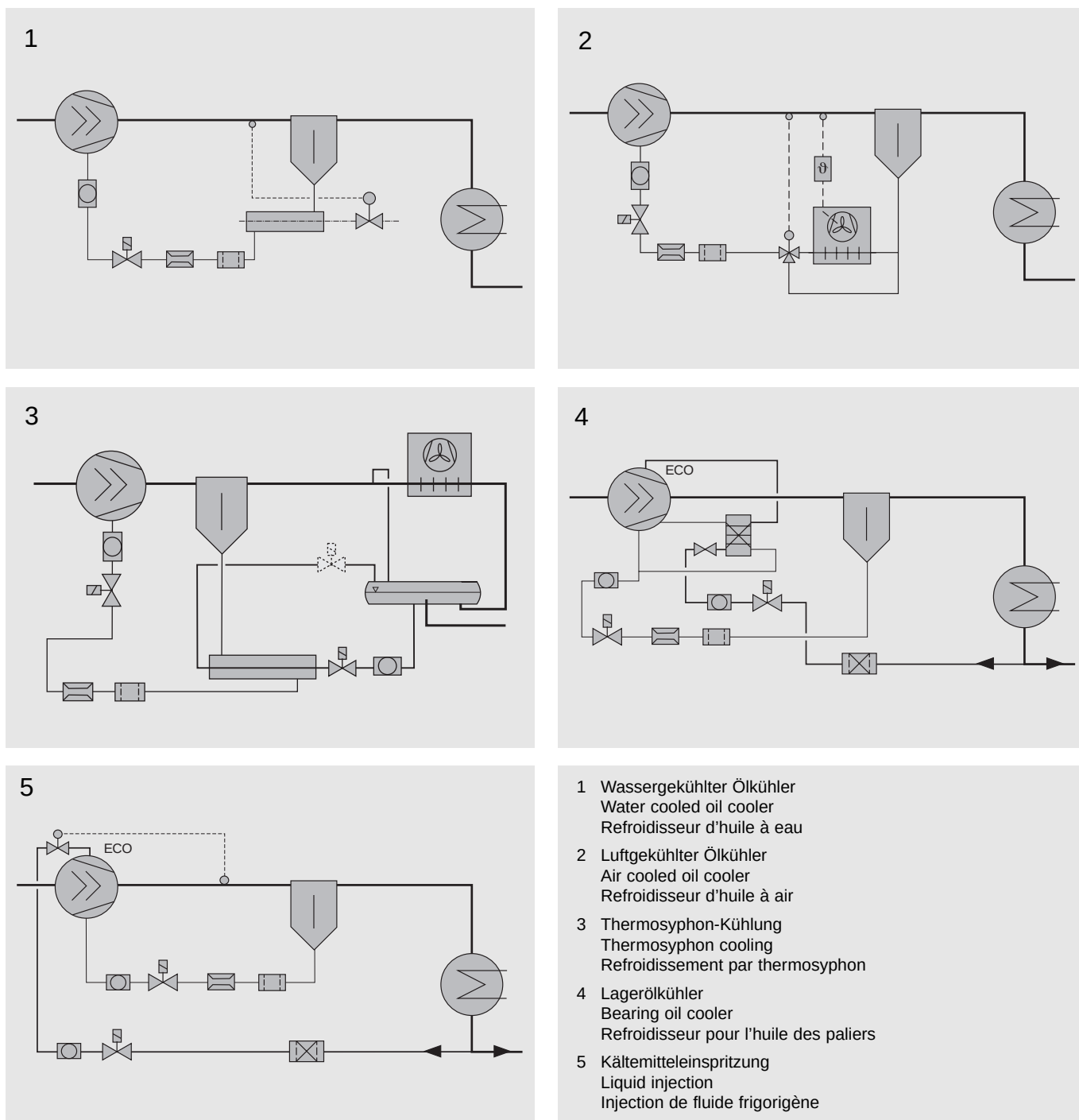


Abb. 7 Beispiele für Ölkühlung

Fig. 7 Examples of oil cooling

Fig. 7 Exemples de refroidissement d'huile

Ausführungshinweise für Ölkühler

- Ölkühler in unmittelbarer Nähe zum Verdichter aufstellen.
- Die Rohrführung so gestalten, daß keine Gaspolster entstehen können und eine rückwärtige Entleerung des Ölvorrats in den Ölabscheider während Stillstandsperioden ausgeschlossen ist (Anordnung des Ölkühlers vorzugsweise unterhalb des Verdichters/Ölabscheiders). Siehe auch Technische Information ST-600-1 (04.87).
- Der ölseitige Druckabfall im Kühler sollte im Normalbetrieb 0.5 bar nicht überschreiten.
- Das Magnetventil in der Ölein-spritzleitung muß unmittelbar beim Verdichter angeordnet werden (ansonsten Gefahr von Ölüber-flutung im Stillstand).
- Zu Servicezwecken empfiehlt sich der Einbau eines Handabsper-ventils (Kugelventil) in die Ölleitung nach dem Kühler.
- Ölkühler müssen thermostatisch gesteuert werden (siehe Tabelle).

Recommendations for oil cooler

- Install the oil cooler in the direct vicinity of the compressor.
- The piping should be arranged so that no gas accumulations can occur and to exclude the oil supply draining back into the oil separator during off periods (preferably fit the oil cooler below the compressor / oil separator). See also Technical Information ST-600-1 (04.87).
- The oil side pressure drop in the cooler should not exceed 0.5 bar during normal operation.
- The solenoid valve in the oil injection line must be fitted directly at the compressor (otherwise a danger exists of flooding during off cycle).
- It is recommended to install a hand shut-off valve (ball valve) in the oil line after the cooler for service purposes.
- The oil cooler must be thermostatically controlled (see table).

Recommandations pour refroidisseur d'huile

- Placer de refroidisseur d'huile à proximité du compresseur.
- Concevoir la tuyauterie de façon à ce que des poches de gaz ne puissent pas se constituer et que soit exclu que la réserve d'huile s'écoule dans le séparateur d'huile durant les arrêts. (de préférence, placer le refroidisseur d'huile en dessous du compresseur / séparateur d'huile). Voir également Information Techn. ST-600-1 (04.87).
- La perte de charge côté huile dans le refroidisseur ne devrait pas dépasser 0,5 bar en fonctionnement normal.
- La vanne magnétique du système d'injection d'huile doit être placée à proximité du compresseur (sinon, risque d'accumulation d'huile durant les arrêts).
- Pour des raisons pratiques, 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 thermostatiquement (voir tableau).

	Fühlerposition Sensor position Position de la sonde	Einstelltemperatur [°C]: Temperature setting [°C]: Réglage de la temp. [C°]:	nominal nominal nominal	maximal maximum maximal
Temperaturregler für Ölkühler Temperature regulator for oil cooler Rég. de température pour refroidisseur	Druckgasleitung Discharge gas line Conduite de refoulement		30 K > t _c max.	80 (95 ②)
Bypass-Ventil Bypass valve Vanne de by-pass	Druckgasleitung Discharge gas line ① Conduite de refoulement		20 K > t _c max.	70 (85 ②)

① Steuerung ist auch in Abhängigkeit von der Öltemperatur bei Eintritt in den Verdichter möglich, erfordert jedoch individuelle Abstimmung mit BITZER.

② R134a bei t_c > 55°C

① It is also possible to control according to the oil temperature upon entry into the compressor, however individual consultation with BITZER is required.

② R134a with t_c > 55°C

① Une régulation à partir de la température de l'huile à l'entrée du compresseur est également possible, mais consulter BITZER auparavant.

② R134a pour t_c > 55°C

- Im Hinblick auf eine rasche Auf-heizung des Ölkreislaufs und eine Minderung des Druckverlustes bei kaltem Öl ist ein Öl-Bypass (oder ggf. Beheizung des Kühlers während dem Stillstand) unter folgender Voraussetzung zwingend erforderlich:
–sofern die Öltemperatur im Kühler bei längerem Stillstand unter 20°C absinken kann,
–bei Ölvolumen von Kühler und Ölleitungen von mehr als 25 dm³.
- Das Bypass-Ventil sollte eine modulierende Steuerfunktion haben. Der Einsatz von Magnetventilen (intermittierende Steuerung) erfordert höchste Ansprechempfindlichkeit

- With regard to a rapid warm up of the oil circuit and a reduction of the pressure drop with cold oil, an oil bypass (or possibly heating of the cooler during off cycle) is essential under the following presuppositions:
- when the oil temperature in the cooler can sink below 20°C during a long off cycle,
- with an oil volume in the cooler and pipelines of more than 25 dm³.
- The oil bypass valve should have a modulating control function. The use of solenoid valves (intermittent control) requires control thermostats with the highest sensitivity

- En vue d'un échauffement rapide du circuit d'huile et d'une réduction de la perte charge avec de l'huile froide, un by-pass d'huile (ou éventuellement un réchauffage du refroidisseur durant les arrêts) est fortement recommandé dans les conditions suivantes:
- si la température d'huile dans le refroidisseur tombe en-dessous de 20°C en cas d'arrêt prolongé.
- si le volume d'huile du refroidisseur et des tuyauteries excède 25 dm³.
- La vanne de by-pass devrait avoir une fonction de commande modulante. L'emploi de vannes magnétiques (commande intermittente) nécessite un thermostat de commande avec une

des Steuerthermostats und minimale Schaltdifferenz (effektive Temperaturschwankungen < 10 K).

and minimum switching differential (effective temperature fluctuation < 10 K).

sensibilité élevée et un différentiel de commutation minimal (fluctuations effectives de la température < 10K).

Wassergekühlte Ölkühler:

Temperaturregelung durch thermostatischen Wasserregler (Einstelltemp. bis 100°C).

Water cooled oil cooler:

Temperature control by means of a thermostatic water regulator (temperature setting up to 100°C).

Refroidisseur d'huile refroidi à eau:

Régulation de température par vanne à eau thermostatique (réglage de la température jusqu'à 100°C).

Luftgekühlte Ölkühler:

Temperaturregelung durch thermostatische Zu- und Abschaltung oder stufenlose Drehzahlregelung des Kühler-ventilators (Einstelltemp. bis 100°C).

Air cooled oil cooler:

Temperature control by means of thermostatic switching in or out or stepless speed control of the cooler fans (temperature setting up to 100°C).

Refroidisseur d'huile refroidi à air:

Régulation de température par enclenchement et déclenchement thermostatiques ou par variation de vitesse continue du ventilateur du refroidisseur (réglage de la température jusqu'à 100°C).

Lagerölkühler mit „CIC-System“:

Technische Beschreibung, Einsatzbereiche und anwendungstechnische Hinweise siehe Technische Information ST-100-1 (Schrauben Info 12.91).

Bearing oil cooler with "CIC-System":

For technical description, application range and technical recommendations for use, please see Technical Information ST-100-1 (Screw Info 12.91).

Refroidisseur d'huile des roulements avec "système CIC":

Description technique, champs d'application et recommandations techniques, voir Information Technique ST-100-1 (12.91).

Direkte Kältemitteleinspritzung:

- Diese Art der Verdichter Kühlung ist wegen der Gefahr starker Ölverdünnung in der Anwendung eingeschränkt (Kühlleistung maximal 10% der Verdichter-Kälteleistung).
- Als Schmierstoffe dürfen nur die Ölsorten B 150SH (R 22) und BSE 170 (HFKW) verwendet werden.
- Als Expansionsventile eignen sich nur spezielle Ausführungen, die in Abhängigkeit von der Druckgas-temperatur regeln (Danfoss TEAT20, Sporlan Y1037, Alco Serie 935). Einstelltemperatur 95 .. 100°C.
- Der Ventilsfühler muß an der Druckgasleitung montiert werden. Zu diesem Zweck ist das Rohr an der Kontaktstelle (ca. 10 ... 20 cm vom Druckabsper Ventil entfernt) sorgfältig zu glätten (metallisch blank) und mit Wärmeleitpaste zu benetzen. Der Fühler ist wegen der Wärmedehnung mit stabilen Rohrschellen zu befestigen und zu isolieren.
- Um blasenfreie Flüssigkeitsversorgung für das Expansionsventil zu gewährleisten, muß der Rohr- abgang (Flüssigkeitsleitung) von einem horizontalen Leitungsab- schnitt aus zunächst nach unten geführt werden.
- Zusätzliche Komponenten in der Flüssigkeitsleitung: Magnetventil (parallel zum Verdichtermotor angesteuert), Feinfilter und Flüssigkeitsschauglas.

Direct refrigerant injection:

- This type of compressor cooling is limited in use (cooling capacity maximum 10% of compressor refrigerating capacity) due to the danger of strong dilution of the oil.
- Only the oil types B 150SH (R22) and BSE 170 (HFC) may be used as lubricants.
- Only specially designed expansion valves which regulate according to discharge gas temperature are suitable (Danfoss TEAT20, Sporlan Y1037, Alco series 935). Temperature setting 95 .. 100°C.
- The sensor of the valve must be fitted on the discharge gas line. The pipe should be cleaned for this purpose at the contact point (approx. 10.. 20 cm after discharge shut off valve) so that it is smooth (bright metal) and then coated with heat transfer paste. The sensor must be firmly fitted with pipe clamps due to the temperature expansion and subsequently insulated.
- To ensure a bubble free liquid supply for the expansion valve, the exit for the supply from the main liquid line must be situated on a horizontal section of the line and at first be led downwards.
- Additional components in this liquid line: solenoid valve (switched parallel to compressor motor), fine filter and liquid sight glass.

Injection directe de fluide frigorigène:

- L'usage de ce type de refroidissement du compresseur est limité en raison du risque de dilution accrue de l'huile (puissance du refroidissement 10% maximum de la puissance frigorifique du compresseur).
- Seuls les types d'huiles B150SH (R22) et BSE170 (HFC) peuvent être utilisés comme.
- Seuls des détendeurs de conception spéciale, qui régulent en fonction de la température des gaz chauds, conviennent (Danfoss TEAT 20, Sporlan Y1037, Alco série 935). Réglage de la temp. 95 .. 100°C.
- La sonde du détendeur doit être placée sur la conduite de refoulement. Pour cette raison, la surface de contact (environ 10...20 cm après la vanne d'arrêt au refoulement) doit être soigneusement polie (métal luisant) puis couverte d'une pâte conductrice de chaleur. La sonde doit être fixée fermement avec des colliers de serrage, à cause de la dilatation thermique, et doit être isolée.
- Afin d'alimenter le détendeur avec du liquide sans bulles, le raccordement (sur la conduite de liquide) doit partir d'une position de tube horizontale puis être dirigé vers le bas d'abord.
- Composants supplémentaires dans la conduite de liquide: vanne magnétique (commandée en parallèle avec le moteur du compresseur), filtre fin et voyant de liquide.

Thermosyphon-Kühlung:

Auslegung auf Anfrage (Technische Information ist in Vorbereitung).

Thermosyphon cooling

Design on request (technical information is being prepared).

Refroidissement par thermosiphon:

Sélection sur demande (Information Technique en cours d'élaboration).



3. Schmierstoffe

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

3.1 Schmierstofftabelle

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. des gaz refoulés °C	Öleinspritztemperatur Oil injection temp. Temp. d'injection d'huile °C
B 100	100	R22	.. 45 (55)	-5 .. -50		max. 80
B 150 SH	150	R22	.. 60	+12.5 .. -40	ca. 60 .. max. 100	max. 100
BSE 170	170	R134a R404A/R507	.. 70 .. 52	+20 .. -20 +7.5 .. -50		max. 100

Wichtige Hinweise!

- Einsatzgrenzen der Verdichter müssen berücksichtigt werden (siehe Abschnitt 5.3)
- Betrieb bis zu der in Klammern angegebenen Verflüssigungstemperatur ist nur kurzzeitig möglich. Bei Dauerbetrieb ist eine individuelle Auslegung erforderlich (Ausführungshinweise auf Anfrage)
- Der mit ca. gekennzeichnete untere Grenzwert in der Druckgastemperatur zeigt lediglich einen Anhaltswert. Es ist sicherzustellen, daß die Druckgastemperatur mindestens 30 K über der Verflüssigungstemperatur liegt.
- Temperatursteuerung der Ölkühler (Position des Temperaturfühlers an der Druckgasleitung): Thermostate bzw. Regler sind so einzustellen, daß die Kühlwirkung bei einer Öltemperatur von ca. 30 K über höchster Verflüssigungstemperatur einsetzt (max. 80°C, bei R134a und $t_c > 55^\circ\text{C}$ max. 95°C).
- Bei Ölsorte B 100 ist die Öleinspritztemperatur begrenzt auf 80°C (siehe Tabelle).
- B 100-Öl ist wegen seines Viskositätsverhaltens insbesondere für niedrige Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen geeignet (t_c im Dauerbetrieb $< 45^\circ\text{C}$). Wegen der guten Kältemittellöslichkeit ist auch überfluteter Betrieb bei

3. Lubricants

Apart from the lubrication it is also the task of the oil to provide dynamic sealing of the rotors. Special demands result from this with regard to viscosity, solubility and foaming characteristics, only the oils which are recommended may therefore be used.

3.1 Table of lubricants

3. Lubrifiants

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

3.1 Tableau des lubrifiants

Remarques importantes!

- Les limites d'emploi des compresseurs sont à respecter (voir paragraphe 5.3).
- L'utilisation aux température de condensation données entre parenthèses n'est possible que pendant des durées réduites. En fonctionnement permanent un dimensionnement spécifique est indispensable (indications pour l'exécution données sur demande).
- La limite inférieure de la température des gaz refoulés, désignée par „ca.“, donne seulement un ordre de grandeur de celle-ci. Il faut s'assurer qu'elle est d'au moins 30 K supérieure à la température de condensation.
- Régulation de température des refroidisseurs d'huile (position de la sonde de température sur le tube refoulement): les thermostats ou les régulateurs, sont à régler de manière telle que le refroidissement ne débute que pour une température d'huile d'environ 30 K supérieure à la température de condensation la plus élevée (maxi 80°C, pour R134a et $t_c > 55^\circ\text{C}$ maxi. 95°C).
- Pour la qualité d'huile B 100, 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 B 100 est très indiquée à cause de ses propriétés de viscosité (t_c pour fonctionnement continu $< 45^\circ\text{C}$). Pour son excellente solubilité dans les fluides frigorigènes, elle est également très indiquée pour

Tiefkühlung möglich (individuelle Auslegung des Ölabscheiders).

- Verdichterkühlung ist bei Einsatz der Ölsorte B100 nur mit Ölkühler (wasser-, luft-, kältemittelgeköhlt) erlaubt. Direkte Kältemittelspritzung (über Economizer-Anschluß) ist beschränkt auf B150SH und BSE170.
- Esteröle B150SH (für R22) und BSE170 (für HFKW-Kältemittel) sind stark hygroskopisch. Daher ist bei Trocknung des Systems und im Umgang mit geöffneten Ölgebinden besondere Sorgfalt erforderlich.
- Bei Direktexpansions-Verdampfern mit kältemittelseitig berippten Rohren kann eine korrigierte Auslegung erforderlich werden (Abstimmung mit dem Kühlerhersteller).

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.

with low temperature is also possible (individual oil separator design).

- Compressor cooling with the use of oil type B 100 is only permitted with oil cooler (water, air or refrigerant cooled). Direct refrigerant injection (via the Economizer connection) is limited to B150SH and BSE170.
- Ester oils B150SH (for R22) and BSE170 (for HFC refrigerants) are very hygroscopic. Special care is therefore required when dehydrating system and when handling open containers of oil.
- A corrected design may be necessary for direct-expansion evaporators with finned tubes on the refrigerant side (consultation with cooler manufacturer).

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.

son utilisation dans les applications de congélation avec évaporateurs noyés (le séparateur d'huile devra être spécialement dimensionné).

- 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 frig.). L'injection directe de fluide frig. (raccord économiseur) est limitée aux huiles B150SH et BSE170.
- Les huiles ester B150SH (pour R22) et BSE170 (pour fluides frigorigènes HFC) sont fortement hygrosopiques. Par conséquent, un soin particulier est exigé lors de la déshydratation du système et de la manipulation de bidons d'huile ouverts.
- Pour les évaporateurs à détente directe, munis de tubes à ailettes côté fluide frigorigène, un dimensionnement individuel peut être nécessaire (en accord avec le constructeur du refroidisseur).

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 Mischung von Schmierstoffen, Ölwechsel

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

3.2 Mixing of lubricants, oil changes

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

3.2 Mélange de lubrifiants, vidanges d'huile

Des lubrifiants différents ne doivent pas être mélangés sans l'autorisation de BITZER (voir tableau). Ceci est vrai en particulier pour une vidange d'huile qui sur des installations avec des compresseurs à vis utilisant des fluides frigorigènes HCFC et HFC est uniquement nécessaire en cas d'acidité ou de forte contamination.

Ölsorte Oil type Type d'huile	Kältemittel Refrigerant Fluide frigorigène	Für Neuanlagen For new plants Pour installations nouvelles	Für Ölwechsel / Nachfüllen Oil change or supplement Pour vidange d'huile/remplissage	Zumischung anderer Öle beim Wechsel Addition of other oils when changing Addition d'autres huiles à l'échange
B 100 ①	R22 (R502)	✓	✓	–
B 150S ②	R22	–	✓	B 100 (.. 20%)
B 150SH ①	R22	✓	✓	–
BSE 120	R134a	–	✓	BSE 170
BSE 170 ①	R134a/R404A/R507	✓	✓	–

① Standard-Schmierstoffe

② Ölwechsel mit B 150SH kann bei größeren Restmengen an B 150S zu starker Schaumbildung und damit zu Fehlfunktionen führen. Es dürfen deshalb nur Neuöle B 150S (Bezug über BITZER) oder B 100 (max. 20%) zugemischt werden.

① Standard lubricants

② Oil change with B 150SH and a large remaining quantity of B 150S can lead to strong foaming and thereby to malfunction. It is only therefore permitted to add new B 150S (available from BITZER) or B 100 (max. 20%).

① Lubrifiants standards

② Une vidange avec de l'huile B150SH peut engendrer une formation de mousse importante et par conséquent un mauvais fonctionnement si la quantité d'huile résiduelle B150S est assez élevée. Il est donc permis de rajouter uniquement les nouvelles huiles B150S (chez BITZER) ou B100 (max. 20%).

4. Einbindung in den Kältekreislauf

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

Für fabrikmäßig gefertigte Flüssigkeitskühlsätze und Klimageräte eignen sich besonders die Kompakt-Schraubenverdichter HSKC mit integriertem Ölabscheider (siehe Handbuch SH-150-1).

4.1 Allgemeine Ausführungshinweise / Rohrverlegung

Die Einbindung der Schraubenverdichter in den Kältekreislauf erfolgt ähnlich wie bei Hubkolbenverdichtern. Besondere Beachtung erfordern lediglich die spezifischen Merkmale des Ölkreislaufs (Abschnitte 2.5/2.6).

Die Rohrdimensionierung ist bei Kurzkreisläufen meistens in der vorgegebenen Nennweite der Absperrventile

4. Incorporation into the refrigeration circuit

The accessible hermetic screw compressors of the HS. series can be used for all usual refrigeration plants (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 HSKC with integrated oil separator are particularly suitable for factory made liquid chillers and air conditioning systems (see manual SH-150-1).

4.1 General design recommendations / pipe layout

The screw compressors can be incorporated into the system in a similar way to reciprocating compressors. Only the specific features of the oil circuit require special attention (sections 2.5/2.6).

Pipe dimensions for short circuits is mostly determined by the nominal size of the shut off valves. Pipelines in

4. Insertion 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 HSKC avec séparateur d'huile intégré (voir manuel SH-150-1) conviennent particulièrement aux refroidisseurs de liquide et appareils de climatisation assemblés en usine.

4.1 Recommandations générales pour l'exécution / Pose de la tuyauterie

L'insertion des compresseurs à vis dans le circuit frigorifique est semblable à celle des compresseurs à pistons. Seules les caractéristiques spécifiques du circuit d'huile nécessitent une attention particulière (paragraphes 2.5/2.6).

Pour les petits circuits frigorifiques, la section des tubes correspond le plus souvent à celle des vannes d'arrêt. Une détermination

Anwendungsbeispiel

(Legende/Hinweise siehe Seite 25)

Example of application

(Legend/notes see page 25)

Exemple d'application

(Légende/notes voir page 25)

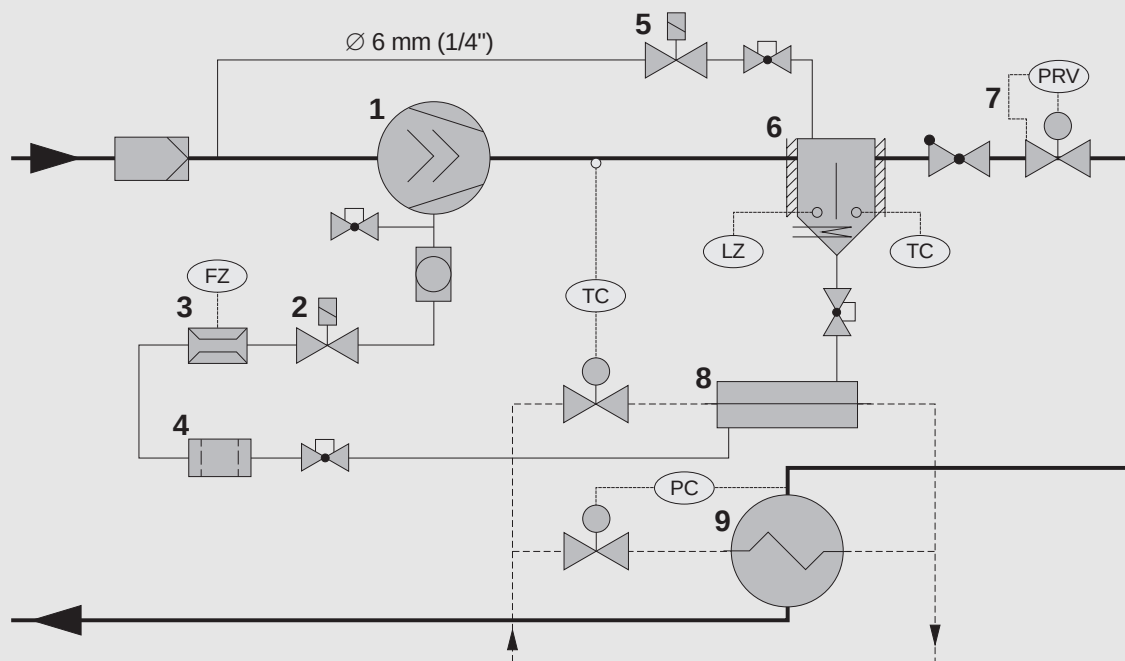


Abb. 8 Einzelverdichter mit wassergekühltem Verflüssiger und Ölkühler

Fig. 8 Individual compressor with water cooled condenser and oil cooler

Fig. 8 Un seul compresseur avec condenseur et refroidisseur d'huile refroidis à l'eau

möglich. Leitungen in weitverzweigten Systemen, bei Tiefkühlung, Verbundanlagen, Anlagen mit stark variabler Leistung sowie Steigleitungen erfordern besondere Dimensionierung. In Bezug auf die Strömungsgeschwindigkeiten (Ölrückführung) gelten die üblichen Kriterien.

Die Rohrleitungsführung und der Aufbau des Systems müssen so gestaltet sein, daß der Verdichter während Stillstandsperioden nicht mit Öl oder flüssigem Kältemittel geflutet werden kann. Zu diesem Zweck sollten Druckgas- und Saugleitung vom Verdichter aus zunächst nach unten führen. Als zusätzliche Maßnahmen (u.a. auch als einfacher Schutz gegen Flüssigkeitsschläge beim Start) werden bei Systemen mit Direktverdampfung entweder eine Überhöhung der Saugleitung nach dem Verdampfer oder Aufstellung des Verdichters oberhalb des Verdampfers erforderlich (bei Abpumpschaltung nicht zwingend). Außerdem ist ein Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung unmittelbar vor dem Expansionsventil vorzusehen. Weitere Ausführungshinweise siehe Techn. Information ST-600-1 (04.87).

widely branched systems, for low temperature, parallel systems, plants with strongly varying capacity and rising pipe sections require special dimensioning. The usual criteria apply with regard to flow velocities (oil return).

The pipe layout and the system construction must be designed so that the compressor cannot be flooded with oil or liquid refrigerant during off periods. For this purpose the discharge and suction lines should at first be led downwards from the compressor. As additional measures (also provides simple protection against liquid slugging during starting) for systems with direct expansion either a swan-neck upwards after the evaporator or installation of the compressor above the level of the evaporator is required (not essential with "pump down" system). A solenoid valve should also be fitted in the liquid line directly before the expansion valve. For further design recommendations see Technical Information ST-600-1 (04.87).

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.

Le tracé des tuyauteries et la réalisation du système doivent être conçus de façon à exclure toute accumulation d'huile ou de fluide frigorigène liquide dans le compresseur durant les périodes d'arrêt. Pour cette raison, les tuyauteries d'aspiration et de refoulement partant du compresseur devraient être dirigées d'abord vers le bas. En plus, pour les systèmes à détente directe, il est nécessaire (entre autre comme simple protection contre les coups de liquide au démarrage), soit de remonter la tuyauterie d'aspiration après l'évaporateur, soit de placer le compresseur au-dessus de l'évaporateur (pas impératif avec pump down). Une vanne magnétique est à prévoir également sur la conduite de liquide, à proximité du détendeur. Pour d'autres recommandations pour l'exécution, voir information technique ST-600-1 (04.87).

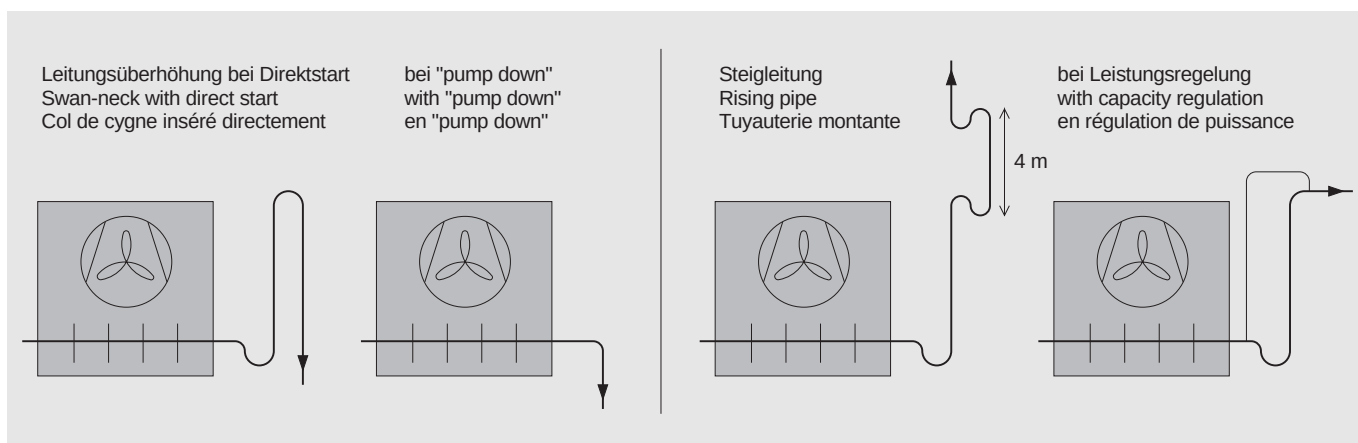


Abb. 9 Anwendungsbeispiele für Saugleitungen

Fig. 9 Examples of application for suction lines

Fig. 9 Exemples d'application pour les conduites d'aspiration

Der Einsatz „überfluteter Verdampfer“ erfordert bei HFCKW/HFKW-Kältemitteln eine separate Ölrückführung aus Verdampfer bzw. Niederdruckabscheider. Die Anzapfstellen (vorzugsweise mehrere) sollten im Bereich des Flüssigkeitsspiegels (ölreiche Phase) eingebracht werden. Die Rückspeisung erfolgt in die Saugleitung, der Kältemittelanteil muß zuvor jedoch mittels Wärmeaus-tauscher ausgedampft werden. Bei stark schwankendem Flüssigkeits-niveau (z.B. Pumpensysteme) ist eine Anzapfung an der tiefsten Stelle oder nach den Umwälzpumpen zweckmäßig.

The use of "flooded evaporators" with HCFC/HFC refrigerants requires separate oil return from the evaporator or low pressure receiver. The bleed point (preferably several) should be situated in the area of the liquid level (oil rich phase). The return should be made via the suction line, the refrigerant must however first be evaporated by means of a heat exchanger. With strongly varying liquid levels (e. g. pump systems) a bleed at the lowest point or after the circulating pump is practical.

L'emploi de fluides frigorigènes HCFC/HFC avec évaporateurs noyés nécessite un retour d'huile indépendant issu de l'évaporateur ou du séparateur basse pression. Les points de soutirage (plusieurs de préférence) devraient se situer aux environs de la surface de liquide (phase riche en huile). Le retour d'huile se fait dans la conduite d'aspiration; auparavant, le fluide frigorigène en solution doit être évaporé dans un échangeur de chaleur. En cas de fortes variations du niveau de liquide (par ex. système avec pompe(s)), le soutirage au point le plus bas ou en aval des pompes de circulation est approprié.

Weitere Hinweise zu Aggregataufbau und Rohrverlegung

Aufgrund des niedrigen Schwingungsniveaus und der geringen Druckgaspulsationen können Saug- und Hochdruckleitung üblicherweise ohne flexible Leitungselemente und Muffler ausgeführt werden. Die Leitungen sollten allerdings genügend Flexibilität aufweisen und keinesfalls Spannungen auf den Verdichter ausüben. Kritische Rohrstranglängen sind zu vermeiden (u.a. abhängig von Betriebsbedingungen und Kältemittel).

Zum Schutz gegen zu hohe Kältemittelanreicherung im Schmieröl während Stillstandsperioden dient eine Ölheizung, die im Ölabscheider montiert wird. Die Steuerung erfolgt über Thermostat (siehe Abb. 6 und Pos. 5) – Temperatureinstellung 70°C. Zusätzlich wird ein Stillstands-Bypass empfohlen, mit dem der Ölabscheider im Stillstand auf Saugdruck entspannt und damit die Kältemittelsättigung reduziert wird. Außerdem kann dadurch auch eine zusätzliche Anlaufentlastung des Verdichters erreicht werden. Für diese Zusatzeinrichtung wird ein Rückschlagventil nach dem Ölabscheider und eine mittels Magnetventil ($\varnothing$ 6 mm – 1/4") gesteuerte Druckausgleichsleitung (geöffnet nur im Stillstand) zwischen Ölabscheider und Saugleitung eingebaut. Bei Parallelverbund (Abschnitt 4.6) darf das Magnetventil nur bei Abschaltung aller Verdichter geöffnet sein.

Die Verdichter sind gegen Verschmutzung (Zunder, Metallspäne, Rost- und Phosphatablagerungen) zu schützen. In Anlagen mit weitverzweigtem und nur schwer auf Rückstände kontrollierbarem Rohrsystem ist der Einsatz von saugseitigen, austauschbaren Feinfiltern (max. 25 µm) notwendig. Zudem sind für einen hohen Trocknungsgrad und zur chemischen Stabilisierung des Kreislaufs reichlich dimensionierte Filtertrockner geeigneter Qualität erforderlich.

Further recommendations for unit construction and pipe layouts

Due to the low level of vibration and the small discharge gas pulsation the suction and discharge lines can usually be made without a flexible element or muffler. The pipes must however be sufficiently flexible and must not exert any strain on the compressor. Critical pipe section lengths should be avoided (also dependent upon operating conditions and refrigerant).

An oil heater is situated in the oil separator to prevent high refrigerant dilution of the oil during off periods. This is controlled by means of a thermostat (see Fig. 6 and position 5), the temperature setting is 70°C. In addition a off cycle bypass is recommended which reduces the pressure in the oil separator to suction pressure during off cycle and thus reduces refrigerant saturation. Apart from this an additional start unloading is also achieved. A check valve is necessary after the oil separator and an equalising line ($\varnothing$ 6 mm - 1/4") controlled by a solenoid valve between the oil separator and the suction line (only open during off cycle). With parallel compounded compressors (section 4.6) the solenoid valve may only be open when all compressors are switched off.

The compressor must be protected against contamination with dirt (scale, metal swarf, rust and phosphate deposits). For widely branched pipe systems which are difficult to inspect for contamination the use of a suction side fine filter (max. 25 µm) is necessary. In addition a generously dimensioned good quality filter drier is required to provide the system with a high degree of dehydration and chemical stability.

Autres recommandations pour la conception des groupes et la pose de la tuyauterie

En raison du faible niveau de vibrations, et de pulsations des gaz au refoulement peu importantes, les conduites d'aspiration et de refoulement peuvent être généralement exécutées sans raccords flexibles, ni silencieux. Les conduites doivent cependant présenter une flexibilité suffisante, 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 travail et du fluide frigorigène).

Un chauffage d'huile monté dans le séparateur d'huile sert à la protection de l'huile de lubrification contre un enrichissement trop élevé en fluide frigorigène lors des périodes d'arrêt. La commande se fait par thermostat (voir Fig. 6 et Pos. 5) – réglage de la température = 70°C. En plus, un by-pass d'arrêt est préconisé; à l'arrêt, le séparateur d'huile est ramené à la pression d'aspiration, ce qui réduit la saturation en fluide frigorigène. En complément, le démarrage à vide du compresseur est encore facilité. Cet équipement supplémentaire est réalisé avec un clapet de retenue et une vanne magnétique placés après le séparateur d'huile sur une conduite d'égalisation de pression ($\varnothing$ 6 mm - 1/4") entre séparateur d'huile et conduite d'aspiration (ouverte uniquement à l'arrêt). Dans le cas de compresseurs en parallèle (paragraphe 4.6), la vanne magnétique ne doit être ouverte que si tous les compresseurs sont à l'arrêt.

Les compresseurs sont à protéger contre l'encrassement (calamine, copeaux métalliques, dépôts de rouille et de phosphate). Sur les installations avec de nombreuses ramifications où la présence de résidus est difficilement contrôlable, l'utilisation de filtres fins interchangeables à l'aspiration (max. 25 µm) est nécessaire. De même, des déshydrateurs largement dimensionnés et de qualité appropriée sont nécessaires pour obtenir un haut degré de dessiccation et la stabilité chimique du circuit.

4.2 Richtlinien für besondere Systembedingungen

Im Falle niedriger Umgebungstemperaturen am Aufstellungsort des Verdichtersatzes und bei Anlagen mit hohem Temperaturniveau auf der Hochdruckseite während Stillstandsperioden (z. B. Wärmepumpen) ist eine zusätzliche Isolierung des Ölabscheiders erforderlich.

In Systemen, deren Verdichter oder saugseitige Rohrabschnitte und Abscheider eine niedrigere Temperatur annehmen können als der Verdampfer, ist eine Abpumpschaltung vorzusehen. Der Startbefehl des Niederdruck-Pressostaten muß dabei unterhalb der niedrigst vorkommenden Temperatur erfolgen (Gefahr von Flüssigkeitsverlagerung!). Bei „überfluteten Verdampfern“ ist ein Magnetventil (kombiniert mit Startreglerfunktion) direkt oben am Saugleitungsaustritt einzubauen, das bei Stillstand des Systems geschlossen sein muß. Überhöhter Stillstandsdruck läßt sich bei Bedarf durch eine Entleereinrichtung zur Hochdruckseite vermeiden (Sammelvolumen beachten!).

Verflüssigeraufstellung im Freien kann in Systemen mit hoher Kühlstellen-temperatur zu Kältemittelverlagerung bei niedriger Außentemperatur führen (Kältemittelmangel beim Start, Einfriergefahr von Flüssigkeitskühlern durch Wärmerohr-Prinzip). Maßnahmen müssen individuell auf die Anlage abgestimmt werden.

Bei Anlagen mit Mehrkreisverflüssigern und/oder -verdampfern besteht während Abschaltperioden einzelner Kreise eine erhöhte Gefahr von Verlagerung flüssigen Kältemittels in den Verdampfer (kein Temperatur- und Druckausgleich möglich). In solchen Fällen ist ein Rückschlagventil nach dem Ölabscheider, kombiniert mit einem Stillstands-Bypass (Abschnitt 4.1), zwingend erforderlich. Zudem sind die Verdichter mit einer automatischen Sequenzumschaltung zu steuern. Gleiches gilt auch für Einzelanlagen, bei denen sich während längerer Stillstandsperioden kein Temperatur- und Druckausgleich einstellen kann. In kritischen Fällen können zusätzlich saugseitige Flüssigkeitsabscheider oder Abpumpschaltung notwendig werden.

Systeme mit Kreislaufumkehrung oder Heißgasabtauung erfordern individuell

4.2 Guide lines for special system conditions

In the case of low ambient temperatures at the compressor installation site and for plants with a high temperature on the high pressure side during off periods (e.g. heat pumps) additional insulation of the oil separator is required.

Systems where the compressor or the suction line/accumulator can reach a lower temperature than the evaporator a "pump down" circuit must be provided. The switch-on pressure of the low pressure control must be below the lowest temperature which can occur (danger of liquid migration). For "flooded evaporators" a solenoid valve (combined with crankcase pressure regulator), which is closed during system off cycle, must be fitted directly above the suction line exit. Excessive pressure during off cycle can when necessary be prevented by means of draining to the high pressure side (observe receiver volume).

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.

With plants with multi-circuit condensers and / or evaporators an increased danger of refrigerant migration to the evaporator exists, (no temperature or pressure equalisation possible) during periods when individual circuits are switched off. In such cases a check valve after the oil separator, combined with a off cycle bypass (section 4.1) is essential. In addition the compressors must be switched by an automatic sequence controller. The same applies for individual plants where no temperature and pressure equalisation can take place during off periods. In critical cases an additional suction accumulator or "pump down" circuit may be necessary.

Systems with reverse cycling or hot gas defrost require individually matched measures to protect the compressor against liquid slugging and increased oil carry-over. In addition a careful test of the function is required. A suction accumulator is recommended to protect against

4.2 Lignes de conduite pour conditions particulières

L'isolation supplémentaire du séparateur d'huile est nécessaire en cas de basses températures ambiantes à l'emplacement de l'unité compresseur, et pour les installations avec un haut niveau de température sur le côté haute pression durant les périodes d'arrêt (par ex. pompes à chaleur).

Un arrêt par pump down est à prévoir sur les systèmes dont le compresseur, ou des portions de tuyauterie et le séparateur à l'aspiration, sont susceptibles d'avoir une température inférieure à celle de l'évaporateur. L'ordre de démarrage du pressostat basse pression doit se situer en-dessous de la plus basse température pouvant être atteinte (risque de migration de liquide). Pour les "évaporateurs noyés", une vanne magnétique (avec fonction de régulation de démarrage combinée) doit être insérée directement, en haut, à la sortie du tube d'aspiration, et doit être fermée durant les arrêts du système. 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!).

Dans les systèmes avec des températures élevées aux points de réfrigération, et avec des condenseurs 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.

Sur les installations avec condenseurs et/ou évaporateurs à plusieurs circuits subsiste le risque d'une migration de fluide frigorigène liquide vers l'évaporateur durant les périodes d'arrêt de certains circuits (pas d'égalisation de température et de pression possible). Dans ces cas, il est impérativement nécessaire de placer un clapet de retenue combiné avec un by-pass d'arrêt, après le séparateur d'huile (paragraphe 4.1). De plus, les compresseurs sont à commander par une inversion séquentielle automatique. Ceci est valable également pour les installations uniques où une égalisation de température et de pression ne peut pas se réaliser durant les longues périodes d'arrêt. Dans les cas critiques, il peut s'avérer nécessaire de rajouter un séparateur de liquide à l'aspiration ou une commande par pump down.

Les systèmes avec inversion de circuit ou dégivrage par gaz chauds nécessitent

abgestimmte Maßnahmen zum Schutz des Verdichters vor starken Flüssigkeitsschlägen und erhöhtem Ölauswurf. Darüber hinaus ist jeweils ein sorgfältiger Funktionstest erforderlich. Zur Absicherung gegen Flüssigkeitsschläge empfiehlt sich ein saugseitiger Abscheider. Um erhöhten Ölauswurf (z. B. durch schnelle Druckabsenkung im Ölabscheider) wirksam zu vermeiden, ist sicherzustellen, daß die Öltemperatur beim Umschaltvorgang und während der nachfolgenden Betriebsphase mind. 30..40K über der Verflüssigungstemperatur liegt. Außerdem wird dringend 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 ist allerdings sicherzustellen, daß der Verdichter nach spätestens 30 Sekunden wieder mit der erforderlichen Minstdruckdifferenz (siehe Einsatzgrenzen; Abschnitt 6.3) betrieben wird.

4.3 Verflüssiger-Druckregelung

Um bestmögliche Ölversorgung und einen hohen Wirkungsgrad des Ölabscheiders zu gewährleisten ist eine enggestufte 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 Sicherheitsabschaltungen wird gleichfalls durch zu niedrigen oder verzögerten Aufbau des Verflüssigungsdrucks hervorgerufen. Zusätzliche Druckregler in der Heißgasleitung (nach dem Ölabscheider) – alternativ Ölpumpe – können u.a. bei folgenden Anwendungen erforderlich sein:

- ☐ Extreme Teillastbedingungen und/oder längere Stillstandsperioden bei Außenaufstellung des Verflüssigers im Falle niedriger Umgebungstemperaturen
- ☐ Hohe saugseitige Anfahdrücke in Verbindung mit niedrigen Wärmeträger-Temperaturen auf der Hochdruckseite (kritische Anfahbedingungen). Alternative Möglichkeit: Startregler zur schnellen Absenkung des Saugdrucks.

liquid slugging. To prevent increased oil carry-over (e. g. due to a rapid reduction of pressure in the oil separator) it is necessary to ensure that the oil temperature is at least 30 .. 40K above the condensing temperature, during the change over procedure and the following operating phase. In addition a the fitting of a pressure regulator directly after the oil separator is strongly recommended to limit the reduction in pressure. Under certain circumstances it is also possible to stop the compressor shortly before the change over procedure and then to start it again after a pressure equalisation has taken place. It must hereby be assured that the compressor operates again at the latest after 30 seconds with the necessary minimum pressure difference (see application limits, section 6.3).

4.3 Condenser pressure regulation

To guaranty the best oil supply and a high oil separator efficiency, a closely stepped or stepless condenser pressure regulation is necessary. Rapid reduction in pressure can lead to strong foam formation, oil migration and to switch off due to the 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 oil pump may be necessary with the following applications:

- ☐ Extreme part load conditions and/or long off 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: crankcase pressure regulator to quickly reduce the suction pressure.
- ☐ Hot gas defrost, reverse cycle operation (see section 4.2).

des mesures appropriées, déterminées individuellement, pour protéger le compresseur contre des sévères coups de liquide et un rejet d'huile élevé. En plus de ceci, un test de fonctionnement soigné est nécessaire à chaque fois. Un séparateur à l'aspiration est conseillé pour la protection contre les coups de liquide. Pour annihiler efficacement un rejet d'huile élevé (par ex. par une chute de pression rapide dans le séparateur d'huile), il faut s'assurer que la température d'huile dépasse au minimum de 30...40K la température de condensation au moment de la procédure d'inversion 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 vivement conseillé. Sous certaines conditions, il est également possible d'arrêter le compresseur juste avant la procédure 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; paragraphe 6.3).

4.3 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 gaz chauds (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.

- ☐ Heißgasabtauung, Kreislaufumkehrung (siehe auch Abschnitt 4.2).
- ☐ Booster-Anwendung (geringe Druckdifferenz)

- ☐ Booster application (low pressure difference).

- ☐ Dégivrage par gaz chauds, inversion de cycle (voir également paragr. 4.2)
- ☐ Application booster (différence de pression minime)

4.4 Anlaufentlastung

Durch den systemspezifischen 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 Anzugstroms verlangt (z.B. Part-Winding-Start). Derartige Startmethoden reduzieren das Anzugsmoment des Motors und erlauben den einwandfreien Hochlauf nur bei geringen Druckunterschieden. Bei Verbrennungsmotoren liegen ähnliche Bedingungen vor.

Anlaufentlastung wird durch folgende Maßnahmen erreicht:

- ☐ Integrierte Anlaufentlastung (Abschnitt 2.3)
 - Standard bei HS. 64/74
 - Option bei HS. 53
- ☐ Eingeschränkte Entlastungsfunktion ist bereits durch Stillstands-Bypass möglich (generelle Empfehlung – Abschnitt 4.1); bei Tiefkühlung in Verbindung mit druckbegrenztem TX-Ventil oder Startregler. Diese vereinfachte Methode ist jedoch beschränkt auf Anlagen mit Einzelverdichter und individuell erprobte Parallelverbund-Systeme.

Achtung! Eine externe Bypass-Anlaufentlastung von der Hoch- zur Niederdruckseite (wie bei Kolbenverdichtern teilweise üblich) ist wegen Gefahr von Verdichterschäden nicht zulässig. Zudem ist der Entlastungseffekt ungenügend.

4.4 Start unloading

Due to the system specific compression behaviour with screw compressors, a high suction pressure during starting can lead to massive mechanical loading and insufficient oil supply. An effective unloading device is therefore required. In addition with 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 methods of starting reduce the starting torque and only allow a satisfactory run up to speed with a low pressure difference. Similar conditions exist with internal combustion engines.

Start unloading can be achieved by the following measures:

- ☐ Integrated start unloading (section 2.3)
 - Standard with HS. 64/74
 - Option with HS. 53
- ☐ A limited start unloading function is already possible by means of a off cycle bypass (general recommendation – section 4.1) with low temperature operation in conjunction with a pressure limiting TX-valve or a crankcase pressure regulator. This simplified method is however limited to plants with single compressors and specifically proven parallel compound systems.

Attention! An external bypass start unloading from the high to low pressure (as is often used with reciprocating compressors) is not permissible due to the danger of damaging the compressor. In addition the unloading effect is insufficient.

4.4 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. part winding). 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. Les conditions sont similaires pour les moteurs à combustion.

Un démarrage à vide est obtenu de la façon suivante:

- ☐ Démarrage à vide intégré (paragr. 2.3)
 - En standard pour HS. 64/74
 - En option pour HS. 53
- ☐ Une "décharge" limitée est déjà possible avec le by-pass d'arrêt (recommandation générale – paragraphe 4.1); aux basses températures, en liaison avec détendeur thermostatique à pression d'ouverture limitée, ou régulateur de démarrage. Cette méthode simplifiée reste cependant limitée aux installations avec compresseur unique et aux systèmes avec compresseurs en parallèle après essais individuels.

Attention! Un by-pass de démarrage à vide externe entre haute et basse pression (en usage, des fois, sur les compresseurs à pistons) n'est pas autorisé à cause des risques de détériorations des compresseurs. En plus, l'effet de "décharge" est insuffisant.

4.5 Leistungsregelung

Der eventuelle Bedarf einer Leistungsregelung ist abhängig von den Anforderungen an das Gesamtsystem. Folgende Methoden werden vorzugsweise eingesetzt:

- ☐ Integrierte Leistungsregelung (Abschnitt 2.3)
 - Standard bei HS. 64/74
 - Option bei HS. 53
- ☐ Frequenzumformer (individuelle Abstimmung mit BITZER)
- ☐ Parallelbetrieb (Abschnitt 4.6); ggf. kombiniert mit oben aufgelisteten Methoden

4.6 Parallelverbund

BITZER Schraubenverdichter (Serie HS.) eignen sich aufgrund des außerhalb des Verdichters befindlichen Ölvorrats und der Möglichkeit zum Einsatz eines gemeinsamen Ölabscheiders, besonders gut für Parallelbetrieb.

Wesentliche Vorteile der BITZER-Verbundtechnik:

- ☐ Erweiterung der durch Einzelverdichter vorgegeben 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 (Technische Daten, Abschnitt 7).

4.5 Capacity regulation

The possible need for capacity regulation depends upon the requirements of the whole system. The following methods are preferably employed:

- ☐ Integrated capacity regulation (section 2.3)
 - Standard with HS. 64/74
 - Option with HS. 53
- ☐ Frequency converter (individual agreement with BITZER)
- ☐ Parallel operation (section 4.6): possibly combined with method given above.

4.6 Parallel compounding

BITZER screw compressors (HS. series) are particularly suitable for parallel operation, due to the external oil reservoir and the possible 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 regulation
- ☐ Optimum oil distribution (common oil reservoir)
- ☐ Low loading of electrical supply during starting
- ☐ Higher 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 (Technical data, section 7).

4.5 Régulation de puissance

Le besoin éventuel d'une régulation de puissance est dépendant des exigences de l'ensemble du système. Les méthodes suivantes sont utilisées en priorité:

- ☐ Régulation de puissance intégrée (paragraphe 2.3)
 - En standard pour HS. 64/74
 - En option pour HS. 53
- ☐ Variateur de vitesse (consultation individuelle de BITZER)
- ☐ Fonctionnement en parallèle (paragraphe 4.6); éventuellement en combinaison avec les méthodes précitées.

4.6 Compresseurs en parallèle

Les compresseurs à vis BITZER (série HS.) conviennent particulièrement bien au fonctionnement en parallèle car la réserve d'huile se trouve en dehors du compresseur, et il y a possibilité d'utiliser un séparateur d'huile commun.

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 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 simultané jusqu'à 6 compresseurs en parallèle sur un seul circuit sont disponibles (Données techniques, paragraphe 7).

Anwendungsbeispiele

(Legende/Hinweise siehe Seite 25)

Examples of application

(Legend/notes see page 25)

Exemple d'application

(Légende/notes voir page 25)

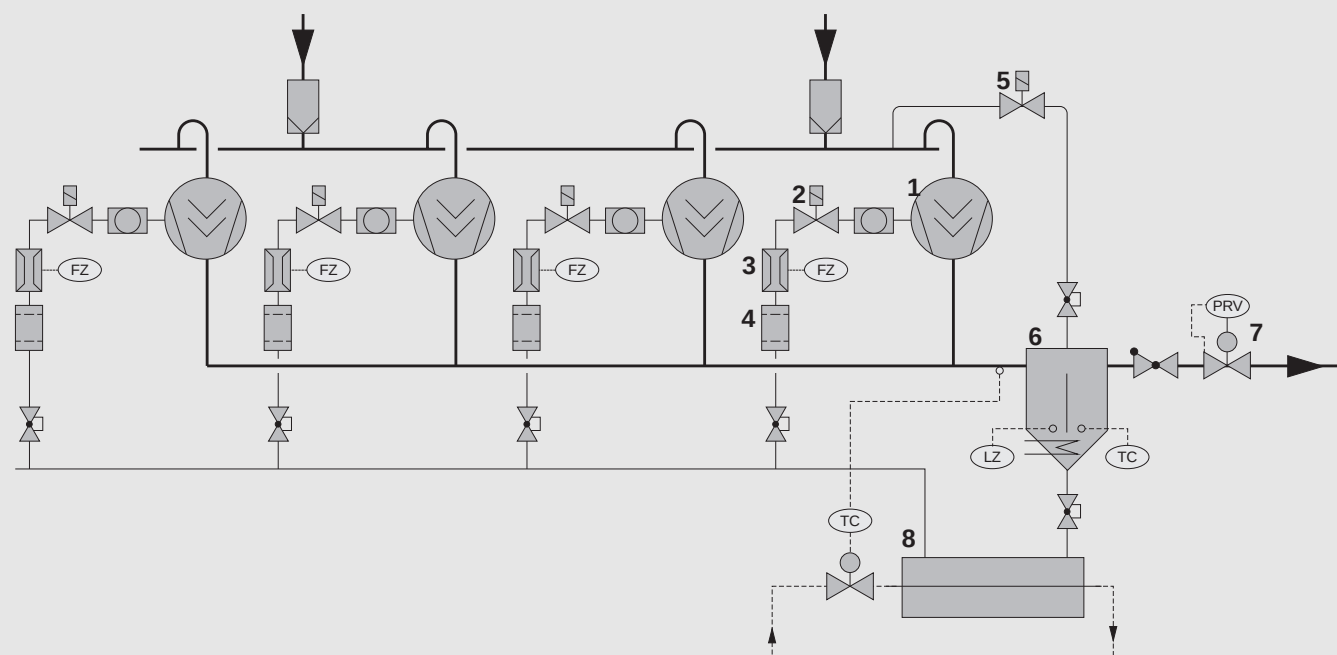


Abb. 10 Parallelverbund mit gemeinsamem Ölabscheider und wassergekühltem Ölkühler

Fig. 10 Parallel compounding with common oil separator and water cooled oil cooler

Fig. 10 Fonctionnement en parallèle avec séparateur d'huile commun et refroidisseur d'huile à eau

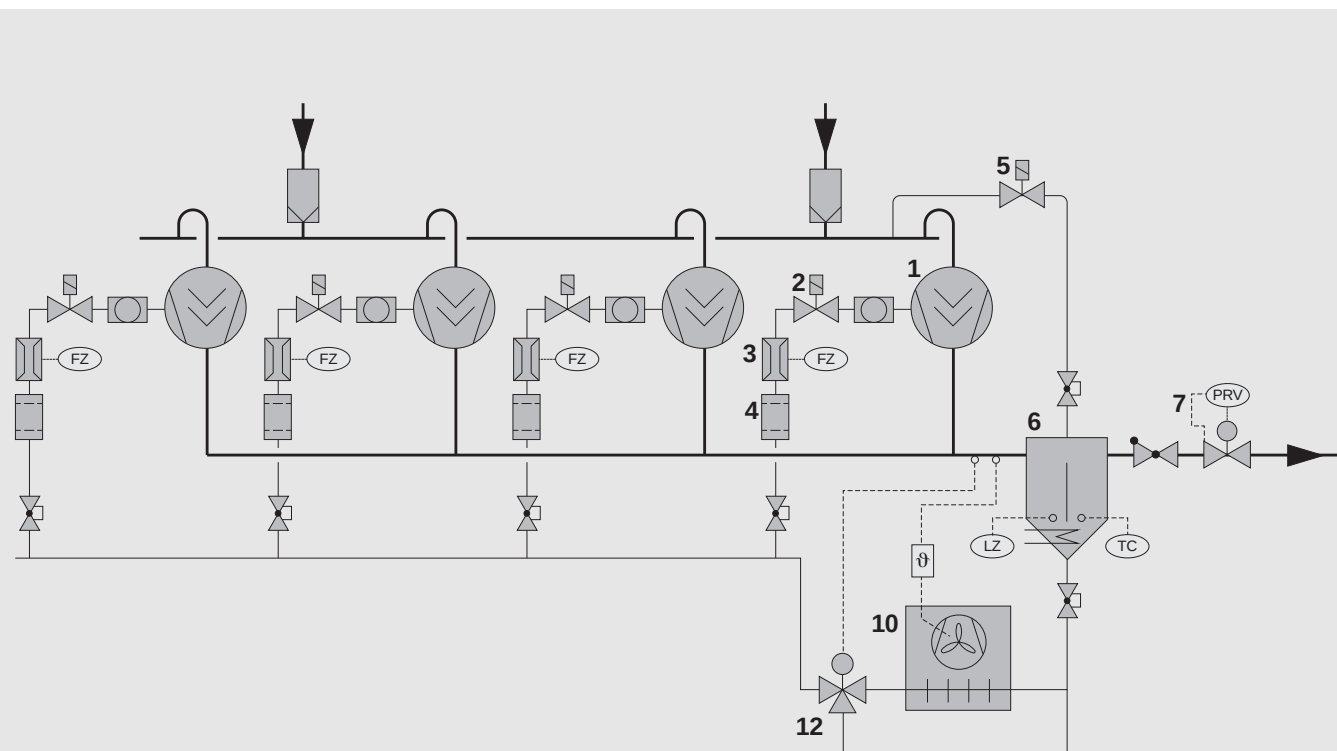


Abb. 11 Parallelverbund mit gemeinsamem Ölabscheider und luftgekühltem Ölkühler

Fig. 11 Parallel compounding with common oil separator and air cooled oil cooler

Fig. 11 Fonctionnement en parallèle avec séparateur d'huile commun et refroidisseur d'huile à air

Anwendungsbeispiele

(Legende/Hinweise siehe Seite 25)

Examples of application

(Legend/notes see page 25)

Exemple d'application

(Légende/notes voir page 25)

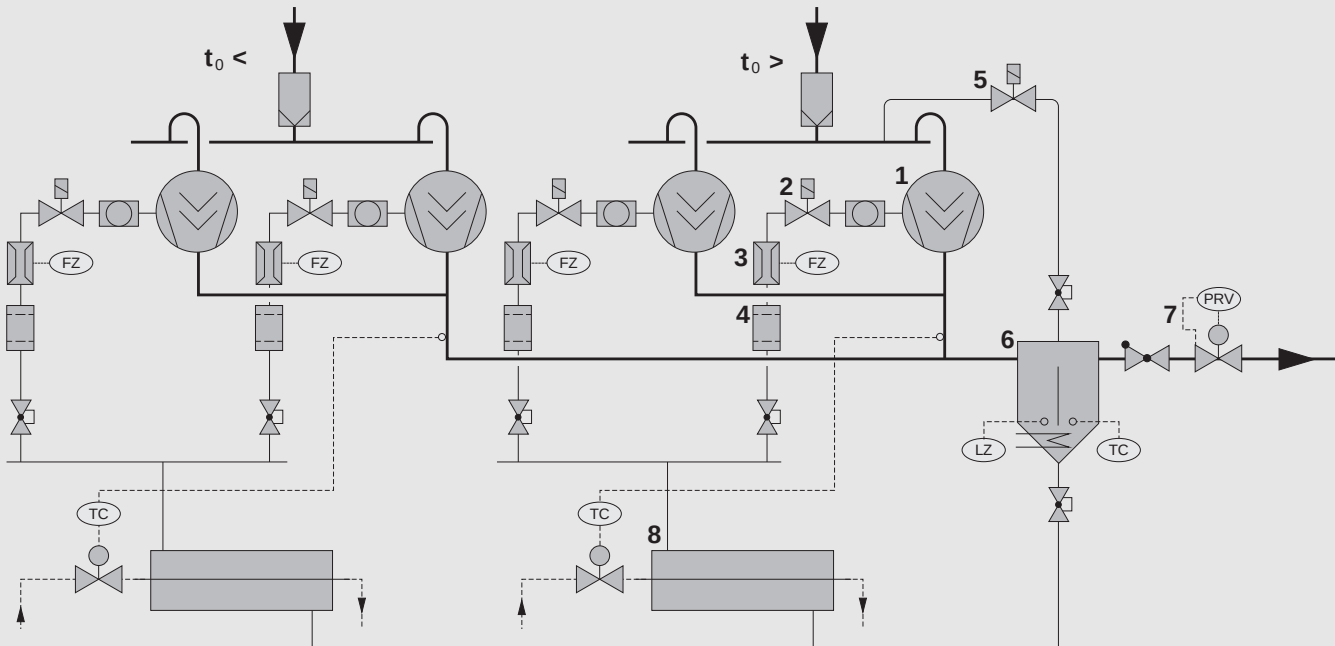


Abb. 12 Parallelverbund für unterschiedliche Kühlstellentemperaturen

Fig. 12 Parallel compounding for different cold space temperatures

Fig. 12 Fonctionnement en parallèle pour des systèmes avec des circuits à températures différentes

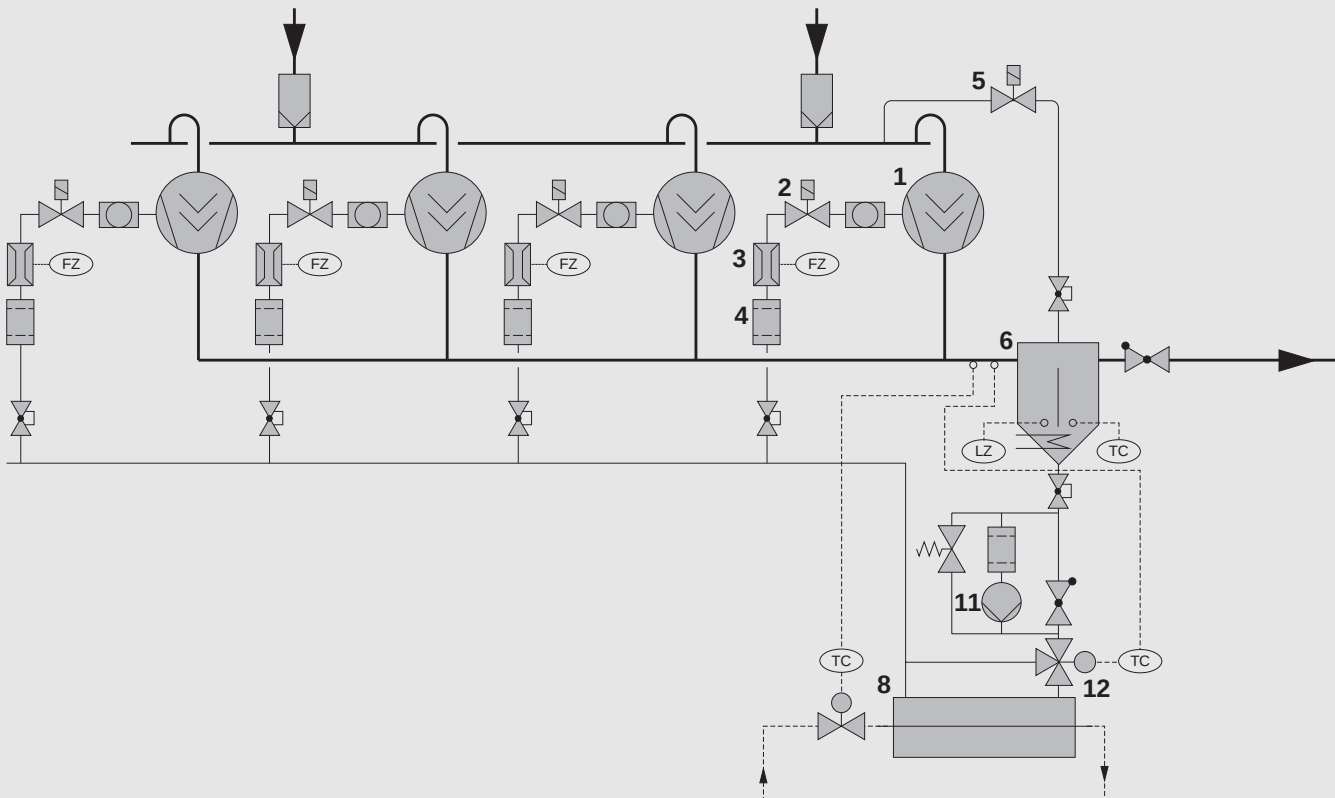


Abb. 13 Parallelverbund mit gemeinsamem Ölabscheider, wassergekühltem Ölkühler und Ölpumpe

Fig. 13 Parallel compounding with common oil separator, water cooled oil cooler and oil pump

Fig. 13 Fonctionnement en parallèle avec séparateur d'huile, refroidisseur d'huile à eau et pompe à huile communs

Legende	Legend	Légende
1 Verdichter	1 Compressor	1 Compresseur
2 Ölmagnetventil	2 Oil solenoid valve	2 Vanne magnétique d'huile
3 Öldurchflußwächter	3 Oil flow switch	3 Contrôleur de débit d'huile
4 Ölfilter	4 Oil filter	4 Filtre à huile
5 Stillstands-Bypass	5 Off cycle bypass	5 By-pass d'arrêt
6 Ölabscheider mit Heizung und Niveauwächter	6 Oil separator with heater and level control	6 Séparateur d'huile avec résistance et contrôleur de niveau
7 Verflüssigungsdruckregler (nur bei Bedarf)	7 Condensing pressure regulator (if required)	7 Régulateur de pression du condenseur (si nécessaire)
8 Wassergekühlter Ölkühler (nur bei Bedarf)	8 Watercooled oil cooler (if required)	8 Refroidisseur d'huile à eau (si nécessaire)
9 Verflüssiger	9 Condenser	9 Condenseur
10 Luftgekühlter Ölkühler	10 Air cooled oil cooler	10 Refroidisseur d'huile à air
11 Ölpumpe (nur bei Bedarf)	11 Oil pump (if required)	11 Pompe à huile (si nécessaire)
12 Mischventil (bei Bedarf, siehe Abschnitt 2.6)	12 Mixing valve (if required, see section 2.6)	12 Vanne de mélange (si nécessaire, voir paragraphe 2.6)
 Saugfilter	 Suction filter	 Filtre d'aspiration
 Schauglas	 Sight glass	 Voyant
 Regelventil	 Regulation valve	 Vanne de regulation
 Magnetventil	 Solenoid valve	 Vanne magnétique
 Rückschlagventil	 Check valve	 Clapet de retenue
 Absperrventil	 Shut-off valve	 Vanne d'arrêt

Wichtige Hinweise für Parallelbetrieb

- ❑ Anordnung von Ölabscheider, Ölkühler, Saug- und Druckleitungskollektor sowie weitere Ausführungs-details siehe Technische Information ST-600-1 (04.87).
- ❑ Geringer Abstand zwischen Verdichter, Ölabscheider und Ölkühler
- ❑ Ausführungsvarianten mit Ölkühlern (falls erforderlich) – siehe Abschnitte 2.6 / 6.3 / 7 und Abb. 10 .. 13):
 - individuelle Zuordnung
 - gemeinsamer Kühler (max. Verdichteranzahl siehe jeweiliges Datenblatt, Abschnitt 7)
 - gruppenweise Zuordnung – zwingend bei Verbund von Verdichtern mit unterschiedlichen Saugdrücken (Abb. 12).

Important recommendations for parallel operation

- ❑ For arrangement of oil separator, oil cooler, suction and discharge line manifolds and other design details see Technical Information ST-600-1 (04.87).
- ❑ Short distance between compressor, oil separator and oil cooler.
- ❑ Design variations with oil coolers (when required – see sections 2.6 / 6.3 / 7 and Fig. 10 .. 13):
 - Individual arrangement
 - Common cooler (for maximum number of compressors see data sheet in each case, section 7).
 - Arrangement in groups – essential when compounding compressors with different suction pressures (Fig. 12).

Recommandations importantes pour le 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-600-1 (04.87)
- ❑ Distance réduite entre compresseur, séparateur d'huile et refroidisseur d'huile
- ❑ Différentes exécutions avec des séparateurs d'huile (si nécessaire) – voir paragraphes 2.6/6.3/7 et fig. 10 .. 13):
 - Adjonction individuelle
 - Refroidisseur commun (nombre max. de compresseurs, voir feuille de données respective, paragraphe 7)
 - Adjonction par groupe - impératif lors de l'association de compresseurs avec différentes pression d'aspiration (Fig. 12).

4.7 Economizer-Betrieb

BITZER-Schraubenverdichter sind mit einem zusätzlichen Sauganschluß (Mitteldruckniveau) für sog. „Economizer-Betrieb“ ausgestattet. Bei dieser Betriebsart werden mittels eines Unterkühlungskreislaufes oder zweistufiger Kältemittelentspannung sowohl Kälteleistung als auch Systemwirkungsgrad verbessert. Vorteile gegenüber üblichen einstufigen Anlagen ergeben sich insbesondere bei hohen Druckverhältnissen wie z.B. in Tiefkühlanlagen.

Weitere Daten und Informationen

- ☐ Leistungsdaten, Abschnitt 6.4
- ☐ Detaillierte Beschreibung mit Ausführungsdetails siehe Techn. Information ST-610-1 (08.88).

4.8 Zweistufige Systeme

Obwohl Schraubenverdichter auch einstufig bis zu hohen Druckverhältnissen noch wirtschaftlich einzusetzen sind, gibt es eine bedeutende Anzahl von Anwendungen für zweistufige Einheiten. BITZER hat zu diesem Zweck eine spezielle Systemausführung entwickelt, die sowohl einstufig als auch zweistufig betrieben werden kann.

Einerseits bietet sich dieses Konzept in Systemen mit Kühlstellen unterschiedlicher Temperatur besonders an und andererseits auch dort, wo höchste Leistung bei mittleren bis besonders niedrigen Verdampfungstemperaturen gefordert sind.

Typische Anwendungsgebiete für die erste Gruppe sind größere, überflutet betriebene Zentralanlagen mit Niederdruckabscheidern und Pumpenzirkulation. Zur zweiten Gruppe gehören u.a. spezielle Schnellgefrieranlagen, die in der ersten Phase bei relativ hohen Verdampfungstemperaturen (einstufig) arbeiten, aber gleichzeitig auch bei tiefen Bedingungen (zweistufig) besonders leistungsstark und wirtschaftlich sein müssen.

Verdichterausführung

- ☐ Hochdruckstufe: HSK-Modelle
- ☐ Niederdruckstufe: HSKB-Modelle
 - spezielle Boosterausführung

4.7 Economizer operation

BITZER screw compressors are equipped with an additional suction connection for so called "Economizer operation". This form of operation is made with a subcooling circuit or two stage refrigerant expansion and increases the refrigeration capacity as well as the degree of efficiency of the system. Advantages compared to usual single stage plants are particularly apparent with high pressure ratios as for example with low temperature plants.

Further data and information:

- ☐ Performance data, section 6.4
- ☐ Detailed description with design details see Technical Information ST-610-1 (08.88).

4.8 Two-stage systems

Although screw compressors can be used efficiently with high pressure ratios, there are a significant number of applications for two-stage units. BITZER has developed special system designs for this purpose which can also be operated single-stage as well as two-stage.

On one side this is particularly suitable for system with cooling points at different temperatures, and on the other side where highest capacity is still demanded at medium to especially low evaporating temperatures.

A typical application for the first group are large, flooded central plants with low pressure receivers and pump circulation. The second group includes for example blast freezing plants which operate (single stage) during the first phase with relatively high evaporating temperatures, but which must also provide especially high capacity and efficiency at low conditions (2-stage).

Compressor design

- ☐ High pressure stage: HSK models
- ☐ Low pressure stage: HSKB models
 - Special booster design

4.7 Fonctionnement avec économiseur

Les compresseurs à vis BITZER sont équipés d'un raccord d'aspiration supplémentaire (niveau de pression intermédiaire) pour "le fonctionnement avec économiseur". Ce type de fonctionnement améliore la puissance frigorifique ainsi que le rendement du système par l'intermédiaire d'un circuit de sous-refroidissement ou par détente bi-étagée du fluide frigorigène. Les avantages les plus sensibles par rapport aux installations usuelles à un étage sont obtenus pour des rapports de pression élevés, comme par ex. en congélation.

Autres données et informations

- ☐ Données de puissance, paragr. 6.4.
- ☐ Description détaillée avec détails d'exécution, voir information technique ST-610-1 (08.88)

4.8 Systèmes à 2 étages

Bien qu'en mono-étagé, l'emploi de compresseur à vis reste économiquement intéressant pour des rapports de pression élevés, il existe un nombre important d'applications pour des unités à 2 étages. Pour cette raison, BITZER a développé un système de conception spéciale qui permet à la fois le fonctionnement en mono- et en bi-étagé.

D'une part, cette conception est particulièrement bien adaptée pour les systèmes avec des circuits à températures différentes, mais d'autre part également là où, pour des températures d'évaporation moyennes voire très basses, la puissance la plus élevée possible est exigée.

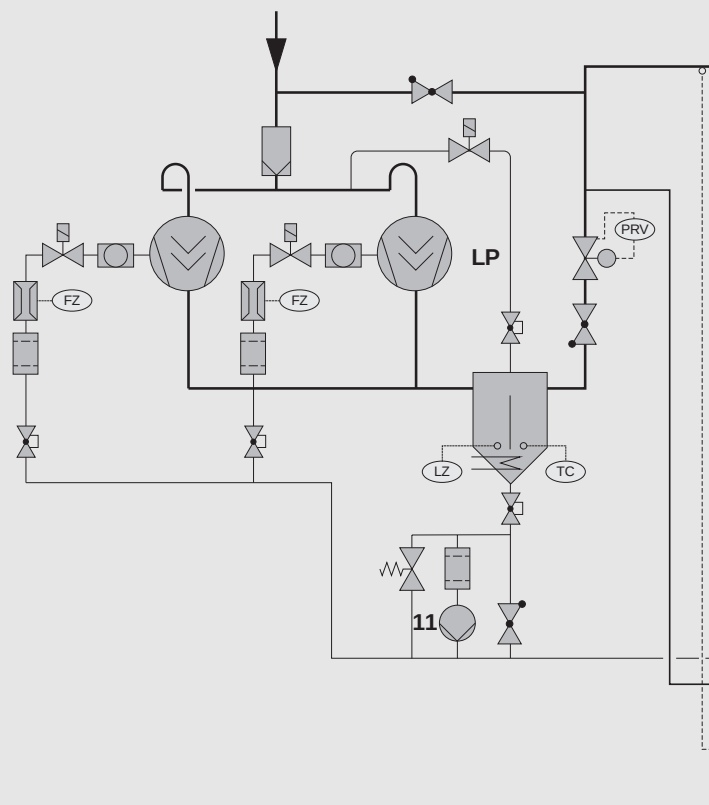
Les grandes installations centrales en noyé, avec séparateurs basse pression et pompes de circulation représentent le domaine d'application typique de la première catégorie. Dans la seconde catégorie, on peut citer entre autre les installations de congélation rapide qui dans une première phase travaillent avec des températures d'évaporation relativement élevées (mono-étagé), mais qui doivent, simultanément, être encore particulièrement puissantes et économiques à basse température (bi-étagée).

Conception du compresseur

- ☐ Etage haute pression: modèles HSK
- ☐ Etage basse pression: modèles HSKB
 - Conception spéciale pour booster

Anwendungsbeispiel

(Legende/Hinweise siehe Seite 25)



Example of application

(Legend/notes see page 25)

Exemple d'application

(Légende/notes voir page 25)

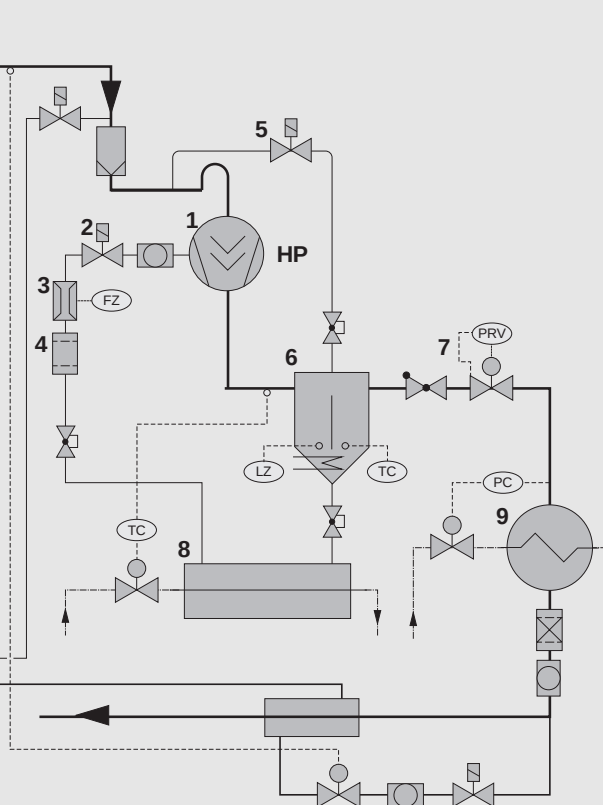


Abb. 14 2-stufiges System mit getrennten Nieder- und Hochdruckverdichtern

- Einsatz ohne Ölpumpe, min. Druckdifferenz 2.5 bar / max. Druckabfall von Ölabscheider zur Öleinspritzstelle des Verdichters 0.3 bar.
- Leistungsdaten auf Anfrage

Fig.14 2-stage system with separate low and high pressure compressors

- Operation without oil pump, min. pressure difference 2.5 bar / max. pressure drop from oil separator to oil injection point on compressor 0.3 bar.
- Performance data on request.

Fig. 14 Système à 2 étages avec compresseurs basse et haute pression séparés

- Emploi sans pompe à huile, différence de pression min. 2,5 bar, chute de pression max. 0,3 bar entre séparateur d'huile et raccord d'injection au compresseur
- Données de puissance sur demande

Systemausführung / Komponentenauswahl

- ☐ Individuelle Abstimmung mit Bitzer
- ☐ Anwendungsbeispiel siehe Abb. 14

System design / component selection

- ☐ Individual consultation with BITZER
- ☐ Example of application, see Fig. 14

Exécution de système / choix des composants

- ☐ Consultation individuelle de BITZER
- ☐ Exemple d'application voir Fig. 14



5. Elektrik

5.1 Motorausführung

Die Verdichter sind standardmäßig mit Teilwicklungs-Motoren (Part Winding „PW“) ausgerüstet.

Anlaufmethoden (Anschluß entsprechend Abb. 15):

- Teilwicklungs-Anlauf zur Minderung des Anzugstroms
- Direktanlauf

5. Electrical

5.1 Motor design

The compressors are fitted as standard with part winding motors (“PW”).

Starting methods (connections according to Fig. 15):

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

5. Electrique

5.1 Conception du moteur

En standard, les compresseurs sont équipés de moteurs à bobinage fractionné (Part Winding “PW”).

Modes de démarrage (raccordement suivant Fig. 15):

- Démarrage part-winding pour réduire le courant de démarrage
- Démarrage direct

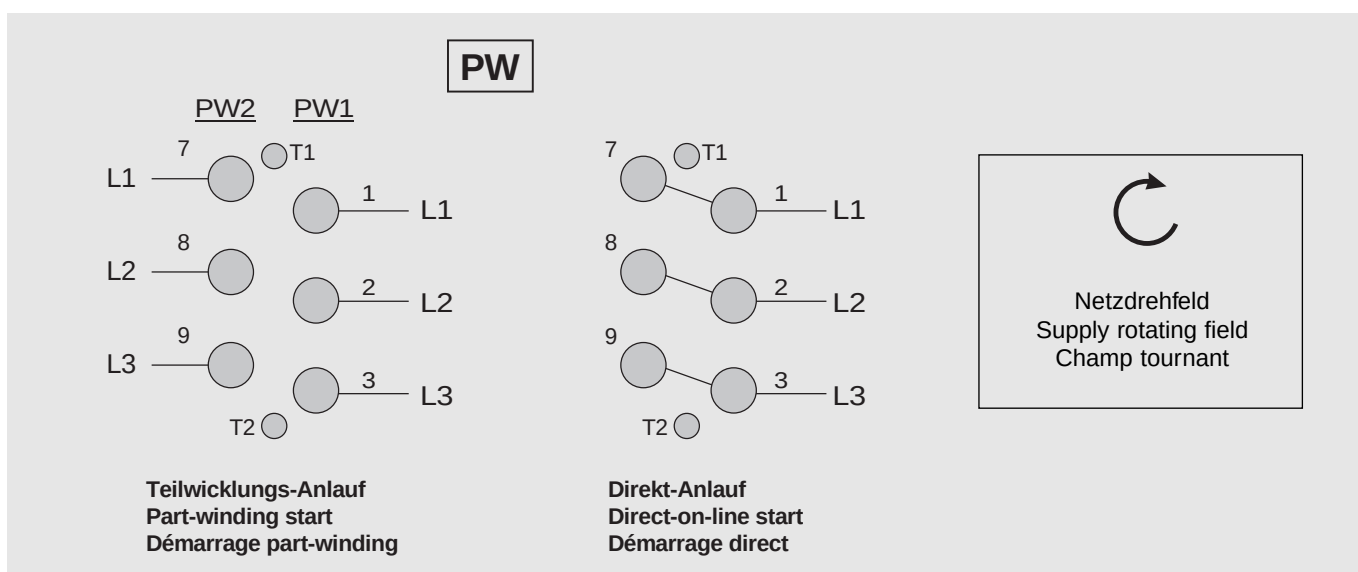


Abb. 15 Motoranschluß

Fig. 15 Motor connections

Fig. 15 Raccordement du moteur

5.2 Auslegung von elektrischen Bauelementen

Zur Auslegung von Zuleitungen, Schützen und Sicherungen muß der maximale Betriebsstrom bzw. die maximale Motorleistung berücksichtigt werden (siehe Abschnitt 6.2).

Hinweis: Nominalleistung ist **nicht** identisch mit max. Motorleistung.

In den Teilwicklungen treten folgende Stromwerte auf:

PW1	PW2
50%	50%

Die Motorschütze sind jeweils auf mindestens 60% des max. Betriebsstromes auszulegen (Gebrauchskategorie AC 3).

5.2 Selection of electrical components

When selecting cables, contactors and fuses the maximum operating current / maximum motor power must be considered (see section 6.2).

Note: Nominal power is **not** the same as maximum motor power.

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 (operational category AC 3).

5.2. Sélection des composants électriques

Pour la sélection des câbles d'alimentation, des contacteurs et des fusibles, le courant de service maximal ou la puissance moteur maximale sont à prendre en considération (voir paragraphe 6.2).

Note: Puissance nominale **n'est** pas identique avec puissance moteur maximale.

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

PW1	PW2
50%	50%

Les contacteurs du moteur sont dimensionnés chacun pour, au minimum, 60% du courant de service maximal (catégorie d'utilisation AC 3).

5.3 Schutzeinrichtungen

Die Verdichter HS. 64 und HS. 74 erhalten als Standardausrüstung das Schutzgerät INT 389R, während die Serie HS. 53 mit INT 69VSY-II ausgeliefert wird (INT 389R optional).

Gemeinsame Kontrollfunktionen von INT 389R und INT 69VSY-II

- ☐ Wicklungstemperatur (PTC-Widerstände in Motorwicklung)
 - Unterbrechung des Steuerstroms bei Übertemperatur (Anzeige über Signalkontakt 12)
 - Manuelle Entriegelung (nach Abkühlung der Wicklung) durch Unterbrechung der Versorgungsspannung L/N für mind. 2 s.
- ☐ Druckgastemperatur (Fühler mit PTC-Widerstand in Druckgaskanal)
 - Funktion wie oben (Wicklungstemperatur)
- ☐ Drehrichtung/Phasenfolge (Direktmessung an Verdichter-Klemmen)
 - Unterbrechung des Steuerstroms und Verriegelung bei falscher Drehrichtung/Phasenfolge (Anzeige über Signalkontakt 12)

5.3 Protection devices

The compressors HS. 64 and HS. 74 are fitted with the protection device INT 389R as standard. The series HS. 53 is delivered with INT 69VSY-II (INT 389R as option).

Common monitoring functions of INT 389R and INT 69VSY-II

- ☐ Winding temperature (PTC sensors in motor winding)
 - Interruption of the control current with excess temperature (indication via signal contact 12)
 - Manual reset (after winding has cooled) by interruption of supply voltage L/N for at least 2 s.
- ☐ Discharge gas temperature (sensor with PTC resistance in discharge gas port)
 - Function as above (winding temperature)
- ☐ Direction of rotation / phase sequence (direct measurement at compressor terminals)
 - Interruption of control current and lock-out with wrong direction of rotation/phase sequence

5.3 Dispositifs de protection

Les compresseurs HS. 64 et HS. 74 sont équipés, en standard, avec l'appareil de protection INT 389R tandis que la série HS. 53 est livrée avec INT 69VSY-II.

Fonctions de contrôle communes à l'INT389R et l'INT69VSY-II

- ☐ Température du bobinage (sondes PTC dans bobinage)
 - Interruption du courant de commande en cas de temp. excessive (indication par contact de signalisation 12)
 - Réarmement manuel (après refroidissement du bobinage) par interruption de la tension d'alimentation L/N pendant minimum 2 s.
- ☐ Temp. des gaz refoulés (sonde avec résistance PTC dans le canal de refoulement)
 - Fonction comme ci-dessus (température bobinage)
- ☐ Sens de rotation/succession de phases (mesure directe sur les bornes du compresseur)
 - Interruption du courant de commande et verrouillage en cas de sens de rotation inversé ou de succession de

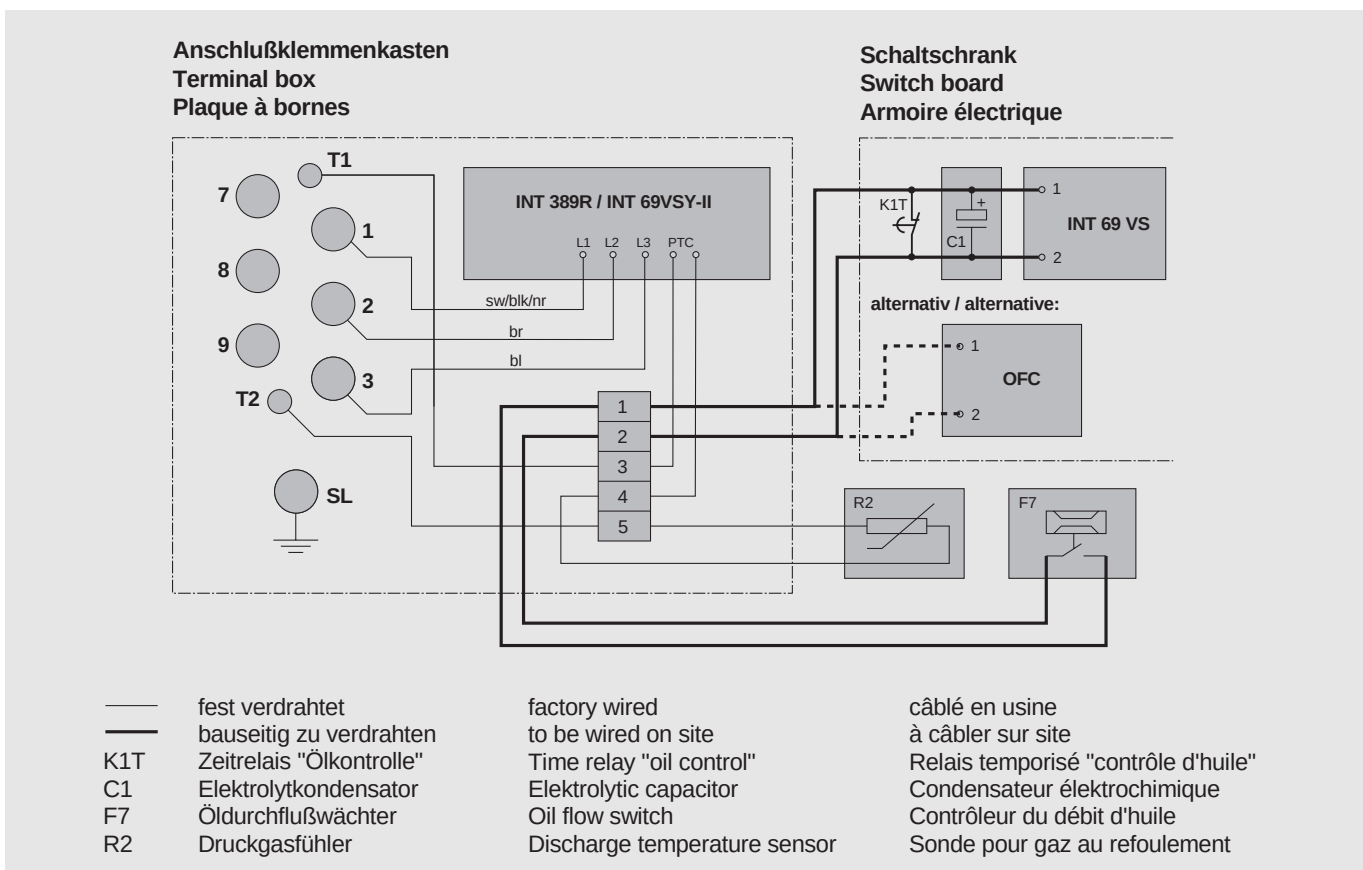


Abb. 16 Elektrischer Anschluß der Verdichter-Schutzgeräte

Fig. 16 Electrical connection of compressor protection devices

Fig. 16 Raccordement électrique des appareils de protection du compresseur

- Entriegelung (nach vorheriger Behebung des Fehlers) durch Unterbrechung der Versorgungsspannung L/N für mind. 2 s.

☐ Leiterbruch und -kurzschluß im PTC-Meßkreis.

- (indication via signal contact 12)
- Reset (after correction of fault) by interruption of the supply voltage L/N for at least 2 s.

☐ To detect breakage and short circuit in PTC measuring circuit.

- phases erronée. (indication par contact de signalisation 12).
- Réarmement (après suppression préalable de la panne) par interruption de la tension d'alimentation L/N pendant minimum 2 s.

☐ Détection d'une coupure de fil ou d'un court-circuit dans le circuit de mesure PTC.

Zusätzliche Funktionen des INT 389R

☐ Phasenausfall/Phasenasymmetrie (Direktmessung an Verdichter-Klemmen)

- Unterbrechung des Steuerstroms und Verriegelung bei Phasenausfall/Phasenasymmetrie (Anzeige über Signalkontakt 12); automatische Startwiederholung nach jeweils 30 Minuten

☐ Einschalthäufigkeit – durch Begrenzung der Einschaltfolge auf mindestens 7 Minuten (Summe aus Lauf- und Stillstandszeit); Anzeige über Signalkontakt 24.

- Automatische Freigabe nach Ablauf der Verzögerungszeit
- Abkürzung der Pausenzeit (für Service) – durch Überbrücken der Anschlußklemmen Z/B1 für ca. 2 s (manuell oder durch fest installierten Drucktaster [S3])

☐ Bei Bedarf ist eine automatische Entriegelung bei Übertemperatur nach Abkühlung möglich (Ausbau der Brücke zwischen Klemmen B1/B2).

Beide Schutzgeräte sind im Anschlußklemmenkasten eingebaut; die Kabelverbindungen zu Motor- und Druckgas-PTC sowie zu den Anschlußbolzen des Motors sind fest verdrahtet. Der elektrische Anschluß der Geräte erfolgt entsprechend Abb. 16 bzw. Prinzipschaltbild (ab Seite 34).

Im Bedarfsfall können die Schutzgeräte auch im Schaltschrank eingebaut werden.

Achtung !

Um Fehlfunktionen oder gar den Ausfall des Verdichters durch falsche Drehrichtung zu vermeiden, sind beim Schaltschrank-Einbau folgende Details besonders zu beachten:

- Anschluß der Kabelverbindung zu den Anschlußbolzen des Motors muß in der vorgeschriebenen Reihenfolge vorgenommen werden (L1 auf Bolzen „1“ etc.); Kontrolle durch Drehfeldmeßgerät.

Additional functions of INT 389R

☐ Phase failure/asymmetry of phases (direct measurement at compressor terminals)

- Interruption of control current and lock-out with phase failure / asymmetry of phases (indication via signal contact 12); automatic start repetition after each 30 minutes

☐ Switching frequency – by limiting the time between switching sequences to at least 7 minutes (total of running time and switch off period); indication via signal contact 24.

- Automatic reset after expiry of time delay
- Shortening of pause time (for service) by linking terminals Z/B1 for approx. 2 sec (manual or with a permanently installed push button [S3])

☐ When required an automatic reset is possible after cooling down following excess temperature (remove link between terminals B1/B2).

Both protection devices are built into the terminal box. The cable connections from this to the motor and discharge gas PTC sensors and also to the motor terminals are factory wired. The electrical connections to the devices should be made according to Fig. 16 and the schematic wiring diagram (from page 34).

When required the protection devices can also be installed in the switch panel.

Attention !

To avoid faulty operation or even failure of the compressor due to the wrong direction of rotation, special attention must be given to the following details when fitting this device in the switch panel:

- The connecting cables to the motor terminals must be wired in the sequence described (L1 to terminal "1" etc.); check with a direction of rotation indicator.

Fonction supplémentaires de l'INT389R

☐ Phase manquante / asymétrie de phases (mesure directe sur les bornes du compresseur)

- Interruption du courant de commande et verrouillage en cas de phase manquante/asymétrie de phases (Indication par contact de signalisation 12); répétition automatique du démarrage après respectivement 30 minutes.

☐ Limitation du nombre de démarrages - en fixant l'intervalle entre deux démarrages successifs à au moins 7 minutes (somme des temps de fonctionnement et d'arrêt); indication par contact de signalisation 24.

- Déverrouillage automatique après écoulement de la temporisation.
- Réduction du temps de pause (pour la maintenance) par pontage des bornes Z/B1 pendant environ 2 s (manuellement ou par bouton poussoir prévu à cet effet [S3]).

☐ Si nécessaire, un réarmement automatique est possible après refroidissement, en cas de surchauffe (retrait du pont entre les bornes B1/B2).

Les deux appareils de protection sont logés dans le boîtier de raccordement; les liaisons par câble des sondes PTC moteur et gaz au refoulement ainsi que celles des bornes du moteur sont effectuées en usine. Le raccordement électrique des appareils se fait suivant Fig. 16 et suivant schémas de connexions (à partir de page 34).

Si nécessaire, les appareils de protection peuvent être incorporés dans le tableau électrique.

Attention!

Afin d'éviter un fonctionnement erroné voire une défaillance du compresseur en cas de mauvais sens de rotation, il faut, en cas de mise en place de ces appareils dans le tableau électrique, faire particulièrement attention à:

- Exécuter le raccordement des câbles de liaison sur les bornes du moteur dans l'ordre prescrit (L1 sur borne "1"...); vérification avec un appareil de contrôle du champ tournant.

- Für die Verbindung zu Motor- und Druckgas-PTC dürfen nur abgeschirmte oder verdrehte Kabel benutzt werden (Gefahr von Induktion).
- In die Verbindungskabel „L1/L2/L3“ des Schutzgeräts, die zu den Motoranschlüssen „1/2/3“ führen, müssen zusätzliche Sicherungen (4 A) eingebaut werden.
- Only use screened cables or a twisted pair to connect to the PTC motor sensors and discharge gas PTC sensors (danger of induction).
- Additional fuses (4 A) must be incorporated in the connecting cables between "L1/L2/L3" of the protection device and the motor terminals "1/2/3".
- Pour le raccordement des sondes PTC du moteur et des gaz au refoulement utiliser uniquement des câbles blindés ou torsadés (risque d'induction).
- Incorporer des fusibles supplémentaires (4A) dans les liaisons "L1/L2/L3" de l'appareil de protection vers les bornes "1/2/3" du moteur.

5.4 Prinzipschaltbilder

Die folgenden Prinzipschaltbilder entsprechen im grundsätzlichen Aufbau den bisher veröffentlichten Unterlagen für Halbhermetik-Verdichter mit Teilwicklungs-Motoren (PW). Unterschiede bestehen hinsichtlich der Schutzgeräte INT 69VSY-II und INT 389R (mit Zusatzfunktion zur Kontrolle der Drehrichtung) und der elektrischen Ansteuerung von Leistungsregelung bzw. Anlaufentlastung.

Außerdem enthalten die Schaltbilder einen Vorschlag zur Steuerung eines eventuell vorgesehenen Economizer-Systems (siehe auch Technische Information ST-610-1 (08.88)).

Die Prinzipschaltbilder auf den Seiten 36/37 zeigen eine alternative Steuervariante mit dem (optionalen) Ölkontrollsystem OFC. Das OFC-Modul erfaßt das Steuersignal des Durchflußwächters und übernimmt gleichzeitig die Funktionen der im konventionellen Steuerungskonzept verwendeten Komponenten INT 69VS, K1T und C1.

Wichtige Hinweise:

- Polung des Elektrolytkondensators beachten:
„+“ an „1“ (langer Anschlußdraht),
„-“ an „2“ (kurzer Anschlußdraht).
- Bei Einbindung des INT 69VSY-II in Steuerstromkreis beachten: Die Klemme D1 muß unbedingt entsprechend dem Schaltbild angeschlossen werden, da sonst keine Drehrichtungsüberwachung erfolgt.

5.4 Schematic wiring diagrams

The following schematic wiring diagrams basically correspond with the previously published information for accessible hermetic compressors with part-winding motors (PW). The differences concern the protection devices INT 69VSY-II and INT 389R (with the additional function of monitoring the direction of rotation), and the electrical control of the capacity control / start unloading.

In addition the diagrams contain a suggestion for the control of an Economizer system which may be fitted (see also Technical Information ST-610-1 (08.88)).

The schematic wiring diagrams on pages 36/37 show an alternative control variation with the (optional) Oil Flow Control system OFC. The OFC module monitors the signal of the flow switch and simultaneously takes over the function of the components INT 69VS, K1T and C1 of the conventional arrangement.

Important notice:

- Observe polarity of the electrolytic capacitor:
„+“ on „1“ (longer connecting wire),
„-“ on „2“ (shorter connecting wire).
- When incorporating the INT 69VSY-II into the control circuit observe that terminal D1 must be connected according to the wiring diagram, otherwise there will be no rotation monitoring.

5.4 Schémas de connexions

Les schémas de connexions qui suivent correspondent, dans leur principe, aux documents relatifs aux compresseurs hermétiques accessibles avec moteur part-winding (PW) publiés jusqu'à présent. Les différences concernent les appareils de protection INT 69VSY-II et INT 389R (avec fonction supplémentaire pour contrôle du sens de rotation) et de la commande électrique de la régulation de puissance resp. du démarrage à vide.

De plus, les schémas de connexions contiennent une proposition pour la commande d'un système avec économiseur éventuellement envisageable (voir également information technique ST-610-1 (08.88)).

Les schémas de connexions en page 36/37 présentent une variante de commande avec le système de contrôle d'huile (optionnel) OFC. Le module OFC enregistre le signal de commande du contrôleur de débit et reprend simultanément les fonctions des composants INT 69VS, K1T et C1 de la conception de commande conventionnelle.

Notes importantes:

- Respecter la polarité du condensateur électrochimique:
„+“ sur „1“ (fil long),
„-“ sur „2“ (fil court).
- En cas d'insertion de l'INT 69VSY-II dans le circuit de commande retenir: La borne de connexion D1 doit absolument être raccordée suivant le schéma de branchement, sinon il n'y a pas de surveillance du sens de rotation.

Legende

B1	Ölthermostat ^②
B2	Steuerthermostat
C1	Elektrolytkondensator ^①
F1	Hauptsicherung
F2	Verdichtersicherung
F3	Steuersicherung
F4	Steuersicherung
F5	Hochdruckschalter
F6	Niederdruckschalter
F7	Öldurchflußwächter ^①
F8	Ölniveauwächter ^②
F12	Steuerpressostat
	„Economizer“ (bei Bedarf)
F13-14	Überstromrelais Motor
H1	Leuchte „Motorstörung“
	(Übertemp./Phasenausfall/ Drehrichtung)
H2	Leuchte „Pausenzeit“
H3	Leuchte „Ölflußstörung“
H4	Leuchte „Ölniveaustörung“
K1	Schütz „1. Teilwicklung“
K2	Schütz „2. Teilwicklung“
K4	Hilfsschütz
K1T	Zeitrelais „Ölflußkontrolle“
K3T	Zeitrelais „Part-Winding“
K4T	Zeitrelais „Niveauwächter“
K6T	Zeitrelais „Pausenzeit“
M1	Verdichter
Q1	Hauptschalter
R1	Ölheizung ^②
R2	Druckgasüberhitzungs- schutz ^①
R3-8	PTC-Fühler im Motor ^①
S1	Steuerschalter
S2	Störungs-Reset
	„Motor- & Druckgastemp.“
	„Motordrehrichtung“
	„Öldurchfluß“
S3	Abbruch „Pausenzeit“
Y1	MV „Öleinspritzung“ ^①
Y2	MV „Flüssigkeitsleitung“
Y3	MV „Stillstands-Bypass“
Y6	MV „Leistungsregler (A)“ ^{①③}
Y7	MV „Leistungsregler (B)“ ^{①③}
Y8	MV „Economizer“ (bei Bed.)
OFC	Ölflußkontrollsystem
INT 69VS	Steuergerät zur Ölüberwa- chung ^①
INT 69VSY-II bzw. INT 389R	Steuergerät für Motor und Druckgasüberhitzungs- schutz ^①

MV = Magnetventil

① Komponenten im Lieferumfang des Verdichters

② Komponenten im Lieferumfang des Ölabscheiders

③ Leistungsregler	A	B
HS.. 64:	CR1	CR2
HS.. 74:	CR2	CR1

(Steuerfolge siehe auch Abb. 4)

Legend

B1	Oil thermostat ^②
B2	Control thermostat
C1	Electrolytic capacitor ^①
F1	Main fuse
F2	Compressor fuse
F3	Control circuit fuse
F4	Control circuit fuse
F5	High pressure cut out
F6	Low pressure cut out
F7	Oil flow switch ^①
F8	Oil level switch ^②
F12	Control pressostat
	„economizer“ (if required)
F13-14	Thermal motor overload
H1	Signal lamp „motor fault“
	(over temp/phase failure/ direction of rotation)
H2	Signal lamp „start delay“
H3	Signal lamp „oil flow fault“
H4	Signal lamp „oil level fault“
K1	Contactor „first PW“
K2	Contactor „second PW“
K4	Auxiliary contactor
K1T	Time relay „oil flow control“
K3T	Time relay „part winding start“
K4T	Time relay „level control“
K6T	Time relay „start delay“
M1	Compressor
Q1	Main switch
R1	Oil heater ^②
R2	Discharge gas temperature sensor ^①
R3-8	Motor PTC sensor ^①
S1	On-off switch
S2	Fault reset
	„motor and discharge temp.“
	„direction of rotation“
	„oil flow“
S3	Interruption of „pause time“
Y1	SV „oil injection“ ^①
Y2	SV „liquid line“
Y3	SV „shut-off by-pass“
Y6	SV „capacity control (A)“ ^{①③}
Y7	SV „capacity control (B)“ ^{①③}
Y8	SV „economizer“ (if requ.)
OFC	„Oil Flow Control“-system
INT 69VS	Control device for oil moni- toring ^①
INT 69VSY-II or INT 389R	Control device for motor protection and discharge gas superheat protection ^①

SV = Solenoid valve

① parts are in the extent of delivery of the compressor

② parts are in the extent of delivery of the oil separator

③ Capacity control	A	B
HS.. 64:	CR1	CR2
HS.. 74:	CR2	CR1

(Control sequence see also Fig. 4)

Légende

B1	Thermostat d'huile ^②
B2	Thermostat de commande
C1	Condensateur électrochimique ^①
F1	Fusible principal
F2	Fusibles compresseur
F3	Fusible protection commande
F4	Fusible protection commande
F5	Pressostat haute pression
F6	Pressostat basse pression
F7	Contrôle du débit d'huile ^①
F8	Contrôle du niveau d'huile ^②
F12	Pressostat de commande
	„économiseur“ (si nécessaire)
F13-14	Relais de surcharge
H1	Lampe „panne de moteur“ (excès de temp./manque d'une phase/ sens de rotation)
H2	Lampe „pause“
H3	Lampe „défaut flux d'huile“
H4	Lampe „défaut niveau d'huile“
K1	Contacteur premier bobinage
K2	Contacteur second bobinage
K4	Contacteur auxiliaire
K1T	RT „contrôle flux d'huile“
K3T	RT „démarrage part-winding“
K4T	RT „contrôle du niveau“
K6T	RT „pause“
M1	Compresseur
Q1	Interrupteur principal
R1	Résistance de carter ^②
R2	Protection contre la surchauffe des gaz au refoulement ^①
R3-8	Sondes PTC dans le moteur ^①
S1	Interrupteur marche-arrêt
S2	Réarmement
	„moteur-temp. gaz refoulés“
	„sens de rotation“
	„débit d'huile“
S3	Interruption „pause“
Y1	EV „injection d'huile“ ^①
Y2	EV „conduite de liquide“
Y3	EV „arrêt by-pass“
Y6	EV „régulateur de puiss. (A)“ ^{①③}
Y7	EV „régulateur de puiss. (B)“ ^{①③}
Y8	EV „économiseur“ (si nécessaire)
OFC	Système de contr. de flux d'huile
INT 69VS	Appareil de protection contrôle d'huile ^①
INT 69VSY-II ou INT 389R	Appareil de protection moteur et surchauffe refoulement ^①

EV = Electrovanne

RT = Relais temporisé

① Composants dans la livraison du compresseur

② Composants dans la livraison du séparateur d'huile

③ Régulateur de puiss.	A	B
HS.. 64:	CR1	CR2
HS.. 74:	CR2	CR1

(Séquence de commande voir fig. 4)

HS. 53 (Standard)

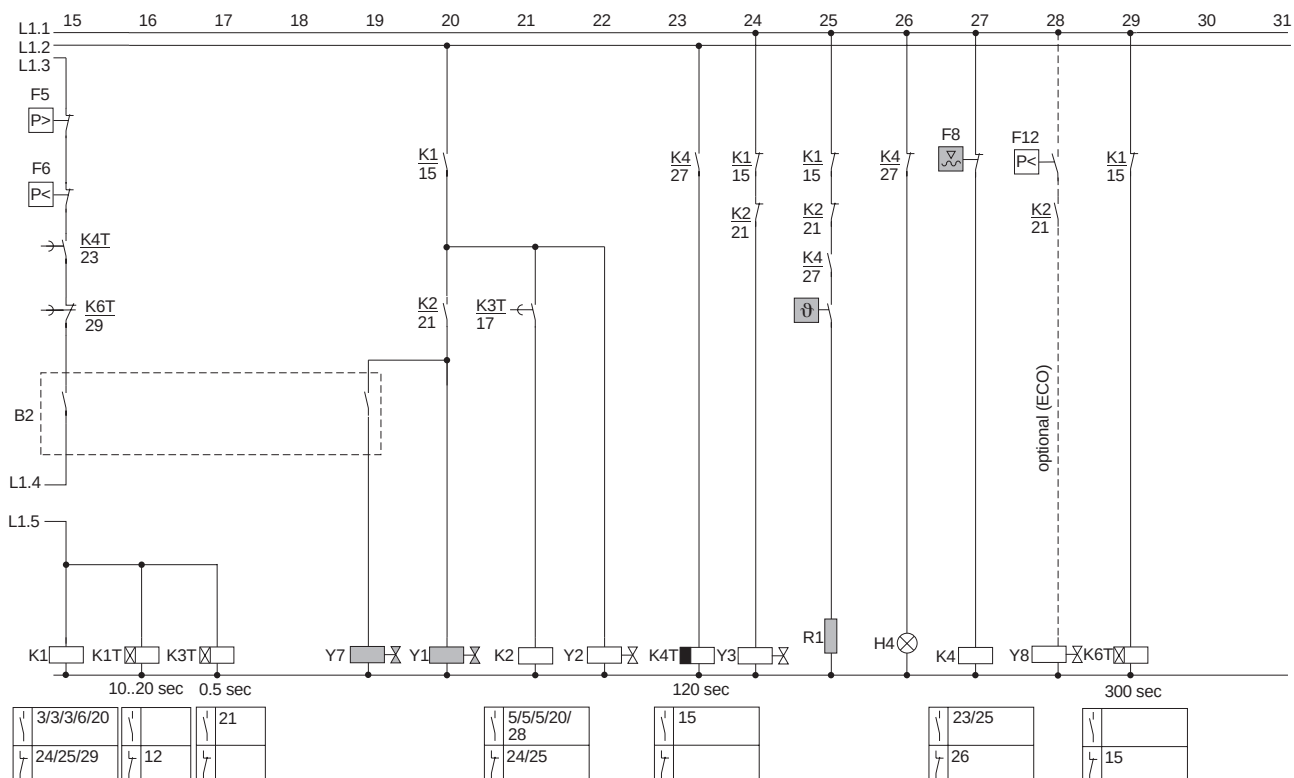
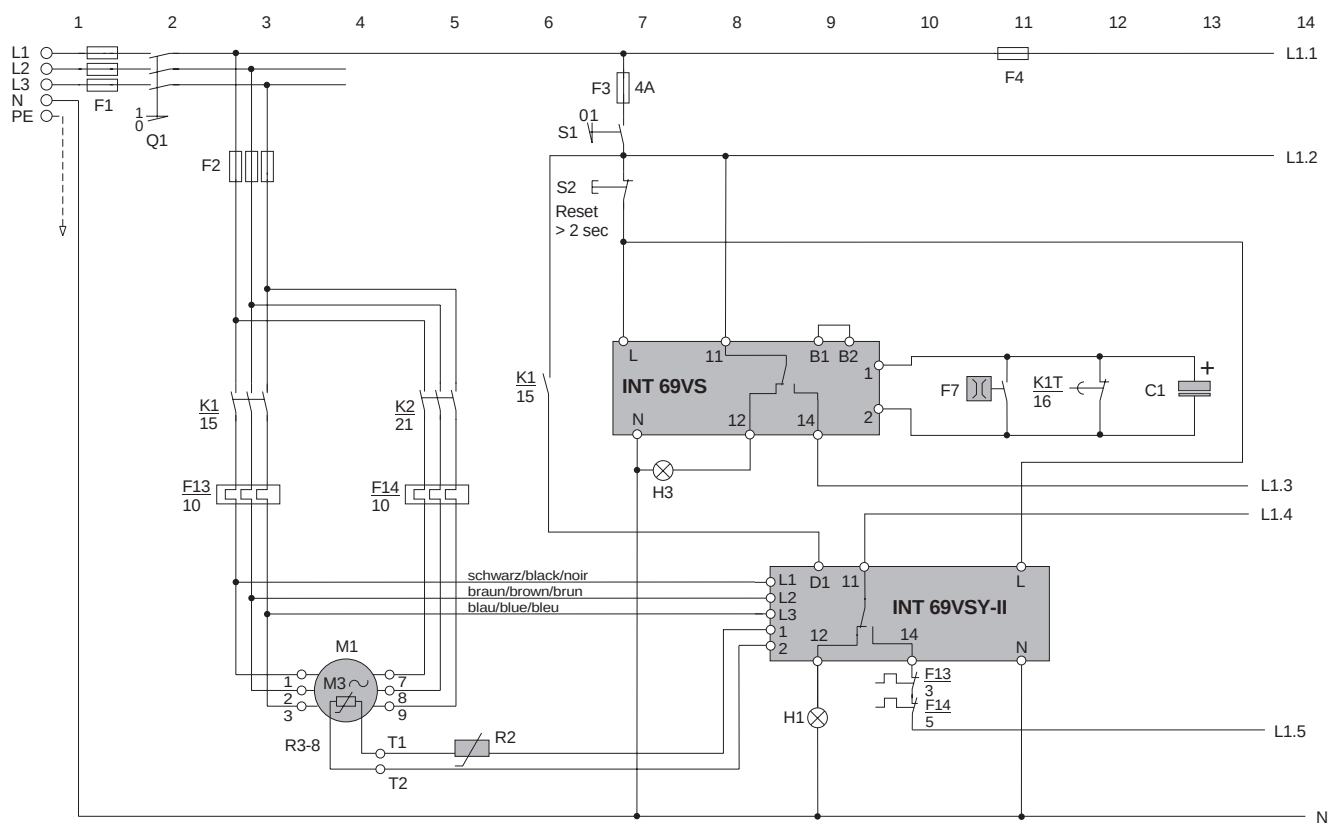
Motorschutz: INT 69VSY-II
Öldurchflußkontrolle: INT 69VS

HS. 53 (Standard)

Motor protection: INT 69VSY-II
Oil flow control: INT 69VS

HS. 53 (Standard)

Protection du moteur: INT 69VS-Y-II
Contrôle du flux d'huile: INT 69VS



HS. 53 (Option)

Motorschutz:

INT 69VSY-II

Öldurchflußkontrolle:

OFC

HS. 53 (Option)

Motor protection:

INT 69VSY-II

Oil flow control:

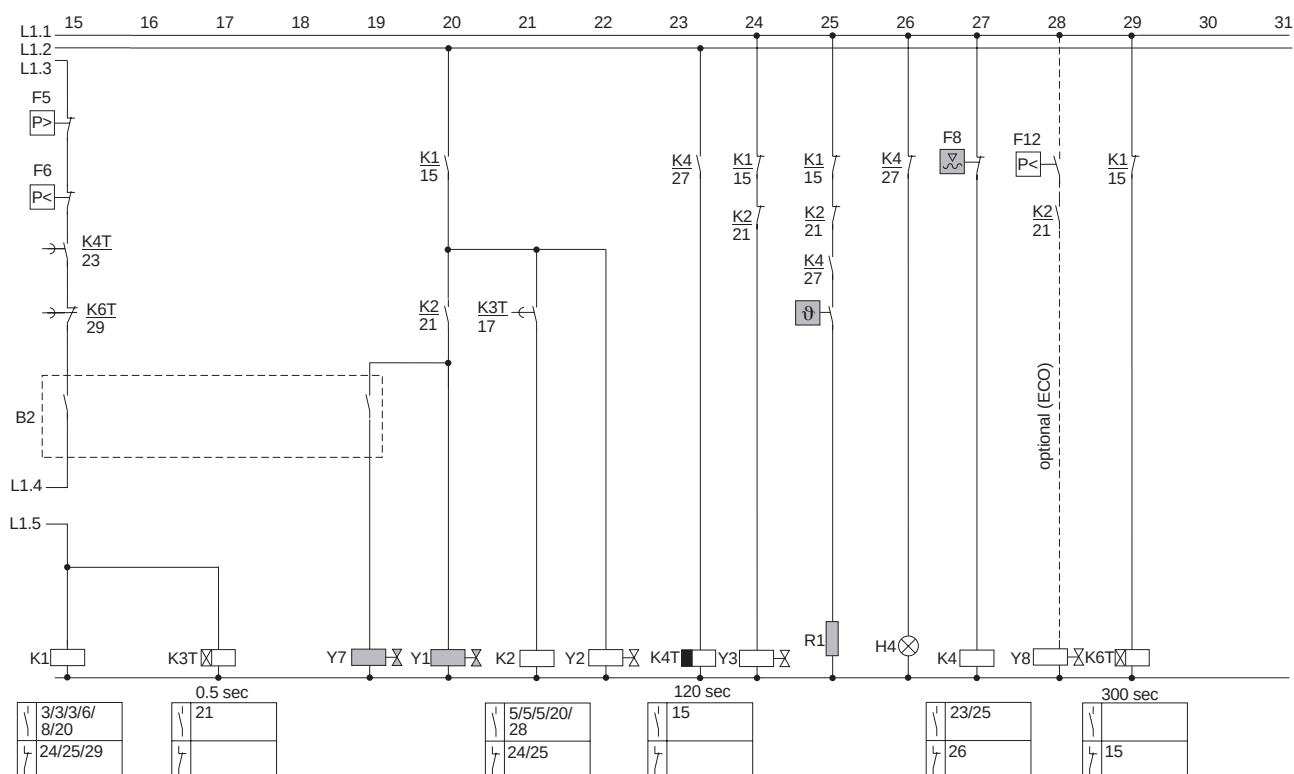
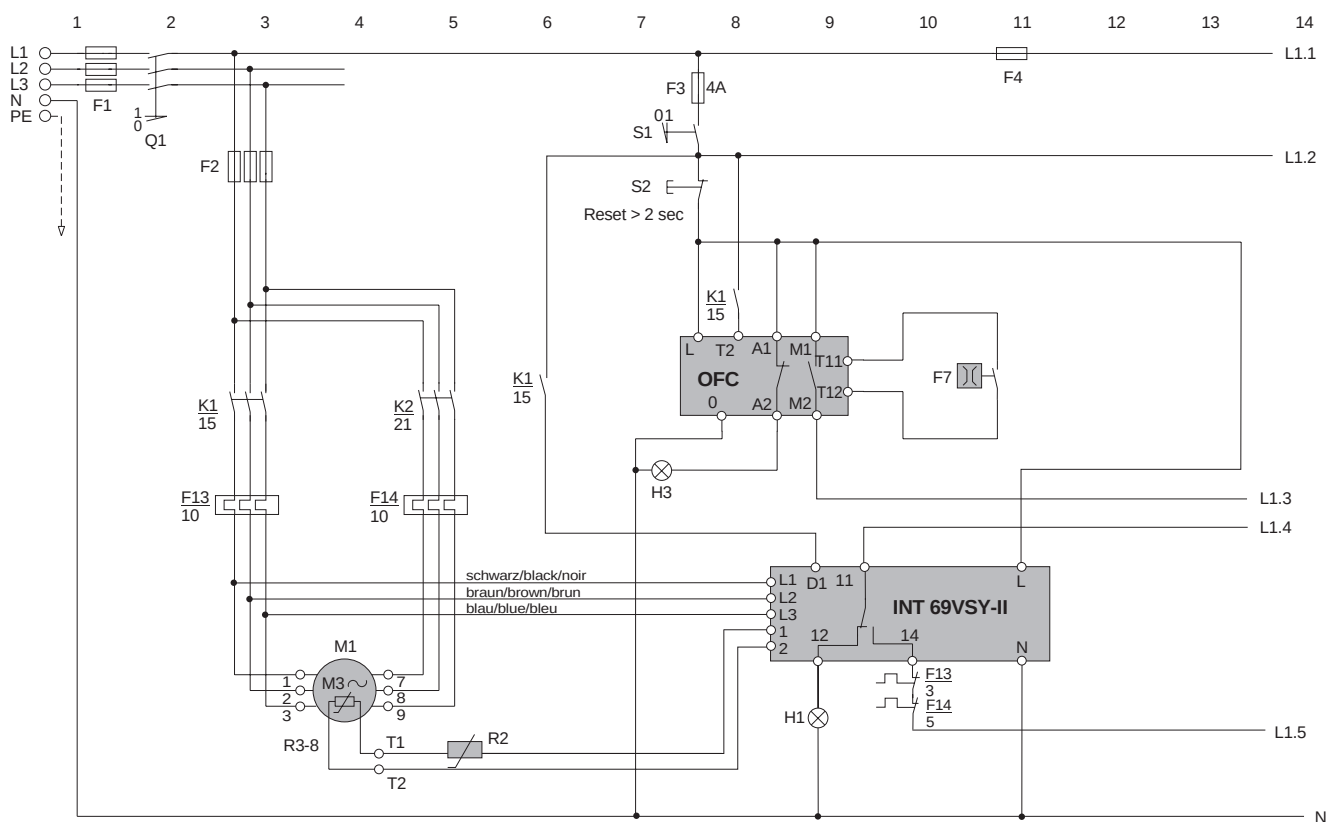
OFC

HS. 53 (Option)

Protection du moteur:

INT 69VSY-II

Contrôle du flux d'huile: OFC



HS. 64/74 (Standard)

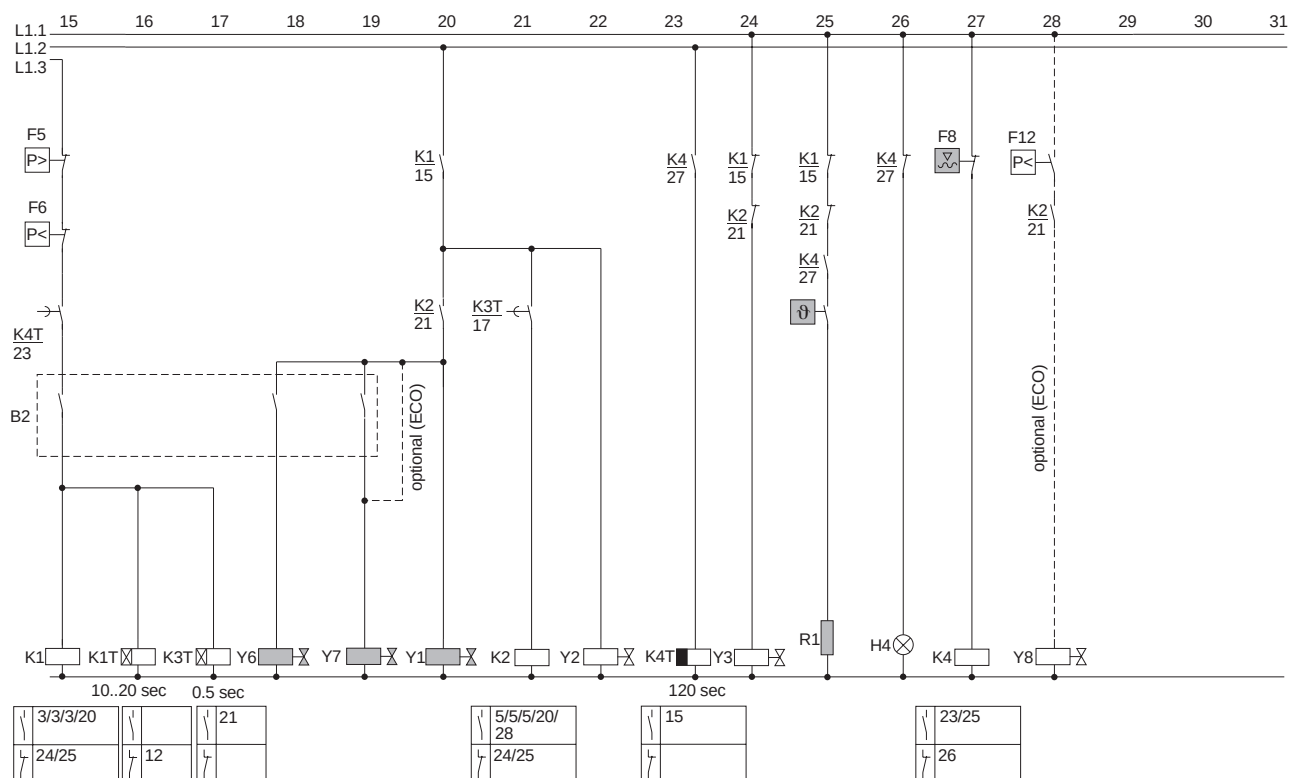
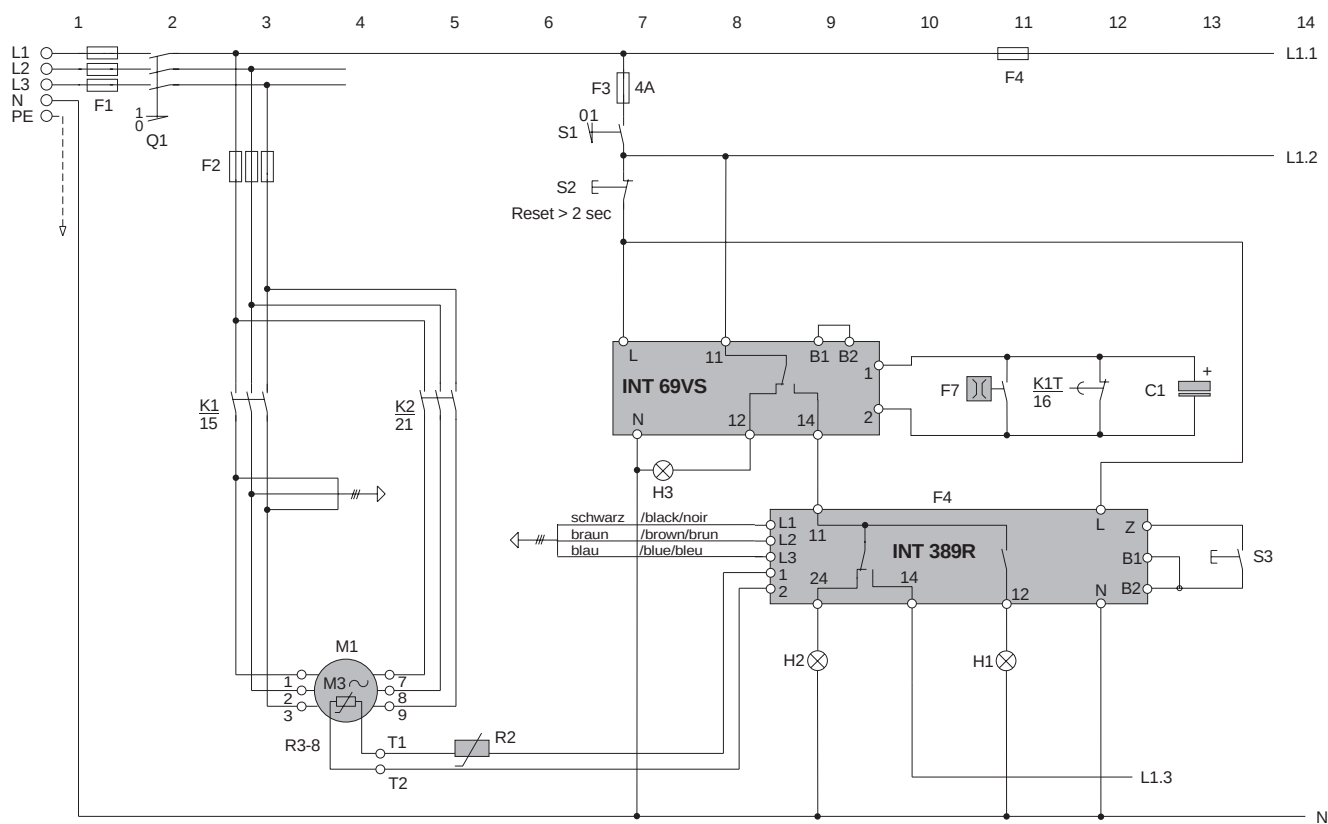
Motorschutz: INT 389R
Öldurchflußkontrolle: INT 69VS

HS. 64/74 (Standard)

Motor protection: INT 389R
Oil flow control: INT 69VS

HS. 64/74 (Standard)

Protection du moteur: INT 389R
Contrôle du flux d'huile: INT 69VS



HS. 64/74 (Option)

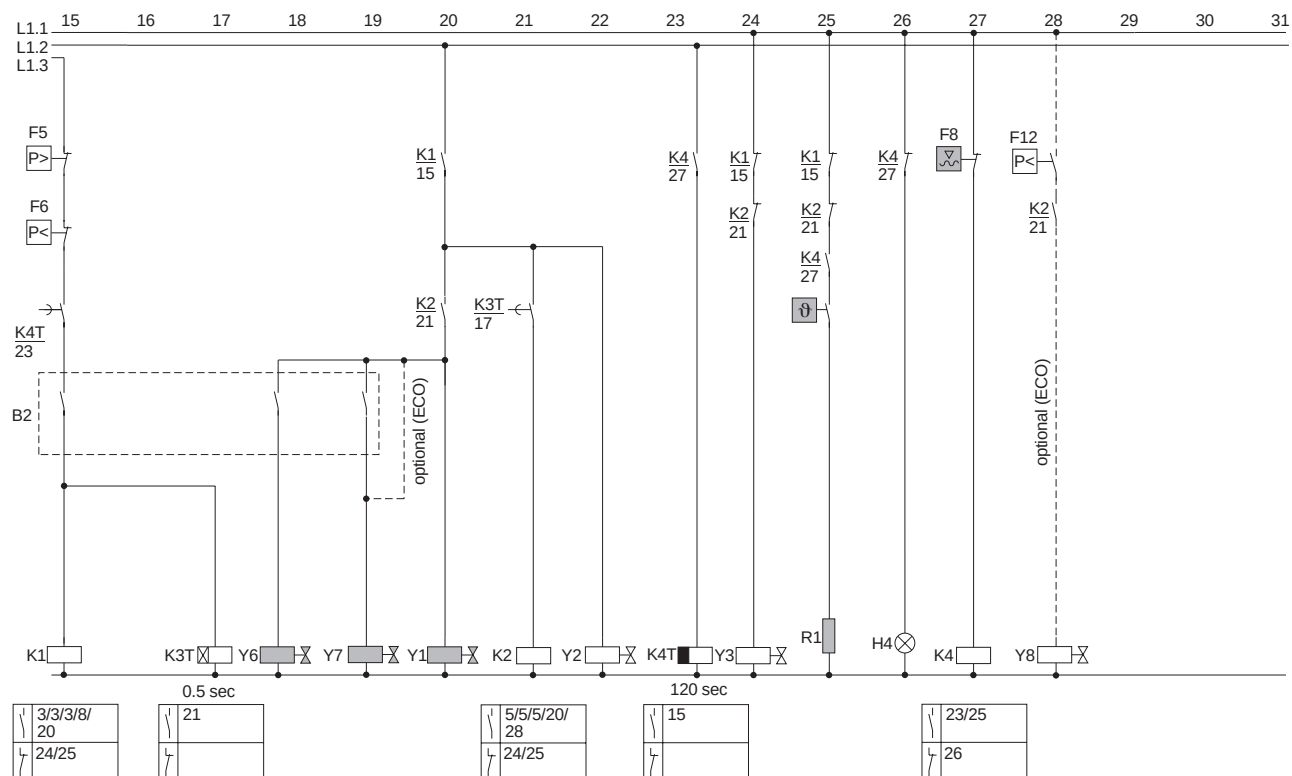
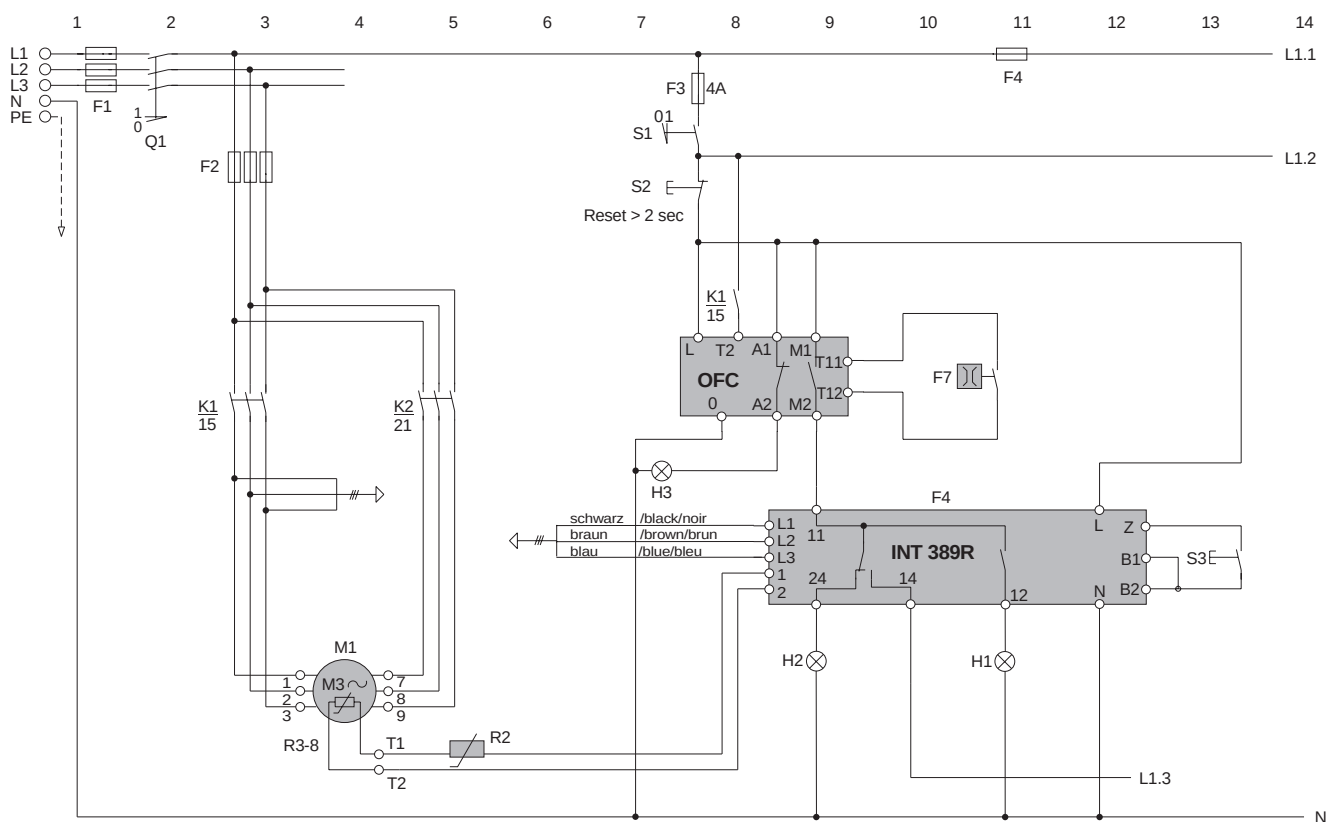
Motorschutz: INT 389R
Öldurchflußkontrolle: OFC

HS. 64/74 (Option)

Motor protection: INT 389R
Oil flow control: OFC

HS. 64/74 (Option)

Protection du moteur: INT 389R
Contrôle du flux d'huile: OFC





6. Auswahl des Verdichters

6.1 Programmübersicht

BITZER bietet derzeit 29 verschiedene halbhermetische Schraubenverdichter an und deckt damit weitreichende Anwendungsmöglichkeiten ab. Durch Parallelschaltung von bis zu 6 Verdichtern lässt sich der Leistungsbereich noch wesentlich erweitern, wobei gleichzeitig auch hohe Betriebssicherheit und beste Wirtschaftlichkeit unter Teillastbedingungen erzielt wird.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verfügbaren Typen:

6. Selection of compressor

6.1 Programme survey

BITZER at present offers 29 different accessible hermetic screw compressors and thereby covers an extensive range 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 the best efficiency under part load conditions are also achieved.

The following table gives an overview over the available types:

6. Sélection du compresseur

6.1 Aperçu du programme

BITZER propose actuellement 29 compresseurs à vis hermétiques accessibles différents, et couvre par conséquent 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:

HS.. Halbhermetische Schraubenverdichter Accessible Hermetic Screw Compressors Compresseurs à vis hermétiques accessibles				
Baureihe Series Séries	K Klimatisierung & Normalkühlung Air conditioning & medium temp. Climatisation & refroid. normal		N Tiefkühlung Low temperature Congélation	KB Booster
	R22 • R134a • R404A/R507	R134a (Motor 2 ①)	R22 • R404A/R507	R22 • R404A/R507
53	HSK 5341-30 HSK 5351-35 HSK 5361-40	— — —	HSN 5341-20 HSN 5351-25 HSN 5361-30	HSKB 5341-15 HSKB 5351-17 HSKB 5361-20
64	HSK 6451-50 HSK 6461-60	HSK 6451-40 HSK 6461-40	HSN 6451-40 HSN 6461-50	HSKB 6451-40 HSKB 6461-40
74	HSK 7451-70 HSK 7461-80 HSK 7471-90	HSK 7451-50 HSK 7461-60 HSK 7471-70	HSN 7451-60 HSN 7461-70 HSN 7471-75	HSKB 7451-40 HSKB 7461-40 HSKB 7471-50

Bedeutung der weiteren Ziffern der Typenbezeichnung am Beispiel von

HSK 7461-80:

„6“ Kennziffer für Fördervolumen
„1“ Kennziffer für Ausstattung
„80“ Kennziffer für Motorausführung

Die Auswahl des geeigneten Verdichters erfolgt an Hand der Einsatzgrenzen (s. Abschnitt 6.3) und Leistungsdaten (s. Abschnitt 6.4) in Abhängigkeit von:

- Betriebsbedingungen,
- Kältemittel,
- Betriebsart (mit/ohne Economizer).

① Motor 2 mit eingeschränktem Anwendungsbereich (siehe Einsatzgrenzen)

Explanation of the additional numbers of the type designation based on the example of

HSK 7461-80:

„6“ Code for displacement
„1“ Code for equipment
„80“ Code for motor design

The selection of a suitable compressor should be made according to the application limits (see section 6.3) and performance data (see section 6.4) dependent upon:

- Operating conditions,
- Refrigerant,
- Form of operation (with/without Economizer).

① Motor 2 with limited application range (see diagrams)

Signification des autres chiffres de la désignation d'après l'exemple

HSK 7461-80:

„6“ code pour volume balayé
„1“ code pour équipement
„80“ code pour conception du moteur

La sélection du compresseur approprié se fait à l'aide des limites d'application (voir paragraphe 6.3) et des données de puissance (voir paragraphe 6.4), en tenant compte:

- des conditions de travail
- du fluide frigorigène
- du mode de travail (avec/sans économiseur)

① Moteur 2 avec plages d'utilisation limitée (voir limites d'application)

6.2 Technische Daten

6.2 Technical data

6.2 Caractéristiques techniques

Verdichter- Typ	Motor Nominal	Förder- volumen 50 Hz	Förder- volumen 60 Hz	Gewicht	Rohranschlüsse				Leistungs- regler - Stufen -	Strom- art	max. Betriebs- strom	max. Leistungs- aufnahme	Anlauf- strom	
Compressor type	Motor Nominal	Displa- cement 50 Hz	Displa- cement 60 Hz	Weight	Pipe connections				Capacity regulator - steps -	Electrical supply	max. working current	max. power consum.	Starting current	
Compresseur type	Moteur Nominal ① kW	Volume balayé 50 Hz ② m³/h	Volume balayé 60 Hz ② m³/h	Poids kg	Conduite de refoul. mm pouce		Conduite d'aspir. mm pouce		Régulateur de puiss. - etages - % ③	Genre de courant ④	Courant max. en service A	Puissance absorbée max. kW	Courant de dé- marrage A Y/YY	
HSK 5341-30 HSN 5341-20	22 18.5	84	101	170 166	42	1 ⁵ / ₈ "	54	2 ¹ / ₈ "	100 ▼ ⑤ 75	400 V Y/YY-3-50Hz 440 .. 460 V Y/YY-3-60Hz (Volt ±10%) Part Winding	47 37	31 24	75/218 62/201	
HSK 5351-35 HSN 5351-25	26 22	100	121	175 170	42	1 ⁵ / ₈ "	54	2 ¹ / ₈ "			56 44	36 28	92/266 55/191	
HSK 5361-40 HSN 5361-30	30 22	118	142	182 178	42	1 ⁵ / ₈ "	54	2 ¹ / ₈ "			65 50	42 32	109/311 75/218	
HSK 6451-50 HSK 6451-40 ⑥ HSN 6451-40	37 30 30	140	168	238 234 234	42	1 ⁵ / ₈ "	54	2 ¹ / ₈ "	100 ▼ 75 ▼ 50		79 65 65	50 40 40	206/355 187/313 187/313	
HSK 6461-60 HSK 6461-40 ⑥ HSK 6461-50	44 30 37	165	198	246 236 238	42	1 ⁵ / ₈ "	54	2 ¹ / ₈ "			98 65 79	65 40 50	267/449 187/313 206/355	
HSK 7451-70 HSK 7451-50 ⑥ HSN 7451-60	52 37 44	192	232	305 295 297	54	2 ¹ / ₈ "	76	3 ¹ / ₈ "			124 79 98	75 50 65	290/485 206/355 267/449	
HSK 7461-80 HSK 7461-60 ⑥ HSN 7461-70	60 44 52	220	266	314 305 310	54	2 ¹ / ₈ "	76	3 ¹ / ₈ "			144 98 124	85 65 75	350/585 267/449 290/485	
HSK 7471-90 HSK 7471-70 ⑥ HSN 7471-75	66 52 55	250	302	336 322 326	54	2 ¹ / ₈ "	76	3 ¹ / ₈ "			162 124 144	92 75 85	423/686 290/485 350/585	
HSKB 5341-15 HSKB 5351-17 HSKB 5361-20	11 12.5 15	84 100 118	101 121 142	166 166 166	42	1 ⁵ / ₈ "	54	2 ¹ / ₈ "	100 ▼ ⑤ 75		100 ▼ 75 ▼ 50	26 31 37	17 20 24	50/161 50/161 62/201
HSKB 6451-40 HSKB 6461-40	30 30	140 165	168 198	234 234	42	1 ⁵ / ₈ "	54	2 ¹ / ₈ "	65 65			40 40	187/313 187/313	
HSKB 7451-40 HSKB 7461-40 HSKB 7471-50	30 30 37	192 220 250	232 266 302	285 290 310	54	2 ¹ / ₈ "	76	3 ¹ / ₈ "	65 65 79			40 40 50	187/313 187/313 206/355	

① **Nominalleistung ist nicht identisch mit der max. Motorleistung.** Für die Auslegung von Schützen, Zuleitungen und Sicherungen sind der max. Betriebsstrom bzw. die max. Leistungsaufnahme zu berücksichtigen.

② bei 2900 min⁻¹ (50 Hz) /
bei 3500 min⁻¹ (60 Hz)

③ Effektive Leistungsstufen sind von den Betriebsbedingungen abhängig

④ Andere Spannungen und Stromarten auf Anfrage

⑤ Leistungsregler ist Sonderzubehör

⑥ R134a-Verdichter für Klima und Normalkühlung bis max. t_c 65°C (Motor 2)

① **Nominal power is not the same as maximum motor power.** For the selection of contactors, cables and fuses the max. working current/max. power consumption must be considered

② with 2900 min⁻¹ (50 Hz) /
with 3500 min⁻¹ (60 Hz)

③ Effective capacity stages are dependent upon operating conditions

④ For other electrical supplies on request

⑤ Capacity control special accessory

⑥ R134a Compressors for H and M application with max. t_c 65°C (Motor 2)

① **La puissance nominale n'est pas identique à la puissance max. du moteur.**

Pour la sélection des contacteurs, des câbles d'alimentation et des fusibles, tenir compte du courant de service max. / de la puissance absorbée max.

② à 2900 min⁻¹ (50 Hz) / à 3500 min⁻¹ (60 Hz)

③ Les étages de puissance effectifs dépendent des conditions de fonctionnement.

④ Autres tensions et types de courant sur demande

⑤ Le régulateur de puissance est un accessoire particulier

⑥ Compresseur R134a a pour climatisation et réfrigération à moyenne temp. jusqu'à t_c 65°C maximum (Motor 2)

6.3 Anwendungsbereiche

Legende

t_0	Verdampfungstemp. [°C]
t_c	Verflüssigungstemp. [°C]
100%	Vollastbetrieb
CR	Teillastbetrieb
HSK	K-Modelle
HSN	N-Modelle
	Ölkühlung erforderlich
	Ölkühlung + eingeschränkte Sauggasüberh. ($\Delta t_{oh} = 10$ K)

Einsatzgrenzen bezogen auf eine Sauggasüberhitzung $\Delta t_{oh} = 20$ K.

Achtung!

- Bei Economizer-Betrieb ist Leistungsregelung auf eine Regelstufe begrenzt. Ausnahmen sind möglich (abhängig von Betriebsbedingungen), erfordern jedoch individuelle Abstimmung mit BITZER. Anlaufentlastung (HS.64/74) erfolgt immer mit beiden Regelstufen.
- Anwendungsbereiche der Schmierstoffe müssen berücksichtigt werden (s. Abschnitt 3.1)

6.3 Application ranges

Legend

t_0	Evaporation temp. [°C]
t_c	Condensing temp. [°C]
100%	Full load operation
CR	Part load operation
HSK	K-models
HSN	N-models
	Oil cooling required
	Oil cooling + limited suction gas superheat ($\Delta t_{oh} = 10$ K)

Application limits relating to a suction gas temperature $\Delta t_{oh} = 20$ K.

Attention!

- With Economizer operation the capacity control is limited to one control stage. Exceptions are possible (dependent upon operating conditions) however these require individual consultation with BITZER. Start unloading (HS.64/74) is always made with both regulators.
- The application range of the lubricants must be considered (see section 3.1).

6.3 Champs d'application

Légende

t_0	Température d'évaporation [°C]
t_c	Température de condensation [°C]
100%	Fonctionnement à pleine charge
CR	Fonction. en charge partielle
HSK	Modèles K
HSN	Modèles N
	Refroidissement d'huile nécessaire
	Refroid. d'huile + surchauffe aspiration limitée ($\Delta t_{oh} = 10$ K)

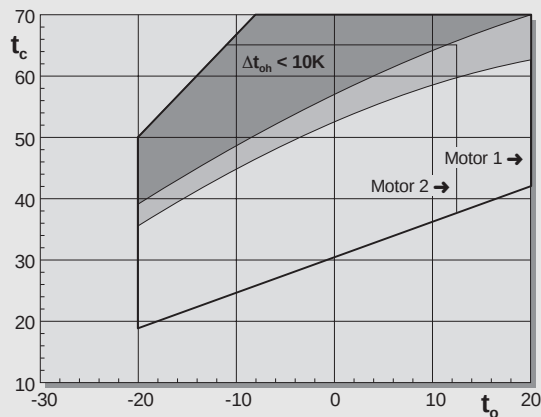
Champs d'application se référant à une temp. de gaz aspiré de $\Delta t_{oh} = 20$ K.

Attention!

- En fonctionnement avec économiseur, la régulation de est limitée à un étage. Des exceptions sont, (dépendent des conditions de travail) mais une consultation individuelle de BITZER. Le démarrage à vide (HS.64/74) s'effectue toujours avec les deux étages de régulation.
- Les champs d'application des lubrifiants doivent être pris en considération (voir paragraphe 3.1)

100 %

HSK

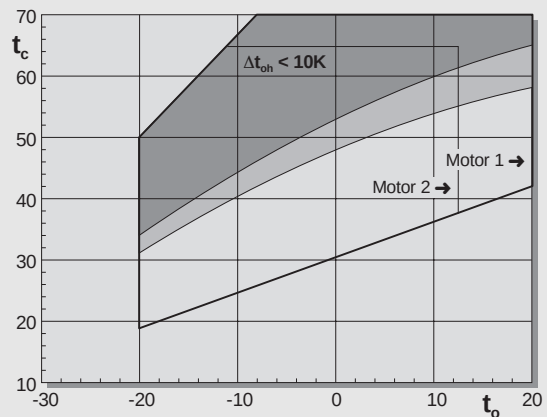


R 134a

HSN

Anwendung für Tiefkühlung nicht empfohlen
Application with low temp. conditions not recommended
Emploi pour congélation non recommandé

CR

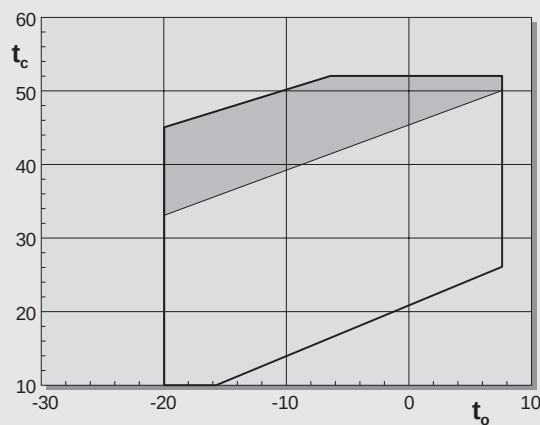
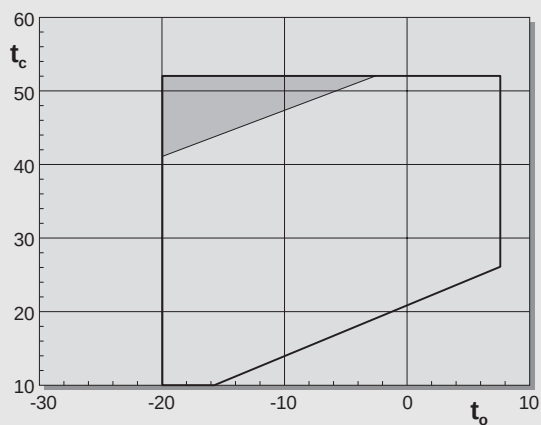


Anwendung für Tiefkühlung nicht empfohlen
Application with low temp. conditions not recommended
Emploi pour congélation non recommandé

100 %

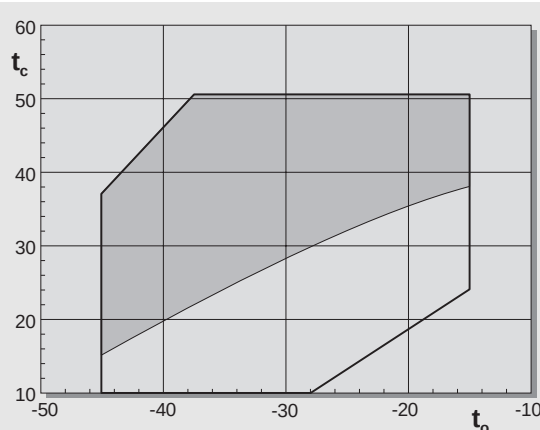
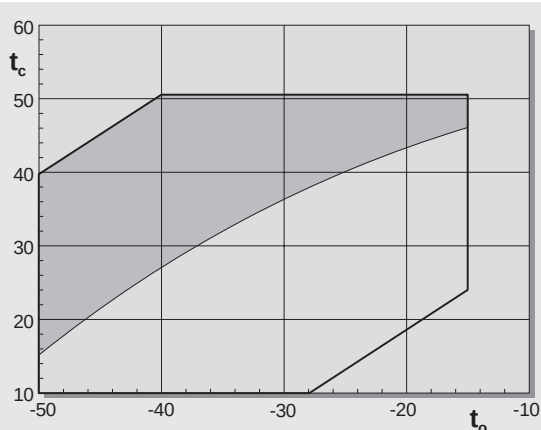
CR

HSK

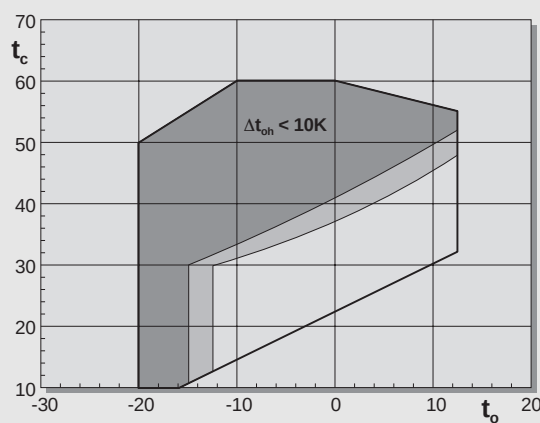
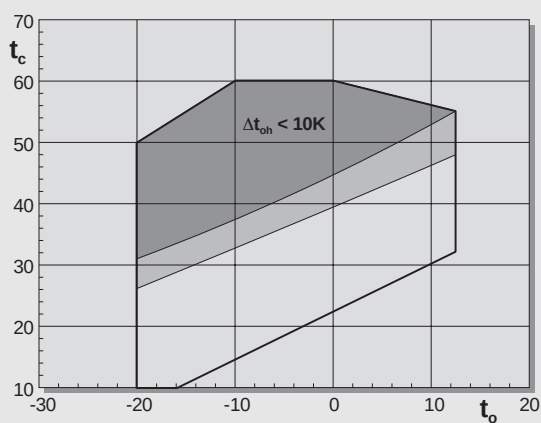


R 404A
R 507

HSN

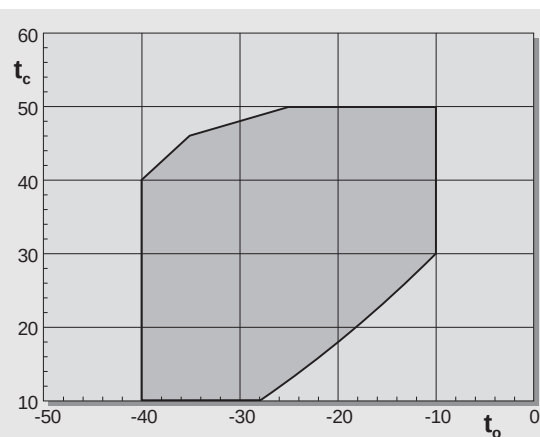
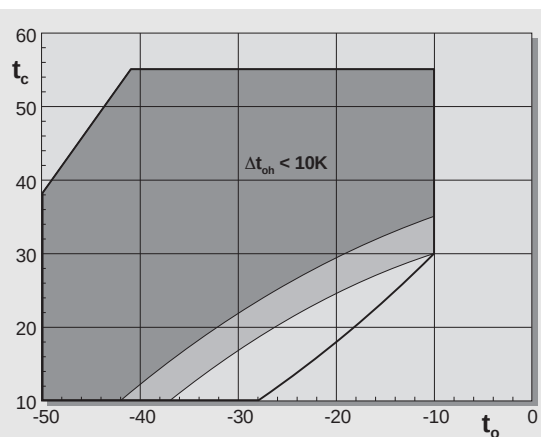


HSK



R 22

HSN



6.4 Leistungsdaten

Die folgenden Datenblätter zeigen die Kälteleistung und den elektrischen Leistungsbedarf an den Motorklemmen.

Die Daten beziehen sich auf praxisnahe Werte für Sauggasüberhitzung und Flüssigkeitsunterkühlung (sie sind nicht direkt mit den Daten von Hubkolbenverdichtern vergleichbar).

Überhitzung:

R134a, R22.....10 K
R404A, R50720 K

Unterkühlung:

ohne Economizer 5 K
mit Economizer10 K > t_m

Bei der Verdichterauswahl müssen außerdem noch folgende Kriterien berücksichtigt werden:

- Anwendungsbereiche (siehe Abschnitt 6.3)
- Verdampfungs- und Verflüssigungstemperatur
- Betriebsart:
mit/ohne Economizer

Die Auswahl kann auch mittels BITZER-Software erfolgen.

Auslegung von Zusatzkomponenten

Verflüssiger: Leistungsberechnung durch Addition von Kälteleistung und Leistungsbedarf.

Ölkühler: Leistungsberechnung mittels BITZER-Software BDB0010. Bei der Berechnung müssen jeweils die extremsten Betriebsbedingungen berücksichtigt werden (siehe Abschnitt 2.6).

Economizer (Flüssigkeitsunterkühler, Expansionsventil):

- Die Verdampfungstemperatur im Unterkühler entspricht der gesättigten Mitteldrucktemperatur (t_m) am ECO-Anschluß des Verdichters
- Leistungsbedarf von Unterkühler und Expansionsventil ist die Differenz der Kälteleistungswerte mit und ohne Economizer (siehe Leistungstabellen, bezogen auf Flüssigkeitseintritt 2 .. 5 K unter Verflüssigungstemperatur, Flüssigkeitsaustritt 10 K über gesättigter Mitteldrucktemperatur)
- Überhitzungseinstellung des Expansionsventils ca. 7 .. 10 K

6.4 Performance data

The following data sheets contain refrigerating capacity and power consumption at the terminals.

The performance data refer to suction gas superheat and liquid sub-cooling usually found in field conditions. They are therefore not comparable with piston compressor data.

Superheat:

R134a, R22.....10 K
R404A, R50720 K

Sub-cooling:

without Economizer 5 K
with Economizer10 K > t_m

For compressor selection following criteria must be considered as well:

- Application ranges (see Pos. 6.3)
- Evaporating & condensing temperature
- Kind of operation:
with/without Economizer

The selection can also be done with BITZER software.

Selection of additional components

Condenser: Calculation of capacity by addition of refrigerating capacity and power consumption.

Oil cooler: Calculation of capacity with BITZER-Software BDB0010. For the calculation the most extreme operating conditions in each case must be considered (see section 2.6).

Economizer (liquid sub-cooler, Expansion valve):

- The evaporating temperature in the sub-cooler corresponds with the intermediate saturation temperature (t_m) at the Economizer connection of the compressor
- Calculation of capacity by the difference of refrigerating capacity with and without Economizer (see performance tables, according to liquid entry 2 .. 5 K below condensing temperature, liquid exit 10 K above saturated intermediate temperature)
- Superheat setting of expansion valve approx. 7 .. 10 K

6.4 Données de puissance

Les feuilles de données suivantes donnent la puissance frigorifique et la puissance électrique absorbée aux bornes du moteur.

Les données se réfèrent à des valeurs de surchauffe des gaz aspirés et de sous-refroidissement du liquide proches de la réalité. (Ne sont pas directement comparables avec les données des compresseurs à pistons).

Surchauffe:

R134a, R22.....10 K
R404A, R50720 K

Sous-refroidissement:

sans économiseur..... 5 K
avec économiseur.....10 K > t_m

Pour la sélection des compresseurs, il faut également prendre en considération les critères suivants:

- Champs d'application (voir paragr. 6.3)
- Températures d'évaporation et de condensation
- Mode de travail:
avec/sans économiseur.

La sélection peut aussi être faite à l'aide du software BITZER.

Sélection des composants supplémentaires

Condenseur: détermination de la puissance par addition de la puissance frigorifique et de la puissance absorbée.

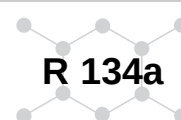
Refroidisseur d'huile: détermination de la puissance avec le software de BITZER BDB0010. Lors de la détermination il faut toujours prendre en considération les conditions de service les plus extrêmes (voir paragraphe 2.6).

Economiseur: (sous-refroidisseur de liquide, détendeur):

- La température d'évaporation dans le sous-refroidisseur correspond à la température saturée de pression intermédiaire (t_m) au raccord ECO du compresseur
- Détermination de la puissance du sous-refroidisseur et du détendeur en faisant la des puissances frigorifiques avec et sans économiseur (voir données de puissance se référant à une entrée de liquide de 2 .. 5 K en-dessous de la température de condensation, et une sortie de liquide de 10 K au-dessus de la température saturée de pression intermédiaire).
- Réglage de la surchauffe du détendeur, environ 7 .. 10 K



Leistungsdaten Performance Data Données de puissance



Daten mit

Data with

Dates avec

Motor	Motor	Moteur.....	400 V – 3 – 50 Hz
Drehzahl	Revolutions per minute	Tours par minute.....	2900 min ⁻¹
Sauggasüberhitzung	Suction superheat	Surchauffe à l'aspiration	10 K
Flüssigkeitsunterkühlung	Liquid subcooling.....	Sous-refroidissement de liquide	5 K

Legende

Legend

Legend

Fördervolumen	Displacement.....	Volume balayé	V	[m ³ /h]
Verflüssigungstemperatur	Condensing temperature	Température de condensation	t _c	[°C]
Verdampfungstemperatur	Evaporating temperature	Température d'évaporation	t ₀	[°C]
Kälteleistung	Capacity rating.....	Puissance frigorifique	Q ₀	[Watt]
Leistungsaufnahme	Power consumption	Puissance absorbée	P _e	[kW]
Stromaufnahme	Motor current	Intensité du courant	I _B	[A]
Massenstrom	Mass flow.....	Flux massique	m	[kg/h]

Umrechnungsfaktoren Stromaufnahme von Sondermotoren:

Conversion faktor motor current of special motors:

Coefficients de conversion intensité du courant des moteurs spéciaux:

400 V - 3 - 50 Hz →

230 V - 3 - 50 Hz: I_B × 1,73

500 V - 3 - 50 Hz: I_B × 0,8



HSK 5351-35

R 134a

V = 100 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO												
	t ₀ [°C]												
	20	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
30	Q ₀						59700	48800	39400	31250	24100		
	P _e						13.05	12.52	11.99	11.44	10.86		
	I _B						21.81	21.11	20.41	19.70	18.98		
	m						1250	1041	855.9	692.4	545.7		
40	Q ₀		94400	86300	78800	71800	65300	53600	43500	34750	27200	20600	
	P _e		16.07	15.79	15.51	15.22	14.94	14.35	13.75	13.14	12.52	11.87	
	I _B		26.00	25.61	25.21	24.80	24.40	23.59	22.77	21.94	21.11	20.26	
	m		2038	1881	1732	1593	1462	1224	1013	827.0	661.4	512.5	
50	Q ₀	99900	83600	76300	69400	63100	57100	46500	37300	29350	22450	16420	
	P _e	20.10	19.43	19.09	18.74	18.39	18.04	17.34	16.61	15.88	15.14	14.38	
	I _B	31.84	30.85	30.35	29.85	29.34	28.83	27.81	26.77	25.73	24.68	23.62	
	m	2320	1979	1823	1676	1538	1408	1171	960.3	773.2	605.8	454.3	
60	Q ₀	86100	71600	65000	58900	53300	47950	38450	30250	23100			
	P _e	25.19	24.42	24.03	23.63	23.22	22.81	22.00	21.19	20.39			
	I _B	39.34	38.20	37.62	37.02	36.43	35.83	34.62	33.43	32.26			
	m	2216	1882	1729	1584	1448	1319	1084	873.5	685.1			
70	Q ₀	70800	58100	52400	47050	42100	37450	29050	21750				
	P _e	31.52	30.81	30.41	30.01	29.59	29.17	28.33	27.55				
	I _B	48.66	47.60	47.02	46.42	45.80	45.18	43.95	42.80				
	m	2057	1729	1578	1436	1300	1172	935.1	720.4				

HSK 5361-40

R 134a

V = 118 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO												
	20	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
30	Q ₀						70500	57600	46450	36850	28450		
	P _e						15.40	14.78	14.15	13.50	12.82		
	I _B						26.01	25.20	24.38	23.56	22.72		
	m						1475	1228	1010	817.0	643.9		
40	Q ₀		111400	101900	93000	84700	77000	63200	51300	41000	32100	24300	
	P _e		18.97	18.64	18.30	17.97	17.63	16.94	16.23	15.51	14.77	14.01	
	I _B		30.92	30.45	29.98	29.51	29.04	28.09	27.13	26.16	25.19	24.21	
	m		2405	2219	2044	1880	1725	1444	1196	975.8	780.5	604.7	
50	Q ₀	117900	98700	90000	81900	74400	67400	54900	44000	34600	26500	19370	
	P _e	23.72	22.92	22.52	22.11	21.70	21.29	20.46	19.61	18.74	17.86	16.97	
	I _B	37.80	36.63	36.04	35.45	34.85	34.25	33.04	31.83	30.60	29.36	28.13	
	m	2738	2335	2151	1978	1815	1662	1382	1133	912.4	714.8	536.0	
60	Q ₀	101600	84400	76700	69500	62800	56600	45400	35700	27250			
	P _e	29.73	28.82	28.35	27.88	27.40	26.92	25.96	25.00	24.06			
	I _B	46.70	45.35	44.66	43.95	43.25	42.53	41.11	39.69	38.31			
	m	2615	2221	2040	1869	1709	1557	1279	1031	808.4			
70	Q ₀	83600	68600	61800	55500	49650	44200	34300	25700				
	P _e	37.20	36.35	35.89	35.41	34.91	34.42	33.43	32.51				
	I _B	57.71	56.46	55.78	55.07	54.34	53.61	52.16	50.80				
	m	2427	2040	1862	1694	1534	1383	1103	850.1				

HSK 6451-50

R 134a

V = 140 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO													
	t ₀ [°C]													
		20	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
30	Q ₀							84500	68800	55300	43900	34300		
	P _e							17.00	16.27	15.57	14.91	14.30		
	I _B							31.85	30.96	30.14	29.38	28.68		
	m							1770	1466	1202	973.5	776.1		
40	Q ₀		134000	122300	111500	101300	92000	75200	60800	48450	38000	29200		
	P _e		22.43	22.01	21.61	21.21	20.83	20.09	19.40	18.76	18.16	17.62		
	I _B		38.87	38.31	37.76	37.24	36.73	35.76	34.86	34.03	33.28	32.60		
	m		2892	2664	2450	2248	2059	1716	1416	1153	924.6	726.2		
50	Q ₀	141600	118100	107600	97800	88700	80200	65100	52100	41000	31550	23550		
	P _e	27.40	26.57	26.17	25.77	25.39	25.01	24.29	23.61	22.98	22.40	21.88		
	I _B	45.77	44.60	44.03	43.48	42.94	42.41	41.41	40.47	39.61	38.83	38.13		
	m	3288	2797	2572	2362	2164	1977	1639	1341	1080	851.8	651.9		
60	Q ₀	122000	101100	91700	83000	74900	67400	54000	42450	32600				
	P _e	32.65	31.86	31.47	31.08	30.69	30.32	29.59	28.89	28.23				
	I _B	53.28	52.14	51.57	51.01	50.46	49.92	48.87	47.88	46.94				
	m	3140	2659	2439	2232	2038	1855	1521	1226	966.9				
70	Q ₀	101200	83000	74900	67400	60400	53900	42300	32400					
	P _e	39.09	38.31	37.92	37.53	37.15	36.76	36.00	35.25					
	I _B	62.69	61.54	60.96	60.39	59.82	59.26	58.14	57.05					
	m	2939	2471	2257	2055	1866	1687	1361	1073					

HSK 6461-60

R 134a

V = 165 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO													
	t ₀ [°C]													
		20	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
30	Q ₀							99600	81000	65200	51800	40450		
	P _e							20.04	19.17	18.35	17.58	16.85		
	I _B							38.71	37.71	36.78	35.93	35.14		
	m							2086	1728	1417	1147	914.7		
40	Q ₀		157900	144200	131400	119400	108400	88600	71600	57100	44800	34400		
	P _e		26.43	25.95	25.47	25.00	24.55	23.68	22.86	22.10	21.40	20.76		
	I _B		46.68	46.04	45.42	44.82	44.24	43.13	42.12	41.18	40.33	39.56		
	m		3409	3140	2887	2650	2427	2023	1669	1359	1090	855.9		
50	Q ₀	166900	139200	126800	115300	104500	94600	76700	61400	48300	37200	27750		
	P _e	32.30	31.32	30.84	30.38	29.92	29.48	28.62	27.82	27.08	26.40	25.79		
	I _B	54.62	53.27	52.61	51.97	51.35	50.74	49.59	48.51	47.52	46.63	45.83		
	m	3875	3296	3032	2783	2550	2331	1932	1581	1273	1004	768.3		
60	Q ₀	143700	119200	108100	97900	88300	79500	63600	50000	38450				
	P _e	38.48	37.55	37.08	36.63	36.18	35.73	34.87	34.05	33.27				
	I _B	63.40	62.05	61.39	60.73	60.09	59.46	58.24	57.07	55.98				
	m	3700	3134	2875	2631	2401	2186	1792	1445	1140				
70	Q ₀	119200	97900	88300	79400	71100	63500	49850	38200					
	P _e	46.08	45.15	44.69	44.24	43.78	43.33	42.43	41.54					
	I _B	74.46	73.11	72.43	71.76	71.09	70.43	69.12	67.83					
	m	3463	2912	2660	2422	2199	1988	1604	1265					



HSK 7451-70

R 134a

V = 192 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO													
	t ₀ [°C]													
		20	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
30	Q ₀							115000	93500	75200	59700	46600		
	P _e							23.13	22.13	21.18	20.27	19.42		
	I _B							42.97	41.77	40.64	39.59	38.62		
	m							2407	1995	1635	1324	1054		
40	Q ₀		183000	167000	152200	138400	125600	102700	83100	66200	52000	39850		
	P _e		30.62	30.06	29.52	28.99	28.47	27.47	26.52	25.63	24.81	24.05		
	I _B		52.67	51.91	51.18	50.47	49.78	48.46	47.23	46.10	45.05	44.10		
	m		3949	3638	3346	3071	2814	2346	1935	1576	1263	990.9		
50	Q ₀	194600	162500	148000	134600	122100	110400	89600	71800	56500	43500	32400		
	P _e	37.66	36.54	36.00	35.47	34.94	34.43	33.45	32.52	31.65	30.85	30.13		
	I _B	62.51	60.91	60.14	59.39	58.65	57.93	56.56	55.27	54.08	52.98	52.00		
	m	4520	3846	3539	3249	2978	2722	2258	1848	1489	1174	896.9		
60	Q ₀	169400	140500	127600	115500	104300	93900	75200	59200	45500				
	P _e	45.34	44.28	43.76	43.24	42.72	42.22	41.23	40.28	39.38				
	I _B	73.68	72.12	71.35	70.59	69.84	69.10	67.66	66.29	64.98				
	m	4361	3695	3391	3105	2835	2582	2119	1710	1349				
70	Q ₀	142500	117100	105700	95100	85300	76200	59900	45950					
	P _e	55.05	54.02	53.51	53.00	52.49	51.98	50.97	49.97					
	I _B	88.10	86.57	85.80	85.04	84.28	83.52	82.02	80.52					
	m	4139	3484	3184	2902	2636	2385	1927	1522					

HSK 7461-80

R 134a

V = 220 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO												
	20	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
30	Q ₀						131800	107200	86200	68400	53400		
	P _e						26.50	25.36	24.27	23.23	22.25		
	I _B						47.46	46.03	44.70	43.46	42.31		
	m						2758	2286	1874	1517	1208		
40	Q ₀		209600	191400	174400	158600	144000	117700	95200	75900	59500	45650	
	P _e		35.09	34.45	33.82	33.21	32.62	31.47	30.39	29.37	28.43	27.56	
	I _B		58.92	58.03	57.16	56.32	55.51	53.95	52.50	51.16	49.92	48.80	
	m		4525	4169	3834	3519	3224	2688	2218	1806	1448	1135	
50	Q ₀	223000	186200	169600	154200	139900	126500	102700	82200	64700	49800	37150	
	P _e	43.15	41.87	41.25	40.64	40.04	39.45	38.33	37.26	36.27	35.35	34.52	
	I _B	70.50	68.63	67.72	66.83	65.97	65.12	63.50	61.99	60.58	59.29	58.13	
	m	5179	4407	4055	3723	3412	3119	2587	2118	1706	1345	1028	
60	Q ₀	194100	161000	146200	132300	119500	107500	86200	67800	52100			
	P _e	51.95	50.74	50.14	49.54	48.96	48.38	47.25	46.16	45.13			
	I _B	83.55	81.73	80.84	79.95	79.08	78.21	76.54	74.93	73.40			
	m	4996	4234	3886	3558	3249	2958	2428	1960	1546			
70	Q ₀	163300	134200	121100	109000	97700	87300	68600	52700				
	P _e	63.07	61.90	61.31	60.73	60.14	59.56	58.40	57.25				
	I _B	100.2	98.43	97.55	96.67	95.80	94.93	93.20	91.47				
	m	4743	3992	3649	3325	3020	2733	2208	1744				

HSK 7471-90
R 134a
V = 250 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO												
	t ₀ [°C]												
	20	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
30	Q ₀						149700	121800	98000	77700	60700		
	P _e						30.11	28.82	27.57	26.39	25.28		
	I _B						63.02	61.53	60.14	58.85	57.67		
	m						3134	2597	2129	1723	1373		
40	Q ₀		238200	217500	198200	180300	163600	133700	108100	86300	67700	51900	
	P _e		39.87	39.15	38.44	37.74	37.06	35.76	34.53	33.38	32.30	31.31	
	I _B		75.09	74.15	73.23	72.34	71.48	69.84	68.31	66.90	65.60	64.42	
	m		5142	4737	4357	3999	3664	3054	2520	2053	1645	1290	
50	Q ₀	253400	211600	192700	175200	158900	143800	116700	93500	73600	56600	42200	
	P _e	49.04	47.58	46.87	46.18	45.50	44.83	43.55	42.34	41.22	40.18	39.23	
	I _B	87.36	85.37	84.41	83.47	82.55	81.65	79.94	78.33	76.85	75.48	74.25	
	m	5885	5008	4608	4231	3877	3545	2939	2407	1939	1528	1168	
60	Q ₀	220500	183000	166100	150400	135800	122200	97900	77100	59300			
	P _e	59.04	57.66	56.97	56.30	55.63	54.97	53.69	52.45	51.28			
	I _B	101.3	99.35	98.39	97.44	96.50	95.58	93.79	92.07	90.45			
	m	5678	4811	4416	4043	3692	3362	2759	2227	1757			
70	Q ₀	185500	152500	137600	123900	111100	99200	78000	59800				
	P _e	71.67	70.34	69.67	69.01	68.34	67.68	66.37	65.06				
	I _B	119.5	117.5	116.6	115.6	114.6	113.7	111.8	109.9				
	m	5390	4537	4146	3778	3432	3106	2509	1981				



HSK ■ HSN

Leistungsdaten Performance Data Données de puissance

R 404A ■ R 507

Daten mit	Data with	Dates avec
Motor	Motor	Moteur.....400 V – 3 – 50 Hz
Drehzahl	Revolutions per minute	Tours par minute.....2900 min ⁻¹
Sauggasüberhitzung	Suction superheat	Surchauffe à l'aspiration.....20 K
Flüssigkeitsunterkühlung	Liquid subcooling.....	Sous-refroidissement de liquide..... 5 K
Flüss.temp. (ECO-Betrieb)	Liquid temp. (ECO operation)	Temp. de liquide (fonction. ECO)SIT+10 K

Legende	Legend	Legend
Fördervolumen	Displacement.....	Volume balayéV [m ³ /h]
Verflüssigungstemperatur	Condensing temperature.....	Température de condensationt _c [°C]
Verdampfungstemperatur	Evaporating temperature.....	Température d'évaporationt ₀ [°C]
Kälteleistung	Capacity rating.....	Puissance frigorifiqueQ ₀ [Watt]
Leistungsaufnahme	Power consumption	Puissance absorbéeP _e [kW]
Stromaufnahme	Motor current	Intensité du courantI _B [A]
Massenstrom	Mass flow.....	Flux massiquem [kg/h]

Umrechnungsfaktoren Stromaufnahme von Sondermotoren:
Conversion faktor motor current of special motors:
Coefficients de conversion intensité du courant des moteurs spéciaux:

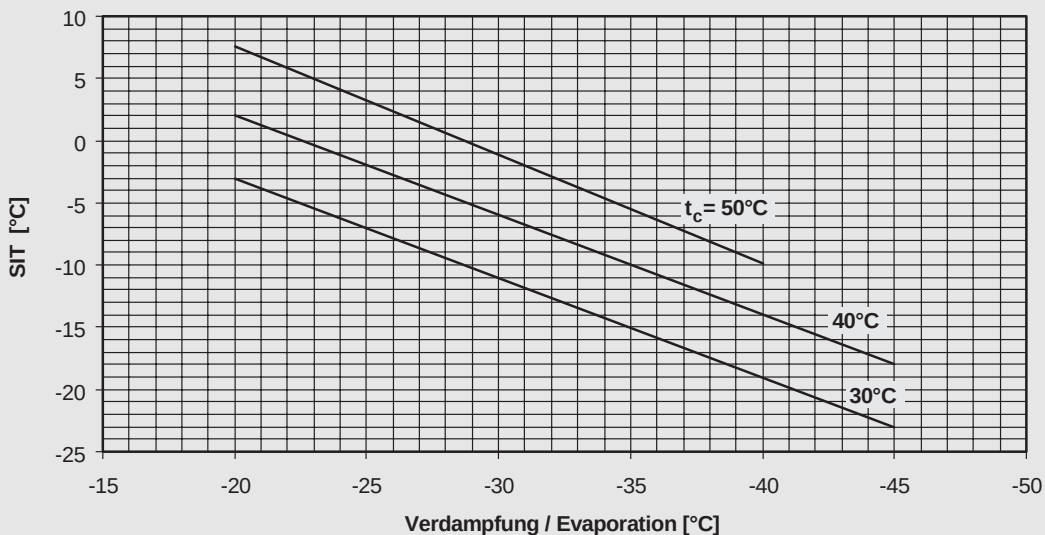
400 V - 3 - 50 Hz →
 230 V - 3 - 50 Hz: I_B x 1,73
 500 V - 3 - 50 Hz: I_B x 0,8

Gesättigte Mitteldrucktemperatur
 (SIT) bei ECONOMIZER-Betrieb

Saturated intermediate temperature
 SIT for ECONOMIZER operation

Température saturée à pression moyenne
 (SIT) pour fonctionnement économiseur

R 404A
R 507



HSK 5351-35

R 404A □ R 507

V = 100 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO				t ₀ [°C]					
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀						91500	76000	62500	50900
	P _e						16.17	16.64	16.71	16.28
	I _B						26.14	26.80	26.92	26.30
	m						2039	1728	1453	1210
30	Q ₀			126800	116400	97600	81200	67100	54800	44200
	P _e			18.50	18.96	19.66	20.03	20.05	19.68	18.87
	I _B			29.50	30.17	31.19	31.74	31.76	31.21	30.04
	m			2975	2757	2359	2007	1695	1418	1172
40	Q ₀			109800	100600	83900	69500	56900	46000	36500
	P _e			25.96	25.78	25.36	24.81	24.07	23.07	21.75
	I _B			40.47	40.20	39.58	38.77	37.67	36.20	34.26
	m			2895	2682	2290	1942	1632	1355	1106
50	Q ₀			91100	83200	68900	56400	45500	35900	27400
	P _e			32.70	32.05	30.85	29.66	28.33	26.71	24.64
	I _B			50.41	49.43	47.65	45.91	43.95	41.57	38.51
	m			2777	2569	2186	1841	1530	1246	983.8

HSN 5351-25

R 404A □ R 507

V = 100 m³/h

t _c [°C]		mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]		ohne / without / sans ECO					
		-20	-25	-30	-35	-40	-45	-20	-25	-30	-35	-40	-45		
20	Q ₀	55900	46850	38750	31550	25200	19670	51100	41300	33000	25950	20000	15070		
	P _e	17.01	16.39	15.66	14.84	13.93	12.94	15.34	14.51	13.73	12.94	12.08	11.09		
	I _B	26.94	26.00	24.91	23.70	22.38	20.95	24.44	23.22	22.08	20.95	19.75	18.39		
	m	1188	982.3	803.6	647.9	512.8	396.3	1214	1003	820.4	661.0	522.9	404.0		
30	Q ₀	52000	43400	35650	28700	22600	17140	44200	35400	27950	21600	16320	11890		
	P _e	20.42	19.51	18.58	17.59	16.52	15.35	17.43	16.56	15.77	14.99	14.15	13.18		
	I _B	32.08	30.71	29.29	27.80	26.19	24.45	27.57	26.26	25.08	23.92	22.69	21.29		
	m	1147	942.6	764.2	608.1	472.2	354.5	1172	962.7	780.1	620.5	481.6	361.4		
40	Q ₀	47200	39150	31850	25300	19390	14140	36800	29100	22600	17090	12490	8680		
	P _e	24.67	23.44	22.20	20.89	19.44	17.80	20.96	19.80	18.83	17.92	16.93	15.74		
	I _B	38.48	36.64	34.77	32.79	30.60	28.11	32.91	31.14	29.67	28.29	26.82	25.04		
	m	1091	888.1	710.7	555.3	419.8	301.9	1115	907.2	725.8	566.8	428.2	307.8		
50	Q ₀	41600	34200	27450	21300			29000	22500	17070	12510				
	P _e	29.64	28.17	26.52	24.61			25.05	24.00	22.92	21.65				
	I _B	45.89	43.71	41.25	38.39			39.06	37.49	35.86	33.94				
	m	1018	817.9	642.9	489.5			1041	836.1	657.1	500.1				

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.



HSK 5361-40

R 404A □ R 507

V = 118 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀						107900	89600	73800	60100
	P _e						19.08	19.63	19.72	19.22
	I _B						31.08	31.86	31.99	31.27
	m						2406	2039	1715	1428
30	Q ₀			149700	137300	115100	95800	79100	64700	52200
	P _e			21.83	22.37	23.20	23.64	23.66	23.22	22.27
	I _B			35.04	35.83	37.04	37.69	37.72	37.07	35.68
	m			3510	3253	2784	2368	2000	1673	1383
40	Q ₀			129600	118700	99100	82000	67100	54300	43100
	P _e			30.64	30.42	29.92	29.27	28.40	27.22	25.66
	I _B			48.04	47.72	46.98	46.02	44.72	42.98	40.67
	m			3417	3164	2702	2291	1925	1598	1305
50	Q ₀			107500	98200	81300	66600	53700	42350	32350
	P _e			38.59	37.81	36.40	35.00	33.44	31.52	29.07
	I _B			59.76	58.61	56.53	54.47	52.16	49.34	45.72
	m			3277	3031	2579	2173	1805	1470	1161

HSN 5361-30

R 404A □ R 507

V = 118 m³/h

t _c [°C]	mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]	ohne / without / sans ECO					
	-20	-25	-30	-35	-40	-45		-20	-25	-30	-35	-40	-45
20	Q ₀	66100	55600	46200	37900	30550	24100	60400	49000	39300	31100	24200	18400
	P _e	20.08	19.34	18.48	17.51	16.44	15.27	18.10	17.12	16.20	15.27	14.26	13.09
	I _B	31.56	30.44	29.15	27.69	26.08	24.34	28.58	27.10	25.72	24.34	22.85	21.17
	m	1403	1165	958.3	777.8	621.0	485.2	1435	1190	977.6	792.4	632.0	493.5
30	Q ₀	61700	51800	42800	34800	27600	21250	52500	42250	33550	26200	19960	14750
	P _e	24.09	23.02	21.92	20.75	19.49	18.11	20.57	19.54	18.61	17.69	16.70	15.55
	I _B	37.62	36.01	34.35	32.59	30.68	28.58	32.31	30.75	29.34	27.95	26.46	24.75
	m	1362	1125	917.6	736.2	577.8	439.5	1393	1149	937.0	751.3	589.3	448.4
40	Q ₀	56500	47100	38600	31000	24100	17880	44000	35000	27400	20950	15520	10980
	P _e	29.11	27.66	26.20	24.65	22.94	21.00	24.74	23.36	22.21	21.14	19.98	18.58
	I _B	45.10	42.94	40.76	38.45	35.89	32.96	38.59	36.52	34.79	33.17	31.42	29.29
	m	1304	1068	861.8	680.4	521.3	381.9	1333	1092	880.4	694.7	532.0	389.3
50	Q ₀	50200	41550	33650	26450	19870		35000	27350	20950	15550	11030	
	P _e	34.97	33.24	31.29	29.04	26.38		29.56	28.32	27.05	25.54	23.62	
	I _B	54.06	51.35	48.38	45.00	41.04		45.78	43.93	42.03	39.79	36.91	
	m	1228	993.8	788.3	607.4	448.4		1254	1016	806.3	621.6	458.9	

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.

HSK 6451-50

R 404A □ R 507

V = 140 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀						132000	109600	90300	73500
	P _e						22.64	23.29	23.40	22.80
	I _B						39.15	40.04	40.19	39.37
	m						2943	2494	2097	1746
30	Q ₀			183100	168000	140800	117200	96800	79100	63800
	P _e			25.90	26.55	27.52	28.05	28.07	27.55	26.42
	I _B			43.65	44.56	45.94	46.68	46.71	45.97	44.39
	m			4293	3979	3405	2897	2446	2047	1692
40	Q ₀			158500	145200	121200	100200	82100	66400	52700
	P _e			36.35	36.09	35.50	34.73	33.69	32.29	30.45
	I _B			58.65	58.28	57.42	56.30	54.79	52.77	50.11
	m			4179	3870	3305	2803	2355	1955	1596
50	Q ₀			131500	120100	99400	81400	65700	51800	39600
	P _e			45.78	44.86	43.18	41.52	39.67	37.40	34.49
	I _B			72.81	71.39	68.81	66.31	63.54	60.19	55.94
	m			4008	3707	3154	2657	2208	1798	1420

HSN 6451-40

R 404A □ R 507

V = 140 m³/h

t _c [°C]		mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]		ohne / without / sans ECO					
		-20	-25	-30	-35	-40	-45			-20	-25	-30	-35	-40	-45
20	Q ₀	80700	67600	56000	45700	36550	28600			73700	59600	47650	37550	29000	21900
	P _e	23.82	22.94	21.93	20.78	19.50	18.12			21.48	20.31	19.22	18.12	16.92	15.53
	I _B	42.29	41.13	39.80	38.32	36.71	35.00			39.22	37.73	36.36	35.00	33.56	31.97
	m	1713	1418	1161	937.4	743.3	575.8			1751	1448	1186	956.5	758.0	586.9
30	Q ₀	75100	62700	51600	41650	32800	25000			63800	51200	40450	31350	23700	17340
	P _e	28.58	27.32	26.01	24.62	23.12	21.48			24.41	23.19	22.08	20.99	19.81	18.45
	I _B	48.70	46.98	45.21	43.36	41.37	39.23			43.07	41.45	40.00	38.59	37.10	35.40
	m	1657	1363	1106	881.8	686.4	516.8			1693	1392	1129	899.8	700.1	526.9
40	Q ₀	68300	56700	46200	36750	28300	20700			53200	42100	32750	24850	18220	12710
	P _e	34.54	32.82	31.08	29.24	27.22	24.91			29.35	27.71	26.36	25.08	23.71	22.04
	I _B	56.94	54.53	52.13	49.61	46.85	43.75			49.75	47.52	45.68	43.97	42.14	39.95
	m	1578	1286	1031	807.4	612.1	442.0			1612	1314	1053	824.2	624.5	450.6
50	Q ₀	60300	49650	39900	31100					42050	32700	24800	18250		
	P _e	41.49	39.44	37.13	34.45					35.07	33.60	32.09	30.31		
	I _B	67.15	64.03	60.64	56.82					57.70	55.63	53.53	51.06		
	m	1475	1187	935.1	713.9					1508	1213	955.8	729.5		

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.

**HSK 6461-60**

R 404A □ R 507

V = 165 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀						155600	129200	106400	86700
	P _e						26.68	27.45	27.58	26.87
	I _B						47.00	48.02	48.19	47.25
	m						3469	2939	2472	2058
30	Q ₀			215800	198000	166000	138200	114100	93200	75200
	P _e			30.53	31.29	32.44	33.06	33.08	32.46	31.14
	I _B			52.18	53.22	54.82	55.68	55.72	54.86	53.02
	m			5060	4690	4013	3414	2883	2412	1994
40	Q ₀			186900	171100	142800	118200	96800	78200	62100
	P _e			42.84	42.54	41.84	40.93	39.71	38.06	35.89
	I _B			69.72	69.28	68.26	66.94	65.17	62.79	59.68
	m			4925	4562	3896	3303	2776	2304	1881
50	Q ₀			155000	141500	117200	96000	77400	61100	46650
	P _e			53.95	52.87	50.89	48.94	46.75	44.07	40.65
	I _B			86.18	84.56	81.60	78.69	75.46	71.52	66.53
	m			4723	4370	3718	3132	2602	2120	1674

HSN 6461-50

R 404A □ R 507

V = 165 m³/h

t _c [°C]	mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]	ohne / without / sans ECO					
	-20	-25	-30	-35	-40	-45		-20	-25	-30	-35	-40	-45
20	Q ₀	95300	80100	66600	54700	44100	34850	87000	70600	56700	44950	35000	26700
	P _e	28.07	27.04	25.84	24.49	22.99	21.35	25.31	23.94	22.66	21.35	19.94	18.30
	I _B	46.72	45.25	43.57	41.68	39.63	37.42	42.83	40.93	39.17	37.42	35.56	33.46
	m	2023	1680	1382	1122	896.6	702.0	2067	1716	1411	1145	914.9	716.2
30	Q ₀	89100	74800	61900	50400	40050	30900	75700	61000	48500	37900	29000	21500
	P _e	33.69	32.20	30.65	29.02	27.25	25.32	28.77	27.33	26.02	24.74	23.35	21.74
	I _B	54.78	52.62	50.40	48.06	45.56	42.84	47.70	45.66	43.82	42.03	40.12	37.94
	m	1966	1624	1327	1066	838.1	639.5	2008	1659	1355	1088	855.5	652.9
40	Q ₀	81500	68100	56000	44950	35050	26100	63600	50600	39700	30400	22600	16050
	P _e	40.70	38.68	36.63	34.46	32.08	29.36	34.59	32.66	31.06	29.56	27.94	25.97
	I _B	65.08	62.07	59.07	55.91	52.45	48.56	56.09	53.30	50.99	48.84	46.53	43.76
	m	1884	1545	1249	987.6	758.4	556.8	1925	1579	1276	1009	774.9	569.3
50	Q ₀	72500	60200	48900	38550	29050		50600	39650	30400	22650	16130	
	P _e	48.90	46.48	43.76	40.60	36.89		41.34	39.61	37.82	35.72	33.03	
	I _B	77.80	73.92	69.69	64.93	59.45		66.02	63.44	60.81	57.73	53.82	
	m	1774	1440	1145	885.2	655.5		1815	1472	1171	905.6	671.1	

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.

HSK 7451-70

R 404A □ R 507

V = 192 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀						181100	150400	123800	100800
	P _e						31.05	31.94	32.09	31.27
	I _B						53.25	54.47	54.68	53.54
	m						4036	3420	2876	2395
30	Q ₀			251100	230400	193100	160800	132700	108500	87500
	P _e			35.52	36.40	37.75	38.46	38.50	37.78	36.24
	I _B			59.47	60.72	62.63	63.66	63.71	62.67	60.48
	m			5888	5457	4670	3972	3354	2807	2320
40	Q ₀			217400	199100	166200	137500	112600	91000	72300
	P _e			49.85	49.50	48.69	47.63	46.21	44.29	41.76
	I _B			80.35	79.83	78.63	77.06	74.96	72.13	68.43
	m			5731	5308	4533	3844	3230	2681	2189
50	Q ₀			180300	164700	136400	111700	90000	71100	54300
	P _e			62.78	61.53	59.22	56.95	54.40	51.29	47.30
	I _B			99.79	97.87	94.39	90.96	87.14	82.49	76.57
	m			5496	5085	4326	3644	3028	2466	1947

HSN 7451-60

R 404A □ R 507

V = 192 m³/h

t _c [°C]		mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]		ohne / without / sans ECO					
		-20	-25	-30	-35	-40	-45	-20	-25	-30	-35	-40	-45		
20	Q ₀	110700	92700	76800	62600	50200	39200	101100	81800	65400	51500	39800	30000		
	P _e	32.67	31.46	30.07	28.49	26.75	24.85	29.45	27.86	26.36	24.85	23.20	21.30		
	I _B	55.14	53.47	51.55	49.41	47.09	44.62	50.71	48.56	46.58	44.62	42.53	40.20		
	m	2349	1945	1593	1286	1019	789.7	2401	1986	1626	1312	1040	804.9		
30	Q ₀	103000	86000	70800	57100	45000	34250	87500	70200	55500	43000	32500	23800		
	P _e	39.20	37.46	35.67	33.77	31.71	29.46	33.47	31.80	30.28	28.78	27.17	25.30		
	I _B	64.43	61.93	59.37	56.68	53.81	50.72	56.27	53.93	51.84	49.80	47.64	45.20		
	m	2272	1869	1517	1209	941.3	708.8	2322	1909	1549	1234	960.1	722.6		
40	Q ₀	93700	77700	63400	50400	38800	28400	73000	57800	44900	34100	25000	17430		
	P _e	47.36	45.01	42.63	40.10	37.32	34.17	40.25	38.01	36.14	34.40	32.51	30.22		
	I _B	76.36	72.89	69.40	65.74	61.73	57.25	65.95	62.72	60.05	57.57	54.92	51.76		
	m	2164	1764	1414	1107	839.5	606.2	2211	1802	1444	1130	856.5	618.0		
50	Q ₀	82700	68100	54800	42600			57600	44800	34050	25000				
	P _e	56.90	54.09	50.92	47.25			48.10	46.09	44.01	41.56				
	I _B	90.65	86.39	81.64	76.19			77.45	74.48	71.43	67.86				
	m	2022	1628	1282	979.0			2068	1664	1311	1000				

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.



HSK 7461-80

R 404A □ R 507

V = 220 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀						207500	172300	141800	115600
	P _e						35.58	36.60	36.77	35.83
	I _B						59.61	61.04	61.29	59.96
	m						4625	3919	3296	2744
30	Q ₀			287700	264000	221300	184200	152100	124300	100300
	P _e			40.70	41.71	43.25	44.07	44.11	43.29	41.52
	I _B			66.93	68.40	70.64	71.85	71.91	70.69	68.12
	m			6746	6253	5351	4552	3844	3216	2659
40	Q ₀			249100	228200	190400	157500	129000	104300	82800
	P _e			57.12	56.72	55.79	54.58	52.94	50.75	47.85
	I _B			91.27	90.67	89.28	87.47	85.03	81.75	77.43
	m			6567	6082	5194	4404	3701	3072	2508
50	Q ₀			206600	188700	156300	128000	103200	81400	62200
	P _e			71.94	70.50	67.86	65.25	62.34	58.77	54.20
	I _B			113.5	111.3	107.4	103.4	99.08	93.74	86.90
	m			6298	5826	4957	4176	3470	2826	2231

HSN 7461-70

R 404A □ R 507

V = 220 m³/h

t _c [°C]	mit / with / avec ECO						ohne / without / sans ECO					
	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-20	-25	-30	-35	-40	-45
20	Q ₀	127100	106800	88800	72900	58800	46450	116000	94200	75600	59900	46700
	P _e	37.43	36.05	34.45	32.65	30.65	28.47	33.75	31.92	30.21	28.47	26.58
	I _B	62.18	60.21	57.96	55.45	52.71	49.78	56.97	54.44	52.11	49.79	47.31
	m	2697	2240	1842	1496	1195	936.0	2756	2288	1881	1527	1220
30	Q ₀	118800	99700	82500	67100	53400	41200	101000	81300	64700	50600	38650
	P _e	44.92	42.93	40.87	38.69	36.34	33.76	38.36	36.43	34.70	32.98	31.13
	I _B	73.05	70.14	67.14	63.99	60.62	56.99	63.51	60.76	58.30	55.91	53.36
	m	2621	2166	1769	1421	1117	852.7	2678	2212	1806	1451	1141
40	Q ₀	108700	90800	74600	59900	46700	34750	84700	67500	52900	40550	30150
	P _e	54.27	51.57	48.84	45.95	42.77	39.15	46.12	43.55	41.42	39.41	37.25
	I _B	86.94	82.91	78.85	74.58	69.90	64.65	74.83	71.05	67.93	65.03	61.92
	m	2512	2060	1665	1317	1011	742.4	2567	2105	1701	1345	1033
50	Q ₀	96700	80300	65200	51400	38750		67500	52900	40600	30200	21500
	P _e	65.20	61.98	58.35	54.14	49.19		55.12	52.81	50.43	47.62	44.04
	I _B	103.5	98.56	93.06	86.74	79.37		88.21	84.76	81.21	77.05	71.76
	m	2366	1919	1527	1180	873.9		2420	1963	1562	1207	894.8

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.

HSK 7471-90

R 404A □ R 507

V = 250 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀						235800	195800	161200	131300
	P _e						40.43	41.59	41.79	40.71
	I _B						75.81	77.33	77.60	76.18
	m						5255	4454	3745	3119
30	Q ₀			326900	300000	251500	209300	172800	141200	113900
	P _e			46.25	47.40	49.15	50.08	50.13	49.19	47.19
	I _B			83.57	85.13	87.51	88.80	88.86	87.57	84.83
	m			7666	7106	6081	5172	4368	3655	3021
40	Q ₀			283100	259300	216300	179000	146600	118500	94100
	P _e			64.91	64.45	63.40	62.02	60.16	57.67	54.37
	I _B			109.7	109.0	107.5	105.5	102.9	99.36	94.74
	m			7462	6912	5903	5005	4206	3491	2850
50	Q ₀			234800	214400	177600	145400	117300	92500	70700
	P _e			81.75	80.11	77.11	74.15	70.84	66.78	61.59
	I _B			134.9	132.3	127.7	123.2	118.3	112.4	104.9
	m			7157	6621	5633	4745	3943	3212	2536

HSN 7471-75

R 404A □ R 507

V = 250 m³/h

t _c [°C]	mit / with / avec ECO						ohne / without / sans ECO					
	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-20	-25	-30	-35	-40	-45
20	Q ₀	144400	121400	100900	82800	66800	52800	131900	107000	85900	68100	53100
	P _e	42.53	40.97	39.15	37.10	34.83	32.35	38.35	36.27	34.33	32.36	30.21
	I _B	69.59	67.31	64.69	61.76	58.56	55.15	63.54	60.59	57.86	55.15	52.26
	m	3065	2545	2094	1700	1359	1064	3132	2600	2138	1735	1386
30	Q ₀	135100	113300	93800	76300	60700	46850	114800	92400	73500	57400	43900
	P _e	51.04	48.78	46.44	43.97	41.29	38.36	43.59	41.40	39.43	37.48	35.38
	I _B	82.18	78.82	75.35	71.69	67.78	63.56	71.14	67.94	65.08	62.29	59.32
	m	2978	2461	2010	1615	1270	969.0	3043	2514	2052	1649	1296
40	Q ₀	123500	103200	84800	68100	53100	39500	96300	76700	60100	46100	34250
	P _e	61.67	58.60	55.50	52.22	48.60	44.49	52.41	49.49	47.06	44.79	42.33
	I _B	98.09	93.49	88.85	83.94	78.55	72.46	84.23	79.87	76.27	72.90	69.30
	m	2854	2341	1892	1496	1149	843.7	2917	2392	1933	1529	1174
50	Q ₀	109900	91200	74100	58400	44000		76700	60100	46100	34300	24450
	P _e	74.09	70.43	66.30	61.52	55.90		62.63	60.01	57.30	54.12	50.04
	I _B	116.7	111.2	105.0	97.86	89.44		99.52	95.60	91.55	86.78	80.69
	m	2689	2181	1735	1341	993.1		2750	2231	1775	1372	1017

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.



HSK ■ HSN

Leistungsdaten
Performance Data
Données de puissance



Daten mit	Data with	Dates avec
Motor	Motor	Moteur.....400 V – 3 – 50 Hz
Drehzahl	Revolutions per minute	Tours par minute.....2900 min ⁻¹
Sauggasüberhitzung	Suction superheat	Surchauffe à l'aspiration.....10 K
Flüssigkeitsunterkühlung	Liquid subcooling.....	Sous-refroidissement de liquide..... 5 K

Legende	Legend	Legend
Fördervolumen	Displacement.....	Volume balayéV [m ³ /h]
Verflüssigungstemperatur	Condensing temperature.....	Température de condensationt _c [°C]
Verdampfungstemperatur	Evaporating temperature.....	Température d'évaporationt ₀ [°C]
Kälteleistung	Capacity rating.....	Puissance frigorifiqueQ ₀ [Watt]
Leistungsaufnahme	Power consumption	Puissance absorbéeP _e [kW]
Stromaufnahme	Motor current	Intensité du courantI _B [A]
Massenstrom	Mass flow.....	Flux massiquem [kg/h]

Umrechnungsfaktoren Stromaufnahme von Sondermotoren:

Conversion factor motor current of special motors:

Coefficients de conversion intensité du courant des moteurs spéciaux:

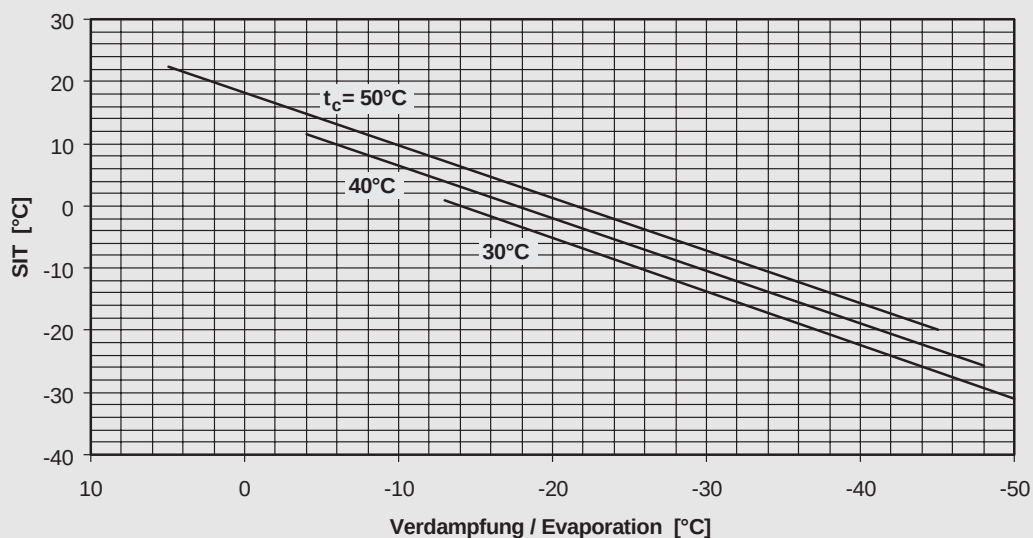
400 V - 3 - 50 Hz →	
230 V - 3 - 50 Hz:	I _B x 1,73
500 V - 3 - 50 Hz:	I _B x 0,8

Gesättigte Mitteldrucktemperatur
(SIT) bei ECONOMIZER-Betrieb

Saturated intermediate temperature
SIT for ECONOMIZER operation

Température saturée à pression moyenne
(SIT) pour fonctionnement économiseur

R 22



HSK 5351-35

R 22

V = 100 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀							66800	55000	44700
	P _e							14.60	14.07	13.41
	I _B							23.93	23.19	22.30
	m							1271	1057	869.8
30	Q ₀		125200	115400	106100	89300	74600	61700	50400	40700
	P _e		22.69	22.00	21.34	20.08	18.92	17.83	16.82	15.88
	I _B		35.64	34.63	33.65	31.81	30.10	28.53	27.07	25.73
	m		2438	2258	2088	1776	1499	1254	1039	849.1
40	Q ₀	123700	114100	105000	96500	81000	67300	55400	45000	35950
	P _e	27.69	26.90	26.13	25.37	23.93	22.58	21.33	20.22	19.24
	I _B	43.00	41.84	40.71	39.60	37.47	35.48	33.65	32.01	30.58
	m	2570	2382	2204	2036	1728	1454	1211	996.8	807.6
50	Q ₀	109900	101300	93100	85400	71400	59100	48300	38850	30600
	P _e	32.45	31.55	30.70	29.88	28.35	26.95	25.69	24.56	23.55
	I _B	50.03	48.70	47.44	46.23	43.97	41.92	40.07	38.40	36.91
	m	2464	2282	2110	1947	1647	1381	1144	933.3	746.8
55	Q ₀	102500	94400	86700	79500	66300	54700	44500	35600	
	P _e	35.48	34.51	33.60	32.73	31.13	29.68	28.37	27.18	
	I _B	54.62	53.14	51.75	50.45	48.07	45.94	44.01	42.25	
	m	2394	2216	2047	1888	1595	1334	1101	894.3	

HSN 5351-25

R 22

V = 100 m³/h

t _c [°C]		mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]		ohne / without / sans ECO					
		-20	-25	-30	-35	-40	-45	-20	-25	-30	-35	-40	-45		
20	Q ₀	52900	44300	36600	29750	23700	18320		48600	39600	31850	25250	19620	14810	
	P _e	16.48	15.12	13.77	12.50	11.39	10.51		14.26	13.13	12.05	11.06	10.19	9.470	
	I _B	26.14	24.12	22.14	20.33	18.79	17.61		22.86	21.22	19.70	18.34	17.18	16.26	
	m	948.7	782.2	637.2	511.4	402.3	307.3		946.4	780.5	636.2	511.0	402.5	308.4	
30	Q ₀	50300	41950	34450	27750	21800	16420		44000	35650	28500	22350	17080	12570	
	P _e	18.79	17.22	15.80	14.54	13.48	12.62		16.62	15.27	14.06	13.02	12.17	11.52	
	I _B	29.62	27.25	25.12	23.27	21.72	20.50		26.35	24.33	22.56	21.06	19.86	18.97	
	m	918.9	754.4	610.7	485.5	376.2	280.4		917.4	753.5	610.4	485.7	377.0	281.6	
40	Q ₀	47250	39150	31850	25300	19420	14080		39150	31500	24950	19260	14360	10110	
	P _e	21.33	19.68	18.22	16.92	15.76	14.71		19.04	17.62	16.36	15.28	14.36	13.63	
	I _B	33.46	30.96	28.75	26.79	25.06	23.51		29.99	27.85	25.96	24.35	23.01	21.94	
	m	879.5	717.8	576.0	451.6	342.1	244.9		880.0	718.5	576.9	452.6	343.0	245.5	
50	Q ₀	43600	35800	28750	22300	16380			34150	27200	21200	15930	11350		
	P _e	24.08	22.38	20.79	19.26	17.77			21.56	20.14	18.84	17.62	16.46		
	I _B	37.61	35.05	32.64	30.33	28.08			33.81	31.66	29.69	27.86	26.11		
	m	828.9	670.3	530.0	405.5	294.1			833.2	674.1	533.3	408.2	295.8		

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.



HSK 5361-40

R 22

V = 118 m³/h

t_c [°C]	<i>ohne / without / sans ECO</i>									
	t_0 [°C]									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q_0							78900	64800	52700
	P_e							17.22	16.60	15.82
	I_B							28.48	27.62	26.58
	m							1499	1247	1026
30	Q_0		147700	136100	125200	105400	88000	72800	59500	48050
	P_e		26.77	25.96	25.18	23.70	22.32	21.04	19.85	18.74
	I_B		42.32	41.11	39.96	37.77	35.75	33.89	32.18	30.60
	m		2877	2664	2464	2096	1769	1480	1225	1002
40	Q_0	146000	134600	123900	113900	95600	79500	65400	53100	42400
	P_e	32.67	31.74	30.83	29.94	28.23	26.64	25.17	23.86	22.71
	I_B	51.04	49.67	48.32	47.01	44.48	42.12	39.95	38.01	36.31
	m	3033	2811	2601	2403	2039	1716	1430	1176	953.0
50	Q_0	129700	119500	109800	100800	84300	69700	57000	45800	36100
	P_e	38.29	37.23	36.23	35.26	33.45	31.80	30.32	28.98	27.79
	I_B	59.32	57.76	56.27	54.85	52.19	49.76	47.56	45.58	43.82
	m	2908	2693	2489	2297	1944	1629	1350	1101	881.3
55	Q_0	121000	111300	102300	93800	78200	64500	52500	42000	
	P_e	41.86	40.72	39.64	38.62	36.73	35.02	33.48	32.07	
	I_B	64.65	62.94	61.33	59.81	57.01	54.50	52.23	50.15	
	m	2825	2615	2416	2228	1882	1574	1300	1055	

HSN 5361-30

R 22

V = 118 m³/h

t _c [°C]	mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]	ohne / without / sans ECO					
	-20	-25	-30	-35	-40	-45		-20	-25	-30	-35	-40	-45
20	Q ₀	62500	52300	43200	35100	27950	21600	57400	46700	37600	29800	23150	17480
	P _e	19.45	17.85	16.25	14.75	13.44	12.40	16.83	15.49	14.22	13.05	12.02	11.17
	I _B	30.61	28.19	25.79	23.57	21.66	20.19	26.66	24.67	22.79	21.10	19.66	18.50
	m	1119	922.9	751.9	603.5	474.7	362.6	1117	921.0	750.7	603.0	475.0	363.9
30	Q ₀	59400	49500	40600	32750	25700	19380	51900	42100	33600	26350	20150	14830
	P _e	22.17	20.32	18.64	17.16	15.90	14.89	19.61	18.01	16.59	15.36	14.35	13.60
	I _B	34.73	31.93	29.39	27.16	25.28	23.78	30.86	28.44	26.30	24.47	22.99	21.89
	m	1084	890.2	720.6	572.9	443.9	330.8	1083	889.1	720.3	573.2	444.8	332.3
40	Q ₀	55800	46200	37600	29850	22900	16610	46200	37200	29400	22700	16940	11920
	P _e	25.17	23.22	21.49	19.96	18.59	17.36	22.46	20.79	19.31	18.03	16.95	16.09
	I _B	39.23	36.31	33.71	31.39	29.32	27.45	35.17	32.64	30.40	28.46	26.84	25.55
	m	1038	847.0	679.7	532.9	403.7	289.0	1038	847.8	680.7	534.0	404.7	289.6
50	Q ₀	51500	42250	33900	26300	19320		40300	32100	25000	18800	13390	
	P _e	28.42	26.41	24.53	22.73	20.97		25.44	23.76	22.23	20.80	19.43	
	I _B	44.08	41.08	38.27	35.58	32.92		39.64	37.13	34.82	32.65	30.58	
	m	978.2	790.9	625.4	478.5	347.0		983.1	795.4	629.3	481.7	349.1	

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.

HSK 6451-50

R 22

V = 140 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀							95300	78800	64400
	P _e							21.05	20.15	19.23
	I _B							37.02	35.83	34.64
	m							1812	1515	1254
30	Q ₀		177100	163400	150600	127300	106800	88800	73100	59400
	P _e		28.82	28.24	27.67	26.59	25.57	24.62	23.73	22.90
	I _B		47.78	46.95	46.15	44.62	43.20	41.87	40.64	39.50
	m		3449	3199	2963	2531	2146	1806	1505	1239
40	Q ₀	176500	163100	150400	138400	116700	97500	80700	66000	53100
	P _e	34.73	34.03	33.35	32.70	31.47	30.33	29.29	28.33	27.46
	I _B	56.30	55.28	54.30	53.35	51.58	49.94	48.45	47.09	45.85
	m	3668	3405	3156	2921	2490	2106	1765	1462	1193
50	Q ₀	158700	146300	134700	123700	103700	86000	70500	56800	44700
	P _e	41.14	40.42	39.72	39.04	37.74	36.52	35.39	34.35	33.40
	I _B	65.74	64.66	63.62	62.61	60.69	58.91	57.26	55.74	54.36
	m	3556	3297	3052	2819	2392	2010	1669	1364	1090
55	Q ₀	148700	136900	125800	115400	96300	79500	64600	51500	
	P _e	44.93	44.20	43.50	42.81	41.49	40.25	39.09	38.02	
	I _B	71.48	70.37	69.29	68.25	66.26	64.40	62.68	61.10	
	m	3472	3215	2972	2742	2318	1938	1598	1293	

HSN 6451-40

R 22

V = 140 m³/h

t _c [°C]		mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]		ohne / without / sans ECO					
		-20	-25	-30	-35	-40	-45	-20	-25	-30	-35	-40	-45		
20	Q ₀	72500	60700	50200	40850	32700	25500		66700	54300	43700	34650	27050	20600	
	P _e	24.34	22.09	20.10	18.32	16.76	15.39		21.06	19.18	17.58	16.21	15.00	13.87	
	I _B	42.98	40.02	37.45	35.25	33.38	31.81		38.69	36.31	34.36	32.74	31.37	30.16	
	m	1300	1072	873.7	702.4	554.9	428.0		1298	1070	872.3	701.6	554.8	429.1	
30	Q ₀	69700	58100	47750	38600	30500	23400		60900	49400	39500	31100	23950	17890	
	P _e	26.62	24.36	22.37	20.63	19.10	17.77		23.55	21.60	19.91	18.46	17.24	16.21	
	I _B	46.04	43.01	40.39	38.13	36.21	34.57		41.93	39.38	37.22	35.42	33.94	32.74	
	m	1272	1045	847.0	675.6	527.3	399.0		1270	1044	846.6	675.9	528.3	400.8	
40	Q ₀	66200	54900	44750	35750	27700	20600		54800	44200	35050	27200	20500	14780	
	P _e	29.90	27.57	25.52	23.72	22.13	20.72		26.69	24.69	22.93	21.42	20.17	19.20	
	I _B	50.50	47.33	44.56	42.16	40.07	38.25		46.13	43.44	41.11	39.15	37.55	36.33	
	m	1232	1006	809.3	637.7	488.4	358.2		1232	1007	810.6	639.2	489.8	359.1	
50	Q ₀	61900	50900	40950	32000	23950			48400	38600	30200	22900	16600		
	P _e	34.13	31.75	29.60	27.67	25.91			30.55	28.57	26.83	25.32	24.01		
	I _B	56.37	53.05	50.10	47.46	45.08			51.40	48.68	46.32	44.28	42.54		
	m	1176	952.1	755.2	582.3	430.2			1181	957.1	760.1	586.5	432.9		

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.

**HSK 6461-60****R 22****V = 165 m³/h**

t_c [°C]	<i>ohne / without / sans ECO</i>									
	t₀ [°C]									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀							112300	92800	75900
	P _e							24.81	23.75	22.66
	I _B							44.57	43.22	41.87
	m							2136	1785	1478
30	Q ₀		208700	192600	177500	150000	125900	104700	86100	70000
	P _e		33.97	33.28	32.61	31.34	30.14	29.02	27.97	26.98
	I _B		56.96	55.99	55.06	53.29	51.65	50.12	48.71	47.40
	m		4065	3770	3492	2982	2530	2128	1773	1460
40	Q ₀	208100	192200	177200	163200	137500	114900	95100	77700	62600
	P _e	40.93	40.11	39.31	38.54	37.09	35.75	34.52	33.39	32.36
	I _B	66.94	65.74	64.59	63.48	61.40	59.49	57.74	56.15	54.72
	m	4323	4013	3720	3443	2935	2482	2080	1723	1406
50	Q ₀	187000	172400	158700	145800	122200	101400	83000	66900	52700
	P _e	48.49	47.64	46.81	46.01	44.48	43.05	41.71	40.48	39.36
	I _B	78.03	76.77	75.55	74.37	72.12	70.02	68.08	66.29	64.67
	m	4191	3886	3596	3323	2819	2369	1967	1607	1285
55	Q ₀	175200	161400	148300	136000	113500	93700	76100	60700	
	P _e	52.95	52.10	51.27	50.46	48.90	47.44	46.07	44.80	
	I _B	84.67	83.40	82.15	80.95	78.64	76.47	74.46	72.59	
	m	4092	3789	3503	3232	2732	2285	1884	1524	

HSN 6461-50**R 22****V = 165 m³/h**

t _c [°C]	mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]	ohne / without / sans ECO					
	-20	-25	-30	-35	-40	-45		-20	-25	-30	-35	-40	-45
20	Q ₀	85500	71500	59100	48150	38500	30100	78600	64000	51500	40850	31850	24300
	P _e	28.68	26.04	23.68	21.60	19.76	18.14	24.82	22.60	20.72	19.11	17.67	16.35
	I _B	47.59	43.85	40.58	37.75	35.32	33.26	42.15	39.10	36.59	34.48	32.67	31.06
	m	1532	1263	1030	827.9	653.9	504.4	1530	1261	1028	826.8	653.9	505.7
30	Q ₀	82100	68500	56300	45500	35950	27550	71800	58200	46550	36650	28200	21100
	P _e	31.38	28.71	26.37	24.31	22.51	20.94	27.75	25.45	23.46	21.76	20.31	19.11
	I _B	51.44	47.63	44.31	41.44	38.98	36.87	46.27	43.03	40.27	37.96	36.05	34.48
	m	1499	1231	998.3	796.2	621.4	470.3	1497	1230	997.8	796.6	622.6	472.4
40	Q ₀	78000	64700	52700	42100	32700	24250	64600	52100	41300	32050	24150	17420
	P _e	35.24	32.50	30.08	27.96	26.08	24.42	31.45	29.09	27.02	25.24	23.78	22.63
	I _B	57.03	53.06	49.58	46.55	43.91	41.59	51.55	48.17	45.23	42.74	40.71	39.14
	m	1452	1186	953.8	751.6	575.6	422.2	1452	1187	955.4	753.4	577.3	423.2
50	Q ₀	73000	60000	48250	37700	28250		57100	45500	35550	27000	19570	
	P _e	40.22	37.42	34.89	32.61	30.54		36.01	33.67	31.62	29.84	28.29	
	I _B	64.36	60.22	56.53	53.21	50.24		58.16	54.75	51.79	49.23	47.03	
	m	1387	1122	890.0	686.3	507.0		1392	1128	895.8	691.3	510.2	

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'operation ECO est à préférer.

HSK 7451-70

R 22

V = 192 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀							133600	109600	88800
	P _e							28.14	26.71	25.55
	I _B							49.35	47.48	45.98
	m							2540	2107	1729
30	Q ₀		247500	227900	209500	176000	146600	121000	98700	79500
	P _e		41.93	40.51	39.21	36.92	34.98	33.31	31.83	30.46
	I _B		68.68	66.61	64.73	61.45	58.70	56.36	54.32	52.45
	m		4821	4461	4121	3498	2947	2460	2032	1658
40	Q ₀	243100	224000	206000	189100	158300	131400	107800	87400	69700
	P _e	49.89	48.51	47.20	45.96	43.68	41.62	39.74	37.98	36.31
	I _B	80.42	78.36	76.42	74.60	71.24	68.23	65.49	62.97	60.58
	m	5051	4677	4324	3990	3379	2837	2358	1936	1567
50	Q ₀	217000	199700	183300	168000	140100	115600	94300	75700	59600
	P _e	59.00	57.56	56.17	54.82	52.29	49.93	47.75	45.73	43.86
	I _B	94.05	91.87	89.78	87.77	83.98	80.47	77.24	74.26	71.51
	m	4863	4499	4154	3829	3232	2702	2233	1819	1455
55	Q ₀	203700	187200	171800	157200	130800	107600	87400	69800	
	P _e	64.69	63.08	61.53	60.05	57.28	54.75	52.46	50.39	
	I _B	102.7	100.2	97.88	95.63	91.45	87.66	84.24	81.15	
	m	4756	4397	4057	3737	3148	2625	2162	1752	

HSN 7451-60

R 22

V = 192 m³/h

t _c [°C]		mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]		ohne / without / sans ECO					
		-20	-25	-30	-35	-40	-45	-20	-25	-30	-35	-40	-45		
20	Q ₀	99500	83200	68800	56000	44850	35000		91400	74500	59900	47550	37100	28250	
	P _e	33.38	30.30	27.56	25.13	22.99	21.11		28.89	26.30	24.12	22.23	20.57	19.02	
	I _B	56.13	51.87	48.16	44.98	42.27	39.98		49.94	46.50	43.68	41.34	39.33	37.54	
	m	1783	1470	1198	963.3	761.0	586.9		1780	1467	1196	962.1	760.9	588.4	
30	Q ₀	95600	79700	65500	52900	41850	32050		83500	67700	54200	42650	32850	24550	
	P _e	36.51	33.41	30.68	28.29	26.20	24.36		32.30	29.62	27.30	25.32	23.64	22.24	
	I _B	60.57	56.18	52.39	49.14	46.36	44.00		54.62	50.93	47.82	45.22	43.08	41.34	
	m	1744	1433	1162	926.5	723.1	547.3		1742	1431	1161	926.9	724.5	549.7	
40	Q ₀	90800	75200	61400	49000	38000	28250		75200	60600	48050	37300	28100	20300	
	P _e	41.00	37.81	35.00	32.53	30.35	28.41		36.60	33.86	31.44	29.38	27.67	26.34	
	I _B	67.04	62.44	58.43	54.95	51.93	49.31		60.69	56.81	53.44	50.60	48.31	46.55	
	m	1690	1380	1110	874.6	669.8	491.3		1690	1381	1112	876.7	671.7	492.5	
50	Q ₀	84900	69800	56100	43900	32850			66400	53000	41400	31400	22750		
	P _e	46.80	43.54	40.60	37.94	35.54			41.90	39.18	36.79	34.72	32.92		
	I _B	75.53	70.74	66.46	62.62	59.18			68.35	64.40	60.97	58.02	55.50		
	m	1613	1306	1036	798.6	590.0			1620	1313	1042	804.4	593.7		

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.



HSK 7461-80

R 22

V = 220 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀							153000	125500	101800
	P _e							32.25	30.61	29.27
	I _B							55.00	52.80	51.02
	m							2910	2414	1982
30	Q ₀		283600	261200	240100	201700	168000	138600	113100	91100
	P _e		48.04	46.42	44.93	42.30	40.08	38.17	36.47	34.91
	I _B		77.72	75.31	73.11	69.26	66.03	63.28	60.87	58.67
	m		5524	5111	4722	4009	3377	2819	2328	1899
40	Q ₀	278600	256700	236000	216700	181400	150500	123500	100100	79900
	P _e	57.17	55.58	54.08	52.66	50.05	47.69	45.53	43.52	41.61
	I _B	91.35	88.97	86.73	84.61	80.71	77.20	74.00	71.04	68.24
	m	5788	5359	4954	4572	3872	3251	2702	2219	1795
50	Q ₀	248700	228800	210100	192500	160500	132500	108000	86700	68300
	P _e	67.60	65.95	64.36	62.82	59.91	57.21	54.72	52.40	50.26
	I _B	107.0	104.5	102.1	99.81	95.45	91.42	87.68	84.22	81.02
	m	5573	5155	4760	4387	3704	3097	2559	2084	1667
55	Q ₀	233400	214500	196800	180200	149900	123300	100100	79900	
	P _e	74.13	72.28	70.50	68.81	65.63	62.74	60.11	57.73	
	I _B	116.8	114.0	111.3	108.8	104.0	99.68	95.75	92.19	
	m	5449	5038	4649	4282	3608	3008	2477	2007	

HSN 7461-70

R 22

V = 220 m³/h

t _c [°C]	mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]	ohne / without / sans ECO					
	-20	-25	-30	-35	-40	-45		-20	-25	-30	-35	-40	-45
20	Q ₀	114000	95400	78800	64200	51400	40100	104800	85300	68700	54500	42500	32400
	P _e	38.24	34.72	31.58	28.80	26.34	24.19	33.10	30.14	27.63	25.47	23.56	21.80
	I _B	63.34	58.33	53.97	50.21	47.00	44.28	56.07	52.01	48.68	45.89	43.51	41.37
	m	2043	1684	1373	1104	871.9	672.5	2040	1681	1371	1102	871.8	674.2
30	Q ₀	109500	91300	75000	60700	47950	36750	95700	77600	62100	48850	37600	28100
	P _e	41.83	38.28	35.16	32.42	30.02	27.92	37.01	33.94	31.28	29.01	27.09	25.48
	I _B	68.54	63.40	58.95	55.12	51.85	49.05	61.57	57.24	53.57	50.50	47.96	45.90
	m	1999	1642	1331	1062	828.5	627.1	1996	1640	1330	1062	830.1	629.9
40	Q ₀	104000	86200	70300	56200	43550	32350	86200	69400	55000	42750	32200	23250
	P _e	46.98	43.33	40.11	37.27	34.77	32.56	41.93	38.79	36.03	33.66	31.70	30.18
	I _B	76.10	70.72	66.03	61.96	58.41	55.32	68.69	64.13	60.18	56.85	54.14	52.06
	m	1936	1581	1272	1002	767.5	563.0	1936	1583	1274	1005	769.7	564.3
50	Q ₀	97300	79900	64300	50300	37650		76100	60700	47400	36000	26100	
	P _e	53.63	49.89	46.52	43.47	40.72		48.01	44.89	42.16	39.78	37.73	
	I _B	85.98	80.41	75.42	70.94	66.92		77.62	73.02	69.02	65.56	62.60	
	m	1849	1496	1187	915.1	676.0		1856	1504	1194	921.7	680.2	

Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.

HSK 7471-90

R 22

V = 250 m³/h

t _c [°C]	ohne / without / sans ECO									
	15	12.5	10	7.5	5	0	-5	-10	-15	-20
20	Q ₀							173900	142600	115700
	P _e							36.65	34.78	33.26
	I _B							70.95	68.62	66.76
	m							3307	2744	2252
30	Q ₀		322300	296800	272800	229200	190900	157500	128500	103500
	P _e		54.59	52.75	51.05	48.07	45.55	43.37	41.45	39.67
	I _B		95.05	92.48	90.13	86.04	82.61	79.70	77.15	74.82
	m		6278	5808	5366	4555	3837	3203	2646	2159
40	Q ₀	316600	291700	268200	246200	206200	171000	140400	113800	90800
	P _e	64.97	63.16	61.46	59.85	56.88	54.19	51.74	49.45	47.28
	I _B	109.7	107.2	104.7	102.4	98.25	94.49	91.08	87.93	84.96
	m	6577	6090	5630	5196	4400	3694	3070	2521	2040
50	Q ₀	282600	260000	238700	218700	182400	150600	122700	98600	77600
	P _e	76.82	74.94	73.13	71.39	68.08	65.02	62.18	59.55	57.11
	I _B	127.2	124.4	121.7	119.1	114.2	109.8	105.7	102.0	98.58
	m	6333	5858	5409	4986	4209	3519	2908	2368	1894
55	Q ₀	265200	243800	223700	204700	170300	140100	113800	90800	
	P _e	84.24	82.13	80.12	78.19	74.58	71.29	68.31	65.61	
	I _B	138.9	135.5	132.3	129.3	123.8	118.9	114.6	110.7	
	m	6193	5725	5283	4866	4100	3419	2815	2281	

HSN 7471-75

R 22

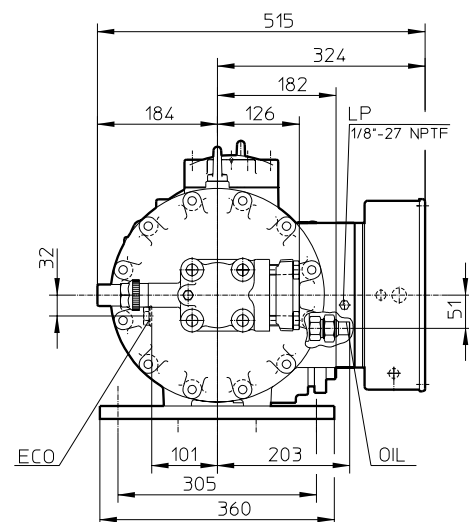
V = 250 m³/h

t _c [°C]	mit / with / avec ECO						t ₀ [°C]	ohne / without / sans ECO					
	-20	-25	-30	-35	-40	-45		-20	-25	-30	-35	-40	-45
20	Q ₀	129500	108400	89600	73000	58400	45550	119100	96900	78000	61900	48300	36800
	P _e	43.46	39.45	35.88	32.72	29.93	27.49	37.61	34.25	31.40	28.95	26.78	24.77
	I _B	70.95	65.12	60.04	55.65	51.89	48.71	62.49	57.75	53.86	50.60	47.81	45.31
	m	2321	1914	1560	1254	990.8	764.2	2318	1911	1558	1253	990.7	766.2
30	Q ₀	124400	103700	85300	68900	54500	41750	108800	88200	70600	55500	42750	31950
	P _e	47.54	43.50	39.95	36.84	34.11	31.72	42.05	38.56	35.55	32.97	30.78	28.95
	I _B	76.97	71.02	65.84	61.38	57.56	54.29	68.89	63.84	59.57	55.98	53.02	50.61
	m	2271	1866	1513	1206	941.5	712.6	2268	1864	1512	1207	943.3	715.8
40	Q ₀	118200	98000	79900	63800	49500	36750	97900	78900	62600	48550	36600	26400
	P _e	53.39	49.24	45.58	42.36	39.52	37.00	47.65	44.08	40.94	38.25	36.03	34.29
	I _B	85.69	79.50	74.07	69.34	65.21	61.61	77.14	71.87	67.27	63.39	60.24	57.81
	m	2200	1797	1445	1139	872.1	639.7	2200	1798	1448	1141	874.6	641.2
50	Q ₀	110600	90800	73100	57200	42800		86500	69000	53900	40900	29650	
	P _e	60.94	56.70	52.86	49.40	46.27		54.56	51.01	47.91	45.21	42.87	
	I _B	96.99	90.64	84.91	79.74	75.09		87.44	82.14	77.52	73.52	70.09	
	m	2101	1700	1349	1040	768.2		2109	1709	1357	1047	773.0	

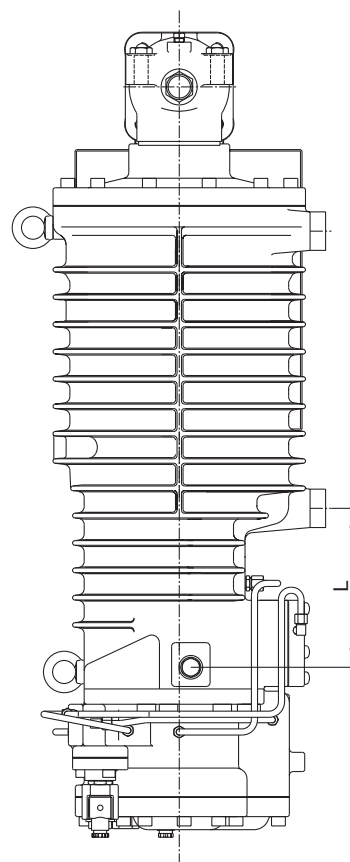
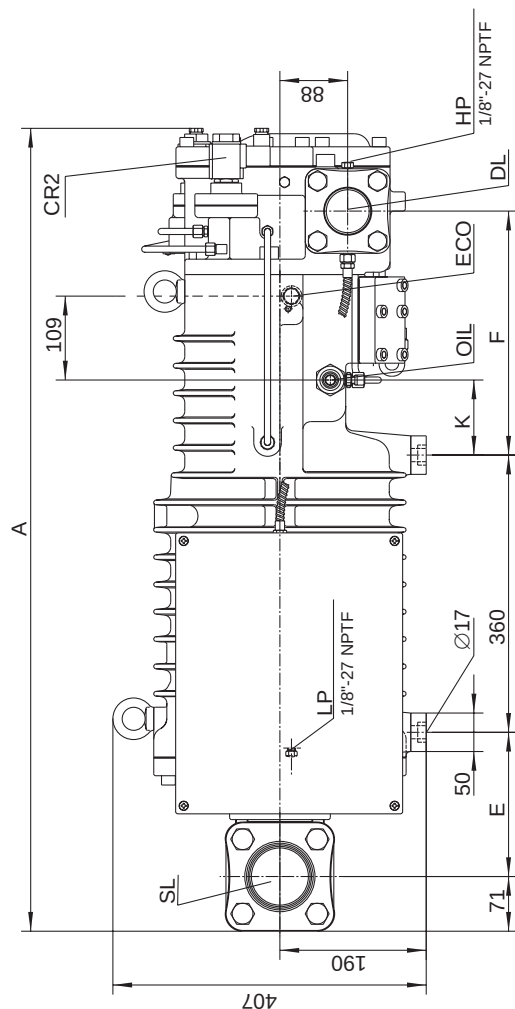
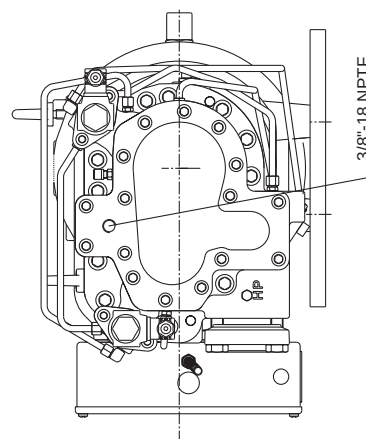
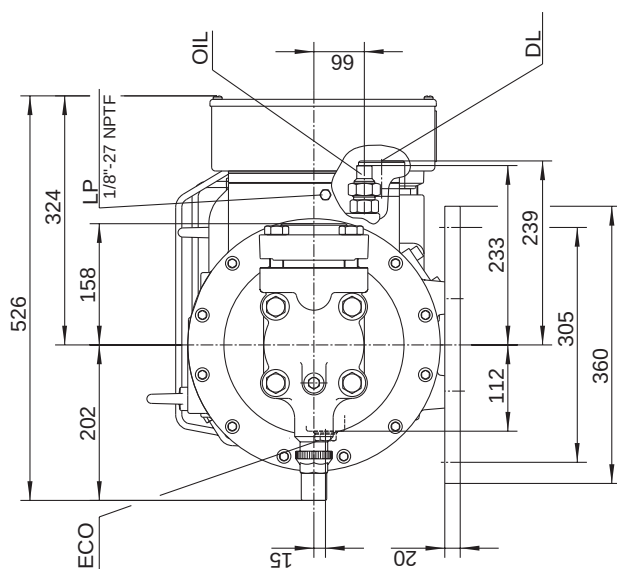
Bei Verdampfungstemperatur unter -30°C sollte ECO-Betrieb bevorzugt werden.

With evaporation temperature below -30°C ECO operation should be used.

Pour une température d'évaporation au-dessous de -30°C l'opération ECO est à préférer.



HS. 7451 / HS. 7461 / HS. 7471



	A	E	F	K	L
HS. 7451/7461	1021	188	295	76	185
HS. 7471-75	1043	188	317	98	207
HS. 7471-90	1093	238	317	98	207



7. Zubehör

7.1 Ölabscheider

Technische Daten

7. Accessories

7.1 Oil separator

Technical Data

7. Accessoires

7.1 Séparateur d'huile

Données techniques

Typ Type Type	Gewicht Weight Poids kg	Volumen Volume Volume		① Einsatzbereiche: max. Saugvolumenstrom (theor. Fördervolumen) Range of application: max. suction volume flow (theor.displacement) Champs d'application: volume max. aspiré (volume balayé théorique)					
		Öl Oil Huile dm³	Gesamt Total Total dm³	Klima ② Air Conditioning Climatisation		Normalkühlung Normal cooling Réfrig. normale		Tiefkühlung Low temp. Basses temp. m³/h	Verdichtierzahl No. of compr. Nbre. de comp.
				m³/h	m³/h	m³/h	m³/h		
OA 1854	54	18	40	220 (250)	220	300	300	300	max. 2
OA 4088	108	40	88	495 (580)	440	660	620	660	max. 3
OA 9011	202	90	228	940 (1160)	840	1320	1180	1320	max. 6
OA 14011	308	140	385	1320	1180	1320	1320	1320	max. 6

Anschlüsse und Zubehör

Connections and accessories

Raccordements et accessoires

		OA 1854	OA 4088	OA 9011	OA 14011
1	Kältemittel-Eintritt Refrigerant inlet Entrée de fluide frigorigène	54 (2 1/8") ③	76 (3 1/8")	DN 100 ④	DN 100 ④
2	Kältemittel-Austritt Refrigerant outlet Sortie de fluide frigorigène	42 (1 5/8")	76 (3 1/8")	DN 100 ④	DN 100 ④
3	Öl-Austritt Oil outlet Sortie d'huile	Rotalock 22 (7/8")	Rotalock 35 (1 3/8")	42 (1 5/8")	42 (1 5/8")
4	Füllstutzen für Öl Oil filling plug Raccord de remplissage d'huile	1 1/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF	Rotalock 22 (7/8")	Rotalock 22 (7/8")
5	Schraderventil (T-Stück) Schrader valve (T-piece) Raccord Schrader (en T)	2 x UNF 7/16"	2 x UNF 7/16"	2 x UNF 7/16"	2 x UNF 7/16"
6	Thermostat Thermostat Thermostat	NPTF 3/8"	NPTF 3/8"	NPTF 3/8"	NPTF 3/8"
7	Ölheizung Oil heater Chauffage d'huile	1 x 140 Watt NPTF 3/8"	2 x 100 Watt NPTF 3/8"	3 x 140 Watt NPTF 3/8"	3 x 140 Watt NPTF 3/8"
8	Niveauewächter Level control Contrôle de niveau	1	1	1	1
9	Anschluß für Sicherheitsventil Connection for safety valve Raccord pour soupape de sûreté	1 1/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF

Betriebsdruck: max. 28 bar ⑤
Betriebstemperatur: max. 120°C ⑤

Operating pressure: max. 28 bar ⑤
Operating temperature: max. 120°C ⑤

Pression de service: max. 28 bar ⑤
Température de service: max. 120°C ⑤

- ① Auslegung für Verdampfungstemp. über +5°C und für überflutete Systeme auf Anfrage
② Die Ausnutzung der Ölabscheider bis zu den in Klammern genannten Grenzwerten sollte auf erprobte Systeme mit geringer Kältemittelfüllung an R22 und R134a beschränkt bleiben.
③ Lötbuchse für Ø 42 mm (1 5/8") auf Anfrage (für OS. 53)
④ Flansche nach DIN 2635
⑤ entsprechend deutscher Druckbehältervorschrift (andere Abnahmebedingungen auf Anfrage)

- ① Selection for evaporating temp. above + 5°C and for flooded systems on request
② The use of oil separators up to limit values in brackets should be restricted to proven systems with a low refrigerant charge of R22 and R134a.
③ Solder connection for Ø 42 mm (1 5/8") on request (for OS. 53)
④ Flange according to DIN 2635
⑤ according to German pressure vessel regulations (other specifications on request).

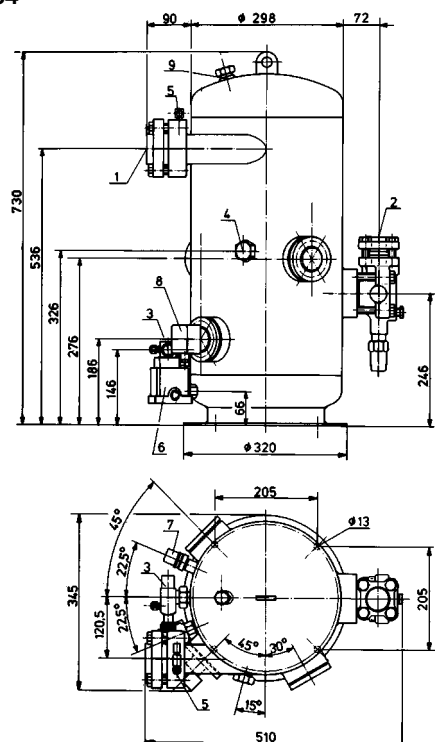
- ① Version pour temp. d'évaporation supérieure à + 5°C et pour systèmes noyés sur demande
② L'utilisation des séparateurs d'huile, allant jusqu'aux valeurs limites mentionnées entre parenthèses, devra être restreinte à des systèmes éprouvés, avec faible remplissage de fluide frigorigène R22, R134a
③ Douille à souder Ø 42 mm (1 5/8") sur demande (pour OS. 53)
④ Bride d'après DIN 2635
⑤ Conformément aux prescriptions allemandes pour les réservoirs sous pression (Autres spécifications sur demande)

Abmessungen

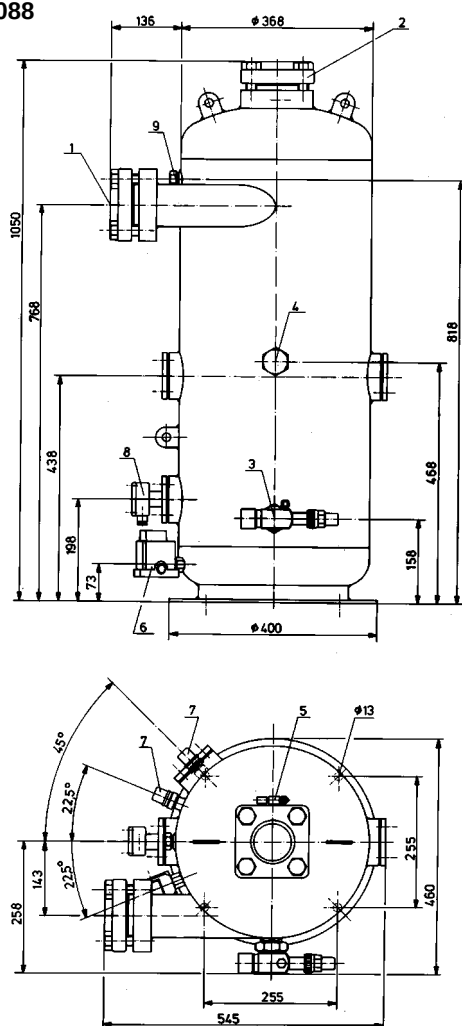
Dimensions

Dimensions

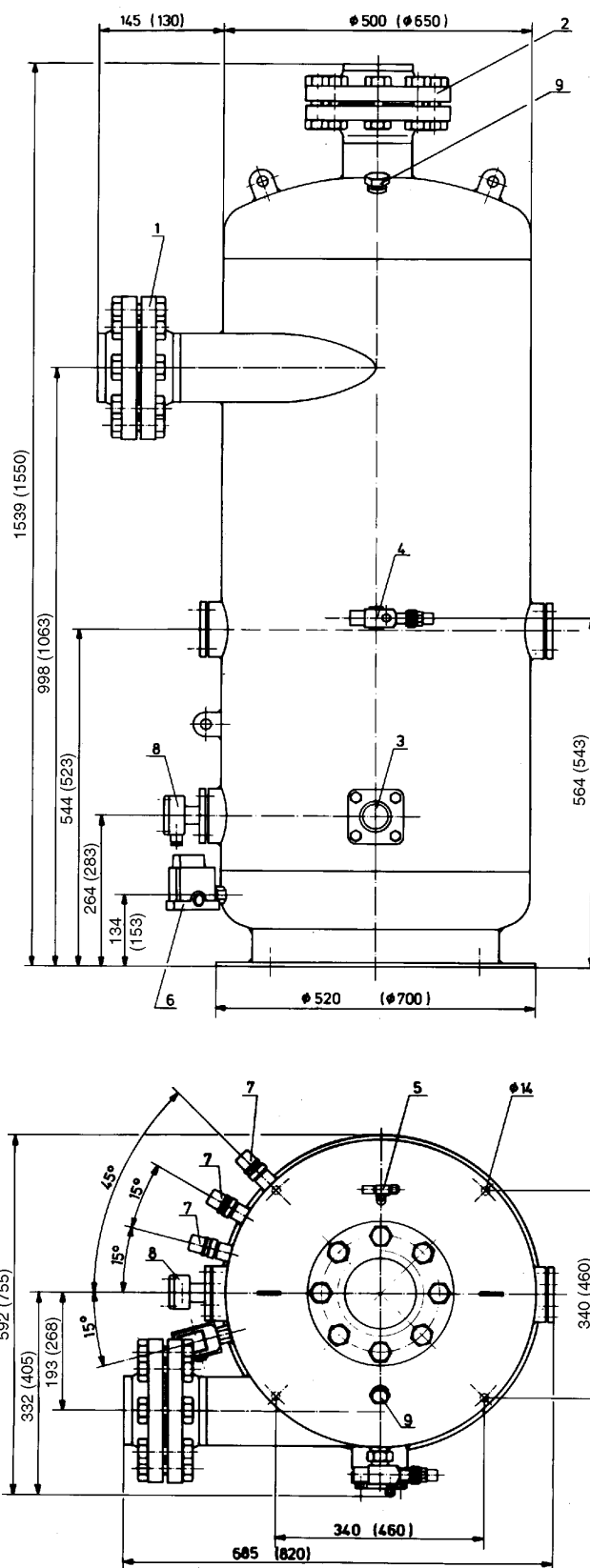
OA 1854



OA 4088



OA 9011 (OA 14011)





7.2 Wassergekühlte Ölkühler

7.2 Water cooled oil coolers

7.2 Refroidisseurs d'huile à eau

Leistungsdaten

Performance Data

Données de puissance

Typ Type Type	Öltemp. (Eintritt) Oiltemp. (inlet) Temp. d'huile (entrée)	Verdich- terzahl No. of compr. Nbre. de compr.	Nennleistung Q / Wassermenge V / Druckabfall Δp bei Wasser-Ein-/Austrittstemp. Nominal capacity Q / Water quantity V / Pressure drop Δp with water inlet/outlet temp. Puissance nominale Q / Débit d'eau V / Perte de charge Δp à temp. d'entrée/sortie d'eau											
			15 / 25°C			27 / 32°C *			40 / 50°C			50 / 60°C		
			Q	V	Δp	Q	V	Δp	Q	V	Δp	Q	V	Δp
			kW	m ³ /h	bar	kW	m ³ /h	bar	kW	m ³ /h	bar	kW	m ³ /h	bar
OW 401	80	max 2	17	1.5	0.13	13	2.2	0.04	8	0.7	0.03	4.5	0.4	0.02
			24	2.1	0.25	21	3.6	0.1	16	1.4	0.12	12	1.0	0.06
OW 501	80	max 2	22.5	1.9	0.24	17	2.9	0.08	11	0.9	0.06	6	0.5	0.03
			32	2.7	0.45	28	4.8	0.2	21	1.8	0.22	16	1.4	0.13
OW 781	80	max 4	31	2.7	0.13	24	4.1	0.04	15	1.3	0.03	8.5	0.7	0.01
			44	3.8	0.25	38	6.5	0.1	29	2.5	0.12	23	2.0	0.07
OW 941	80	max 4	42	3.6	0.28	32	5.5	0.09	20	1.7	0.07	11.5	1.0	0.02
			60*	5.1*	0.1*	52	8.8	0.22	39	3.3	0.22	30	2.6	0.15

OW 401 / OW 501

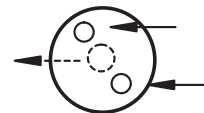
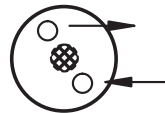
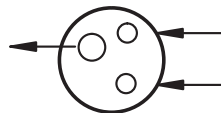
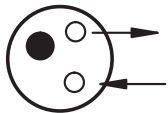
OW 781 / OW 941

Standard = 4 Pass

* = 2 Pass

Standard = 6 Pass

* = 3 Pass



Austritt Umlenkseite
Outlet return cover
side
Sortie côté
inversion du circuit

Technische Daten

Technical Data

Données techniques

Typ Type Type	Gewicht Weight Poids	Anschlüsse Öl Connection oil Raccords d'huile		Volumen Volume Volume		Abmessungen Dimensions Dimensions					
			Zoll Inch	Öl Oil Huile	Wasser Water Eau	A	D	E	F	H	L
		mm	Pouce	dm³	dm³	mm	mm	mm	mm	mm	mm
OW 401	32	22	7/8	10.5	2.2	860	159	107	107	400	230
OW 501	35	22	7/8	14	2.6	1110	159	107	107	740	185
OW 781	56	28	1 1/8	18	4.5	880	216	116	121	400	240
OW 941	69	35	1 3/8	24	5.4	1130	216	116	121	740	195

Öl max. 28 bar 120°C
Wasser max. 10 bar 95°C

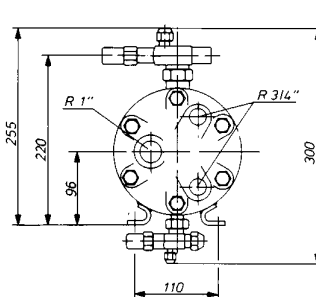
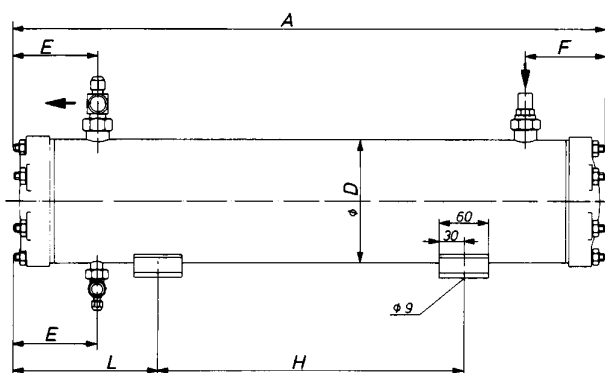
Oil max. 28 bar 120°C
Water max. 10 bar 95°C

Huile max. 28 bar 120°C
Eau max. 10 bar 95°C

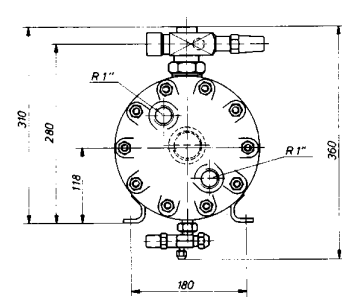
Abmessungen

Dimensions

Dimensions



OW 401 / OW 501



OW 781 / OW 941

7.3 Luftgekühlte Ölkühler

7.3 Air cooled oil coolers

7.3 Refroidisseurs d'huile à air

Leistungsdaten

Performance Data

Données de puissance

Typ	Öltemp. (Eintritt) Oil temp. (inlet) Temp. d'huile (entrée) °C	Nennleistung in kW (bei Lufteintrittstemp.) Nominal capacity kW (with air inlet temp.) Puissance nominale kW (à temp. d'entrée d'air)				Verdicht- terzahl No. of compr. Nbre. de compr.	Luftmenge Air flow Débit d'air m³/h	Gewicht Weight Poids cuivre kg	Cu-Gew. Cooper- Poids de d'huile kg	Ölvolumen Oil volume Volume dm³	Lüfter / Fan / Ventilateur Max. Strom- aufnahme Max. current consumption Intensité de courant max. A		Leistungs- aufnahme Power consumption Puissance absorbée W
Type	Type	27°C	32°C	36°C	43°C								
OL 200	80 100	12.7 16.7	11.5 15.5	10.4 14.4	8.8 12.6	max 2	4500	42	10.2	5.5	1.25/0.72		300
OL 300	80 100	17.1 22.5	15.5 20.9	14.1 19.5	11.9 17.0	max 2	6500	50	13.2	8.0	2.4/1.38		660
OL 600	80 100	31.9 42	28.9 39	26.3 36.4	22.2 31.7	max 3	13000	84	19.9	14.0	2 x 2.4/1.38		2x660

Stromart:

Kind of current:

Genre du courant:

220/380 V - 3 - 50 Hz

andere Stromarten auf Anfrage

other kinds of current are available on request

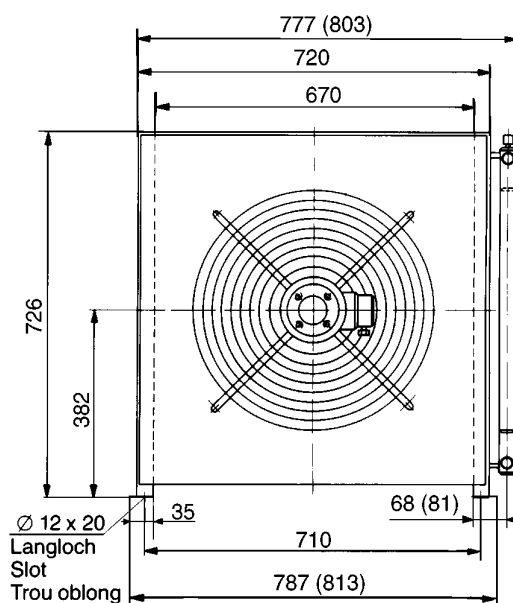
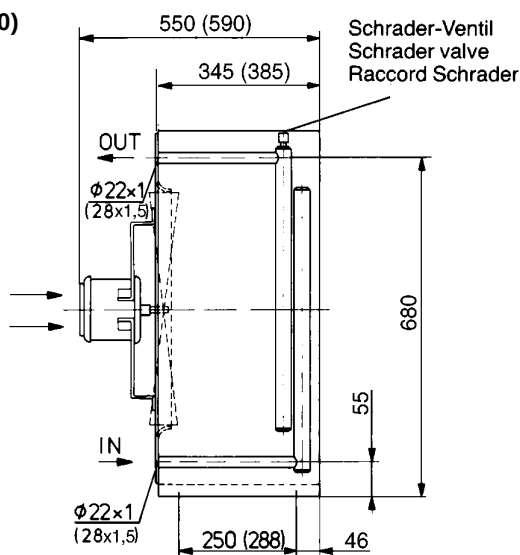
d'autres genres du courant sont disponibles sur demande

Abmessungen

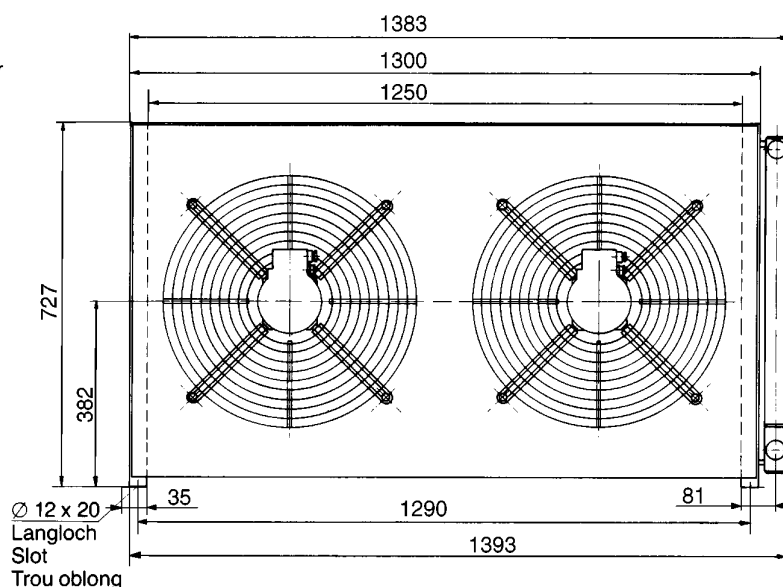
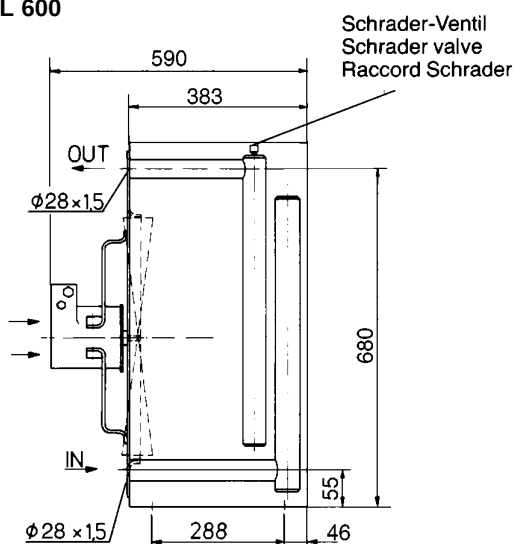
Dimensions

Dimensions

OL 200 (OL 300)



OL 600



7.4 Zubehör für Ölkreislauf

7.4 Accessories for oil circuit

7.4 Accessoires pour le circuit d'huile

Technische Daten

Technical Data

Données techniques

		Bauteil-Kurzbezeichnung Short designation of parts Désignation abrégée des pièces						
		FZ	LZ	OF	Y	TC	R	SG
Max. Betriebsdruck Max. operating pressure Pression de service max.	bar	28	28	25	35	28	28	28
Max. Betriebstemperatur Max. operating temperature Température de service max.	°C	110	120	120	105	115	–	100
Leistung 220 V Power consumption 220 V Puissance absorbée 220 V	W(VA)	–	–	–	10 (21)	–	140	–
Max. Kontaktbelastung 220 V Max. switch capacity 220 V Pouvoir de coupure max. 220 V	A(VA)	0.15 (32)	2 (100)	–	–	16 ②	–	–
Schutzart Protective system Classe de protection		IP 65	IP 65	–	IP 65	IP 40 ③	IP 65	–
Gewicht Weight Poids	kg	0.54	1.1	1.0 ① / 2.1	0.9	0.2	0.2	0.12

① Daten für HS. 53

① Data for HS. 53

① Caractéristiques pour HS. 53

② bei ohm'scher Belastung

② with resistive load

② avec résistance ohmique

③ durch Abdichtung mit Silikon kann die Schutzart erhöht werden

③ protection can be increased by sealing with Silicon

③ la protection peut être augmentée en rendant étanche avec du silicone

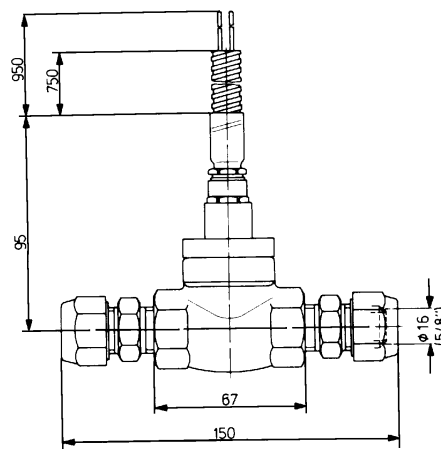
Abmessungen

Dimensions

Dimensions

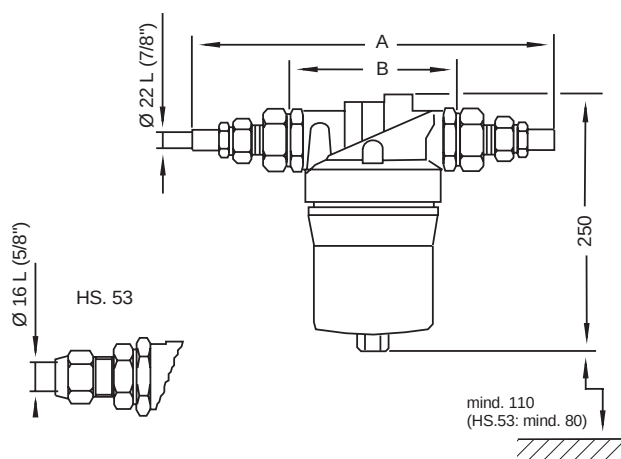
FZ

Öldurchflußwächter
Oil flow switch
Contrôleur de débit d'huile



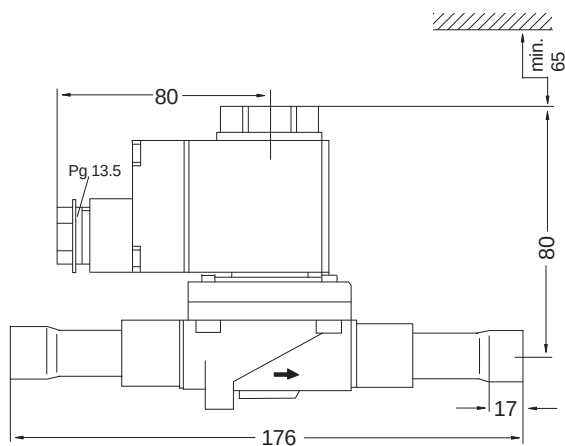
OF

Ölfilter
Oil filter
Filtre d'huile



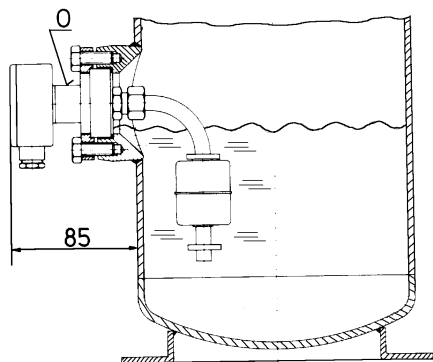
	A	B
HS. 53	185	95
HS. 64/HS. 74	334	150

Y



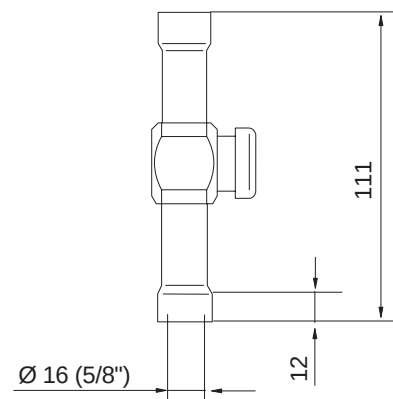
Magnetventil (Ölleitung)
Solenoid valve (oil line)
Electrovanne (conduite d'huile)

LZ



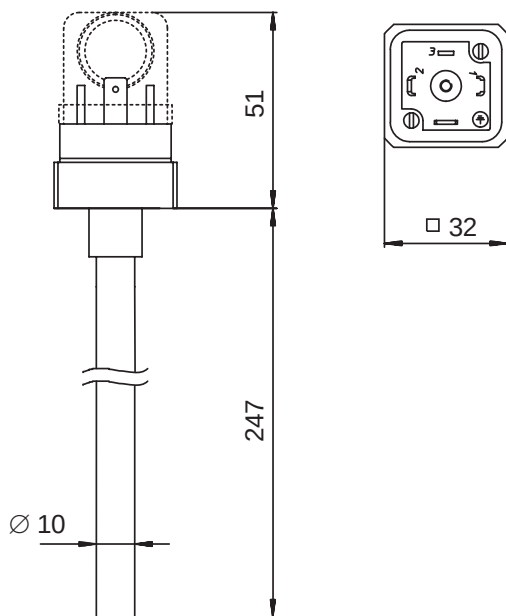
Ölniveauwächter
Oil level control
Contrôleur de niveau d'huile

SG



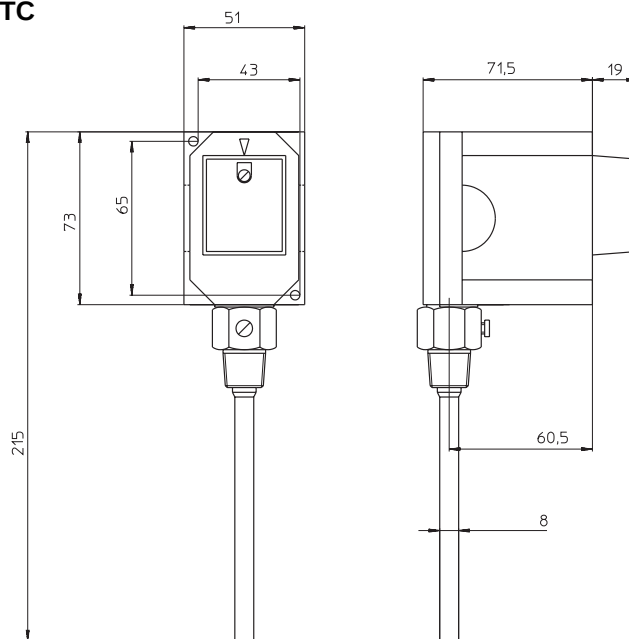
Ölschauglas (Ölleitung)
Oil sight glass (oil line)
Voyant d'huile (conduite d'huile)

R



Ölheizung (Ölabscheider)
Oil heater (oil separator)
Chauffage d'huile (séparateur d'huile)

TC



Ölthermostat (Ölabscheider)
Oil thermostat (oil separator)
Thermostat d'huile (séparateur d'huile)



Bitzer Kühlmaschinenbau GmbH
P. O. Box 240
D-71044 Sindelfingen (Germany)
Tel. ++49(0) 7031/932-0
Fax ++49(0) 7031/932-146+147
<http://www.bitzer.de> • mail@bitzer.de