

MCW - MCR

Installations-, Betriebs- und Wartungsanleitung D



CE

COMPANY
WITH QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
=ISO 9001/2000=

INHALT

ALLGEMEINES

INSPEKTION TRANSPORT AUFSTELLUNG

- Inspektion
- Heben und Transport
- Auspacken
- Aufstellung

INSTALLATION

- Platzbedarf
- Allgemeine Empfehlungen für die Wasseranschlüsse
- Wasseranschluss an den Verdampfer
- Ablass der Sicherheitsventile
- Stromanschlüsse
- Allgemeines
- Fern-Ein-/Ausschaltung
- Installation des Split-Geräts

INBETRIEBNAHME

- Vorkontrollen
- Anweisungen für die erste Inbetriebnahme
- Inbetriebsetzung
- Kontrollen während des Betriebs
- Kontrolle der Kältemittelbefüllung
- Stoppen der Gruppe

INHALT

BETRIEBSGRENZWERTE

- Wasserdurchsatz am Verdampfer
- Temperatur des gekühlten Wassers
- Temperatur des externen Wassers
- Funzionamento con acqua a bassa temperatura

EINSTELLUNG DER STEUERORGANE

- Allgemeines
- Hochdruckwächter
- Niederdruckwächter
- Betriebsthermostat
- Gefrierschutzthermostat
- Timer Rückansaugung

WARTUNG UND PERIODISCHE KONTROLLEN

- Hinweise
- Allgemeines
- Reparaturen des Kältemittelkreislaufs
- Dichtigkeitsprüfung
- Hochvakuum und Trocknung des Kältekreislaufs
- Nachfüllen des Kältemittels R407C
- Umweltschutz

AUSSERBETRIEBSETZUNG DES GERÄTS

STÖRUNGSSUCHE



Konformitätserklärung

Die Firma Galletti S.p.a. mit Sitz in Via Romagnoli 12/a Bentivoglio (Bologna) – Italien - erklärt auf eigene Verantwortung, dass die Kältemaschinen der Serie MCW, Geräte für Klimaanlage, mit den Vorschriften der europäischen Richtlinien 73/23, 89/392, 91/368, 93/44, 93/68, 89/336, 97/23 konform sind.

Bentivoglio 22/10/2002

Luigi Galletti Präsident



Declaration of conformity

Galletti S.p.A. whose main office is in Via Romagnoli 12/a Bentivoglio (Bologna) - Italy, declares under their own responsibility, that MCW chillers and heat pumps are designed in conformity with CEE 73/23, 89/392, 91/368, 93/44, 93/68, 89/336, 97/23 Directives.

Bentivoglio 22/10/2002

Luigi Galletti [Chairman]



ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die Serie

Die Serie der wassergekühlten Kältemaschinen MCW umfasst eine Reihe von Modellen, die die unterschiedlichsten Anforderungen im Anlagenbau erfüllen können.

- ❑ Wassergekühlte Geräte nur mit Kühlung [5,5 -37,8 kW]
- ❑ Einheiten umkehrbar im Wärmepumpenbetrieb zu [5.5 – 37.8 kW]

- ❑ Verdampfungskältemaschinen nur mit Kühlung [5,5 -37,8 kW]
- ❑ Verdampfungseinheiten umkehrbar im Wärmepumpenbetrieb zu da [5.5 – 37.8 kW]

Gerätekonstruktion

Alle Einheiten der Serie MCW sind mit einem Untergestell aus verzinktem Stahlblech und verzinkten Blechverkleidungen gefertigt, die - mit Epoxyd-Polyester pulverbeschichtet - bei 180°C polymerisiert und mit einer Aluminium-Magnesium-Legierung 5005 (Peraluman) lackiert sind. Das exklusive Design verleiht dem Gerät ein gefälliges Aussehen und gewährleistet im geschlossenen Zustand den Zugang zu allen Komponenten: Dieser Aspekt und der Einsatz von schallschluckendem Material im Innenraum (Option in der schallisolierten Ausführung) senken den Schalleistungspegel auf ein außerordentlich niedriges Niveau [Lp < 62 dB-A @1 Meter]. Die Wasser- und Kältemittelanschlüsse sind von oben vorgesehen, was den Platzbedarf des Geräts wesentlich verringert. Alle Paneele können abgenommen werden, damit das ganze Gerät zugänglich ist, obschon dies für die ordentliche Wartung nur von der Vorderseite nötig ist.

Anwendungsbereich

Die Geräte der Serie MCW sind zum Kühlen/Heizen von Wasser und glykolhaltigen Lösungen bis max. 30 Gewichtsprozent für die Klimatisierung von Wohn-, Industrie- und Technikräumen vorgesehen. Bei großflächigen Gebäuden kann die Klimatisierung nach und nach erfolgen, wenn die Räume/Stockwerke verkauft oder vermietet werden, wobei ein Gerät der Serie MCW pro Stockwerk in einen kleinen Technikraum installiert und die Investition auf diese Weise zeitlich aufgeteilt werden kann. Der Verdampfer befindet sich ebenfalls in einem Innenraum, sodass das Wasser der Anlage nicht mit Glykol versetzt werden muss und alle Komponenten für die ordentliche und außerordentliche Wartung in einem einzigen Raum leicht zugänglich sind. Die Pluspunkte dieser Produkte sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

- ❑ Wassergekühlte Ausführungen MCWC MCWH
 - Geringer Platzverbrauch
 - Kein glykolhaltiges Wasser im Verbraucherkreislauf
 - Hoher COP [Coefficient of performance] des thermodynamischen Zyklus
 - Keine Schallemissionen im Freien
 - Wenig Kältemittel
 - Innovatives Design und totale Sicherheit dank geschlossenen Geräten
 - Hydrauliksat, Pumpe, Tank, Expansionsgefäß in der Maschine eingebaut.
 - Einsatzmöglichkeit zusammen mit externem Dry Cooler, wenn kein abfließendes Wasser zum Kühlen des Kondensators verwendet werden kann.
 - Wärmepumpenausführung mit Zyklusumkehr auf der Kältemittelseite
 - Kondensationssteuerung auch bei den Ausführungen mit Wärmepumpe möglich.

- Ausführungen mit Fernkondensator MCRC MCRH
 - Geringer Platzverbrauch
 - Kein glykolhaltiges Wasser im Verbraucherkreislauf
 - Die Kondensatoren können auf Decken mit niedriger Tragfähigkeit montiert werden, die das Gewicht eines kompletten Geräts nicht tragen könnten.
 - Vereinfachtes Leitungssystem, weil die Rohre keine Isolation mit Dampfsperre benötigen [Ausführung nur Kühlung]
 - Innovatives Design und totale Sicherheit dank geschlossenen Geräten
 - Hydrauliksat in der Maschine eingebaut.
 - Wärmepumpenausführung mit Zyklusumkehr auf der Kältemittelseite
 - **ANMERKUNG:** Für diese Geräte sind die Vorschriften nach der PED-Richtlinie 97/23 im Kapitel "INSTALLATION" zu befolgen.

Die Geräte der Serie MCW können im Rahmen der in diesem Handbuch aufgeführten Betriebsgrenzwerte betrieben werden, andernfalls verfallen die Garantiebedingungen.

Kältemittelkreislauf

Der Kältemittelkreislauf wird vollständig im Werk hergestellt und besteht ausschließlich aus qualitativ hochwertigen Komponenten qualifizierter Hersteller entsprechend der PED Richtlinie 97/23 für alle Lötarbeiten. Die Geräte sind mit einem einzigen Kältemittelkreislauf hergestellt, der ausschließlich aus qualitativ hochwertigen Komponenten qualifizierter internationaler Hersteller besteht.

- Kompressoren: In den Geräten MCW werden ausschließlich Scroll-Kompressoren von qualifizierten internationalen Herstellern verwendet. Der Scroll-Kompressor stellt heute die beste Lösung in Bezug auf Zuverlässigkeit, Leistungsfähigkeit im Leistungsbereich bis 145 kW für einen einzigen Kältemittelkreislauf und Schalleistungspegel dar. **ANMERKUNG:** Wie alle hermetischen Kompressoren ist der Scroll-Kompressor als Druckgefäß im Sinne der PED-Richtlinie (Niederdruckbereich) klassiert, auf den sich die PS auf dessen Typenschild beziehen.
- Wärmetauscher: Es werden nur Wärmetauscher mit schweißgelöteten Platten aus austenitischem Stahl AISI 304 und Stahlschlüssen AISI 304 L mit einem geringeren Kohlenstoffgehalt verwendet, was das Schweißlöten einfacher macht. Die Lösung mit den schweißgelöteten Platten stellt heute das beste in Sachen Wärmeaustausch dar und erlaubt eine wesentliche Verringerung der Kältemittelmenge. Die von den Rippen in den Platten verursachte starke Wirbelung und die perfekte Glätte verhindern Schmutz- und auf der Kondensatorseite Kalkablagerungen. **ANMERKUNG:** Wegen der Isolation ist das Typenschild im Sinne der PED-Richtlinie 97/23 nicht lesbar, aber die Seriennummer des Wärmetauschers und die Konformitätserklärung werden bei der Fertigung aufgenommen und sind Bestandteil des Archivs der Fa. Galletti S.p.A.
- Kältekomponenten:
 - Entfeuchtungsfilter mit Molekularsieb und Aktivtonerde.
 - Durchfluss-Schauglas mit Feuchtigkeitsanzeige. Die Legende befindet sich auf dem Schauglas.
 - Thermostatventil mit externem Fühler und integrierter MOP-Funktion
 - Zyklusumkehrventil (nur Wärmepumpe)
 - Sperrventile (nur Wärmepumpe)
 - Hoch- und Niederdruckwächter
 - Schrader-Ventile für Kontrollen und/oder Wartungsarbeiten
 - Sicherheitsventil
- Schaltschrank: Der Schaltschrank ist nach den Anforderungen der Richtlinien CEE 73/23, 89/336 und den damit zusammenhängenden Vorschriften gefertigt und verdrahtet. Der Zugang zum Schaltschrank ist nach Betätigen des Hauptschalters durch die Tür auf der Vorderseite möglich. Alle Fernsteuerungen erfolgen mit 24 V-Signalen, die Stromzufuhr durch einen im Schaltkasten befindlichen Isolationstransformator. Auf Anfrage ist ein Temperatursteuersatz bestehend aus einem Thermostat und einem zusätzlichen Ventilator erhältlich. Die Schutzart der Maschine ist IP 43. **ANMERKUNG** Die mechanischen

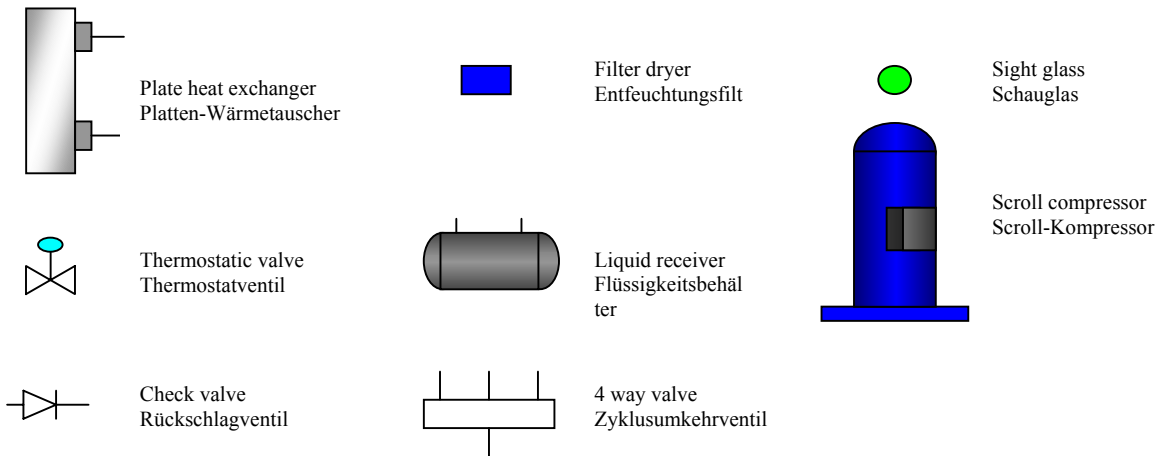
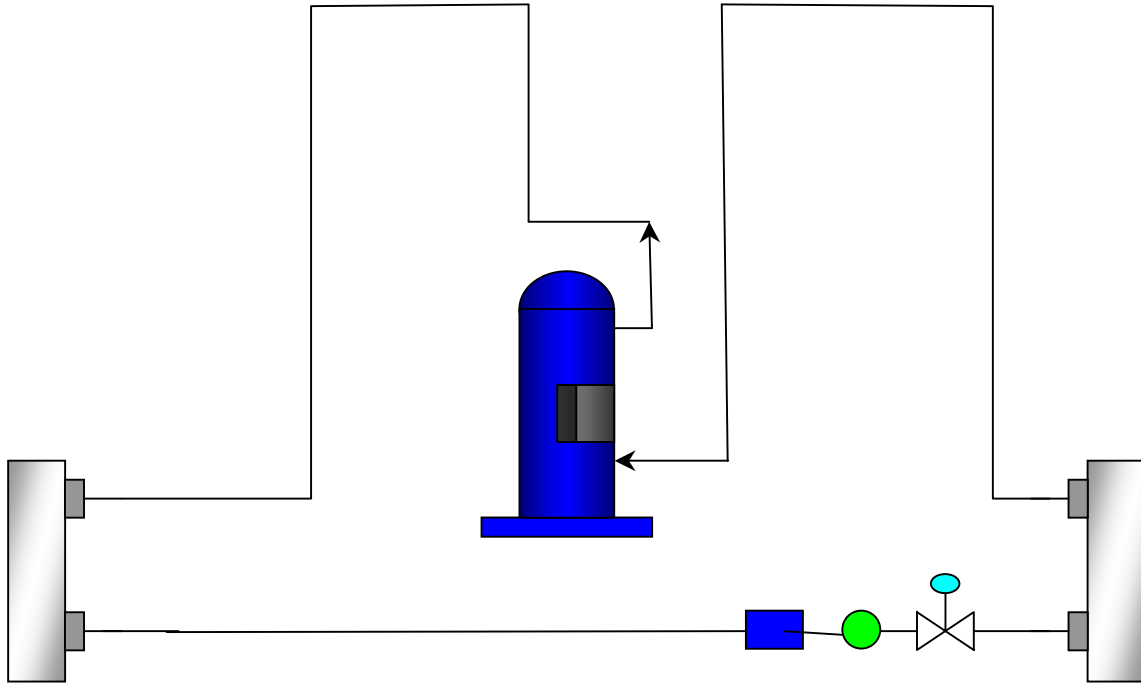
Sicherungen, wie z.B. der Hochdruckwächter, sprechen direkt an, weshalb eventuelle Störungen die Wirkungsweise des Mikroprozessor-Steuerkreises nicht beeinträchtigen können (97/23 PED). Die mechanischen Sicherungen, wie z.B. der Hochdruckwächter, sprechen direkt an, weshalb eventuelle Störungen die Wirkungsweise des Mikroprozessor-Steuerkreises nicht beeinträchtigen können (97/23 PED).

- Mikroprozessor-Regelung: Der in das Gerät eingebaute Mikroprozessor ermöglicht die Steuerung der verschiedenen Betriebsparameter über eine auf dem Schaltschrank integrierte Tastatur:
 - Ein- und Ausschalten der Kompressoren zum Aufrechterhalten des eingestellten Nennwerts der Wassertemperatur am Chillereinlauf.
 - Alarm-Management
 - Hoch-/Niederdruck
 - Gefrierschutz
 - Durchflussregler
 - Alarm Pumpe
 - Alarmmeldung
 - Anzeige der Betriebsparameter
 - Gefrierschutz des Verdampfers
 - Management der max. Anzahl Kompressoreinschaltungen
 - Management des seriellen Ausgangs (Option) RS232, RS485
 - Falsche Phasensequenz [Nicht vom Mikroprozessor angezeigt, verhindert aber den Start des Kompressors]

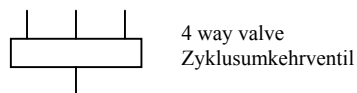
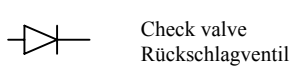
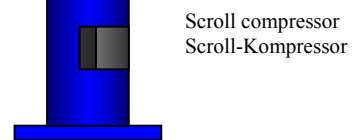
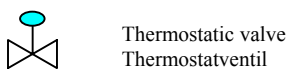
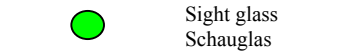
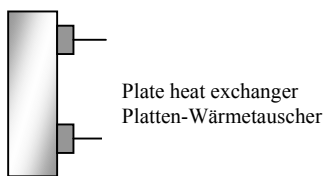
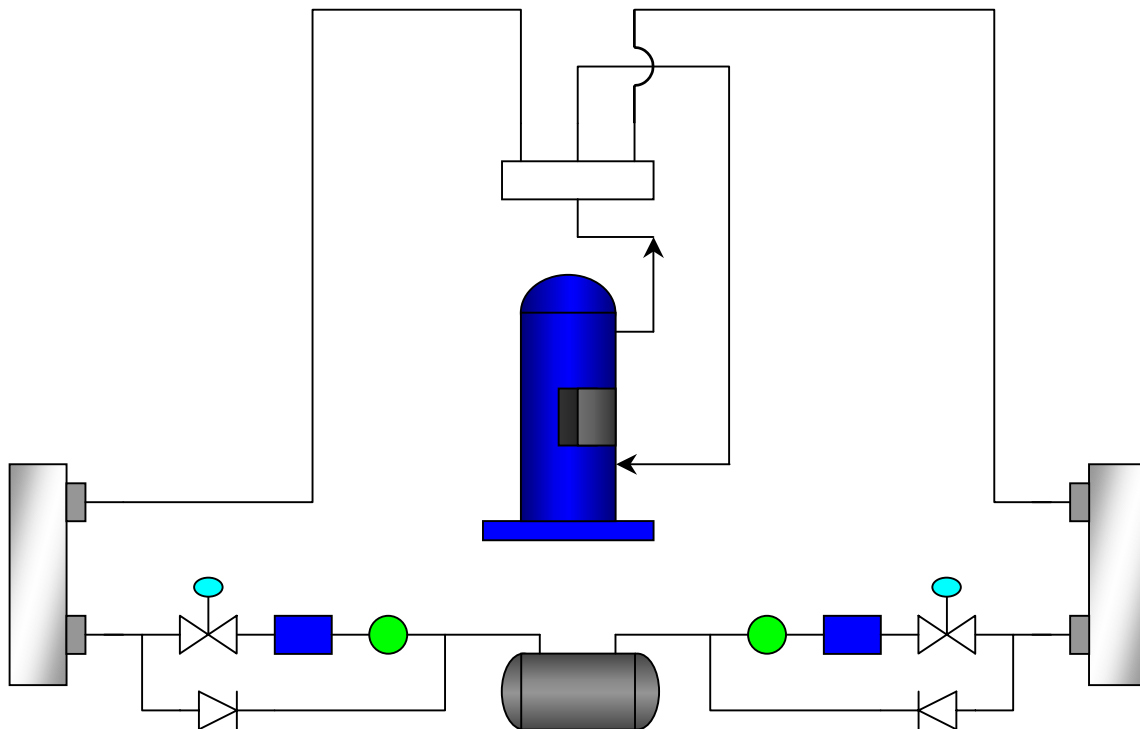
[Pos. Für weitere Einzelheiten in Bezug auf besondere Kundenspezifikationen siehe Anleitung der Mikroprozessor-Steuerung]

BASISKÄLTEKREISLAUF

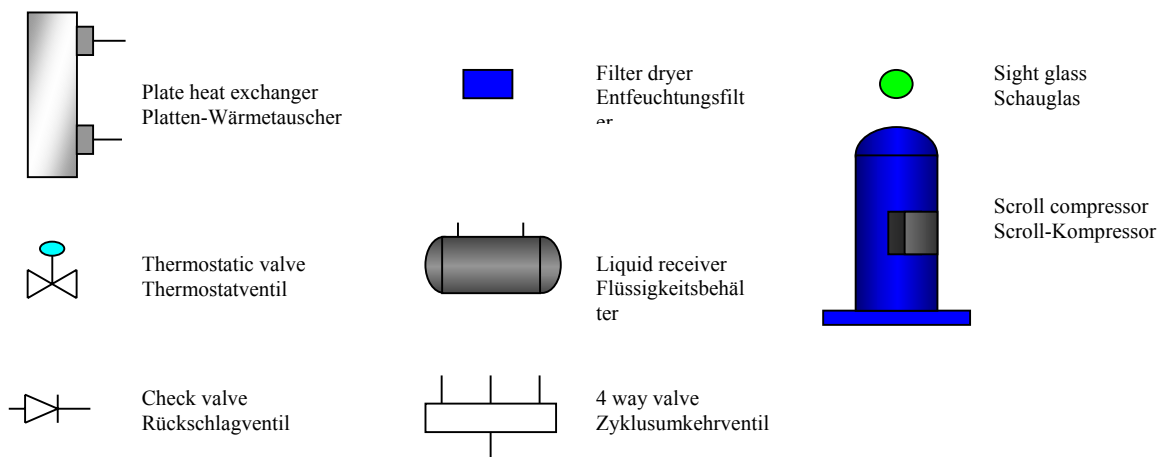
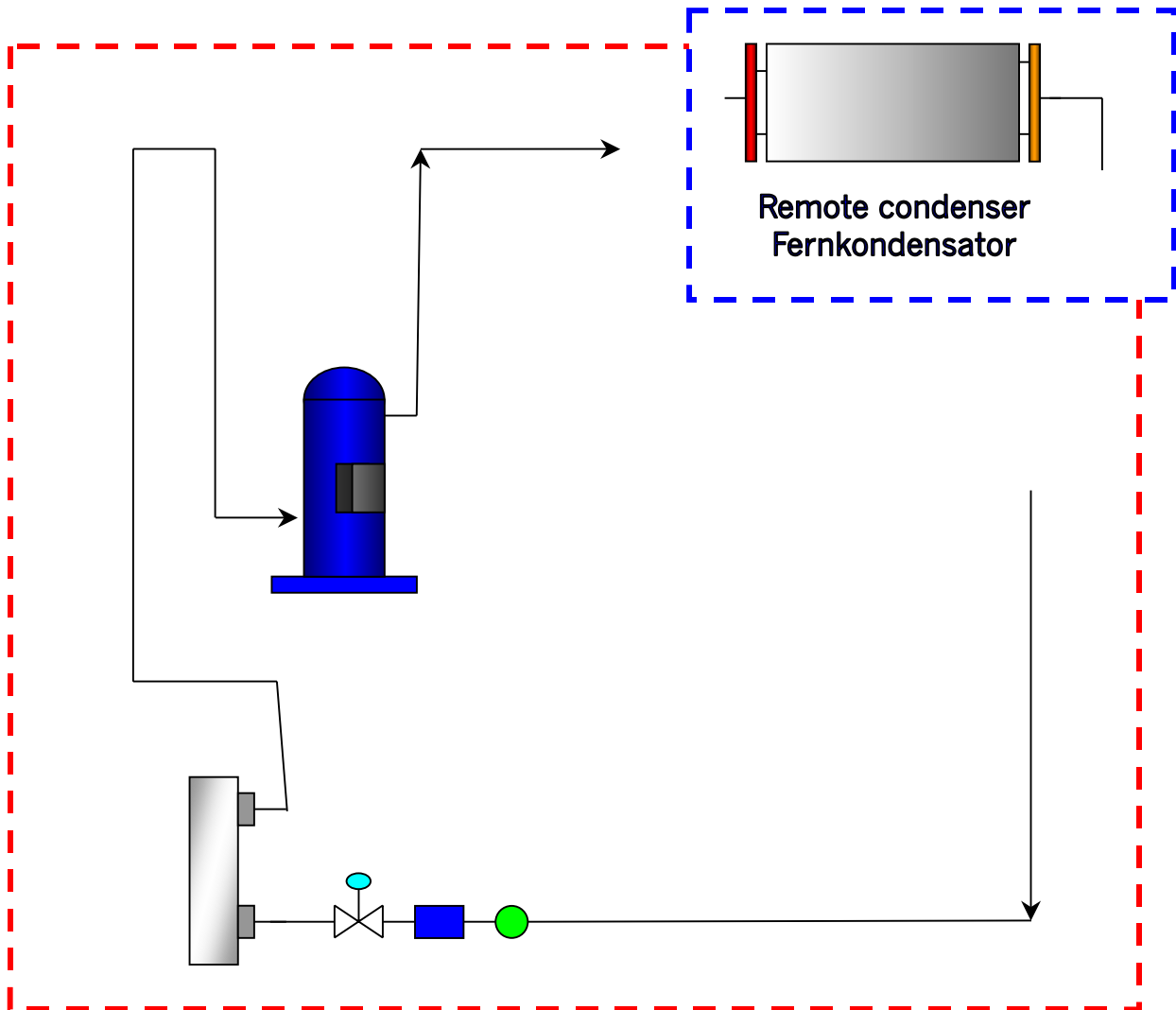
□ Versionen nur Kühlung – Funktionsprinzip



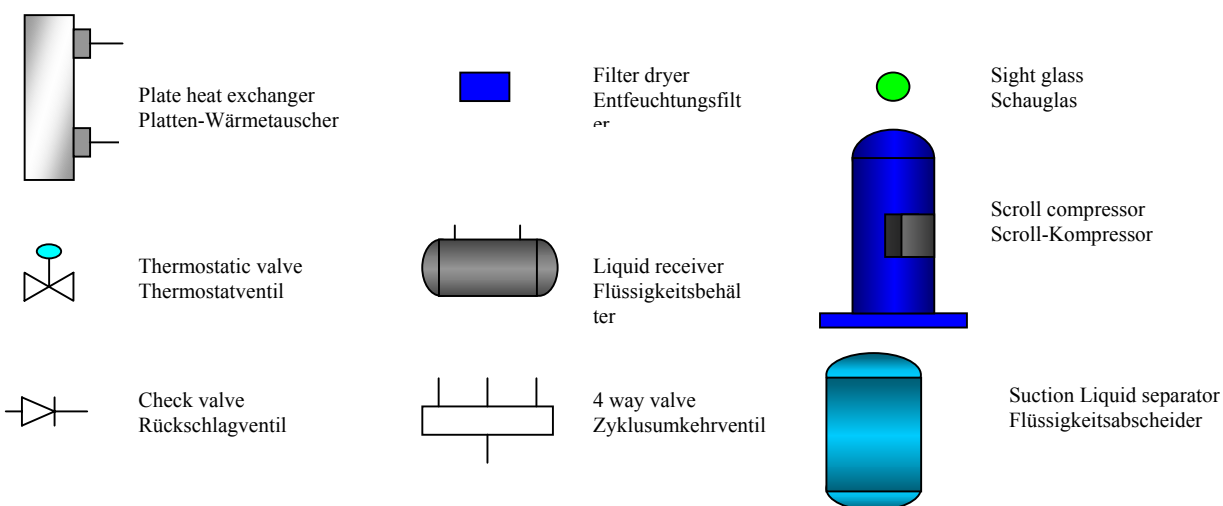
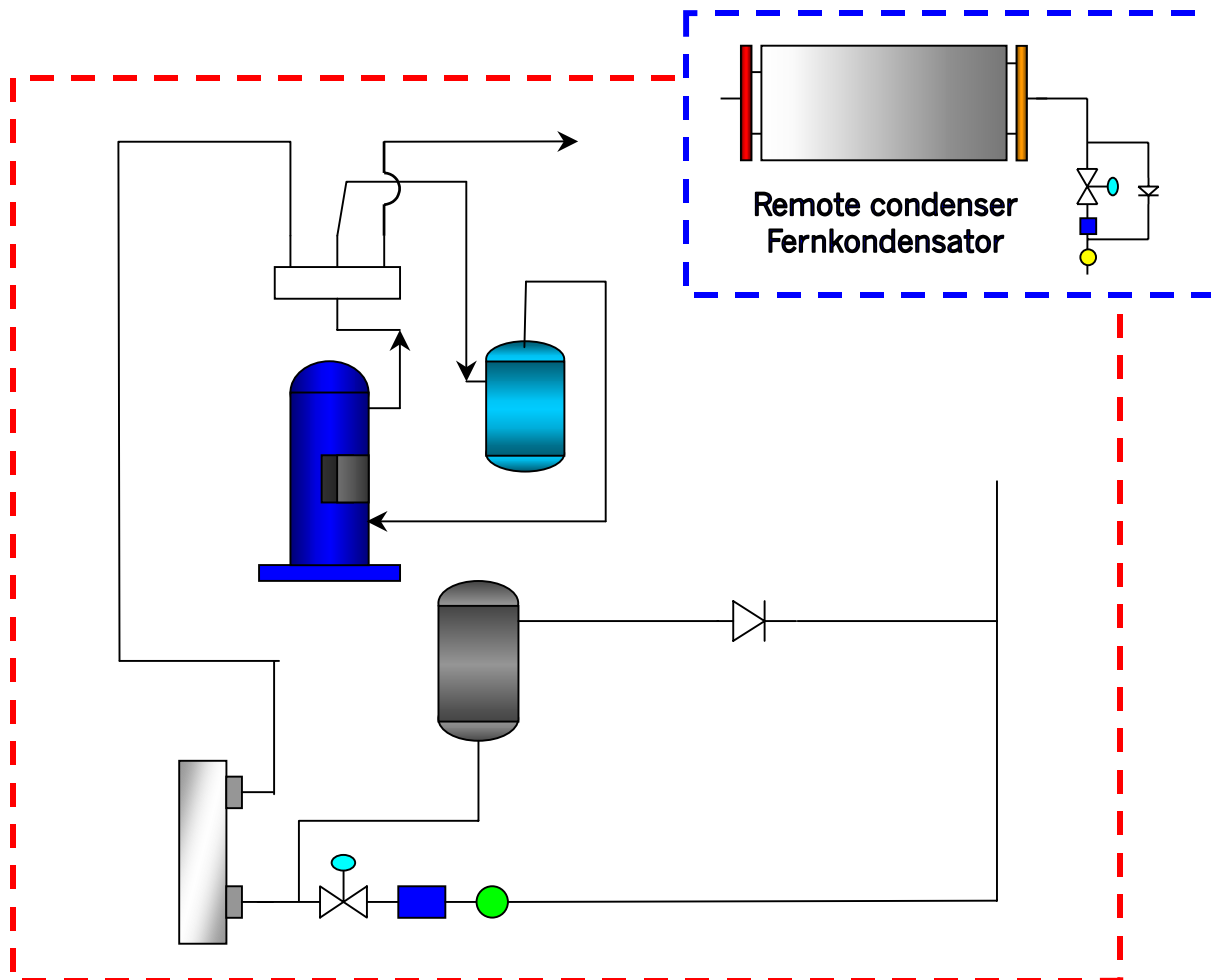
□ Versionen mit Wärmepumpe – Funktionsschema



□ Versionen nur Kühlung mit Fernkondensator – Funktionsschema



□ Versionen mit Wärmepumpe und Fernkondensator – Funktionsschema



Installation

Allgemeine Regeln

- Bei der Installation oder Arbeiten beliebiger Art am Gerät müssen die in diesem Handbuch enthaltenen Vorschriften strikt eingehalten werden. Die im Gerät angebrachten Hinweise sind zu beachten und in jedem Fall alle einschlägigen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.
- Die unter Druck stehenden Flüssigkeiten im Kältekreislauf sowie die elektrischen Komponenten können bei den Installations- und Wartungsarbeiten eine Gefahr darstellen.



Arbeiten beliebiger Art am Gerät dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das in der Lage ist, unter Einhaltung der geltenden Gesetze und Normen zu arbeiten.

- Bei Nichteinhalten der in diesem Handbuch enthaltenen Vorschriften, oder bei nicht vorher vom Hersteller freigegebenen Änderungen, verfällt die Garantie unverzüglich.



Achtung: Bevor beliebige Arbeiten am Gerät ausgeführt werden, muss die Stromzufuhr unterbrochen werden

Inspektion/Transport/Aufstellung

Inspektion beim Empfang

Beim Empfang des Geräts muss dieses auf Unversehrtheit geprüft werden: Das Gerät hat das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen. Eventuelle Transportschäden müssen dem Spediteur umgehend gemeldet und vor dem Unterschreiben auf dem beiliegenden Lieferschein vermerkt werden.

Die Fa. Galletti S.p.A. oder deren Vertreter müssen unverzüglich über den Umfang der Schäden informiert werden. Der Kunde muss einen schriftlichen Rapport mit allen wichtigen Schäden erstellen.

Heben und Transport

Beim Abladen und Aufstellen der Einheit müssen bruske und heftige Bewegungen unbedingt vermieden werden. Das Handling muss sorgfältig erfolgen, dabei dürfen die Gerätekomponenten nicht zum Tragen verwendet werden.

Das Gerät muss auf der Palette, auf der es verpackt war, mit einem Handgabelhubwagen oder ähnlichem gehoben werden.



Achtung: Beim Heben muss sichergestellt sein, dass das Gerät gut verankert ist, damit es nicht kippen oder umfallen kann.

Auspacken

Die Verpackung muss sorgfältig entfernt werden, damit Schäden am Gerät vermieden werden können. Die Verpackung besteht aus verschiedenem Material: Holz, Pappe, Nylon usw. Das Verpackungsmaterial sollte getrennt dem Recycling zugeführt werden, um die Umwelt so wenig wie möglich zu belasten.

Aufstellung

Bei der Bestimmung des geeignetsten Installations- und Anschlussortes sollten folgende Punkte beachtet werden:

- - Abmessungen und Herkunft der Wasserleitungen;
- Lage der Stromzufuhr;
- Zugangsmöglichkeit für Wartungs- und Reparaturarbeiten
- - Standfestigkeit des Standortes;

Alle Modelle der Serie MCW sind für die Installation in Innenräumen ausgelegt und gebaut und müssen dank der besonders guten Schallisolation und Abdeckung der Komponenten und warmen Teilen nicht in besonderen Räumen installiert werden.

Es empfiehlt sich, ein steifes Gummiband zwischen den Grundrahmen und die Aufstellfläche zu legen.

INSTALLATION

Platzbedarf

Bei den Geräten mit Fernkondensator sind die Wasser- und Kältemittelanschlüsse auf der Oberseite des Geräts vorgesehen, weshalb diese praktisch an die Rückwand angelehnt werden können. In jedem Fall müssen die nachstehenden Mindestabstände eingehalten werden:

- Rückseite: Min. 0 Meter
- Schaltschrankseite: Min. 1,0 Meter (Zugang für Inspektionen und/oder Wartungsarbeiten an den Kältekomponenten.
- Seite: min. 0,5 Meter für eventuelle außerordentliche Wartungsarbeiten .
- Oberseite: Min. 1,0 Meter für einen einwandfreien Anschluss an die externen Wasser- und Kältemittelleitungen.

Allgemeine Empfehlungen für die Wasseranschlüsse

Wenn der Wasserkreislauf für den Verdampfer erstellt wird, sollten folgende Vorschriften sowie die im Anwenderland geltenden Normen eingehalten werden (siehe Pläne in diesem Handbuch).

- Die Rohrleitungen mit flexiblen Verbindungen an den Kühler anschließen, um die Übertragung von Vibrationen zu verhindern und die Wärmeausdehnung auszugleichen. Die Typen und Abmessungen der Anschlüsse sind in der Tabelle mit den technischen Angaben aufgeführt (nur Ausführungen mit Fernkondensator).
- Es wird empfohlen, folgende Komponenten an den Leitungen zu installieren:
 - Temperatur- und Druckanzeige für die normale Wartung und Kontrolle der Gruppe. Durch die wasserseitige Druckkontrolle können die Funktionsweise des Expansionsgefäßes kontrolliert und eventuelle Wasserlecks in der Anlage rechtzeitig festgestellt werden.
 - Messbuchsen an den Zu- und Ablaufleitungen zur Temperaturmessung für die direkte Ablesung der Betriebstemperaturen. Diese können in jedem Fall über den Mikroprozessor der Maschine kontrolliert werden.
 - Absperrventile (Schieber) zur Trennung der Einheit vom Wasserkreislauf bei Wartungsarbeiten.
 - Metallsiebfilter (Einlaufleitung) mit Maschengröße von max. 1 mm zum Schutz des Austauschers vor Schmutz und Schlacken in den Leitungen. Diese Vorschrift ist ganz besonders bei der ersten Inbetriebnahme wichtig.
 - Entlüftungsventile, die an den höchsten Punkten des Hydraulikkreislaufs anzubringen sind, um die Luftaustreibung zu ermöglichen. (Die Leitungen im Gerät sind mit Entlüftungsventilen zum Entlüften des Geräts ausgerüstet: Das Entleeren darf nur in spannungslosem Zustand geschehen).
 - - Auslasshahn und wenn nötig Entwässerungsbehälter zum Entleeren der Anlage für Wartungsarbeiten oder Saisonunterbrüche.

Wasseranschluss an den Verdampfer



Der Wassereinlauf muss an den mit "Wassereinlauf" bezeichneten Anschluss angeschlossen werden.

Wenn das nicht beachtet wird, besteht die Gefahr des Einfrierens des Verdampfers, da die Kontrolle durch den Gefrierschutzthermostaten unwirksam gemacht würde und außerdem die Gegenstromschaltung bei Kühlobetrieb nicht gegeben wäre, was die Gefahr weiterer Betriebsstörungen mit sich bringen würde. Diese Position schaltet zudem die Zustimmung durch die Wasserdurchsatzkontrollvorrichtung nicht frei.

Die Abmessungen und die Lage der Hydraulikanschlüsse sind in den Maßtabellen am Ende des Handbuchs angegeben.

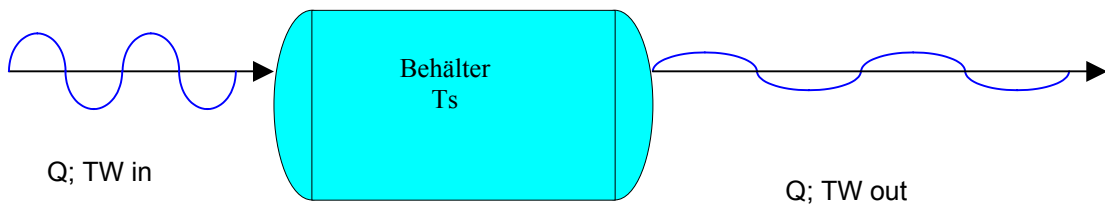


Der Wasserkreislauf muss so erstellt werden, dass der Nennwasserdurchsatz (+/- 15%) zum Verdampfer in allen Betriebszuständen konstant gewährleistet ist.

Der Kompressor arbeitet immer mit einem intermittierenden Betrieb, da der Kältebedarf des Abnehmers in der Regel nicht mit der abgegebenen Kälte übereinstimmt. Bei den Anlagen mit geringer Wassermenge, wo die Wärmeträgheit weniger empfindlich ist, muss überprüft werden, dass die Wassermenge im Auslass zu den Verbrauchern folgende Bedingungen erfüllt:

$$V = \frac{Cc \times \Delta\tau}{\rho \times Sh \times \Delta T \times Ns}$$

| | | |
|----|--|----------------------|
| V | = Wassermenge Verbraucherbereich | [m ³] |
| Sh | = spezifische Wärme der Flüssigkeit | [J/(kg·°C)] |
| ρ | = Dichte der Flüssigkeit | [kg/m ³] |
| Dτ | = min. Zeit zwischen 2 Kompressoreinschaltungen | [s] |
| ΔT | = zulässiges Differential bei der Wassertemperatur | [°C] |
| Cc | = Kühlleistung | [W] |
| Ns | = Anz. Drosselungsstufen | |





Bei den MCW-Einheiten ist im Hydraulikkreislauf **serienmäßig** eine Kontrollvorrichtung für den Wasserdurchsatz (Durchflussregler oder Differenzialdruckwächter) vorgesehen, und zwar in unmittelbarer Nähe des Verdampfers.

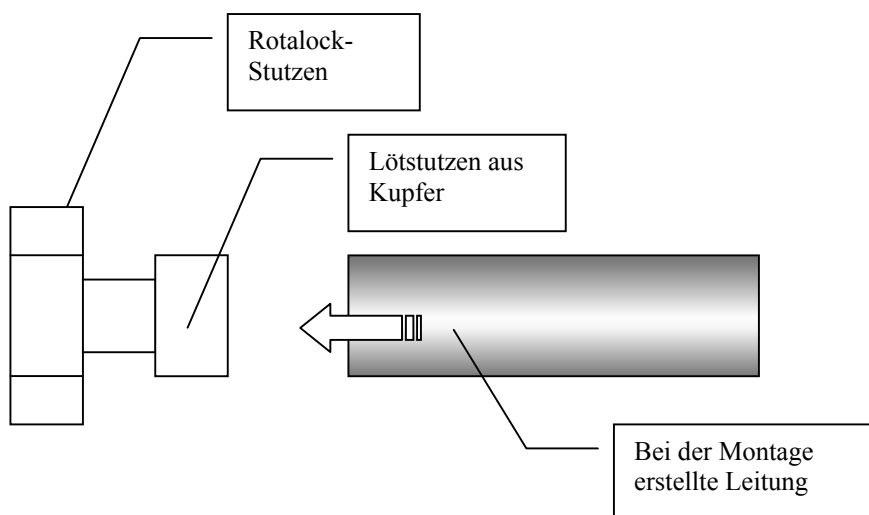
Bei Manipulationen an dieser Vorrichtung verfällt die Garantie mit sofortiger Wirkung. Es empfiehlt sich, in der Wassereinlaufeitung einen Metallsiebfilter zu installieren.



Achtung: Bei der Ausführung der Wasseranschlüsse in der Nähe oder im Innern der Einheit nie mit offenen Flammen arbeiten.

Allgemeine Empfehlungen für die Kältemittelanschlüsse der Geräte MCR

Die Geräte MCR sind mit tragem Stickstoffgas (Druck 3 bar) als Schutz vor Feuchtigkeit gefüllt und mit Rotalock-Gewindeanschlüssen (3 Teile) mit Kupplung zum Anschweißen für die externen Leitungen ausgerüstet.



Anmerkung: Die Wahl der Leitungen, das Verlegen und die Lötarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal unter Einhaltung der geltenden Gesetze und Normen ausgeführt und es muss eine neue Konformitätserklärung für das vor Ort zusammengebaute Gerät ausgestellt werden.

Die Maßempfehlungen für die Leitungen sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt

| Gerätemodell | Flüssigkeitsleitung | Dicke (mm) | GAS-Leitung | Dicke (mm) |
|-----------------|---------------------|------------|-------------|------------|
| MCRC020-MCRC040 | 12 mm | 1 | 18 | 1,0 |
| MCRC055-MCRC070 | 12 mm | 1 | 18 | 1,0 |
| MCRC100-MCRC160 | 12 mm | 1 | 22 | 1,5 |
| | | | | |
| MCRH020-MCRH040 | 12 mm | 1 | 22 | 1,5 |
| MCRH055-MCRH070 | 12 mm | 1 | 28 | 1,5 |
| MCRH100-MCRH160 | 12 mm | 1 | 35 | 1,5 |
| | | | | |

Die nachstehende Tabelle stellt die Rohrklassierung nach der PED-Richtlinie CEE 97/23 dar.

| Außendurchmesser [mm] | Dicke [mm] | Min. Abrundungsradius [mm] | PS [bar] | PED-Kategorie | σ_s Kupfer [N/mm ²] | σ real [N/mm ²] | Sich.-Koeff. |
|-----------------------|------------|--|----------|---------------|--|------------------------------------|--------------|
| 10 | 1 | 36 | 28 | A3 P3 | 227 | 11.2 | 20.3 |
| 12 | 1 | 36 | 28 | A3 P3 | 227 | 14 | 16.2 |
| 16 | 1 | 46 | 28 | A3 P3 | 227 | 19.6 | 11.6 |
| 18 | 1 | 56 | 28 | A3 P3 | 227 | 21 | 10.8 |
| 22 | 1,5 | 67 | 28 | A3 P3 | 227 | 17.3 | 13.1 |
| 28 | 1,5 | 96 | 28 | A3 P3 | 227 | 23.3 | 9.8 |
| 35 | 1,5 | Einsatz von vorgeformten Knien möglich | 28 | A3 P3 | 227 | 28.9 | 7.85 |
| 42 | 1,5 | Einsatz von vorgeformten Knien möglich | 28 | CAT I | 227 | 36.4 | 6.2 |
| 54 | 1.5 | Einsatz von vorgeformten Knien möglich | 28 | CAT I | 227 | 47.6 | 4.8 |



Anmerkung: Das für die Rohrleitungen verwendete Material darf ausschließlich aus mit CU-DHP oder CW024A gekennzeichnetem Kupfer in der von der Richtlinie EN12735 vorgeschriebenen Qualität gefertigt und muss vom Konformitätsformular 3.1b begleitet sein.

Vakuum und Auffüllen der Anlagen Typ MCR

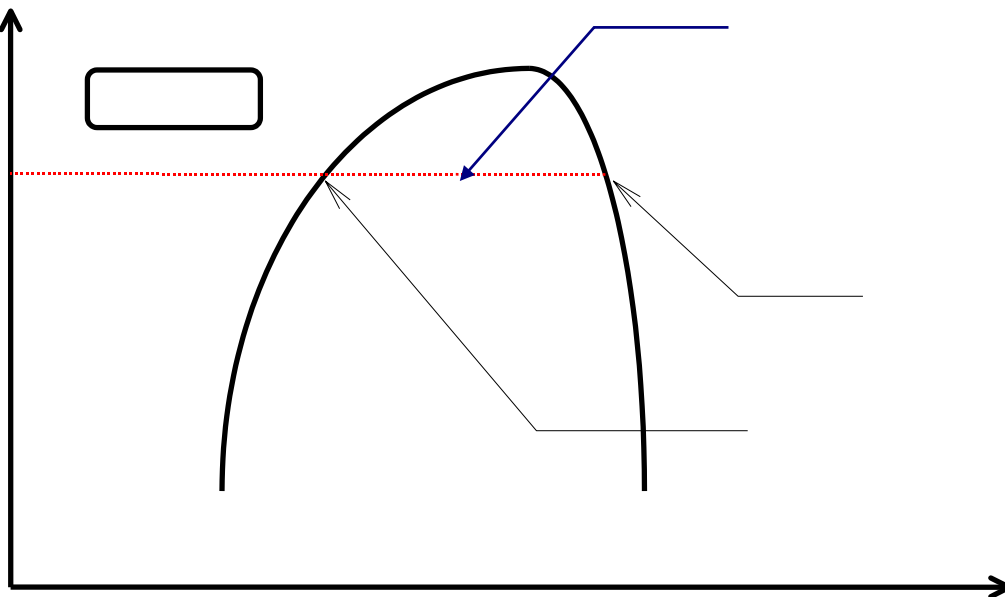


Diese Arbeitsvorgänge am Gerät dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das in der Lage ist, unter Einhaltung der geltenden Gesetze und Normen zu arbeiten.

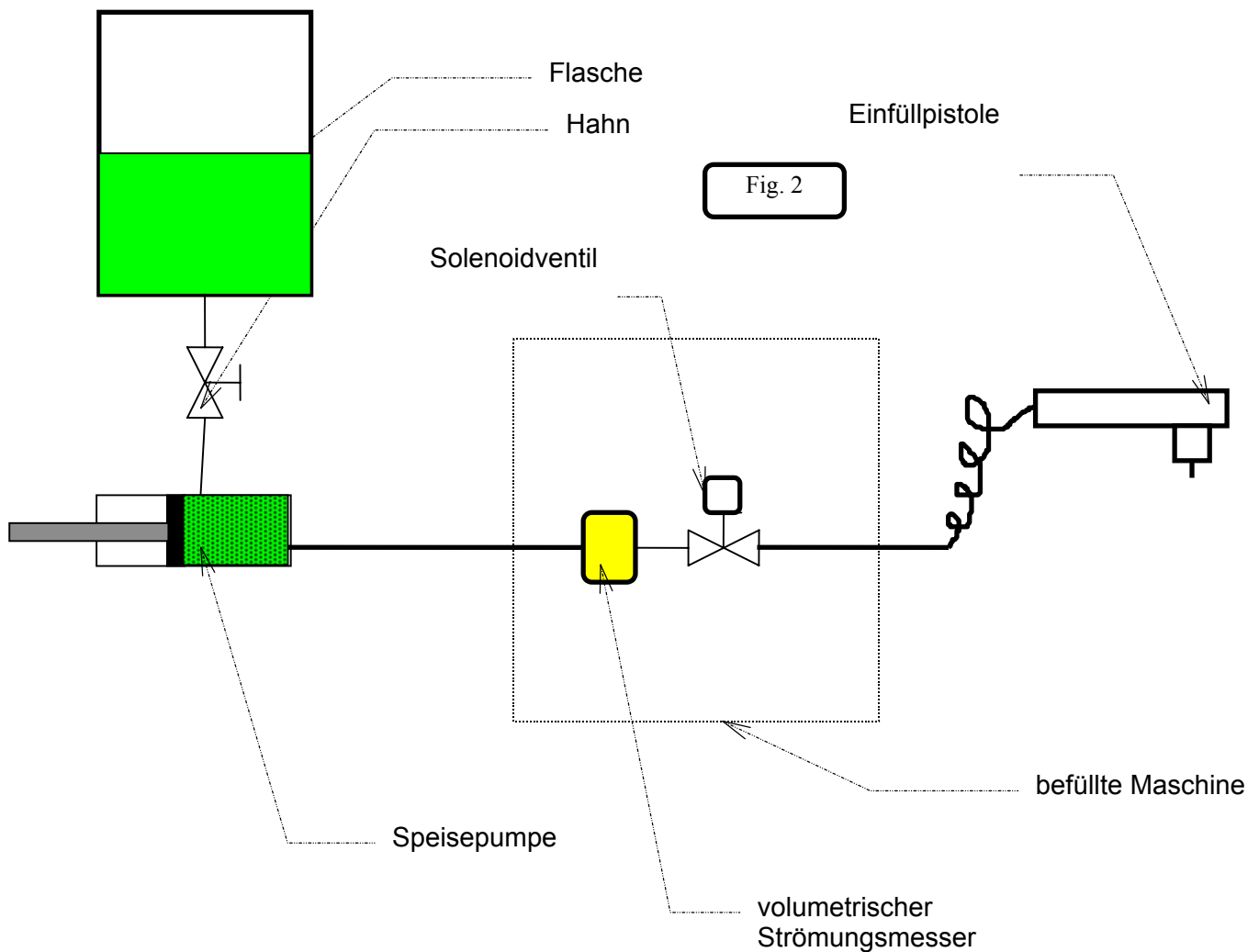
1. Einleitung :

Da Flüssigkeit und Dampf gleichzeitig vorhanden sind, müssen beide in gesättigtem Zustand sein (Gibbs'sches Gesetz), wie dies in der Abb. 1.) gezeigt ist. Der Druck in der Flasche entspricht bei Temperaturgleichgewicht der Umgebungstemperatur und das Ablassen bringt wie folgt Druckverluste mit sich:

- Kältemittelentnahme ⇒ Druckverlust in der Flasche
- Druckverlust in der Flasche ⇒ Temperaturrückgang, Zustandsänderung
- Temperaturrückgang, Zustandsänderung ⇒ Verdampfung eines Teils der Flüssigkeit auf Kosten der Kühlung der Flüssigkeit selbst
- Kühlung der Flüssigkeit ⇒ Wärmeaustausch mit der Raumluft, weitere Verdampfung der restlichen Flüssigkeit und nach einer gewissen Zeit Wiederaufbau des ursprünglichen Drucks in der Flasche



2. Vakuum- und Auffüllgerät



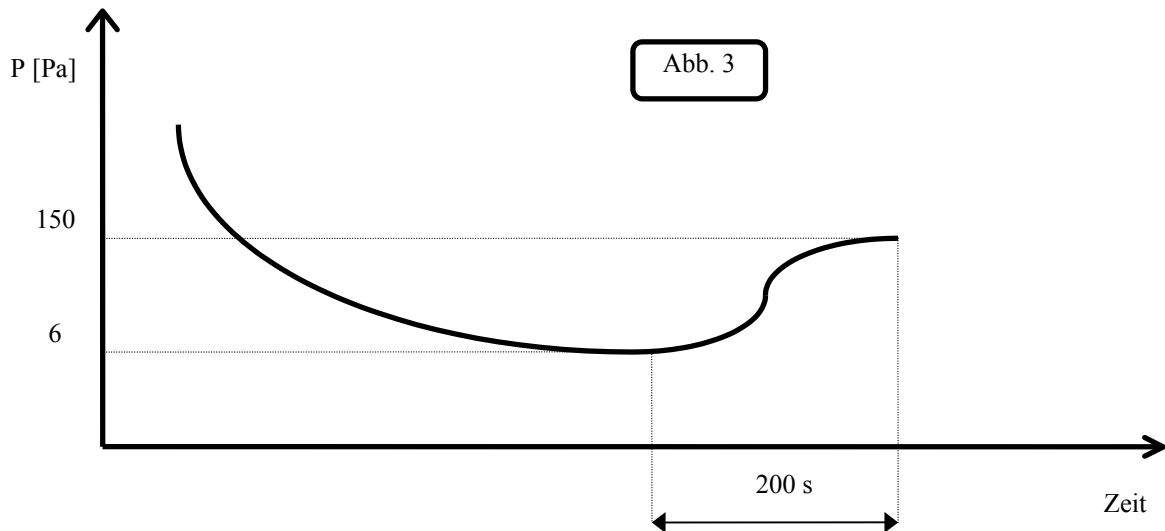
Die Speisepumpe verdichtet das Kältemittel bis zu einem max. Druck von 20 bar-r, wodurch die nochmalige Kondensation des sich im Bereich Flasche-Zylinder eventuell gebildeten Flash-Dampfes gefördert wird: Man betrachte die Abb. 1), wo die gesättigte Flüssigkeit (Punkt links in der Kurve) nach einem leichten Druckabfall in die Glocke „einläuft“ und dabei Flash-Dampf und letzten Endes eine Flüssigkeits-Dampf-Mischung erzeugt.

Nach dem Öffnen des Solenoidventils kann das Kältemittel durch die Einfüllpistole laufen und die Fördermenge wird vom volumetrischen Strömungsmesser erfasst. Berechnung der Gewichtsmenge: Flüssigkeitstemperatur messen und die Dichte (Tabelle) berechnen, dann diesen Wert mit dem volumetrischen Durchfluss multiplizieren.

Da der Druck im Zylinder der Speisepumpe konstant ist, hängt die Kältemittelfördermenge hauptsächlich vom Querschnitt der Einfülldüse in der Pistole ab und dieser muss so ausgelegt sein, dass in unserem Fall die Füllgeschwindigkeit auf ungefähr 2 kg/min. beschränkt wird.

3. Vakuumzyklus

Im Allgemeinen ist es besser, ein „langes“ anstatt eines „hohen“ Vakuums zu erzeugen: Das Erreichen von niedrigem Druck in allzu kurzer Zeit kann zur raschen Verdampfung eventueller Feuchtigkeitsrückstände mit teilweiser Vereisung führen.



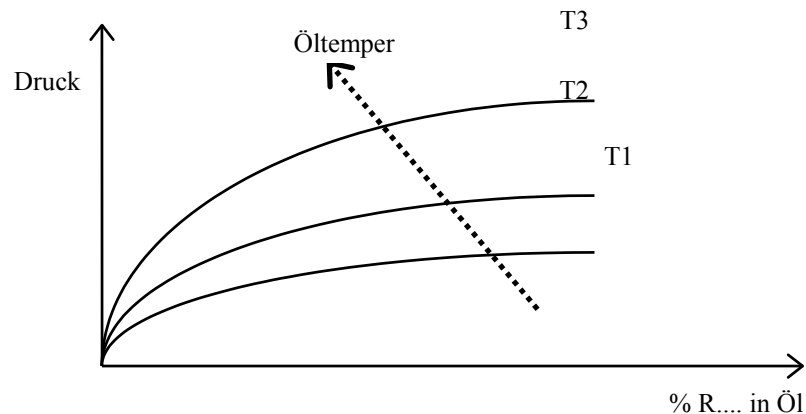
Die Abbildung stellt einen geeigneten Vakuumzyklus und den nachfolgenden optimalen Wiederanstieg dar, der für unsere Kältemaschinen idealerweise angewendet wird.

Besteht der Verdacht auf starke Hydratation des Kreislaufs oder großer Anlagen, muss das Vakuum mit wasserfreiem Stickstoff "gebrochen" und danach die Operationen wie beschrieben wiederholt werden. Auf diese Weise wird die Beseitigung der während des Vakuumprozesses abgelagerten und/oder vereisten Feuchtigkeit erleichtert.

4. Vakuumzyklus in einem mit Kältemittel "kontaminierten" Kreislauf

Als erstes muss das Kältemittel mit Hilfe eines besonderen Geräts mit Trockenkompressor zur Rückgewinnung aus dem Kreislauf entleert werden.

Alle Kältemittel neigen dazu, sich im Öl [Ölwanne des Kompressors] aufzulösen: Je größer der Druck und je niedriger die Öltemperatur ist, desto größer ist deren Prozentsatz - Charles'sches Gesetz -.



Der Austritt des Kältemittels kühlt das Öl ab und wirkt dem Austritt entgegen: Aus diesem Grund sollten während der Austrittsphase auch die Heizelemente am Gehäuse (wenn vorhanden) zugeschaltet werden.

Der Kontakt großer Kältemittelanteile mit dem Pirani-Anzeiger (Vakuumsensor) kann das Fühlglied "dopen" und die Empfindlichkeit für eine gewisse Zeit hemmen. Ist keine Maschine für die Kältemittelrückgewinnung vorhanden, empfiehlt es sich deshalb, die Heizelemente am Gehäuse auf alle Fälle einzuschalten und das Vakuum erst anzulegen, nachdem das Kältemittel ausgetreten ist: Das Kältemittel kann sich auch im Öl der Vakuumpumpe lösen und deren Leistung für eine lange Zeit (Stunden) beeinträchtigen.

5. Einfüllstelle [einzelner Punkt]

Die beste Einfüllstelle für die Luftklimageräte ist der Abschnitt zwischen Thermostatventil und Verdampfer, wobei zu beachten ist, dass dessen Kugel wenn möglich erst nach dieser Operation befestigt werden sollte: Dieser Aspekt ist wichtig, damit die Ventilöffnung offen bleibt und das Kältemittel auch in Richtung des Kondensators/Empfängers fließen kann.

Bei den wassergekühlten Kältemaschinen erfolgt das Einfüllen im Abschnitt zwischen Kondensator und Thermostat: Auf diese Weise wird der Zufluss in den Austauscher mit größeren Abmessungen begünstigt.

Wenn möglich sollte das Kältemittel nicht im Ansaugbereich des Kompressors eingefüllt werden, damit das Schmiermittel nicht zu sehr verdünnt wird. Auf jeden Fall muss vorher überprüft werden, ob das Kurbelwannenvolumen mit dem Auffüllvolumen übereinstimmen..

Ablass der Sicherheitsventile

Im Kältemittelkreislauf ist ein Sicherheitsventil installiert: Einige Normen schreiben vor, dass der Auslass dieser Ventile mit einer besonderen Leitung nach außen geführt wird, die mindestens den gleichen Durchmesser wie der Ventilablass aufweist und deren Gewicht nicht auf dem Ventil lasten darf.

Die im Ansaugbereich der Kompressoren installierten Ventile lassen nur warmes, gesättigtes Gas ab. Die auf den Flüssigkeitsempfängern montierten Ventile können gesättigte Flüssigkeit ablassen, die durch die dehydrierende Wirkung wegen der schnellen Verdampfung des Kältemittels in Kontakt mit Körpern bei $T > -41\text{ °C}$ größere Verbrennungsgefahren darstellen.



Achtung: Den Ablass immer an Orte leiten, an denen der Strahl keine Personen verletzen kann.

STROMANSCHLÜSSE

ALLGEMEINES



Bevor irgendwelche Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung ausgeführt werden sicherstellen, dass keine Spannung anliegt.

Prüfen, dass die Netzspannung mit den Nenndaten der Einheit (Spannung, Anzahl Phasen, Frequenz) auf dem Typenschild an der Maschine übereinstimmt.
Der Leistungsanschluss erfolgt mit einem dreipoligen Kabel und Sternpunkt-kabel "N" für die einphasigen Lasten [Option Zuleitung ohne Nullleiter].



Kabelquerschnitt und Leitungsschutz müssen den Angaben im Stromlaufplan entsprechen.

Die Speisespannung darf keine größeren Schwankungen als $\pm 5\%$ erfahren und die Phasenunsymmetrie muss immer unter 2% liegen.



Der Betrieb des Geräts muss innerhalb dieser Grenzwerte liegen: Andernfalls verfällt die Garantie unverzüglich.

Die Stromanschlüsse müssen gemäß den Informationen auf dem der Einheit beiliegenden Stromlaufplan und unter Beachtung der geltenden Gesetze und Normen ausgeführt werden.
Der Erdungsanschluss ist **obligatorisch**. Der Installateur muss das gelb-grüne Erdungskabel an die entsprechende Klemme im Schaltschrank anschließen.
Die Stromzufuhr des Steuerkreises wird über einen Transformator im Schaltschrank von der Leistungsleitung abgeleitet.
Der Steuerkreis wird je nach Größe der Einheit mit besonderen Sicherungen oder Selbstausschaltern gesichert.

Stromanschlüsse der Umlaufpumpe

Bei allen Geräten der Serie MCW ist im Schaltschrank ein sauberer Kontakt vorgesehen, mit dem eine Niederspannungs-Zustimmung zum Einschalten der Pumpe versorgt wird. Die Pumpe kann in die Maschine eingebaut geliefert werden (Option).



Falls die Pumpe zum Lieferumfang gehört, muss sie immer vor dem Starten eingeschaltet und nach dem Stoppen der Kältemaschine ausgeschaltet werden (empfohlene min. Einschaltverzögerung: 60 Sekunden). Wenn der Anschluss im Schaltschrank erfolgt ist, wird diese Funktion vom Mikroprozessor übernommen.

Fern-Ein-/Ausschaltung

Falls eine Fern-Ein-/Ausschaltung des Geräts gewünscht wird, muss die Brücke zwischen den auf dem Schaltplan angegebenen Kontakten entfernt, die Fernsteuerung an diese Klemmen angeschlossen

[siehe beiliegender Schaltplan] und danach mit dem entsprechenden Umschalter auf dem Regler die Funktion „FERN“ (REMOTO) frei geschaltet werden.

Fernumschaltung Sommer-Winter [Ausführungen mit Wärmepumpe]

Falls eine Fernumschaltung Sommer-Winter des Geräts gewünscht wird, muss die Brücke zwischen den auf dem Schaltplan angegebenen Kontakten entfernt, die Fernsteuerung an diese Klemmen angeschlossen [siehe beiliegender Schaltplan] und danach mit dem entsprechenden Umschalter auf dem Bedienfeld die Funktion „FERN“ (REMOTO) frei geschaltet werden.

INBETRIEBNAHME

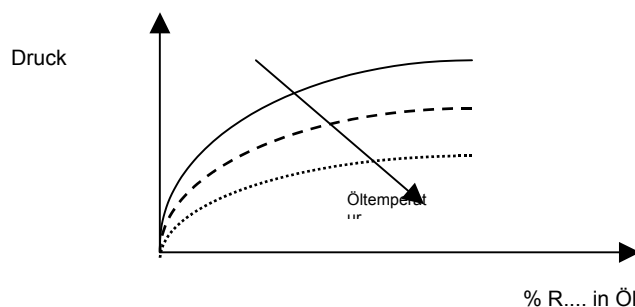
Vorkontrollen

- Überprüfen, dass die Hähne des Kältemittelkreislaufs (wenn vorhanden) offen sind.
- Prüfen, ob der Stromanschluss richtig ausgeführt und alle Klemmen **fest angezogen sind**. Diese Kontrolle muss danach alle sechs Monate im Rahmen eines periodischen Kontrollprogramms durchgeführt werden.
- Überprüfen, ob die Spannung an den Klemmen RST 400 V \pm 5% beträgt und kontrollieren, ob die gelbe Lampe des Phasensequenzrelais leuchtet. Das Phasensequenzrelais befindet sich im Schaltschrank und die Nichteinhaltung der Sequenz gibt die Einschaltung des Geräts nicht frei.
- Kontrollieren, ob infolge von Schlägen während des Transports und/oder der Installation Kältemittellecks vorhanden sind.
- Die Stromzufuhr der Heizelemente am Kurbelwellengehäuse (wenn vorhanden) überprüfen.



Die Heizelemente müssen mindestens 12 Stunden vor der Inbetriebnahme eingeschaltet werden, was durch Schließen des Haupttrennschalters automatisch geschieht. Ihr Zweck liegt darin, die Öltemperatur in der Kurbelwanne zu steigern und dadurch die im Öl gelöste Kältemittelmenge zu beschränken

Zur Überprüfung der korrekten Funktionsweise der Heizelemente kontrollieren, ob der untere Teil der Kompressoren heiß und in jedem Fall mindestens 10 - 15°C wärmer als die Raumtemperatur ist.



Das Diagramm zeigt die Eigenschaft der Gase [Charles'sches Gesetz], sich in einer Flüssigkeit umso mehr zu lösen, je größer der Druck und die gleichzeitige Gegenwirkung der Temperatur ist: Bei gleichem Druck in der Wanne verringert eine Erhöhung der Öltemperatur spürbar die Menge des gelösten Kältemittels und gewährleistet damit die Aufrechterhaltung der gewünschten Schmierungseigenschaften.

- Überprüfen, dass die Wasseranschlüsse richtig und nach den Angaben auf dem Typenschild der Maschine ausgeführt sind (Wasserein- und -auslauf am richtigen Anschlussstutzen).

- Überprüfen, dass der Wasserkreislauf einwandfrei entlüftet ist. Dazu werden die vom Installateur eingebauten Entlüftungsventile im oberen Teil geöffnet und das Wasser langsam eingefüllt.

ERSTE INBETRIEBNAHME

ANWEISUNGEN FÜR DIE ERSTE INBETRIEBNAHME DER KÄLTEMASCHINEN SERIE MCW

Installation:

- Achtung: Das Gerät ist mit Kältemittel HFC R407C gefüllt. Dieses Kältemittel gehört zur Gruppe I (ungiftige - ungefährliche Stoffe) gemäß der Norm EN 378 und den Vorschriften des Reglements CEE 2037/00.
- Bei den Wasseranschlüssen ist zu beachten, dass die Ein- und Ausläufe nach den Angaben an den Anschlussstutzen angeschlossen sind. Insbesondere ist zu beachten, dass die Kondensator- und Verdampferkreisläufe nicht verwechselt werden.
Auf der Wasserseite müssen Absperrhähne zum Trennen der Maschine von der Anlage und Siebfilter (inspizierbar) auf der Verdampfer- und Kondensatorseite vorgesehen werden,
- Den Wasserkreislauf auffüllen und dabei sicherstellen dass er einwandfrei entlüftet ist. Dazu wird insbesondere die auf den externen Leitungen und der rechten Seite oben auf dem Behälter eingebauten Entlüftungsventile verwendet.

Stromanschlüsse

- Haupttrennschalter öffnen, die Feststellschrauben des Schaltschranks um ½ Umdrehung drehen und den Kasten öffnen.
- Das Zuleitungskabel 400/3/50+N durch den Kabeldurchgang auf der linken Geräteseite einführen und mit einer Kabelschelle befestigen.
- Das Zuleitungs- und das Erdungskabel an die Klemmen des Haupttrennschalter anschließen.
- Den Magnetschalter "QF1" des Kompressors ausschalten, damit dieser im Falle einer falschen Phasensequenz nicht in falscher Richtung zu drehen beginnt.
- Den Wählschalter Lokal/Fern (SLR) oben in der Mitte des Schaltschranks auf LOKAL stellen und durch Drehen des Haupttrennschalters (IG) auf ON Spannung anlegen.
- Die richtige R-S-T-Sequenz der Phasen am Phasensequenzrelais in der Mitte des Schaltschranks kontrollieren, die grüne Lampe muss leuchten: Sollte dies nicht der Fall sein, die Stromzufuhr zum Gerät am externen Verteilerkasten unterbrechen, die zwei Phasen austauschen und die Operation wiederholen. AUF KEINEN FALL DÜRFEN ÄNDERUNGEN AN DEN DEM HAUPTTRENNSCHALTER NACHGESCHALTETEN KABELN VORGENOMMEN WERDEN, da in diesem Fall die richtige Sequenz anderer Vorrichtungen, z.B. der Pumpe(n), beeinträchtigt würde.
- Den Magnetschalter "QF1" wieder einschalten.
- Den Schaltschrank schließen und mit den Feststellschrauben wieder zusperren.

Inbetriebnahme

- Sicherstellen, dass alle externen Hähne des Wasserkreislaufs offen sind und das Wasser einwandfrei durchläuft (es darf kein Strömungs-Alarm ausgelöst werden).
- Den Haupttrennschalter auf ON stellen.
 - Die Pumpe schaltet sofort ein.
 - Nach 60 Sekunden startet auch der Kompressor
- Den Temperatursprung des Wassers überprüfen (12-7°C, mit dem Thermometer an den Wasserein- und -auslaufleitungen der Einheit messen).
- Prüfen, ob eventuell Kältemittellecks vorhanden sind.
- Das Gerät mit den mitgelieferten Schrauben verschließen.

Gebrauch

- Die mitgelieferten Bedienungsanleitungen des µChiller und des Geräts für alle Wartungsarbeiten und/oder weiteren Einstellungen sorgfältig lesen.

INBETRIEBSETZUNG

Vor der Inbetriebsetzung den Haupttrennschalter schließen, am Regler die gewünschte Betriebsart wählen und die Taste "ON" am Regler drücken.

Das Gerät schaltet ein, wenn die Freigaben von folgende Vorrichtungen vorhanden sind:

- Sicherungen der Wassermulaufpumpe(n)
- Strömungswächter (oder Differentialdruckwächter)
- Temperaturfühler Wasserrücklauf von der Anlage [Einlauf Kältemaschine]
- keine anstehenden Alarme

Falls das Gerät nicht starten sollte, überprüfen, ob der Betriebsthermostat auf die Einstellnennwerte gestellt ist.



Es empfiehlt sich, bei kurzen Betriebsunterbrüchen die Stromzufuhr zur Einheit nicht zu unterbrechen, sondern nur bei langen Stillständen (z.B. Saisonpause). Zum vorübergehenden Abschalten des Gerätes die Hinweise von Abschnitt 4.5 befolgen.

KONTROLLEN WÄHREND DES BETRIEBS

- Über das Phasensequenzrelais im Schaltschrank die korrekte Phasensequenz prüfen: Falls sie nicht richtig ist, die Spannung unterbrechen und die zwei Phasen des dreipoligen Kabels zum Gerät austauschen. Die Stromanschlüsse im Gerät dürfen nie geändert werden, sonst verfällt die Garantie sofort.

Kontrollieren, dass die Wassertemperatur am Verdampferinlauf nahe beim Einstellwert des Betriebsthermostats liegt.

KONTROLLE DER KÄLTEMITTELBEFÜLLUNG

- Nach einigen Betriebsstunden prüfen, ob das Schauglas des Kältemittels einen grünen Rand aufweist: ein gelber Rand weist auf Feuchtigkeit im Kreislauf hin. In diesem Fall muss der Kreislauf von Fachleuten entfeuchtet werden.
- Prüfen, ob im Schauglas der Kälteflüssigkeit viele Luftbläschen zu sehen sind. Viele Bläschen im dauernden Umlauf können auf einen niedrigen Füllstand hinweisen. Einige Blasen sind jedoch zulässig, insbesondere wenn ternäre Mischungen mit starkem Glide wie das HFC R407C eingefüllt sind.
- Zudem überprüfen, ob die vom Manometer (siehe Skala des Manometers für das Kältemittel R407C mit der Bezeichnung D.P. - Dew Point) angezeigte Verdampfungs-Endtemperatur ungefähr 4°C tiefer ist als die Auslauftemperatur des Wassers aus dem Verdampfer.
- Prüfen, dass die Überhitzung des Kältemittels zwischen 5 und 8 °C liegt: Dies geschieht wie folgt:
 - 1) Die von einem Kontaktthermometer an der Ansaugleitung des Kompressors gemessene Temperatur ablesen.
 - 2) Die auf der Skala eines ebenfalls an der Ansaugung angeschlossenen Manometers angegebene Temperatur ablesen. Siehe Skala des Manometers für das Kältemittel R407C mit der Bezeichnung D.P. - Dew Point.
Der Unterschied zwischen den abgelesenen Temperaturen liefert den Überhitzungswert.

Prüfen, dass die Unterkühlung des Kältemittels zwischen 3 und 5 °C liegt: Dies geschieht wie folgt:

- 1) Die von einem Kontaktthermometer an der Auslaufleitung des Kondensators gemessene Temperatur ablesen.

- 2) Die auf der Skala eines am Flüssigkeitsanschluss des Kondensatorauslaufs angeschlossenen Manometers angegebene Temperatur ablesen. Siehe Skala des Manometers für das Kältemittel R407C mit der Bezeichnung B.P. - Bubble Point.

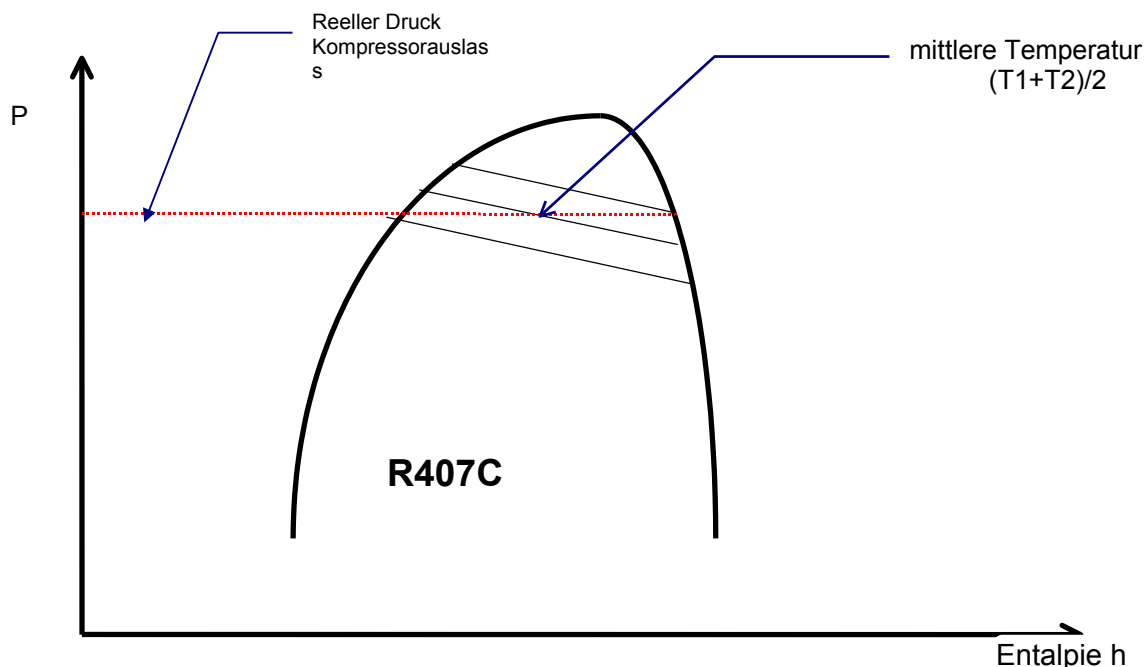
Der Unterschied zwischen den abgelesenen Temperaturen liefert den Unterkühlungswert.



Achtung: Alle Geräte der Serie MCW sind mit Kältemittel R407C befüllt, Ausnahme sind die Ausführungen mit Fernkondensator, die mit Stickstoff befüllt sind. Eventuelle Flüssigkeitsnachfüllungen müssen mit einem Kältemittel des gleichen Typs erfolgen. Diese Operation gehört zu den außerordentlichen Wartungsarbeiten und darf nur von Fachleuten ausgeführt werden



Achtung: Das Kältemittel R407C benötigt ein "POE"-Kompressoröl des gleichen Typs und mit der auf dem Typenschild angegebenen Viskosität. Unter keinen Umständen darf anderes Öl eingefüllt werden.



- Der Unterschied zwischen der Dew Point-Temperatur und der Bubble Point-Temperatur ist als "GLIDE" bekannt, das heißt "Gleitung", und ist ein Merkmal der Kältemittelmischungen. Falls reine Kältemittel eingesetzt werden, erfolgt der Phasenwechsel bei konstanter Temperatur und folglich ist der "Glide" gleich null.

STOPPEN DER GRUPPE

Das Stoppen der Gruppe erfolgt durch Betätigung der OFF-Taste auf dem Bedienfeld.



Achtung: Zum Stoppen der Gruppe nicht die Spannung mit dem Hauptschalter unterbrechen: Dieses Organ muss zum Trennen der Einheit von der Stromversorgung ohne Stromdurchgang, d.h. wenn die Einheit auf OFF steht, verwendet werden. Zudem sind bei vollständigem Unterbruch der Spannung die eventuellen Heizwiderstände nicht mehr versorgt, was den Kompressor beim nächsten Einschalten beschädigen könnte.

BETRIEBSGRENZWERTE

Betriebsgrenzwerte der Kältemaschinen MCW im Verhältnis zur Wasserauslauftemperatur aus der Maschine und der Kondensationswassertemperatur. Für Einsatzbereiche mit höheren Wassertemperaturen als angegeben ist die Ausführung mit dem Kältemittel R134a vorgesehen. Für die Einzelheiten wenden Sie sich an Ihren Gebietsvertreter.

❑ Geräte nur mit Kühlung

| Wassertemperaturen | Min. | Max | Anmerkungen |
|--------------------|------|-----|---|
| Verdampfeinlauf | 10 | 25 | Ohne Gefrierschutzmittel Unter 25°C wird die Kondensationsdruckkontroll e verlangt |
| Kondensatoreinlauf | 25 | 45 | |

❑ Geräte mit Wärmepumpe

| Wassertemperaturen | Min. | Max | Anmerkungen |
|---|------|-----|---|
| Verdampfeinlauf (Kühlbetrieb) | 10 | 25 | Ohne Gefrierschutzmittel Unter 25°C wird die Kondensationsdruckkontroll e verlangt |
| Kondensatoreinlauf (Kühlbetrieb) | 25 | 45 | |
| Verdampfeinlauf (*) (Heizbetrieb) | 25 | 45 | Ohne Gefrierschutzmittel |
| Kondensatoreinlauf (*) (Heizbetrieb) | 12 | 25 | |

(*) Im Wärmepumpenbetrieb arbeiten die Austauschere mit umgekehrter Funktion.

❑ Geräte nur mit Kühlung und Fernkondensator

| Wassertemperaturen | Min. | Max | Anmerkungen |
|---|------|-----|---|
| Verdampfeinlauf | 10 | 25 | Ohne Gefrierschutzmittel Unter 40°C wird die Kondensationsdruckkontroll e verlangt |
| Kondensationstemperatur r Dew Point (°C) | 40 | 65 | |

❑ Geräte mit Wärmepumpe und Fernkondensator

| Wassertemperaturen | Min. | Max | Anmerkungen |
|---|------|-----|---|
| Verdampfeinlauf (Kühlbetrieb) | 10 | 25 | Ohne Gefrierschutzmittel Unter 40°C wird die Kondensationsdruckkontroll e verlangt |
| Kondensationstemperatur (Kühlbetrieb) | 40 | 65 | |
| Verdampfeinlauf (*) (Heizbetrieb) | 25 | 45 | Ohne Gefrierschutzmittel |
| Verdampfungstemperatur (*) (Heizbetrieb) | -15 | 15 | |

(*) Im Wärmepumpenbetrieb arbeiten die Austauschere mit umgekehrter Funktion.

Einsatz von glykolhaltigen Lösungen

Mit dem Einsatz von glykolhaltigen Lösungen, die den Gefrierpunkt heruntersetzen (siehe Tabelle), besteht die Möglichkeit, Wasser bei Temperaturen unter 5°C und bis zu -10°C zu erzeugen:

| | | | | | |
|---|------|-------|-------|--------|--------|
| Erzeugte min. Wassertemperatur | 5 °C | 2 °C | -1 °C | -5 °C | -10 °C |
| Äthylenglykol in Gewichtsprozent | 0 % | 10 % | 15 % | 25 % | 30 % |
| Gefriertemperatur der Mischung | 0 °C | -4 °C | -8 °C | -14 °C | -18 °C |

Die Strömungsverluste bei gleich bleibenden volumetrischem Wasserdurchsatz hängen vom Prozentanteil Glykol gemäß folgender Tabelle ab:

| | | | | | |
|--|-----|-------|--------|-------|-------|
| Äthylenglykol in Gewichtsprozent | 0 % | 10 % | 15 % | 25 % | 30 % |
| Veränderung der Strömungsverluste | 0 % | +12 % | + 21 % | +43 % | +55 % |

Zusammenfassende Aufstellung der Betriebsgrenzwerte

- Wärmeträger: Wasser oder Wasser-Gefrierschutzmittel-Mischungen
- Max. Betriebsdruck: 6 bar
- Max. Betriebsdruck Hochdruckseite = 28 bar-r
- Max. Betriebstemperatur Hochdruckseite = 125° C
- Min. Betriebstemperatur = -10°C
- Max. Betriebsdruck Niederdruckseite = 22.6 bar-r (*)
- Stromversorgung: +/- 10 des Wertes auf dem Typenschild
- Max. Lagertemperatur = +50 °C**
- Min. Lagertemperatur = - 10°C (Grenzwert durch die Elektronik im Gerät gegeben)

(*) Dieser Wert ist nur während der Einlagerung erreichbar und bestimmt den Sättigungsdruck von 22 bar-r des Kältemittels auf der Hochdruckseite des Kreislaufs; dieser Wert definiert den Grenzwert.

Wasserdurchsatz am Verdampfer

Der Nennwasserdurchsatz bezieht sich auf einen Temperatursprung zwischen Einlauf und Auslauf von 5°C in Bezug auf die gelieferte Kälteleistung bei den Nennwassertemperaturen (12/7 °C).

Den max. zulässigen Durchsatz stellt der Temperatursprung von 3°C dar: Höherer Durchsatz verursacht zu große Strömungsverluste.

Der Temperatursprung von 8°C stellt den min. zulässigen Durchsatz dar: Geringerer Durchsatz könnte so niedrige Verdampfungstemperaturen mit sich bringen, dass die entsprechenden Sicherungen ansprechen und die Gruppe stoppen.

EINSTELLUNG DER STEUERORGANE

ALLGEMEINES

Alle Steuerungsvorrichtungen werden im Werk eingestellt und vor der Auslieferung geprüft. Nach einer angemessenen Betriebszeit der Geräte kann eine Kontrolle der Betriebs- und Sicherheitsvorrichtungen vorgenommen werden. Die Einstellwerte sind in den Tabellen II und III enthalten.



Alle Servicearbeiten an den Vorrichtungen gehören zu den außerordentlichen Wartungsarbeiten und dürfen NUR VON QUALIFIZIERTEM FACHPERSONAL ausgeführt werden: Falsche Einstellwerte können den Geräten und auch den Personen schwere Schäden zufügen.

Betriebsparameter und Einstellungen des Steuersystems, die die Integrität der Maschine beeinflussen können und über die Mikroprozessor-Regelung einstellbar sind, sind passwortgeschützt.

TABELLE II - EINSTELLUNG DER STEUERORGANE

| STEUERORGAN | | SOLLWERT | DIFFERENTIAL |
|------------------------------|----|----------|--------------|
| Betriebsthermostat (Kühlung) | °C | 12 | 2 |
| Betriebsthermostat [H] | °C | 40 | 2 |

TABELLE III - EINSTELLUNG DER STEUERORGANE - Kontrolle

| STEUERORGAN | | AKTIVIERUNG | DIFFERENTIAL | WIEDEREINSCHALTUNG |
|---|-----|-------------|--------------|--------------------|
| Gefrierschutzthermostat | °C | +4 | 2 | Automatik |
| Hochdruckwächter Kat. IV PED | bar | 28,0 | 4 | Hand |
| Hochdruck-Sicherheitsventil Kat. IV PED | bar | 29,0 | - | - |
| Niederdruckwächter | bar | 2 | 1.5 | Automatik |
| Modulierende | bar | 14 | 7 | |
| Kondensationssteuerung [Option] | | | | |
| Zeit zwischen zwei Einschaltungen des gleichen Kompressor | s | 360 | - | - |
| Alarmverzögerung | s | 20 | - | - |
| Strömungswächter | | | | |
| Alarmverzögerung Niederdruck | s | 120 | - | - |

HOCHDRUCKWÄCHTER

Der Hochdruckwächter stoppt den Kompressor wenn der Auslassdruck den Einstellwert übersteigt.



Achtung: Die Einstellung des Hochdruckwächters darf nicht geändert werden. Funktioniert dieser nicht, öffnet im Falle eines Druckanstiegs das Hochdruck-Sicherheitsventil.

Der Hochdruckwächter muss **manuell** zurückgesetzt werden und dies darf erst geschehen, wenn der Druck wieder unter den vom Differential vorgegebenen Wert gesunken ist (siehe Tabelle III).

NIEDERDRUCKWÄCHTER

Der Niederdruckwächter stoppt den Kompressor wenn der Ansaugdruck länger als 120 Sekunden unter den Einstellwert sinkt.

Der Niederdruckwächter wird automatisch zurückgesetzt und dies geschieht erst, wenn der Druck wieder über den vom Differential vorgegebenen Wert gestiegen ist (siehe Tabelle III).

BETRIEBSTHERMOSTAT

Diese Funktion schaltet den Kompressorbetrieb je nach Messwert der Wassertemperatur am Einlauf der Kältegruppe [Rücklauf von der Anlage] ein oder aus. Für Einzelheiten siehe Abschnitt des Handbuches über die Mikroprozessorsteuerung.

GEFRIERSCHUTZTHERMOSTAT

Der Gefrierschutzfühler befindet sich im Verdampferauslauf und stoppt den Kompressor, sobald die Wassertemperatur unter den vorgegebenen Wert sinkt. Diese Funktion schützt den Verdampfer zusammen mit dem Strömungswächter und dem Niederdruckwächter vor dem Gefrieren nach einer Störung im Wasserkreislauf. Für Einzelheiten siehe Abschnitt des Handbuches über die Mikroprozessorsteuerung.

TIMER RÜCKANSAUGUNG

Diese Funktion hat den Zweck, allzu häufiges Ein- und Ausschalten des Kompressors zu verhindern. Diese Funktion steuert eine min. Zeit von 480 Sekunden zwischen zwei aufeinander folgenden Einschaltungen. Für Einzelheiten siehe Abschnitt des Handbuches über die Mikroprozessorsteuerung.



Die im Werk eingestellte Verzögerungszeit darf nie geändert werden: Falsche Werte könnten zu Schäden am Gerät führen.

WARTUNG

Der Betrieb dieser Geräte beschränkt sich auf das Ein- und Ausschalten, sowie die saisonbedingte Umschaltung zwischen Kühl- Heizbetrieb.

Alle anderen Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das in der Lage ist, unter Einhaltung der geltenden Gesetze und Normen zu arbeiten.

HINWEISE



Alle in diesem Abschnitt beschriebenen Arbeiten MÜSSEN IMMER VON QUALIFIZIERTEN FACHLEUTEN AUSGEFÜHRT WERDEN.



Bevor in der Einheit irgendwelche Arbeiten ausgeführt oder in die Einheit hineingegriffen wird, muss die Stromversorgung unterbrochen sein.



Der obere Teil und der Vorlauf des Kompressors sind sehr heiß. Bei Arbeiten in diesem Bereich mit geöffneten Verkleidungen muss mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden.



Bei Arbeiten im Bereich des Lamellenpakets muss bei den Geräten MCRC und MCRH mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden, da die 0,11 mm dicken Aluminiumrippen Schnittwunden verursachen können.



Nach Beendigung der Wartungsarbeiten die Verkleidung des Gerätes immer schließen und mit den Befestigungsschrauben verschrauben.

Allgemeines

Zur Gewährleistung langfristiger, konstanter Leistungen empfiehlt es sich, folgendes Wartungs- und Kontrollprogramm einzuhalten.

| Arbeit | Zeitabstand |
|---|----------------------|
| • Funktionsweise aller Steuer- und Sicherheitsvorrichtungen überprüfen. | Jährlich |
| • Die Befestigung der elektrischen Klemmen im Schaltschrank und in den Klemmleisten der Kompressoren überprüfen. Die festen und beweglichen Kontakte der Fernschalter müssen periodisch gereinigt und wenn nötig ersetzt werden. | Jährlich |
| • Durch das Schauglas den Kältemittelfüllstand kontrollieren. | Halbjährlich |
| • Durch das Schauglas im Kompressorgehäuse den Ölstand kontrollieren. | Halbjährlich |
| • Den Wasserkreislauf auf Lecks kontrollieren | Halbjährlich |
| • Falls das Gerät längere Zeit stillgesetzt wird, das Wasser aus den Leitungen und dem Wärmetauscher ablassen. Diese Operation ist unerlässlich, wenn während der Stillstandszeit des Geräts Temperaturen unter dem Gefrierpunkt der verwendeten Flüssigkeit vorgesehen sind. | Halbjährlich |
| • Füllung des Wasserkreislaufs kontrollieren. | Halbjährlich |
| • Die Funktionstüchtigkeit des Strömungswächters und des Differentialdruckwächters überprüfen. | Halbjährlich |
| • Die externen Metallsiebfilter in den Wasserleitungen reinigen | Erste Inbetriebnahme |
| • Am Flüssigkeitsschauglas die Feuchtigkeitsanzeige prüfen (grün=trocken, gelb=feucht). Wenn die Anzeige nicht grün ist wie auf dem Aufkleber des Schauglases angegeben, den Filter ersetzen. | Halbjährlich |

Reparaturen des Kältemittelkreislaufs



Achtung: Bei eventuellen Reparaturen am Kältemittelkreislauf oder Wartungsarbeiten an den Kompressoren die Öffnungszeit des Kreislaufs auf ein Minimum beschränken. Auch wenn das Öl nur kurzzeitig der Luft ausgesetzt ist, werden vom Ester-Öl doch große Mengen Feuchtigkeit aufgenommen und als Folge davon schwache Säuren gebildet.

Falls Reparaturen im Kältemittelkreislauf ausgeführt wurden, wie folgt vorgehen:

- Dichtigkeitsprüfung
- Vakuum und Trocknung des Kältemittelkreislaufs
- Auffüllen des Kältemittelkreislaufs.



Falls die Anlage entleert werden muss, das Kältemittel immer mit der entsprechenden Ausrüstung rückgewinnen, wobei ausschließlich in flüssiger Phase zu arbeiten ist.

Dichtigkeitsprüfung

Den Kreislauf mit wasserfreiem Stickstoff aus einer Flasche füllen, bis der Druck von max. 22 bar erreicht ist.



Während der Druckphase den Eichwert der Sicherheitsventile nicht überschreiten, damit diese nicht geöffnet werden.

Eventuelle Lecks müssen mit einem Lecksucher gesucht werden. Werden während des Prüfvorgangs Lecks entdeckt, muss der Kreislauf entleert werden, bevor diese mit geeigneten Legierungen verschweißt werden können.



Nie Sauerstoff anstelle des Stickstoffs verwenden, Explosionsgefahr.

Hochvakuum und Trocknung des Kältekreislaufs

Um im Kältemittelkreis ein Hochvakuum zu erreichen, muss eine Hochvakuumpumpe zur Verfügung stehen, die einen absoluten Druck von 150 Pa mit einem Durchsatz von ca. 10 m³/h erreichen kann. Mit einer solchen Pumpe genügt normalerweise eine einzige Vakuumoperation bis zum absoluten Druck von 150 Pa.

Falls keine solche Pumpe zur Verfügung stehen sollte oder wenn der Kreislauf während langer Zeit offen geblieben ist, empfiehlt es sich, unbedingt die Methode der dreifachen Entlüftung zu befolgen. Diese Methode ist auch angezeigt, wenn Feuchtigkeit im Kreislauf vorhanden ist.

Die Vakuumpumpe muss mit den Einfüllanschlüssen verbunden werden.

Dabei ist folgendes Verfahren zu befolgen:

- Den Kreislauf bis zu einem absoluten Druck von mindestens 350 Pa entleeren: Nun Stickstoff bis zu einem relativen Druck von ca. 1 bar in den Kreislauf einfüllen.
- Die im vorigen Punkt beschriebene Operation wiederholen.
- Die im vorigen Punkt beschriebene Operation zum dritten Mal wiederholen, wobei in diesem Fall nun versucht werden soll, ein so hohes Vakuum wie möglich zu erreichen.

Mit diesem Verfahren können auf einfache Weise bis zu 99% der Verschmutzungen entfernt werden.

Nachfüllen des Kältemittels R407C

- Die Kältemittelgasflasche an den Einfüllanschluss mit Außengewinde 1/4 SAE an der Flüssigkeitsleitung anschließen und dabei ein wenig Gas austreten lassen, um die Verbindungsleitung zu entlüften.
- **Die Einfüllung in flüssiger Form** vornehmen, bis ungefähr 75% der Gesamtmenge eingefüllt ist.
- - Danach die Flasche an den Einfüllanschluss zwischen dem Thermostatventil und dem Verdampfer anschließen und die Befüllung **in flüssiger Form** vervollständigen, bis am Flüssigkeitschauglas mehrere Blasen erscheinen und die im Abschnitt 4.4 angegebenen Betriebswerte erreicht sind.



Da das R407C eine ternäre Mischung ist, darf der Kältekreis nur mit einem flüssigen Kältemittel befüllt werden, um den richtigen prozentuellen Anteil der drei Komponenten zu gewährleisten.
Die Befüllung muss durch den Einfüllanschluss der Flüssigkeitsleitung erfolgen.



Eine werkseitig mit R407C befülltes Gerät darf ohne schriftliche Einwilligung der Fa. Galletti S.p.A. nicht mit R22 oder anderen Kältemitteln befüllt werden.

Umweltschutz

Die Umweltschutzvorschriften [Reglement CEE 2037/00] zum Einsatz von - die Ozonschicht der Stratosphäre schädigenden Stoffen und für den Treibhauseffekt verantwortlichen Gasen - verbietet, Kältemittelgase in die Umwelt auszustoßen und verpflichtet dazu, diese zurückzugewinnen und am Ende ihrer Lebensdauer dem Händler zurückzugeben oder besonderen Sammelstellen zu übergeben. Obschon das Kältemittel HFC R407C die Ozonschicht nicht beeinträchtigt, wird es trotzdem den Stoffen zugerechnet, die für den Treibhauseffekt verantwortlich sind und untersteht deshalb der vorgenannten Regelung.



Es wird deshalb bei den Wartungsarbeiten besondere Sorgfalt empfohlen, damit Kältemittellecks vermieden werden können.

STÖRUNGSSUCHE

Auf den folgenden Seiten sind die häufigsten Ursachen für Störungen oder einen abnormalen Betrieb des Kompakt-Klimageräts aufgeführt. Die Unterteilung erfolgt aufgrund leicht erkennbarer Anzeichen.



Bei der eventuellen Behebung von Störungen muss mit äußerster Vorsicht vorgegangen werden: Zuviel Selbstsicherheit kann für unerfahrene Personen Verletzungsgefahr darstellen. Es empfiehlt sich deshalb, nach Erkennung der Störung den Hersteller oder einen qualifizierten Fachmann zuzuziehen

| STÖRUNG | Mögliche Ursache | Behebung |
|----------------------------------|--|---|
| Das Gerät startet nicht | Keine Stromzufuhr | Primären und sekundären Stromkreis überprüfen. |
| | Keine Stromzufuhr zur elektronischen Platine Es stehen Alarme an | Zur Zustand der Sicherungen überprüfen. Am Display des Mikroprozessors kontrollieren, ob Alarme anstehen, Ursache beheben und das Gerät wieder starten. |
| | Die Phasensequenz ist falsch | Stromzufuhr zum Gerät unterbrechen, zwei Phasen der primären Stromzufuhr untereinander vertauschen. |
| Der Kompressor macht Lärm | Der Kompressor dreht in falscher Richtung | Phasensequenzrelais überprüfen. Stromzufuhr zum Gerät unterbrechen und die Phasen in der Klemmleiste austauschen, Hersteller benachrichtigen. |
| Abnormal hoher Druck | Die Wasserzufuhr zum Kondensator ist ungenügend | Überprüfen, ob der Wasserkreislauf verstopft ist. Wassertemperatur am Kondensatoreinlauf überprüfen. Kondensationsregler überprüfen [Option] |
| | Luft im Kreislauf vorhanden, was an den Blasen im Schauglas und auch an Unterkühlungswerten über 5°C feststellbar ist. | Kreislauf entleeren, unter Druck setzen und auf Lecks prüfen. Eventuell langsames Vakuum (länger als 3 Stunden) bis zu 0,1 mBar anlegen und dann in flüssiger Phase wieder auffüllen. |

| STÖRUNG | Mögliche Ursache | Behebung |
|--------------------------------------|---|---|
| Abnormal hoher Druck | <p>Gerät überfüllt, feststellbar an einer Unterkühlung von mehr als 8 °C</p> <p>Thermostatventil und/oder Filter verstopft. Dies ist auch eine Begleiterscheinung bei abnormal niedrigem Druck.</p> <p>Wasserdurchsatz im Wärmepumpenbetrieb ungenügend</p> | <p>Kreislauf entleeren</p> <p>Die Temperaturen vor und nach den Ventilen und dem Filter überprüfen, Ventile und den Filter eventuell ersetzen.</p> <p>Strömungsverluste des Wasserkreislaufs und/oder Funktionsweise der Pumpe [Drehrichtung] kontrollieren. Überprüfen, dass die Wassertemperatur im Auslauf höchstens 50°C ist.</p> |
| Niedriger Kondensationsdruck | <p>Geber defekt</p> <p>Wassertemperaturen zu niedrig</p> | <p>Einstellung der Kondensationskontrollvorrichtung überprüfen [Option].</p> <p>Kondensationskontrollvorrichtung installieren.</p> |
| Niedriger Verdampfungsdruck | <p>Geringer Wasserdurchsatz</p> <p>Störung des Thermostatventils</p> <p>Filter verstopft</p> <p>Andernfalls ersetzen.</p> <p>Ungenügende Kältemittelbefüllung</p> | <p>Drehbewegung der Pumpe kontrollieren. Strömungsverluste im Wasserkreislauf überprüfen.</p> <p>Kugel mit der Hand wärmen und prüfen, ob das Ventil öffnet, eventuell nachstellen. Ist dies nicht der Fall, ersetzen.</p> <p>Die Strömungsverluste vor und nach dem Filter dürfen 2°C nicht überschreiten.</p> <p>Niedrige Kondensationstemperaturen Funktionsweise der Kondensationskontrolle überprüfen [wenn vorhanden].</p> <p>Befüllung durch Messen der Unterkühlung überprüfen, wenn sie weniger als 2°C ist, nachfüllen.</p> |
| Der Kompressor startet nicht. | <p>Thermoschutz hat angesprochen</p> <p>Die Magnetschalter oder Leitungssicherungen haben nach einem Kurzschluss angesprochen</p> <p>Einer der beiden Druckwächter AP oder BP hat angesprochen</p> <p>Die Phasen sind im Verteilungskasten verkehrt.</p> | <p>Bei Kompressoren mit Schutzmodul den Zustand des Thermoelements überprüfen. Ursache suchen und beheben.</p> <p>Ursache durch Messen des Widerstandes der einzelnen Wicklungen und der Isolierung zum Gehäuse suchen, erst dann wieder Spannung anlegen.</p> <p>Am Mikroprozessor prüfen, Ursachen beheben.</p> <p>Phasensequenzrelais überprüfen</p> |

| STÖRUNG | Mögliche Ursache | Behebung |
|-------------------------|--------------------------|--|
| Hoher Verdampfungsdruck | Wassertemperatur zu hoch | Wärmelast und/oder Funktionsweise der Thermostatfunktion kontrollieren. Funktionsweise des Thermostatventils kontrollieren. |



40010 Bentivoglio (BO)
Via Romagnoli, 12/a
Tel. 051/8908111
Fax 051/8908122
www.galletti.it