

Anleitungen

Komplettverflüssigungssatz

Optyma™ iCO₂ (transkritisch/drehzahl geregelt)
Universelle Anwendung

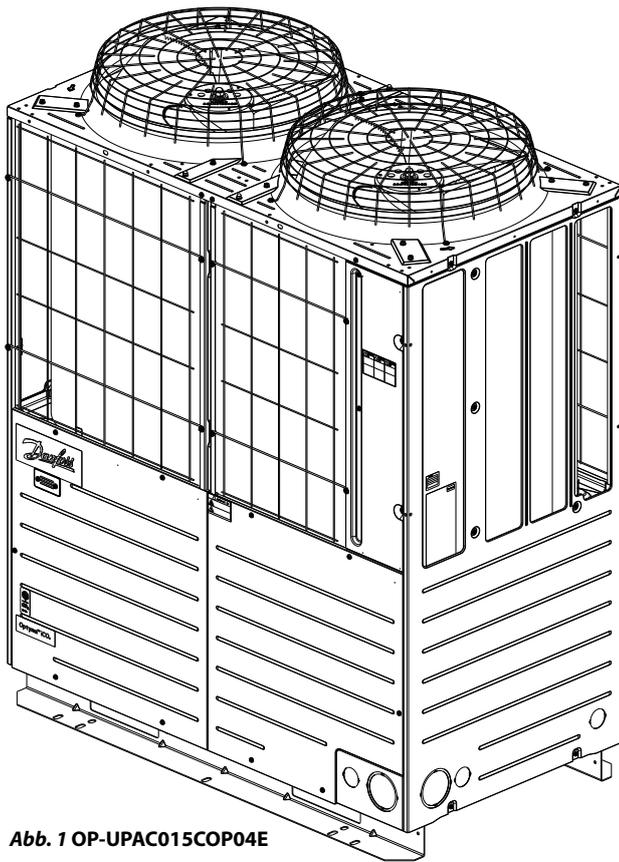


Abb. 1 OP-UPAC015COP04E

1 – Einführung	6
2 – Handhabung und Lagerung	7
3 – Sicherheitsvorkehrungen bei der Installation	7
4 – Installation	9
5 – Druckprobe	12
6 – Evakuierung	13
7 – Elektrische Anschlüsse	21
8 – Befüllung des Systems	23
9 – Einstellung des elektronischen Reglers	24
10 – Vorgehensweise und Vorsicht bei der Inbetriebnahme	35
11 – Betrieb	38
12 – Überprüfung bei laufendem Verflüssigungssatz	39
13 – Unterstützung bei der Auslieferung	39
14 – Wartung	39
15 – Einbauerklärung	43
16 – Garantie	44
17 – Entsorgung	45
18 – Wartung	45
Anhang A – Technische Daten	48
Annex B – Maßzeichnungen und RI-Fließbild	50
Anhang C – Schaltplan	54
Anhang D – Installationsübersicht	56
Anhang E – Kältemittelübersicht	57
Anhang F – Prüfliste	58

Anleitungen

Optyma™ iCO₂

OP-UPAC015COP04E

	WARNUNG	Dies weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.		Weist auf ein Verbot hin.
	ACHTUNG	Dies weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Verletzungen des Bedieners oder zu Sachschäden führen kann.		Kennzeichnet einen Pflichtenachverhalt. Es weist auf eine Anweisung zum allgemeinen Handeln des Benutzers hin, die nicht spezifiziert ist.
				Kennzeichnet einen Pflichtenachverhalt. Weist darauf hin, dass eine Erdung erforderlich ist.

Für Anlagenplaner und Installateure

- Lesen Sie vor der Installation die „Sicherheitshinweise“ sorgfältig durch.
- Bewahren Sie das Handbuch nach dem Lesen an einem Ort auf, an dem Sie jederzeit darauf zurückgreifen können.

Installation, Elektroarbeiten und Probelauf	
	Lassen Sie das Gerät von Ihrem Vertreter oder Fachbetrieb installieren. Elektroarbeiten müssen von einem qualifizierten Elektroinstallateur durchgeführt werden. Eine unsachgemäße Installation durch Sie selbst kann zu einem Stromschlag oder Brand führen.
	Die Installation muss ordnungsgemäß entsprechend diesem Handbuch erfolgen. Eine Nichtbeachtung kann zu einem Stromschlag oder Brand führen.
	Installieren Sie den Verflüssigungssatz (CDU) auf einem stabilen Fundament, das sein Gewicht ausreichend tragen kann. Eine unzureichende Installation kann im Fall eines Einsturzes oder Zusammenbrechens zu Verletzungen führen.
	Bei Installation in einem kleinen Raum sind Maßnahmen erforderlich, um zu verhindern, dass sich das Kältemittel über die kritische Konzentration hinaus ansammelt. Wenden Sie bezüglich der Maßnahmen an Ihren Händler. Wenn das Kältemittel in den Raum ausgetreten ist und sich über die kritische Konzentration hinaus angesammelt hat, kann es bei engen Räumlichkeiten zum Ersticken führen.
	Führen Sie die Elektroarbeiten gemäß diesem Handbuch durch und verwenden Sie immer die dafür vorgesehenen Schaltpläne. Bei Nichtbeachtung der Beschreibungen im Handbuch, bei unzureichender Leistung der Stromkreise oder bei nicht sachgemäß ausgeführten Arbeiten kann dies zu einem Stromschlag oder Brand führen.
	Lassen Sie die Erdung der Klasse D durch einen professionellen Elektroinstallateur ausführen. Schließen Sie das Erdungskabel nicht an die Gasleitung, die Wasserleitungen, den Blitzableiter oder das Erdungskabel des Telefons an. Eine unsachgemäße Erdung kann zu einem Stromschlag oder Brand führen.
	Stellen Sie sicher, dass der Fehlerstromschutzschalter gemäß den entsprechenden örtlichen Standards am Installationsort des Geräts installiert wird. Falls er nicht installiert ist, kann dies aufgrund eines Erdungsfehlers zu einem Brand oder Stromschlag führen.
	Ziehen Sie die Kabelklemmen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment an. Wenn sie nicht fest angezogen sind, kann dies aufgrund von Überhitzung der Klemmen zu einem Brand oder Stromschlag führen.
	Verwenden Sie die für die Verdrahtung vorgesehenen Kabel und schließen Sie diese sicher und ohne Gewaltanwendung an. Wenn sie nicht sicher angeschlossen oder befestigt sind, kann dies zu einem Brand führen.
	Achten Sie bei der Verdrahtung vor Ort darauf, dass keine Drähte von kleinen Tieren wie Ratten angenagt werden können. Wenn sie beschädigt sind, kann dies zu einem Brand führen.
	Verwenden Sie zum Spülen von Kältemittelleitungen eine nicht brennbare und ungiftige Reinigungslösung. Die Verwendung brennbarer Materialien wie Alkohol oder Ether kann zu einer Explosion oder einem Brand führen.
	Spülen Sie Kältemittelleitungen im Freien oder an Orten, an denen sie ausreichend belüftet werden können. Es besteht die Gefahr eines Sauerstoffmangels. Wenn in der Nähe ein offenes Feuer vorhanden ist, kann giftiges Gas erzeugt werden.
	Achten Sie bei der Verwendung eines Brenners darauf, dass keine in der Nähe befindlichen Teile, Ölrückführungsleitungen oder Schallschutzabdeckungen durch die Flamme beschädigt werden. Wenn die Ölrückführungsabdeckung beschädigt wird, kann unter Hochdruck stehendes Öl herausspritzen und einen Brand oder Verletzungen verursachen.

Anleitungen

Installation, Elektroarbeiten und Probelauf		
 WARNUNG	Bevor Sie mit Lötarbeiten beginnen, beseitigen Sie brennbare Stoffe aus der Umgebung des Standorts. Es besteht Brandgefahr. Stellen Sie am Arbeitsplatz einen Feuerlöscher bereit.	
	Führen Sie eine Dichtigkeitsprüfung durch. Wenn Kältemittel austritt, kann dies zu einem Sauerstoffmangel führen.	
	Öffnen und schließen Sie alle Ventile gemäß den Anweisungen auf den Typenschildern oder in diesem Handbuch. Wenn die Ventile falsch geöffnet oder geschlossen werden, besteht Verletzungsgefahr durch austretendes Kältemittel oder steigenden Innendruck des Geräts, was zum Bersten des Kältemittelsystems führt.	
	Ziehen Sie im Umgang mit Kältemitteln Lederhandschuhe an. Eine direkte Berührung mit der Hand kann Erfrierungen oder Verletzungen verursachen.	
	Verwenden Sie für die Luftdichtigkeitsprüfung immer Stickstoffgas. Wird versehentlich Sauerstoffgas, Acetylen- oder Fluorkohlenstoffgas verwendet, kann dies zu einer Explosion oder Vergiftung führen.	
	Dieser Verflüssigungssatz wurde speziell für den Einsatz mit R744 entwickelt. Es ist strengstens verboten, während der Installation, Reparatur oder des Standortwechsels andere Werkstoffe als R744 beizumischen. Wenn andere Kältemittel oder andere brennbare Werkstoffe wie Luft, Sauerstoff, Propan oder Alkohol beigemischt werden, kann dies zu Explosionen, Bränden oder Verletzungen führen.	
 ACHTUNG	Vermeiden Sie die Installation an einem Ort, an dem brennbares Gas austreten kann. Wenn das Gas austritt und sich um den Verflüssigungssatz herum ansammelt, kann es sich entzünden.	
	Sorgen Sie für eine ausreichende Lüftung. Wenn Kältemittel versehentlich austritt, kann dies zu einem Sauerstoffmangel führen.	
	Stellen Sie sicher, dass eine geeignete Abwasserleitung vorhanden ist. Wenn sich Reif an der Oberfläche der Anlage ansammelt und schmilzt, kann es um die Anlage herum nass werden.	
	Bringen Sie ein Schild an, das es anderen Personen als dem Bedienpersonal untersagt, den Verflüssigungssatz zu berühren, oder umgeben Sie ihn mit einem Schutzzaun. Bei falscher Handhabung kann es zu Verletzungen kommen.	
	Erstellen Sie den Kältemittelkreislauf innerhalb des Spezifikationsbereichs. Außerhalb dieses Bereichs kann ein Ausfall, Rauch, Brand oder Stromschlag verursacht werden.	
	Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, bevor Sie mit Wartungsarbeiten am Verflüssigungssatz beginnen.	
	Verwenden Sie einen Leistungsschalter mit einem Kontaktabstand der Kategorie 3 oder höher an der Versorgungsspannung.	
Schirmen Sie Kommunikationskabel ab, die für die Kommunikation und die Fernüberwachung der Inneneinheit verwendet werden.		

Anleitungen

Für das für den täglichen Betrieb und die Regelung zuständige Personal

- Bitte lesen Sie diese „Sicherheitshinweise“ sorgfältig durch, bevor Sie die Einheit sachgemäß verwenden.
- Die Wartung muss von qualifiziertem Personal, das von uns zugelassen ist, oder von Fachpersonal durchgeführt werden, das von uns festgelegt wurde.

Während des Betriebs		
 WARNUNG	Betreiben Sie den Verflüssigungssatz nicht ohne Gehäuseabdeckungen. Wenn Sie spannungsführende interne elektrische Teile berühren, kann dies zu einem Stromschlag führen.	
	Nur qualifiziertes Personal darf den Kabelanschluss lösen oder entfernen. Kältemittelrohre am Verflüssigungssatz stehen unter hohem Druck. Die Handhabung durch unqualifizierte Personen kann zu einem schweren Unfall führen.	
	Die Haupteinheit des Verflüssigungssatzes darf nicht verändert oder ausgetauscht werden. Dadurch kann ein schwerer Unfall verursacht werden.	
	Das Schutznetz am Luftaustritt darf nicht entfernt werden. Stochern Sie nicht mit Fingern oder Stäbchen in das Innere. Es besteht Verletzungsgefahr, wenn der Lüfter mit hoher Drehzahl läuft.	
	Wenn der Verflüssigungssatz nicht anhält, nachdem die richtigen Schritte zum Stoppen unternommen wurden, schalten Sie sofort alle Versorgungsspannungen ab. Andernfalls kann dies zu einem Stromschlag, Brand oder einer Explosion führen. Wenden Sie sich in diesem Fall unverzüglich an Ihren Händler oder den vom Hersteller angegebenen Kundendienst.	
	Bei Leckage am Kältemittelkreis ist die Anlage sofort auszuschalten. Wenden Sie sich an Ihren Händler oder den vom Hersteller angegebenen Kundendienst. Da das Kältemittel schwerer als Luft ist, sammelt es sich vorzugsweise über dem Boden an, wodurch ein Sauerstoffmangel entstehen kann. Melden Sie den Unfall Ihrem Händler oder dem Kundendienst des Herstellers.	
	Wenn ungewöhnliche Bedingungen (Brandgeruch) auftreten, unterbrechen Sie sofort den Betrieb und schalten Sie die Stromversorgung aus. Wenn der Betrieb ohne Reparatur fortgesetzt wird, kann dies zu Fehlern, einem Stromschlag oder Brand führen. Wenden Sie sich an Ihren Händler oder den vom Hersteller angegebenen Kundendienst.	
Wenn eine Schutzeinrichtung wiederholt auslöst oder der Betrieb des „EIN/AUS“-Schalters nicht sicher ist, schalten Sie die Quelle der Versorgungsspannung sofort ab. Wenn ein Erdschluss oder ein Überstrom vermutet wird, kann dies zu einem Stromschlag, Brand oder Ausfall führen.		
 ACHTUNG	Hinweise zu Kindern Kinder dürfen nicht mit dem Gerät spielen.	
	Legen Sie keine Gegenstände auf die mechanischen Teile und stecken Sie die Hand nicht in das Innere des Geräts. Es könnte überhitzen und Sie könnten sich am Lüfter verletzen, der mit hoher Drehzahl läuft.	
	Verwenden Sie in der Nähe kein entflammendes Spray oder brennbare Werkstoffe. Sie könnten durch Funken des Schalters in Brand gesetzt werden.	

Sonstiges		
 WARNUNG	Die Stromkabel dürfen nicht beschädigt, bearbeitet, gewaltsam gebogen, gezogen oder gebündelt werden. Bei Beschädigung durch schwere Gegenstände oder Einklemmen kann ein Brand oder Stromschlag verursacht werden.	
	Halten Sie den Stecker am Ende fest, wenn Sie ein Kabel abziehen. Wird mit Gewalt am Kabel gezogen, kann ein Teil der Adern brechen und einen Brand durch Überhitzung verursachen.	
	Im Brandfall werden durch den Befehl „Betriebsstopp der Anlage“ alle Versorgungsspannungen abgeschaltet. Dies kann zu einem Stromschlag oder einer Explosion führen. Verwenden Sie zum Löschen des Feuers einen Feuerlöscher für Öl oder für Brände in Elektroanlagen.	
	Sorgen Sie während der Wartung für einen sicheren Stand. Andernfalls kann dies bei einem Einsturz zu Verletzungen führen.	
	Überprüfen Sie nach längerem Gebrauch den Grundrahmen regelmäßig auf Beschädigung. Wird er ohne Reparatur weiterverwendet, kann es zu Verletzungen kommen, wenn der Verflüssigungssatz herunterfällt.	
	Stellen Sie vor der Reinigung oder Inspektion des Geräts den „EIN/AUS“-Schalter auf „AUS“, um die Versorgungsspannung abzuschalten. Andernfalls können Sie sich am Lüfter verletzen oder einen Stromschlag erleiden.	
 ACHTUNG	Montieren oder stellen Sie keine Gegenstände an oder auf den Verflüssigungssatz. Sie könnten sich verletzen, wenn Sie stürzen, die Maschine beschädigen oder den Gegenstand fallen lassen.	
	Berühren Sie die Gaskühlerlamelle nicht direkt mit den Händen. Es besteht Verletzungsgefahr.	

Anleitungen

Sonstiges		
 ACHTUNG	Achten Sie beim Waschen des Gaskühlers darauf, dass Sie das Wasser nicht direkt auf elektrische Teile spritzen. Dies kann zu Gerätefehlern führen.	
	Fangen Sie nach dem Waschen des Gaskühlers die Reinigungslösung auf und entsorgen Sie diese nach sachgerechter Behandlung selbst oder lassen Sie von einem Fachbetrieb entsorgen.	
	Berühren Sie keine freiliegenden Rohre oder elektrische Leitungen. Dies kann zu Verbrennungen und einem Stromschlag führen.	
	Berühren Sie keine stark aufgeheizten Abschnitte. Verdichter, Verflüssiger oder Verdrahtung können lokal auf über 100 °C aufgeheizt sein, was bei einer Berührung Verbrennungen verursachen kann.	
	Berühren Sie elektrische Teile oder Bedienschalter nicht mit nassen Händen. Dies kann zu einem Stromschlag führen.	
	Überprüfen Sie regelmäßig den Fehlerstrom-Schutzschalter auf ordnungsgemäße Funktion. Wenn er defekt ist und nicht auslöst, wenn Strom austritt, kann dies zu einem Stromschlag oder Brand führen.	
	Schalten Sie die Quelle der Versorgungsspannung aus, wenn das Gerät längere Zeit nicht verwendet wird.	

Reparatur, Standortwechsel und Entsorgung		
 WARNUNG	Niemand außer dem Reparaturpersonal oder spezialisierten Auftragnehmern darf das Gerät zerlegen, reparieren oder verändern. Eine unsachgemäße Handhabung bei einer Demontage, Reparatur oder Änderung kann zu Verletzungen, einem Stromschlag oder Brand führen, da das Gerät nicht ordnungsgemäß betrieben wird.	
	Wenden Sie sich an Ihren Händler oder Fachbetrieb, wenn ein Standortwechsel der Einheit erforderlich wird. Eine unsachgemäße Installation kann zu einem Stromschlag oder Brand führen.	
	Beim Ablassen des Kältemittels R744 das Ventil drosseln, um es langsam freizugeben und an einen Ort abzuleiten, an dem sich keine Personen aufhalten. Bei Eindringen in die Augen kann es zu einem Verlust des Sehvermögens kommen. R744 in höherer Konzentration kann schädigen oder ersticken. Im Feststoffzustand wird R744 im Allgemeinen als Trockeneis bezeichnet, das bei -75 °C unter dem Umgebungsdruck sehr kalt ist. Wird es von bloßer Hand berührt, kann es zu Erfrierungen kommen.	

Relevante Normen und Richtlinien

EN 378-2: Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen.

EN 60335-1: Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Druckgeräterichtlinie (DGRL) 2014/68/EU

RoHS-Richtlinie 2011/65/EU

WEEE-Richtlinie 2012/19/EU

(Örtlich geltende Normen)

Scroll-Rollkolbenverdichter		
 WARNUNG	Der Scroll-Rollkolbenverdichter wird sehr heiß. Er ist während und unmittelbar nach dem Anhalten des Betriebs stark erhitzt. Bei Wartungs- und Servicearbeiten ist besondere Vorsicht geboten.	
	Öl wird auf der Hochdruckseite des Scroll-Rollkolbenverdichters zurückgehalten. Insbesondere beim Befüllen oder Ablassen von Öl während Wartungs-, Service- oder Probelaufarbeiten ist Vorsicht geboten.	

Anleitungen

1 – Einführung

Diese Anleitung bezieht sich auf die Verflüssigungssätze Optyma™ iCO₂ OP-UPAC015COP04E für Kälteanwendungen. Sie enthält die erforderlichen Angaben für eine sichere und ordnungsgemäße Nutzung dieser Produkte.

Der Verflüssigungssatz enthält Folgendes:

- Frequenz geregelter Verdichter (Scroll + Rollkolben)
- 2 parallele Gaskühler (beschichtete Rohr-/Lamellenwärmeaustauscher)
- Regler-Einheit
- 2 DC Lüfter Baugruppe
- Sammler
- Hochdruckschalter
- Die Verflüssigungssatz-Baugruppe ist CE, PED zertifiziert nach CAT II
- Dieser Verflüssigungssatz regelt seine Leistung über die Drehzahlregelung mittels Frequenzumrichter.
- Der Verdichter ist an den Frequenzumrichter angeschlossen und wird mit variabler Drehzahl betrieben. Der Frequenzumrichter ändert die Versorgungsspannungsfrequenz des Verdichters, dessen Drehzahl sich nahezu proportional zu dieser Frequenz ändert. Auf diese Weise wird die Leistung geregelt.
- Ob die Last hoch oder niedrig ist, wird anhand des Niederdrucks (ND) des Verdichters ermittelt. Wenn der Niederdruck (ND) hoch ist, wird davon ausgegangen, dass die Last hoch ist, sodass die Ausgangsleistung des Verflüssigungssatzes erhöht wird.
- Die Kompressor-Drehzahlregelung durch Frequenzrichter ermöglicht eine variable Kälteleistung.
- Da sich der Frequenzumrichter in der Vorlaufphase befindet, sinkt der Leistungsfaktor wenn ein Blindleistungskompensations-Kondensator installiert ist. Installieren Sie niemals einen Blindleistungskompensations-Kondensator, da dieser beschädigt werden kann.

Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung von Geräuschproblemen:

1. Die Anlage muss immer geerdet sein.

- Verwenden Sie stets eine geeignete Erdung. Netzform TN-System.
- Führen Sie eine Erdung des Typs D durch (Erdungswiderstand bei 100 Ω oder weniger).
- Möglichst nahe an der Kältemaschine mit einem möglichst kurzen Kabel erden.

2. Trennen Sie die Leitungen des Versorgungsspannungskabels und des Netzkabels anderer Geräte.

3. Wird die Einheit in der Nähe eines Geräts installiert, das elektromagnetische Strahlung abgibt, installieren Sie es so, dass die Strahlung nicht auf den Elektrogerätekasten der Einheit gerichtet wird.

Vermeiden von elektromagnetischen Störungen an anderen Geräten

1. Der Betrieb des Frequenzumrichters belastet das Stromkabel mit Rauschen, das benachbarte Geräte stören könnte. Folgende Punkte sind zu beachten, um Geräuschbeanstandungen zu vermeiden.

- Die Kältemaschine und die Kabel der Versorgungsspannung müssen mindestens 3 m von den Empfangsgeräten entfernt sein.
- Führen Sie das Kabel der Versorgungsspannung durch ein Metallrohr. Stellen Sie sicher, dass die Leitung geerdet ist.
- Erden Sie die Kältemaschine und die Empfangsgeräte einzeln und unabhängig voneinander.

Anleitungen

2 – Handhabung und Lagerung

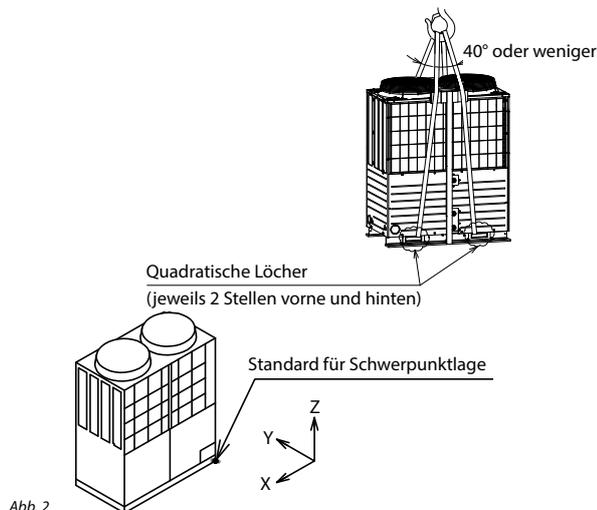
	Wenn der Verflüssigungssatz zur Auslieferung mit Seilen angehoben wird, achten Sie darauf, dass der Schwerpunkt nicht verrutscht. Bei Verlust der Stabilität kann der Verflüssigungssatz herunterfallen.
	Nach Abschluss der Verdrahtungsarbeiten mit einem 500-V-DC-Isolationswiderstandsmessgerät zwischen den Anschlussklemmen des elektrischen Teils und der Erde prüfen und bestätigen, dass es mindestens 1 MΩ erkennt. Messen Sie den Isolationswiderstand aber nicht an der Elektronik (Gleichstromkreis).
	Die Spannung bleibt aufgrund der Restladung nach dem Abschalten der Stromversorgung des Verflüssigungssatzes noch eine Weile erhalten (etwa 1 Minute). Berühren Sie keine elektrischen Teile, bis die LED auf der Leiterplatte des Frequenzumrichters erloschen ist, da dies gefährlich ist.

Auslieferung

- Bestimmen Sie den Transportweg und liefern Sie die Einheit an den Installationsort, ohne die Verpackung zu entfernen.
- Verwenden Sie beim Anheben der Einheit zwei Seile und Schutzpolster, um die von den Seilen andernfalls aufgeschauerten Abschnitte zu schützen.

HINWEIS:

- Achten Sie darauf, die Seile durch die quadratischen Löcher an den Befestigungsbeinen des Verflüssigungssatzes zu führen.
- Schützen Sie die Oberflächen des Verflüssigungssatzes, an denen die Seile angebracht sind, mit Verschleißplatten oder Polstern.



Schwerpunktlage

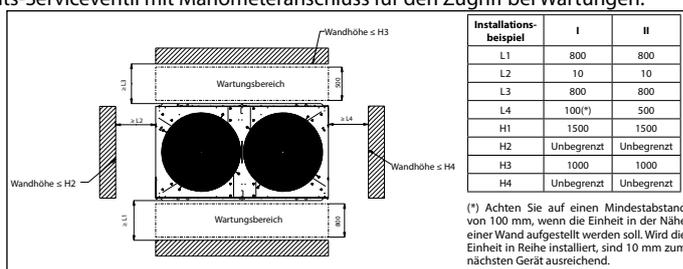
Typ	OP-UPAC015COP04E
Gewicht (kg)	340
X (mm)	608
Y (mm)	342
Z (mm)	620

- Es wird empfohlen, die Verpackung erst am endgültigen Montageort zu öffnen.
- Handhaben Sie das Gerät pfleglich. Die Verpackung gestattet den Einsatz eines Gabelstaplers oder Hubwagens. Verwenden Sie ausschließlich geeignete und sichere Hebezeuge.
- Der Verflüssigungssatz darf nur aufrecht stehend transportiert und gelagert werden.
- Zulässige Lagertemperatur: -35 °C bis 50 °C.
- Die Verpackung darf weder Regen, noch ätzenden Atmosphären ausgesetzt werden.
- Vergewissern Sie sich nach dem Auspacken, dass der Verflüssigungssatz vollständig und unbeschädigt ist.

3 – Sicherheitsvorkehrungen bei der Installation

	Nehmen Sie keine Lötarbeiten vor, solange der Verflüssigungssatz unter Druck steht.
	Stellen Sie den Verflüssigungssatz niemals in einer explosionsfähigen Atmosphäre auf.
	Achten Sie bei der Positionierung des Verflüssigungssatzes darauf, dass keine Durchgänge, Türen, Fenster oder Ähnliches blockiert werden.

- Sorgen Sie im Bereich um und unter dem Gerät für ausreichend Platz, damit die Luft ordnungsgemäß zirkulieren kann und sich die Schalttafeln öffnen lassen. Die Mindestabstände zu den Wänden entnehmen Sie der Abbildung unten.
- Installieren Sie den Verflüssigungssatz NICHT an Orten, die täglich längerer Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind.
- Installieren Sie den Verflüssigungssatz NICHT in aggressiven oder staubigen Umgebungen.
- Sorgen Sie für ein Fundament mit horizontaler Oberfläche (weniger als 3° Gefälle), das solide und stabil genug ist, um das gesamte Gewicht des Verflüssigungssatzes tragen zu können und um Vibrationen und Störungen zu vermeiden.
- Im Aus-Zustand darf die Umgebungstemperatur des Verflüssigungssatzes 50 °C nicht überschreiten.
- Vergewissern Sie sich, dass die Versorgungsspannung den Motoreigenschaften des Verflüssigungssatzes entspricht (siehe Typenschild).
- Verwenden Sie saubere und trockene für Kältemittel geeignete Kupferrohre und Silberlot.
- Benutzen Sie saubere und trockene Anlagenkomponenten.
- Der Verflüssigungssatz Optyma™ iCO₂ verfügt über ein Saug- und Flüssigkeits-Serviceventil mit Manometeranschluss für den Zugriff bei Wartungen.
- Stellen Sie sicher, dass die Festigkeit und Ebenheit des Fundaments Vibrationen und Geräusche verhindern kann.
- Befestigen Sie den Verflüssigungssatz sicher, sodass er nicht durch Erdbeben oder plötzliche Windböen umkippen kann.
- Die Anlage, in die der Verflüssigungssatz eingebaut wird, muss der Druckgeräterichtlinie (DGRL) 2014/68/EU entsprechen. Die Baugruppe des Verflüssigungssatzes Optyma iCO₂ (teilweise vollständige Baugruppe) wurde von der benannten Stelle (Vincotte – Nr. 0026) für DGRL zertifiziert.
- Es wird empfohlen, den Verflüssigungssatz auf Montagegummis oder Schwingungsdämpfern (nicht im Lieferumfang enthalten) zu montieren.



Anleitungen

- Lassen Sie die Stickstoff-Füllung langsam durch den Schraderanschluss ab.
 - Schließen Sie den Verflüssigungssatz möglichst schnell an die Anlage an, um eine Kontamination des Öls mit Umgebungfeuchtigkeit zu vermeiden.
 - Verhindern Sie, dass beim Zuschneiden der Rohrleitungen Fremdkörper in die Anlage eindringen. Bohren Sie niemals Löcher, deren Grate nicht entfernt werden können.
 - Lassen Sie beim Löten größte Vorsicht walten. Verwenden Sie nur modernste Lötverfahren und lüften Sie die Rohrleitungen mit gasförmigem Stickstoff.
 - Schließen Sie die erforderlichen Sicherheits- und Steuergeräte an. Falls der Schraderanschluss verwendet wird, entfernen Sie das interne Ventil.
 - Es wird empfohlen, die Saugleitung bis zum Verdichtereintritt mit einer 19 mm dicken Isolierung zu dämmen.
 - Der Werkstoff für das Kupferrohr muss EN 12735-1 entsprechen. Alle Rohrverbindungen müssen EN 14276-2 entsprechen.
 - Bei der Installation vor Ort muss auf Größe und Gewicht geachtet werden. Empfohlener maximaler Abstand für Rohrschellen entsprechend EN 12735-1 und EN 12735-2.
- Vor dem Öffnen der Ventile müssen die Rohrleitungen angeschlossen werden, damit das Kältemittel zwischen den Teilen der Kälteanlage zirkulieren kann.

Planen und führen Sie die Rohrleitungsarbeiten wie unten beschrieben aus.

- Reinigen Sie das Innere des Niederdruckgeräts, der Leitungen usw. ausreichend, um Schmutz oder Feuchtigkeit zu entfernen, und trocknen Sie sie vor der Verwendung. Verwenden Sie zum Schneiden der Kältemittelleitungen immer einen Rohrschneider und blasen Sie vor dem Anschluss Schmutz mit Stickstoff oder Luft ab. (Vermeiden Sie die Verwendung einer Säge oder eines Schleifers, da dies viele Späne verursachen kann.)
- Verwenden Sie beim Löten von Rohren eine Stickstoff-Spülung, um Oxidablagerungen zu vermeiden.
- Ist der Verflüssigungssatz niedriger als das Niederdruckteil positioniert, darf der Höhenunterschied zwischen ihnen höchstens 5 m betragen beziehungsweise, wenn sie höher angeordnet sind, höchstens 22 m. Die Länge der dazwischen liegenden Rohrleitungen darf höchstens 100 m betragen. (Wenn der Höhenunterschied oder die Rohrlänge diese Standards überschreitet, können besondere Maßnahmen erforderlich sein, wie z. B. die Vergrößerung des Rohrdurchmessers.)

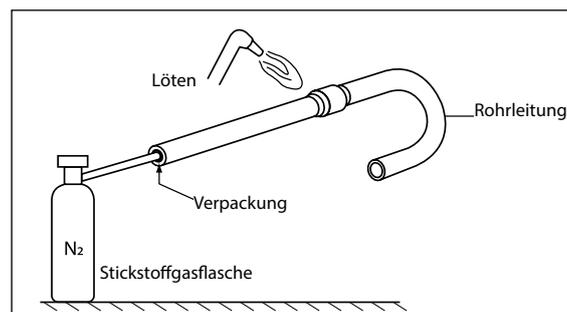


Abb. 4

Typische Installation

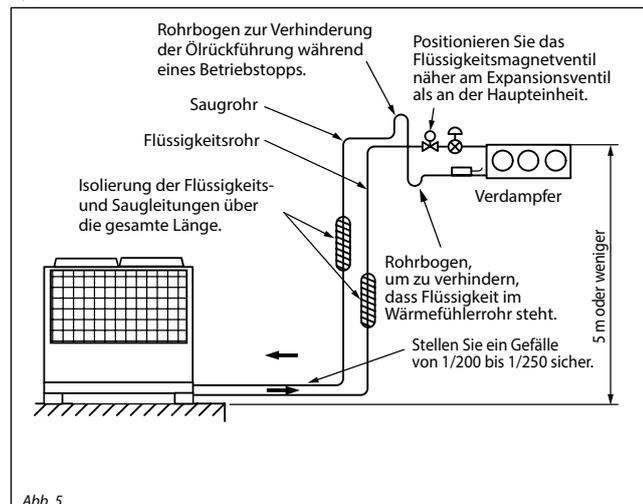


Abb. 5

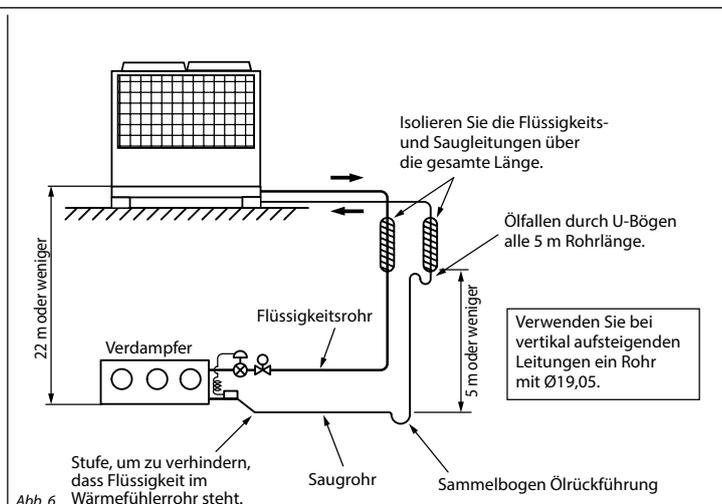


Abb. 6

- Die an den Verdichter angeschlossene Saugleitung muss in alle 3 Dimensionen flexibel sein, um Vibrationen zu dämpfen. Darüber hinaus muss die Verrohrung so erfolgen, dass der Ölrücklauf zum Verdichter sichergestellt ist und dass das Risiko von Flüssigkeitsschlägen im Verdichter ausgeschlossen ist.
 - Achten Sie wegen des großen Temperaturunterschieds darauf, direkten Kontakt zwischen Saug- und Flüssigkeitsrohren ohne Isolierungsmaterial zu vermeiden.
 - Der Verflüssigungssatz ist bei Versand ab Werk mit Stickstoffgas auf ca. 1,0 bar befüllt. Achten Sie darauf, dass die Dichtung bis kurz vor dem Anschluss der Rohre intakt bleibt, um Schmutz oder Feuchtigkeit fernzuhalten. Die Freisetzung in die Atmosphäre muss über Serviceanschlüsse an der Hoch-, Mittel- und Niederdruckseite erfolgen.
- *Trockner (Zubehör der Kältemittelmaschine) wird für die Installation in Flüssigkeitsleitungen empfohlen. Es wird auch empfohlen, den Schmutzfilter vor dem Niederdruck-Expansionsventil zu installieren.

Hinweis zu R744

	Die Drücke des Kältekreislaufs (Dichtigkeits-Prüfdruck, Betriebsdruck etc.) werden ca. 4 Mal höher als die von R404A.
	Die Wandstärke der Kältemittelleitungen variiert je nach Kältemittel und Rohrgröße. Überprüfen Sie, ob die angegebene Stärke eingehalten wird und korrigieren Sie diese bei Bedarf. Sie kann auch je nach Rohrmaterial variieren.
	Esteröl wird als Öl für den Verflüssigungssatz im Kältekreislauf von R744 verwendet. Um eine Kontamination mit Verunreinigungen wie Feuchtigkeit, Schmutz usw. soweit wie möglich zu vermeiden, sind bei der Installation von Kältemittelleitungen die gleichen Maßnahmen und Prüfungen wie bei synthetischen Kältemitteln erforderlich.
	Überwachen Sie sorgfältig die Lagerung und Härtung von Rohren, um sie vor Schmutz oder Feuchtigkeit zu schützen. Spülen mit Stickstoff vor dem Löten um Oxidablagerungen zu vermeiden.

Anleitungen

4 – Installation

	Da sich der Frequenzumrichter in der Vorlaufphase befindet, sinkt der Leistungsfaktor in der Rücklaufphase, wenn ein Vorlaufkondensator installiert ist. Installieren Sie niemals einen Blindleistungskompensations-Kondensator, da dieser beschädigt werden kann.
	Verwenden Sie stets eine geeignete Erdung. Verwenden Sie niemals eine gemeinsame Erdung mit großen Stromgeräten wie einem Motor oder Transformator. Der Anschluss an andere einfache Erdungskabel zur Vermeidung eines Stromschlags, oder an eine Stahlkonstruktion muss vermieden werden.
	Führen Sie eine Erdung des Typs D durch (Erdungswiderstand bei 100 Ω oder weniger).
	Erden Sie so nah wie möglich am Verflüssigungssatz, mit einem möglichst kurzen Kabel.
	Trennen Sie die Leitungen des Versorgungsspannungskabels und des Netzkabels anderer Geräte.
	Wird die Einheit in der Nähe eines Geräts installiert, das elektromagnetische Strahlung abgibt, installieren Sie es so, dass die Strahlung nicht auf den Elektrogerätekasten der Einheit gerichtet wird.

Installationsort (Wählen Sie einen vom Benutzer genehmigten Ort aus.)

Auswahl des Installationsorts

- Gute Luftzirkulation.
- Stabiles Fundament.
- Lufteintritt und -austritt müssen frei von Hindernissen sein.
- Die Einheit darf keiner Wärmestrahlung von einer anderen Wärmequelle ausgesetzt sein.
- Der Luftaustritt darf nicht durch starken Wind beeinflusst werden.
- An einem Ort, an dem die Einheit keine anderen Geräte durch elektro-magnetische Emissionen stört.
- An einem Ort, an dem Wasser abgeleitet werden kann.
- An einem Ort, an dem Geräusche oder heiße Luft keine Belästigung für das Nachbarhaus darstellen.
- An einem Ort, an dem die Einheit nicht eingeschneit wird.
- An einem Ort, an dem die Einheit mindestens 5 m von Fernseher oder Radio entfernt ist. (Um Störungen durch elektromagnetische Wellen zu vermeiden).

HINWEIS:

- Bei Installation von zwei oder mehr Einheiten ausreichend Saugräume vorsehen, um insbesondere eine möglichen Kurzschluss des Luftstroms zu vermeiden.
- Vermeiden Sie die Installation an Orten, an denen brennbares Gas austreten könnte.
- Wird die Einheit an einem der folgenden speziellen Orte installiert, wenden Sie sich an Ihren Händler, um mögliche Korrosion oder Fehler zu vermeiden.
 - Wo korrosives Gas entsteht (Spa).
 - Wo es salzigen Winden (Küste) ausgesetzt ist.
 - Wo sich Rauch entwickeln kann.
 - In der Nähe einer Maschine, die elektromagnetische Strahlung erzeugt.

Achtung:

Achten Sie darauf, dass die Installationsorte sicher sind.

- Eine Unterbrechung oder Kurzschluss des Luftstroms kann zu Fehlern am Verdichter oder an elektrischen Geräten führen.

*Gerät für den Anschluss an der Niederdruckseite

Geräte (Kühlmöbel usw.) für den Anschluss an der Niederdruckseite des Verflüssigungssatzes entsprechend der folgenden Tabelle auswählen und anschließen.

Element	Spezifikationen
Anzahl anschließbarer Einheiten	1–8 Einheiten
Last	Bestimmen Sie die Leistung von Innengeräten (Kühlmöbel usw.), die an die Niederdruckseite der Kühleinheit angeschlossen sind, so dass die Gesamtnennleistung dieser Einheiten bei über 50 % und unter 100 % der Leistung der Kühleinheit liegt.
Minimale Last während des Betriebs	Wenn zwei oder mehr Innengeräte angeschlossen sind und diese durch das Thermostat ausgeschaltet werden, müssen sie so angeordnet werden, dass sie mit über 5 0% der Nennleistung der Kühleinheit arbeiten.
Modulregler	Verwenden Sie spezielle Modulregler und Expansionsventile, die von Danfoss empfohlen werden
Expansionsventil	Wählen Sie einen geeigneten Durchmesser (Kälteleistung) für das elektronische Expansionsventil. Empfehlung (Beispiel) ... wenn 3 Einheiten an der Niederdruckseite angeschlossen sind: AKV 10P4.
Spezifikationen des Wärmeübertragers	Wählen Sie in der folgenden Abbildung die Spezifikationen aus, bei denen die Kältemittel-Durchflussgeschwindigkeit in den Wärmeübertragerrohren innerhalb des Ölrückführbereichs liegt.

Bereich der Gasdurchflussgeschwindigkeit am Verdampferaustritt im Nennbetrieb.

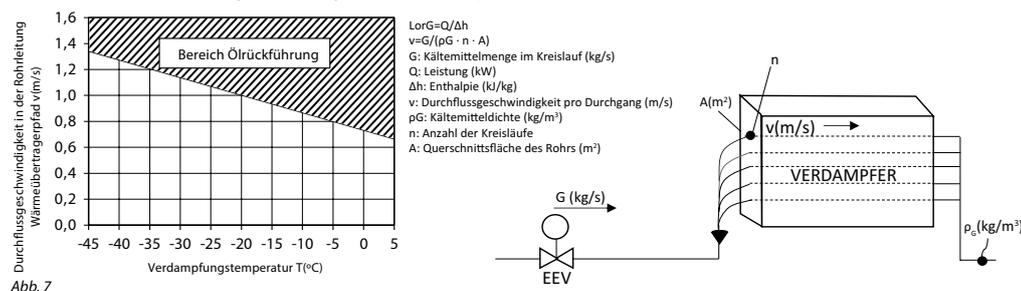


Abb. 7

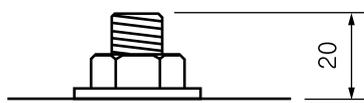
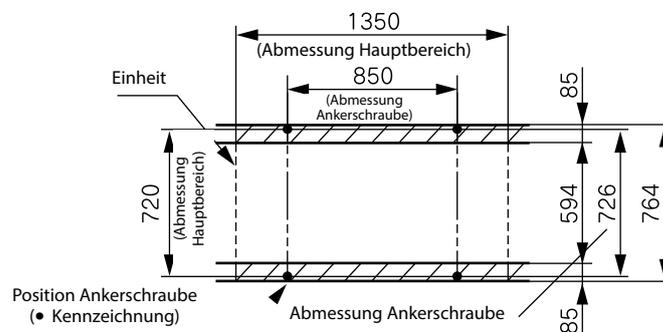
	Installieren Sie den Fehlerstromschutzschalter am Stromkreis, um eine sicherere Schutzfunktion zu gewährleisten. Sie verhindert einen Stromschlag im Falle eines Erdschlusses.
	Reinigungslösungen von Gaskühlern oder Frostschutzlösungen dürfen nicht in die Kanalisation gelangen, sondern müssen gemäß den geltenden Gesetzen entsorgt werden. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Ihren Händler oder den Kundendienst des Herstellers.

Anleitungen

Vorsicht bei der Installation des Verflüssigungssatzes

1. Position der Ankerschrauben

•Stellen Sie sicher, dass die FüÙe der Kältemaschine mit vier Ankerschrauben (M10) befestigt sind. Die optimale Höhe der Schraube über der Oberfläche beträgt 20 mm.



•Alle Abmessungen in mm, wenn nicht anders angegeben.



Abb. 8

2. Träger

- Stellen Sie sicher, dass die Festigkeit und Ebenheit des Fundaments Vibrationen und Geräusche verhindern kann.
- Das Fundament muss größer sein als die schattierten Bereiche in den obigen Abbildungen (größer als die Vorderseite der Befestigungsbeine des Verflüssigungssatzes).
- Das Fundament muss in seitlicher Richtung des Verflüssigungssatzes verlaufen, wie oben dargestellt (in Richtung der Breite von 1.350 mm).
- Befestigen Sie den Verflüssigungssatz sicher, sodass er nicht durch Erdbeben oder plötzliche Windböen umkippen kann.

3. Gummidämpfer

•Die Größe des Gummidämpfers muss den gesamten unteren Bereich des Befestigungsfußes tragen können. (Siehe folgende Abbildung.)

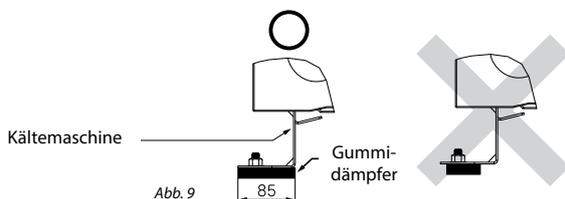


Abb. 9

HINWEIS:

- Montieren Sie den Gummidämpfer so, dass er den gesamten unteren Bereich des Befestigungsfußes des Verflüssigungssatzes stützt.
- Es ist unzulässig, dass der untere Bereich des Befestigungsfußes teilweise über den Gummidämpfer herausragt oder nur teilweise durch den Gummidämpfer gestützt wird.

4. Bereitstellung in schneereicher Region

Sorgen Sie in schneereichen Regionen für folgende Maßnahmen, damit der Lufteintritt und -austritt und der Boden der Grundplatte nicht eingeschnitten werden.

- Installieren Sie das Außengerät auf einem Ständer, der höher ist als die erwartete Schneefläche.
- Installieren Sie die Einheit unter einem Dachvorsprung oder einem Schneedach (bauseits).

Anleitungen

Rohrleitungsarbeiten vor Ort

1. Rohrdurchmesser

Bereiten Sie die Kältemittelleitungen vor Ort vor. Die Rohrverbindungen erfolgen wie unten dargestellt.

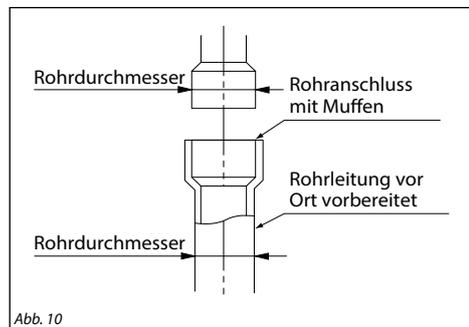


Abb. 10

Maße

Typ	Durchmesser Anschlussrohr (Beispiel) (mm)	
	Saugrohr	Flüssigkeitsrohr
OP-UPAC015COP04E	Ø19,05 (Löten)	Ø12,7 (Löten)

*Es wird die Rohrwandstärke von C1220T 1/2H dargestellt.

2. Saugrohr

- Sorgen Sie am seitlichen Verlauf des Saugrohrs für ein Abwärtsgefälle (1/200 bis 1/250). Für einen reibungslosen Rücklauf des Schmieröls keine Flüssigkeitsfalle am seitlichen Verlauf des Abschnitts bereitstellen. Bei Höhenunterschieden von über 5 m zwischen dem Verflüssigungssatz und dem Niederdruckgerät eine kleine Flüssigkeitsfalle einbauen.

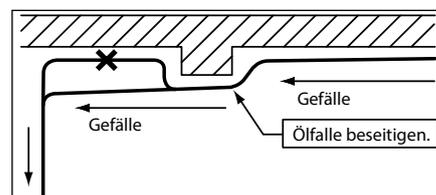


Abb. 11

3. Flüssigkeitsleitung

- Installieren Sie das Flüssigkeitsmagnetventil kurz vor dem Expansionsventil.
- Wenn die Flüssigkeitsleitungen durch externe Wärmequellen überhitzt werden, entsteht Flashgas, wodurch die Kälteleistung verringert wird. Verlegen Sie die Flüssigkeitsleitungen an einem möglichst kühlen Ort. Isolieren Sie die Leitungen, wenn sie an einem Ort mit hoher Temperatur verlaufen.

Allgemeine Empfehlung

Wählen Sie Rohre mit PS 80 bar. Stellen Sie bei Ihrem Lieferanten sicher, dass das Rohrmaterial für das Biegen für PS 80 bar Anwendungen geeignet ist.

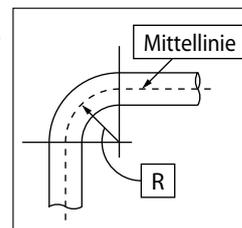


Abb. 12

Hinweis für R744 (CO₂)

Da R744 (CO₂) Metalle korrodieren kann, wenn es sich in Wasser löst und schwach sauer wird, muss es durch Vakuumtrocknung ausreichend getrocknet werden.

	Starten Sie die Evakuierung von der Niederdruckseite aus, um die Umkehrphase am Verdichter zu verhindern.
	Vakuum 4 Stunden auf 0,67 mbar.
	Verwenden Sie eine Vakuumpumpe mit einer höheren Abluftgeschwindigkeit. (Herkömmliche, sehr häufig verwendete kleine Pumpen mit einer Abluftgeschwindigkeit von 20 bis 30 l/min benötigen zu viel Zeit.)
	Installieren Sie einen Vakuumpumpenadapter, um zu verhindern, dass Öl aus der Pumpe in den Kältekreislauf zurückfließt.
	Verwenden Sie ein Sammelrohrventil und einen Füllschlauch speziell für R744 (CO ₂).
	Ein Anschlussstück (Reduzierstück) zur Montage am Serviceventil ist im Zubehör enthalten. Stellen Sie vor Durchführung der Luftdichtigkeitsprüfung oder vor dem Vakuumziehen die Verbindung bestimmungsgemäß fertig.
	Wenn das Vakuum ansteigt, wird das Vorhandensein von Feuchtigkeit oder Undichtigkeiten vermutet. Auf Feuchtigkeit oder Undichtigkeiten prüfen. (Besondere Vakuumtrocknung)
	<ol style="list-style-type: none"> i. Erste Vakuumtrocknung ii. Erste Vakuumtrocknung: mit 0,5 bar Stickstoff befüllen. Verwenden Sie immer Stickstoff. iii. Zweite Vakuumtrocknung iv. Das Endvakuum muss danach auf -1 bar gehalten werden. Ist dies nicht der Fall, wiederholen Sie die Vakuumtrocknung und Vakuumbrechung.

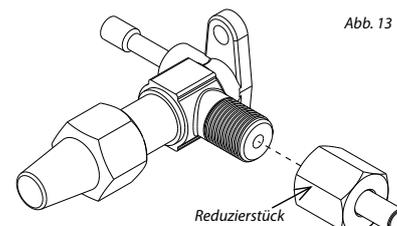


Abb. 13

Anleitungen

5 – Druckprobe

- Druckprobe an Rohrleitungen mit 1,1 x PS durchführen.
- Der Verflüssigungssatz selbst muss nicht druckgeprüft werden, da dies bereits im Werk erfolgt ist.
- Sicherheitsventil zum Schutz des Verdampfers ausbauen. Vergessen Sie nicht, es vor dem Lecktest wieder zu installieren.

5.1 – Lecksuche



Setzen Sie den Kreislauf niemals mit Sauerstoff oder trockener Luft unter Druck. Das könnte einen Brand oder eine Explosion verursachen.

- Benutzen Sie keinen Farbstoff für die Lecksuche.
- Überprüfen Sie die gesamte Anlage auf Dichtigkeit.
- Reparieren Sie entdeckte Lecks und wiederholen Sie dann die Lecksuche.

Luftdichtigkeitsprüfung

1. Austrittsleitung

- Wenn der Kältekreislauf fertig installiert ist, prüfen Sie die gesamte Anlage auf Dichtheit, bevor Sie die Rohrleitungen wärmedämmen. Der Prüfdruck an der Installation beträgt 80 bar auf der Hoch-, Mittel- und Niederdruckseite.
- Füllen Sie Stickstoffgas über den Serviceanschluss und den Ölserviceanschluss auf der Hochdruckseite ein. Füllen Sie das Gas auf der Mittel- und Niederdruckseite über den Serviceanschluss auf der Mitteldruckseite und den Serviceanschluss auf der Niederdruckseite ein. Füllen Sie das Gas zunächst in die Hochdruckseite, und danach in die Niederdruckseite ein.

2. Öffnen und Schließen von Magnetventil und Expansionsventil

- Wenn die Einheit während der Luftdichtigkeitsprüfung nicht mit Strom versorgt wird: Entfernen Sie die Spule vom Magnetventil an der Mitteldruck-Saugseite (SV-INJ) und führen mit einem speziellen Magneten eine Zwangsöffnung durch.
- Wenn die Einheit während der Dichtigkeitsprüfung mit Strom versorgt wird: Schalten Sie den DIP-Schalter SW5-7 auf ON (*). Alle Magnet- und Expansionsventile öffnen sich, deshalb ist keine Zwangsöffnung erforderlich.

(*) Funktionsweise des DIP-Schalters 5-7

1. Schalten Sie den DIP-Schalter auf EIN, wenn die Versorgungsspannung ausgeschaltet ist.
2. Schalten Sie den Strom ein.
3. Schalten Sie SW5-7 nach Abschluss der Prüfung auf OFF (nach unten). (Die Stromversorgung kann eingeschaltet sein.)

3. Prüfverfahren

- Den vorgegebenen Druck nicht mit einem Mal beaufschlagen, sondern schrittweise erhöhen.
- Die Druckbeaufschlagung bei jedem Schritt von 10 bar, 30 bar und 70 bar stoppen und abwarten, um zu sehen, ob der Druck abfällt.
- Erhöhen Sie dann den Druck auf den Auslegungsdruck und notieren Sie die Umgebungstemperatur und den Druck.

Tragen Sie eine Schaumflüssigkeit auf die Oberfläche auf. Wenn kein Schaum entsteht, ist der Test bestanden. Der Test ist auch dann bestanden, wenn der Druck nach ca. einem Tag lang unter dem angegebenen Druck nicht abfällt.

Es ist notwendig, eine Korrektur für Schwankungen der Umgebungstemperatur anzuwenden.

Beispiel für 1 K (Kelvin) Veränderung der Umgebungstemperatur:

T1 = 20°C = 293K; (20 +273K)

T2 = 21°C = 294K; (21 +273K)

PT1 = 80,0 bar; PT2 = ?

PT2 = PT1 * T2 / T1 = 80,0bar * 294K / 293K = 80,3bar

Daraus folgend, 1K Temperaturveränderung ergibt 0,3 bar Druckänderung.

$$\text{Absoluter Druck bei Messung} = \text{Absoluter Druck bei Druckbeaufschlagung} \times \frac{(273^\circ\text{C} + \text{Temperatur bei Messung})}{(273^\circ\text{C} + \text{Temperatur bei Druckbeaufschlagung})}$$

Absoluter Druck = Überdruck + 1,0133 bar

(Der Überdruck ist der am Sammelrohr angezeigte Druck.)

Fällt der Druck, sind an einigen Stellen Lecks. Suchen Sie die Leckstellen und beheben Sie diese.

Prüfen Sie bei Undichtigkeiten den geschweißten und den verschraubten Abschnitt mit Schaumflüssigkeit.

Arbeitsablauf

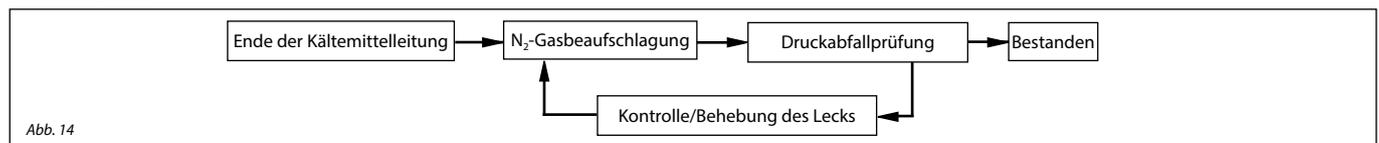


Abb. 14

Hinweis

Hoch-, Mittel- und Saugdruck dieser Einheit werden auf dem 7-Segment-Display an der Steuerplatine angezeigt. Sie werden nicht angezeigt, wenn die Versorgungsspannung ausgeschaltet ist. Überprüfen Sie in diesem Fall den Anschluss, indem Sie eine Manometerbrücke an den Serviceanschlüssen der Hoch-, Mittel- und Niederdruckseiten installieren.

(Die Position der Serviceanschlüsse ist in der folgenden Abbildung dargestellt.)

Beginnen Sie beim Belüften mit Gas an der Niederdruckseite. (Achten Sie darauf, dass der Druck auf der Niederdruckseite des Verdichters nicht höher ist als der auf der Hochdruckseite.)

Anleitungen

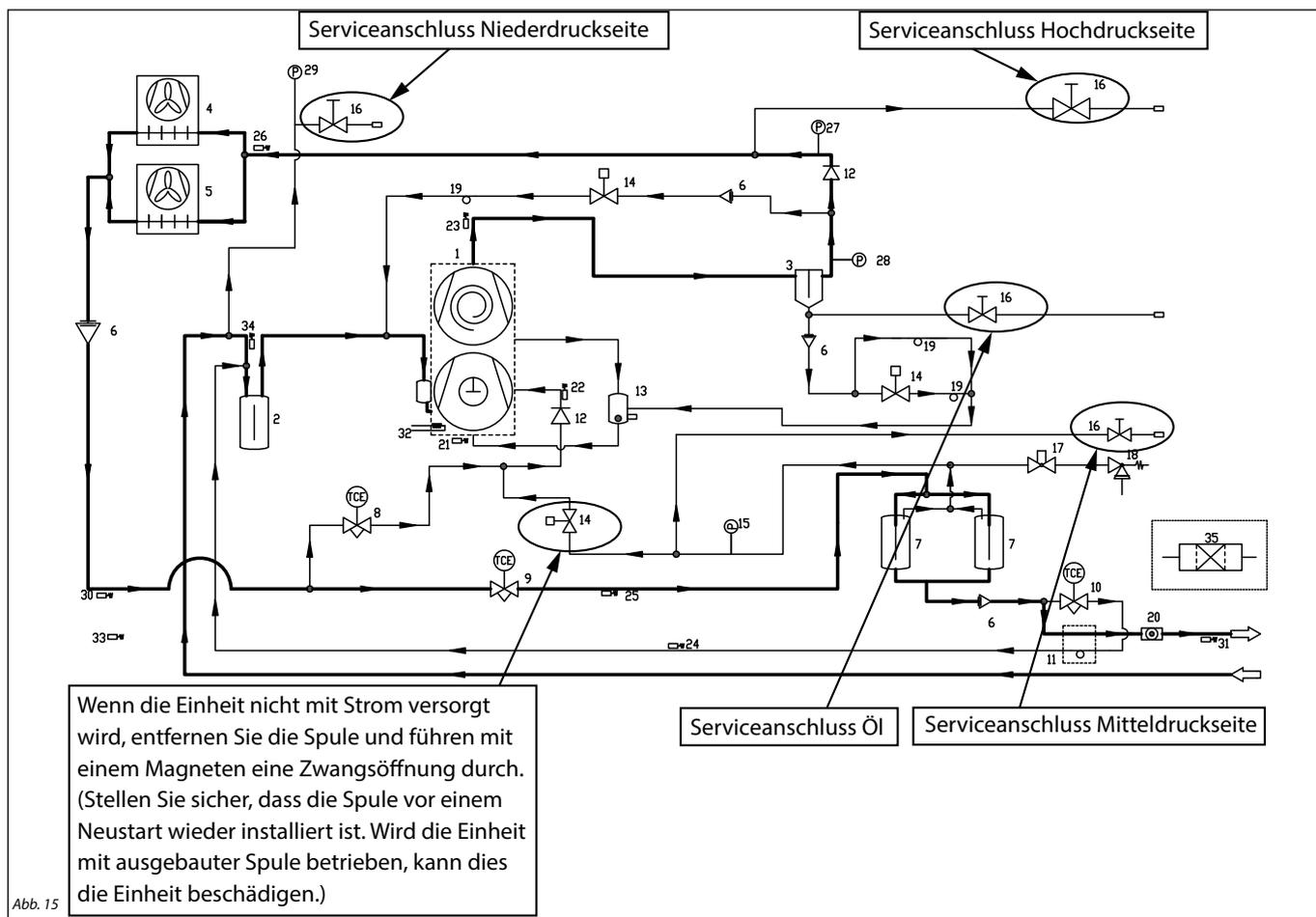


Abb. 15

6 – Evakuierung

- Benutzen Sie niemals den Verdichter zur Evakuierung der Anlage.
- Schließen Sie sowohl an die Nieder- als auch an die Hochdruckseite eine Vakuumpumpe an, um eine schnellere und effiziente Evakuierung zu erhalten.
- Evakuieren Sie die Anlage bis auf einen Absolutwert von 500 $\mu\text{m Hg}$ (0,67 mbar).
- Verwenden Sie während der Evakuierung kein Megohmmeter und legen Sie keine Spannung an den Verdichter an, um eine Beschädigung des Verdichters zu vermeiden.
- Schließen Sie zum Evakuieren nach der Dichtigkeitsprüfung die Vakuumpumpe an den Serviceanschluss der Niederdruckseite und den Serviceanschluss der Hochdruckseite an (siehe Abb. 15).
- Verwenden Sie immer eine Vakuumpumpe für die Anlage.
- Prüfen Sie den Niederdruck B mit der Manometerbrücke oder dem Vakuummeter.
- Wenn die Einheit nicht eingeschaltet ist, entfernen Sie die Spule vom Magnetventil für die Mitteldruck-Saugseite und führen mit einem speziellen Magneten eine Zwangsöffnung durch.
- Wenn die Einheit eingeschaltet ist, schalten Sie den DIP-Schalter SW5-7 auf ON (nach oben), um die Stromversorgung der Einheit einzuschalten. Das elektronische Expansionsventil und das Magnetventil in der Einheit öffnen sich. Die Vakuumpumpe ist zu diesem Zeitpunkt nur an der Niederdruckseite angeschlossen.

6.1. Ölfüllung des Verflüssigungssatzes

- Füllen Sie während des Vakuumierens Öl über den Serviceanschluss des Verflüssigungssatzes nach.
- Wenn die Einheit nicht eingeschaltet ist, entfernen Sie die Spulen vom Heißgas-Bypass-Magnetventil und vom Ölrücklauf-Magnetventil und führen mit einem speziellen Magneten eine Zwangsöffnung des Magnetventils durch.
- Wenn die Einheit eingeschaltet ist, schalten Sie die Versorgungsspannung der Einheit aus, stellen Sie den DIP-Schalter SW5-7 auf ON (nach oben), und schalten die Einheit wieder ein. Das elektronische Expansionsventil und das Magnetventil in der Einheit öffnen sich. Stellen Sie sicher, dass SW5-7 auf OFF (nach unten) gestellt wird, wenn die Arbeit beendet ist. Die Vakuumpumpe ist nur zu diesem Zeitpunkt an den Serviceanschluss auf der Niederdruckseite angeschlossen.
- Bei langen Rohren oder einem Ölpumpf im Verdampfer reicht das im Verflüssigungssatz bzw. im Verdichter zurückgehaltene Öl nicht aus. Füllen Sie zusätzliches Öl für den Verflüssigungssatz gemäß (1) und (2) unten ein.
- Vergewissern Sie sich, dass nach dem Befüllen mit zusätzlichem Öl auf dem 7-Segment-Display „C32 (Niveauschalter)“, 1 (mit Öl)“ angezeigt wird. Wenn das Öl nicht ausreicht, wird „0“ angezeigt. (Nach dem Stoppen des Gefrierbetriebs kann z. B. der Ölstand aufgrund der Druckdifferenz im Verdichter vorübergehend auf „0“ sinken. Wenn bei laufendem Verdichter dauerhaft „0“ angezeigt wird, muss zusätzliches Öl nachgefüllt werden.) Wenn die 7-Segment Anzeige C32 anzeigt, dann zeigt das dritte 7-Segment Modul von rechts den OLS1-2-Status an.
- Wenn das Öl im Verflüssigungssatz während des Betriebs nicht mehr ausreicht und OLS1-2 ausgelöst wird, wird der Ölstandsalarm „oPE88-1“ oder der Ölstandsfehler „E88-1“ auf dem 7-Segment-Display angezeigt. (DIP-Schalter SW6-5 OFF steht für Alarm oder ON für Fehler.) Wenn ein Alarm oder ein Fehler auftritt, muss zusätzliches Öl für den Verflüssigungssatz nachgefüllt werden.
- Die Zeit niedrigen Ölstands OLS1-2 während des Kompressorbetriebs kann mit Hilfe der 7-Segment-Anzeige „C42“ angezeigt werden.

Anleitungen

6.2. Berechnung der Füllmenge des Öls im Verflüssigungssatz

Verwenden Sie folgende Gleichung:

$$\text{Verflüssigungssatzölmenge (cm}^3\text{)} = \text{Verflüssigungssatz Standardölmenge} * 1 \text{ (cm}^3\text{)} + \text{Verflüssigungssatzölmenge Rohrleitungen} * 2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

(*1). Verflüssigungssatz Standardölmenge (ab Werk befüllt)

	Diamond Freeze MA68
Erstfüllmenge Öl für Verflüssigungssatz	1.830 ml

(*2). Ölmenge für Rohrleitungen des Verflüssigungssatzes

•Diese wird auf der Grundlage der Spezifikationen für den Anschluss der Gasleitung (Rohrgröße) und der Länge jeder Leitung berechnet. Wenn kein Abzweigrohr verwendet wird, die Länge des Rohrs zum entferntesten Niederdruckgerät als Rohrlänge wählen. Wird ein Abzweigrohr verwendet, nehmen Sie die Summe der Rohrlänge zum Rohranschluss des am weitesten entfernten Niederdruckgeräts von der ersten Abzweigung und die Rohrlänge zum Rohranschluss des am zweitweitesten entfernten Geräts als Rohrlänge. Ein Beispiel für die Berechnung bei abzweigenden Rohren ist unten dargestellt.

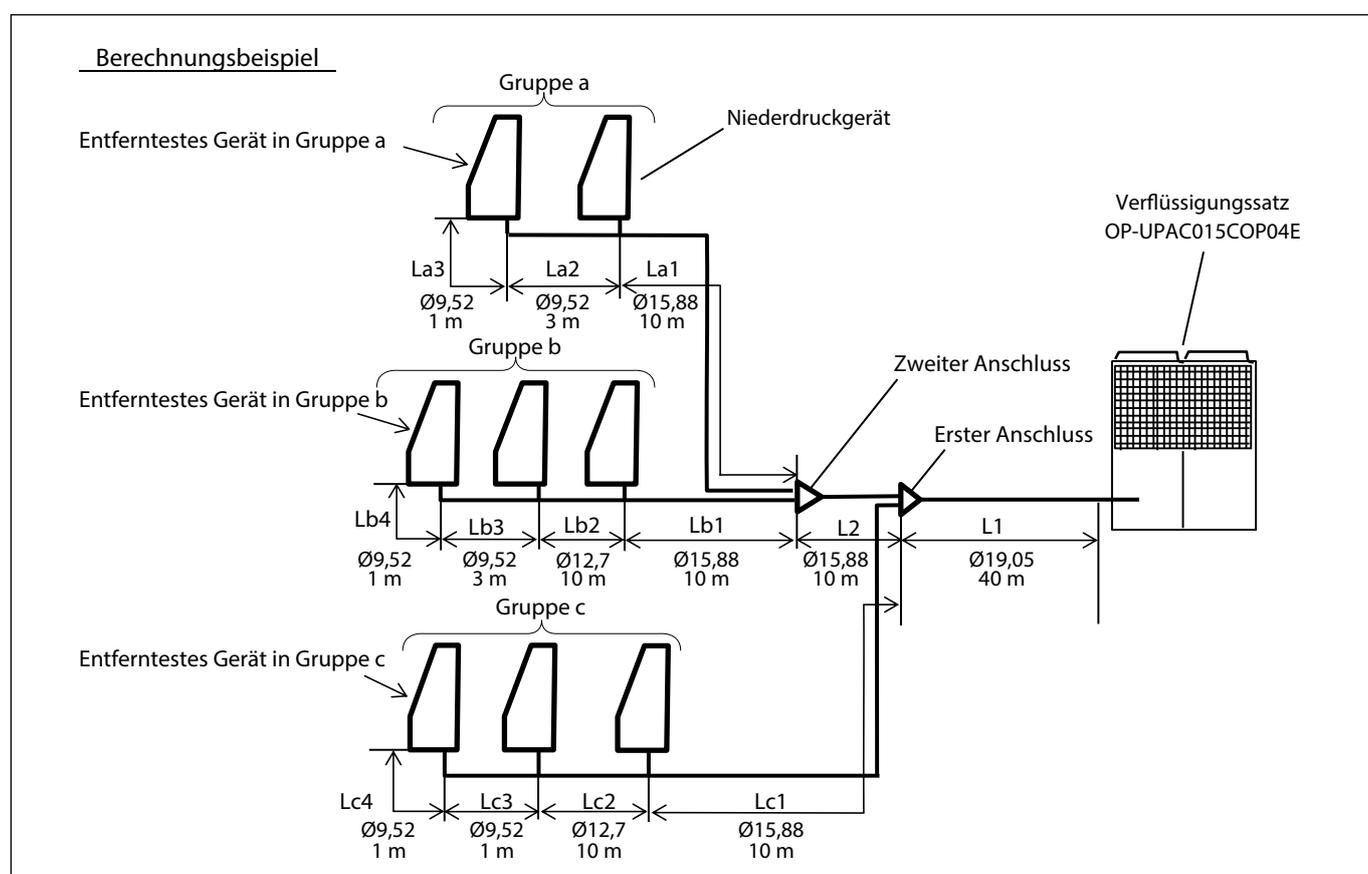


Abb. 16

Anleitungen

•Die für die Berechnung der Ölmenge erforderlichen Angaben hängen von der weitesten Entfernung von der ersten Abzweigung ab.

Entferntestes Gerät in Gruppe a: $LA = L2 + La1 + La2 + La3$

Entferntestes Gerät in Gruppe b: $LB = L2 + Lb1 + Lb2 + Lb3 + Lb4$

Entferntestes Gerät in Gruppe c: $LC = Lc1 + Lc2 + Lc3 + Lc4$

Wenn $LB > LC > LA$ muss die Ölmenge für die Rohrleitungen aus LB und LC berechnet werden.

•Ölmenge für Verflüssigungssatz Rohrleitungen = (Ölmenge/Einheitslänge der L1-Leitung) x L1 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der L2-Leitung) x L2 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lb1-Leitung) x Lb1 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lb2-Leitung) x Lb2 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lb3-Leitung) x Lb3 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lb4-Leitung) x Lb4 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lc1-Leitung) x Lc1 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lc2-Leitung) x Lc2 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lc3-Leitung) x Lc3 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lc4-Leitung) x Lc4 (m) (a)

Ölmenge/m Kältemittelleitung (Gasleitung)					
Kältemittelrohrgröße x Wandstärke (Bei Werkstoff: C1220 1/2H)	Ø6,35x0,5	Ø9,52x0,8	Ø12,7x1,0	Ø15,88x1,2	Ø19,05x1,4
Füllmenge (ml/m)	3	5	7	11	16

•Berechnen Sie die Ölmenge des Verflüssigungssatzes anhand der obigen Gleichung (a).

Ölmenge Kältemittelleitung = $16 \times 40 + 11 \times 10 + 11 \times 10 + 7 \times 10 + 5 \times 3 + 5 \times 1 + 11 \times 10 + 7 \times 10 + 5 \times 1 + 5 \times 1 = 1.140 \text{ ml}$

3 Zusätzliche Ölmenge Verflüssigungssatz Rohrleitungen

Das zusätzliche Öl für den Verflüssigungssatz wird auf 1.140 ml von 2 berechnet. Die mit 2 berechnete Ölmenge um die Einheit auf volle 100 ml aufrunden.

Wenn das mit 2 berechnete Öl für den Verflüssigungssatz weniger als 640 ml beträgt, ist es nicht erforderlich, die Leitungsölmenge hinzuzufügen.

Das Gesamtöl des Verflüssigungssatzes im System ergibt $1.830 \text{ ml} + 1.140 \text{ ml} = 2.970 \text{ ml}$ von 1 und 2.

4 Maximale Ölmenge Kältemaschine

Die maximale Ölmenge der Kältemaschine ist je nach Rohrlänge unterschiedlich. Die folgende Gleichung zeigt die Berechnung der Ø19,05 äquivalenten Rohrlänge und das folgende Diagramm zeigt die maximale Ölmenge der Kältemittelmaschine bei jeweils Ø19,05 äquivalenter Rohrlänge.

Ø19,05 äquivalente Rohrlänge = Kälteölmenge Rohrleitung (ml)/16 (ml/m)

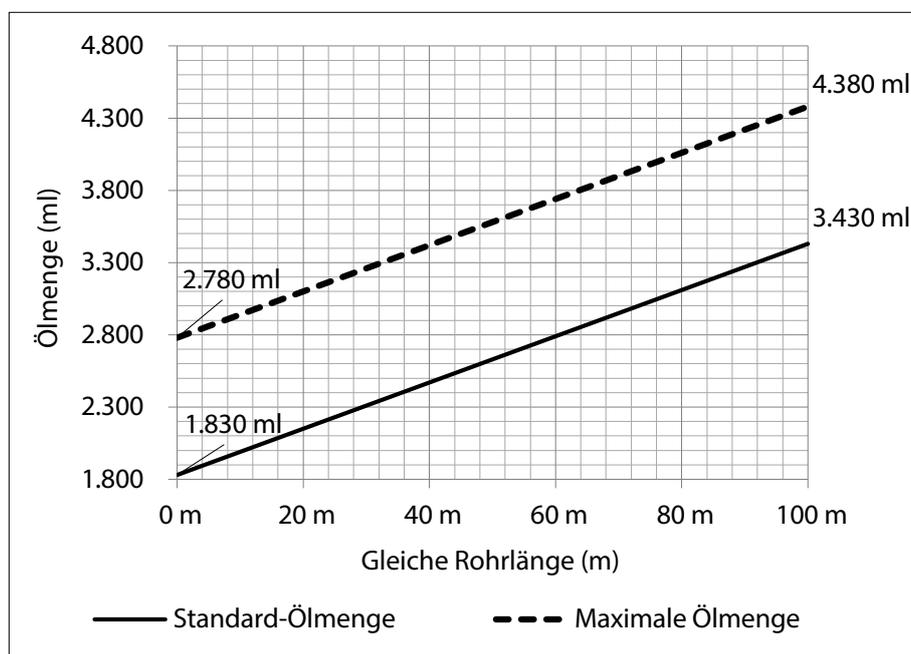
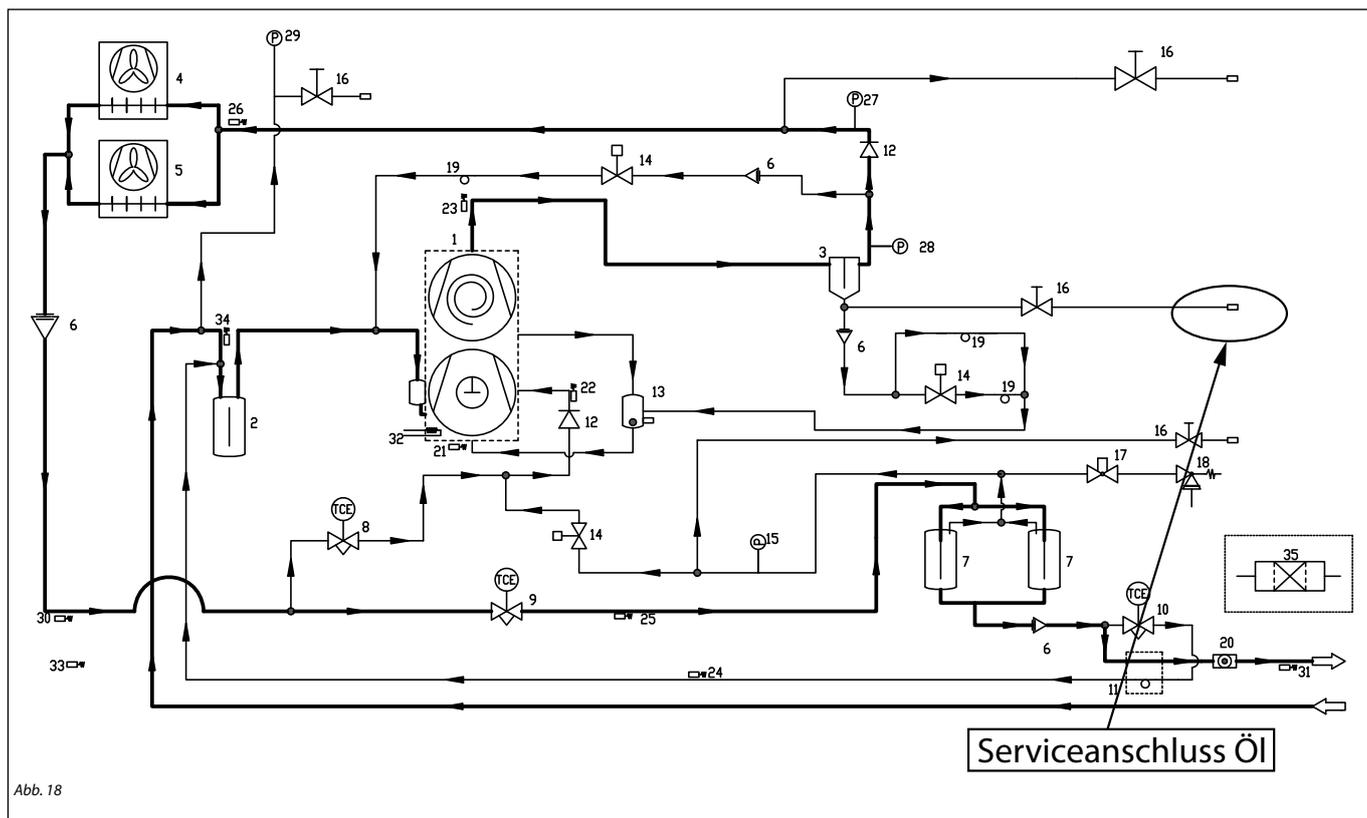


Abb. 17

Anleitungen

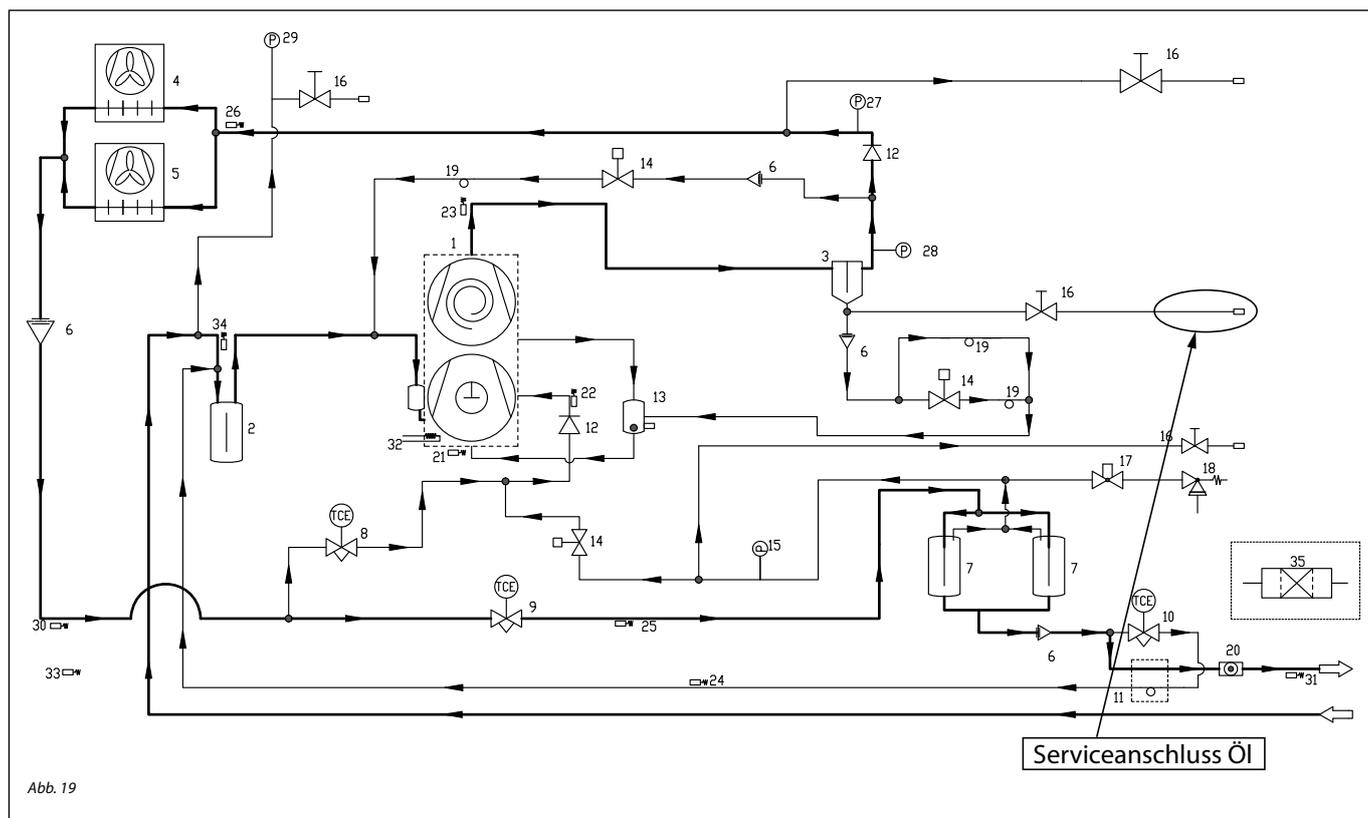


Vorsicht bei der Installation

1. Die Aussetzungs-Dauer von Öl aus dem Verflüssigungssatz in Atmosphäre sollte so kurz wie möglich sein.
2. Brauchen Sie das Öl des Verflüssigungssatzes zum Nachfüllen auf. Sobald der Ölbehälter geöffnet ist, sollte er vollständig verwendet und nicht für eine spätere Verwendung aufbewahrt werden.
3. Die Umgebungstemperatur bei der Lagerung sollte 40° C nicht überschreiten und Orte mit direkter Sonneneinstrahlung oder starken Temperaturschwankungen sollten vermieden werden.
4. Das Öl wird farblos und transparent.
5. Da das Innere der Einheit während des Nachfüllens von Öl in den Verflüssigungssatz unter Vakuum steht, achten Sie unbedingt darauf, keine Luft einzuleiten.
6. Bitte beachten Sie, dass eine spezielle Vorrichtung (Handpumpe) erforderlich ist, wenn nach dem Betrieb des Verflüssigungssatzes Öl nachgefüllt werden soll.
7. Entsorgen Sie das Öl und den Behälter des Verflüssigungssatzes nach dem Öffnen gemäß den Vorschriften des jeweiligen Landes.

Anleitungen

6.3. Nachfüllen von Öl in den Verflüssigungssatz nach dem Betrieb



Hinweis:

Der gesamte Verdichter wird unmittelbar nach dem Betrieb sehr heiß und steht unter Hochdruck. Gehen Sie mit größter Sorgfalt damit um.

1. Stoppen Sie den Verflüssigungssatz.
2. Verbinden Sie die Handpumpe und die Einheit mit einem Fülldruckschlauch (für CO₂).
*Stellen Sie vor dem Anschließen des Druckschlauchs sicher, dass das Ventil am Ölserviceanschluss geschlossen ist.
3. Setzen Sie das Öl des Verflüssigungssatzes mit der Handpumpe unter Druck. Wenn der Druck den Ausgleichsdruck übersteigt, öffnen Sie das Ventil am Ölserviceanschluss und befüllen den Verflüssigungssatz mit Öl.
4. Nach dem Befüllen mit Öl das Ventil am Ölserviceanschluss schließen und den Fülldruckschlauch (für CO₂) entfernen.
5. Im Betriebszustand den Ölstand in der Ölwanne prüfen.

6.4. Kältemittelfüllung

Füllen Sie nach dem Vakuumieren und Befüllen des Verflüssigungssatzes mit Öl das Kältemittel wie folgt.

- Verwenden Sie Kältemittel der Klasse 4.5 (5 ppm Wasser, Reinheit 99,995 %).

1. Gewichtskontrolle der Kältemittelflasche

- Verwenden Sie immer ein Gewicht, wenn das Kältemittel eingefüllt ist, und füllen Sie es in der angegebenen Menge ein, wie mit der folgenden Gleichung berechnet.

2. Berechnung der Kältemittelfüllmenge

Berechnen Sie die Füllmenge mit folgender Gleichung.

Kältemittelfüllmenge (kg) = Standard-Kältemittelmenge des Verflüssigungssatzes + Kältemittelmenge für den Kühlmöbel- oder Kühlraumverdampfer + Kältemittelmenge der Rohrleitungen.

Bezüglich dieser Kältemittelmengen siehe (3).1, (3).2 und (3).3.

(3).1 Standard-Kältemittelmenge des Verflüssigungssatzes

Standardkältemittelmenge des Verflüssigungssatzes (kg)	
Einstellung Verdampfungstemperatur ≤ -5° C	Einstellung Verdampfungstemperatur > -5° C
10,2	12,2

Anleitungen

(3.2) Kältemittelmenge für angeschlossene Kühlmöbel- oder Kühlraumverdampfer

Überprüfen Sie die Gesamtleistung (ℓ) der anzuschließenden Kühlmöbel- und Kühlraumverdampfer. Berechnen Sie die Füllmenge durch Multiplizieren der Kältemittelfüllmenge.

Kältemittel der anzuschließenden Kühlmöbel- oder Kühlraumverdampfer = Gesamtleistung der anzuschließenden Kühlmöbel- oder Kühlraumverdampfer (ℓ) x Kältemittelfüllmenge

*Kältemittelfüllmenge von Kühlmöbeln- oder Kühlraumverdampfer: 0,2 (kg/ ℓ)

(3.3) Kältemittelmenge Rohrleitung

Die Kältemittelfüllmenge der Rohrleitungen wird anhand der Spezifikationen der Flüssigkeitsleitung (Rohrgröße) und der Länge jeder Leitung berechnet.

Kältemittelfüllmenge Rohrleitungen (kg) = zusätzliche Füllmenge/m von $\varnothing 6,35$ (kg/m) x L1 + zusätzliche Füllmenge/m von $\varnothing 9,52$ (kg/m) x L2 + zusätzliche Füllmenge/m von $\varnothing 12,7$ (kg/m) x L3 + zusätzliche Füllmenge/m von $\varnothing 15,88$ (kg/m) x L4 + zusätzliche Füllmenge/m von $\varnothing 19,05$ (kg/m) x L5

L1: Gesamtlänge $\varnothing 6,35$ (m), L2: Gesamtlänge $\varnothing 9,52$ (m), L3: Gesamtlänge $\varnothing 12,7$ (m), L4: Gesamtlänge $\varnothing 15,88$ (m), L5: Gesamtlänge $\varnothing 19,05$ (m)

4. Maximale Kältemittelfüllmenge

Überprüfen Sie, dass die Kältemittelfüllmenge, wie in Schritt (3) berechnet, nicht größer ist als die maximale Kältemittelfüllmenge.

Die maximale Kältemittelfüllmenge entnehmen Sie der Abb. 20 von $\varnothing 12,7$ äquivalenter Rohrlänge, und berechnen Sie $\varnothing 12,7$ äquivalente Rohrlänge von Abb. 20 mit folgender Gleichung.

Die maximale Kältemittelfüllmenge wird nicht mit der Einstellung der Verdampfungstemperatur geändert.

$\varnothing 12,7$ äquivalente Rohrlänge (m) = Kältemittelmenge der Rohrleitung (kg)/Zusätzliche Füllmenge/m von $\varnothing 12,7$ (kg/m)

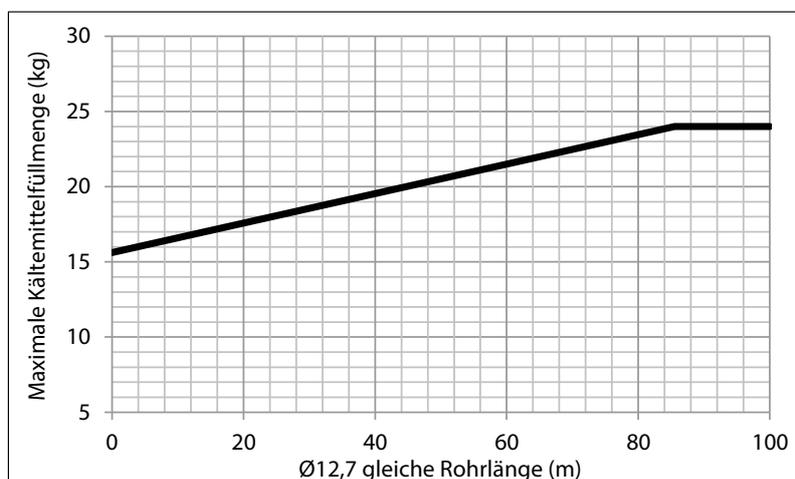


Abb. 20

Maximale Kältemittelfüllmenge

Wenn die in Schritt (3) berechnete Kältemittelfüllmenge kleiner als die maximale Kältemittelmenge ist, füllen Sie das Kältemittel in der in Schritt (3) berechneten Menge ein.

Wenn die in Schritt (3) berechnete Kältemittelfüllmenge größer oder gleich der maximalen Kältemittelfüllmenge ist, füllen Sie das Kältemittel auf die maximale Kältemittelfüllmenge ein.

5. Berechnungsbeispiel – Ermittlung der Kältemittelfüllmenge

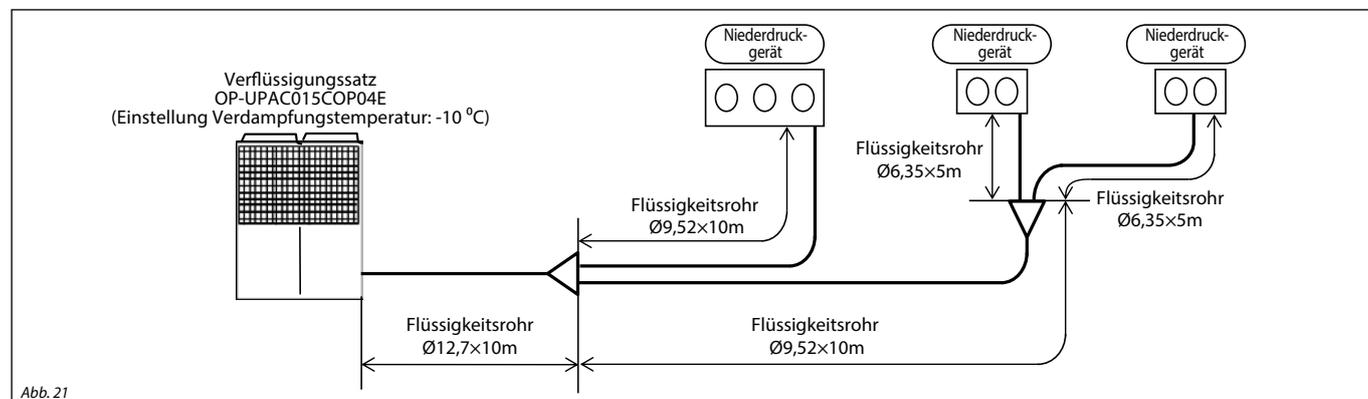


Abb. 21

Bei dem oben genannten Rohrleitungssystem ergibt die folgende Berechnung der Kältemittelfüllmenge der Rohrleitung 6,3 kg.

Kältemittelmenge Rohrleitung = $0,098$ (kg/m) x 10 (m) + $0,054$ (kg/m) + (10 (m) + 10 (m)) + $0,025$ (kg/m) x (5 (m) + 5 (m)) = $2,3$ kg..... (a)

Anleitungen

Zusätzliche Füllmenge/m der Kältemittelleitung (Flüssigkeitsleitung)					
Kältemittelrohrgröße x Wandstärke (Bei Werkstoff: C1220 1/2H)	Ø6,35 x t0,5	Ø9,52 x t0,8	Ø12,7 x t1,0	Ø15,88 x t1,2	Ø19,05 x t1,4
Zusätzliche Füllmenge (kg/m)	0,025	0,054	0,098	0,155	0,225

Zusätzlich wird eine äquivalente Rohrlänge von Ø12,7 berechnet, um zu bestätigen, dass die Kältemittelfüllmenge kleiner ist als die maximale Kältemittelfüllmenge.

Ø12,7 äquivalente Rohrlänge = Kältemittelmenge Rohrleitung (ℓ)/0,098 = 23,6 (m) (b)

Berechnen Sie die Kältemittelfüllmenge bei einer Gesamtleistung der angeschlossenen Kühlereinheiten von 16 (ℓ).

Kältemittelfüllmenge = 10,2 (kg) + 16 (ℓ) x 0,2 (kg/ℓ) + 2,3 (kg) = 15,7 (kg) (c)

Das Verhältnis zueinander ist in Abb. 22 dargestellt unter der Ø12,7 äquivalenten Rohrlänge (b), Kältemittelfüllmenge (c) und maximale Kältemittelfüllmenge. Bei Kältemittelfüllmenge: 15,7 kg ist kleiner als die maximale Kältemittelmenge: 17,9 kg, 15,7 kg werden als Kältemittelfüllmenge angenommen. (Bei berechneter Kältemittelfüllmenge größer oder gleicher der maximalen Kältemittelmenge ist die maximale Kältemittelmenge einzufüllen.)

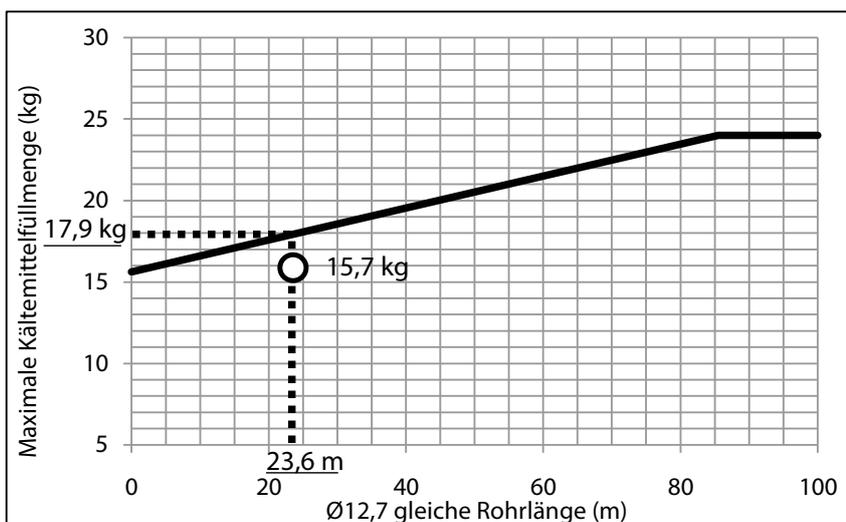


Abb. 22

6. Kältemittelfüllung bei nicht laufendem Kompressor

- Flüssiges Kältemittel einfüllen
- Das Füllen muss über den mittleren Serviceport erfolgen.
- Zuerst in Dampfphase auf einen Druck von 7 - 10 bar füllen, um das Vakuum zu brechen.
- Wenn die Einheit eingeschaltet ist, schalten Sie die Stromversorgung aus. Drehen Sie den DIP-Schalter SW5-7 auf ON (nach oben) und schalten Sie die Stromversorgung der Einheit ein. Die elektronischen Expansionsventile und Magnetventile (SVHG1, SV-OIL1-2, SV-INJ1, EEVG, EEVSC und EEV-LB1) in der Einheit öffnen sich. Drehen Sie nach den Arbeiten den DIP-Schalter SW5-7 auf OFF (nach unten).

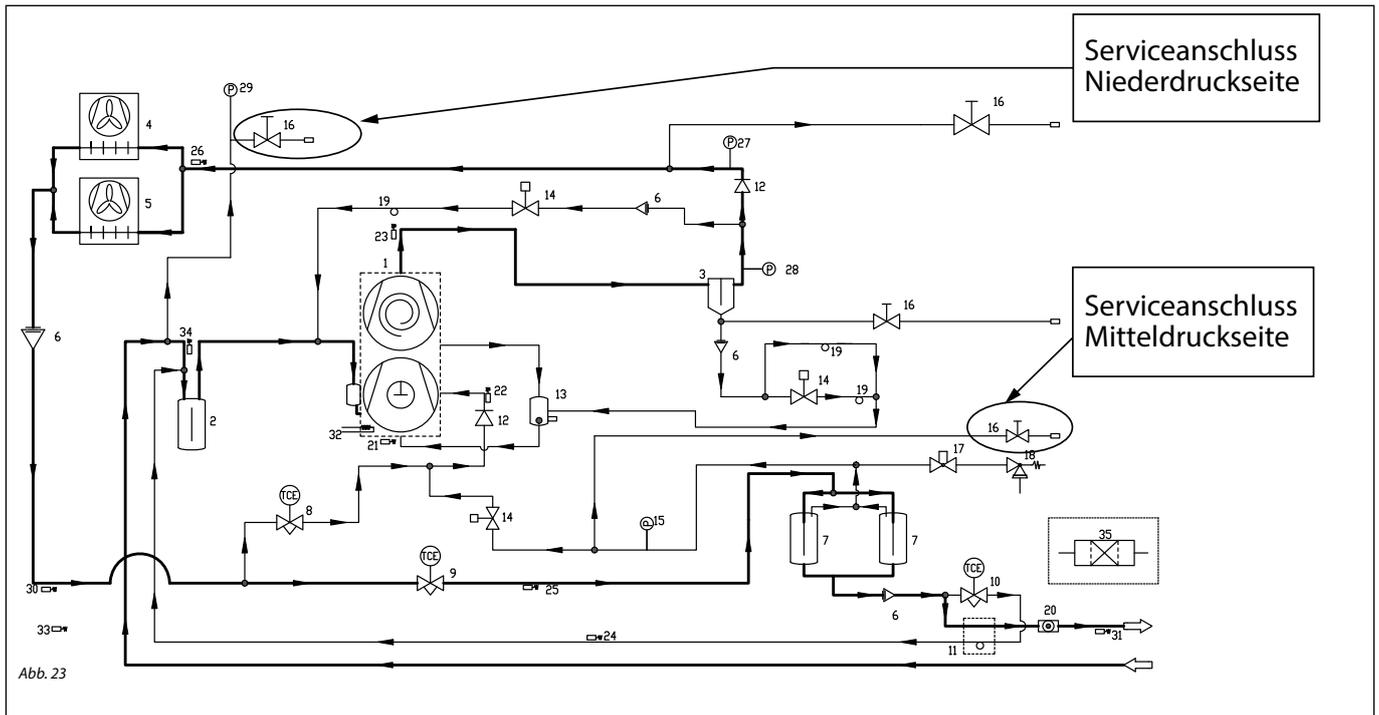
7. Einfüllen des Kältemittels in den Kreislauf bei laufendem Verdichter

- Füllen Sie bei laufendem Verdichter flüssiges Kältemittel über den Serviceanschluss auf der Niederdruckseite ein. Öffnen Sie nach dem Betrieb des Kompressors langsam das Ventil am Kältemittelbehälter. (Öffnen Sie das Ventil nicht schnell. Dies könnte zu einem Flüssigkeitsrücklauf und damit zu Störungen an der Einheit führen.)

Hinweis:

Eine Überladung mit Kältemittel kann zu einem Rücklauf der Flüssigkeit aus dem Mitteldrucksammler führen. Achten Sie während des Betriebs des Verflüssigungssatzes darauf, dass der Überhitzungsgrad an der Kompressor-Unterkuppel (Ölsumpf-Temperatur minus Sättigungstemperatur des Mitteldrucksensors) nicht unter 10 Kelvin sinkt.

Anleitungen



Hinweis zu R744 (CO₂):

R744 (CO₂) verwendet höhere Drücke als Geräte auf FKW-Basis. Beim Einfüllen des Gases ist besondere Vorsicht geboten.

Vorsicht bei den Arbeiten

1. Füllung in flüssiger Phase erst nach Brechen des Vakuums über 7 bis 10 bar.
2. Vergewissern Sie sich, dass es sich in einer speziellen Flasche für R744 (CO₂) befindet.
3. Verwenden Sie das Ventil des Sammelrohrs und einen Füllschlauch speziell für R744 (CO₂).
4. Stellen Sie eine Warntafel mit der Aufschrift „Hochdruck-Gasbefüllung“ an einer für Personen sichtbaren Stelle auf.
(Ist der Ort von mehreren Stellen aus zugänglich, stellen Sie eine entsprechende Tafel an den jeweiligen Stellen auf.)
5. Auch wenn der Druck im Kältemittelbehälter abgefallen ist, den Zylinder aus Sicherheitsgründen nie höher als 40°C erhitzen.
6. Legen Sie die Flasche während des Füllvorgangs nicht flach hin.

Anleitungen

7 – Elektrische Anschlüsse

- Schalten Sie die Spannungsversorgung ab und trennen Sie den Verflüssigungssatz vom Netz.
- Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung während der Installation nicht eingeschaltet werden kann.
- Die Auswahl aller elektrischen Bauteile muss gemäß den landesspezifischen Normen und Vorschriften für Verflüssigungssätze erfolgen.
- Näheres zu den elektrischen Anschlüssen entnehmen Sie dem Schaltplan.
- Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung den Geräteanforderungen entspricht und dass die Stromversorgung stabil ist (Nennspannung $\pm 10\%$ und Nennfrequenz $\pm 2,5\text{ Hz}$).
- Dimensionieren Sie die Spannungsversorgungskabel gemäß der für den Verflüssigungssatz vorgegebene Spannung und Stromstärke.
- Die Spannungsversorgung muss den Normen und gesetzlichen Bestimmungen Ihres Landes entsprechen.
- Die Einheit ist mit Hochdruckschaltern ausgestattet, die bei Aktivierung die Spannungsversorgung des Verdichters direkt unterbrechen. Die Parameter für die Hochdruck-Abschaltung durch den Regler sind im Regler voreingestellt und an den Verdichter in der Einheit angepasst.

Verdrahtungsarbeiten

Elektrische Arbeiten müssen von qualifizierten Technikern durchgeführt werden.

Elektroinstallationsarbeiten müssen gemäß den technischen Normen und sonstigen Vorschriften für Elektroinstallationen im jeweiligen Land durchgeführt werden.



Bitte installieren Sie unbedingt einen Fehlerstromschutzschalter. Die Installation eines Fehlerstromschutzschalters ist zwingend erforderlich, um Stromschläge oder Brandunfälle zu vermeiden. (Da dieser Verflüssigungssatz eine Frequenzrichterregelung verwendet, verwenden Sie bitte einen Impuls-unempfindlichen Typ, um eine falsche Aktivierung des Fehlerstromschutzschalters zu verhindern.)

Hinweis

a) Nur Kupferleitungen verwenden.

Verwenden Sie für jeden der unten aufgeführten Kabeltypen nur das in Klammern angegebene Netzkabel.

- Geflochtenes Kabel/Litze (Kabelbezeichnung 60245 IEC 51), sofern im entsprechenden Teil 2 zugelassen.
- Herkömmliches robustes gummiummanteltes Kabel (Kabelbezeichnung 60245 IEC 53)
- Flaches Doppellitzenkabel (Kabelbezeichnung 60227 IEC 41)
- Herkömmliches, mit PVC ummanteltes Kabel (Kabelbezeichnung 60227 IEC 53)

Verwenden Sie für den Verflüssigungssatz ausschließlich ein flexibles Kabel mit Neopren-Ummantelung (Kabelbezeichnung 60245 IEC 57).

- b) Vor dem Anschließen des Netzkabels muss ein Erdungskabel angeschlossen werden. Stellen Sie ein Erdungskabel bereit, das länger als das Netzkabel ist.
- c) Erden Sie die Einheit. Schließen Sie das Erdungskabel nicht an eine Gasleitung, einen Blitzableiter oder ein Telefon-Erdungskabel an. Bei unsachgemäßer Erdung kann es zu einem Stromschlag oder einer Fehlfunktion kommen.
- d) Die Installation eines impulsfesten Fehlerstromschutzschalters ist erforderlich. Wenn ein Fehlerstromschutzschalter nicht installiert wird, kann dies zu Unfällen wie Stromschlag oder Brand führen. Schalten Sie die Stromversorgung erst dann ein, wenn die Elektroarbeiten abgeschlossen sind. Schalten Sie die Stromversorgung bei Wartungsarbeiten aus.
- e) Verwenden Sie unter keinen Umständen einen Phasenvorlaufkondensator zur Verbesserung des Leistungsfaktors bzw. Blindleistungskompensation. (Er verbessert nicht den Leistungsfaktor, kann aber zu einem anormalen Überhitzungsunfall führen.)
- f) Verwenden Sie Kabelkanäle für die Stromversorgungskabel.
- g) Verlegen Sie Kabel des elektronischen Reglers (Signal- und Busleitungen) nicht mit Stromversorgungskabel außerhalb der Einheit. Das Zusammenlegen kann zu Fehlfunktionen oder einem Ausfall der Einheit aufgrund von elektrischen Störungen führen.
- h) Stromkabel und Signalkabel müssen immer an den jeweiligen Klemmenblöcken angeschlossen und mit den in der Einheit vorgesehenen Kabelbefestigungsklemmen gesichert werden.
- i) Klemmen Sie die Kabel so, dass sie das Rohr usw. nicht berühren.
- j) Wenn die Kabel angeschlossen sind, stellen Sie sicher, dass alle Verbindungen und Anschlüsse fest angezogen sind, und bringen Sie dann die Abdeckung sicher an der Regelbox an. (Eine unsachgemäße Befestigung der Abdeckung kann zu Fehlfunktionen oder einem Ausfall der Einheit führen, wenn Wasser in die Regelbox eindringt.)
- k) Stellen Sie sicher, dass Leistungsschalter und Fehlerstromschutzschalter mit richtiger Leistung bzw. Auslösestrom verwendet werden. Die Verwendung von Leistungsschaltern mit größerer Leistung kann zu Problemen an den Komponenten oder zu Brandunfällen führen. Der Leistungsschalter muss alle Pole unter Überstrom isolieren.
- l) Installieren Sie einen Trennschalter oder eine Trennvorrichtung an der Versorgungsspannungsleitung gemäß den örtlichen Vorschriften und Bestimmungen. Der Trennschalter muss so verriegelt sein, dass die Versorgungsspannungsleitung in Übereinstimmung mit EN 60204-1 im AUS-Zustand bleibt.
- m) Stellen Sie nach der Wartung sicher, dass alle Kabel, Kabelbündel und Kabelverlegungen wieder in ihren ursprünglichen Zustand gebracht werden, damit sie die Metallteile nicht berühren.
- n) Ziehen Sie beim Festziehen der elektrischen Leitungen und der Kabel des Betriebskreises an der Klemmenleiste die Schrauben mit den in der Tabelle rechts angegebenen Drehmomenten an.

Schraubengröße	Drehmoment (Nm)
M4	1,0~1,3
M5	2,0~2,5
M6	4,0~5,0
M8	9,0~11,0
M10	18,0~23,0

Anleitungen

Elektrische Eigenschaften (50 Hz)

Position	(Einheit)	OP-UPAC015COP04E	
Nennausgang	(kW)	6,4	
Versorgungsspannung		3P, 380/400/415 V, 50 Hz	
Elektrische Eigenschaften	Leistungsaufnahme	(kW)	10,54/10,54/10,54
	Betriebsstrom	(A)	17,4/16,5/15,9
Min. Leitungsquerschnitt	(mm ²)	8 mm ² × 3 [70]	
Leitungsquerschnitt des Steuerkreises	(mm ²)	2,0	
Erdungskabelgröße	(mm ²)	3,5	
Erdschluss-Schutzschalter	Nennstrom	(A)	30
	Stromempfindlichkeit	(mA)	30 (Auslösestrom 0,1 s oder weniger)

Hinweis:

- Die elektrischen Eigenschaften basieren auf der Sauglufttemperatur des Verflüssigers bei 32° C, der Verdampfungstemperatur von -10° C und dem Überhitzungsgrad des Verflüssigungssatzeintritts von 10 Kelvin.
- Die Abbildung in [] des minimalen Leitungsquerschnitts zeigt die maximale Kabellänge (m) mit 2 V Spannungsabfall.

Externer Signalausgang

Ein Teil der Betriebszustände kann vom Regler des Verflüssigungssatzes ausgegeben werden.

1. Alarm Signal:

Wenn der Verflüssigungssatz unter anormalen Bedingungen stoppt, wird ein Alarmsignal ausgegeben.

2. Betriebssignal des Verdichters:

Die Signale für Verdichterbetrieb und -stopp können ausgegeben werden.

- Signale über ein Relais ausgeben.

Wenn die Spannung für die Relaiskontakte aus einem Klemmenkasten entnommen wird, schließen Sie die Drähte wie im Schaltplan im nächsten Abschnitt gezeigt an.

Liste der externen Ausgänge

Name	Zweck (Werkseinstellung)	Spezifikationen	Bedingung/Vorsichtsmaßnahme		
Externer Eingang	CNS1(Grün)	nicht belegt	Spannungsfreier Kontakt (DC12V)	Stoppt wenn geöffnet.	
	CNS2(Rot)	EIN/AUS-Schalter		EIN wenn geschlossen.	
	CNS3(Braun)	Obligatorischer Regelungseingang der Ölrückführung		EIN wenn geschlossen.	Verwenden Sie die Anschlussstecker, die mit Bändern an der Außenwand der Regelbox befestigt sind.
	CNG1(Blau)	Eingang Schneeregelung Gaskühlerlüfter		EIN wenn geschlossen.	
	CNG2(Weiß)	Mehrstufen-Bedarfseingang		EIN wenn geschlossen.	
Externer Ausgang	CNH(Blau)	Betriebssignal	12 VDC Ausgang (10 mA)	-	
	CNY(Weiß)	Fehlerausgang		-	
	CNZ1, CNZ2 (Rot) (Schwarz)	7-Segment-Set (*)		(Molex: 5557-2R, 5556T vor Ort bereitstellen.)	

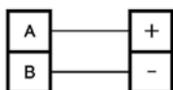
(*) 0: Ausgang Betrieb 1: Ausgang Fehler 2: Ausgang Verdichter EIN 3: Ausgang Lüfter EIN 4: Ausgang Ölrückführungsbetrieb 5: Ausgang Hochdruckregelung 6: Verdichterbetriebszeit (Wartungszeit) Ausgang Zeitüberschreitung

Standardausgang siehe Seite 28.

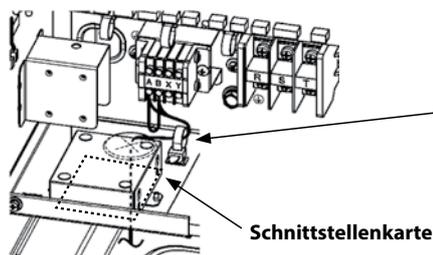
3. Verfahren zum Anschluss des Signalkabels des Modulreglers

- Signalkabel verwenden 5 VDC. Schließen Sie niemals Kabel für 400 V an. Dadurch wird die Schutzsicherung auf der Leiterplatte ausgelöst.
 - Stellen Sie bei der Anordnung sicher, dass keine 400-V-Spannung an die Signalkabel angelegt wird.
 - Prüfen Sie den Widerstand der Signalkabelklemmleiste vor dem Einschalten. Wenn der Widerstand 100 Ω oder weniger beträgt, kann ein Stromkabel an die Klemmleiste des Signalkabels angeschlossen werden.
- Die Kommunikation erfolgt über RS485.
- Schließen Sie das Signalkabel an A, B an der Klemmleiste an.
- Signalkabel haben die gleiche Polarität. Verbinden Sie diese wie in Abb. 24 gezeigt.

Anleitungen



Die Einstellung des Drehschalters (SW1:0, SW2:1) auf der Schnittstellenkarte ist bei Auslieferung „01“. Dies ist die Nummer der Slave-Adresse. Stellen Sie den DIP-Schalter SW3-4 der Schnittstellenkarte auf ON.



Befestigungsband für Signalkabel

- Fixieren Sie das Signalkabel sorgfältig, um den Anschluss an die Klemmleiste vor externer Krafteinwirkung zu schützen.
- Länge des Signalkabels vor der Befestigung ausreichend bemessen.

Abb. 24

- Verbinden Sie es mit der Klemmleiste mithilfe des M3,5-Crimpanschlusses, wie in der Abbildung unten dargestellt.



Abb. 25

- Verwenden Sie einen geeigneten Schraubendreher, um die Klemmschrauben festzuziehen. Ein zu festes Anziehen kann die Schrauben beschädigen. Das Anzugsdrehmoment der Schraube finden Sie in der Tabelle unten.

Drehmoment (Nm)		
M3,5	Klemmleiste Stromkabel/Signalkabel	0,68~0,82

8 – Befüllung des Systems

- Nehmen Sie den Verdichter niemals unter Vakuum in Betrieb. Lassen Sie den Verdichter ausgeschaltet.
- Verwenden Sie ausschließlich das Kältemittel, auf das der Verflüssigungssatz ausgelegt ist.
- Vakuum mit 7 - 10 bar CO₂-Dampf brechen.
- Füllen Sie dann das Kältemittel in flüssiger Phase durch den Mitteldruck-Füllanschluss ein.
- Die Anlage wird dann weiter befüllt, bis die Installation beim Betrieb einen stabilen Nennzustand erreicht hat.
- Lassen Sie den Einfüllstutzen niemals an den Kreislauf angeschlossen.

Anleitungen

9 – Einstellung des elektronischen Reglers

Die folgende Anleitung bezieht sich auf die gesamte Regelung. Die beim Probelauf erforderlichen Anfangseinstellungen sind auf Seite 35 „10.1 Prüfen vor dem Einschalten der Versorgungsspannung“ beschrieben.

9.1 Reglerelemente

Dieser Verflüssigungssatz verfügt über die folgenden Regelungsfunktionen.

Kategorie	Reglername	Beschreibung
Start	Startregelung	Umgeht die Startstufe beim Start.
Regelung des Normalbetriebs	Berechnung Frequenzregelung	Ändert die Betriebsfrequenz des Verflüssigungssatzes basierend auf dem Niederdruck (ND).
	Lüfterregelung	Regelt die Lüfterdrehzahl des Gaskühlers, um den von der Umgebungstemperatur bestimmten Hochdruck zu erreichen.
	Mitteldruckregelung	Regelt die Öffnung des elektronischen Expansionsventils für den Mitteldrucksammleintritt, damit der durch die Umgebungstemperatur und die Einstellung der Verdampfungstemperatur bestimmte Mitteldruck konstant bleibt.
	Tippschutzregelung	Um die Anzahl der Starts und Stopps zu reduzieren, wird der Betrieb unmittelbar nach einem Stopp verhindert.
Hilfsregelung	Regelung der Unterdrückung des Unterkühlungsgrads	Regelt die Öffnung des elektronischen Expansionsventils für die Unterkühlung, wenn der obere und untere Grenzwert des Unterkühlungsgrads überschritten wird.
Schutzregelung (*)	Hochdruckschutzregelung	Reduziert die Betriebsfrequenz, wenn der Hochdruck (HD) zu hoch ist.
	Überstromschutzregelung	Reduziert die Betriebsfrequenz, wenn der Stromwert zu hoch ist.
	Überhitzungsschutz für Heißgastemperatur	Er steuert das elektronische Magnetventil für den Flüssigkeitsbypass und reduziert die Betriebsfrequenz weiter, wenn die Temperatur der Druckseite (Td) zu hoch ist.
	Ölrückführungsregelung	Regelt, dass das Öl des Verflüssigungssatzes zum Verdichter zurücktransportiert wird.
Regelventile	Elektronisches Expansionsventil für den Eintritt des Mitteldrucksammlers	Regelt die Öffnung des elektronischen Expansionsventils, um den Mitteldruck konstant zu halten.
	Elektronisches Expansionsventil für den Flüssigkeitsbypass	Senkt die Heißgastemperatur durch Regelung der Öffnung des elektronischen Magnetventils, wenn die Heißgastemperatur (Td) zu hoch ist.
	Elektronisches Expansionsventil für Unterkühlregister	Regelt die Öffnung des elektronischen Expansionsventils, um den Überhitzungsgrad des Unterkühlregisters konstant zu halten.
Frequenzumrichter-Fehler	Frequenzumrichter Fehlerregelung	Regelung, wenn die Leiterplatte des Frequenzumrichters einen Fehler erkennt
Bedarfsregelung	Frequenzänderung Drehzahländerung/Stoppregelung	Senkt die maximale Drehzahl der Betriebsfrequenz.

(*)Die Schutzregelung leitet einen außergewöhnlichen Betrieb ein, um das Produkt zu schützen, wenn zu erwarten ist, dass die zulässigen Bereiche für die Geräte des Kühlungskreislaufs und die elektrischen/elektronischen Bauteile überschritten werden könnten. Sobald durch die Regelung der Betriebszustand innerhalb des zulässigen Bereichs wieder hergestellt ist, wird die Schutzregelungsfunktion freigegeben und sie kehrt in den normalen Betrieb zurück.

Anleitungen

9.2 Erklärung der Regelung

Die Betriebszustände am Verflüssigungssatz können an 7-Segment-Anzeige und LED auf der „Steuerplatine des Verflüssigungssatzes“ beobachtet werden. Die Methode des 7-Segment-Displays, der Display-Elemente und der Regelungsinhalte wird nachfolgend erläutert.

1. Displaymethode

- Jedes Element wird auf dem 7-Segment-Display mit 3 x 2 Buchstaben/Ziffern auf der Leiterplatte des Verflüssigungssatzes angezeigt.
- Verwenden Sie die Tasten SW7 bis SW9 zur Bedienung des Displays (Siehe Seite Nr. 54).
SW9: Taste zum Einstellen der Zehnerstelle des Parametercodes.
SW8: Taste zum Einstellen der Einerstelle des Parametercodes.
SW7: Taste für Daten löschen/schreiben.
- Wählen Sie die Codennummer jedes Elements aus, indem Sie SW9 für die Zehnerstellen oder SW8 für die Einerstellen drücken.
Es gibt zwei Typen von Parametercodes
„C“: „C00“ bis „C99“
„P“: „P00“ bis „P99“
- Wird SW9 (Zehnerstelle) gedrückt, springt es an jeder Zehnerstelle. Vorbei an „C00“ bis „C99“ wird „P00“ angezeigt.
- Bei SW8 (Einerstelle) wird in der Reihenfolge 0 → 1 → 2 ... 9 → 0 angezeigt. Er wird in der Reihenfolge „P00“ → „P01“ → „P02“ ... „P09“ → „P00“ angezeigt.
- Zur Änderung der Codeeinstellung SW7 (Daten schreiben/löschen) 3 Sekunden lang gedrückt halten.
- Die Daten im Abschnitt Datenanzeige leuchten alle 0,5 Sekunden auf. (Erst wenn SW in diesem Zustand 10 Sekunden lang gedrückt wird, wird der Schreibmodus beendet.)
- Drücken Sie SW9 (Zehnerstelle) und SW8 (Einerstelle), um die Daten zu ändern.
- Wenn SW7 im Blinkzustand 3 Sekunden oder länger ununterbrochen gedrückt wird, wechselt der Abschnitt Datenanzeige zu Datenbeleuchtung. Durch diesen Vorgang werden die Daten jedes Elements im E2PROM gespeichert, und der Betrieb wird künftig mit diesem Inhalt geregelt.
- Geänderte und gespeicherte Inhalte werden zur Regelung verwendet, auch wenn die Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet wird.

2. Displaypriorität

- Die Prioritäten im Display sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Priorität	Displayinhalt	
Hoch ↑ ↓ Niedrig	Empfang des Befehls Leitungsprüfung	[QO]
	Display ROM-Version	[WLMC] oder Sonstiges
	Fehler Display	[Exx]
	Display Betriebscode	[oPE-X]
	Display Betrieb Verdichterölanchluss	[oil]
	Display üblicher Kanal	[Cxx][Pxx][xx]

- Wenn der Displaystatus bei 1 freigegeben wird, wechselt es zum automatischen Display.
- Wenn SW8 oder SW9 im Display bei 1 gedrückt wird, wechselt es zum Display [C00].
- Wird der Schalter jedoch 10 Sekunden lang nicht gedrückt, wird nach der Priorität von 1) angezeigt.
- Displaywechsel: Im Sonderdisplay werden andere Angaben als CXX, PXX und FXX angezeigt.

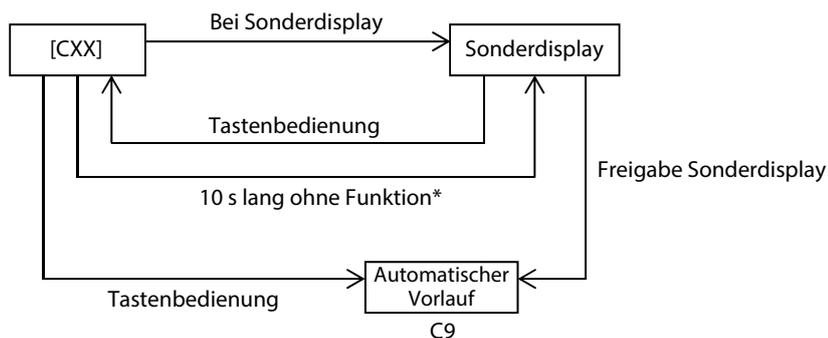


Abb. 26

Anleitungen

3. Displayelement

Display von Daten und Betriebsstatus

Die Reihenfolge der Anzeige ist „C00“ → „C01“ ... „C93“ → „C00“.

•Daten

Tabelle 1: Hinweise zum Betrieb

Codennr.	Displayinhalt	Displaybereich	Auflösung	Einstellung für Kombination	Anmerkungen
Fehleranzeige	[Exx]				
Warnanzeige	[oPx][oPE-X]				
Sonderdisplay	[QO][WLMC](Display ROM-Version) [oil]				
Codennr.	Datenanzeigehalte	Datenanzeigebereich	Auflösung		Anmerkungen
<Fühlerwert, Stellantriebsinformationen>					
C00	CM1 Verdichter Betriebsfrequenz	0~255	1 Hz		
C02	Tho-A Außenlufttemp.	L, -25~85	1 °C		
C03	Tho-G1 Gaskühler Eintrittstemp. 1	L, -30~150	1 °C		
C04	Tho-G2 Gaskühler Austrittstemp. 2	L, -40~100	1 °C		
C05	Tho-M -Eintrittstemp. Mitteldrucksammler	L, -40~100	1 °C		
C06	Tho-INJ1 Temp. Gaseinspritzung	L, -40~100	1 °C		
C08	Tho-D1 Temp. Druckleitung (CM1)	L, -30~150	1 °C		
C10	Tho-C Temp. Verdichter-Kurbelgehäuse (CM1)	L, -30~150	1 °C		
C12	Tho-P1 Temp. Leistungstransistor (CM1)	L, -20~120	1 °C		
C14	Tho-SC Temp. Unterkühlregister	L, -40~100	1 °C		
C15	Tho-R Temp. Flüssigkeitsleitung	L, -40~100	1 °C		
C16	Tho-S Saugrohrtemp.	L, -40~100	1 °C		
C18	CT1 (CM1) Strom	0~50	1 A		
C20	EEVG Elektronisches Expansionsventil Eintritt Kältemittelsammler	0~470	1 Impuls		
C21	EEV-LB1 Elektronisches Expansionsventil Flüssigkeitsbypass	0~470	1 Impuls		
C23	EEVSC Expansionsventil Unterkühlregister	0~470	1 Impuls		
C24	FM01 Istdrehzahl	0~999 (*1)	1 (10 min ⁻¹)		
C25	FM02 Istdrehzahl	0~999 (*1)	1 (10 min ⁻¹)		
C26	PSH Hochdruckfühler	0~15	0,01 Mpa (0,1 MPa bei 10,0 oder mehr)		
C27	PSL Niederdruckfühler	0~8,5	0,01 Mpa		
C28	PSM Mitteldruckfühler	0~8,5	0,01 Mpa		
C29	Frequenzumrichter 2ry Strom 1	0~50	1 A		
C31	Druckschalter	0, 1 (0: Geöffnet 1: Kurz)			Hunderterstelle: 63H1, 2
					Zehnerstelle: Ersatz
					Einerstelle: Ersatz
C32	Niveauekontakt	0,1			Hunderterstelle: OLS1-2 (*3)
					Zehnerstelle: Ersatz
					Einerstelle: Ersatz
C33	Externer Eingang	0, 1 (0: Geöffnet 1: Kurz) (*2)			Hunderterstelle: CNS1
					Zehnerstelle: CNS2
					Einerstelle: CNS3
C35	Relaisausgang	0, 1 (0: Geöffnet 1: Kurz)			Hunderterstelle: 52X1
					Zehnerstelle: 52X2 (Reserve)
					Einerstelle: (Ersatz)

Anleitungen

Codennr.	Datenanzeigehalte	Datenanzeigebereich	Auflösung	Anmerkungen
C36	Relaisausgang	0, 1 (0: Geöffnet 1: Kurz)		Hunderterstelle: Kurbelgehäuseheizung 1
				Zehnerstelle: Ersatz
				Einerstelle: Ersatz
C37	Relaisausgang	0, 1 (0: Geöffnet 1: Kurz)		Hunderterstelle: Kühllüfter
				Zehnerstelle: Belüftungslüfter
				Einerstelle: Ersatz
C38	Relaisausgang	0, 1 (0: Geöffnet 1: Kurz)		Hunderterstelle: SVHG1
				Zehnerstelle: Ersatz
				Einerstelle: SV-INJ1
C39	Relaisausgang	0, 1 (0: Geöffnet 1: Kurz)		Hunderterstelle: Ersatz
				Zehnerstelle: Ersatz
				Einerstelle: SV-OIL1-2
C40	Relaisausgang/externer Ausgang	0, 1 (0: Geöffnet 1: Kurz)		Hunderterstelle: Ersatz
				Zehnerstelle: Ersatz
				Einerstelle: Externer Ausgang (CNZ1)
C41	Externer Ausgang	0, 1 (0: Geöffnet 1: Kurz)		Hunderterstelle: Externer Ausgang (CNZ2)
				Zehnerstelle: Betriebsausgang (CNH)
				Einerstelle: Fehlerausgang (CNY)

(*1) 7-Segment-Display von C24, C25 zeigt 10 min⁻¹/Zählung an.

(*2) Wenn der Pulseingang eingestellt ist, wird von 0 nach 1 geschaltet, wenn er von offen → geschlossen wechselt.

(*3) 0: OLS OFF (ohne Öl), 1: OLS ON (mit Öl).

<Informationen Einheit>				
C44	Gesamtbetriebszeit des Verdichters (CM1)	0~655 (*1)	1(100 h)	
C46	Mitteldruck-Sättigungstemp.	-50~30	0,1 °C	In der Einheit von 1 °C im Bereich außerhalb der Anzeige (-10 °C oder darunter)
C47	Saugdruck Sättigungstemp.	-50~30	0,1 °C	In der Einheit von 1 °C im Bereich außerhalb der Anzeige (-10 °C oder darunter)
C48	Sättigungsdruck Unterkühlregister Temperaturfühler 1	0~8,5	0,1 bar	
C49	Überhitzungsgrad 1 Saugseite	0~50	0,1 Grad	
C51	Überhitzungsgrad Unterkühlregister	0~50	0,1 Grad	
C52	Überhitzungsgrad 1 Verdichter-Kurbelwanne	0~50	0,1 Grad	
C54	Gesamtbetriebszeit des Verdichters nach vorheriger Wartung (CM1)	0~655 (*1)	1(100 h)	
C61	Display Sollwert	0~100	1 %	

(*1) 7-Segment-Display von C44, C54 zeigt 100 h/Zählung an.

<Regelstatus>				
C66	Regelstatus	0~127	1	Display Digital→Analog
C67	Status Schutzregelung	0~127	1	Display Digital→Analog
C68	Ursache des Verdichterstopps	0~127	1	
C73	Ursache des Verdichterfehlers Erkennung 1	0~127	1	Zeigt die Anzahl des am häufigsten aufgetretenen Fehlers an, der nach dem Einschalten und Starten des Betriebs aufgetreten ist. Dies bleibt so lange im EEPROM-Speicher, bis die Ursache für den Verdichterstopp durch den ersten Fehler nach dem Einschalten auftritt.
C74	Ursache des Verdichterfehlers Erkennung 2	0~127	1	Zeigt die Anzahl des am zweithäufigsten aufgetretenen Fehlers an, der nach dem Einschalten und Starten des Betriebs aufgetreten ist. Dies bleibt so lange im EEPROM-Speicher, bis die Ursache für den Verdichterstopp durch den ersten Fehler nach dem Einschalten auftritt.

Anleitungen

Codenr.	Datenanzeigehalte	Datenanzeigebereich	Auflösung		Anmerkungen
C75	Ursache des Verdichterfehlers Erkennung 3	0~127	1		Zeigt die Anzahl des am dritthäufigsten aufgetretenen Fehlers an, der nach dem Einschalten und Starten des Betriebs aufgetreten ist. Dies bleibt so lange im EEPROM-Speicher, bis die Ursache für den Verdichterstopp durch den ersten Fehler nach dem Einschalten auftritt.
<Informationen Fehlerzähler>					
C80	Zähler/Stromabschaltung (CM1)	0~255	1		
C84	Zähler/Verdichter 1 Startfehler	0~255	1		
C86	Zähler/Frequenzumrichter 1 Ausschaltfehler	0~255	1		
C95	Automatischer Vorlauf Display 1				Vorlauf und Anzeigen C26, C28, C27
C96	Daten Rücksetzung				
<Sonstiges>					
C97	Programm-/Unterversion	000~991			
C98	Programm-/POL-Version	0,00~9,99	0,01		
C99	Automatischer Vorlauf Display 2				

Display Alarmcode

•Wenn folgende Regelungen während des Betriebs durchgeführt werden, werden die Daten für jede Regelung auf dem 7-Segment-Display angezeigt.

Tabelle 2: 7-Segment-Softwareeingang

Codenr.	Datenanzeigehalte	Datenanzeigebereich	Auflösung		Anmerkungen
<Benutzereinstellung>					
P02	Schneeregulation Gaskühlerlüfter → (15-8)	<u>0: (Standard)</u> 0, 1			Einstellung der beschriebenen Funktionsinhalte 0: Externe Lüfterregelung Schnee ausgeschaltet (Standard) 1 oder mehr: Externe Lüfterregelung Schnee einschaltet
P03	Einstellung der Einschaltzeit für die Schneeregulation des Gaskühlerlüfters → (15-8)	<u>30: (Standard)</u> 10, 30~, 60 0 [s]	30		Änderungen bei 10, 30, 60, 90 ... 600.
P04	Änderungswert Sollwert (1. Stufe bei mehrstufiger Einstellung)	<u>80: (Normalerweise)</u> 0, 40, 60, 80			
P05	Funktionsbelegung externer Ausgang (CNZ1)	<u>2: (Standard)</u> 0-20	1		
P06	Funktionsbelegung externer Ausgang (CNZ2)	<u>4: (Standard)</u> 0-20	1		
P07	Funktionsbelegung externer Eingang (CNS2)				1: Bedarfseingang 2: Eingang geräuscharmer Modus 3: (Ersatz) 4: Obligatorischer Regelungseingang der Ölrückführung 5: Eingang Schneeregulation Gaskühlerlüfter 9: Mehrstufiger Bedarfseingang
P08	Funktionsbelegung externer Eingang (CNS3)	<u>4: (Standard)</u> 0-20	1		
P09	Funktionsbelegung externer Eingang (CNG1)	<u>5: (Standard)</u> 0-20	1		
P10	Funktionsbelegung externer Eingang (CNG2)	<u>9: (Standard)</u> 0-20	1		
P11	Einstellung geräuscharmer Modus	<u>0: (Standard)</u> 0-9	1		
P14	Mehrstufiger Sollwert (2. Stufe)	<u>60: (Normalerweise)</u> 0, 40, 60, 80			
P15	Mehrstufiger Sollwert (3. Stufe)	<u>40: (Normalerweise)</u> 0, 40, 60, 80			
P17	Betriebsfreigabe/-ausschaltung durch externen Eingang	<u>0: (Standard)</u> 0, 1			
P19	Betrieb Verdichterölanchluss Verdichterdrehzahl	<u>90: (Standard)</u> 30-100			
P20	Fehlerüberprüfung zurücksetzen	0,1	-	0	0: Ungültig Erhöht oder verringert den Standardwert. Speziell für den Leistungsmessungsmodus.
<Einstellung Servicepersonal>					
P58	Ölrückführdauer	<u>5: (Standard)</u> 5-10	1 Min.		Allgemeine Einstellung, Anpassung durch Servicepersonal vor Ort
P60	Ölrückführfrequenz	<u>70: (Standard)</u> 40-104 U/s	1		

Anleitungen

Codenr.	Datenanzeigehalte	Datenanzeigebereich	Auflösung		Anmerkungen
P61	EEVSC Sollüberheizungsgrad	20: (Standard) 1-40 (0,5-20 Grad)	1		
P62	EEV-LB Änderung Solltemp. Druckleitung	0: (Standard) -20-20 Grad	1		
P63	EEVSC Sollwertänderung Unterkühlungsgrad	8: (Standard) 4-40 (2-20 Grad)	1		
P64	Gleichzeitige Ölrückführdauer ℓ 1 durch Expansionsventil-Regelung	10: (Standard) [min]	1 Min.		Werteänderung 1 → 2 → 3 ... → 20.
P65	Aufgeteilte Ölrückführdauer ℓ 2 durch Expansionsventil-Regelung	3: (Standard) [min]	1 Min.		Änderungen 1 → 5 in Intervallen von 1 Min.
P65	Saugseite Überheizungsverringerung Schutzregelung	1: (Standard) 0,1	1		0: Inaktiv, 1: Aktiv
P83	Strom, sicherer Korrekturwert	0: (Standard) -3~+6	0,5 A		
P84	Regelungstyp der Ölrückführung	1: Normal (Standard)			0: Normal 1: Ölrückführung Expansionsventil (gleichzeitig) 2: Ölrückführung Expansionsventil (aufgeteilt)

Fehlercode	LED Einheit		2 Bildschirme 7-Segment-Display	Inhalt der Überprüfung
	Grün	Rot		
E32	Dauerhaft	Einmal	E32	Versorgungsspannung Phasenfehler Versorgungsspannung Drehrichtungsfehler (Export 3 P, nur 4-Leiter-Typ)
E36	Dauerhaft	Einmal	E36-1	Td-Fehler (Tho-D1)
E37	Dauerhaft	Einmal	E37-1	Gaskühlerfühler 1 Leitung defekt (Tho-G1)
		Zweimal	E37-2	Gaskühlerfühler 2 Leitung defekt (Tho-G2)
		Dreimal	E37-3	Eintrittstemperaturfühler Mitteldrucksammler Leitung defekt (Tho-M)
		Viermal	E37-4	Eintrittstemperaturfühler Gaseinspritzung Leitung defekt (Tho-INJ1)
		Sechsmal	E37-6	Temperaturfühler Unterkühlregister, Leitung defekt (Tho-SC)
		Siebenmal	E37-7	Temperaturfühler Flüssigkeitsleitung defekt (Tho-R)
E38	Dauerhaft	Einmal	E38	Außentemperaturfühler Leitung defekt (Tho-A)
E39	Dauerhaft	Einmal	E39-1	Druckgasfühler 1 Leitung defekt (Tho-D1)
E40	Dauerhaft	Einmal	E40	Hochdruckschalter EIN (63H1-1, 2)
E41	Dauerhaft	Einmal	E41-1	Überheizung Leistungstransistor (CM1) (Fünfmal/1 h)
E42	Dauerhaft	Einmal	E42-1	Stromabschaltung (CM1)
E43	Dauerhaft	Einmal	E43-1	Fehler Flüssigkeitspack (CM1)
E45	Dauerhaft	Einmal	E45-1	Übertragungsfehler Frequenzumrichter-Leiterplatte (CM1)
E48	Dauerhaft	Einmal	E48-1	Fehler Lüfter 1
		Zweimal	E48-2	Fehler Lüfter 2
E49	Dauerhaft	Einmal	E49	Niederdruckfehler (PSL EIN)
E51	Dauerhaft	Einmal	E51-1	Leistungstransistorüberheizung (CM1) (15 Min. dauerhaft)
E53	Dauerhaft	Einmal	E53	Temperaturfühler Saugrohr Leitung defekt (Tho-S)
E54	Dauerhaft	Einmal	E54-1	Niederdruckfühler Leitung defekt (PSL) Niederdruckfühler Ausgangsfehler
		Zweimal	E54-2	Hochdruckfühler Leitung defekt (PSH) Hochdruckfühler Ausgangsfehler
E55	Dauerhaft	Einmal	E55-1	Temperaturfühler Verdichter-Kurbelwanne 1 Leitung defekt (Tho-C1)
E56	Dauerhaft	Einmal	E56-1	Temperaturfühler Leistungstransistor 1 Leitung defekt (Tho-P1)
E58	Dauerhaft	Einmal	E58-1	Verdichter Ausschaltfehler (CM1)
E59	Dauerhaft	Einmal	E59-1	Verdichter Einschaltfehler (CM1)
E60	Dauerhaft	Einmal	E60	Mitteldruckfühler Leitung defekt (PSM) Mitteldruckfühler Ausgangsfehler
E63	Dauerhaft	Einmal	E63	Fehlerstopp externer Eingang
E88	Dauerhaft	Einmal	E88-1	Ölstandsfehler (CM1)
E89	Dauerhaft	Einmal	E89	CPU-CPU Kommunikationsfehler

Anleitungen

4. Regelung bei Start

Beim Starten des Verflüssigungssatzes wird folgende Regelung durchgeführt.

- Schalten Sie den Betriebsschalter des Modulreglers ein.
- Sobald der Niederdruck (ND) die Startbedingung erreicht hat ($ND > \text{Sollwert Verdampfungstemperatur}$), startet der Verflüssigungssatz 60 Sekunden später.
- Es wird das mit dem Verdichterstart synchronisierte Magnetventil für die Flüssigkeitseinspritzung geöffnet, und die Überhitzungsregelung des Druckgases startet.
- Beim Verdichterstart erhöht sich die Frequenz einmal auf 40 Hz. Nach 105 Sekunden Betrieb wechselt es zur Frequenzregelung.

5. Berechnung Frequenzregelung

•Saugseite Gasdruckregelung

Wie beschrieben in Abschnitt „1. Einleitung“, wird die Kälteleistung nach Last mit dem Niederdruck (ND) geregelt. Der Niederdruck (ND) variiert je nach Verdichterdrehzahl, die sich mit der Betriebsfrequenz ändert. Um die erforderliche Kälteleistung aufrechtzuerhalten, wird die Regelung der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf (ND), die vom Niederdruckfühler erfasst wird, zur Einstellung (ND), die durch die Kühlleistung bestimmt wird.

•Betriebsstopp durch verringerten Niederdruck (ND)

Wenn der Niederdruckwert (ND) unter dem voreingestellten Niederdruck-Abschaltwert liegt ($ND \leq \text{Niederdruck-Abschaltwert}$) und die Verdichtersfrequenz 50 Hz oder mehr beträgt, öffnet sich das Heißgas-Bypass-Magnetventil, und bei unter 50 Hz stoppt der Verdichter, nachdem der Zustand $ND \leq \text{Niederdruck-Abschaltwert}$ mindestens 2 Minuten lang andauert hat.

Wenn danach der Niederdruck (ND) den Wert für den Wiederanlaufdruck erreicht, startet er automatisch neu.

•Einstellung des Druckeinstellwerts

Der Druckeinstellwert wird auf den mittleren Wert zwischen dem unteren Wert der Druckeinstellung (PsD) und dem oberen Wert der Druckeinstellung (PsU) eingestellt. Wenn der Modulreglercode „r28“ auf 1 eingestellt ist, ist PsD der in Modulreglercode r01 eingestellte Wert und PsU der in Modulreglercode r02 eingestellte Wert. Wenn der Modulreglercode „r28“ auf 0 eingestellt ist, ist PsD der Wert +1,0 bar des mit dem Drehschalter des Verflüssigungssatzes eingestellten Werts und PsU der Wert -1,0 bar des mit dem Drehschalter des Verflüssigungssatzes eingestellten Werts.

Anleitungen

•Ablaufdiagramm der jeweiligen Vorgänge

Das Ablaufdiagramm der Vorgänge ist wie unten dargestellt.

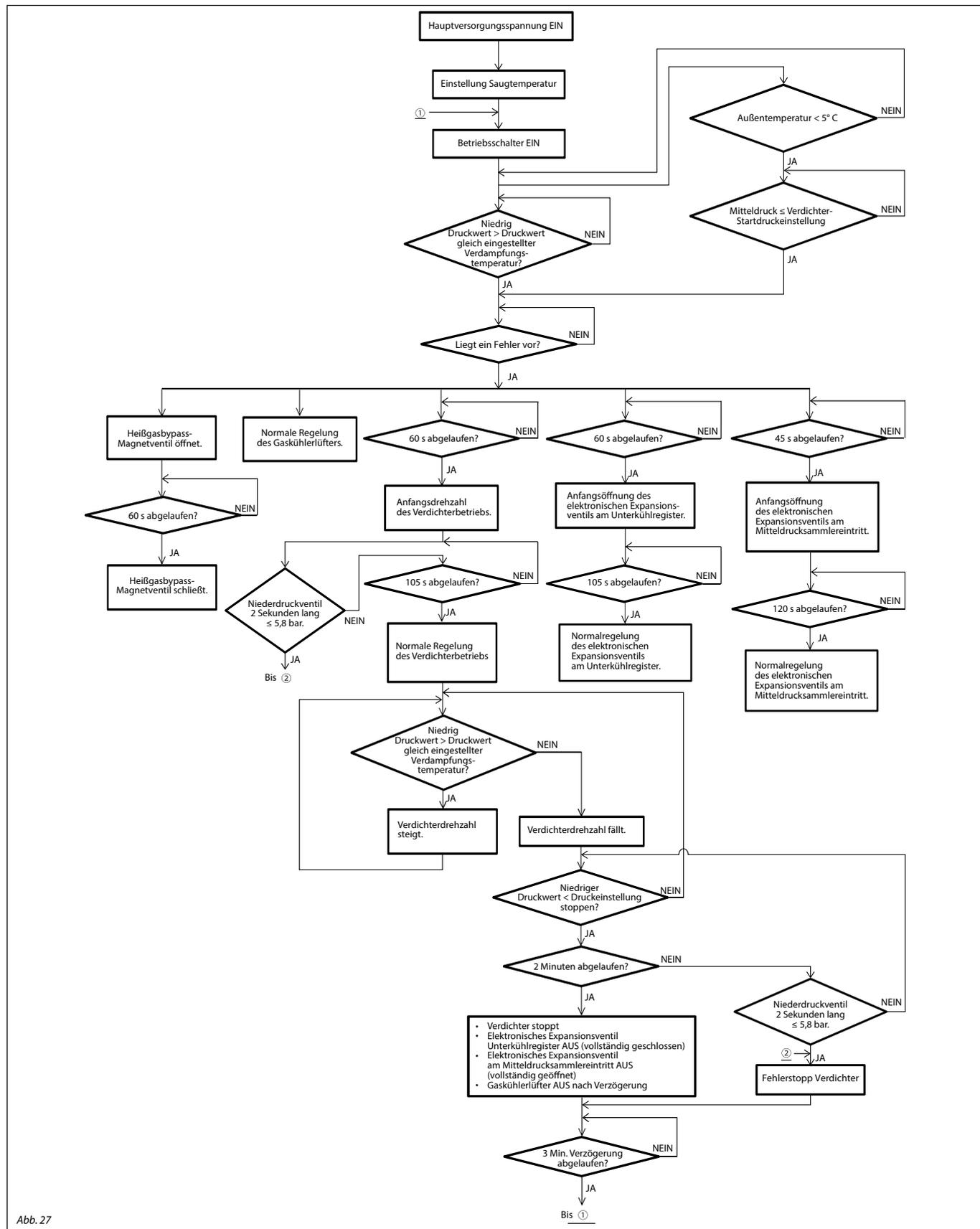


Abb. 27

Anleitungen

6. Hochdruck-Überschwingschutz (Überlastregelung)

Diese Regelung unterdrückt einen übermäßigen Anstieg des Hochdrucks (HD).

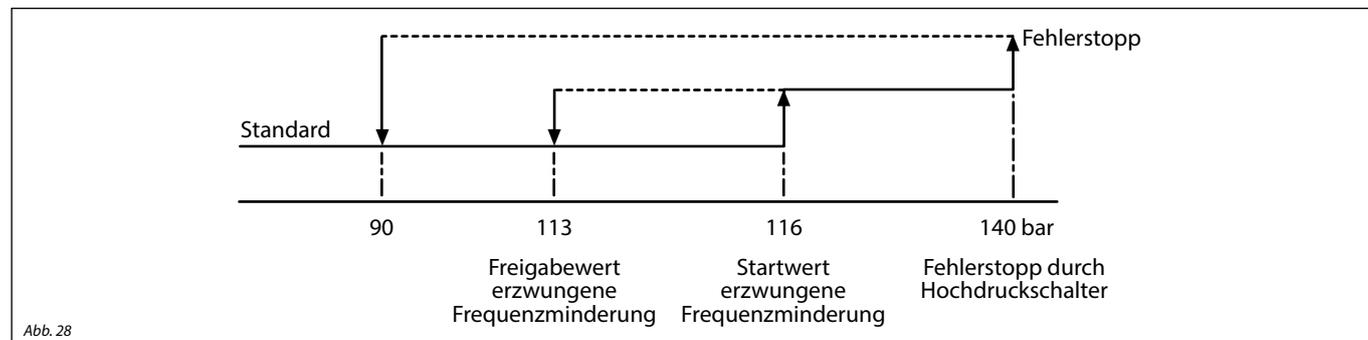
Wenn der erkannte Hochdruck (HP) einen voreingestellten Wert überschreitet, wird der Frequenzgang geregelt.

Begrenzung der Ausgangsfrequenz

Erzwungene Frequenzminderung Startwert: 116 bar, Auslösewert: 113 bar

Stopp durch Drucküberschwingen

Hochdruckschalter Einstellwert: 140 bar
(zeigt den Alarmcode „E40“ an.)



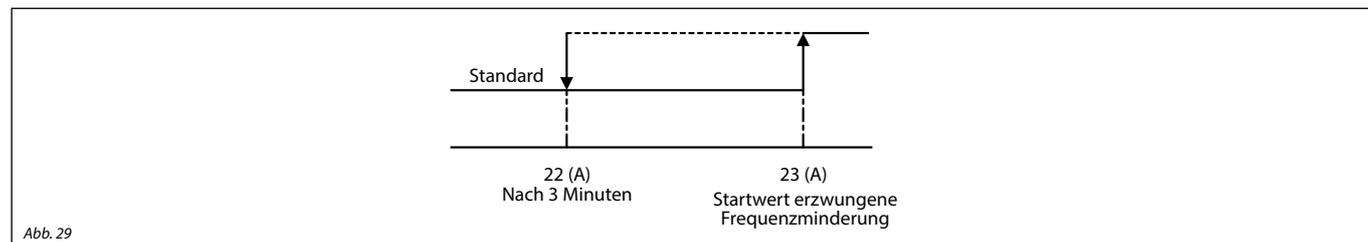
Untere Grenze der erzwungenen Frequenzminderung: 40 U/s

7. Überstromschutz (Überlastregelung)

Diese Regelung vermeidet einen übermäßigen Anstieg des Betriebsstroms des Verdichters. Wenn der erkannte Sekundärstrom des Frequenzumrichters den voreingestellten Wert überschreitet, wie unten gezeigt, wird die Ausgangsfrequenz durch die Steuerplatine des Verflüssigungssatzes begrenzt.

Begrenzung der Ausgangsfrequenz

Erzwungene Frequenzminderung ... Startwert: 23 A, Auslösewert: 22 A



8. Überhitzungsschutz für Druckgastemperatur (Überlastregelung)

Wenn die Druckgas-Temperatur eines Verdichters zu hoch wird, wird der Öffnungsgrad des Flüssigkeitsbypassventils erweitert, um die hohe Druckgastemperatur des Verdichters herunter zu kühlen. Dazu wird der 2-Phasen-Durchfluss (Flüssigkeit/Gas) am Gaskühleraustritt zur Mitteldruckeinspritzung des Verdichters umgangen. Wenn die Druckseite eine Temperatur von 135 °C überschreitet, wird die Verdichterfrequenz verringert.

•Wenn die Heißgastemperatur (T_d) auf 150 °C ansteigt, selbst wenn diese Regelung eingeschaltet ist, wird der Verflüssigungssatz mit dem Wiederholstopp angehalten.

Nach dem 5. Wiederholungsstopp wird die Maschine mit dem Fehlerstopp dauerhaft angehalten.

(Alarmcode „E36“ wird angezeigt.)

Anleitungen

9. Mitteldruck-Überschwingschutz

1. Verdichter

Diese Regelung unterdrückt den übermäßigen Anstieg des Mitteldrucks (MP) während des Verdichterbetriebs.

Wenn der festgestellte Mitteldruck (MP) 80 bar überschreitet, den Verdichter abschalten. Die Regelung endet 180 Sekunden nach dem Stoppen des Verdichters und wenn der Mitteldruck (MP) unter 65 bar liegt.

Verdichter

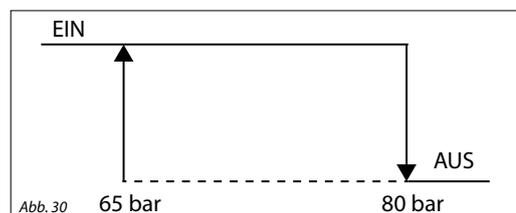


Abb. 30

2. Stillstand

Diese Regelung unterdrückt den übermäßigen Anstieg des Mitteldrucks (MP) bei Stillstand.

Wenn der festgestellte Mitteldruck (MP) 70 bar überschreitet, wird EEVSC geöffnet und EEVG geschlossen. Die Regelung wird beendet, wenn der Mitteldruck (MP) unter 65 bar liegt oder nach 180 Sekunden nach dem Start der Regelung.

EEVSC

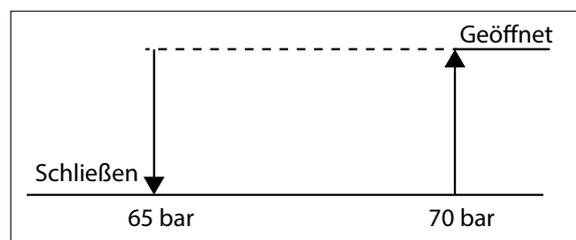


Abb. 31

EEVG

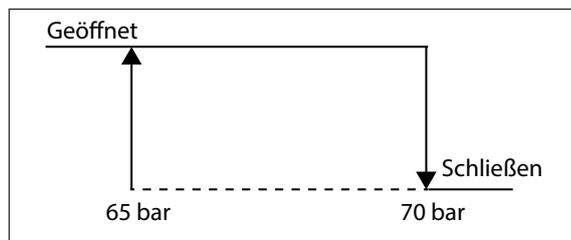


Abb. 32

10. Regelung Ölrückführungsbetrieb

Für den Fall, dass die Betriebszeit des Verdichters (ohne Stoppzeit) bei niedrigerer Drehzahl 2 Stunden nach dem ersten Einschalten oder 3 Stunden nach der zweiten oder weiteren Ölrückführung höher ist als in der folgenden Tabelle angegeben, und der Gesamtölverlust den angegebenen Wert überschreitet, wird folgende Regelung durchgeführt.

Der Betrieb erfolgt mit der Verdichterfrequenz, die in der obigen Tabelle mit der angegebenen Frequenz festgelegt ist.

11. Ölstandsfehler

Diese Regelung gibt Informationen über eine unzureichende Ölmenge im Verdichter des Verflüssigungssatzes aus.

Stellen Sie diese Regelung mit SW6-7 ein.

- Bei SW6-7 OFF: Ölstandsfehler [aktiviert] * Werkseinstellung
- Bei SW6-7 ON: Ölstandsfehler [inaktiv].

Einstellen der Ausgabemethode mit SW6-5

- Bei SW6-5 OFF: Der OPcode [oPE 88] wird auf dem 7-Segment-Display angezeigt. *Werkseinstellung
- Bei SW6-5 ON: alle Verdichter werden anormal gestoppt. (Fehlercode: [E 88])

Bei SW6-7 OFF: folgende Regelung wird durchgeführt.

- Wenn der Verdichter läuft und der Ölstandsschalter (OLS 1-2) 30 Sekunden lang ununterbrochen „kein Öl“ erkennt, schaltet die Einheit aus.
- Wenn der Verdichter nach dem Neustart läuft und der Ölstandsschalter (OLS 1-2) 30 Sekunden lang ununterbrochen „kein Öl“ erkennt, wird eine unzureichende Ölmenge ausgegeben.
- Wenn der Verdichter nach dem Neustart läuft und der Ölstandsschalter (OLS 1-2) 30 Sekunden lang ununterbrochen „Öl vorhanden“ erkennt, wird zurückgesetzt.

Anleitungen

11. Zeitdiagramm Im Normalbetrieb

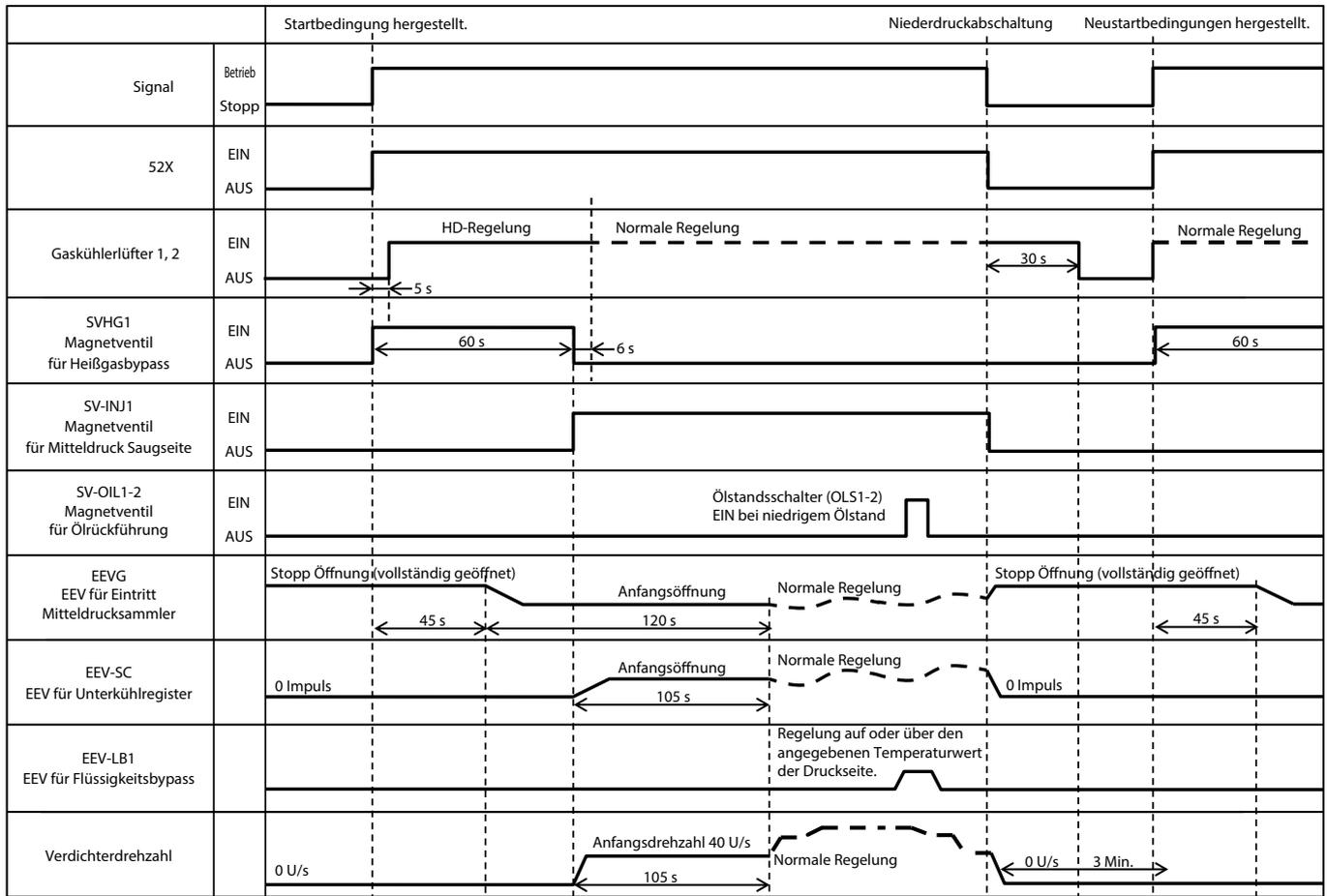


Abb. 33

Anleitungen

10 – Vorgehensweise und Vorsicht bei der Inbetriebnahme



Elektroarbeiten sollten von einem zugelassenen Auftragnehmer des Energieversorgers durchgeführt werden.

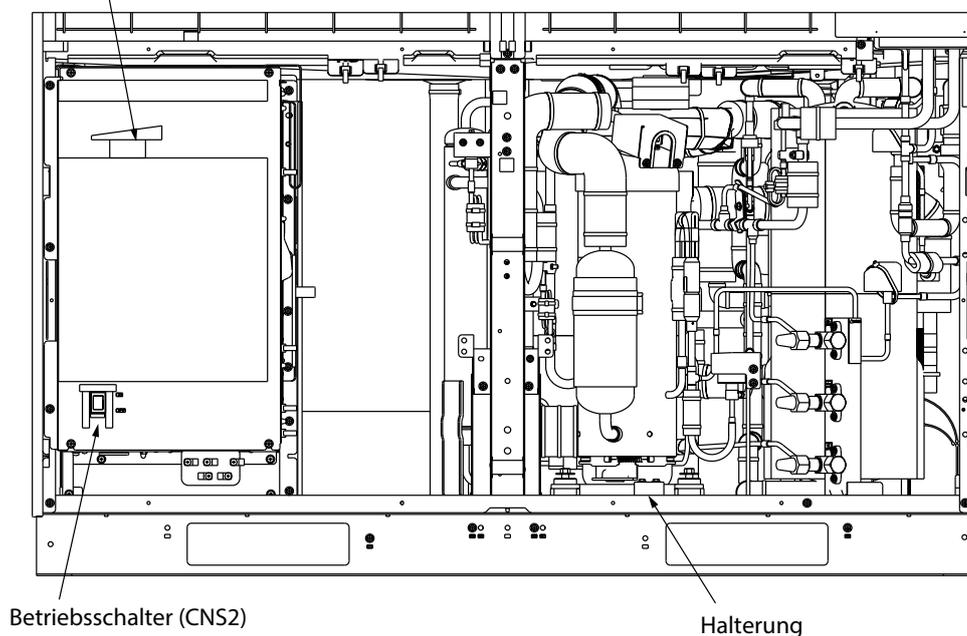
Installieren Sie den Fehlerstrom-Schutzschalter. Es ist erforderlich, den Fehlerstrom-Schutzschalter zu installieren, um einen Stromschlag oder Brand zu vermeiden.

(Da ein Frequenzumrichter in dieser Einheit verwendet wird, wählen Sie einen impulsfesten Typ.)

10.1. Prüfung vor dem Einschalten der Versorgungsspannung

1. Überprüfen Sie erneut, dass die Kabel ordnungsgemäß angeschlossen sind.
2. Überprüfen Sie die Leistungsklemmenplatte und die Anschlussfläche mit einem Spannungsprüfer 500 V, um festzustellen, ob 1 M Ω oder mehr vorhanden ist.
3. Füllen Sie nach der Evakuierung die angegebene Ölmenge für den Verflüssigungssatz und die angegebene Kältemittelmenge ein. (Siehe 6.1. Ölfüllung des Verflüssigungssatzes, 6.2. Berechnung der Füllmenge des Öls im Verflüssigungssatz, 6.3. Nachfüllen von Verflüssigungssatz-Öl nach dem Betrieb, 6.4. Kältemittelfüllmenge)
4. Stellen Sie Sicher, dass der Betriebsschalter (CNS2) an der Unterseite des Reglers auf OFF gestellt ist. Entfernen Sie vor dem Betrieb die Kartons und den Transportschutz.
5. Der Verdichter ist nicht mit schwingungsdämpfenden Transportunterlagen ausgestattet. Da bei diesem Produkt keine schwingungsdämpfenden Transportunterlagen verwendet werden, müssen diese nicht vor dem Betrieb entfernt werden.
6. Schalten Sie die Versorgungsspannung mindestens 6 Stunden vor dem Start des Verdichters ein, um die Kurbelgehäuseheizung ohne Einschalten des Betriebsschalters (CNS2) zu aktivieren.

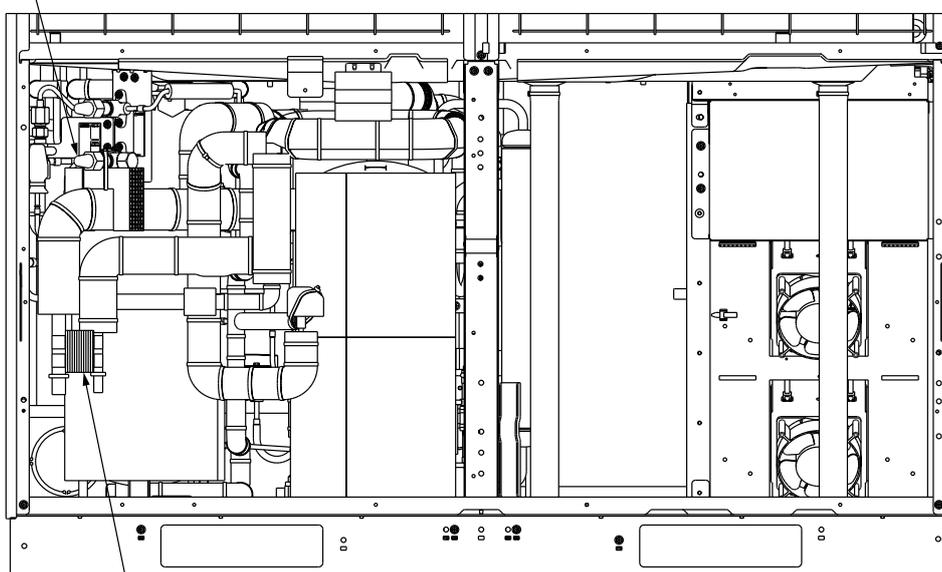
7-Segment-Display



Betriebsschalter (CNS2)

Halterung

Karton



Karton

Anleitungen

10.2. Phasen-Drehrichtungsschutz

Der Verdichter dieses Geräts läuft nur in eine Richtung. Wenn der Verdichter in umgekehrter Richtung betrieben wird, funktioniert er nicht ordnungsgemäß. Um eine falsche Drehrichtung zu verhindern, ist das Gerät mit einem Phasen-Drehrichtungswächter ausgestattet. Er überprüft die richtige Phasenfolge der Versorgungsspannung, verhindert einen Verdichterstart im Fehlerfall und zeigt den Fehlercode „E32“ an. Überprüfen Sie in diesem Fall, ob die primäre Phase (Versorgungsspannungsseite) und die sekundäre Phase die gleiche Phase sind.

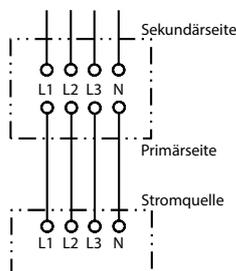


Abb. 35

Hinweis:

Schalten Sie die Stromversorgung aus, bevor Sie den Anschluss austauschen, um einen Stromschlag zu vermeiden.

10.3. Begrenzung der Einschalthäufigkeit

Kurzzyklenbetrieb (häufige Wiederholungen von Start und Stopp) kann aufgrund eines übermäßigen Anstiegs des Ölstands zum Zeitpunkt des Starts zu einem Mangel an Schmieröl führen. Wenn zusätzlich wiederholt ein hoher Anlaufstrom durch den eingebauten Motor fließt, kann der Motor überhitzen, was zu einem Durchbrennen der Motorspule führen kann.

Um hohe Einschalthäufigkeit zu vermeiden, muss mindestens so eingestellt werden, dass die rechts dargestellten Zeiten erreicht werden. Die Hauptursachen für hohe Einschalthäufigkeit sind:

- Unsymmetrische Last und Leistung des Verflüssigungssatzes
- Verstopfter Saugfilter
- Falsche Einstellung des Betriebsüberdruckwerts

Darüber hinaus kann der Kühlraum-Temperaturfühler eines Kühlraumreglers falsch positioniert sein (der Temperaturfühler wird direkt durch kalte Luft aus dem Verdampfer angeblasen). Stellen Sie den Überhitzungsgrad am Ansaugeneintritt des Verflüssigungssatzes auf 5–40 Kelvin ein.

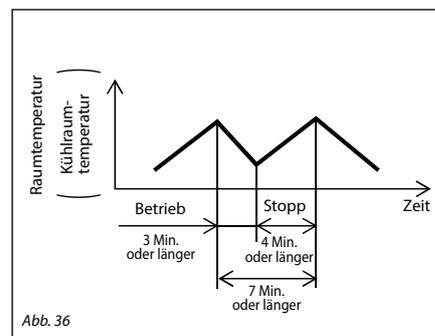


Abb. 36

10.4. Einstellung der Hochdruckabschaltung

Hochdruck-Ausschaltwert (CUT OUT)	140 bar +0 bar -10 bar
-----------------------------------	---------------------------

10.5. Einstellung des Betriebsregeldrucks (Einstellung der Verdampfungstemperatur)

Der Einstellwert für den Betriebsregeldruck muss nach Bedarf angepasst werden. Besondere Sorgfalt ist insbesondere auf das Verhältnis zum Einstellwert des Raumtemperaturthermostats (Kühlraumtemperatur) erforderlich.

Die Raumtemperaturregelung (Kühlraumtemperatur) erfolgt durch Öffnen oder Schließen des Flüssigkeitsmagnetventils durch das Raumtemperaturthermostat. Der Verflüssigungssatz regelt seine Leistung, indem er Änderungen des Sauggasdrucks (Ps) beim Öffnen oder Schließen des Flüssigkeitsmagnetventils mit der Steuerplatine des Verflüssigungssatzes erkennt.

Der Sauggastemperatur-Sollwert in °C kann in einem Bereich von 5 bis -45 °C mit den Drehschaltern (SW1, 2) auf der Steuerplatine des Verflüssigungssatzes eingestellt werden. Die Einstellung kann auch während des Betriebs des Verflüssigungssatzes geändert werden.

Die Einstellung bei Auslieferung ist „SW1“=„0“, „SW2“=„0“.

Eine Anleitung zur Einstellung des Druckwerts ist unten dargestellt.

*1 Die Verdampfungstemperatur ist die gesättigte Temperatur des Saugdrucks.

Anleitungen

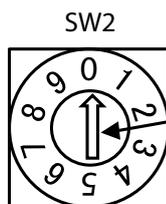
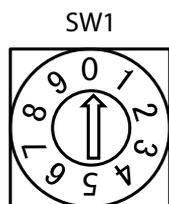
<Beispiel für Einstellwert>

Zweck	Kühlraum-Temperaturbereich	Kühlraum-Standard-einstellung (Einschaltwert)	Verdampfungs-temp. (Einstellwert)	Druck äquivalent Verdampfungs-temp.	Wert Niederdruck-einstellung AUS	Wert Niederdruck-einstellung EIN	Fehler Druck
Obst und Gemüse	2~15 °C	5~10 °C	-10 °C	25,5 bar	13,3 bar	30,5 bar	5,8 bar
Fleisch, Fisch	-2~2 °C	0 °C	-17 °C	20,6 bar	13,3 bar	25,6 bar	5,8 bar
Tiefkühlprodukte	-20 °C~-18 °C	-18 °C	-40 °C	9,0 bar	6,0 bar	11,0 bar	5,8 bar

Die Niederdruckeinstellung (Wert AUS, Wert EIN) und der Fehlerdruck in der obigen Tabelle ergeben sich in Abhängigkeit von der Verdampfungstemperatur (eingestellt durch Drehschalter) wie unten dargestellt.

Verdampfungstemperatur (Einstellwert)	Umgewandelter Druck (Einstellwert)	Wert Niederdruck-einstellung AUS	Wert Niederdruckeinstellung EIN	Fehler Druck
-5 ~ -19	38,7 bar ~ 19,3 bar	13,3 bar	Verdampfungstemperatur Umgewandelter Druck (Einstellwert) +5,0 bar	5,8 bar
-20 ~ -29	18,7 bar ~ 13,8 bar	9,0 bar	Verdampfungstemperatur Umgewandelter Druck (Einstellwert) +3,0 bar	
-30 ~ -45	13,3 bar ~ 7,3 bar	6,0 bar	Verdampfungstemperatur Umgewandelter Druck (Einstellwert) +2,0 bar	

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für Einstellungen des Sollwerts.



Die Spitze eines Schlitzschraubendrehers (Präzisionsschraubendreher) in diesen Schlitz einführen und auf eine Zahl einstellen.

Abb. 37

<Beispiele für weitere Einstellungen>

Verdampfung Einzustellende Temperatur	SW1 (Zehnerstelle)	SW2 (Einerstelle)
5 °C	7	5
-5 °C	0	5
-10 °C	1	0
-40 °C	4	0

Wenn die Verdampfungstemperatur (Einstellwert) 5 bis -19°C beträgt, kann der Niederdruck-Abschaltwert mit den DIP-Schaltern SW4-7, 4-8 eingestellt werden. (Obwohl 13,3 bar gleich dem Verdampfungsdruck bei -30 °C ist, kann der Verdichter gestoppt werden, ohne ihn auf -30 °C abzusenken, indem Sie die in der Tabelle unten gezeigte Einstellung vornehmen.)

SW4-7 und SW4-8 bei Lieferung: „SW4-7“ = „OFF“, „SW4-8“ = „ON“.

Zeigt den aus der Sauggastemperatur umgerechneten Abschaltwert für die Saugdruckeinstellung an.

Niederdruckregelung Druckeinstellung (LPSP)	Wert Niederdruckeinstellung AUS
LPSP ≥ 18,7 bar	X bar
18,7 bar > LPSP ≥ 13,3 bar	9,0 bar
13,3 bar > LPSP	6,0 bar

SW 4-7	SW 4-8	Niederdruckeinstellung AUS-Wert „X“	
AUS	AUS	29,45 bar > LPSP	LPSP ≥ 29,45 bar
EIN	AUS	13,3 bar	13,3 bar
AUS	EIN	Druck gleich „Sauggastemperatur (Einstellwert) -5 °C“	25,47 bar
AUS	EIN	Druck gleich „Sauggastemperatur (Einstellwert) -10 °C“	21,89 bar
EIN	EIN	Druck gleich „Sauggastemperatur (Einstellwert) -15 °C“	18,68 bar

DIP-Schalter

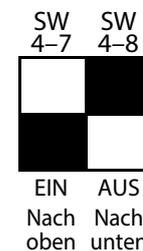


Abb. 38

Anleitungen

10.6. Betriebsstart

1. Schalten Sie den Betriebsschalter (CNS2) unten am Regler ein.
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Verflüssigungssatzes ein.
3. Schalten Sie den Betriebsschalter des Modulreglers ein.
4. Bei Niederdruckwert \geq Reset-Druck oder Außentemperatur < 5 °C und Mitteldruckwert \leq Reset-Druck startet der Verdichter.

10.7. Überprüfung auf ausreichende Kältemittelmenge

Berechnen Sie die Kältemittelmenge gemäß Seite 17 „6.4. Kältemittelfüllmenge“.

Füllen Sie 90 % der berechneten Menge ein.

Wenn Sie bestätigen können, dass die folgenden Betriebsbedingungen 1 und 2 erfüllt sind, füllen Sie auf 100 % der berechneten Kältemittelmenge auf.

1. Bei einem Betrieb von 5 Minuten oder länger nach dem Starten des Verdichters muss die Unterkühlung (*1) 0 °C oder weniger betragen.

*1 Unterkühlung = Mitteldruck-Sättigungstemperatur „C46“ – Temp. Flüssigkeitsleitung „C15“

Berechnet durch 7-Segment-Display C46: Mitteldruck-Sättigungstemperatur C15: Temperatur Flüssigkeitsleitung

2. Die Öffnung des elektronischen Expansionsventils des EEVSC-Unterkühlregisters muss am oberen Grenzwert liegen.

Typ	Oberer Grenzwert (Impuls) des elektronischen Expansionsventils der Unterkühlregister im 7-Segment-Display „C23“.
OP-UPAC015COP04E	470

Betriebsbereich

Verwenden Sie diesen Verflüssigungssatz in den folgenden Betriebsbereichen.

(Dauerleistung)

Position	Einheit	Spezifikationen
Kältemittel	-	R744
Verdampfungstemperatur	°C	-45~+5
Niederdruck (ND)	bar abs.	8,3~30,5
Sauggastemperatur (Ts)	°C	Verdampfungs- temperatur +40 °C
Heißgastemperatur (Td)	°C	125 oder weniger
Umgebungstemperatur	°C	-20~+43
Versorgungsspannung	-	Innerhalb von ± 10 % der Nennspannung (380/400/415 V)
Max. Spannungsunsymmetrie	-	Innerhalb von ± 2 % der Nennspannung

Hinweis:

1. Sorgen Sie für eine ausreichende Isolierung der Flüssigkeits- und Sauggasleitungen. (Siehe Stärke der Isolierung (*) in der folgenden Tabelle.)

Typ	OP-UPAC015COP04E	
Rohrtyp	Flüssigkeitsvorlauf	Saugseite
Für Kühlung	20 mm	30 mm
Für Tiefkühlung	30 mm	40 mm

*Hinweis: Wenn die Wärmeleitfähigkeit der Isolierung 0,035 W/m*K beträgt und sich die Flüssigkeitsleitung und die Sauggasleitung berühren, kann es durch den Wärmeaustausch zwischen diesen Leitungen zu einer Überhitzung kommen. Trennen Sie diese Leitungen sorgfältig.*

2. Verwenden Sie die Einheit nicht in korrosiver Atmosphäre.
3. Stellen Sie vor Ort so ein, dass der Grad der Überhitzung des Sauggases in einem Bereich von 5 bis 40 Kelvin liegt.

*Die Leistung des an den Verflüssigungssatz anzuschließenden niederdruckseitigen Geräts (Kühlraum, -möbel usw.) muss so bemessen sein, dass die Gesamtnennleistung des Geräts mindestens 50 % der Nennleistung des Verflüssigungssatzes beträgt.

11 – Betrieb

11.1. Überprüfung der Ölfüllung

Befüllen Sie den Verflüssigungssatz mit Öl entsprechend Seite 13, 6.1. *Ölfüllung des Verflüssigungssatzes.*

Prüfen Sie durch folgende Kältemaschinenöl-Prüfungen, ob ausreichend Öl zurückerhalten wird.

Betrieb

1. Ändern Sie die Einstellung der Verdichterdrehzahl auf 90 U/s über das 7-Segment-Display „P19“. (Einzelheiten zur Einstellung siehe *Erläuterung der Regelung auf Seite 25*).
2. Betreiben Sie alle anzuschließenden Lasteinheiten (Kühlmöbel- und Geräte Kühler).
3. Stellen Sie den DIP-Schalter SW4-6 von OFF \rightarrow auf ON.
4. Betreiben Sie die Einheit insgesamt 180 Minuten lang mit einem Verdichter mit 90 U/s. Die abgelaufene Betriebsdauer des Verdichters (90 U/s) wird auf dem 7-Segment-Display angezeigt. (Der Verdichter kann während des Betriebs je nach Bedingung der Kältelast stoppen.)
5. Wird der Betrieb von insgesamt 180 Minuten hochgezählt, ohne dass der Ölstandsfühler einen Ölman gel feststellt (Erkennung des Ölman gels 30 Sekunden lang ununterbrochen), wechselt das „7-Segment-Display“ auf „0“. In diesem Fall ist die Prüfung der Ölmenge abgeschlossen. Wenn das „7-Segment-Display“ anstelle von „0“ „Lo1“ angezeigt hat, wird der Betrieb gestoppt, da ein Ölman gel festgestellt wurde. Drehen Sie in diesem Fall den DIP-Schalter SW-6 auf OFF und Füllen das Öl auf.
(Die auf einmal hinzuzufügende Ölmenge sollte 500 ml als Richtwert betragen.) Nach dem Nachfüllen des Öls wiederholen Sie zur Überprüfung des Betriebs ab (1), 2 bis das „7-Segment-Display“ „0“ anzeigt.

Anleitungen

11.2. Ölrückführungsbetrieb

Wenn die Leitungsbrücke in den externen Eingang „CN3“ der Regelungsleiterplatte eingesteckt wird während der Verdichter in Betrieb ist und die Drehzahl weniger als 70 U/s beträgt, wird die Ölrückführung sofort ausgeführt.

Im Wartungs-PC des Verflüssigungssatzes werden die Verdichterdrehzahl CM1, der Saugüberheizungsgrad, der Öffnungsgrad des Expansionsventils der Inneneinheit und der Status der Ölrückführungsregelung ausgewählt. Unabhängig davon, ob der Öffnungsgrad des Expansionsventils durch die Ölrückführung geöffnet wird oder nicht, wird die Ölrückführungsregelung normal abgeschlossen (Ende nach 10 Minuten oder Ablauf der Zeit aufgrund niedriger Überhitzung) und der Status der Ölrückführungsregelung wird bestätigt.

11.3. Funktionsprüfung der Schutzvorrichtung

Stellen Sie sicher, dass bei Auslösen einer Schutzvorrichtung ein Alarm ausgelöst wird und die Einheit durch den Fehlerstopp angehalten wird. Bestätigen Sie hier als repräsentatives Beispiel aus verschiedenen Schutzvorrichtungen für den Verflüssigungssatz, ob der Fehlerstopp auftritt, wenn der Thermistorfehler zwangsweise ausgelöst wird.

1. CNTH1-Anschluss (Gaskühlertemperatur Tho-G1, G2-Temperaturfühler) trennen.
2. Die Versorgungsspannung einschalten. (Es kann erst nach 10 Minuten nach dem Startvorgang 20 Sekunden lang bestätigt werden.)
3. Bestätigen Sie, dass die Einheit ca. 5 Sekunden später anhält. (Alarm-Alarmcode „E-37“ wird angezeigt.)
4. Setzen Sie den entfernten CNTH1-Anschluss wieder so ein, wie er zuvor war.
5. Setzen Sie den Alarmcode wie folgt zurück.
 - Drücken Sie SW8, SW9, ändern Sie das 7-Segment-Display auf „P20“ und drücken Sie mindestens 3 Sekunden lang SW7.
 - Wechseln Sie mit SW8 von „0“ auf „1“.

Der Alarmcode ist zurückgesetzt.

Wenn der externe Eingang P08 (CNS3) auf „3: Fehler zurücksetzen“ eingestellt ist, kann er auch extern zurückgesetzt werden. Stellen Sie jedoch sicher, dass Sie vor dem Zurücksetzen den Fehlercode überprüfen und die Fehlerursache beseitigen.

6. Überprüfen Sie, dass der Vorgang neu gestartet wird. (Alarm-Alarmcode „E-37“ erlischt.)
7. Löschen Sie den Alarmverlauf mit „C96“ und SW7
8. Beenden Sie die den Vorgang (Stopp des Verflüssigungssatzes) durch Ausschalten des Leistungsschalters oder durch Abschalten des Niederdruckschalters.

12 – Überprüfung bei laufendem Verflüssigungssatz

- Überprüfen Sie die Drehrichtung des Lüfters. Die Luft muss vom Verflüssiger zum Lüfter strömen.
- Überprüfen Sie Stromaufnahme und Spannung.
- Überprüfen Sie die Überhitzung der Saugleitung, um das Risiko von Flüssigkeitsschlägen zu vermindern.
- Beachten Sie die Betriebsgrenzen.
- Überprüfen Sie alle Leitungen auf ungewöhnliche Vibrationen. Bewegungen von mehr als 1,5 mm erfordern Korrekturmaßnahmen wie z. B. die Verwendung von Rohralterungen.
- Bei Bedarf kann auf der Niederdruckseite in größtmöglichem Abstand zum Verdichter flüssiges Kältemittel nachgefüllt werden. Während dieses Nachfüllvorgangs muss der Verdichter in Betrieb sein.
- Überfüllen Sie die Anlage nicht.
- Beachten Sie die in Ihrem Land geltenden Vorschriften zum Recycling des Kältemittels aus dem Verflüssigungssatz.
- Lassen Sie niemals Kältemittel in die Atmosphäre entweichen.
- Führen Sie eine allgemeine Inspektion der Installation hinsichtlich Sauberkeit, Geräuschpegel und eine Lecksuche durch, bevor Sie den Installationsort verlassen.
- Dokumentieren Sie die Art und Menge des Kältemittels sowie die Betriebsbedingungen als Referenz für künftige Inspektionen.

13 – Unterstützung bei der Auslieferung

Erklären Sie bei der Auslieferung des Produkts an das Personal, das den regelmäßigen Einsatz überwacht, folgende Punkte.

- Erklären Sie die auf den Seiten 2 bis 5 beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen und weisen Sie die Benutzer ausreichend darauf hin.
- Erstellen Sie eine Prüfliste für den Probelauf. Übergeben Sie diese zusammen mit Erläuterungen zu den Verfahren der täglichen Betriebskontrolle.
- Erläutern Sie die Möglichkeiten der regelmäßigen Wartung.
- Erläutern Sie die Maßnahmen, die bei der Aktivierung von Schutzvorrichtungen oder bei unbeabsichtigtem Betriebsausfall zu ergreifen sind. Informieren Sie in diesem Fall die Ansprechpartner.
- Erklären Sie die Notwendigkeit eines professionellen Kundendienstes und empfehlen Sie den Abschluss eines (kostenpflichtigen) Wartungsvertrags.

14 – Wartung



Der in der Anlage herrschende Druck und die Oberflächentemperatur können dauerhafte körperliche Schäden verursachen. Die Bediener, Installateure und Wartungstechniker müssen dementsprechend geschult und ausgerüstet sein. Die Rohrtemperatur kann 100 °C überschreiten und schwere Verbrennungen verursachen.

Stellen Sie sicher, dass regelmäßig Serviceinspektionen gemäß den Vorschriften Ihres Landes durchgeführt werden, um einen zuverlässigen Betrieb der Anlage zu gewährleisten.

Um systembedingte Probleme zu vermeiden, werden die folgenden regelmäßigen Wartungsarbeiten empfohlen:

- Vergewissern Sie sich, dass die Sicherheitsvorrichtungen funktionstüchtig und ordnungsgemäß eingestellt sind.
- Stellen Sie sicher, dass keine Lecks in der Anlage vorhanden sind.
- Überprüfen Sie die Stromaufnahme des Verdichters.
- Vergewissern Sie sich anhand der Wartungsunterlagen, dass die Anlage entsprechend den bisherigen Werten und Betriebsbedingungen läuft.
- Überprüfen Sie, ob sämtliche elektrischen Anschlüsse noch ordnungsgemäß befestigt sind.
- Sorgen Sie dafür, dass der Verflüssigungssatz sauber ist und bleibt. Vergewissern Sie sich weiterhin, dass die Bauteile des Verflüssigungssatzes, die Rohre und die elektrischen Anschlüsse frei von Rost und Oxidation sind.

Anleitungen

14.1. Wartung und Überprüfung

Für das für den täglichen Betrieb und die Regelung zuständige Personal

- Die Liste zeigt den Inhalt der Richtlinien für regelmäßige Überprüfung und Austausch unter allgemeinen Nutzungsbedingungen. Die regelmäßige Überprüfung wird jährlich durchgeführt und umfasst einen voraussichtlichen Zeitplan für den Austausch und die Reparatur von Komponenten, der auf den Ergebnissen regelmäßiger Überprüfungen beruht.
„Unter allgemeinen Nutzungsbedingungen“ bedeutet 7 Minuten Stopp-Start-Zyklus und 5.000 Betriebsstunden pro Jahr bei normalem Betriebszustand.
- Führen Sie die Wartung und Überprüfung für die Lastseite (Gerätekühler und Kühlmöbel) und den Modulregler in Übereinstimmung mit den Bedingungen für die Lastseite und den Modulregler durch.
Falls Einstellung, Wartung und Überprüfung für die Lastseite und den Modulregler nicht geeignet sind, hat dies erhebliche schädliche Folgen für den Verflüssigungssatz.
- Der Verflüssigungssatz wird durch bauseitige Arbeiten wie Installation, Kältemittelleitungen, Elektroarbeiten usw. in das System eingebaut. Da die Lebensdauer für Ausfall und Betrieb des Systems wesentlich vom Grad der richtigen oder schlechten Ausführung der Bauarbeiten abhängt, müssen die im Installationshandbuch beschriebenen Kriterien für die Bauarbeiten genau eingehalten werden.

Teil		Überprüfung	Intervall	Leitfaden für den Austausch
Kältemittelkreislaufteile	Verdichter	Hoch-/Mittel-/Niederdruck, Vibration, Geräusch, Isolierungswiderstand, lose Klemme	1	40.000 h
	Luftseite Wärmeübertrager (Gaskühler)	Hoch-/Mittel-/Niederdruck, verschmutzte Lamellen, Heißgastemperatur	1	8 Jahre
	Magnetventil	Betrieb, Leckage, Verstopfung	1	7 Jahre
	Elektronisches Expansionsventil	Betrieb	1	7 Jahre
	Sicherheitsventil	Liegt ein Kältemittelleck vor oder nicht	1	5 Jahre
	Filter	Filter Ein-/Austrittstemperatur	1	8 Jahre
	Kapillarrohr	Mechanischer Materialverschleiß, Vibration	1	8 Jahre
	Rohrleitungen	Mechanischer Materialverschleiß, Vibration	1	8 Jahre
Teile des Stromkreises	Relais	Betrieb, Kontakt-/Isolationswiderstand	1	8 Jahre
	Magnetventil, Spule elektronisches Expansionsventil	Isolierungswiderstand	1	8 Jahre
	Kurbelwannenheizung	Isolierungswiderstand	1	20.000 h
	Sicherung	Erscheinungsbild	1	8 Jahre
	Leiterplatte (Regler, Frequenzumrichter)	Erscheinungsbild	1	8 Jahre
	Hochdruckunterbrecher Druckfühler	Kontaktwiderstand, Kapillarreibung	1	8 Jahre
	Klemmblock	Wackelkontakt an der Klemmleiste	1	8 Jahre
	Verdrahtung, Anschluss	Trennung, Wackelkontakt, Verschleiß, Reibung	1	8 Jahre
	Dielektrischer Kondensator	Keine Flüssigkeitsleckage, Verformung zulässig	1	8 Jahre
	Kühllüfter	Isolierungswiderstand, Geräusche	1	8 Jahre
	Elektromagnetischer Schalter (52C)	Übergangswiderstand, Betrieb	1	8 Jahre
Lüfter	Lüfterblatt	Wuchtung, Riss	1	8 Jahre
	Lüftermotor	Isolierungswiderstand, Geräusche, Vibrationen	1	20.000 h

14.2. Wenn eine Schutzvorrichtung ausgelöst wurde

Für das für den täglichen Betrieb und die Regelung zuständige Personal

- Wenn der Verflüssigungssatz durch eine Schutzvorrichtung gestoppt wird, wenden Sie sich an Ihren Händler oder an den Hersteller. Melden Sie 1 Produkttyp, 2 Inhalt des Alarmcodes und 3 Fehlerzustand, siehe Benutzerhandbuch, „Betriebsdatenblatt“.

Für das Service- und Wartungspersonal

- Überprüfen Sie nach Erhalt eines Berichts über die Auslösung der Schutzvorrichtung und dem daraus resultierenden Stopp des Verflüssigungssatzes nochmals, ob dieser innerhalb des bestimmungsgemäßen Betriebsbereichs betrieben wurde und ob die Last mit der des Verflüssigungssatzes übereingestimmt hat. Die wichtigsten Punkte finden Sie in der folgenden Tabelle.
- Wenn der Verflüssigungssatz oder Teile des Kältekreislaufs ausgefallen sind, müssen die folgenden Punkte beachtet werden, um ein erneutes Auftreten des Fehlers zu verhindern.
- Analysieren Sie die Ursache ausführlich, um den Ort und die Ursache der Störung zu ermitteln.
- Achten Sie bei der Reparatur eines Lecks durch Schweißen an einer Leitung darauf, dass das Kältemittel aufgefangen wird, und schweißen Sie mit Stickstoffgas.
- Stellen Sie beim Austausch des Verdichters die ursprüngliche Anordnung der Saug- und Druckleitungen des Verdichters und die Flüssigkeitseinspritzleitung wieder her. Wird die Anordnung verändert, kann es durch Vibrationen zu Rissen an den Leitungen kommen. Achten Sie darauf, den Drahtanschluss des Verdichters (L1, L2, L3) nicht zu vertauschen, um eine Phasenumkehr zu vermeiden.
- Wenn ein Teil ausgefallen ist (einschließlich des Verdichters), tauschen Sie nicht den ganzen Verflüssigungssatz aus, sondern nur das defekte Teil.
- Achten Sie bei der Entsorgung des Verflüssigungssatzes darauf, das Kältemittel vorher aufzufangen.
- Wenn die Fehlerursache nicht bekannt ist, überprüfen Sie den Verflüssigungssatztyp, die Produktions-Nr. und den Fehlerzustand und melden Sie diese dem angegebenen Wartungsunternehmen.

Anleitungen

<Schaltwert Schutzvorrichtung>

Name	Symbol	Schaltwert
Hochdruckschalter	63H	Schaltwert/Freigabewert = $140_{-10}^{+0}/90$ bar
Stromfühler (Verdichter)	CT	OP-UPAC015COP04E: 19 A
Heißgastemperaturfühler	Th ₀ -D1	Schaltwert * 135 °C
Sicherung (Gaskühlermotor)	CNDC1,2	4 A

• Wenn die Last des Verflüssigungssatzes zu groß ist oder wenn der Benutzer den Verflüssigungssatz bei ausgeschalteter Versorgungsspannung eingeschaltet hat, kann der Verflüssigungssatz wiederholt Starten und Stoppen.

Falls solche Stopps 120 Mal innerhalb von 24 Stunden kontinuierlich wiederholt wurden, wird auf dem 7-Segment-Display „oPE-11“ angezeigt. Prüfen Sie den Lastzustand.

„oPE-11“ kann mit der Fehlerprüfung zurückgesetzt werden.

• Vorgehensweise zum Zurücksetzen der Fehlerprüfung

Wenn ein Fehler aufgetreten ist, setzen Sie ihn wie folgt zurück.

1. Beseitigen Sie die Fehlerursache.

2. Wechseln Sie die Anzeige auf dem 7-Segment-Display auf „P20“ durch Drücken von SW8 und SW9 sowie SW7 mindestens 3 Sekunden lang.

3. Wechseln Sie mit SW8 von „0“ auf „1“. Der Fehler wird zurückgesetzt.

Wenn der externe Eingang P08 (CNS3) auf „3: Fehler zurücksetzen“ eingestellt ist, kann er extern zurückgesetzt werden.

Stellen Sie jedoch sicher, dass Sie vor dem Zurücksetzen den Fehlercode überprüfen und die Fehlerursache beseitigen.

Wenn SW6-7 auf „ON“ gestellt wird, wird die Warnung „oPE-11“ nicht angezeigt.

• Beträgt die Gesamtbetriebszeit des Verdichters seit der letzten Wartung mehr als 30.000 Stunden, wird die Warnung „oPE-11“ angezeigt, um den Benutzer zur Wartung aufzufordern. Wenn diese Warnung angezeigt wird, sollten Sie sich auf die Wartung vorbereiten.

• Wenn der aktive Filter installiert ist, können Sie den externen Eingang für den Filter einstellen.

Stellen Sie das 7-Segment-Display auf die Codennummer „PXX“ ein, die dem Anschluss entspricht, an dem der aktive Filterfehler eingeht, und passen Sie die Einstellung unter „6: AF Fehler“ mit SW8 an. Wenn das Fehlersignal des aktiven Filters in diesem Zustand eingeht, wird „oPE-11“ auf dem 7-Segment-Display angezeigt. Es wird nicht konstant gestoppt. Ändern Sie mit SW8 den Einstellwert von „6“ auf „7“, um einen konstanten Stopp einzustellen.

Externer Eingang Anschlussbezeichnung	Codenr.	Datenanzeigebereich	Einstellposition
CNS3	P08	4: (Standard) 0~20	0: Externer Betriebseingang 1: Bedarfseingang 2: Eingang geräuscharmer Modus 3: Fehler zurücksetzen 4: Eingang für erzwungene Ölrückführung 5: Eingang Schneeregelung Gaskühlerlüfter 9: Mehrstufiger Bedarfseingang
CNG1	P09	5: (Standard) 0~20	
CNG2	P10	9: (Standard) 0~20	

Anleitungen

14.3. Bei Fehlerstopp

1. Wartungscode (oPE-Code)

Sind die den einzelnen Positionen entsprechenden Bedingungen erfüllt, wird der Wartungscode (oPE-Code) auf dem 7-Segment-Display angezeigt. Einzelheiten zur Anzeige finden Sie in der folgenden Tabelle.

7-Segment-Display	Position	Anmerkung
oPE-3	Gesamtbetriebszeit des Verdichters seit der letzten Wartung > 30.000 h	Synchronisiert mit vereinfachter Fernüberwachung des Auslösezeitpunkts
oPE-11	Anzahl der Stopps nach Fehlererkennung innerhalb von 60 Minuten nach erstem Stopp [Niederdruck Fehlerzähler (Lastseite)] = 120 Mal	Synchronisiert mit vereinfachter Fernüberwachung des Auslösezeitpunkts
oPE-30	Aktive Filter-Fehlererkennung	Wenn im Display nicht E63 eingestellt ist.
oPE-88	Erkennung von Verdichterölmangel	Ölstandsfehler ist gültig, wenn SW6-5 und SW6-7 OFF sind

2. Fehlercode

Wenn die Einheit durch einen Fehler vollständig gestoppt wurde, wird der Code entsprechend der Fehlerart auf dem 7-Segment-Display angezeigt. Einzelheiten zum Display finden Sie in der folgenden Tabelle.

7-Segment-Display	Symbol Schutzvorrichtung	Ursache	Überprüfung	Maßnahmen/ Gegenmaßnahmen
E32	Versorgungsspannung Phasenverlust Versorgungsspannung falsche Phasenfolge	Phasenverlust (inkl. Unterspannung)	Spannungsprüfung 3-phasig	Sicherheit des ordnungsgemäßen Anschlusses, Versorgungsspannung
		Versorgungsspannung falsche Phasenfolge	Siehe „2. Phasenwechsel und Verhinderung der Phasendrehung	
E36-1	Heißgastemp.-Fehler	Kältemittelgasmangel	Flashgas oder kein Kältemittel im Schauglas	Zusätzliche Kältemittelfüllung
		Fehler im Flüssigkeits-Bypass-Kreis	Defektes elektronisches Expansionsventil	Ersetzen
E37-1	Fehler Temperaturfühler Gaskühler Nr. 1	Gaskühlertemperaturfühler Leitung defekt, Kurzschluss erkannt	Defekter Gaskühlertemperaturfühler, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E37-2	Fehler Temperaturfühler Gaskühler Nr. 2			
E37-3	Fehler Eintrittstemperaturfühler Mitteldrucksammler	Fehler Eintrittstemperaturfühler Mitteldrucksammler, Leitung defekt, Kurzschluss erkannt	Defekter Eintrittstemperaturfühler Mitteldrucksammler, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E37-4	Fehler Eintrittstemp.-Fühler Einspritzung	Einspritzung Eintrittstemperaturfühler, Leitung defekt, Kurzschluss erkannt	Defekte Einspritzung Eintrittstemperaturfühler, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E37-6	Fehler Temperaturfühler Unterkühlregister	Temperaturfühler Unterkühlregister, Leitung defekt, Kurzschluss erkannt	Defekter Temperaturfühler Unterkühlregister, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E37-7	Fehler Temperaturfühler Flüssigkeitsleitung	Temperaturfühler Flüssigkeitsleitung, Leitung defekt, Kurzschluss erkannt	Defekter Temperaturfühler Flüssigkeitsleitung, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E38	Fehler Außenlufttemperaturfühler	Außenlufttemperaturfühler, Leitung defekt, Kurzschluss erkannt	Defekter Außenlufttemperaturfühler, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E39-1	Heißgastemp.-Fehler	Heißgastemp.-Fühler, Leitung defekt, Kurzschluss erkannt	Defekter Heißgastemp.-Fühler, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E40	63H Hochdruckschalter	Weniger Luft durch den Gaskühler	Starker Staub am Gaskühler	Spülen, entfernen
			Ansaugeneintritt des Gaskühlers verstopft, Ausblasaustritt	Entfernen
		Niedrige Verdichterdrehzahl	Fehler Lüfterdrehzahlregler	Teile ersetzen
			Hohe Gaskühler-Sauglufttemp. Hoher Sauggasdruck (Niederdruck)	Kurzschluss reparieren Nach Vorgabe einstellen
Kältemittelleitung Hochdruckseite verstopft	Rückschlagventil Ölabscheider-Austritt defekt	Ersetzen		
E41-1	Leistungs transistor-überhitzung (5 Mal in 1 Stunde)	Überhitzung Leistungs transistor	Funktion des Transistor-Kühlüfters prüfen	Kühlüfter des Leistungs transistors oder Leistungs transistor austauschen
		Stopp bei defekter Leitung des Leistungs transistorfühlers, Ausgangsfehlererkennung	Defekter Leistungs transistorfühler, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Leistungs transistorfühler austauschen
E42-1	Stromunterbrechung	Erkennung des anormalen Ausgangsstroms des Frequenzumrichters	Ausgang des Frequenzumrichters prüfen	Frequenzumrichter oder Verdichter austauschen
			Verdichterverkabelung, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Verkabelung oder Leistungs transistor austauschen

Anleitungen

7-Segment-Display	Symbol Schutzvorrichtung	Ursache	Überprüfung	Maßnahmen/ Gegenmaßnahmen
E43-1	Fehler Flüssigkeitsrückführung	Erkennung der anormalen Temperatur an Verdichter-Kurbelwanne	Prüfen Sie die Spezifikation der angeschlossenen Niederdruckgeräte	Schließen Sie geeignete Niederdruckgeräte an.
			Temperaturfühler Verdichter-Kurbelwanne, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E45-1	Übertragungsfehler Frequenzumrichter-Leiterplatte (CM1)	Lose, defekte, falsche Verdrahtung zwischen Verflüssigungssatz und Regler	Durchgangsprüfung der Verdrahtung Lockerer Anschluss prüfen Kabelanschluss-Nr. prüfen	Verkabelung austauschen
			Defekte Leiterplatte (Leiterplatte Verflüssigungssatz)	Leiterplatten-Prüfung
E48-1	Fehler DC-Lüftermotor Nr. 1	Niedrige Lüfterdrehzahl erkannt	Defekter DC-Lüftermotor, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	DC-Lüftermotor oder Leiterplatte austauschen
E48-2	Fehler DC-Lüftermotor Nr. 2			
E49	Fehler Niederdruck	Niederdruck erkannt	Kältemittelleckage	Undichtigkeit beseitigen
			Defekter Niederdruckfühler, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Niederdruckfühler austauschen
E51-1	Leistungs transistor-überhitzung (15 Min. ununterbrochen)	Überhitzung Leistungs transistor	Funktion des Lüfters der Transistorkühlung prüfen	Kühlflüßer des Leistungs transistors oder Leistungs transistor austauschen
		Stopp bei defekter Leitung des Leistungs transistorfühlers, Ausgangsfehlererkennung	Defekter Leistungs transistorfühler, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Leistungs transistorfühler austauschen
E53	Fehler Temperaturfühler Saugrohr	Temperaturfühler Saugrohr, Leitung defekt, Kurzschluss erkannt	Temperaturfühler Saugrohr, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E54-1	Fehler Niederdruckfühler	Stopp bei defekter Leitung Niederdruckfühler, Ausgangsfehlererkennung	Defekter Niederdruckfühler, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E54-2	Fehler Hochdruckfühler	Stopp bei defekter Leitung Hochdruckfühler, Fehlererkennung am Ausgang	Defekter Hochdruckfühler, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E55-1	Fehler Temperaturfühler Verdichter-Kurbelwanne	Temperaturfühler Verdichter-Kurbelwanne, Leitung defekt, Kurzschluss erkannt	Temperaturfühler Verdichter-Kurbelwanne, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E56-1	Fehler Temperaturfühler Leistungs transistor	Temperaturfühler Leistungs transistor Leitung defekt, Kurzschluss erkannt	Temperaturfühler Leistungs transistor, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E58-1	Fehlererkennung Rotorposition	Erkennung der Rotorposition des Verdichters	Ausgang des Frequenzumrichters prüfen	Frequenzumrichter oder Verdichter austauschen
			Verdichterverkabelung, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Verkabelung oder Leistungs transistor austauschen
E59-1	Fehler Verdichterstart	Verdichter läuft nicht an	Ausgang des Frequenzumrichters prüfen	Frequenzumrichter oder Verdichter austauschen
			Verdichterverkabelung, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Verkabelung oder Leistungs transistor austauschen
E60	Fehler Mitteldruckfühler	Stopp bei defekter Leitung Mitteldruckfühler, Fehlererkennung am Ausgang	Defekter Mitteldruckfühler, Anschluss unterbrochen oder Kurzschluss	Ersetzen
E63	Fehlerstopp externer Eingang	Stopp mit externem Eingang	Angeschlossene Geräte prüfen	Verkabelung austauschen oder angeschlossene Geräte reparieren
E88-1	Fehler Ölstandsfühler	Ölstand des Verdichters ist nicht ausreichend	Ölmenge mit der Ölkontrollfunktion prüfen	Zusätzliches Kältemittelöl einfüllen
E89	Kommunikationsfehler zwischen CPU und Steuerplatine	Kommunikation zwischen CPU festgestellt	Verdrahtung der CPU überprüfen	Verkabelung reparieren oder Leiterplatte austauschen

•Vorgehensweise zum Zurücksetzen der Fehlerprüfung

Wenn ein Fehler aufgetreten ist, setzen Sie ihn wie folgt zurück.

1. Beseitigen Sie die Fehlerursache.
2. Stellen Sie mit SW8, SW9 das 7-Segment-Display auf „P20“ ein und drücken Sie SW7 mindestens 3 Sekunden lang.
3. Wechseln Sie mit SW8 von „0“ auf „1“.

Der Fehler wird zurückgesetzt.

Stellen Sie jedoch sicher, dass Sie vor dem Zurücksetzen den Fehlercode überprüfen und die Fehlerursache beseitigen.

*Fehler kann nach dem Auftreten 3 Minuten lang nicht zurückgesetzt werden.

15 – Einbauerklärung

•Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU

EN378-2:2016 – Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation.

Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU EN60335-1:2012 + A11:2014 – Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen für alle oben genannten Verflüssigungssätze **Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG** zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte.

VERORDNUNG (EU) 2015/1095 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von gewerblichen Kühltischgeräten, Schnellkühlern/-froster, Verflüssigungssätzen und Prozesskühlern.

• Verflüssigungssatzmessungen erfolgen gemäß der Norm „EN 13771-2:2017“ – Kältemittel-Verdichter und Verflüssigungssätze für die Kälteanwendung – Leistungsprüfung und Prüfverfahren – Teil 2: Verflüssigungssätze

Anleitungen

16 – Garantie

Zur Geltendmachung eines Garantieanspruchs müssen stets die Typenbezeichnungen- und Seriennummer des Produkts übermittelt werden. Unter Umständen erlischt die Produktgarantie in folgenden Fällen:

- Fehlen des Typenschildes
- Äußere Modifikationen, vor allem durch Bohren, Schweißen, gebrochene Füße und Stoßspuren
- Öffnung des Verdichters/Rückgabe eines unversiegelten Verdichters
- Rost, Wasser oder Farbstoff zur Lecksuche im Inneren des Verdichters
- Verwendung eines von Danfoss nicht zugelassenen Kälte- oder Schmiermittels
- Jegliche Abweichung von den Hinweisen zur Installation, Anwendung oder Wartung
- Benutzung in mobilen Anwendungen
- Benutzung in einer explosionsfähigen Atmosphäre
- Keine Angabe der Typen- oder Seriennummer bei der Geltendmachung des Garantieanspruchs.

16.1 Nicht garantierter Umfang

1. Nichtkonformität bei der Auswahl des Typs oder der Auslegung des Verflüssigungssatzes. Wenn wir der Ansicht sind, dass der Fehler darauf zurückzuführen ist, dass die Installationsarbeiten ohne Beachtung der Anweisungen oder Vorsichtsmaßnahmen in der Betriebsanleitung durchgeführt wurden, oder wenn der Verflüssigungssatz mit einer zu großen oder zu kleinen Leistung für die Kühllast ausgewählt wurde. (Beispiel: Fehler bei der Auswahl des Expansionsventils, unsachgemäße Installation, Weglassen des Magnetventils in der Flüssigkeitsleitung usw.)
2. Nichtkonformität bei der Auswahl des Niederdruckgeräts.
 - Wenn das Niederdruckgerät nicht die auf Seite 9 genannten Anforderungen erfüllt.
3. Wenn andere als die von uns angegebenen Artikel verwendet werden.
 - Kältemittel R744
 - Öl für Verflüssigungssatz „Diamond Freeze MA68“
4. Nichtkonformität bei den Installationsarbeiten
 - Beschädigung durch unsachgemäße Handhabung bei den Installationsarbeiten.
 - Wenn festgestellt wird, dass während der Installation der Rohrleitungen Fremdkörper in den Kreislauf gelangt sind.
 - Wenn festgestellt wird, dass bei der Installation elektrische Leitungen falsch angeschlossen wurden.
 - Wenn die Umstände nicht verbessert wurden, obwohl unsere Berater bei der Installation vor unzulässiger Vorgehensweise gewarnt haben.
 - Unfall durch Verstoß gegen geltende Gesetze oder Vorschriften.
 - Wenn das Gerät ohne Berücksichtigung größerer Vibrationen oder Betriebsgeräusche betrieben wurde.
 - Wenn der Fehler durch ein schwaches Fundament oder einen instabilen Unterbau verursacht wurde.
5. Unfall aufgrund von Änderungen, unvorhergesehenen Arbeiten oder Standortwechsel oder durch das Umgehen von Schutzvorrichtungen an unserem Produkt.
6. Unfall aufgrund der Installation in einem Fahrzeug, Eisenbahnwaggon, Schiff oder einem sonstigen fahrbaren Transportmittel.
7. Unfall aufgrund von Nichteinhaltung der Betriebsumgebung, Wartung und Überprüfung.
 - Unfall aufgrund der Installation in einer Umgebung mit korrosivem Gas wie Öl (einschließlich Maschinenöl), Salz (Küstengebiet) und Schwefelgas.
 - Unfall aufgrund des Installationsorts (Mangel an Luftdurchsatz, besondere Umgebungsbedingungen wie Hydraulikdruck, Chemikalien usw.)
 - Unfall aufgrund eines Justierfehlers (Überhitzungsgrad des Expansionsventils, Einstellung des Druckschalters auf der Niederdruckseite).
 - Unfall durch zu hohe Schalthäufigkeit (Betrieb und Stopp jeweils unter 3 Minuten).
 - Unsachgemäße Wartung (verstopfte Gaskühlerlamellen, nicht erfolgte Überprüfung und Beseitigung von Fouling, nicht erfolgte Überprüfung von verschmutztem Öl im Verflüssigungssatz mit entsprechendem Austausch und nicht erfolgte Überprüfung auf Gasleckagen).
 - Fehler bei der Reparatur (Verwendung falscher Teile, fehlende Teile, unsachgemäße Installation).
 - Unfall durch Kältemittel- oder Ölüberfüllung oder -mangel im Verflüssigungssatz (Startfehler, schlechte Kühlung des Motors, unsachgemäße Schmierung).
 - Unfall durch unzureichende Abtauung.
 - Unfall durch ungewöhnliche Spannung, anormale elektromagnetische Strahlung oder sonstigen externen Faktoren wie eingeschlossene Insekten.
 - Wenn festgestellt wird, dass Luft oder Feuchtigkeit in den Kreislauf gelangt sind.
8. Unfall aufgrund der Überschreitung der für dieses Produkt angegebenen Bereiche für Verdampfungstemperatur, Außentemperatur oder Spannung.
9. Unfall aufgrund von externen Faktoren wie Brand, Erdbeben, Sturm oder Überschwemmung, Gewitter, Wetterunregelmäßigkeiten, sonstigen Naturkatastrophen, Ruß, Asche, saurem Regen usw.
10. Für alle sonstigen Unfälle wird keine Garantie übernommen, einschließlich die Installation beziehungsweise eine Anwendung, die den üblichen Praktiken bei Installation, Betrieb, Einstellung oder Wartung des Verflüssigungssatzes widerspricht. Ausgenommen von dieser Garantie sind auch Folgeschäden an gekühlten Waren oder Betriebsunterbrechungen. Es wird daher empfohlen, zur Vorbereitung auf Folgeunfälle eine Alarmanlage zu installieren oder über unseren Händler eine Sachversicherung abzuschließen.

Anleitungen

17 – Entsorgung



Danfoss empfiehlt die Entsorgung der Verflüssigungssätze und des Öls durch ein entsprechend qualifiziertes Unternehmen am Standort der Anlage. Wenn der Verflüssigungssatz nach einem Umzug an einem neuen Standort wieder installiert wird, sind besondere Maßnahmen erforderlich. Wenden Sie sich an Ihren Händler oder an den angegebenen Ansprechpartner des Herstellers. Wenden Sie sich bei der Entsorgung des Verflüssigungssatzes, auch wenn das Kältemittel nicht aufgefangen werden muss, an Ihren Händler oder an den angegebenen Ansprechpartner des Herstellers.

Nur in der Europäischen Union und in Ländern mit Recyclingsystemen

Dieses Symbol auf den Produkten, Verpackungen und/oder Begleitpapieren bedeutet, dass gebrauchte elektrische und elektronische Produkte nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden dürfen.

Für eine ordnungsgemäße Verwertung, Aufbereitung und Recycling von Altgeräten bringen Sie diese bitte gemäß Ihrer nationalen Gesetzgebung zu den entsprechenden Sammelstellen.

Durch die richtige Entsorgung tragen Sie dazu bei, wertvolle Ressourcen zu sparen und mögliche negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu vermeiden.

Für weitere Informationen über Sammlung und Recycling wenden Sie sich bitte an Ihre lokale Behörde.

Für die falsche Entsorgung dieses Abfalls können gemäß den nationalen Rechtsvorschriften Sanktionen verhängt werden.

18 – Wartung

Zubehör

Name	Menge	Einbauposition	
Verdrahtung 	3	Schließen Sie diese an CNG1, 2 oder CNS3 auf der Leiterplatte der Außeneinheit an, wenn externe Eingänge verwendet werden.	Diese sind an der Regelbox mit Klebebändern befestigt. Informationen zur Verwendung der Verkabelung finden Sie in der „Betriebsanleitung für externen Ausgang Kabelbaum“, Seite 46.
Verdrahtung 	2	Wenn Sie externe Ausgänge verwenden, schneiden Sie den Kabelbaum in der Mitte durch, um Anschlusspaare herzustellen, und schließen Sie diese an CNH, CNY, CNZ1 und CNZ2 auf der Leiterplatte der Außeneinheit an.	Diese sind an der Regelbox mit Klebebändern befestigt. Informationen zur Verwendung der Verkabelung finden Sie in der „Installationsanleitung für Anschluss der Relaisausgänge“, Seite 47.
Trockner 	1	In die Flüssigkeitsleitung einbauen. Der Durchmesser des Trocknerrohrs muss mit einem Reduzierstück reduziert werden, um die Flüssigkeitsleitung anzuschließen.	Dieses ist an der Grundplatte der Einheit mit Klebebändern befestigt.
Reduzierstück (für Trockner) 	2	Mit Trocknerrohr verbinden.	Diese sind an der Grundplatte der Einheit mit Klebebändern befestigt.
Reduzierstück (für Serviceanschluss) 	3	Verwendung für Luftdichtigkeitsprüfung und zum Vakuumieren. Verbindung mit dem Serviceanschluss.	Diese sind an der Grundplatte der Einheit mit Klebebändern befestigt. Bei Verwendung des Reduzierstücks siehe Seite 12–13 der Anleitung „Lecksuche“ und „Evakuierung“.

Anleitungen

Anleitung „Kabelbaum“ für externen Eingang

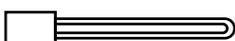
Die Kabelbäume werden verwendet, um den Betrieb der CO₂-Kältemaschine über ein externes Bedientableau (Gerät) zu regeln. (Das Kontaktrelais „a“ muss vor Ort bereitgestellt werden.)

ACHTUNG

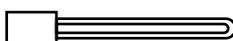
- Lassen Sie die Kabelbäume von Ihrem Händler oder Fachbetrieb installieren.
- Elektroarbeiten müssen von qualifizierten Elektrikern durchgeführt werden.
- Die Versorgungsspannung der CO₂-Kältemaschine und des externen Bedientableaus muss vor Beginn der Arbeiten abgeschaltet werden.
- Lesen Sie die Betriebsanleitung der CO₂-Kältemaschine sorgfältig durch und beachten Sie die Vorsichtsmaßnahmen.

Externer Eingang Kabelbäume (sind an der Außenseite der Regelbox befestigt) ... 3 Stück

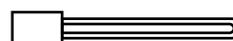
Braun ... Regelungseingang für erzwungene Ölrückführung (CNS3)



Blau ... Eingang für Schneeregelung Gaskühlerlüfter (CNG1)



Weiß ... Eingang für mehrstufigen Bedarf (CNG2)



JST XAP-02V-1

*Die Kabelbäume für den externen Eingang Betrieb (CNS1) und den Bedarf (CNS2) sind an der Regelbox mit Klebebändern befestigt.

Installationsverfahren

1. Schneiden Sie den Kabelbaum in der Mitte durch, befestigen Sie eine runde Klemme (bauseits bereitgestellt) am Ende und schließen Sie ihn an das Relais an.

*Der externe Eingang ist ein spannungsfreier Eingangskontakt (offen oder geschlossen). Das Relais ist nicht erforderlich, wenn der spannungsfreie Ausgangskontakt des Bedientableaus verwendet werden kann.

2. Verbinden Sie den Anschluss mit der Steuerplatine der CO₂-Kältemaschine.

Externer Eingang	Standardeinstellung: Funktion	7-Segment-Display: Einstellwert
CNS3 (braun)	4: Obligatorischer Regelungseingang der Ölrückführung	P08: 0 ~ 20
CNG1 (blau)	5: Eingang Schneeregelung Gaskühlerlüfter	P09: 0 ~ 20
CNG2 (weiß)	9: Mehrstufiger Bedarfseingang	P10: 0 ~ 20

Spezifikationen externer Eingang

Die Standardfunktionen der externen Eingänge sind wie rechts dargestellt.

*Die Eingänge verwenden spannungsfreie Kontakte.

Die Standardeinstellungen der Funktionen können über das 7-Segment-Display wie folgt geändert werden.

* Die Einstellwerte des 7-Segment-Displays entsprechen den jeweiligen Funktionen, wie rechts dargestellt.

[Verfahren zur Änderung der externen Eingangsfunktion]

1. Ändern Sie mit SW8, SW9 das 7-Segment-Display auf die Anzeige (POO) des externen Eingangs, der geändert werden soll.
2. Halten Sie SW7 3 Sekunden lang gedrückt bis das Display blinkt und ändern Sie den Einstellwert für die Funktion, die mit SW8, SW9 geändert werden soll.
3. Halten Sie SW7 3 Sekunden lang gedrückt, damit das Display aufleuchtet. Damit werden die externen Eingangsfunktionen geändert.

Einstellwert	Funktion	Geöffnet	Kurzschluss (geschlossen)
0	Externer Betriebseingang	Stopp	Gültig
1	Bedarfseingang	Gültig	Gültig
2	Eingang geräuscharmer Modus	Ungültig	Gültig
4	Eingang für erzwungene Ölrückführung	Standard	Gültig
5	Eingang Schneeregelung Gaskühlerlüfter	Standard	Gültig
9	Mehrstufiger Bedarfseingang	Ungültig	Gültig

*1 Bedarfseingang: P04

*2 SollwertEinstellung Eingang bei mehrstufigem Bedarf: 0 %, 40 %, 60 %, 80 % PF22: AUS → 000 → 040 → 060 → 080, P14, P15

Anleitungen

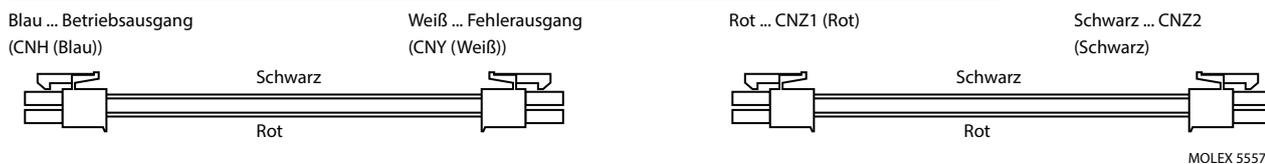
Externer Ausgang Kabelbaum – Betriebsanleitung

Die Kabelbäume nehmen Betriebs- und Fehlersignale von der CO₂-Kältemaschine auf.
(Das 4-Punkt-Relais der Einheit muss bauseits bereitgestellt werden.)

⚠ ACHTUNG

- Lassen Sie die Kabelbäume von Ihrem Händler oder Fachbetrieb installieren.
- Elektroarbeiten müssen von qualifizierten Elektrikern durchgeführt werden.
- Die Versorgungsspannung der CO₂-Kältemaschine und des externen Bedientableaus muss vor Beginn der Arbeiten abgeschaltet werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Kabelbäume über das Relais der Einheit verwendet werden. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag oder Brand kommen.
- Lesen Sie die Betriebsanleitung der CO₂-Kältemaschine sorgfältig durch und beachten Sie die Vorsichtsmaßnahmen.

Externer Eingang Kabelbäume (sind an der Außenseite der Regelbox befestigt) ... 3 Stück



* Der Kabelbaum verfügt an beiden Enden über Anschlüsse, um einen Kurzschluss aufgrund einer falschen Verbindung zu verhindern.

Installationsverfahren

1. Den Kabelbaum in der Mitte auf zwei Stücke zuschneiden.
2. Befestigen Sie eine Aderendhülse (bauseits bereitgestellt) an jedes Leitungsende und schließen Sie diese an das Relais an.
3. Verbinden Sie den Anschluss mit der Steuerplatine der CO₂-Kältemaschine.

Anschlussplan

* Externer Ausgang ist „Allgemeiner Ausgang DC 12 V, Plus“. Der Spulenwiderstand des Kontaktrelais muss 750 Ω oder höher sein.

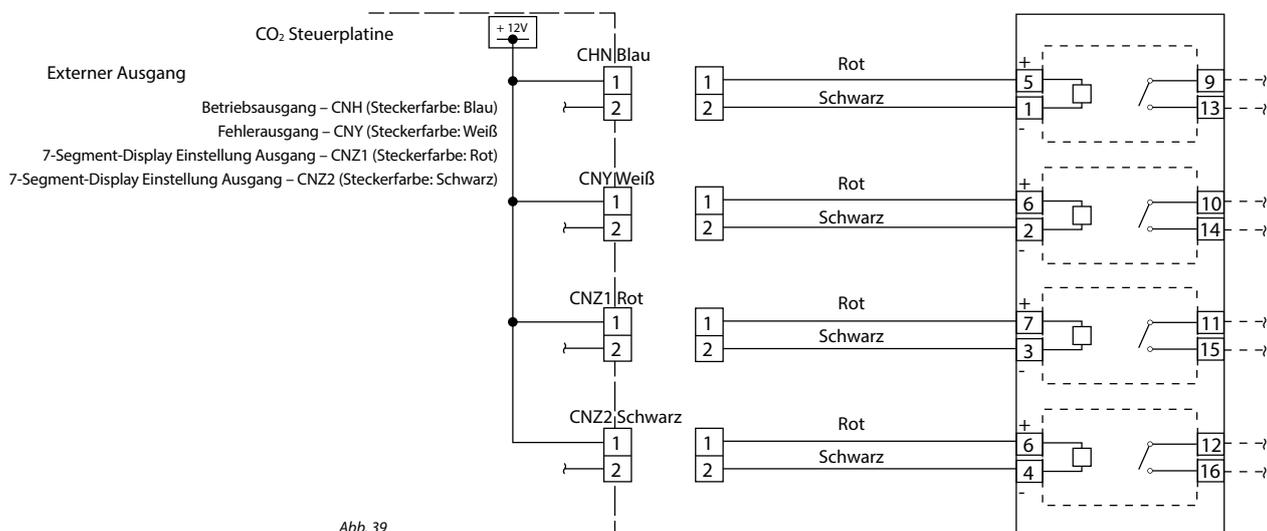


Abb. 39

<4-fach-Relais (vor Ort bereitgestellt)>
(Empfohlen) Omron G5D-F4E
Spulenwiderstand 750 Ω oder mehr

<CNZ1, CNZ2 Einstellungsverfahren>

Externer Ausgang Funktionszuordnung	Codenr.	Standard-Einstellwert
CNZ1	P05	0
CNZ2	P06	1

· P05, P06 Einstellwert

Einstellwert	Funktion	Einstellwert	Funktion
0	Betriebssignal	5	Ausgang Hochdruckregelung
1	Fehlerausgang	6	Verdichterbetriebszeit (Wartungszeit) Ausgang Zeitüberschreitung
2	Ausgang Verdichter EIN	7	Ersatz (Die ErsatzEinstellung entspricht der Standardeinstellung.)
3	Ausgang Lüfter EIN	8	Ersatz (Die ErsatzEinstellung entspricht der Standardeinstellung.)
4	Ausgang Ölrückführungsbetrieb	9	Ersatz (Die ErsatzEinstellung entspricht der Standardeinstellung.)

Anleitungen

Anhang A – Technische Daten

Typenschild

A	OP-UPAC015COP04E				
B	114X6003				
			MADE IN JAPAN		
C	Application	UBP	IP24		
D	Refrigerant	R744	PED Category II		
	PS _{HP}	140 bar	PT _{HP}	140 bar	
E	PS _{LP/MP}	80 bar	PT _{LP/MP}	80 bar	
	TS	-20 / 43 °C			
F	Voltage	400V 3N~50Hz	RLA	16.5 A	
	MCC	19.0 A			
	OIL INSIDE	POE Diamond Freeze MA68			
G	Serial No.	AK2200001LW			
	EAN No.	4961317405475			
			MANUFACTURING DATE 2022		
			LCA011F007A		
	Danfoss Ltd., 22Wycombe End, HP9 1NB, GB		Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark		
	NOTES		WARNING		
	<p>The CO₂ refrigerant (R744) is used for this unit. Pressure of CO₂ refrigerant is 14MPa at the maximum.</p> <p>For using this unit properly and safety, please read the instruction manual and the installation manual carefully before use.</p> <p>For installing or servicing this unit, be sure to ask qualified professionals to do it.</p>		<p>System contains refrigerant under high pressure. Do not temper with the system. It must be serviced by qualified professionals only.</p> <p>Consider measures not to exceed the critical concentration of refrigerant in the event of leakage especially when it is installed in a small room. If the concentration of CO₂ exceeds 0.1%, it may affect the human body.</p> <p>When servicing this unit with the brazing work, be sure to discharge any CO₂ refrigerant and nitrogen gas for air tightness test that may be remaining inside, before starting the brazing work. The high pressure in the circuit becomes extremely high by the rapid rise of temperature and it may cause burst or serious injury.</p> <p>Be sure to charge the CO₂ refrigerant with 99.95% of purity with using the dedicated gauge manifold for CO₂ refrigerant. If the air is mixed in, the high pressure in the circuit becomes extremely high and it may cause burst or serious injury.</p>		

- A:** Typ
- B:** Codenr.
- C:** Anwendung, Schutz
- D:** Kältemittel
- E:** Betriebsdruck (maximaler Betriebsdruck)
- F:** Versorgungsspannung, Nennstrom, maximaler Dauerstrom
- G:** Seriennummer und Strichcode

Installationsort des Verflüssigungssatzes (Wartungsbereich)

Installation einer einzelnen Einheit

Installationsbeispiel	I	II
L1	800	800
L2	10	10
L3	800	800
L4	100(*)	500
H1	1500	1500
H2	Unbegrenzt	Unbegrenzt
H3	1000	1000
H4	Unbegrenzt	Unbegrenzt

(*) Bei Reiheneinbau ist ein Wartungsfreiraum von mindestens 800 mm erforderlich. Mehr als 800 mm sind angenehm, um Teile der Kondensatoreinheit zu inspizieren oder auszutauschen.

Achten Sie darauf, den Wartungsbereich bei Rohrleitungsarbeiten frei zu halten. Wenn nicht ausreichend Platz Verfügung steht, installieren Sie eine Erhöhung, um die Leitungen unter dem Gerät zu verlegen.

(*1) Achten Sie auf einen Mindestabstand von 100 mm, wenn die Einheit in der Nähe einer Wand aufgestellt werden soll. Wird die Einheit in Reihe installiert, sind 10 mm zum nächsten Gerät ausreichend.

(*2) Ein Abstand von 330 mm ist erforderlich, wenn das Netzkabel von der L2-Seite eingeführt wird und die Einheiten in Reihe installiert werden.

Anleitungen

Typenschlüssel für die Reihe Optyma™ iCO₂

OP - UPAC 015 CO P04 E

1 2 3 4 5 6 7 8

1 Anwendung: U = Universell (MBP Normalkühlung & LBP Tiefkühlung)
2 Verflüssigungssatzbaureihe: P = Optyma™ iCO ₂
3 Kältemittel: A = R744 (CO ₂)
4 Gaskühlertyp: C = Kupferrohrlamellen-Wärmeübertrager
5 Hubvolumen des Verdichters in cm³: Beispiel 015 = 15 cm ³
6 Verdichterplattform: CO = Zweistufiger Rollkolben- und Scrollverdichter
7 Version: P04: Standardversion Optyma™ Plus iCO ₂ mit speziellem Zubehör für CO ₂ -Kältemittel.
8 Spannungscod: E = Verdichter 133–308V 3-Phasen & Lüfter DC 280/339V

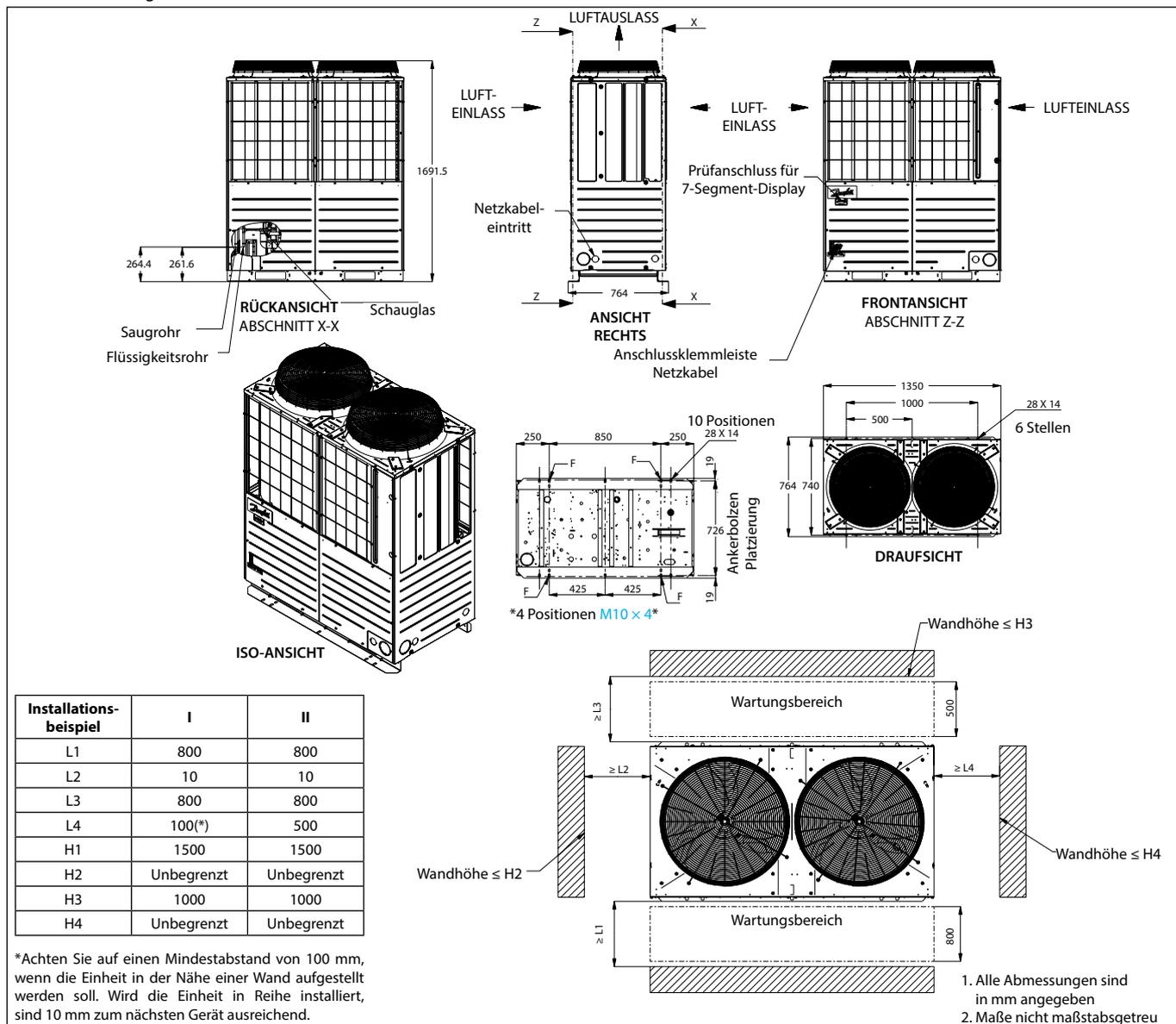
Ausführung dieser Version

Typ	Optyma™ iCO ₂
Version	(P04)
Verflüssigungssatz IP-Schutzart	IP24
Kältemittel	R744/CO ₂
Verdichtertechnologie	2-stufig – Scroll + Rollkolben
Integrierter elektrischer Schaltkasten	Ja
Kupferrohrlamellen-Verflüssiger	Ja
Lüfterdrehzahlregler	Ja
Hauptschalter (Leistungsschalter)	Ja
Filtertrockner	Ja
Schauglas	Ja
Kurbelwannenheizung	Ja
HD-Schalter	Automatischer/Manueller Resetmodus
Schalldämmung	Ja
Verflüssigungssatz, elektronischer Regler	Ja
Netzwerkanbindungsoption	Ja
Stapelmontage	Nicht möglich
Ölabscheider	Ja
Heißgastemperaturfühler	Ja
Sauggastemperaturfühler	Ja
Umgebungstemperaturfühler	Ja
HD-/ND-Alarm	Ja
Einspritzungssatz	Vormontiert
Einstellbare Verzögerungszeit (Verdichter)	Ja (im Regler verfügbar)
Elektronisches Expansionsventil	Ja
Magnetventil	Ja
Sammler	Ja
Serviceventile	Ja
Akkumulator	Ja
Ölabscheider	Ja
Unterkühlregister	Ja
Sicherheitsventil	Ja
Absperrventil	Ja
Rückschlagventil	Ja

Anleitungen

Annex B – Maßzeichnungen und RI-Fließbild

Tabelle Abmessungen und technische Daten

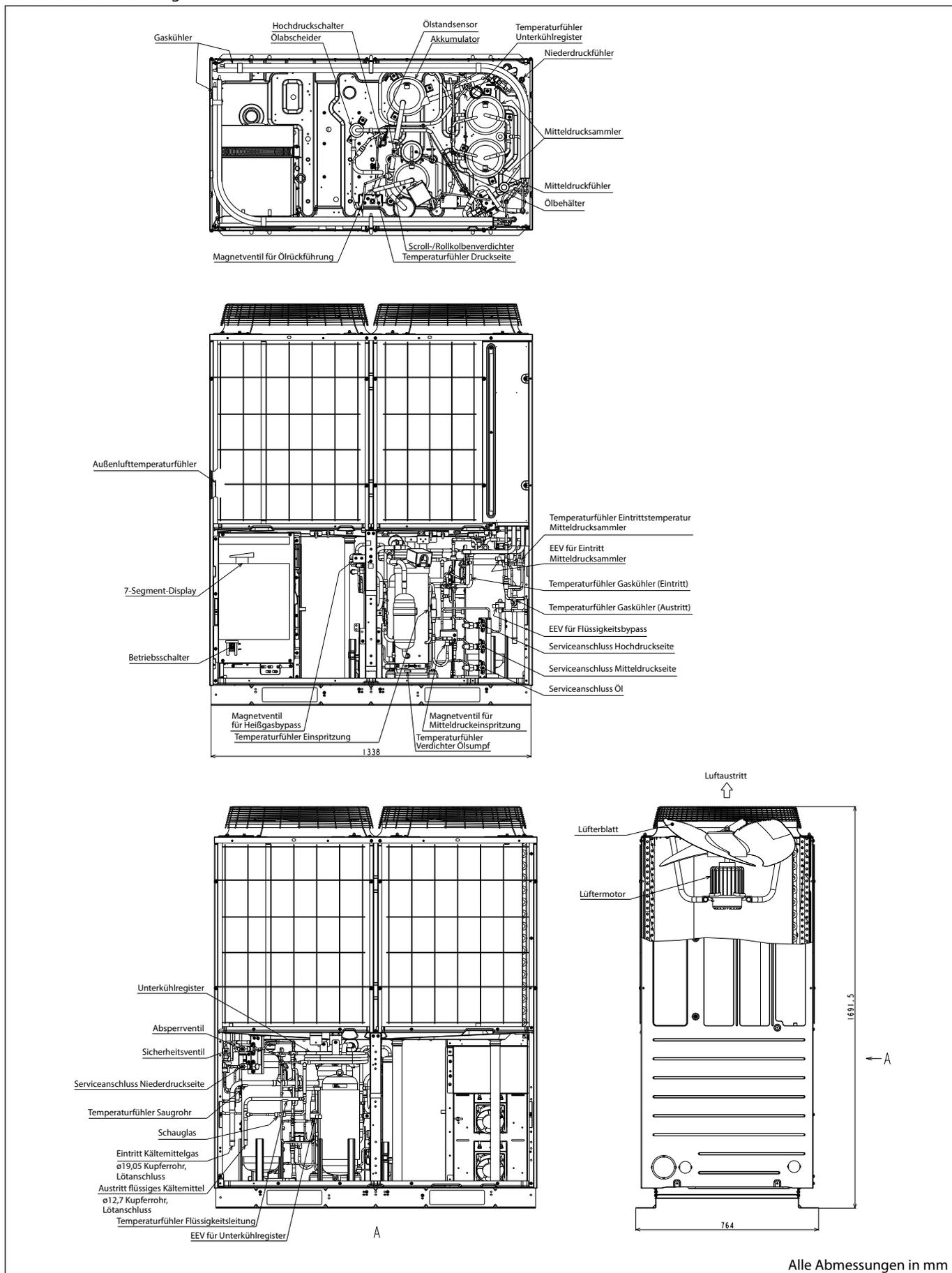


Element	Einheit	Spezifikationen
Kältemittel	-	R744
Verdampfungstemperaturbereich	°C	-45~+5
Umgebungstemperaturbereich	°C	-20~+43
Versorgungsspannung	-	3-phasig, 380/400/415 V, 50 Hz
Verdichter	Nennausgang	kW
	Startstrom	A
	Betriebsfrequenz	U/s
Öltyp Verflüssigungssatz	-	Diamond Freeze MA68
Gaskühler	Typ	-
	Lüftertyp	-
	Lüfter-Nennausgangsleistung x Einheiten	W
Kältemittelabscheider, internes Volumen	l	7,2l
Mitteldrucksammler, internes Volumen	l	7,6 l/Einheit x 2 Einheiten
Schutzvorrichtung	-	Hochdruckschalter, Überstromschutz Leistungstransistor-Überhitzungsschutz, Hochdruckschutz
Gewicht des Produkts	kg	340

(*) Angabe der Nennausgangsleistung des Verdichtermotors
Die Nenndrehzahl bei Tiefkühlung oder Kühlung wird zugrunde gelegt, je nachdem welcher Wert größer ist.
OP-UPAC015COP04E ... Nenndrehzahl 104 U/s

Anleitungen

Konstruktionszeichnung



Anleitungen

Technische Daten

Element	Nennwert	Einheit
Stromquelle	3-phasig, 380/400/415 V, 50 Hz	V
Leistungsaufnahme	10,54/10,54/10,54	kW
Strom	17,4/16,5/15,9	A

Bedingungen

1. Verdampfungstemperatur -10 °C
2. Umgebungstemperatur: 32 °C
3. Sauggasüberhitzung: 10 K

Leistungsdaten (380 V/400 V/415 V)

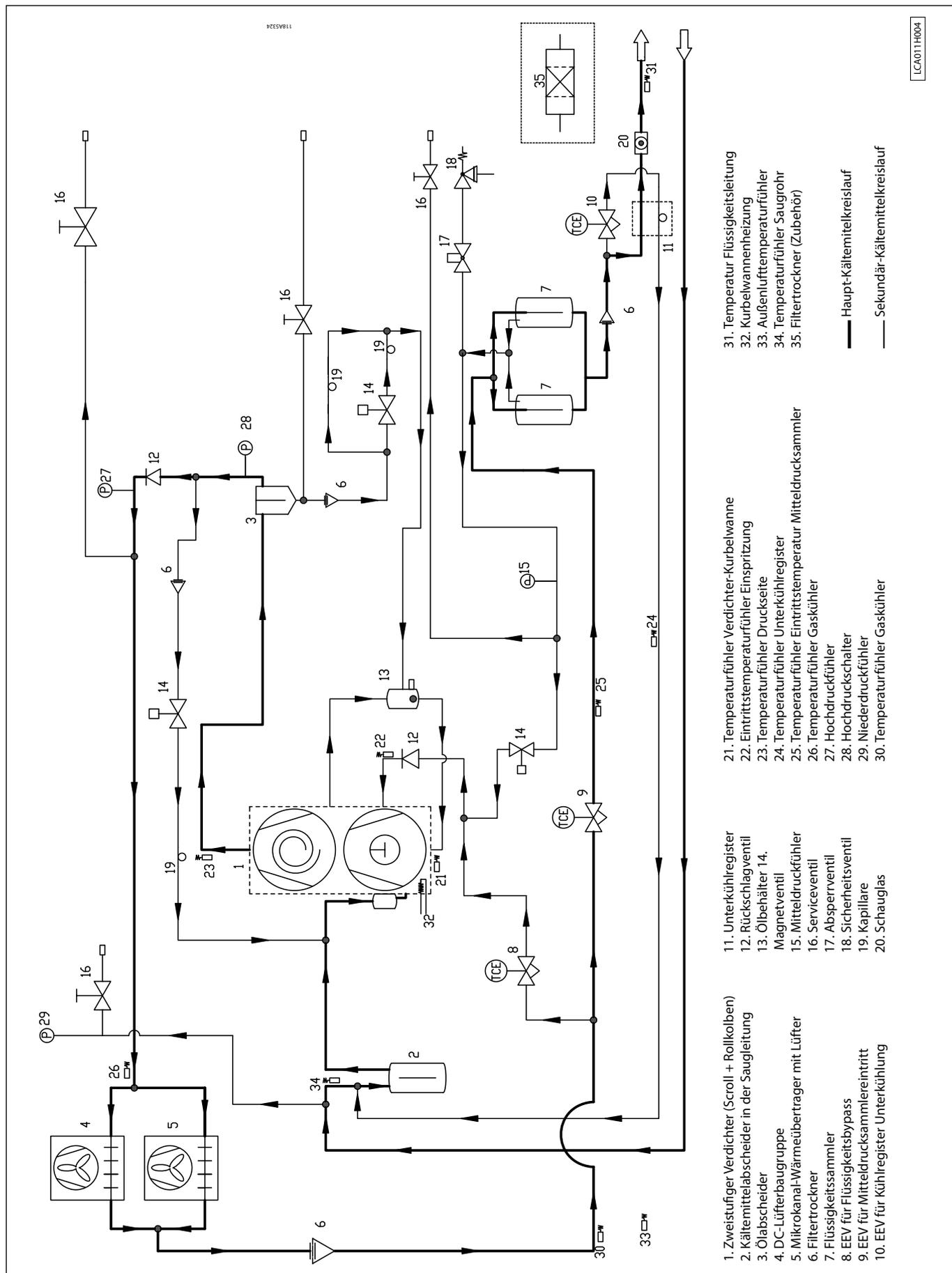
Typ: OP-UPAC015COP04E					
Kältemittel: R744					
Umgebungstemperatur	Parameter	Symbol	Werte		Einheit
	Verdampfungstemperatur	t_e	-10	-35	°C
	Anwendung		MBP (Normalkühlung)	LBP (Tiefkühlung)	
	Sauggasüberhitzung		10	10	K
	Unterkühlung		0	0	K
	Jährlicher Stromverbrauch	Q	30535	43818	kWh/a
	Jahreszeitbedingter Energiewirkungsgrad	SEPR	3,95	1,74	
32 °C	Nennkälteleistung	P_A	19,60	10,20	kW
	Nennleistungsaufnahme	D_A	10,54	10,39	kW
	COP bei Nennbedingungen	COP_A	1,86	0,98	
25 °C	Nennkälteleistung	P_B	17,57	9,67	kW
	Nennleistungsaufnahme	D_B	6,92	7,65	kW
	COP bei Nennbedingungen	COP_B	2,54	1,26	
15 °C	Nennkälteleistung	P_C	14,66	8,92	kW
	Nennleistungsaufnahme	D_C	4,01	5,37	kW
	COP bei Nennbedingungen	COP_C	3,65	1,66	
5 °C	Nennkälteleistung	P_D	11,76	8,16	kW
	Nennleistungsaufnahme	D_D	2,09	3,90	kW
	COP bei Nennbedingungen	COP_D	5,63	2,09	
43 °C	Nennkälteleistung	P_3	15,82	8,44	kW
	Nennleistungsaufnahme	D_3	10,99	10,68	kW
	COP bei Nennbedingungen	COP_3	1,44	0,79	
	Leistungsregler		Stufe/Variabel		
	Verringerungskoeffizient für feste und stufenweise Einheiten		0,25		

Schalldruckpegel

Der A-bewertete Schalldruckpegel überschreitet nicht 70 dB(A).
(bei einer Entfernung von 1 m zur Produktoberfläche)

Anleitungen

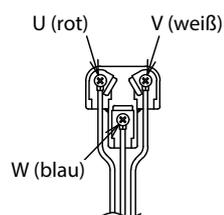
PID



Anleitungen

Symbol	Name
C1,2	Elektrolytkondensator
C3	Filterkondensator
CH1	Kurbelwannenheizung
CM1	Verdichtermotor
CNA-Z	Anschluss
CT1	Verdichterstrom
DM1	Diodenmodul
EEVG	EEV für Eintritt Mitteldrucksammler
EEV-LB1	JEEV für Flüssigkeitsbypass
EEVSC	EEV für Unterkühlregister
F	Sicherung
FMC1,2	Kühlhüfner Frequenzumrichter
FMO1,2	Lüftermotor
IPM1	Intelligentes Leistungsmodul
J10	Ersatz
J11,12	Versorgungsspannung, Spannungsumschaltung
J13	Umschaltung Signaltyp externer Eingang
J14~16	Ersatz
L1-1,2	Gleichstromdrossel
L3	Drossel
LED1	Netz, Überprüfung (rot)
LED2	Netz, normal (grün)
LED3	Netz, Service (grün)
LED4~6	7-Segment-LED (Funktionsdisplay)
LED7~9	7-Segment-LED (Datenanzeige)
LED10	Sub, normal (grün)
LED 11	Sub, Überprüfung (rot)
LED 12	Sub, Service (grün)
OLS1-2	Ölstandsensor
PSH	Hochdruckfühler
PSL	Niederdruckfühler
PSM	Mitteldruckfühler
PWB1~3,5~7	Elektronische Leiterplatte
R1-1,2,3	Einschaltstrom-Unterdrückungswiderstand
R3-1,2	Heißgaswiderstand
R5	Löschwiderstand
R6	Terminierungswiderstand
R7	Filterwiderstand
SVHG1	Magnetventil für Heißgasbypass
SV-INJ1	Magnetventil für Gaseinspritzung

Symbol	Name
SV-OIL1-2	Magnetventil für Ölrückführung
SW1	Einstellung der Niederdruckregelung des Verdichters (Zehner)
SW2	Einstellung der Niederdruckregelung des Verdichters (Einer)
SW3-1~3	Ersatz
SW3-4	Schutz Start II Abbruch
SW3-5	Lüfterregelung Gaskühler
SW3-6	Ersatz
SW3-7	Zurücksetzen der Gesamtbetriebsdauer des Verdichters
SW3-8	Ersatz
SW4-1~4	Typauswahl
SW4-5~8	Ersatz
SW5-1~3	Sollwerteneinstellung des Mitteldrucks
SW5-4,5	Ersatz
SW5-6~8	Betriebsmodus Druckprüfung
SW6-1~3	Ersatz
SW6-4	Regelung der Unterkühlungsunterdrückung vorhanden
SW6-5	Ölstandsfehler/oPE-Displayumschaltung
SW6-6	Vorliegen eines regelmäßigen Inspektions- und Wartungsvertrags
SW6-7	Ölstandsfehler
SW6-8	Ersatz
SW7	Daten löschen/schreiben
SW8	7-Segment-Display (Einer)
SW9	7-Segment-Display (Zehner)
TB1,2	Klemmblock
Tho-A	Außentemperaturfühler
Tho-C1	Temperaturfühler Verdichter Ölsumpf
Tho-D1	Heißgastemperaturfühler
Tho-G1	Temperaturfühler Gaskühler 1 (Eintritt)
Tho-G2	Temperaturfühler Gaskühler 2 (Austritt)
Tho-INJ1	Gaseinspritzung Eintrittstemperaturfühler 1
Tho-M	Mitteldrucksammler Eintrittstemperaturfühler
Tho-P1	Temperaturfühler Leistungstransistor
Tho-R	Temperaturfühler Flüssigkeitsleitung
Tho-SC	Temperaturfühler Unterkühlregister
Tho-S	Temperaturfühler Saugrohr
EIN/AUS-Schalter	Betriebsschalter
52X1-1,2	Verdichterschütz
63H1-1	Hochdruckschalter



※ Vergrößerung der Verdichterklemmen

Hinweis

1. Diese Zeichnung zeigt den Stromkreis des CO₂-Verflüssigungssatzes.
2. Die gestrichelte Linie (-----) zeigt die Verdrahtung vor Ort an.
Die lang gestrichene, doppelt kurz gestrichelte Linie (-----) zeigt die Installation vor Ort an.
3. Trennen Sie die Signalleitung von der Stromleitung.
4. CNG1, CNG2, CNS1, CNS2 und CNS3 sind spannungsfreie Eingänge.
Verwenden Sie die beigefügten konfektionierten Anschlussstecker für die Eingänge.
5. Die Ausgangsleistung von CNH, CNY, CNZ1 und CNZ2 beträgt 12 V. Der maximale Strom beträgt unter 20 mA (+ Seite (1 PIN-Seite) ist üblich).
Verwenden Sie den beigefügten Kabelbaum und stellen Sie sicher, dass der Anschluss an das Relais der Einheit erfolgt (Spulenwiderstand von 750 Ohm oder mehr wird vor Ort bereitgestellt).

Anleitungen

Anhang D – Installationsübersicht

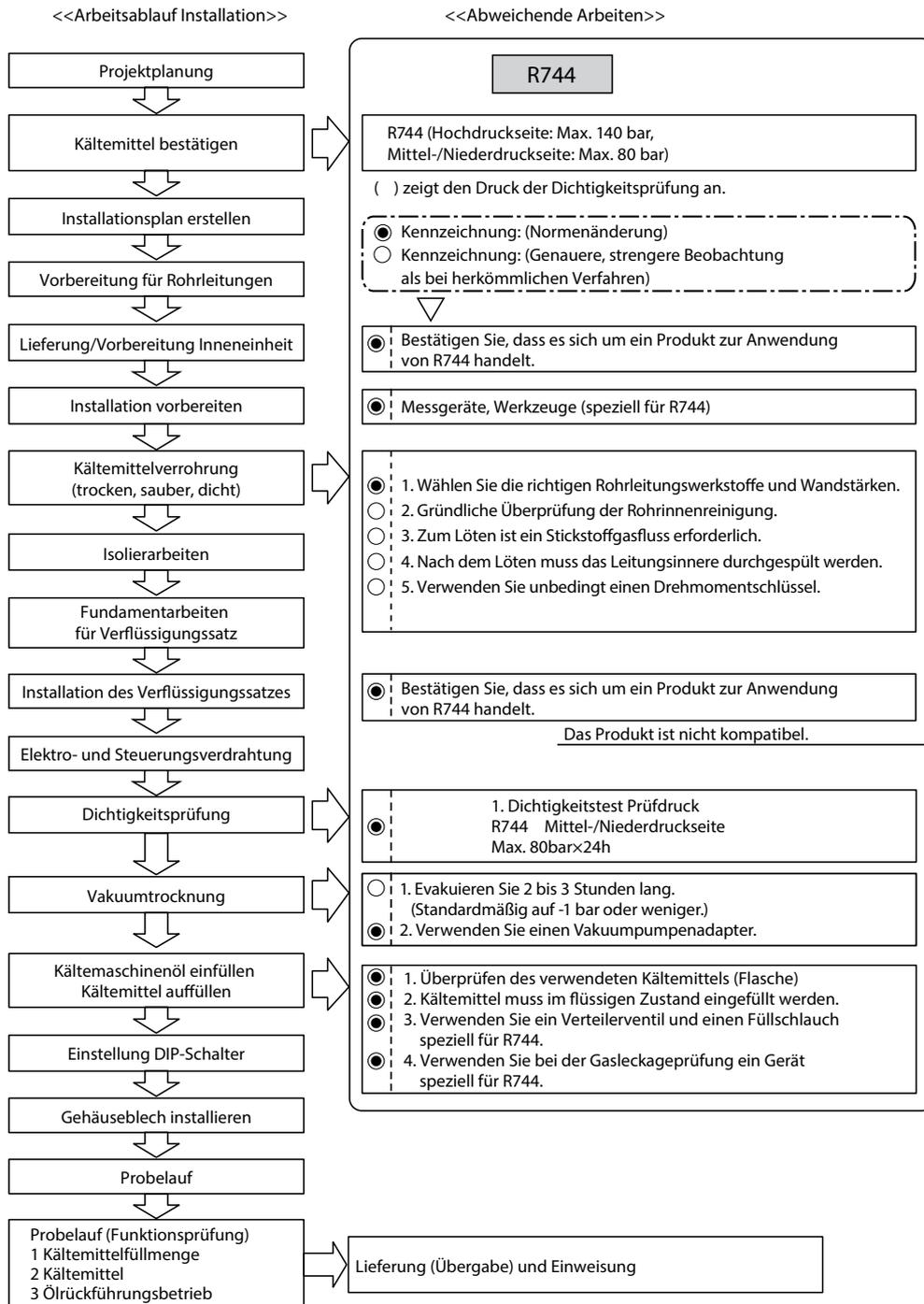
Ablauf der Installationsarbeiten und zu beachtende Punkte bei der Installation

<Kältemittelrohrleitungsarbeiten, Dichtigkeitsprüfung, Vakuumtrocknung und zusätzliche Kältemittelfüllung>

Hinweis

1. Herkömmliche R410A-Anwendungsprodukte sind absolut inkompatibel mit R744-Anwendungsprodukten.
2. Ersetzen Sie alle Messgeräte und Werkzeuge, die direkt mit dem Kältemittel in Berührung kommen durch solche, die speziell für R744 geeignet sind.

Achten Sie darauf, dass im Einsatz befindliche Werkstoffe, Messgeräte und Werkzeuge nicht verwechselt werden.



Anleitungen

Anhang E – Kältemittelübersicht

Übersicht Kältemittel R744

R744 ist ein umweltfreundliches Kältemittel mit einem Ozonabbaukoeffizienten von „0“ und einem geringeren Treibhauseffekt. Das Kältemittel R410A ist mit diesem hinsichtlich des Ozonabbaukoeffizienten vergleichbar, hat aber ein höheres Treibhauspotenzial. R744 hat einen höheren Druck von 64 bar bei normaler Temperatur, was ca. 4 Mal höher ist als 16,5 bar bei R410A.

Im Folgenden werden die physikalischen Eigenschaften und der Sättigungsdampfdruck von R744 angezeigt. Es ist zu beachten, dass Produkte mit dem Kältemittel R744 nicht mit Produkten kompatibel sind, die Freon-Gas verwenden. Überprüfen Sie daher bei der Installation eines Produkts das Typenschild des Geräts oder dergleichen auf die Verwendung eines geeigneten Kältemittels.

Hinweis zu R744

Bewertung von R744-Anwendungsprodukten

Die R744-Anwendungsprodukte sind auf den Typenschildern angegeben.

Es muss beachtet werden, dass sie nicht mit Produkten kompatibel sind, die Freon-Gas verwenden.

Eigenschaften des Kältemittels R744

Die physikalischen Eigenschaften und der Sättigungsdampfdruck von R744 sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1 – Physikalische Eigenschaften und Sättigungsdampfdruck von R744

Element	CO ₂ (R744)	R410A
Zusammensetzung	CO ₂	R32/R125 (50/50) Pseudoazeotropes Kältemittelgemisch
Ozonabbaukoeffizient	0	0
Treibhauseffekt	1	2090
Sättigungsdampfdruck (bar, absoluter Druck)	-20 °C	0,04
	0 °C	0,80
	20 °C	1,44
	25 °C	1,65
	30 °C	1,88
Siedepunkt (°C)	-78,5	-51,4
Kritische Temperatur (°C)	31,0	71,4
Kritischer Druck (bar, absolut)	73,8	49,0

Quelle: NIST REFPROP 9.0, 4. IPCC-Bericht 2007

Verwenden Sie von Danfoss empfohlene Öle für den Verflüssigungssatz.

Es wird synthetisches Öl (Esteröl) verwendet, das mit R744 kompatibel ist.

Anleitungen

Anhang F – Prüfliste Installationsprüfliste

Datum: / /

		Kriterien	Ergebnis	Anmerkung
1. Details				
1,01	Name	-		
1,02	Unternehmen	-		
1.03	Typ der Installation (z. B. Kühlager, Supermarkt oder Lebensmittelgeschäft)	-		
1.04	Standortname	-		
1.05	Adresse des Standorts	-		
1.06	Handelt es sich um die erste Konstruktion und Installation einer Anlage mit einem Verflüssigungssatz von Danfoss?	-		
1.07	Haben Sie das System geplant und die Geräte selbst ausgewählt?	-		
1.08	Benötigen Sie Unterstützung von Danfoss bei der Systemplanung?	-		
1.09	Wofür wird das System verwendet? (z. B. Kühlräume, Kühlmöbel, Tief- oder Normalkühlung usw.)	-		
2. Installation				
2.01	Haben Sie den Typ des Verflüssigungssatzes und die Seriennummer auf dem Typenschild notiert?	Vermerken Sie die Seriennummer des Verflüssigungssatzes in der Ergebnisspalte.		
2,02	Notieren Sie die Softwareversion des Verflüssigungssatzes. (Siehe Kennzeichnung der CPU auf der Regelungsplatine)	-		
2.03	Ist der Verflüssigungssatz ausreichend mit Befestigungsschrauben und schwingungsdämpfenden Montageblöcken installiert?	Befolgen Sie das Installationshandbuch.		
	Ist der Verflüssigungssatz plan/eben installiert?	Überprüfung mit Wasserwaage Ja/Nein		
	Ist der Verflüssigungssatz auf einer geeigneten Unterlage installiert?	Überprüfung der Fundamentstärke		
	Ist der Verflüssigungssatz in der Nähe von Öl und/oder gefährlichen Gasen installiert? z. B. Schwefelgas	Ja/Nein		
	Ist der Verflüssigungssatz in einem Bereich installiert, in dem sich brennbare Gase und/oder entzündliche Stoffe in der Nähe der Einheiten befinden?	Ja/Nein		
	Ist der Verflüssigungssatz in einer kalten Umgebung installiert? Wurden zusätzliche Maßnahmen ergriffen? z. B. Schneefanggitter, Montagegestell	Maßnahme überprüfen		
	Bestätigen Sie die Abschnitte „4 – Vorsichtsmaßnahmen für die Installation“ und „2 – Handhabung und Lagerung/Lieferung“. Wurden die Anweisungen ordnungsgemäß befolgt?	Ja/Nein		
2.04	Ist ausreichend Abstand für den ungehinderten Luftstrom um den Gaskühler herum vorhanden?	Befolgen Sie unbedingt die Installationsanleitung „4 Installation/Auswahl des Installationsortes“.		
2.05	Ist an Vorder- und Rückseite des Verflüssigungssatzes ausreichend Bereich für die Wartung vorhanden?	Befolgen Sie unbedingt die Installationsanleitung „4 Installation/Auswahl des Installationsortes“.		
2.06	Liegt der Höhenunterschied zwischen Inneneinheit und Verflüssigungssatz (CDU) innerhalb der Spezifikation?	Die Inneneinheit ist höher als CDU; ≤ 5 m Inneneinheit ist niedriger als CDU; ≤ 22 m Beachten Sie unbedingt die Installationsanleitung „3 Sicherheitsvorkehrungen bei der Installation/Typische Installation“.		

Anleitungen

		Kriterien	Ergebnis	Anmerkung
2.07	Liegt die Rohrleitungslänge zwischen Inneneinheit und Verflüssigungssatz innerhalb der Spezifikation?	Der Abstand zwischen dem entferntesten Innengerät und dem Verflüssigungssatz beträgt 100 m oder weniger. (Befolgen Sie gleichzeitig die maximale Kältemittelfüllmenge wie angegeben unter „5 – Lecksuche“ und „6 – Evakuierung“)		
2.08	Position des Verflüssigungssatzes/ der Verflüssigungssätze. (Bilder erforderlich)	-		
3. Elektrik/Verkabelung				
3.01	Ist ein Fehlerstromschutzschalter (ELB) installiert?	Tragen Sie ein, ob ein ELB vorhanden ist oder nicht.		
3.02	Ist die Leistung des Fehlerstromschutzschalters (ELB) angemessen?	Empfindlichkeit Nennstrom: 30 mA (Betriebszeit < 0,1 s) Nennstrom: 30 A		
3.03	Sind Erdungskabel installiert?	Tragen Sie ein, ob das Erdungskabel vorhanden ist oder nicht.		
3.04	Sind die Klemmschrauben fest mit dem richtigen Drehmoment angezogen?	M4 1,0–1,3/M5 2,0–2,5 M6 4,0–5,0/M8 9,0–11,0 M10 18,0–23,0 (Einheit: Nm)		
3.05	Isolationsprüfung zwischen Einspeiseklemme (400-V-Stromkreis) und Erde	>1 MΩ		
3.06	Ist der Verdrahtungs-Querschnitt ausreichend?	8 mm ² ×4		
	Entspricht die Nennleistung des Versorgungsspannungs-Leistungsschalters, die Auswahl des Erdschluss-Schutzschalters und die Kabelgröße den lokalen nationalen Normen?	Ja/Nein		
3.07	Gibt es keine Phasenverdrehung, keinen Phasenverlust?	Keine Phasenverdrehung und kein Phasenverlust		
3.08	[L1-L2/L2-L3/L3-L1/L1-N/L2-N/L3-N = / / / / / V]	Tragen Sie die Spannung ein.		
3.09	Ist die Versorgungsspannung (Phasenlage) symmetrisch?	Unter 2 %		
3.10	Ist die Einstellung des DIP-Schalters auf der Regelungsleiterplatte oder der Schnittstellenkarte wie folgt? SW4-6 Auswahl des Betriebsmodus Ölprüfanschluss: OFF SW5-7 Auswahl des Luftdichtigkeitsprüfmodus: OFF SW3-4 der Schnittstellenkarte (Auswahl des Modulregleranschlusses): ON	Ja/Nein		
4. Bauweise – Kühlkomponenten				
4.01	Erforderliche Raum-/Schranktemperatur	Tragen Sie die erforderliche Temperatur ein.		
4.02	Anwendung SST (gesättigte Sauggastemperatur)	SST-Einsatz: -45 °C ~ 5 °C		
4.03	Liegt die Umgebungstemperatur im Betriebsbereich?	Umgebungstemperatur Nutzungsbereich: -20 °C~43 °C		
4.04	Wie hoch ist die Gesamtleistung der Einheit? Wie hoch ist die Mindestbetriebsleistung der Einheit?	Tragen Sie die Gesamtleistung der Einheiten ein. Die Mindestbetriebsleistung sollte über 50 % der Leistung des Verflüssigungssatzes liegen.		
4.05	Angabe von Kühlraum- oder Schrankgrößen?	Notieren Sie die ungefähre Kühlraum- oder Schrankgröße.		
4.06	Wie viele Verdampfer sind an den Verflüssigungssatz angeschlossen? Liegt die maximale Anzahl von Verdampfer-einheiten innerhalb der Spezifikation?	Verflüssigungssatz mit bis zu 8 Einheiten.		
4.07	Verdampfer-/Kühlmöbel-details (z. B. LuVe oder Searle usw.)	Tragen Sie die Informationen zum Verdampfer/Kühlmöbel ein.		

Anleitungen

		Kriterien	Ergebnis	Anmerkung
4.08	Liegt die Rohrleitungsdurchflussgeschwindigkeit für jeden Innenverdampfer innerhalb der Spezifikation für die Ölrückführung?	Notieren Sie die minimale Fließgeschwindigkeit (m/s) „4 – Installation/Auswahl des Installationsortes“.		
4.09	Haben Sie Fotos der Systemkonfiguration und des Aufbaus der Kälteanlage gemacht?	-		
4.10	Ist ein von Danfoss angegebener Verdampferregler installiert?	Danfoss Condensing Unit gibt den Regler Danfoss AK-CC55 für die Inneneinheit an. (Danfoss: 084B4083)		
4.11	Ändern Sie den Parametercode in AKCC-55 von der Standardeinstellung in die Danfoss-Einstellung.	Befolgen Sie das Installationshandbuch. (Danfoss: LCA012A026)		
4.12	Ist eine externe Überwachung installiert?	Tragen Sie die Informationen zur externen Überwachung ein.		
4.13	Welcher Ventiltyp wird bereitgestellt? (Hersteller & Typ)	Notieren Sie den EEV-Typ: Danfoss legt die AKVH-Baureihe als Verdampfer-Expansionsventil für diesen Verflüssigungssatz fest.		
5. Modulregler				
5.01	Ist der von Danfoss angegebene Modulregler installiert?	Notieren Sie Typ- und Seriennummer des Modulreglers.		
5.02	Ist Danfoss angegeben oder die Benutzerschnittstelle (Danfoss: MMILDS) installiert? Ist die Fernbedienung gemäß Installationshandbuch eingestellt?	Befolgen Sie das Installationshandbuch. (Danfoss: LCA012A025, LCA012A027)		
5.03	Bestätigen Sie die Adressennummer des Verflüssigungssatzes und die Adressennummer der AK-CC55 (Kühlgerätesteuerung) auf der Fernbedienung oder der Benutzeroberfläche.	Tragen Sie die Adresse ein. Folgen Sie der Installationsanleitung (Danfoss: LCA012A025, LCA012A026) Installationshandbuch (LCA01A014, LCA012A015)		
6. Rohrleitungen				
6.01	Tragen Sie die Rohrleitungskonfiguration zwischen Verflüssigungssatz und Lasteinheit ein. (siehe 2.07)	Der Abstand zwischen der entferntesten Lasteinheit und dem Verflüssigungssatz beträgt 100 m oder weniger. (Befolgen Sie gleichzeitig die maximale Kältemittelfüllmenge wie angegeben unter „5 Lecksuche“ und „6 Evakuierung“)		
6.02	Rohrgrößen (Flüssigkeit und Gas)	Notieren Sie die Größe der Flüssigkeits- und Gasleitung/oder den Rohrleitungsplan.		
	Gibt es Probleme mit dem Rohrleitungsanschluss, der Leitungslänge und/oder dem Verlauf der Leitungen?	Befolgen Sie das Installationshandbuch. Sorgen Sie am seitlichen Verlauf des Saugrohrs für ein Abwärtsgefälle (1/200 bis 1/250). Installieren Sie das Flüssigkeitsmagnetventil kurz vor dem Expansionsventil. Ja/Nein		
	Sind Rohrleitungsisolierungsarbeiten ordnungsgemäß durchgeführt?	Befolgen Sie das Installationshandbuch. Achten Sie darauf, direkten Kontakt zwischen Saug- und Flüssigkeitsrohren ohne Isolierungsmaterial zu vermeiden. Ja/Nein		
6.03	Sind die Verdampfer über dem Verflüssigungssatz installiert? Die Spitze des Umkehrabscheiders sollte höher eingestellt werden als die Höhe des Verdampfers, damit flüssiges Kältemittel im Verdampfer nach dem Stoppen nicht in den Verflüssigungssatz strömt.	Befolgen Sie bei der Installation des Auffangbehälters „3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation/Typische Installation“.		
6.04	Ist der Verflüssigungssatz höher als die Inneneinheit? Liegt der Höhenunterschied innerhalb von 22 m? Die Ölfalle sollte alle 5 m installiert werden, um eine ordnungsgemäße Ölrückführung zu gewährleisten.	Befolgen Sie bei der Installation der Ölfallen „3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation/Typische Installation“.		

Anleitungen

		Kriterien	Ergebnis	Anmerkung
6.05	Ist der Durchmesser im Teil der vertikalen Steigleitung der Gasleitung auf die Verwendung von Ø19,05 (t1,4) beschränkt?	Befolgen Sie bei der Installation der Ölfallen „3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation/ Typische Installation“.		
7. Nachfüllung Kältemaschinenöl/Kältemittelfüllung				
7.01	Welcher Vakuumdruck wurde erreicht, als das System unter Vakuum stand?	-1,0 bar oder weniger		
7.02	Wie viel zusätzliche Ölmenge haben Sie gemäß der Installationsanleitung berechnet? (cc)	Beachten Sie die im Installationshandbuch angegebene Ölmenge. „5 – Lecksuche“ und „6 – Evakuierung/ 6.1. Ölfüllung des Verflüssigungssatzes“		
7.03	Ist die Gesamtölmenge kleiner als die maximale Ölmenge?	Beachten Sie die im Installationshandbuch angegebene Ölmenge. „5 – Lecksuche“ und „6 – Evakuierung/ 6.1. Ölfüllung des Verflüssigungssatzes“		
7.04	Wie viel zusätzliche Ölmenge haben Sie tatsächlich eingefüllt? (cc)	Beachten Sie die im Installationshandbuch angegebene Ölmenge. „5 – Lecksuche“ und „6 – Evakuierung/ 6.1. Ölfüllung des Verflüssigungssatzes“		
7.05	Wie viel Kältemittelmenge haben Sie berechnet? (g) (Anweisung/Installationsanleitung „Kältemittelfüllmenge“)	Beachten Sie die im Installationshandbuch angegebene Kältemittelmenge. „5 – Lecksuche“ und „6 – Evakuierung/ 6.1. Ölfüllung des Verflüssigungssatzes“		
7.06	Wie viel Kältemittel haben Sie eingefüllt? (g) (Der Betrieb beginnt bei 90 % der berechneten Kältemittelmenge.)	Beachten Sie die im Installationshandbuch angegebene Kältemittelmenge. „10 – Vorgehensweise und Vorsicht bei der Inbetriebnahme/10.7 Überprüfung auf ausreichende Kältemittelmenge“.		
8. Probelauf (Überprüfen der Kältemittelmenge)				
8.01	Protokollieren Sie jedes Nachfüllen des Kältemittels im „Prüfprotokoll Betriebsdaten“.	Beachten Sie die im Installationshandbuch angegebene Kältemittelmenge. „10 – Vorgehensweise und Vorsicht bei der Inbetriebnahme/10.7 Überprüfung auf ausreichende Kältemittelmenge“.		
8.02	Haben Sie die Kältemittelfüllmenge auf dem Etikett des Verflüssigungssatzes notiert?	-		
8.03	Sind Verformungen, Kratzer und/oder Dellen auf der Oberfläche der Einheit vorhanden?	Prüfen Sie die Oberfläche der Einheit.	Ja/Nein	
8.04	Liegen Fehlerstoppbedingungen vor?	Prüfen Sie den Verlauf der Fehlerstopps.	Ja/Nein	
8.05	Funktionieren die Lüftermotorflügel ordnungsgemäß?	Überprüfen Sie die gleichmäßige Rotation.	Ja/Nein	
8.06	Liegt die Druckgastemperatur im Bereich? (Normalbetrieb <125 °C)	Max. 135 °C		
8.07	Liegt ein Kurzschluss der Gaskühler-Abluft vor? Überprüfen Sie die Temperaturdifferenz zwischen der tatsächlichen Außenlufttemperatur und dem 7-Segment-Display C02: Außenlufttemperatur (Tho-A)	<5 °C		
8.08	Gibt es anormale Geräusche und/oder Vibrationen?	Sicht- und Hörprüfung	Ja/Nein	

Anleitungen

Prüfprotokoll Inbetriebnahme

Punkt 1. ~8. im Prüfprotokoll Inbetriebnahme ist identisch mit dem Prüfprotokoll für die Ausführung. Dieser Punkt (1.~8.) entfällt in diesem Handbuch.

Datum: / /

		Kriterien	Ergebnis	Anmerkung
9. Probelauf (Funktionsprüfung Kältemittelöl)				
9.01	Überprüfen Sie den Ölprüfanschluss ohne Anzeige „OIL-Lo“ auf dem 7-Segment-Display.	Befolgen Sie die Funktionsprüfung Kältemittelöl in der Installationsanleitung. „11 Betrieb/11.1 Überprüfung des Ölanschlusses“.		
9.02	Protokollieren Sie die Funktionsprüfung Kältemittelöl-Rückführung im „Prüfprotokoll Betriebsdaten“.	Befolgen Sie die Funktionsprüfung Kältemittelöl in der Installationsanleitung. „11 Betrieb/11.1 Überprüfung des Ölanschlusses“.		
10. Probelauf (Ölrückführungsbetrieb)				
10.01	Haben Sie die Ölrückführungsregelung durchgeführt?	Überprüfen Sie die Einstellung für die Ölrückführungsregelung des Modulreglers. SH Guard ALC_r20:2.0K SH Start ALC_r21:4.0K ÖI ALC Sollwert LBP_r22:-2,0K ÖI ALC Sollwert MBP_r26:0,0K ÖI ALC Sollwert HBP_r27:3.0K EEV niedriger Öffnungsgrad nach Ölrückführung_r25:1 min		
10.02	Startet die Ölrückführungsregelung, wenn der externe Eingang „CNS3“ angeschlossen ist?	Ja/Nein		
10.03	Haben Sie das „Prüfprotokoll Betriebsdaten“ während der Ölrückführungsregelung ausgefüllt?	Hat sich die EEV-Öffnung während der Ölrückführung tatsächlich vergrößert? Hat sich der Status der Ölrückführungsregelung geändert?		
11. Funktionsprüfung des Alarms				
11.01	Unterbrechen Sie den Fühler um zu überprüfen, dass der Alarm funktioniert.	Befolgen Sie die Funktionsprüfung Kältemittelöl in der Installationsanleitung. „11 Betrieb/11.1 Überprüfung des Ölanschlusses“.		

Anleitungen

Prüfprotokoll regelmäßige Überprüfung

Diese Aufstellung zeigt die wichtigen Punkte zur regelmäßigen Überprüfung von Kälteanlagen, die unter Hochdruck stehendes CO₂-Kältemittel verwenden. Überprüfen Sie das Gerät regelmäßig und reparieren Sie Auffälligkeiten sofort nach dem Auftreten, insbesondere wenn starke Korrosion an der Oberfläche des Verdichters oder der Behälter auftritt, die ihre Festigkeit beeinträchtigt. Überprüfen Sie Optyma iCO₂ nach der Installation in regelmäßigen Intervallen. Notieren Sie Ergebnisse der Überprüfung im Prüfprotokoll regelmäßige Überprüfung.

Installation ID	
Installationsdatum	
Anmerkungen	

Verfahren	Prüfpunkt	Überprüfung nach der Installation (1)	Überprüfung nach der Installation (2)	Überprüfung nach der Installation (3)
Sichtprüfung	Kommt es zu ungewöhnlichen Vibrationen, Geräuschen?			
	Tritt Öl im Außenbereich oder im Inneren aus?			
	Sind außen oder innen Spuren von rostigem Wasser vorhanden?			
	Ist der Austritt der Auffangwannen-Druckseite verstopft?			
	Wird Rost an der Oberfläche des Verdichters festgestellt?			
	Wird Rost an der Oberfläche von Behältern festgestellt?			
	Ist das Isolierungsmaterial beschädigt?			
	•Rohrleitung (Aeroflex)			
	•Verdichter (Filz, Aeroflex)			
	•Akkumulator (Aeroflex)			
	•Sammler (Aeroflex)			
	Ist der Wärmeübertrager beschädigt?			
	Ist der Wärmeübertrager korrodiert?			
	Verteilt sich Öl auf dem Wärmeübertrager?			
	Sind die Rohrleitungen im Gerät korrodiert?			
	Sind die Rohrleitungen im Gerät aufgerieben?			
	Verbreitet sich Öl an den Rohrverbindungen des Verdichters?			
	Sind die Verdichterklemmen beschädigt?			
	Ist das Verdichtergehäuse rostig, korrodiert?			
	Verteilt sich Öl an den Expansionsventil-Verbindungen?			
	Sind die Serviceanschlüsse verschlossen?			
	Tritt Öl an den Serviceanschlüssen aus?			
	Tritt Öl an gelöteten Stellen aus?			
Gefriert es?				
Ist die Hardware der Anzeige korrodiert?				
Sind die Bänder ordnungsgemäß festgezogen?				
Sind Bänder gerissen?				
Funktionsprüfung	Treten ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen (Rattern) am Verdichter oder Lüftermotor auf?			
	Entsteht Flashgas am Flüssigkeitsaustritt?			
	Wurde zu viel Kältemittel eingefüllt? (Tritt der Hochdruck-Fehler (7-Segment-Display, E40) oder Flüssigkeitsrückfluss vom Mitteldrucksammler (7-Segment-Display, E43) auf?)			
	Wird der Ölstand während des Betriebs über der unteren Grenze aufrecht erhalten? (Überprüfung am 7-Segment-Display, C32: Niveauschalter.)			
	Tritt Öl im Außenbereich oder im Inneren aus?			
	Ist der geregelte Saugdruck für den Einsatz von Niederdruckgeräten (Lastseite) geeignet?			
	Ist die Kälteleistung von Niederdruckgeräten (Lastseite) richtig? (Schalten Sie das Thermostat aus.)			
	Ist es normal, wie oft der Verdichter ein- und ausschaltet? (10 Mal/h)			
	Ist der Überhitzungsgrad des Sauggases korrekt? (7-Segment-Display, C49: Saugseite Überhitzungsgrad 1, [Bewertungsleitfaden] 1. Kein Eis auf der Verdichterseite am Eintritt der Saugleitung. 2,5 Kelvin ≤ TsSH ≤ 40 Grad			
	Ist die Druckgastemperatur korrekt? (7-Segment-Display C08: Druckrohrtemperatur (CM1), [Bewertungsleitfaden] Td125° C oder darunter			
Fließt Abwärme (vom Lüfter oder Wärmeübertrager) zurück zum Einlass? (7-Segment-Display C02: Außenlufttemperatur (Tho-A))				

Anleitungen

Prüfprotokoll Betriebsdaten

(1) Verflüssigungssatz

Überprüfen Sie die Daten jedes Codes im 7-Segment-Display der Steuerplatine (PWB1).

Das 7-Segment-Display hat sechs Ziffern, die drei Ziffern links zeigen den Code und die drei Ziffern rechts zeigen die Daten des Codes an.

Jeder Codewert wird bei jedem Drücken auf SW7 der Steuerplatine (PWB1) um 1 und bei jedem Drücken auf SW8 um 10 erhöht.

Code	Display	Einheit	Kriterien	Datenanzeige nach Zeit				
				(:)	(:)	(:)	(:)	(:)
C00	Betriebsfrequenz des Verdichters	U/s	40~104					
C02	Außenlufttemp.	°C	-20~50					
C03	Eintrittstemp. Gaskühler	°C	≤135					
C04	Austrittstemp. Gaskühler	°C	≤60					
C08	Druckgastemp.	°C	≤135					
C10	Temp. unter Kuppel	°C	≤85					
C12	Leistungstransistortemp.	°C	≤90					
C15	Temp. Flüssigkeitsleitung	°C	-					
C18	Strom	A	≤19					
C20	Expansionsventil Eintritt Mitteldrucksammler	Impuls	180~400					
C21	Elektronisches Expansionsventil für Flüssigkeitsbypass	Impuls	10~470					
C23	Expansionsventil Unterkühlregister	Impuls	60~470					
C24	Lüfter 1 Ist-Drehzahl	U/min	0~1000					
C25	Lüfter 2 Ist-Drehzahl	U/min	0~1000					
C26	PSH Hochdruckfühler	bar	65~140					
C27	PSL Niederdruckfühler	bar	6~46					
C28	PSM Mitteldruckfühler	bar	14~79					
C29	Frequenzumrichter Strom 1	A	≤23					
C31	Druckschalter	 links	1					
C32	Ölstandsschalter	 links	1 ^{*1}					
C46	Mitteldruck Sättigungstemp.	°C	-					
C50	Saugseite Überhitzungsgrad	Grad	≥5					
C51	Unterkühlungsgrad Unterkühlregister	Grad	≥10 ^{*2}					
C52	Überhitzungsgrad 1 Verdichter-Kurbelwanne	Grad	≥10					
Unterkühlung berechnet von C46-C15		Grad	≥1					

*1 Überprüfen Sie die Daten in den folgenden Fällen 1 oder 2

1. Wenn der Verdichter abgeschaltet ist und keine Druckdifferenz zwischen Mittel- und Niederdruck besteht.

2. Verdichter in Betrieb

*2 Überprüfen Sie die Daten während des Verdichterbetriebs

Anleitungen

(2) Lastseite

Schließen Sie einen PC an den Verflüssigungssatz an und prüfen Sie den Betriebszustand der lastgeräteseitigen Einheit mithilfe der mente-PC-Software. Element mit *3 kann auch vom jeweiligen Verdampferregler aus überprüft werden. Siehe Literatur im Benutzerhandbuch Regler AK-CC55 für Kühlgeräte.

Display		Einheit	Kriterien	Datenanzeige nach Zeit				
				(:)	(:)	(:)	(:)	(:)
Verdampfer 1: Raumtemperatur SV	*3 (r00)	°C	-45~30					
Verdampfer 1: Raumtemperatur PV	*3 (u36)	°C	-45~30					
Verdampfer 1: Überhitzung MV	*3 (u22)	Grad	>5					
Verdampfer 1: Überhitzung PV	*3 (u21)	Grad	>5					
Verdampfer 1: Öffnungsleistung Expansionsventil	*3 (u23)	%	0~100					
Verdampfer 1: Informationen		-	-					
Verdampfer 1: Magnetventil Flüssigkeitsvorlauf		ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 1: Status Abtauung	*3 (u60)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 1: Lüfter in Betrieb	*3 (u59)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 2: Raumtemperatur SV	*3 (r00)	°C	-45~30					
Verdampfer 2: Raumtemperatur PV	*3 (u36)	°C	-45~30					
Verdampfer 2: Überhitzung MV	*3 (u22)	Grad	>5					
Verdampfer 2: Überhitzung PV	*3 (u21)	Grad	>5					
Verdampfer 2: Öffnungsleistung Expansionsventil	*3 (u23)	%	0~100					
Verdampfer 2: Informationen		-	-					
Verdampfer 2: Magnetventil Flüssigkeitsvorlauf		ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 2: Status Abtauung	*3 (u60)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 2: Lüfter in Betrieb	*3 (u59)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 3: Raumtemperatur SV	*3 (r00)	°C	-45~30					
Verdampfer 3: Raumtemperatur PV	*3 (u36)	°C	-45~30					
Verdampfer 3: Überhitzung MV	*3 (u22)	Grad	>5					
Verdampfer 3: Überhitzung PV	*3 (u21)	Grad	>5					
Verdampfer 3: Öffnungsleistung Expansionsventil	*3 (u23)	%	0~100					
Verdampfer 3: Informationen		-	-					
Verdampfer 3: Magnetventil Flüssigkeitsvorlauf		ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 3: Status Abtauung	*3 (u60)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 3: Lüfter in Betrieb	*3 (u59)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 4: Raumtemperatur SV	*3 (r00)	°C	-45~30					
Verdampfer 4: Raumtemperatur PV	*3 (u36)	°C	-45~30					
Verdampfer 4: Überhitzung MV	*3 (u22)	Grad	>5					
Verdampfer 4: Überhitzung PV	*3 (u21)	Grad	>5					
Verdampfer 4: Öffnungsleistung Expansionsventil	*3 (u23)	%	0~100					
Verdampfer 4: Informationen		-	-					
Verdampfer 4: Magnetventil Flüssigkeitsvorlauf		ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 4: Status Abtauung	*3 (u60)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 4: Lüfter in Betrieb	*3 (u59)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 5: Raumtemperatur SV	*3 (r00)	°C	-45~30					
Verdampfer 5: Raumtemperatur PV	*3 (u36)	°C	-45~30					
Verdampfer 5: Überhitzung MV	*3 (u22)	Grad	>5					
Verdampfer 5: Überhitzung PV	*3 (u21)	Grad	>5					
Verdampfer 5: Öffnungsleistung Expansionsventil	*3 (u23)	%	0~100					
Verdampfer 5: Informationen		-	-					
Verdampfer 5: Magnetventil Flüssigkeitsvorlauf		ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 5: Status Abtauung	*3 (u60)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 5: Lüfter in Betrieb	*3 (u59)	ON(1)/OFF(0)	-					

Anleitungen

Display		Einheit	Kriterien	Datenanzeige nach Zeit				
				(:)	(:)	(:)	(:)	(:)
Verdampfer 6: Raumtemperatur MV	*3 (r00)	°C	-45~30					
Verdampfer 6: Raumtemperatur PV	*3 (u36)	°C	-45~30					
Verdampfer 6: Überhitzung MV	*3 (u22)	Grad	>5					
Verdampfer 6: Überhitzung PV	*3 (u21)	Grad	>5					
Verdampfer 6: Öffnungsleistung Expansionsventil	*3 (u23)	%	0~100					
Verdampfer 6: Informationen		-	-					
Verdampfer 6: Magnetventil Flüssigkeitsvorlauf		ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 6: Status Abtauung	*3 (u60)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 6: Lüfter in Betrieb	*3 (u59)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 7: Raumtemperatur MV	*3 (r00)	°C	-45~30					
Verdampfer 7: Raumtemperatur PV	*3 (u36)	°C	-45~30					
Verdampfer 7: Überhitzung MV	*3 (u22)	Grad	>5					
Verdampfer 7: Überhitzung PV	*3 (u21)	Grad	>5					
Verdampfer 7: Öffnungsleistung Expansionsventil	*3 (u23)	%	0~100					
Verdampfer 7: Informationen		-	-					
Verdampfer 7: Magnetventil Flüssigkeitsvorlauf		ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 7: Status Abtauung	*3 (u60)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 7: Lüfter in Betrieb	*3 (u59)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 8: Raumtemperatur MV	*3 (r00)	°C	-45~30					
Verdampfer 8: Raumtemperatur PV	*3 (u36)	°C	-45~30					
Verdampfer 8: Überhitzung SV	*3 (u22)	Grad	>5					
Verdampfer 8: Überhitzung PV	*3 (u21)	Grad	>5					
Verdampfer 8: Öffnungsleistung Expansionsventil	*3 (u23)	%	0~100					
Verdampfer 8: Informationen		-	-					
Verdampfer 8: Magnetventil Flüssigkeitsvorlauf		ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 8: Status Abtauung	*3 (u60)	ON(1)/OFF(0)	-					
Verdampfer 8: Lüfter in Betrieb	*3 (u59)	ON(1)/OFF(0)	-					



Danfoss GmbH, Deutschland: Climate Solutions • danfoss.de • +49 69 8088 5400 • cs@danfoss.de
Danfoss Ges.m.b.H., Österreich: Climate Solutions • danfoss.at • +43 720548000 • cs@danfoss.at
Danfoss AG, Schweiz: Climate Solutions • danfoss.ch • +41 615100019 • cs@danfoss.ch

Alle Informationen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Informationen zur Auswahl von Produkten, ihrer Anwendung bzw. ihrem Einsatz, zur Produktgestaltung, zum Gewicht, den Abmessungen, der Kapazität oder zu allen anderen technischen Daten von Produkten in Produkthandbüchern, Katalogbeschreibungen, Werbungen usw., die schriftlich, mündlich, elektronisch, online oder via Download erteilt werden, sind als rein informativ zu betrachten, und sind nur dann und in dem Ausmaß verbindlich, als auf diese in einem Kostenvoranschlag oder in einer Auftragsbestätigung explizit Bezug genommen wird. Danfoss übernimmt keine Verantwortung für mögliche Fehler in Katalogen, Broschüren, Videos und anderen Drucksachen. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung Änderungen an seinen Produkten vorzunehmen. Dies gilt auch für bereits in Auftrag genommene, aber nicht gelieferte Produkte, sofern solche Anpassungen ohne substantielle Änderungen der Form, Tauglichkeit oder Funktion des Produkts möglich sind.
Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum von Danfoss A/S oder Danfoss-Gruppenunternehmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.