

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Anwendungsleitfaden

Optyma™ iCO₂ Verflüssigungssätze

R744 | 50 Hz



www.danfoss.com

1. Wichtige Informationen/Sicherheitshinweise.....	4
2. Produktbeschreibung	8
2.1 Übersicht Kältemittel R744	8
2.2 Optyma™ iCO2 Verflüssigungssatz	8
2.3 Spezifikation.....	9
2.4 Bauplan	10
2.5 Abmessungen	11
2.6 Typenschlüssel	12
2.7 Typenschild.....	13
2.8 Zulassungen und Zertifikate	13
2.9 Ersatzteil	14
2.10 Kälteleistung.....	19
2.11 Geräuschpegel.....	20
2.12 Sollwertdaten für schwingungsdämpfende Bauweise	21
3. Anwendungsbereich	22
3.1 Betriebsbereich	22
3.2 Gerät für den Anschluss an der Niederdruckseite	23
3.3 Installationsort und Befestigungen	23
4. Installation	24
4.1 Beschreibung der Installation.....	24
4.2 Vorsicht bei Montagearbeiten	25
4.3 Lieferung und Installation des Verflüssigungssatzes	25
4.4 Vorsicht bei Rohrleitungsarbeiten	26
4.5 Vorsicht bei Elektroinstallationsarbeiten	29
5. Empfehlungen für die Systemkonstruktion	33
5.1 Vorgehensweise zur Luftdichtheitsprüfung	33
5.2 Vakuumziehen.....	35
5.3 Ölfüllung des Verflüssigungssatzes	36
5.4 Berechnung der Füllmenge des Öls im Verflüssigungssatz	36
5.5 Nachfüllen von Öl in den Verflüssigungssatz nach dem Betrieb	40
5.6 Einfüllen des Kältemittels.....	41
5.7 Externer Signalausgang	44
5.8 Prüfung vor dem Einschalten der Versorgungsspannung	46
5.9 Nach dem Start prüfen: Nach einigen Stunden stabilen Betriebs sind folgende Maßnahmen erforderlich	46
6. Service und Wartung	47
6.1 Allgemeine Empfehlungen	47
6.2 Wartungs- und Sicherheitshinweise.....	47
7. Transport, Handhabung und Lagerung	48
7.1 Auspacken	48
7.2 Transport und Handhabung.....	48
7.3 Entsorgungshinweise	48
8. Garantie	49

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.


ACHTUNG

Dies weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Verletzungen des Bedieners oder zu Sachschäden führen kann.



Weist auf ein Verbot hin.



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		
 WARNUNG	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 länderspezifisch geltenden Normen 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.	
 WARNUNG	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.	
	Wenn zum Spülen von Kältemittelleitungen Fluorkohlenwasserstoffe verwendet werden, müssen Sie diese nach Gebrauch auffangen. Die unachtsame Freisetzung von Fluorkohlenstoffen ist gesetzlich verboten.	
	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.	

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 gas 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	Schließen Sie bei der Installation vor dem Betrieb des Verdichters die Kältemittelleitung sicher an. Entfernen Sie bei Reparatur, Standortwechsel oder Entsorgung die Kältemittelleitung nach dem Anhalten des Verdichters. Wenn das Gerät ohne Kältemittelleitung und mit geöffnetem Schieberventil betrieben wird, kann Luft oder Sonstiges eindringen und den Druck im Kältekreislauf übermäßig erhöhen, sodass es zu einer Explosion, einem Brand oder zu Verletzungen kommen kann.	
	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. Bei Kontakt mit offener Flamme kann giftiges Gas entstehen.	
	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.	

Für Bedien- und Fachpersonal

•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.	
	Wenn Kältemittel ausgetreten ist, unterbrechen Sie sofort den Betrieb und löschen Sie die Flamme am Brenner. Lüften Sie den Raum sorgfältig und wischen Sie den Boden. 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.	
 ACHTUNG	Hinweise zu Kindern Kinder dürfen nicht mit dem Gerät spielen. <Für den europäischen Markt> Kinder müssen beaufsichtigt werden, um sicherzustellen, dass sie nicht mit dem Gerät spielen. <Für den australischen und neuseeländischen Markt>	
	Einschränkung der Nutzung von Geräten Dieses Gerät kann von Kindern ab 8 Jahren und Personen mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder mentalen Fähigkeiten oder Mangel an Erfahrung und Wissen benutzt werden, wenn sie beaufsichtigt werden oder Anweisungen zur sicheren Verwendung des Geräts erhalten haben und die damit verbundenen Gefahren verstehen. <Für den europäischen Markt>	
	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 entflammbares Spray oder brennbare Werkstoffe. Sie könnten durch Funken des Schalters in Brand gesetzt werden.	
Andere		
 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.	

Andere		
 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.	
 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 an manchen Punkten auf über 100 °C erhitzt 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. Eine übermäßige Wärmeentwicklung kann zu einem Brand führen.	
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. Das Kältemittel R744 selbst ist unbedenklich, aber das Einatmen von hochkonzentriertem R744 kann verschiedene Auswirkungen auf den menschlichen Körper haben. Im Feststoffzustand wird R744 im Allgemeinen als Trockeneis bezeichnet, das bei -75 °C unter Umgebungsdruck sehr kalt ist. Wird es von bloßer Hand berührt, kann es zu Erfrierungen kommen.	

2.1 Übersicht Kältemittel R744

R744 ist ein umweltfreundliches Kältemittel mit einem Ozonabbaukoeffizienten von „0“ und einem geringeren Treibhauspotenzial. Das Kältemittel R410A ist mit diesem hinsichtlich des Ozonabbaukoeffizienten vergleichbar, hat aber ein höheres Treibhauspotenzial. R744 hat bei gleicher Temperatur einen höheren Druck von 64 bar, welcher etwa viermal höher als die 16,5 bar von R410A ist.

Vorsicht bei Kältemittel R744

1. Der Kühlzyklus arbeitet mit höheren Drücken.

Daher ist es erforderlich, den Dichtheitsprüfdruck, Einstelldruck, einschließlich Dichtheitsdruck, Prüfdruck, Betriebsdruck usw. für Kühlgeräte, Messinstrumente und Werkzeuge anzupassen. Auch Werkstoff und Wandstärke der Kältemittelleitung müssen angepasst werden (Einsatz einer Standardleitung der Klasse K64).

Das Kältemittel-Leckprüfgerät muss eine höhere Empfindlichkeit aufweisen.

2. Verwenden Sie nur die von Danfoss empfohlenen Verflüssigungssatzöle.

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

2.2 Optima™ iCO₂ Verflüssigungssatz

Scroll-Rollkolbenverdichter		
 WARNUNG	Der Scroll-Rollkolbenverdichter darf nicht rückwärts laufen. Im Gegensatz zu herkömmlichen, in beide Richtungen drehbaren Verdichtern kann der Scroll-Rollkolbenverdichter nur in eine Richtung drehen.	
	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.	

Optima™ iCO₂ vereint unser marktführendes Fachwissen zur Bauweise von Verflüssigungssätzen mit den einzigartigen Vorteilen von stufenlosen drehzahlgeregelten Scroll-Rollkolbenverdichtern. Das Ergebnis ist eine 20–30 % höhere Energieeffizienz in einem flexiblen Plug-and-Play-Paket.

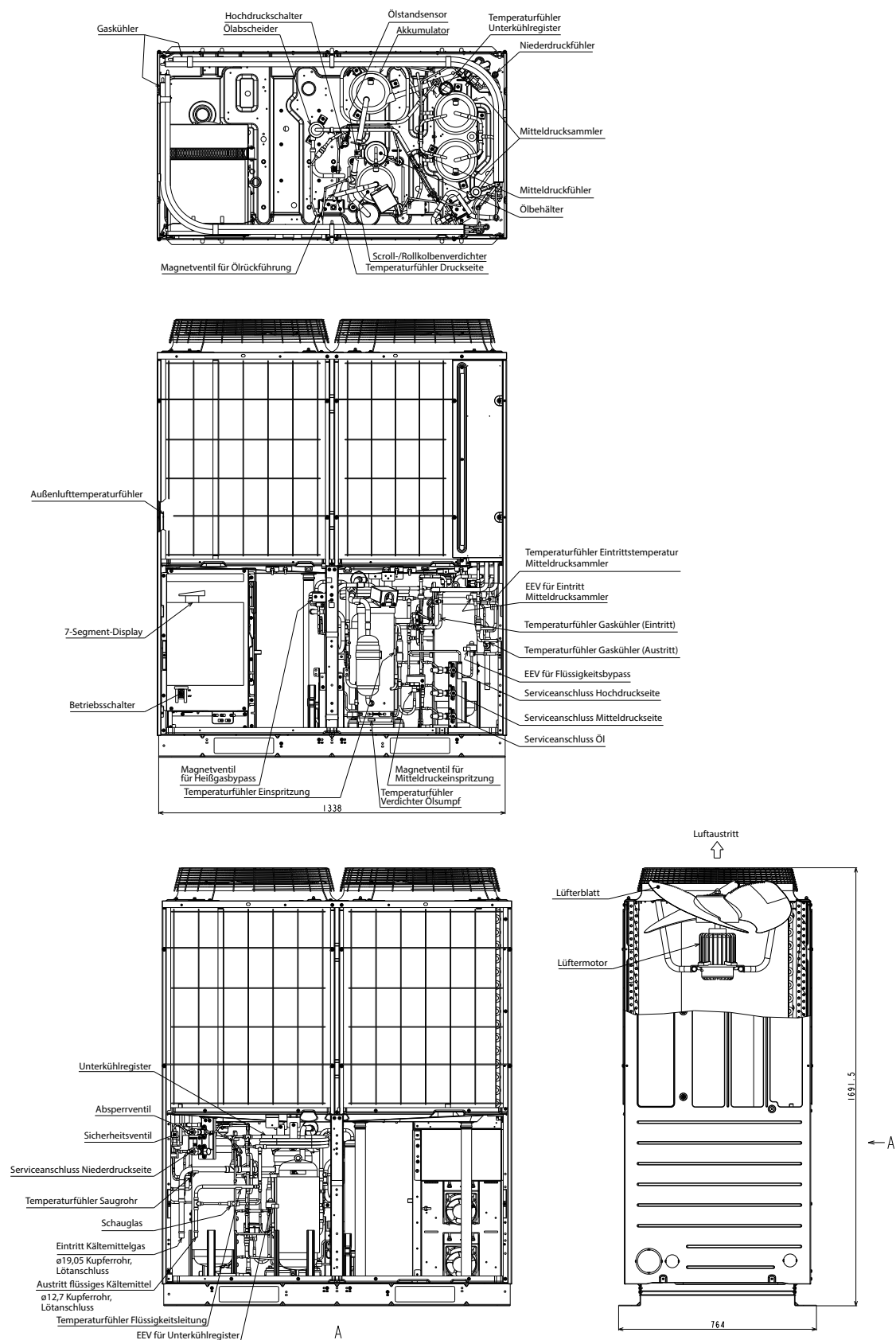
Der Verflüssigungssatz enthält Folgendes:

- Frequenz geregelter Verdichter (Scroll + Rollkolben)
- 2 parallele Gaskühler (beschichtete Lamellen-Rohr-Wärmeübertrager)
- Regler-Einheit
- 2 DC-Lüfterbaugruppe
- Sammler
- Die Verflüssigungssatzbaugruppe ist CE-, PED-zertifiziert gemäß KAT. 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 Drehzahlregelung über Frequenzumrichter ermöglicht eine feinere Leistungsänderung als die Regelung der Anzahl von Verdichtereinheiten. Aus diesem Grund ist es besser, möglichst mehrere Verdampfer zu installieren, um die jeweiligen Flüssigkeitsmagnetventile für einen effektiven Betrieb individuell zu regeln.
- 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.

2.3 Spezifikation

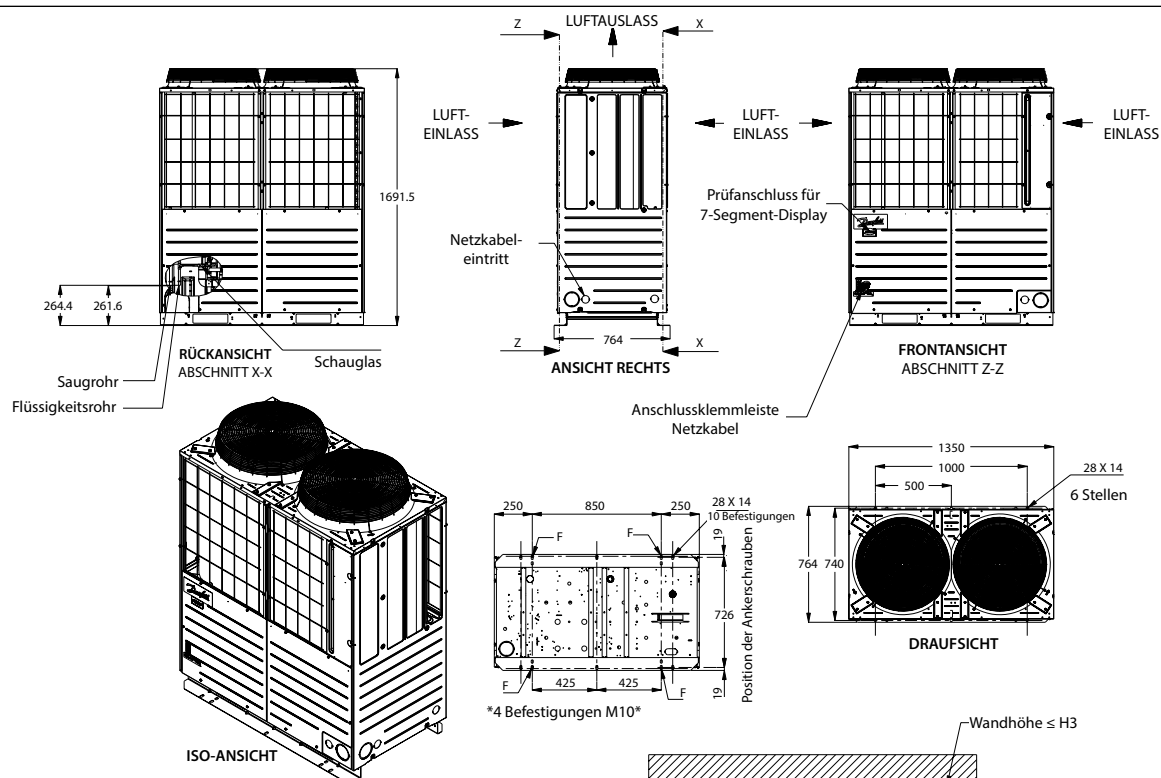
Merkmale			Beschreibung
Verflüssigungssatz	Artikelnummer		114X6003
	Typenkennung		OP-UPAC015COP04E
	Stromquelle		380~400 V/3 Ph/50 Hz
	Kältemittel		R744 (CO ₂)
	Schutzart		IP24
	Verdampfungstemperaturbereich		-45 °C ~ +5 °C
	Umgebungstemperaturbereich		-20 °C ~ +43 °C
	Betriebsdruck	Hochdruck	140 bar
		Niederdruck	80 bar
	Leistungsregelung		Frequenzumrichterregelung durch Niederdruckfühler
	Außenabmessungen der Einheit in mm (Breite × Tiefe × Höhe)		1350 × 764 × 1691,5 mm
	Akkumulator	Volumen	7,2 l
	Sammler (Mitteldruck)	Volumen	7,6 l × 2
	Ölabscheider	Volumen	0,87 l
	Anschluss	Sauggasstutzen	Ø19,05 mm (Löten)
		Flüssigkeitsanschluss	Ø12,7 mm (Löten)
	Nettogewicht		340 kg
	Schalldruck in 1 m Entfernung		62,0 dB(A)
	Spezifikation der Gehäuselackierung		Stucco white
Verdichter	PED-Kategorie		II
	Zulassung		CE, UKCA
	Typ		Hermetischer Frequenzumrichtertyp
	Öl		Diamond Freeze MA68
	Hubvolumen		15 CC
	Technologie		Scroll + Rollkolben
Gaskühler- und Ventilatorbaugruppe	Nennausgang		6,4 kW
	Kurbelwannenheizung		24 W
	Typ		Axiallüfter (Luftaustritt oben)
	Lüfterblatt-Durchmesser		572 mm
	Stromquelle		DC
Elektrische Spezifikationen	Motorleistung		386 W
	Anzahl der Lüfter		2
	Startstrom		5 A (Frequenzumrichter Start)
	MCC		19 A
	Leistungsaufnahme		10,54 kW
	Fehlerstromschutzschalter – Nennstrom		30 A
	Erdschlussschalter – Sensitivität	Wärmeklasse B	30 mA bei 0,1 s
	Netzkabelspezifikation		10 mm ² x 4(5); max. 70 m
Modulreglerbaugruppe	Hauptschalterwert		30 A
	Sicherungswert		25 A
	Abmessungen in mm		182 × 180 × 90
	Schutzart		IP64
	Gateway Leistungsaufnahme		12 V DC

2.4 Bauplan



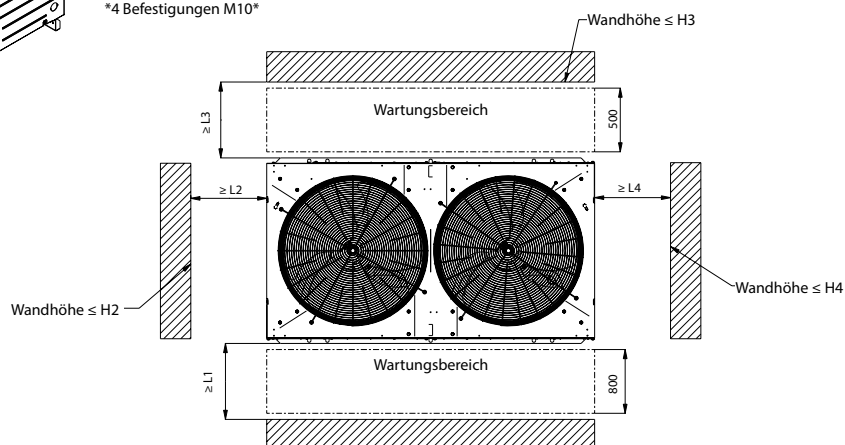
Alle Abmessungen in mm

2.5 Abmessungen



Installations- beispiel	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

*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.



1. Alle Abmessungen sind in mm angegeben
2. Maße nicht maßstabsgetreu

2.6 Typenschlüssel

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	Spannungscode: E = Verdichter 133–308V 3-Phasen & Lüfter DC 280/339V

Versionsbeschreibung

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

2.7 Typenschild

A → **OP-UPAC015COP04E**

B → **114X6003**

C → Application UBP IP24

D → Refrigerant R744 PED Category II

PSHP 140 bar PTHP 140 bar

PSLP/MP 80 bar PTLp/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

MADE IN JAPAN

Application UBP

Refrigerant R744

PSHP 140 bar

PSLP/MP 80 bar

TS -20 / 43 °C

Voltage 400V 3N~50Hz

MCC 19.0 A

OIL INSIDE POE Diamond Freeze MA68

Serial No. AK2200001LW

IP24

PED Category II

PTHP 140 bar

PTLP/MP 80 bar

RLA 16.5 A

EAN No. 4961317405475

0026

MANUFACTURING DATE 2022

LCA011F007A

Danfoss Ltd., 22Wycombe End, HP9 1NB, GB

Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark

NOTES

WARNING

The CO₂ refrigerant (R744) is used for this unit. Pressure of CO₂ refrigerant is 14MPa at the maximum.

For using this unit properly and safety, please read the instruction manual and the installation manual carefully before use.

For installing or servicing this unit, be sure to ask qualified professionals to do it.

System contains refrigerant under high pressure. Do not temper with the system. It must be serviced by qualified professionals only.

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.

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.

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.

A: Typ

B: Codenr.

C: Anwendung, Schutz

D: Kältemittel

E: Betriebsdruck (maximaler Betriebsdruck)

F: Versorgungsspannung, Nennstrom, maximaler Dauerstrom

G: Seriennummer und Strichcode

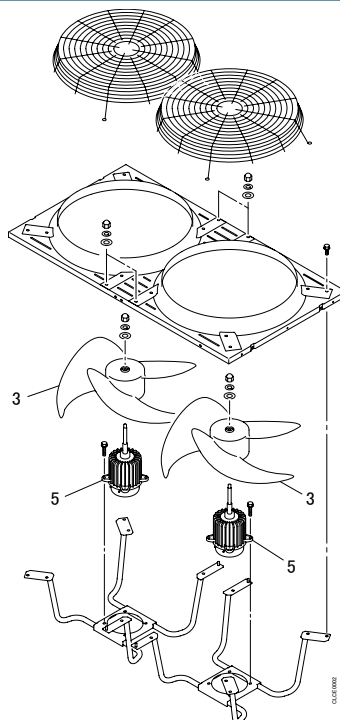
2.8 Zulassungen und Zertifikate

PED	OP-UPAC015COP04E
CE	OP-UPAC015COP04E
UKCA	OP-UPAC015COP04E
Other (Sonstige)	Danfoss kontaktieren

2.9 Ersatzteil

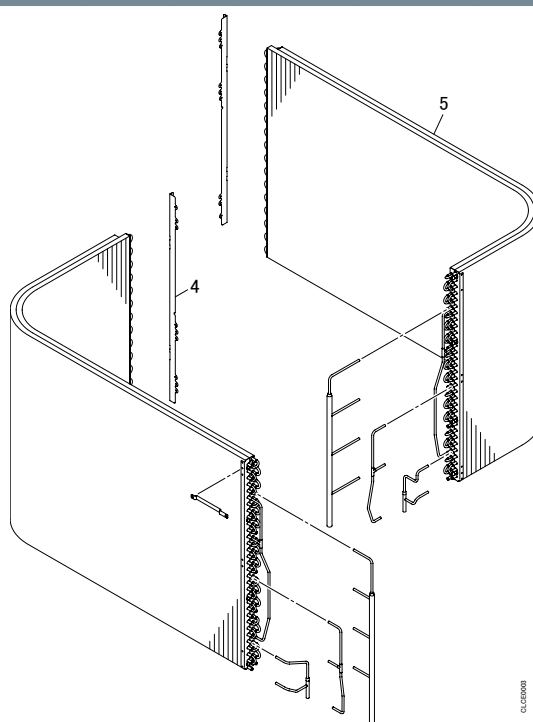
Nr.	Teilebezeichnung	Teile-Nr.	Danfoss-Anforderungen				Verpackungsart	Anmerkungen
			Bruttogewicht	Abmessungen der Einheit (mm)				
				kg	Länge	Breite		

Lüftereinheit



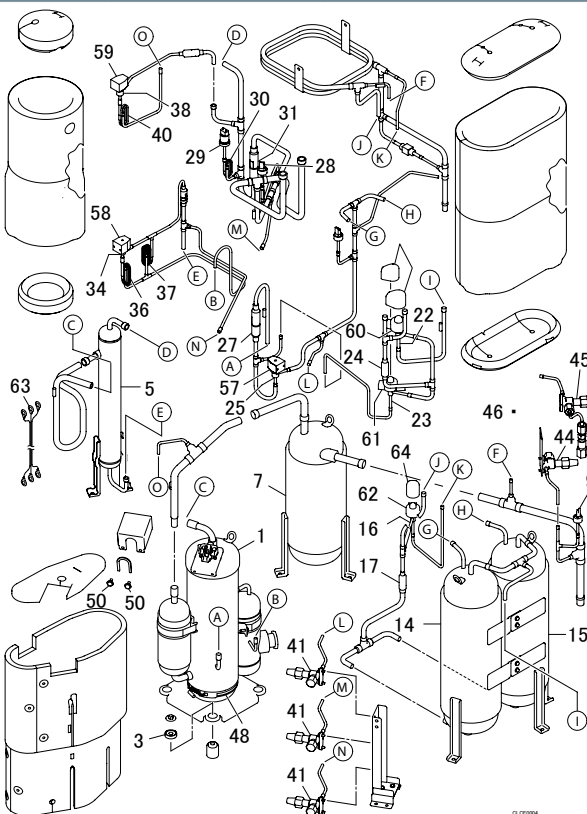
1	LÜFTER, PROPELLER	SSA431B242B	4,600	630	630	290	Karton	Lüfter, D570 mm
2	MOTOR, DC	SSA512T155	8,200	450	250	240	Karton	Lüftermotor, UGBTEF-12MMHI08, Nennleistung: 386 W, Nennspannung: 280/339 V DC

Wärmetauscherbaugruppe



3	WÄRMETAUSCHERBAUGRUPPE (LUFT)	LCA301A005	60,600	1420	960	750	Holzkiste	Gaskühler vorne, Volumen: 3,05 l, Anschlussgröße: Eintritt Ø15,88 Austritt Ø9,52
4	WÄRMETAUSCHERBAUGRUPPE (LUFT)	LCA301A007	60,600	1420	960	750	Holzkiste	Gaskühler hinten, Volumen: 3,05 l, Anschlussgröße: Eintritt Ø15,88 Austritt Ø9,52

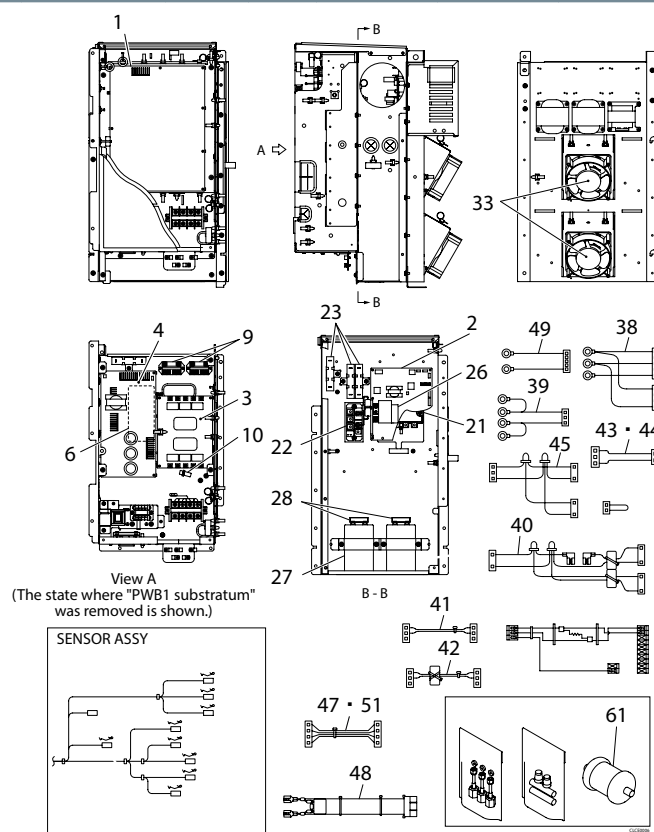
Nr.	Teilebezeichnung	Teile-Nr.	Danfoss-Anforderungen				Verpackungsart	Anmerkungen
			Bruttogewicht	Abmessungen der Einheit (mm)				
				kg	Länge	Breite		
Rohrleitungen								



1	VERDICHTERBAUGRUPPE	LCA201A003B	49,000	510	440	760	Holzbox	Verdichter, GSR2115AD2, Nennspannung: 133–308 V 3-phasig
3, 5	ABSCHIEDER, ÖL	LCA354A010	4,000	760	230	150	Karton	Ölabscheider, Anschlussgröße: Eintritt Ø12,7 Austritt Ø9,52
2, 7	ABSCHIEDER	SSA351A268	21,300	420	380	700	Holzbox	Kältemittelabscheider, Fassungsvermögen: 7,2 l, Anschlussgröße: Eintritt Ø12,7 Austritt Ø19,05
29, 9	SENSOR, ND	SSA551D031	0,093	105	85	55	Karton	Niederdruckfühler PSL, HSK-BC-016, Bereich: 0–100 bar, Anschlussgröße: Ø6,0
7, 14	SAMMLER	SSA352A150	24,200	720	330	310	Holzbox	Mitteldrucksammler 1, Volumen: 7,6 l, Anschlussgröße: Eintritt Ø12,7 Austritt Ø12,7 und Ø9,52
7, 15	SAMMLER	SSA352A150A	24,100	720	330	310	Holzbox	Mitteldrucksammler 2, Volumen: 7,6 l, Anschlussgröße: Eintritt Ø12,7 Austritt Ø12,7 und Ø9,52
10, 16	EXP-VENTIL	SSA387F071	0,068	150	125	20	Vinylbeutel	EEV für Unterkühlregister EEVSC, CPM-B06YCSM-1, Anschlussgröße: Eintritt Ø6,35 Austritt Ø6,35
16D, 17	FILTER	SSA357A050	0,055	150	85	20	Vinylbeutel	Filter, Anschlussgröße: Eintritt Ø12,7 Austritt Ø8,0
9, 22	EXP-VENTIL	SSA387F058	0,108	175	150	25	Vinylbeutel	EEV für Mitteldrucksammler-Eintritt EEVG, HPM-BD24SM-1, Anschlussgröße: Eintritt Ø7,94 Austritt Ø7,94
8, 23	EXP-VENTIL	SSA387F070	0,067	150	125	20	Vinylbeutel	EEV für Flüssigkeitsbypass EEV-LB1, CPM-B04YCSM-1, Anschlussgröße: Eintritt Ø6,35 Austritt Ø6,35
6A, 24	FILTER	SSA357A050C	0,049	150	85	20	Vinylbeutel	Filter, Anschlussgröße: Eintritt Ø9,52 Austritt Ø9,52
25	MAGNETVENTIL (2-WEGE)	SSA382A278A	0,070	150	85	20	Vinylbeutel	Magnetventil für Gaseinspritzung SV-INJ1, ALS-BCY2SM-2, Anschlussgröße: Eintritt Ø6,35 Austritt Ø6,35
29, 9	SENSOR, ND	SSA551D031	0,093	105	85	55	Karton	Mitteldruckfühler PSM, HSK-BC-016, Bereich: 0–100 bar, Anschlussgröße: Ø6,0
12A, 27	RÜCKSCHLAGVENTIL	SSA385A053	0,185	150	125	25	Vinylbeutel	Rückschlagventil, CAV-10Y3CSM-1, Anschlussgröße: Eintritt Ø9,6 Austritt Ø9,6
27, 28	SENSOR, HD	SSA551D030	0,094	105	85	55	Karton	Hochdruckfühler PSH, HSK-BC150D-016, Bereich: 0–150 bar, Anschlussgröße: Ø6,0
28, 29	HD SCHALTER	SSA532A086A	0,162	145	70	70	Karton	Hochdruckschalter 63H1-1, CCB-4UB08W, PED-zertifiziert CE 0035, EIN: 140 bar/AUS: 90 bar, Anschlussgröße: Ø6,35
28, 30	KAPILLAR	PCM315B005	0,011	150	85	15	Vinylbeutel	Kapillare, Länge: 250 mm, Anschlussgröße: Eintritt Ø3,2 Austritt Ø3,2

Nr.	Teilebezeichnung	Teile-Nr.	Danfoss-Anforderungen				Verpackungsart	Anmerkungen
			Bruttogewicht	Abmessungen der Einheit (mm)				
				kg	Länge	Breite		
12B, 31	RÜCKSCHLAGVENTIL	SSA385A053A	0,189	150	125	25	Vinylbeutel	Rückschlagventil, CAV-10Y4CSM-1, Anschlussgröße: Eintritt, Ø12,8 Austritt Ø12,8
25	MAGNETVENTIL (2-WEGE)	SSA382A278A	0,070	150	85	20	Vinylbeutel	Magnetventil für Gasbypass SV-HG1, ALS-BCY25M-2, Anschlussgröße: Eintritt Ø6,35 Austritt Ø6,35
16B, 41L	VENTILBAUGRUPPE, WARTUNG	LCA381A004	0,469	195	125	60	Karton	Serviceventil für Serviceport der Hochdruckseite oder Serviceport der Mitteldruckseite oder Ölserviceport, FCV-B2CSM-1, Anschlussgröße: Eintritt Ø6,35 Austritt Ø6,35
16A, 44	VENTILBAUGRUPPE, WARTUNG	LCA381A023	0,434	125	125	70	Karton	Serviceventil für Service-Port der Niederdruckseite, FCV-B2CSM-1, Anschlussgröße: Eintritt Ø6,35 Austritt Ø6,35
17, 45	VENTILBAUGRUPPE, WARTUNG	LCA381A024	0,460	195	125	60	Karton	Serviceventil für Sicherheitsventil, FCV-B2CSM-1, Anschlussgröße: Eintritt Ø6,35 Austritt Ø6,35
18, 46	VENTIL, SICHERHEIT	SSA388P001	0,112	150	85	30	Vinylbeutel	Sicherheitsventil, CS-001-2, Einstellung: 8,7 MPa, Anschlussgröße: M16
	VERPACKUNG	SSA932A046	0,003	150	85	5	Vinylbeutel	Verpackung, CSM-1, innen Ø3,5 außen Ø14,6
32, 48	HEIZUNGSBAUGRUPPE (KURBEL)	PCA541B016L	0,066	300	175	20	Vinylbeutel	Kurbelwannenheizung, Nennleistung 23,8 W, Nennspannung: 240 V 1-phasig
14C, 57	SPULENBAUGRUPPE, MAGNET	LCA382F007B	0,185	105	85	55	Karton	Spule für SV-INJ1, A22-1B28BSM-1, Nennspannung: 220~240 V AC 1-phasig 50/60 Hz
14B, 58	SPULENBAUGRUPPE, MAGNET	LCA382F006F	0,168	105	85	55	Karton	Spule für SV-OIL1, SR10D-79B-9, Nennspannung: 220 V AC 1-phasig 50/60 Hz
14A, 59	SPULENBAUGRUPPE, MAGNET	LCA382F007C	0,175	105	85	55	Karton	Spule für SV-HG1, A22-1B17BSM-1, Nennspannung: 220~240 V AC 1-phasig 50/60 Hz
8-10, 60	SPULE, MAGNET	SSA382F224B	0,184	110	90	65	Karton	Spule für EEVG, HPM-MD12SM-6, Nennspannung: 12 V DC
8-10, 61	SPULE, MAGNET	SSA382F230	0,152	105	85	55	Karton	Spule für EEVLB, CPM-MD12SM-1, Nennspannung: 12 V DC
8-10, 62	SPULE, MAGNET	SSA382F230A	0,157	105	85	55	Karton	Spule für EEVSC, CPM-MD12SM-2, Nennspannung: 12 V DC
63	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A018AV	0,300	225	300	40	Vinylbeutel	Verdrahtung für Verdichter
14B, 34-37	VENTILBAUGRUPPE, S(ÖL)	LCA382A018	1,400	400	340	270	Karton	VENTILBAUGRUPPE von SV-OIL1-2, Anschlussgröße: Eintritt Ø6,35 Austritt Ø6,35
14A, 38-40	VENTILBAUGRUPPE, S(HG)	LCA382A002	0,474	370	220	100	Karton	VENTILBAUGRUPPE SVHG1, Anschlussgröße: Eintritt Ø6,35 Austritt Ø9,52

Regelung



Anwendungsrichtlinien 2. Produktbeschreibung

Nr.	Teilebezeichnung	Teile-Nr.	Danfoss-Anforderungen				Verpackungsart	Anmerkungen
			Bruttogewicht	Abmessungen der Einheit (mm)				
				kg	Länge	Breite		
1	PWB-BAUGRUPPE (REGELUNG)	PCM505A011BD	0,900	370	285	85	Karton	Nur für Versorgung Teile PWB1
2	PWB-BAUGRUPPE (INV.)	PCB505A107CB	0,468	220	200	80	Karton	Nur für Versorgung Teile PWB2
3	PWB-BAUGRUPPE (N.F)	PCB505A035H	1,100	250	180	70	Karton	PWB3
4	PWB-BAUGRUPPE (STROMVERSORGUNG)	PCB505A114A	0,989	305	175	100	Karton	Nur für Versorgungsteile PWB5
5	PWB-BAUGRUPPE	LCA505A003D	0,145	170	150	70	Karton	Nur für Versorgungsteile PWB6
6	PWB-BAUGRUPPE (FERNBEDIENUNG)	PCM505A009A	0,130	195	125	60	Karton	PWB7
10	STROMWANDLER BAUGRUPPE	PCB554A021	0,030	300	175	10	Vinylbeutel	Stromwandler, GJ-4-X, 4,1 V±3 %/50 A(50/60 Hz, 150 Ω)
21	TRANSISTOR (STROM)	PCB008A177B	0,429	160	95	65	Karton	Nur für Versorgung Teile TM, PM50CL1A120
22	DIODE (MODUL)	PCB008A121A	0,231	125	80	55	Karton	Nur für Versorgung Teile DM, PGH75N16
23	WIDERSTAND	SSA553A536	0,124	105	85	55	Karton	R1-1,2,3, 26500-0600, 7,5 Ω
26	Kondensator	SSA552F694	0,125	105	85	55	Karton	Kondensator, PC78D125-225K, Kapazität 2,2 µF
27	Kondensator	SSA552F427AK	0,811	165	90	85	Karton	Kondensator, LNX2G472MSEBMZ, Kapazität 4700 µF
28	WIDERSTAND	SSA553A380	0,049	150	80	15	Vinylbeutel	R3, 32500-1070, 30 kΩ
33	MOTORBAUGRUPPE, AC	PCB511A006F	0,725	160	160	80	Karton	Lüftermotor, UP12D23-GTEW, Nennleistung 16 W, Nennspannung: 230 V 1-phasig 50/60 Hz
34	SENSORBAUGRUPPE	LCA551A002	0,052	300	175	10	Vinylbeutel	THO-G1, G2
35	SENSORBAUGRUPPE	LCA551A002A	0,058	300	175	10	Vinylbeutel	THO-M1, INJ1
36	SENSORBAUGRUPPE	LCA551A005	0,073	300	175	10	Vinylbeutel	THO-D1, S, C1
37	SENSORBAUGRUPPE	LCA551A003	0,115	300	225	10	Vinylbeutel	THO-SC, R, A
38	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A018AP	0,038	300	175	15	Vinylbeutel	PWB3-1 L1, PWB3-1 N, PWB3-1 L2 - PWB1 CNW1, PWB1 CNW2
39	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A006J	0,025	175	150	15	Vinylbeutel	52X1-1 5,52X1-2 5,52X1-2 6,52X1-1 6-PWB1 CNM1
40	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A006L	0,084	105	85	55	Karton	PWB5 CN13-2- PWB1 CNDR, PWB1 CN13V
41	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A006M	0,007	150	125	10	Vinylbeutel	PWB1 CN15V- PWB5 CN15V-2
42	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A006N	0,034	175	150	30	Vinylbeutel	PWB1 CN18V- PWB5 CN18V-2
43	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A018K	0,055	105	85	55	Karton	PWB5 CNA1-2- FM1 CNDC1
44	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A018L	0,053	105	85	55	Karton	PWB5 CNA2-2- FM2 CNDC2
45	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A018AC	0,020	175	150	15	Vinylbeutel	PWB1 CNN3- FMC1, FMC2
46	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	LCA504A004	0,002	150	85	10	Vinylbeutel	PWB1 CNS1
47	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A006Z	0,039	300	175	10	Vinylbeutel	PWB1 CNI1- PWB2-1 CNI2
48	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCA504A273	0,016	250	175	10	Vinylbeutel	DM1 G,DM1 K- PWB2-1 CNR
49	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A018AJ	0,018	175	150	15	Vinylbeutel	C2 -,C1 +- PWB2-1 CAN
50	KABELBAUM	LCA504A001	0,038	105	85	55	Karton	OLS1- CNTH7, CNZ
51	VERDRAHTUNGSBAUGRUPPE	PCM504A023	0,022	300	175	10	Vinylbeutel	CN1- CNV1
71	TROCKNER	SSA356A004	1,500	200	110	110	Karton	Filtertrockner, DCY-P8 165 S/MMS, Anschlussgröße: Eintritt Ø16,1 Austritt Ø16,1
74	OIL(DF-MA68-0.5L)	DF-MA68-0.5L	1.500	90	90	260	Karton	Öl, 6 Stk./1 Kartonpackung
75	OIL(DF-MA68-4.0L)	DF-MA68-4.0L	27	420	410	290	Karton	Öl, 1 Stk/1 Kartonpackung
CO ₂ MODULREGLER UNIVERSELLES GATEWAY								
76	MODULREGLER	118U5498	2,600	182	90	180	Karton	Modulreglerbaugruppe iCO ₂

Anwendungsrichtlinien 2. Produktbeschreibung

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 47.
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 „Betriebsanleitung für externen Ausgang Kabelbaum“, Seite 48.
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“.

2.10 Kälteleistung

Übersicht Kälteleistungswerte

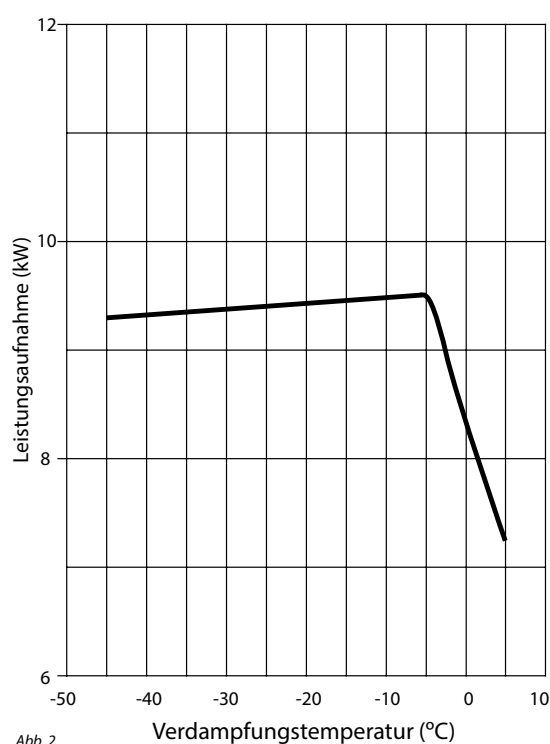
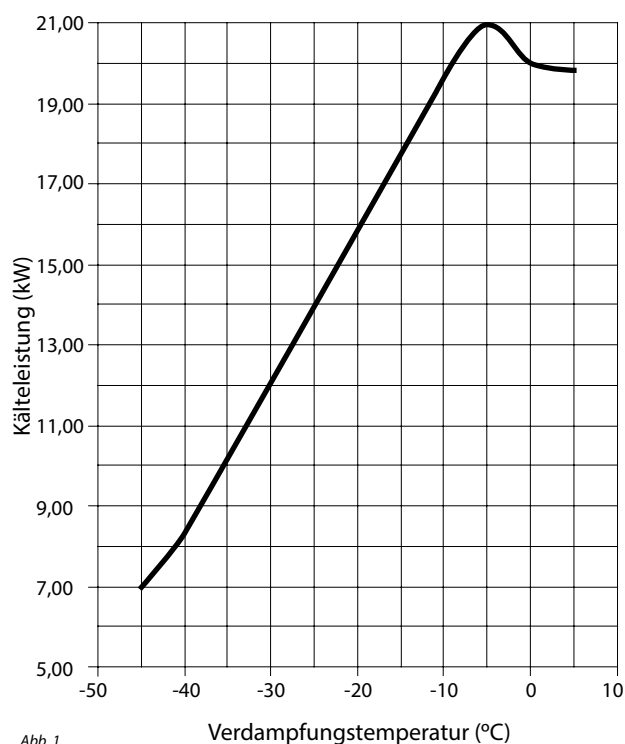
Einheit: kW

Typ		OP-UPAC015COP04E
Außenlufttemperatur		32 °C
Kältemittel		R744(CO ₂)
Verdampfungs- temperatur (°C)	-45	7,09
	-40	8,32
	-35	10,2
	-30	12,1
	-25	13,9
	-20	15,8
	-15	17,7
	-10	19,6
	-5	20,9
	0	20,0
	5	19,8

Hinweise:

1. Gezeigt wird hier das Kältemittel R744, eine Versorgungsspannung von 400 V und eine Außenlufttemperatur des Gaskühlers von 32 °C.
2. Die Verdampfungstemperatur ist die Sättigungstemperatur des Saugdrucks und zeigt den Wert an, wenn die Sauggas-überhitzung 10 K beträgt.
3. Wenn die Verdampfungstemperatur -5 °C übersteigt, sinkt die Nennkapazität aufgrund des Betriebs der Schutzsteuerung.

Kälteleistungskurve und Leistungsaufnahmekurve



Hinweise:

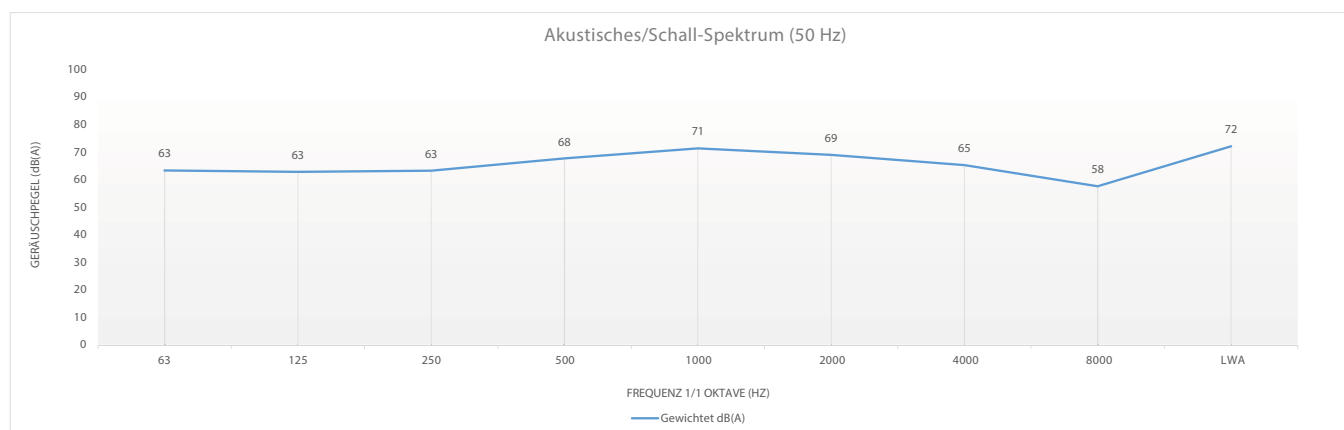
1. Überschreitet die Verdampfungstemperatur -5 °C, sinkt die Leistungsaufnahme aufgrund des Betriebs der Schutzregelung, wobei die Leistungsaufnahme mit steigender Verdampfungstemperatur abnimmt.

2.11 Geräuschpegel

Kühlungsmodus

Typ	Schallleistungs- spektrum	Schallleistungsspektrum, 1/1 Oktave									
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16k	L _{WA}
OP-UPAC015COP04E	1/1 Oktave dB(A)	63	63	63	68	71	69	65	58	-	72

EN 13215 Bedingungen – MBP					Berechneter Schalldruckpegel (Freies Feld) (dB(A))			
Verdampfungs- temperatur (°C)	Umgebungs- temperatur (°C)	Überhitzung (K)	Verdichter- drehzahl (U/s)	Lüfterdrehzahl (U/s)	Abstand (in Metern)	1m	3m	10m
-10	32	10	104	2 Lüfter × 16,67	Schalldruck (dB(A))	62	52,5	42



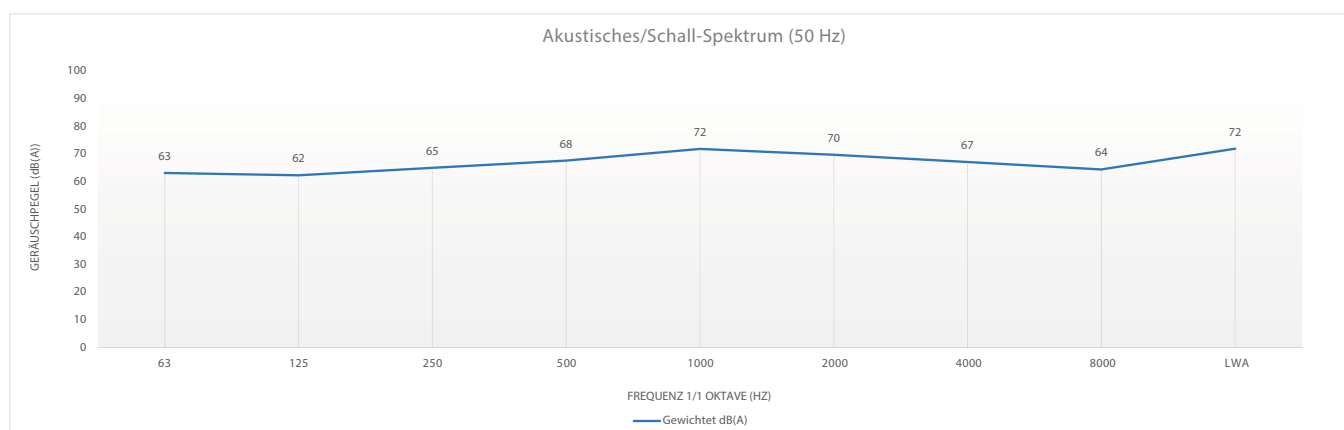
Die Daten zum akustischen Spektrum werden unter Addition der Geräuschpegel von Verdichter und Lüftermotor bei voller Drehzahl gemäß EN13215-Bedingungen berechnet und validiert. Da Verdichter und Ventilator in einem Aggregat untergebracht sind, wurde bei der Beurteilung des Geräuschpegels die schalldämpfende Wirkung von Gehäuse und Isolierung berücksichtigt. Die Werte sind gemäß EN 13215 unter MBP-Bedingungen bei voller Drehzahl des Verdichters (104 U/s) und voller Drehzahl der Lüftermotoren (2 Lüfter × 16,67 U/s) angegeben.

Abb. 3

Tiefkühlmodus

Typ	Schallleistungs- spektrum	Schallleistungsspektrum, 1/1 Oktave									
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16k	L _{WA}
OP-UPAC015COP04E	1/1 Oktave dB(A)	63	62	65	68	72	70	67	64	-	72

EN 13215 Bedingungen – LBP					Berechneter Schalldruckpegel (Freies Feld) (dB(A))			
Verdampfungs- temperatur (°C)	Umgebungs- temperatur (°C)	Überhitzung (K)	Verdichter- drehzahl (U/s)	Lüfterdrehzahl (U/s)	Abstand (in Metern)	1m	3m	10m
-35	32	10	10	2 Lüfter × 16,67	Schalldruck (dB(A))	62	52,1	42



Die Daten zum akustischen Spektrum werden unter Addition der Geräuschpegel von Verdichter und Lüftermotor bei voller Drehzahl gemäß EN13215-Bedingungen berechnet und validiert. Da Verdichter und Ventilator in einem Aggregat untergebracht sind, wurde bei der Beurteilung des Geräuschpegels die schalldämpfende Wirkung von Gehäuse und Isolierung berücksichtigt. Die Werte sind gemäß EN 13215 unter LBP-Bedingungen bei voller Drehzahl des Verdichters (104 U/s) und voller Drehzahl der Lüftermotoren (2 Lüfter × 16,67 U/s) angegeben.

Abb. 4

2.12 Sollwertdaten für schwingungsdämpfende Bauweise

Lage des Schwerpunkts

Typ/Artikel	Außenmaße des Produkts B × T × H (mm)	Gewicht des Produkts (kg)	Position der Mitte (mm) ¹⁾								
			Richtung B				Richtung T				Höhe
			X	X ₁	X ₂	L ₁	Y	Y ₁	Y ₂	L ₂	
OP-UPAC015COP04E	1350 × 764 × 1691,5	340	590	340	510	850	375	345	381	726	697

¹⁾Hinweis: Die Abmessungen L₁ (X₁, X₂) und L₂ (Y₁, Y₂) geben die Position der Montageschrauben an.

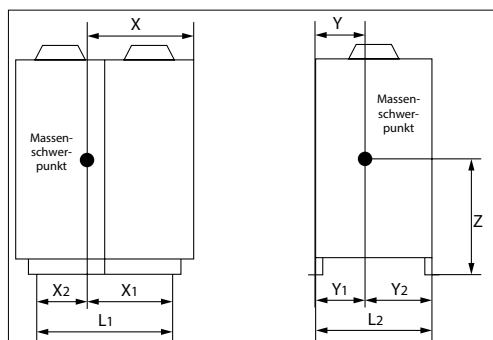


Abb. 5

Schwingungsdämpfungsdaten

Typ/Artikel	Verdichterdrehzahl (min ⁻¹)	Lüfterdrehzahl (min ⁻¹)
OP-UPAC015COP04E	6240	1000

3.1 Betriebsbereich

Verwenden Sie diesen Verflüssigungssatz in den folgenden Betriebsbereichen.

Artikel	Einheit	Spezifikationen
Kältemittel	-	R744
Verdampfungstemperatur	°C	-45 ~ 5
Niederdruck (ND)	bar abs.	8,3~30,5
Sauggastemperatur (Ts)	°C	Verdampfungstemperatur +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

Notiz:

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

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

Notiz:

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 sie vor Ort so ein, dass der Grad der Überhitzung des Sauggases in einem Bereich von 5 bis 40 Kelvin liegt.

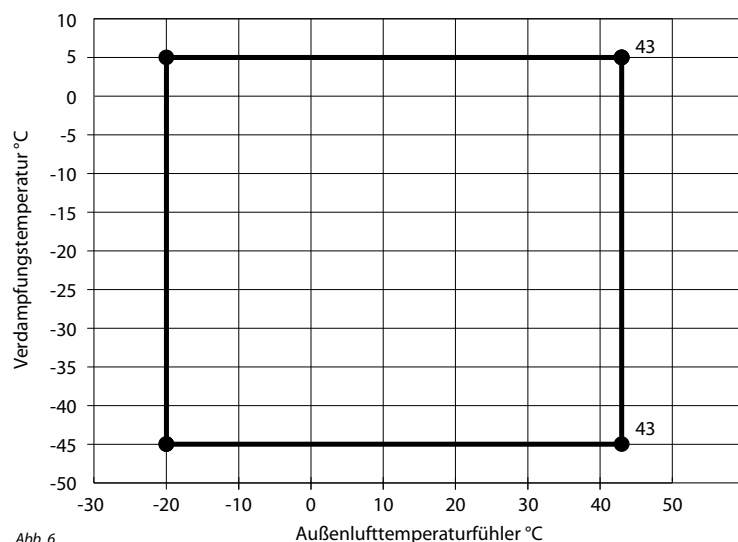


Abb. 6

3.2 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.

Artikel	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 50 % 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.

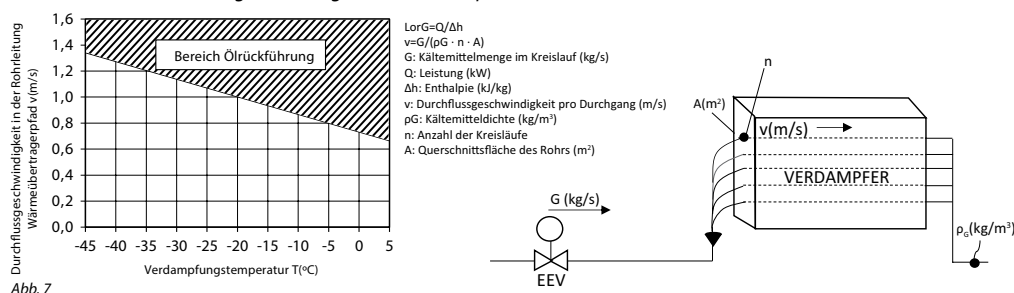


Abb. 7



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.

3.3 Installationsort und Befestigungen



Achten Sie darauf, dass die Installationsorte sicher sind. Ein Kurzschluss oder eine Unterbrechung des Luftstroms kann zu Fehlern am Verdichter oder an elektrischen Geräten führen.

Installieren Sie das Gerät auf einer ebenen Oberfläche, wo Luft um das Gerät zirkulieren kann und das Gerät ordnungsgemäß funktioniert.

Installieren Sie das Gerät daher nicht an folgenden Orten:

- In staubiger Umgebung
- Orte mit brennbaren Gasen
- Orte, an denen das Gerät Spritzwasser, Öltropfen (Maschinenöl), viel Dampf oder längerer direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.
- Bereiche mit stark ätzender Atmosphäre
- Die Einheit in Gebieten mit viel Schnee, Wind und Gewittern so installieren, dass der Betrieb der Einheit nicht beeinträchtigt ist. Wenn sich an den Füßen Schnee ansammelt, kann dies die Messung der Außenlufttemperatur verfälschen.
- Bereiche mit großen Spannungsschwankungen
- Orte, an denen sich ein Generator elektromagnetischer Wellen befindet
- Gerät so zu platzieren, dass es keine Laufwege, Türen, Fenster usw. blockiert bzw. ein Hindernis darstellt.

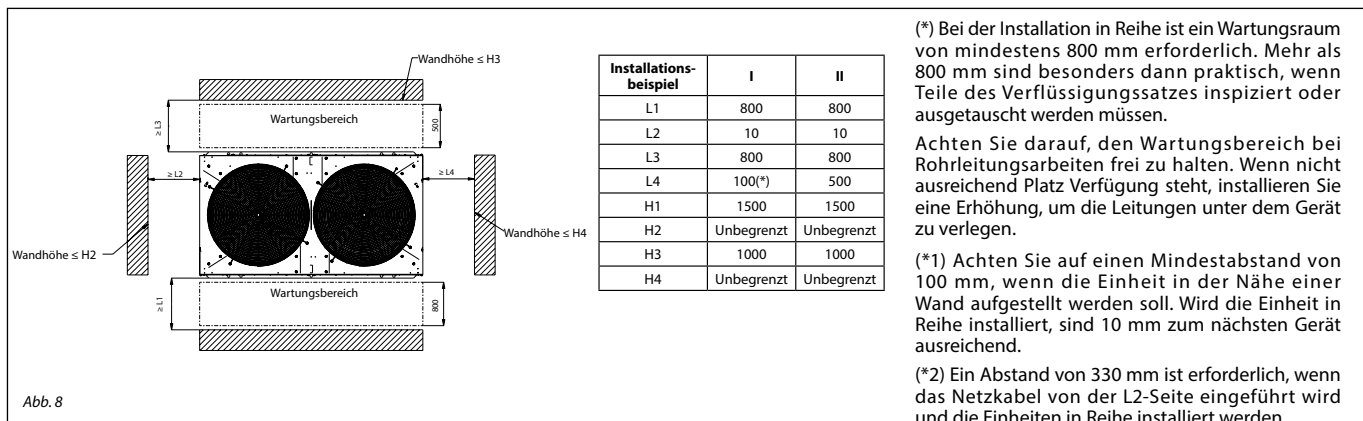


Abb. 8

4.1 Beschreibung der Installation

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.

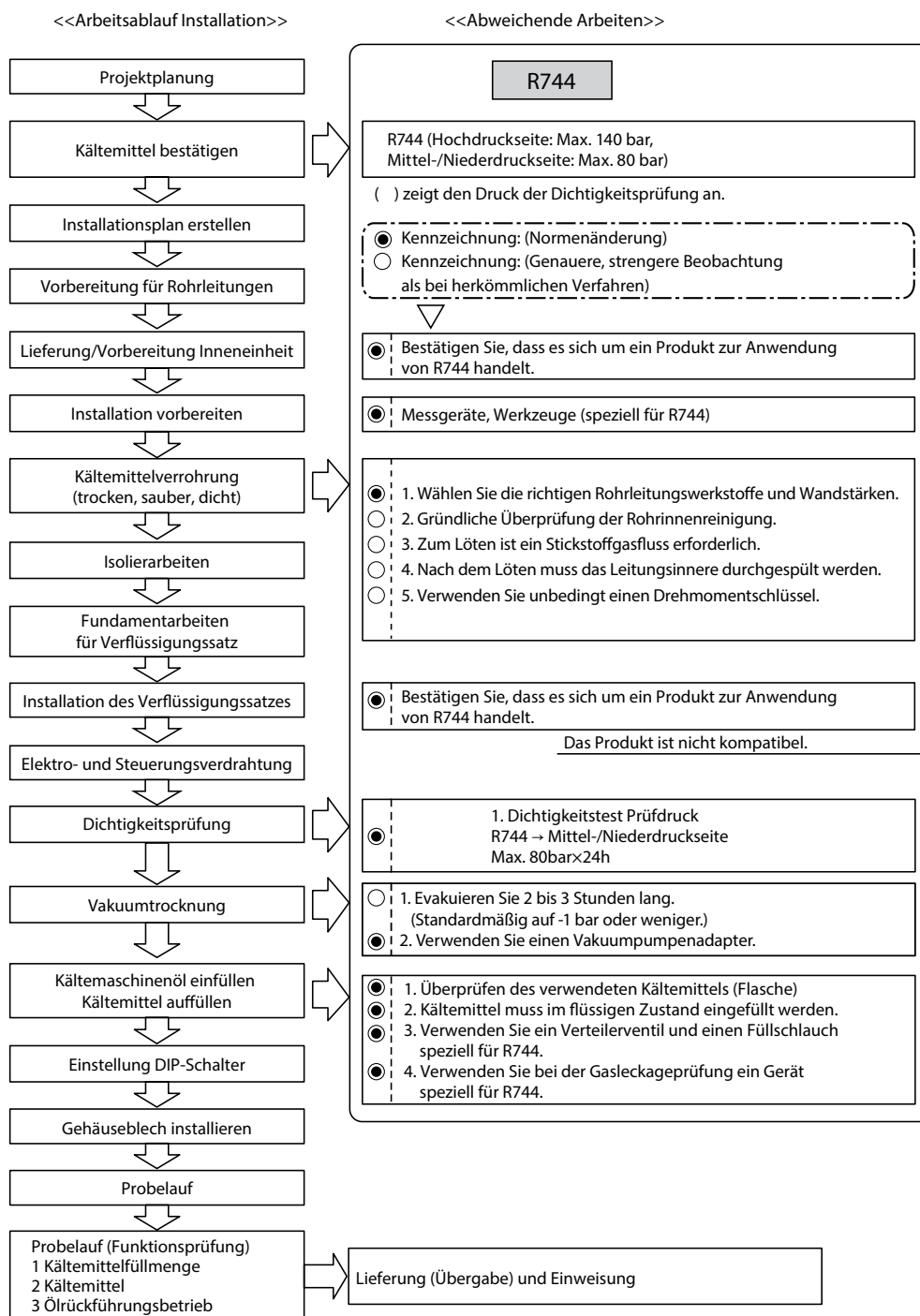


Abb. 9

4.2 Vorsicht bei Montagearbeiten

- Installieren Sie die Einheit auf der windabgewandten Seite des Gebäudes oder unter einem Dachvorsprung.
- Wenn Sie die Einheit in Küstennähe aufstellen, schützen Sie sie mit einer Windschutzscheibe o. ä. vor der salzhaltigen Luft.
- Planen Sie Routinen zum Abwaschen der Salzteile ein, die an den Außenflächen der Einheit haften. Achten Sie darauf, die Einheit nicht mit einem Sonnenschutz o. ä. zu bedecken.
- Stehendes Wasser auf der Bodenplatte des Außengeräts beschleunigt die Korrosion erheblich. Sorgen Sie für Gefälle oder nutzen Sie eine andere Methode, um Wasser effektiv von der Platte ablaufen zu lassen.
- Sorgen Sie für eine möglichst gute Entwässerungskapazität am Fundament.
- Wenn Sie die Einheit in Küstennähe aufstellen, spülen Sie Salzurückstände oder Algenbewuchs in regelmäßigen Abständen mit Wasser ab.

Vorsicht bei der Wartung:

Wenn die Einheit nach ihrem Einsatz längere Zeit nicht benutzt wird, schützen Sie sie mit einer Abdeckung o. ä.

4.3 Lieferung und Installation des Verflüssigungssatzes

Position der Ankerschrauben

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

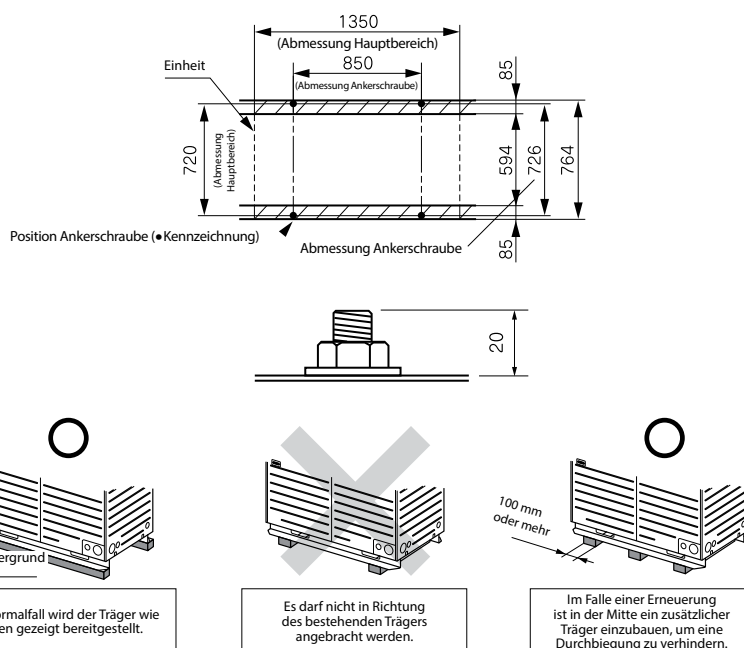


Abb. 10

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.

Gummidämpfer

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

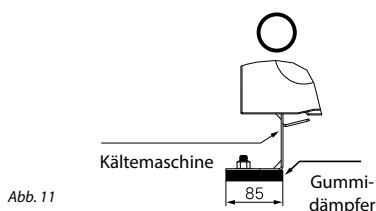


Abb. 11

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.

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.

1. Montieren Sie die Außeneinheit auf einem Ständer, der höher ist als die zu erwartende Schneehöhe.
2. Installieren Sie die Einheit unter einem Dachvorsprung oder einem Schneedach (bauseits).



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.

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 aufgeschuerten 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.

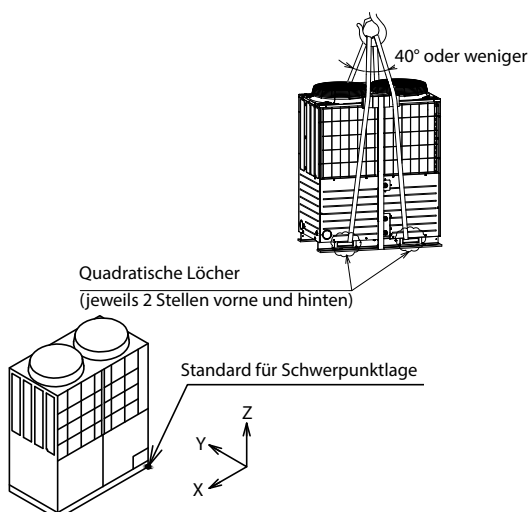


Abb. 12

Schwerpunktlage

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

4.4 Vorsicht bei Rohrleitungsarbeiten

1. Allgemeiner Sicherheitshinweis

Wie gut die Verlegung von Kältemittelleitungen geplant und ausgeführt ist, spielt eine entscheidende Rolle für die Leistung, Lebensdauer oder Ausfälle der Kühleinheit. Planen und führen Sie die Rohrleitungsarbeiten wie unten beschrieben aus.

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 Lötten 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.)

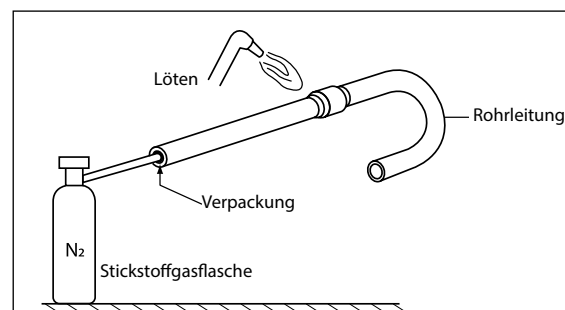


Abb. 13

Typische Installation

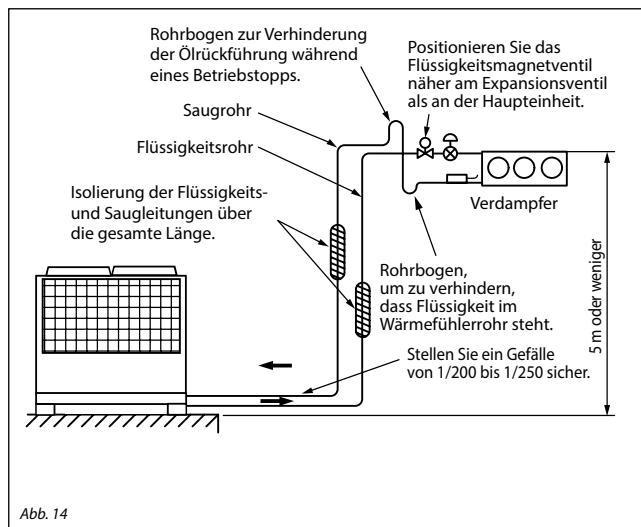


Abb. 14

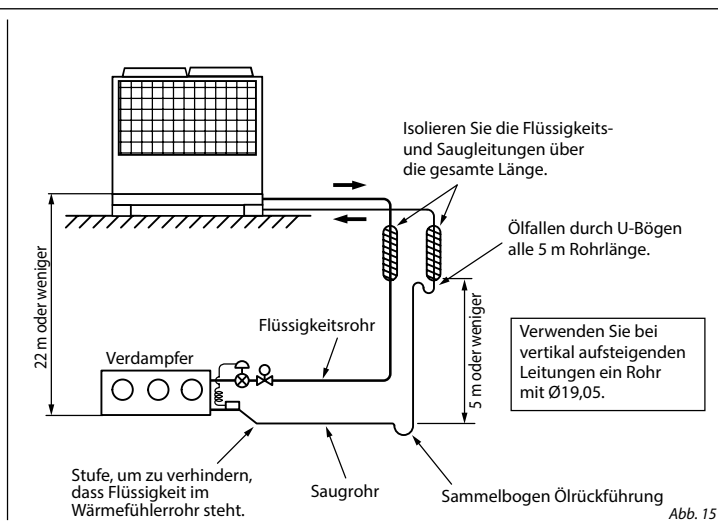


Abb. 15

- 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. 0,1 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.

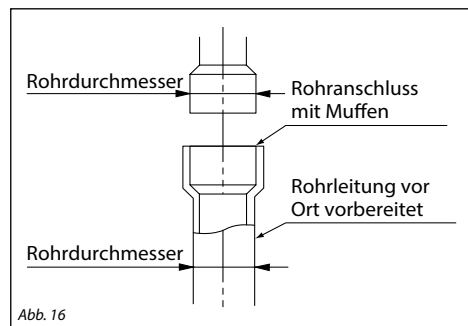
Hinweis zu R744

	Die Drücke des Kältekreislaufs (Dichtigkeits-Prüfdruck, Betriebsdruck etc.) sind ca. viermal höher als die von R410A.
	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 Verschmutzung durch Verunreinigungen wie Feuchtigkeit, Schmutz usw. möglichst zu vermeiden, ist bei der Installation der Kältemittelleitungen die gleiche grundlegende Regelung wie bei herkömmlichen Kältemitteln erforderlich.
	Überwachen Sie sorgfältig die Lagerung und Härtung von Rohren, um sie vor Schmutz oder Feuchtigkeit zu schützen.
	Wenden Sie vor dem Lötens unbedingt den Stickstoff-Gasstoß an, um Oxidablagerungen zu vermeiden.

Rohrleitungsarbeiten vor Ort

1. Rohrdurchmesser

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



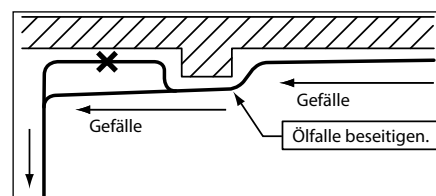
Maße

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

- Im Normalfall wird die Rohrgröße am Anschluss des Verflüssigungssatzes an den Durchmesser des Kupferrohrs angepasst.
- 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.

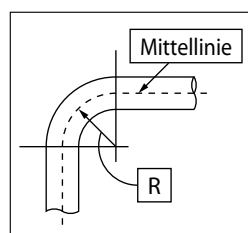


3. Flüssigkeitsleitung

- 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.

4. Rohrbiegung

Beim Biegen eines Rohrs ist es notwendig, eine mögliche Verdünnung der Rohrwand durch Biegen zu verhindern, wobei der Biegeradius R das 4-fache des Rohraußendurchmessers oder mehr, gemessen an der Mittellinie des gebogenen Rohrs, beträgt. Wenn ein Rohr gebogen wird, kann dies zu Faltenbildung, geringerer Wandstärke oder erhöhtem Widerstand im Kältemittelfluss führen. Es wird empfohlen, den Rohrbiegeradius R auf das 3-fache des Rohraußendurchmessers oder mehr an der Mittellinie des gebogenen Rohrs einzustellen.



Rohr-Außendurchmesser (mm)	Wandstärke (mm)	
	Mit Biegung	Ohne Biegung
Ø12,7	1,0 oder mehr	0,8 oder mehr
Ø15,88	1,2 oder mehr	1,0 oder mehr
Ø19,05	1,4 oder mehr	1,2 oder mehr
Ø25,4	1,8 oder mehr	1,8 oder mehr

* Im Fall von Rohrwerkstoff: C1220T 1/2H.

4.5 Vorsicht bei Elektroinstallationsarbeiten

- 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 Anlage ist mit Hoch- und Niederdruckschaltern ausgestattet, die bei Aktivierung die Spannungsversorgung des Verdichters direkt unterbrechen. Die Parameter für die Hoch- und Niederdruck-Abschaltung durch den Regler sind im Regler voreingestellt und an den Verdichter in der Anlage angepasst.

Strombelastbarkeit

Elektroinstallationsarbeiten müssen von einem Elektroinstallationsdienstleister durchgeführt werden, der von einem Stromversorger des Landes qualifiziert ist.

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



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

Hinweis

- 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).
- Vor dem Anschließen des Netzkabels muss ein Erdungskabel angeschlossen werden. Verwenden Sie ein Erdungskabel, das länger als das Netzkabel ist.
- 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. Schließen Sie den Erdungsdraht niemals an eine Gasleitung an, da dies bei Gasaustritt zu einer Explosion oder Zündung führen kann.
- Die Installation eines impulsfesten Fehlerstromschutzschalters ist erforderlich. Wird kein Fehlerstromschutzschalter installiert, 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.
- 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.)
- Verwenden Sie Kabelkanäle für die Stromversorgungskabel.
- Verlegen Sie Kabel des elektronischen Reglers (Signal- und Busleitungen) nicht gemeinsam mit Stromversorgungskabel außerhalb der Einheit. Das Zusammenlegen kann zu Fehlfunktionen oder einem Ausfall der Einheit aufgrund von elektrischen Störungen führen.
- Stromkabel und Signalkabel müssen immer an den jeweiligen Klemmenblöcken angeschlossen und mit den in der Einheit vorgesehenen Kabelbefestigungsklemmen gesichert werden.
- Klemmen Sie die Kabel so, dass sie das Rohr usw. nicht berühren.
- 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.)
- 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 bei Überstrom isolieren.
- Installieren Sie einen Trennschalter oder eine Trennvorrichtung an der Versorgungsspannungsleitung gemäß den örtlichen Vorschriften und Bestimmungen. Der Trennschalter muss so verriegelbar sein, dass die Versorgungsspannungsleitung in Übereinstimmung mit EN 60204-1 im AUS-Zustand bleibt.
- 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.
- 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

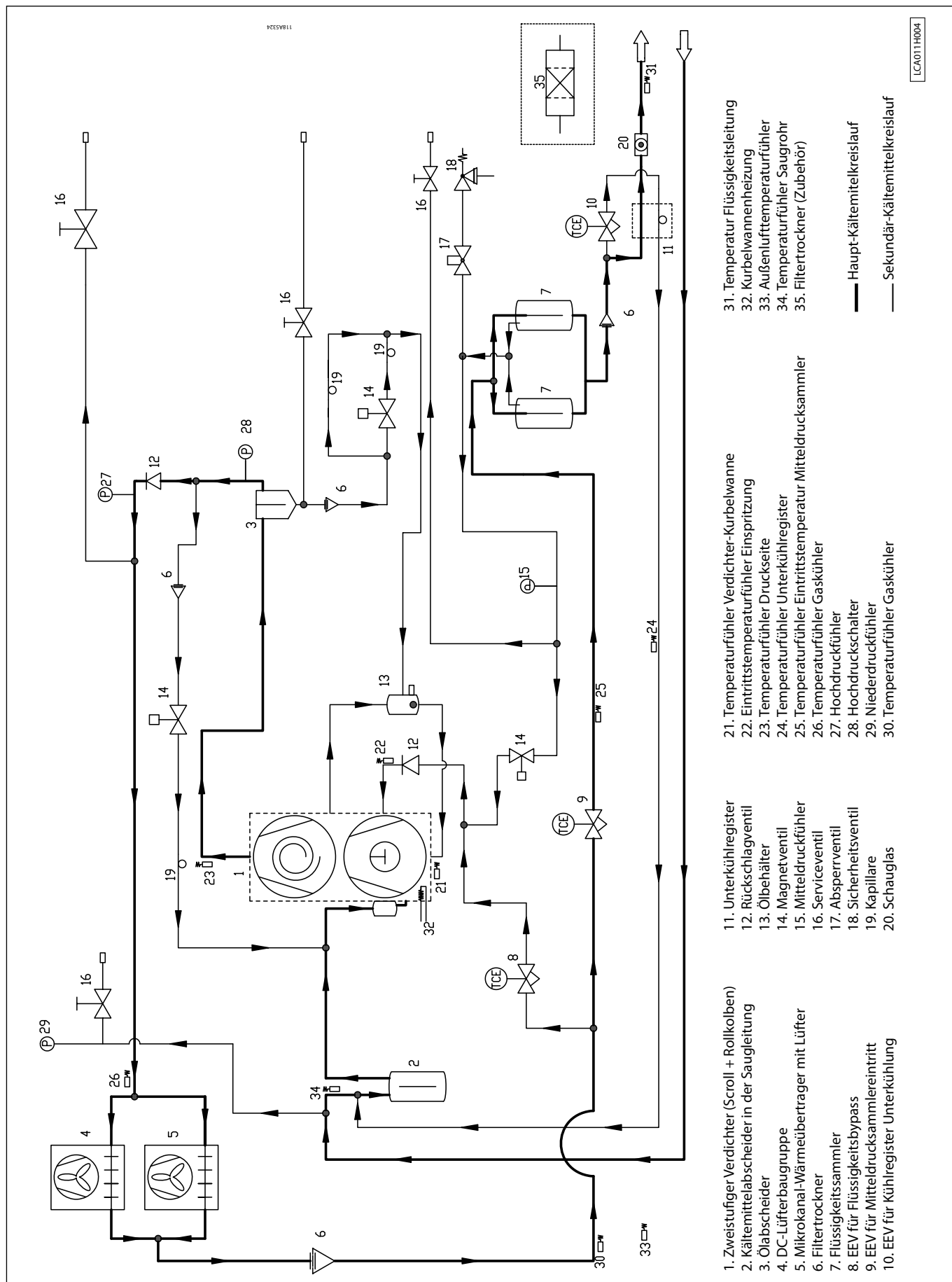
Elektrische Eigenschaften (50 Hz)

Artikel	(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)	10 mm ² × 4(5) max. Länge: 70 m)
Leitungsquerschnitt des Steuerkreises	(mm ²)	2,0
Erdungskabelgröße	(mm ²)	3,5
Erdschluss-Schutzschalter	Nennstrom	(A) 30
	Stromempfindlichkeit	(mA) 30 (Auslösezeit 0,1 sec. oder weniger) (Klasse B)

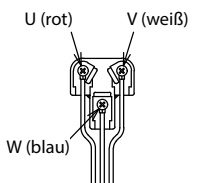
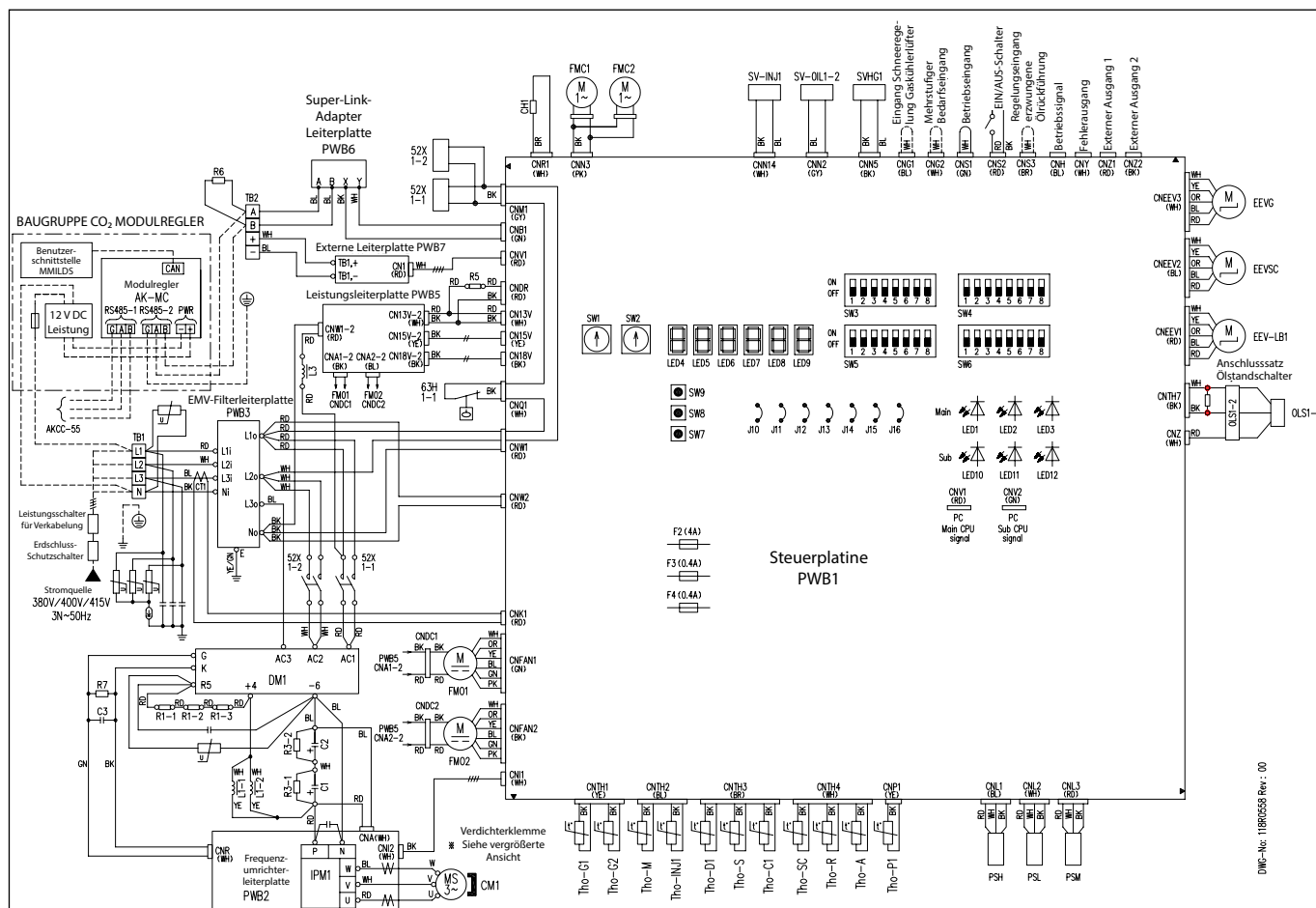
Hinweis:

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

PID



Schaltplan



Vergrößerung der Verdichterklemmen

Hinweise

1. Diese Zeichnung zeigt den Stromkreis des CO₂-Verflüssigungssatzes.
2. Die gestrichelte Linie (----) zeigt die Verdrahtung vor Ort an.
Die lang gestrichelte Linie, doppelt kurz gestrichelte Linie (----) zeigt die Installation vor Ort an.
3. Trennen Sie die Signalleitung von der Stromleitung.
4. CN1, CN2, CN5, CN2 und CN53 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).

Symbol	Name
C1,2	Elektrolytkondensator
C3	Filterkondensator
CH1	Kurbelwellenheizung
CM1	Verdichtermotor
CNA-Z	Anschluss
CT1	Verdichterstrom
DM1	Diodenmodul
EEVG	EEV für Eintritt Mitteldrucksammler
EEV-LB1	JEEV für Flüssigkeitsbypass
EEVSC	EEV für Unterkühlerregister
F	Sicherung
FMC1,2	Kühlflüer 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)
LED11	Sub, Überprüfung (rot)
LED12	Sub, Service (grün)

Symbol	Name
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
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	Sollwerteinstellung des Mitteldrucks
SW5-4,5	Ersatz
SW5-6~8	Betriebsmodus Druckprüfung

Symbol	Name
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 Unterkühlerregister
Tho-S	Temperaturfühler Saugrohr
EIN/AUS-SCHALTER	Betriebsschalter
52X1-1,2	Verdichterschütz
63H1-1	Hochdruckschalter

5.1 Vorgehensweise zur Luftdichtigkeitsprüfung

	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.

Schwankungen der Umgebungstemperatur müssen korrigiert werden.

Beispiel für 1 K (Kelvin) Umgebungstemperaturunterschied:

$T_1 = 20\text{ °C}$

$= 293\text{ K}; (20 + 273\text{ K})$

$T_2 = 21\text{ °C}$

$= 294\text{ K}; (21 + 273\text{ K})$

$PT_1 = 80,0\text{ bar}; PT_2 = ?$

$PT_2 = PT_1 \cdot T_2 / T_1$

$= 80,0\text{ bar} \cdot 294\text{ K} / 293\text{ K}$

$= 80,3\text{ bar}$

Daher kann ein Temperaturunterschied von 1 K zu einem Druckunterschied von 0,3 bar führen.

Absoluter Druck bei Messung = Absoluter Druck bei Druckbeaufschlagung x $\frac{(273\text{ °C} + \text{Temperatur bei Messung})}{(273\text{ °C} + \text{Temperatur bei Druckbeaufschlagung})}$
--

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

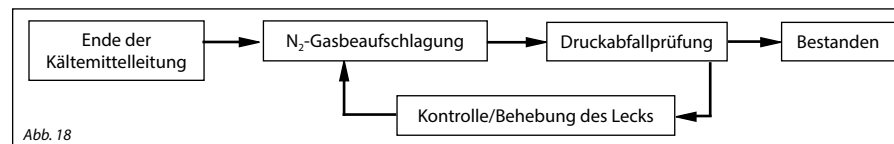


Abb. 18

Empfohlene Flüssigkeit für die Leckprüfung

Flüssigkeit Leckprüfung	Hersteller
Gupoflex	Yokogawa & Co., Ltd.

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 die Drücke, 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.)

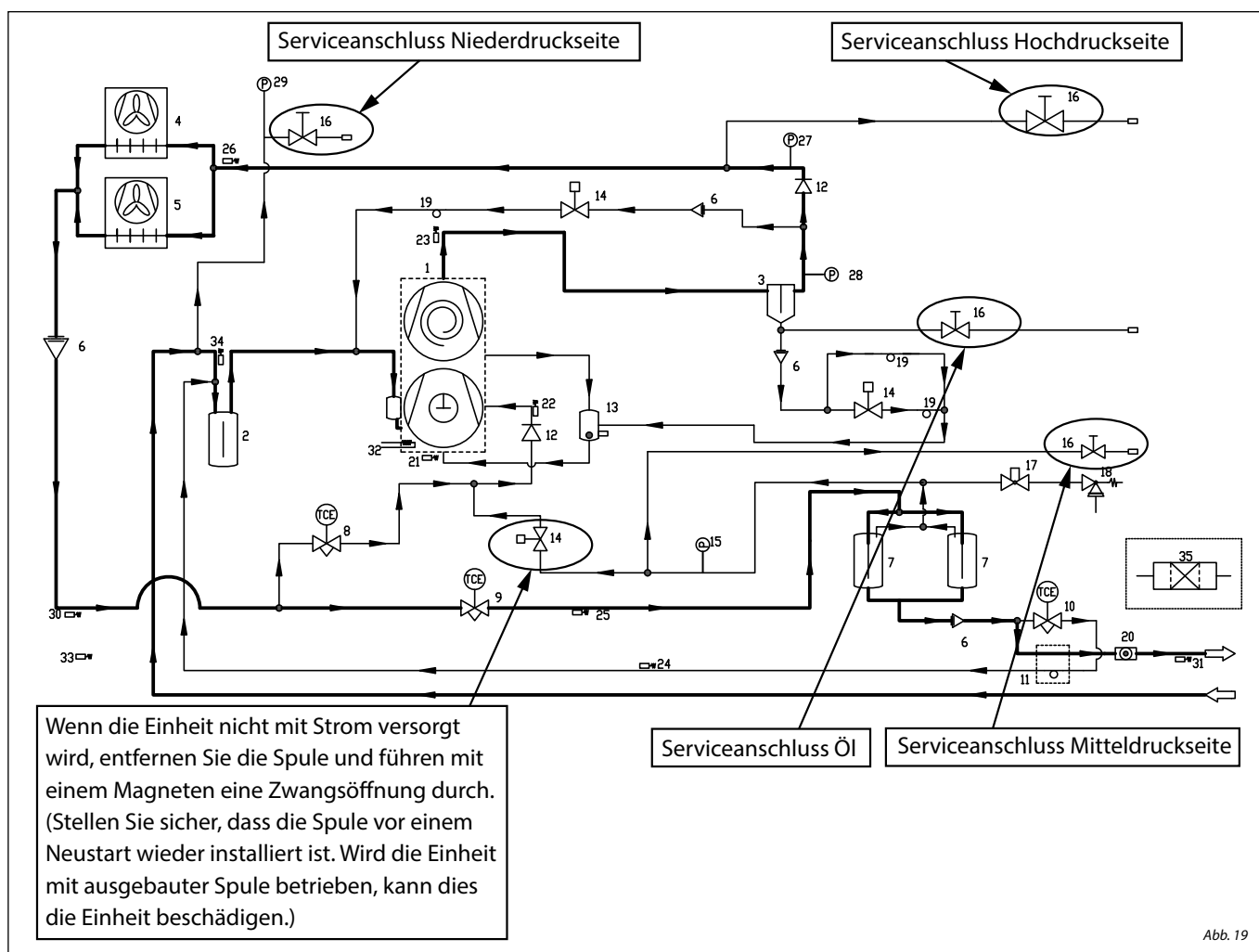
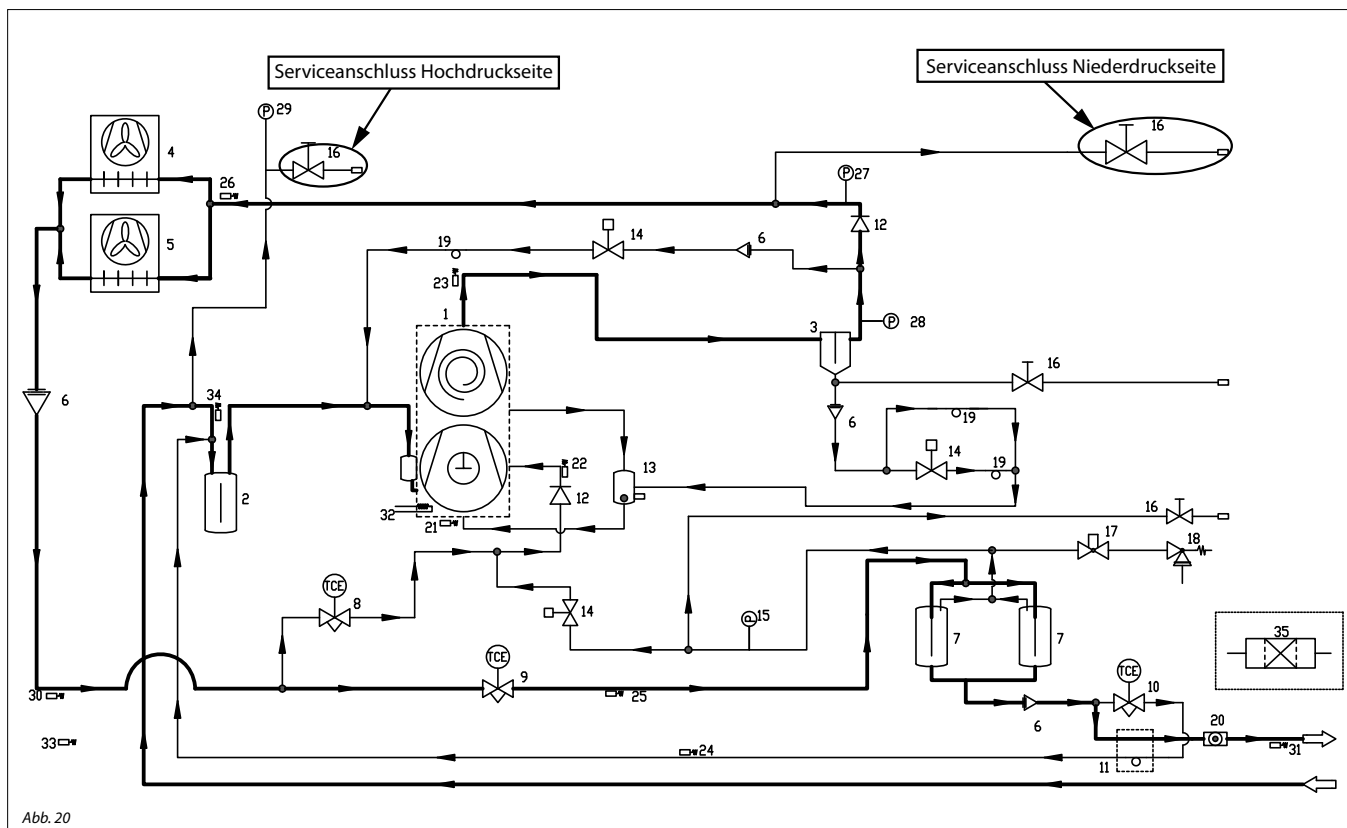


Abb. 19

5.2 Vakuumziehen

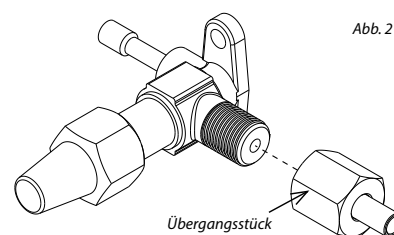
- Schließen Sie zum Evakuieren nach der Dichtigkeitsprüfung die Vakuumpumpe an den Serviceanschluss der Niederdruckseite und den Serviceanschluss der Hochdruckseite an.
- Verwenden Sie immer eine Vakuumpumpe für die Anlage. Versuchen Sie auf keinen Fall, die Anlage ohne Hilfsgeräte zu evakuieren.
- Diese Einheit zeigt den Niederdruck digital am Regler an. Wenn die Einheit während der Evakuierung nicht mit Strom versorgt wird, zeigt der Regler den Niederdruck nicht an. Prüfen Sie den Niederdruck B mit der Manometerbrücke oder dem Vakuummeter.
- Wenn das Gerät nicht mit Spannung versorgt wird, entfernen Sie die Spule vom Mitteldruck-Saug Magnetventil und öffnen Sie es manuell mit einem Spezialmagneten.
- Wenn das Gerät eingeschaltet ist, stellen Sie den DIP-Schalter SW5-7 auf ON (nach oben), um die SPannungsversorgung des Geräts einzuschalten. DaselektronischeExpansionsventilunddasMagnetventilinderEinheitöffnensich. DieVakuumpumpeistzudiesemZeitpunkt nur an der Niederdruckseite angeschlossen.



Hinweis zu 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.
	Das Vakuum ist 2 bis 3 Stunden nach Erreichen eines Vakuumgrads von unter -1 bar ausreichend.
	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)
	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.



5.3 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 Leitungen oder wenn ein Ölsumpf im Niederdruckgerät vorhanden ist, reicht das im Verdichter zurückgehaltene Öl des Verflüssigungssatzes nicht aus. Füllen Sie gemäß den Anweisungen unter 5.4 (Berechnung der Füllmenge des Öls im Verflüssigungssatz) zusätzliches Verflüssigungssatzöl 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 linken 3 Segmente des 7-Segment-Displays C32 anzeigen, zeigt die dritte Stelle 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 Betriebsdauer des Verdichters bei niedrigen Ölstand kann mit Hilfe des OLS1-2 auf dem 7-Segment-Display „C42“ erfasst und geprüft werden. Es wird „akkumulierte Zeit von CM1 EIN und OLS1-2 AUS“ angezeigt.

5.4 Berechnung der Füllmenge des Öls im Verflüssigungssatz

Verwenden Sie folgende Gleichung:

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

Bezüglich der Standard-Ölmenge im Verflüssigungssatz und in den Leitungen für die obige Gleichung siehe 1 und 2.

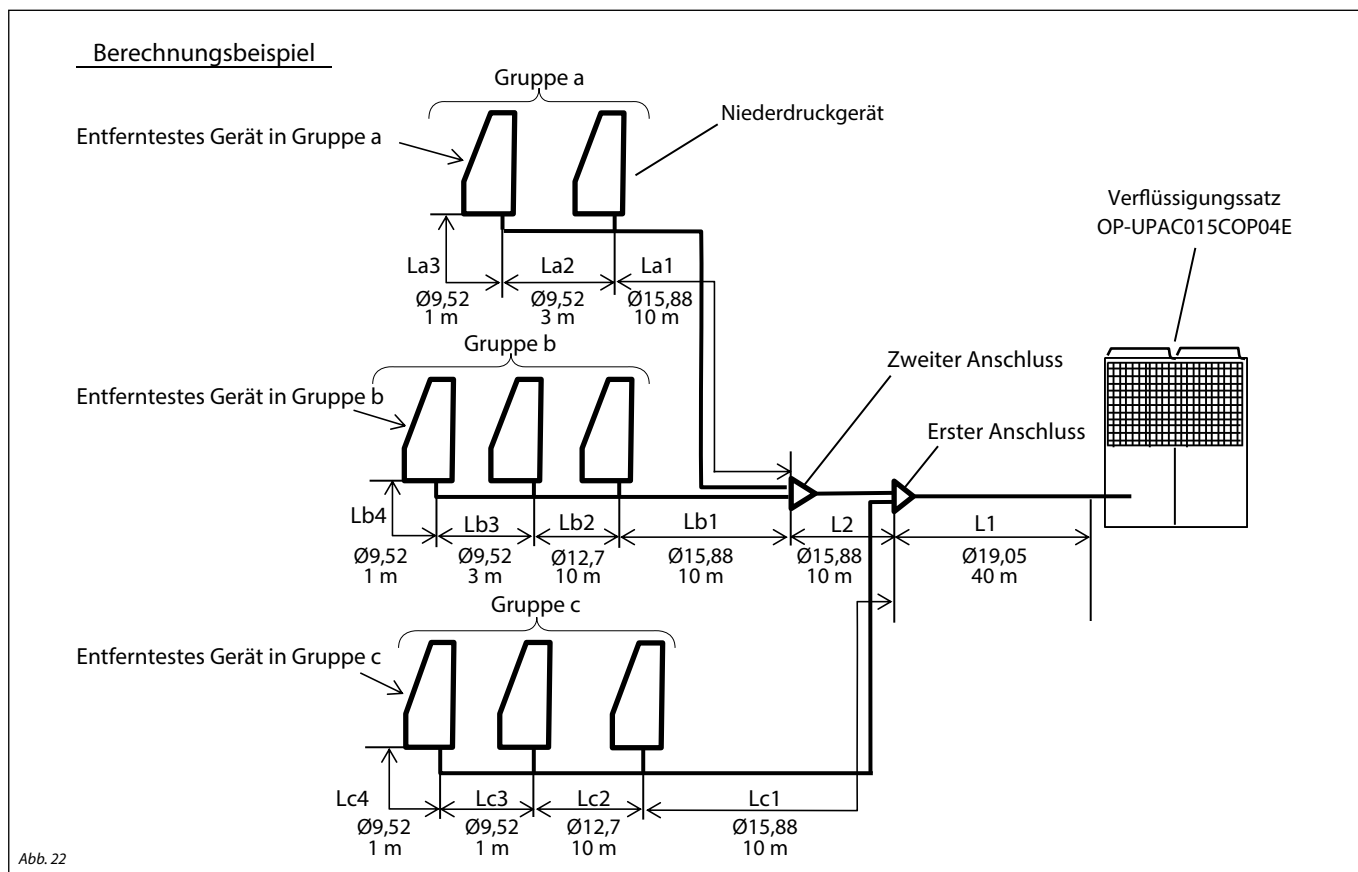
Da der Verflüssigungssatz von 1 standardmäßig ab Werk mit Öl befüllt ist, berechnen Sie die Öl-Füllmenge der Leitungen aus dem Verflüssigungssatz von 2.

1. Standardmäßige Ölmenge des Verflüssigungssatzes (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.



- 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) × L1 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der L2-Leitung) × L2 (m)
 + (Ölmenge/Einheitslänge der Lb1-Leitung) × Lb1 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lb2-Leitung) × Lb2 (m)
 + (Ölmenge/Einheitslänge der Lb3-Leitung) × Lb3 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lb4-Leitung) × Lb4 (m)
 + (Ölmenge/Einheitslänge der Lc1-Leitung) × Lc1 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lc2-Leitung) × Lc2 (m)
 + (Ölmenge/Einheitslänge der Lc3-Leitung) × Lc3 (m) + (Ölmenge/Einheitslänge der Lc4-Leitung) × Lc4 (m) (a)

Ölmenge/m Kältemittelleitung (Gasleitung)

**Kältemittelrohrgröße × Wandstärke
(Bei Werkstoff: C1220 1/2H)**

Ø6,35 × t0,5

Ø9,52 × t0,8

Ø12,7 × t1,0

Ø15,88 × t1,2

Ø19,05 × t1,4

Füllmenge (ml/m)

3

5

7

11

16

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

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

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.

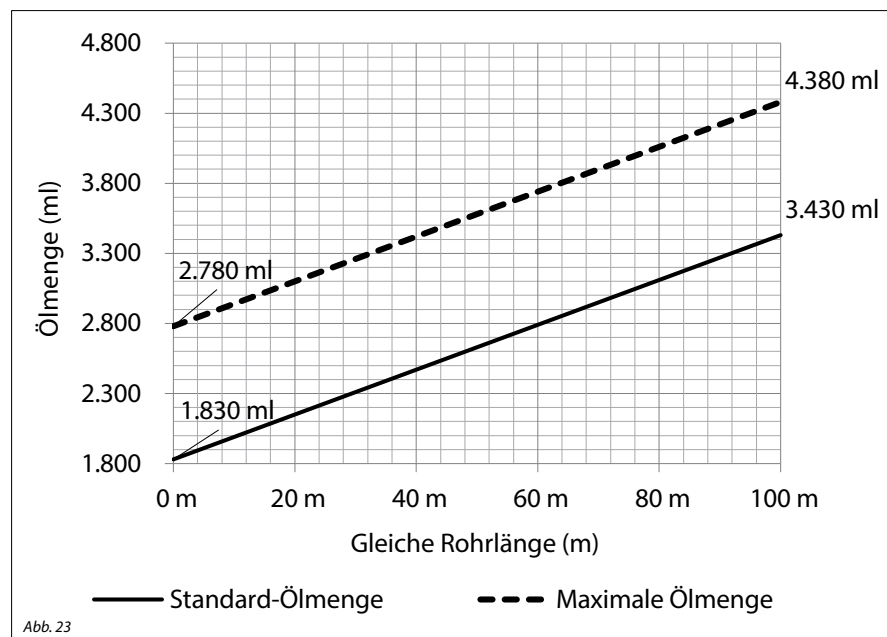
Wenn das mit 2 berechnete Öl für den Verflüssigungssatz weniger als 640 ml beträgt, ist es nicht erforderlich, die Leitungsölmenge hinzuzufügen.

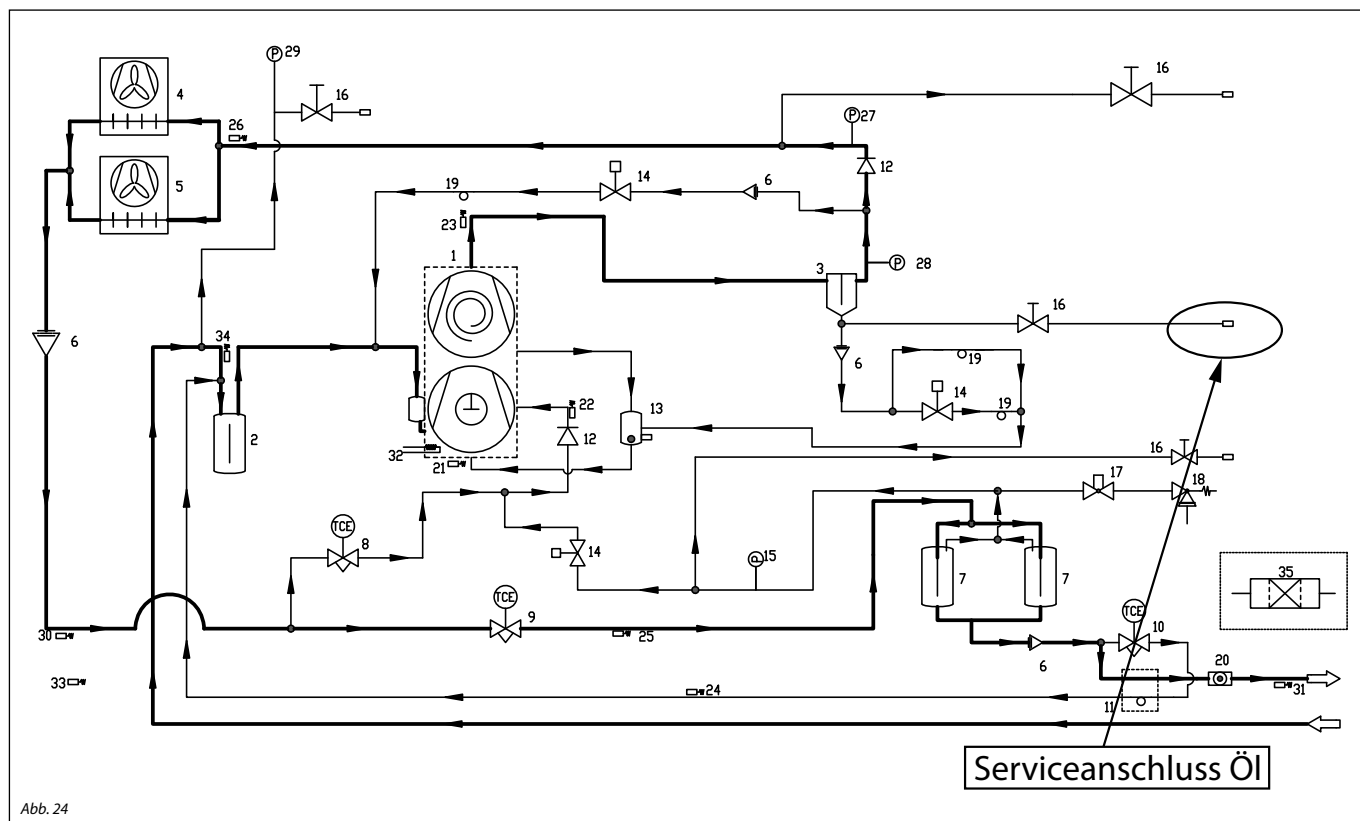
Das Gesamtöl des Verflüssigungssatzes im System ergibt 1.830 ml + 1.140 ml = 2.970 ml von 1 und 2.

4. Maximale Ölmenge Kältemaschine

$$\mathbf{\varnothing 19,05 \text{ äquivalente Rohrlänge} = \text{Kälteölmenge Rohrleitung (ml)} / 16 \text{ (ml/m)}}$$

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.

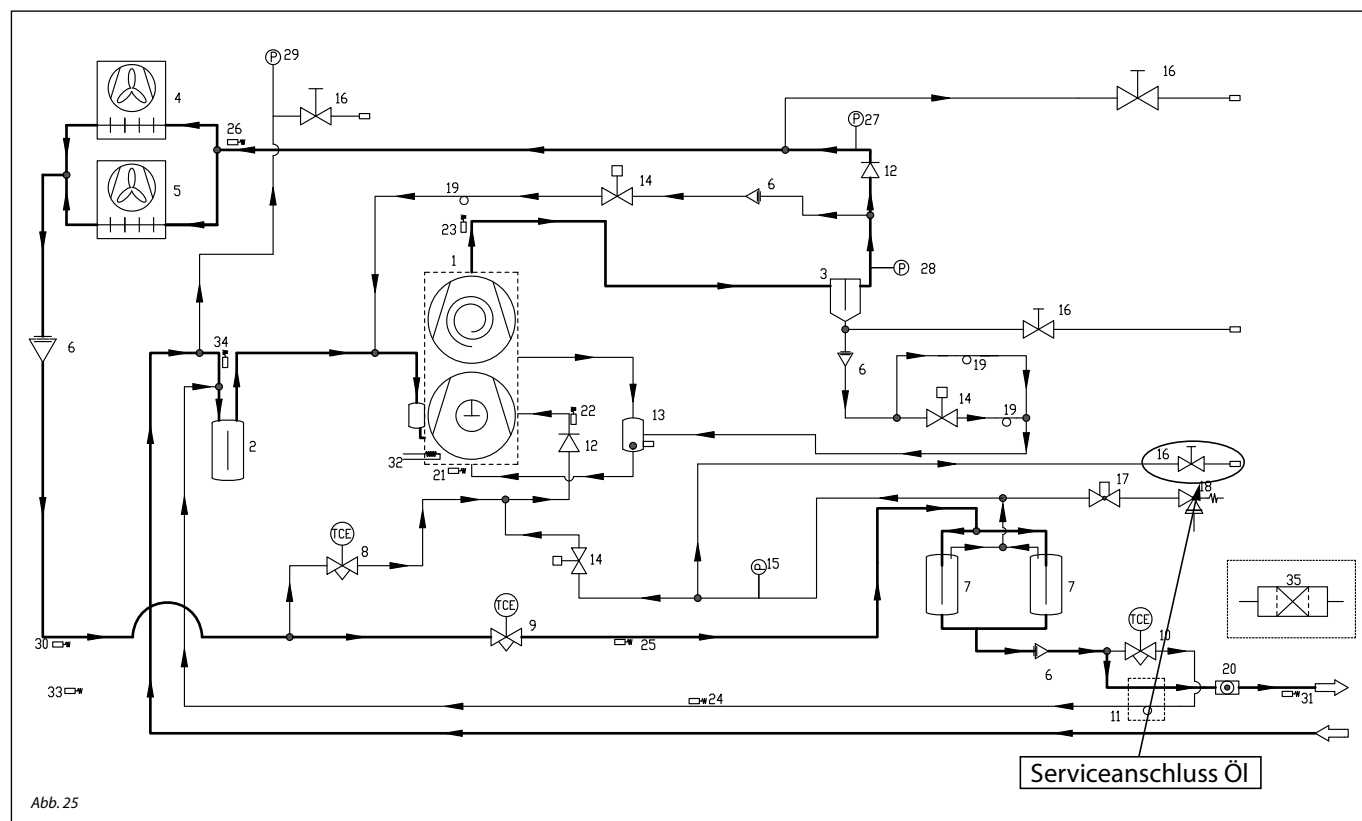




Vorsicht bei der Installation

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 sein Inhalt vollständig aufgebraucht und nicht für eine spätere Verwendung gelagert werden.
3. Die Lagertemperatur sollte 40 °C nicht überschreiten, direkte Sonneneinstrahlung oder starke Temperaturschwankungen sind zu vermeiden.
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.

5.5 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.

5.6 Einfüllen des Kältemittels

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

5.6.1 Überprüfen der Kältemittelflasche

- Die Flaschen sind je nach Kältemittel farblich gekennzeichnet. Die Flasche mit CO₂ ist grün lackiert.
- Die Flasche ist nach den Vorgaben der Behälterprüfung mit dem Kältemitteltyp gekennzeichnet.
- Verwenden Sie ein Kältemittel, das die Bedingungen „Reinheit > 99,95 (Vol.-%), Feuchtigkeit < 0,005 (Vol.-%)“ erfüllt.

5.6.2 Überprüfen des Gewichts 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.

5.6.3 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.

Näheres zu diesen Kältemittelmengen siehe 1, 2 und 3.

1. Standard-Kältemittelmenge des Verflüssigungssatzes

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

2. Kältemittelmenge für angeschlossenen Kühlmöbel- oder Kühlraumverdampfer

Kältemittelmenge für angeschlossenen 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) × Kältemittelfüllmenge

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

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 Ø6,35 (kg/m) × L1 + zusätzliche Füllmenge/m von Ø9,52 (kg/m) × L2 + zusätzliche Füllmenge/m von Ø12,7 (kg/m) × L3 + zusätzliche Füllmenge/m von Ø15,88 (kg/m) × L4 + zusätzliche Füllmenge/m von Ø19,05 (kg/m) × L5

L1: Gesamtlänge Ø6,35 (m), L2: Gesamtlänge Ø9,52 (m), L3: Gesamtlänge Ø12,7 (m), L4: Gesamtlänge Ø15,88 (m), L5: Gesamtlänge Ø19,05 (m)

5.6.4 Maximale Kältemittelfüllmenge

Vergewissern Sie sich, dass die in Schritt 5.6.3 berechnete Kältemittelfüllmenge nicht größer ist als die maximale Kältemittelfüllmenge. Die maximale Kältemittelfüllmenge erhalten Sie von der Ø12,7 äquivalenten Rohrlänge sowie Abb. 26. Berechnen Sie die Ø12,7 äquivalente Rohrlänge aus Abb. 26 mit folgender Gleichung.

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

Ø12,7 äquivalente Rohrlänge (m) = Kältemittelmenge der Rohrleitung (kg)/Zusätzliche Füllmenge/m von Ø12,7 (kg/m)

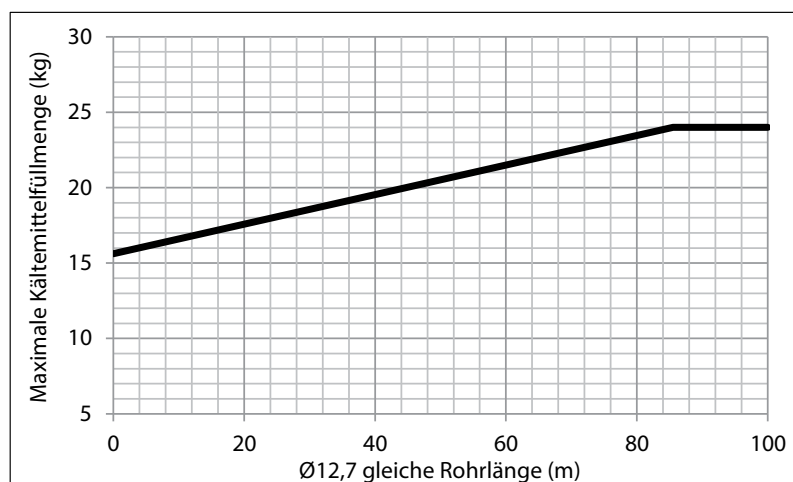


Abb. 26

Maximale Kältemittelfüllmenge

Wenn die in Schritt 5.6.3 berechnete Kältemittelfüllmenge kleiner als die maximale Kältemittelmenge ist, füllen Sie die in Schritt 5.6.3 berechnete Kältemittelmenge ein.

Wenn die in Schritt 5.6.3 berechnete Kältemittelfüllmenge größer oder gleich der maximalen Kältemittelfüllmenge ist, füllen Sie die maximale Füllmenge des Kältemittels auf.

5.6.5 Berechnungsbeispiel – Ermittlung der Kältemittelfüllmenge

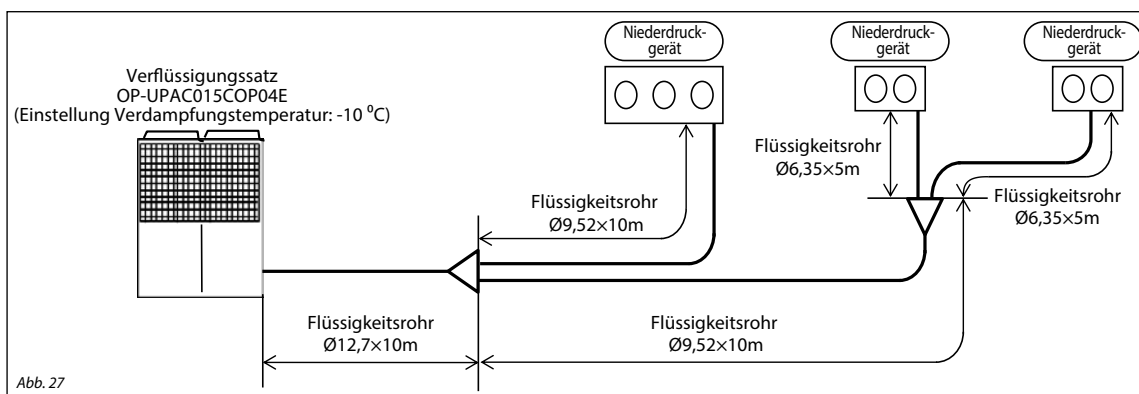


Abb. 27

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

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

Zusätzliche Füllmenge/m Kältemittelleitung (Flüssigkeitsleitung)

Kältemittelrohrgröße × Wandstärke (Bei Werkstoff: C1220 1/2H)	Ø6,35 × t0,5	Ø9,52 × t0,8	Ø12,7 × t1,0	Ø15,88 × t1,2	Ø19,05 × 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 = Kältemittelfüllmenge (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) × 0,2 (kg/ℓ) + 2,3 (kg) = 15,7 (kg) (c)

Das Verhältnis zueinander ist in Abb. 28 dargestellt unter der Ø12,7 äquivalenten Rohrlänge (b), Kältemittelfüllmenge (c) und maximale Kältemittelfüllmenge. Bei Kältemittelfüllmenge: 15,7 kg ist kleiner als die maximale Kältemittelfüllmenge: 17,9 kg, 15,7 kg werden als Kältemittelfüllmenge angenommen. (Bei berechneter Kältemittelfüllmenge größer oder gleicher der maximalen Kältemittelfüllmenge ist die maximale Kältemittelfüllmenge einzufüllen.)

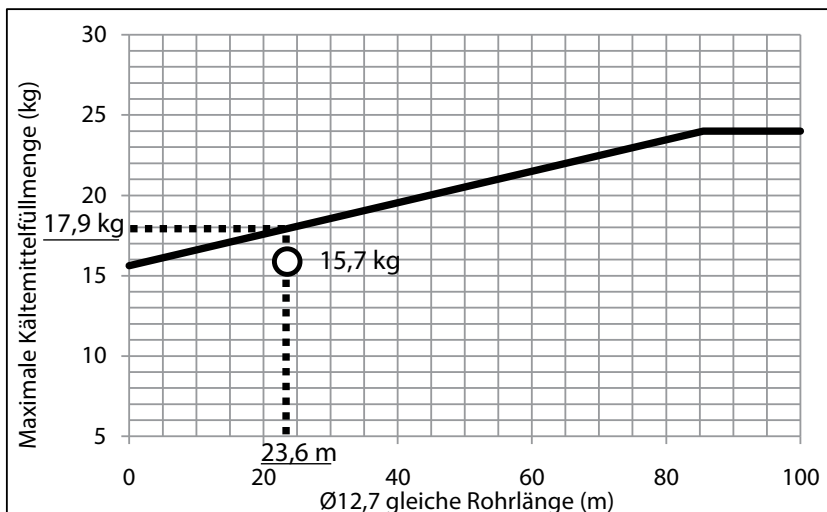


Abb. 28

5.6.6 Einfüllen des Kältemittels bei angehaltenem Verdichter

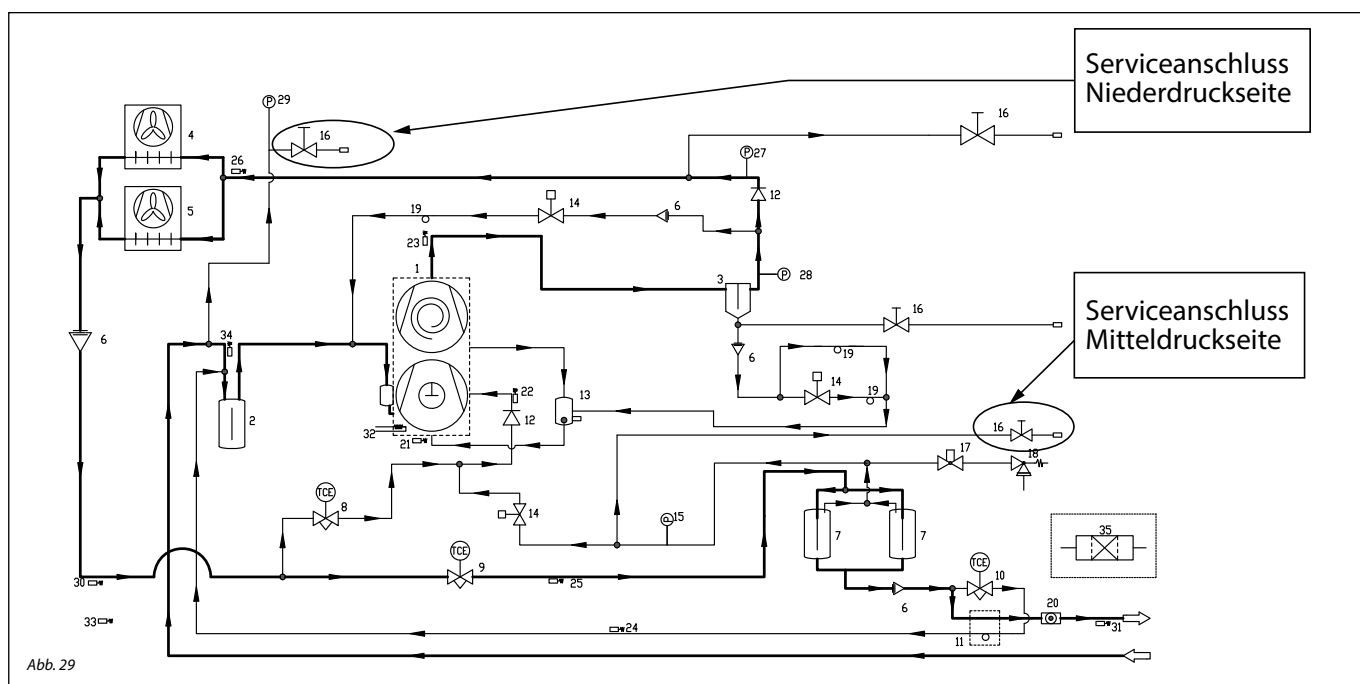
- Füllen Sie flüssiges Kältemittel über den Mitteldruck-Serviceanschluss der Behältereinheit ein.
- Wenn die Einheit eingeschaltet ist, schalten Sie die Stromversorgung aus. Drehen Sie den DIP-Schalter SW5-7 auf ON (nach oben) und schalten Sie die Stromversorgung der Einheit ein. Die elektronischen Expansionsventile 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).

5.6.7 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 Betreiben des Verdichters das Ventil an der Flasche schrittweise. (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 die Überhitzung in der Verdichter-Kurbelwanne mindestens 10 Kelvin beträgt (Überhitzung in Verdichter-Kurbelwanne – Sättigungstemperatur des Mitteldruckfühlers).



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. Flüssigkeitsfüllung nach Unterbrechung des Unterdrucks bei 7 oder 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. Erhitzen Sie die Flasche aus Sicherheitsgründen niemals über 40 °C, auch wenn der Fülldruck in der Flasche gesunken ist.
6. Legen Sie die Flasche während des Füllvorgangs nicht flach auf den Boden.
7. Öffnen Sie vor dem Trennen des Füllschlauchs das Ausblasventil des Manometer-Sammelrohrs, um das CO₂-Kältemittel abzulassen. Achten Sie darauf, dass Sie sich keine Erfrierungen zuziehen durch das dabei eventuell freigesetzte flüssige Kältemittel.

5.7 Externer Signalausgang

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

1. Alarmsignal:

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

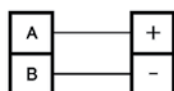
Name		Zweck (Werkseinstellung)	Spezifikationen	Bedingung/Vorsichtsmaßnahme	
Externer Eingang	CNS1(Grün)	nicht belegt	Spannungsfreier Kontakt (12 V DC)	Stoppt wenn geöffnet.	
	CNS2(Rot)	EIN/AUS-Schalter		EIN wenn geschlossen.	
	CNS3(Braun)	Obligatorischer Regelungseingang der Ölrückführung		EIN wenn geschlossen.	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 V DC 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

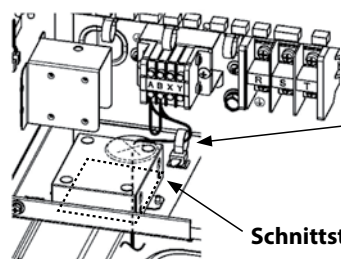
Standardausgang siehe Bedienungsanleitung Seite 48.

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. 30 gezeigt.



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.



Schnittstellenkarte

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. 30

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

7 mm oder weniger



Abb. 31

- Verwenden Sie einen geeigneten Schraubendreher, um die Klemmenschrauben 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

5.8 Prüfung vor dem Einschalten der Versorgungsspannung

1. Überprüfen Sie erneut, dass die Kabel ordnungsgemäß angeschlossen sind.
2. Überprüfen Sie die Leistungsklemmenplatine und die Anschlussfläche mit einem Spannungsprüfer 500 V, um festzustellen, ob 1 MΩ oder mehr vorhanden ist.
3. Füllen Sie nach der Evakuierung die angegebene Ölmenge für den Verflüssigungssatz und die angegebene Kältemittelmenge ein. (Siehe Bedienungsanleitung 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 Kurbelwannenheizung zu aktivieren, ohne den Betriebsschalter (CNS2) zu einschalten.

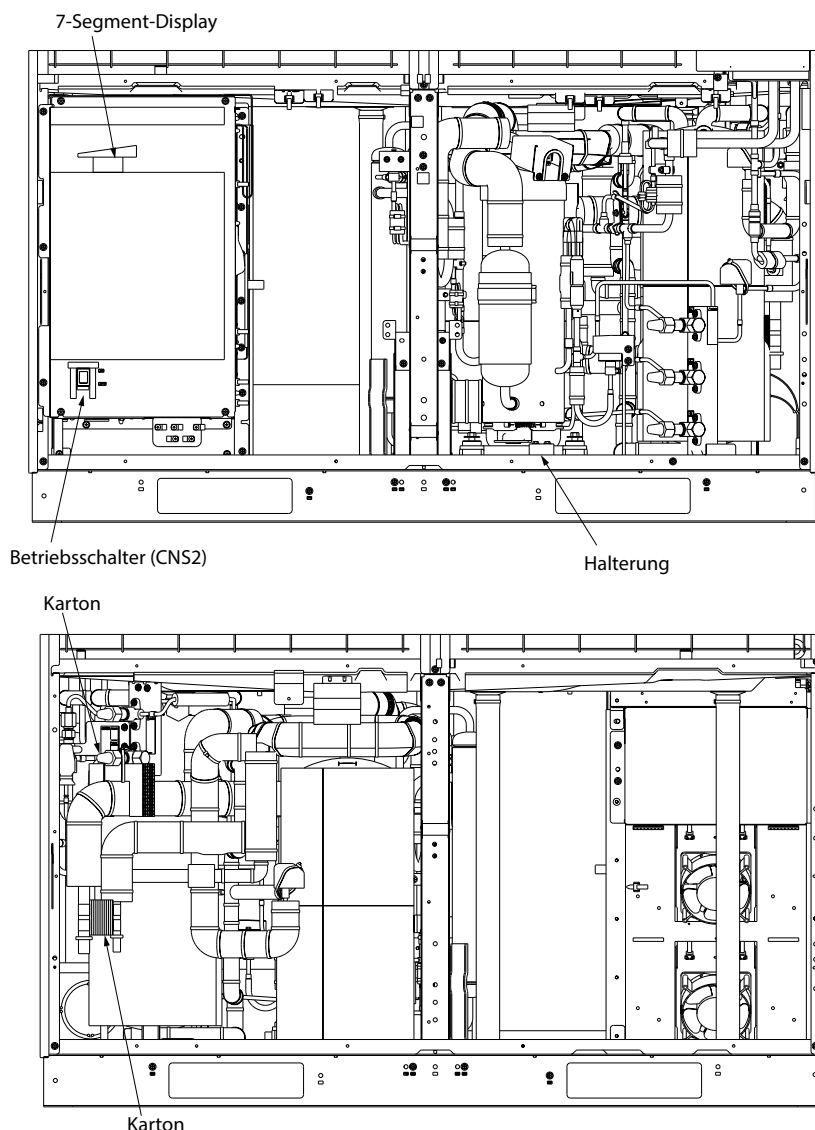


Abb. 32

5.9 Nach dem Start prüfen: Nach einigen Stunden stabilen Betriebs sind folgende Maßnahmen erforderlich

1. Prüfen Sie die Stromaufnahme der Einheit.
2. Prüfen Sie die Drehung des Lüfters (Ansaugung durch den Verflüssiger).
3. Prüfen Sie das Kältemittelsystem auf Leckagen.
4. Überhitzung kontrollieren.
5. Prüfen Sie den Ölstand.
6. Prüfen Sie auf ungewöhnliche Geräusche.
7. Prüfen Sie auf ungewöhnliche Vibrationen.
8. Saug- und Heißgasdruck

6.1 Allgemeine Empfehlungen

	Selbst wenn sich der Hauptschalter des Verflüssigungssatzes in der Aus-Position befindet, liegt an den Eingangsklemmen des Hauptschalters eine Spannung an.
	Bei Wartungsarbeiten an elektrischen Komponenten des Verflüssigungssatzes wird empfohlen, die Spannungsversorgung des Verflüssigungssatzes zu unterbrechen. Dies erfolgt über den Schalter, der sich vor dem Verflüssigungssatz befindet.

Es wird zudem empfohlen, die Einheit mindestens einmal im Jahr und in Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften auf Leckagen zu prüfen.

Des Weiteren sollte Folgendes geprüft werden:

1. Prüfen Sie die elektrischen und Kältemittelanschlüsse auf Beschädigungen, Korrosion usw.
2. Prüfen Sie die Befestigungen (Schrauben, Muttern usw.) der Einheit.
3. Vibrationen: Prüfen Sie, ob die Vibrationsstärke noch auf dem gleichen Niveau wie direkt nach der Installation ist oder ob ungewöhnliche Vibrationen auftreten.
4. Prüfen Sie die Betriebsbedingungen.
5. Prüfen Sie den Luftstrom über den Verflüssiger.
6. Ölstand.
7. Prüfen Sie die Unversehrtheit der elektrischen Anschlüsse.
8. Prüfen Sie den Betrieb der Kurbelwannen- und der Ölabscheiderheizung.

Der Verdichter muss immer wärmer sein als die anderen Komponenten im Schaltkreis, auch wenn der Schaltkreis saisonabhängig ausgeschaltet wird.

6.2 Wartungs- und Sicherheitshinweise

Wenn die Kälteanlage geöffnet wurde, muss die Anlage mit trockener Luft oder Stickstoff „gespült“ werden, um jegliche Feuchtigkeit zu entfernen. Zudem muss ein neuer filtertrockner eingebaut werden. Wenn eine Evakuierung des Kältemittels nötig sein sollte, muss diese so vorgenommen werden, dass kein Kältemittel in die Umwelt entweicht. Vorsicht vor heißen und kalten Komponenten der Kälteanlage. Die Komponenten in der Kälteanlage sind mit Druck beaufschlagt. Folglich muss bei Arbeiten an diesen Komponenten besonders vorsichtig vorgegangen werden.

	Den Verflüssigungssatz nicht ohne Kältemittelfüllung betreiben und nur in Betrieb nehmen, wenn er an den Kältekreis angeschlossen ist.
	Sofern erforderlich, sollten Sie eine Schutzbrille, Handschuhe, Schutzkleidung, Sicherheitsschuhe, einen Schutzhelm usw. tragen.
	Lassen Sie den Verflüssigungssatz niemals unbeaufsichtigt, wenn er keine Füllung bzw. eine Schutzgasfüllung aufweist. Auch dürfen die Serviceventile erst geschlossen werden, wenn die Spannungsversorgung unterbrochen ist.
	Berühren Sie den Verdichter erst, wenn er abgekühlt ist. Stellen Sie sicher, dass andere Materialien im Bereich des Verdichters nicht mit dem Verdichter in Berührung kommen.
	Vor dem Beginn der Reparaturarbeiten – Spannungsversorgung unterbrechen – wie zuvor erwähnt warten, bis die Zwischenkreiskondensatoren spannungsfrei sind – Verdichterkabel entfernen

7.1 Auspacken

Prüfen Sie die Verpackung auf sichtbare Beschädigungen bzw. einen guten Zustand, wenn die Einheit bei Ihnen ankommt. Falls Sie Beschädigungen identifiziert haben, wenden Sie sich bitte unmittelbar an Ihren Spediteur: Senden Sie ein Einschreiben an das Transportunternehmen und beschreiben Sie darin den entstandenen Schaden. Lassen Sie Ihrem Ansprechpartner bei Danfoss eine Kopie des Einschreibens zukommen.

7.2 Transport und Handhabung

Bewegen Sie den Verflüssigungssatz nur mit für das Gewicht geeigneten Förderfahrzeugen oder Hebevorrichtungen. 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. Vergewissern Sie sich nach dem Auspacken, dass der Verflüssigungssatz vollständig und unbeschädigt ist.

7.3 Entsorgungshinweise

Das Produkt weist elektrische Komponenten auf und darf nicht zusammen mit dem Hausmüll entsorgt werden. Es muss gemäß den vor Ort und derzeit geltenden Vorschriften separat mit dem Elektroschrott entsorgt werden.

Zur Geltendmachung eines Garantieanspruchs müssen stets die Typenbezeichnungen- und Seriennummer des Produkts übermittelt werden.

Folgende Fälle können zum Erlöschen der Produktgarantie führen:

- 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.

Danfoss Cooling

ist ein weltweiter Hersteller von Verdichtern und Verflüssigungssätzen für Kälte- und Klima-Anwendungen. Mit einem großen Angebot an hochwertigen und innovativen Produkten helfen wir Ihnen dabei, für Ihr Unternehmen eine optimal geeignete, energieeffiziente Lösung zu finden, die umweltfreundlich ist und Betriebskosten senkt.

Wir verfügen über 40 Jahre Erfahrung bei der Entwicklung hermetischer Verdichter. Dieses langjährige Fachwissen hat uns zu einem weltweit führenden Unternehmen in unserer Branche werden lassen und zu einem Spezialisten für Systeme mit drehzahlregelbarer Technologie. Heute sind wir mit unseren Entwicklungs- und Fertigungsstätten auf drei Kontinenten präsent.



Scrollverdichter
von Danfoss



Drehzahlgeregelte Scrollverdichter
von Danfoss



Kompakte Gewerbekälteanwendungen
Verdichter von Danfoss



Maneurop-Hubkolbenverdichter
von Danfoss



Turbocor® Verdichter
von Danfoss



Optyma™-Verflüssigungssätze
von Danfoss

Unsere Produkte kommen in verschiedenen Anwendungen zum Einsatz, beispielsweise auf Hausdächern, in Kaltwassersätzen, kompakten Klimaanlage, Wärmepumpen, Kühlräumen, Supermärkten, Milchtankkühlungen und bei industriellen Kühlprozessen.

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.