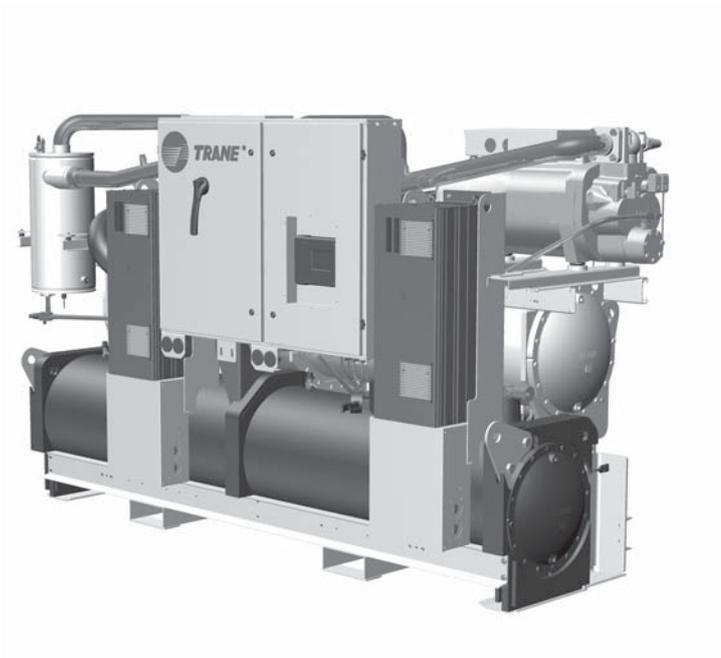




Installation Betrieb Wartung

**Series R™ Flüssigkeitskühlmaschinen mit
Schraubenverdichter, mit und ohne wassergekühltem
Verflüssiger Modelle RTWD (R134a-R1234ze)
und RTUD (R134a)**



Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise	4
Vorbemerkungen	4
Warn- und Sicherheitshinweise	4
Sicherheitshinweise	4
Annahme	4
Bestandsliste der losen Teile	4
Gewährleistung.....	4
Kältemittel	5
Wartungsvertrag.....	5
Schulung	5
Beschreibung der Maschine	5
Modellnummer	6
Allgemeine Daten	9
Beschreibung der Maschine	20
Mechanische Installation	23
Aufstellung	23
Anheben der Maschine	23
Schwingungsdämpfung und Nivellierung	23
Anschlussleitungen des Verdampfers	24
Wasserablauf.....	24
Vorrichtungen zum Durchflussnachweis bei der Verdampferentleerung	25
Rohranschlüsse des Verflüssigers	27
Wasserregelventil	27
Überdruckventile	29
Entlüften des Kältemittel-Überdruckventils	29
Installation eines Splitsystems	30
Installation einer RTUD-Maschine.....	30
Verflüssiger über dem Verdichter der Kühlmaschine	31
Systemkonfiguration	32
Äquivalente Leitungslänge	32
Bemessung der Flüssigkeitsleitung	33
Auslass- (Heißgas-) Leitung.....	33
Bemessung der Kältemittel-Betriebsfüllung	34
RTUD - Regelung der Kaltwasserdurchflussmenge	34
Feststellung der Ölfüllmenge	34
Installationsbedingungen für Außenlufttemperaturfühler.....	34
Ventilatorsteuerung bei separaten luftgekühlten Verflüssigern.....	35
Eingabe der Höhendifferenz zwischen RTUD und Verflüssiger.....	36
Allgemeine elektrische Empfehlungen	37
Elektrische Teile	37
Ausführung RTWD HSE	37
Elektrische Daten	38

Inhaltsverzeichnis

Nicht im Lieferumfang enthaltene Teile	59
Stromversorgungskabel	59
Steuerstromversorgung	59
Nicht im Lieferumfang enthaltene Teile	59
Elektroinstallation	60
Verbindungsleitungen	60
Alarm- und Statusrelaisausgänge (programmierbare Relais)	61
Relaiszuordnungen mit TechView.....	63
Optionale Kommunikationsschnittstellen.....	67
Externer Analoger Ausgang.....	67
Optionale Kommunikationsschnittstelle für den Tracer.....	69
Betriebsgrundlagen	71
Allgemeines - RTWD	71
Allgemeines - RTUD	71
Kältemittelkreislauf.....	73
Funktion des Ölsystems (RTWD/RTUD).....	76
RTWD-Betriebsbereich	78
Abschlussprüfungen vor der Inbetriebnahme	79
Ausführung RTWD HSE	79
Inbetriebnahme.....	83
Service und Wartung	84
Überblick	84
Wartung.....	84
Wöchentliche Wartung und Prüfung	84
Monatliche Wartung und Prüfung.....	84
Jährliche Wartung	85
Planung anderer Wartungsarbeiten.....	85
Wartungsarbeiten	86
Wasserkammer-Gewichte.....	89
Verdichteröl.....	90
Prüfen des Ölstands in der Ölwanne	90
Ablassen des Verdichteröls	91
Einfüllen des Öls.....	91
Ersetzen des Ölfilters.....	91
Kältemittelfüllung	92
Evakuieren und Trocknen	92
Frostschutz	93
Empfohlene Serviceroutineintervalle	94
Weitere Services	95

Allgemeine Hinweise

Vorbemerkungen

Diese Anleitung dient als Leitfaden für die ordnungsgemäße Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung von Wasserkühlmaschinen der Modellreihe Trane RTWD/RTUD. Sie beschreibt jedoch nicht alle Wartungsarbeiten, die für einen auf Dauer problemlosen Betrieb dieses Systems erforderlich sind. Hierfür sollte vielmehr ein Wartungsvertrag mit einem Fachbetrieb für Kälte- und Klimatechnik geschlossen werden, damit diese Arbeiten von einem qualifizierten Techniker durchgeführt werden können. Lesen Sie diese Anleitung vor der Inbetriebnahme der Maschine sorgfältig durch.

Die Geräte werden vor dem Versand in Übereinstimmung mit dem Werksstandard montiert, druckgeprüft, getrocknet, mit Kältemittel (R134a für RTWD und R1234ze für RTWD-G) oder Stickstoff (für RTUD) befüllt und getestet.

Warn- und Sicherheitshinweise

Sicherheits- und funktionsrelevante Textstellen der Anleitung sind mit „Warnung!“ bzw. „Achtung“ oder „Vorsicht“ gekennzeichnet. Diese sind zu Ihrer eigenen Sicherheit und zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Maschinenfunktion genau zu beachten. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Montage- oder Wartungsarbeiten, die von unqualifiziertem Personal durchgeführt wurden.

WARNUNG!: Hinweis auf eine potenziell gefährliche Situation, die unbedingt zu vermeiden ist. Andernfalls können schwere Verletzungen bis hin zum Tod die Folge sein.

ACHTUNG!: Hinweis auf eine potenziell gefährliche Situation, die unbedingt zu vermeiden ist. Andernfalls können leichte bis mittelschwere Verletzungen die Folge sein. Wird auch verwendet, um auf unsichere Verfahrensweisen oder auf Unfallgefahren hinzuweisen, die lediglich zu Schäden an Geräten oder zu anderen Sachschäden führen können.

Sicherheitshinweise

Um Unfälle mit Todesfolge, Verletzungsgefahr, Schäden an Geräten oder andere Sachschäden zu vermeiden, sind bei Wartungs- und Servicearbeiten folgende Anweisungen zu beachten:

1. Die maximal zulässigen Testdrücke für die Überprüfung von Undichtigkeiten auf der Hochdruckseite und der Niederdruckseite sind im Kapitel „Installation“ angegeben. Sorgen Sie durch den Einsatz eines geeigneten Geräts dafür, dass der Testdruck nicht überschritten wird.
2. Vor Wartungsarbeiten an der Maschine alle Stromversorgungen trennen.
3. Die Servicearbeiten am Kältekreislauf und an den elektrischen Komponenten sind nur durch erfahrene und zugelassene Servicetechniker durchzuführen.
4. Zur Risikovermeidung wird die Aufstellung des Geräts in einem begrenzt zugänglichen Bereich empfohlen.

Annahme

Die Maschine ist bei der Lieferung noch vor dem Unterzeichnen des Lieferscheins zu überprüfen. Etwaige sichtbare Schäden sind auf dem Lieferschein zu vermerken und dem zuletzt zuständigen Transportunternehmen innerhalb von 7 Tagen nach der Lieferung per Einschreiben mitzuteilen.

Gleichzeitig ist das zuständige TRANE-Verkaufsbüro zu benachrichtigen. Der Lieferschein muss korrekt unterzeichnet und vom Fahrer gegengezeichnet sein.

Werden versteckte Schäden festgestellt, ist dem Spediteur innerhalb von 7 Tagen nach der Lieferung eine Reklamation per Einschreiben zuzuschicken.

Gleichzeitig ist das zuständige TRANE-Verkaufsbüro zu benachrichtigen.

Wichtiger Hinweis: Bei Nichtbefolgung der obigen Anweisungen werden Transportschadensmeldungen von TRANE nicht akzeptiert.

Weitere Informationen finden Sie in den allgemeinen Verkaufsbedingungen Ihres zuständigen TRANE-Verkaufsbüros.

Hinweis: Gerätekontrolle in Frankreich. Die Frist zum Abschicken eines Einschreibens im Fall eines sichtbaren und verdeckten Schadens beträgt nur 72 Stunden.

Bestandsliste der losen Teile

Überprüfen Sie anhand des Lieferscheins das gesamte mitgelieferte Zubehör und alle losen Teile. Hierzu zählen Ablassschrauben für Wasserbehälter, Strömungswächter (optional), Schaltpläne, ein Schaubild zum Anheben der Maschine und die Maschinendokumentation. Dieses Material befindet sich im E-Schaltschrank und/oder im Starter-Schaltkasten.

Es ist ebenfalls festzustellen, ob optionales Zubehör wie Strömungswächter und Schwingungsdämpfer vorhanden sind. Das Gewichtsdiagramm der Position und Verteilung der Isolatoren befindet sich zusammen mit der Maschinendokumentation im E-Schaltschrank.

Gewährleistung

Grundlage der Gewährleistung sind die allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen des Herstellers. Der Anspruch auf Gewährleistung erlischt, wenn die Maschine ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers modifiziert oder repariert wird, wenn die Betriebsbedingungen nicht eingehalten werden oder wenn die Steuerung oder die elektrische Verdrahtung verändert wird. Schäden, die durch eine unsachgemäße Benutzung, nicht durchgeführte Wartungsarbeiten oder durch Nichteinhaltung der Anweisungen und Empfehlungen des Herstellers entstanden sind, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen. Die Missachtung der Anweisungen dieses Handbuchs kann zu einem Gewährleistungs- und Haftungsausschluss durch den Hersteller führen.

Allgemeine Hinweise

Kältemittel

Das von uns gelieferte Kältemittel erfüllt alle Anforderungen unserer Maschinen. Bei Verwendung von aufbereitetem oder wiedergewonnenem Kältemittel ist sicherzustellen, dass die Qualität derjenigen von neuem Kältemittel entspricht. Hierzu ist eine genaue Analyse des Kältemittels durch ein Speziallabor erforderlich. Bei Missachtung dieser Anweisung kann die Gewährleistung seitens des Herstellers erlöschen.

Ziehen Sie die Ergänzung für Handbücher von mit Kältemittel befüllten Geräten gemäß Druckgeräte-Richtlinie (DGR) 97/23/EG und Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zu Rate und lassen Sie für das Gerät mit R1234ze besondere Vorsicht walten.

Wartungsvertrag

Es wird dringend empfohlen, einen Wartungsvertrag mit einem Kundendienst in Ihrer Nähe abzuschließen. Dieser Vertrag gewährleistet die regelmäßige Wartung des Systems durch Fachpersonal, das auf unseren Geräten geschult ist. Durch regelmäßige Wartung kann jede Störung rechtzeitig erkannt und behoben und die Möglichkeit, dass schwerwiegende Schäden auftreten, auf ein Minimum begrenzt werden. Abschließend sei bemerkt, dass eine regelmäßige Wartung die größtmögliche Lebensdauer des Gerätes sicherstellt. Nicht durchgeführte Wartungsarbeiten und/oder fehlerhafte Installationen können zum sofortigen Verlust der Gewährleistung führen.

Schulung

Um Ihnen dabei zu helfen, das Gerät bestmöglich zu nutzen und über lange Zeit voll betriebsfähig zu erhalten, bietet Ihnen der Hersteller die Möglichkeit für eine Klimatechnik- und Kältemittel-Serviceschulung. Der Hauptzweck liegt darin, Benutzern und Servicetechnikern ein besseres Verständnis für die Geräte zu vermitteln, die von ihnen genutzt oder gewartet werden. Dabei wird besonders auf die periodische Prüfungen der Betriebsparameter und die vorbeugende Wartung Wert gelegt, um Schäden und zusätzliche Kosten zu vermeiden.

Beschreibung der Maschine

Die Wasserkühlmaschinen des Typs RTWD verfügen über Schraubenverdichter und wassergekühlte Verflüssiger. Sie sind für die Innenaufstellung konzipiert. Die Maschinen verfügen über 2 voneinander unabhängige Kältemittelkreise, von denen jeder mit einem Verdichter bestückt ist. Zu den RTWD-Maschinen gehören ein Verdampfer und ein Verflüssiger.

Hinweis: Jede RTWD-Maschine ist eine komplett zusammengebaute, hermetische Einheit, die vor dem Versand werkseitig verrohrt, verdrahtet, auf Dichtheit geprüft, entfeuchtet, mit Öl befüllt und auf ordnungsgemäße Funktion getestet wurde. Die Kaltwasseranschlüsse wurden vor dem Versand verschlossen.

Die RTWD-Maschinen sind mit der Trane-eigenen Regellogik "Adaptive Control" und dem Regelsystem CH530 ausgerüstet. Damit werden die Steuervariablen überwacht, die den Betrieb der Kühlmaschine regeln. Die Regellogik Adaptive Control kann diese Variablen bei Bedarf korrigieren und den Wirkungsgrad optimieren, ein Abschalten der Kühlmaschine vermeiden und die Produktion von Kaltwasser aufrechterhalten. Verdichter-Belastung/-Entlastung durch:

- Magnetventil bei den Ausführungen RTWD SE, HE und XE
- AFD (Adaptive Frequency Drive), koordiniert mit Schieberventilbetrieb bei RTWD HSE

Jeder Kältekreis eines RTWD ist mit einem Filter, einem Schauglas, einem elektronischen Expansionsventil und Füllventilen bestückt.

Die Verdampfer und Verflüssiger werden in Übereinstimmung mit den Standards der Druckgeräte-Richtlinie hergestellt. Die Isolierung des Verdampfers richtet sich nach der bestellten Ausführung. Verdampfer und Verflüssiger verfügen über Entwässerungs- und Entlüftungsanschlüsse.

Die RTUD-Maschinen sind Kühlmaschinen mit Schraubenverdichtern. Zu RTUD-Maschinen gehören ein Verdampfer, zwei Schraubenverdichter (einer pro Kreis), Ölabscheider, Ölkühler, Wartungsventile für Flüssigkeitsleitungen, Schaugläser, elektronische Expansionsventile und ein Filter. Die Auslassleitung am Ölabscheider und die Flüssigkeitsleitung zu den Filtern sind geschlossen und verlötet. Das Gerät wird mit einer Stickstoff-Sicherheitsfüllung, aber ohne Ölbefüllung ausgeliefert.

Modellnummer

Stellen 01, 02, 03, 04 – Kühlmaschinenmodell

RTWD = Wassergekühlte Wasserkühlmaschine Series R™
RTUD - Kühlmaschine mit Verdichteter Series R™

Ziffer 05, 06, 07 – Nominaltonnen der Anlage

060 = 60 Nominaltonnen
070 = 70 Nominaltonnen
080 = 80 Nominaltonnen
090 = 90 Nominaltonnen
100 = 100 Nominaltonnen
110 = 110 Nominaltonnen
120 = 120 Nominaltonnen
130 = 130 Nominaltonnen
140 = 140 Nominaltonnen
160 = 160 Nominaltonnen
170 = 170 Nominaltonnen
180 = 180 Nominaltonnen
190 = 190 Nominaltonnen
200 = 200 Nominaltonnen
220 = 220 Nominaltonnen
250 = 250 Nominaltonnen
260 = 260 Nominaltonnen
(nur RTWD mit AFD)
270 = 270 Nominaltonnen
(nur RTWD mit AFD)

Stelle 08 – Anlagenspannung

E = 400/50/3

Ziffer 09 – Herstellungswerk

1 = Epinal, Frankreich

Stelle 10, 11 – Ausführungsreihenfolge

ansteigend, wenn Teile zu Servicezwecken ausgetauscht werden

Stelle 12 – Anlagentyp

1 = Standardausführung
2 = Hochleistungsausführung
3 = Extrahochleistungsausführung

Ziffer 13 – Zertifikate

B = CE-Registrierung

Stelle 14 – Druckbehältercode

5 = PED
6 = DLI

Stelle 15 – Anlagenanwendung

A = Standardverflüssiger ≤35 °C
Wassereintrittstemperatur (nur RTWD)
B = Hochtemperaturverflüssiger >35 °C
Wassereintrittstemperatur (nur RTWD)
C = Wasser-Wasser-Wärmepumpe (nur RTWD)
D = Separater Verflüssiger von Trane (nur RTUD)
E = Separater Verflüssiger von anderen Herstellern
(nur RTUD)

Stelle 16 – Überdruckventil

1 = Einzel-Überdruckventil
2 = Doppel-Überdruckventil mit 3-Wege-Absperrventil

Stelle 17 – Wasseranschlusstyp

A = Rillrohr-Anschluss

Ziffer 18 – Verdampferrohre

A = Intern und extern verbessertes Verdampferrohr

Stelle 19 – Anzahl der Verdampferdurchgänge

1 = 2-Durchgänge-Verdampfer
2 = 3-Durchgänge-Verdampfer

Stelle 20 – Wasserseitiger Druck des Verdampfers

A = 10 bar Verdampferwasserdruck

Stelle 21 – Verdampferanwendung

1 = Standardkühlbetrieb
2 = Niedertemperaturausführung
3 = Eisherstellung

Stelle 22 – Verflüssigerrohre

A = Leistungsgesteigerte Lamellen - Kupfer (nur RTWD)
B = Optimiertes Register – Kupfer-Nickel (90/10)
X = Ohne Verflüssiger (RTUD)

Ziffer 23 – Wasserseitiger Druck des Verflüssigers

0 = ohne Verflüssiger
1 = 10 bar Verflüssigerwasserdruck

Ziffer 24 – Verdichterstartertyp

Y = Unterbrechungslose Sterndreieckumschaltung
B = Adaptive Frequency Drive (HSE-Ausführung)

Modellnummer

Ziffer 25 – Anschluss Netzstromleitung

1 = Einpunkt-Kraftstromanschluss

Ziffer 26 – Anschlussstyp Netzstromleitung

A = Klemmenblock für eingehende Leitungen

C = Mit Sicherungen verdrahteter Abschalter

D = Trennschalter

Stelle 27 – Unter-/Überspannungsschutz

0 = Kein Unter-/Überspannungsschutz

1 = Unter-/Überspannungsschutz

Stelle 28 – Bedienungsschnittstelle der Maschine

A = Englisch

B = Spanisch

D = Französisch

E = Deutsch

F = Holländisch

G = Italienisch

J = Portugiesisch

R = Russisch

T = Polnisch

U = Tschechisch

V = Ungarisch

W = Griechisch

X = Rumänisch

Y = Schwedisch

Stelle 29 – Externe Schnittstelle (digitale Komm)

1 = LonTalk/Tracer Summit-Schnittstelle

2 = Tageszeiten-Disposition

4 = BACnet auf Geräteebene

5 = Modbus-Schnittstelle

Ziffer 30 – Externer Wasser- und Strombegrenzungssollwert

0 = Kein externer Wasser- und Strombegrenzungssollwert

A = Externer Wasser- und Strombegrenzungssollwert - 4–20 mA

B = Externer Wasser- und Strombegrenzungssollwert - 2–10 V Gleichstrom

Stelle 31 – Eisherstellung

0 = Keine Eisherstellung

A = Eisherstellung mit Relais

B = Eisherstellung ohne Relais

Stelle 32 – Programmierbare Relais

0 = Keine programmierbaren Relais

A = Programmierbare Relais

Stelle 33 – Option, Verflüssiger-Kältemitteldruckausgang

0 = Kein Verflüssiger-Kältemitteldruckausgang

1 = Verflüssigerwasser-Steuerungsausgang

2 = Verflüssigerdruck (%Hochdrucksteuerung) Ausgang

3 = Differenzdruckausgang

Stelle 34 – Außenluft-Temperaturfühler

0 = Kein Außenluft-Temperaturfühler (nur RTWD)

A = Außentemperaturfühler-Kaltwasserrücklauf/Niedrige Außentemperatur

Stelle 35 – Verflüssiger-Heißwasser-Austrittstemperaturregelung

0 = Keine Verflüssiger-Heißwasser-Austrittstemperaturregelung

1 = Verflüssiger-Heißwasser-Austrittstemperaturregelung

Ziffer 36 – Strommesser

0 = Kein Strommesser

P = Strommesser

Stelle 37 – Motorstrom-Analogausgang (%Nennstrom)

0 = Kein Motorstrom-Analogausgang

1 = Motorstrom-Analogausgang

Stelle 38 – Wechselstromventilatorsteuerung

0 = Keine Ventilatorsteuerung (RTWD)

A = Bauseitige Ventilatorsteuerung (RTUD)

B = Integrierte Ventilatorsteuerung (RTUD)

Modellnummer

Stelle 39 – Ventilatorsteuerung für niedrige Außentemperaturen

- 0 = Keine Ventilatorsteuerung für niedrige Außentemperatur (RTWD)
- 1 = Ventilatoren mit zwei Drehzahlstufen (RTUD)
- 2 = Ventilator mit variabler Drehzahl und Anlogschnittstelle (RTUD)

Ziffer 40 – Installationszubehör

- 0 = Kein Installationszubehör
- A = Elastomer-Schwingungsdämpfer
- B = Rillenrohre und Kupplungen
- C = Elastische Schwingungsdämpfer und Rillenrohre und Kupplungen
- D = Satz Rohrstützen und eine Kupplung
- E = Elastische Schwingungsdämpfer und Satz Rohrstützen und Kupplung

Stelle 41 – Strömungswächter

- 0 = Kein Strömungswächter
- 5 = 10 bar IP-67; Strömungswächter x 1
- 6 = 10 bar IP-67; Strömungswächter x 2
- 7 = Werksinstallierter Wasser-Strömungswächter

Ziffer 42 – 2-Wege-Wasserregelventil

- 0 = Kein 2-Wege-Wasserregelventil

Stelle 43 – Schalldämpferpaket

- 0 = Kein Schalldämpferpaket
- A = Schalldämpfung – werksinstalliert

Ziffer 44 – Isolierung

- 0 = Keine Isolierung
- 1 = Werkseitige Isolierung - alle kalten Teile
- 2 = Isolierung für hohe Luftfeuchtigkeit

Stelle 45 – Werksfüllung

- 0 = R134a
- 1 = Stickstoff-Füllung für R134a vor Ort befüllt
- Z = R1234ze
- Y = Stickstoff-Füllung für R1234ze vor Ort befüllt

Ziffer 46 – Gabelstaplervorrichtung

- 0 = Keine Gabelstaplervorrichtung
- B = Gabelstaplervorrichtung

Ziffer 47 – Sprache der Schilder und Dokumentation

- B = Spanisch
- C = Deutsch
- D = Englisch
- E = Französisch
- H = Niederländisch
- J = Italienisch
- K = Finnisch
- M = Schwedisch
- P = Polnisch
- R = Russisch
- T = Tschechisch
- U = Griechisch
- V = Portugiesisch
- X = Rumänisch
- Y = Türkisch
- 2 = Ungarisch

Ziffer 48 – Sonderausführung

- 0 = nicht vorh.
- S = Sonderausführung

Stelle 49 – 55

- 0 = nicht vorh.

Ziffer 56 – Versandverpackung

- 2 = Schrumpffolie
- 4 = Container

Stelle 57 – IP 20 Schutzart der Steuerung

- 0 = Keine IP 20 Schutzart der Steuerung
- 1 = IP 20 Schutzart der Steuerung

Stelle 58 – Manometer

- 0 = Ohne Manometer
- 1 = Mit Manometern

Ziffer 59 – Leistungstestoptionen

- A = Standardtest nach TRANE-Vorgaben (SES) (nur RTWD)
- 0 = Kein Leistungstest
- B = Überprüfung durch Kunden mit Standardtest
- C = 1 Punkttest mit Bericht
- D = 2 Punkttest mit Bericht
- E = 3 Punkttest mit Bericht
- F = 4 Punkttest mit Bericht
- G = 1 Punkttest mit Bericht Zeuge
- H = 2 Punkttest mit Bericht Zeuge
- J = 3 Punkttest mit Bericht Zeuge
- K = 4 Punkttest mit Bericht Zeuge

Allgemeine Daten

Tabelle 1 – RTWD Standardeffizienz – R134a

		RTWD 160	RTWD 170	RTWD 190	RTWD 200
Indikative Leistungen					
Kälteleistung (1)	(kW)	582,0	642,0	700,0	769,0
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (1)	(kW)	133,0	149,0	161,0	174,0
Heizleistung (2)	(kW)	568,3	624,2	679,8	746,8
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (2)	(kW)	138,3	154,1	167,0	181,7
Verdichter					
Anzahl Verdichter pro Kreis	Anz.	1/1	1/1	1/1	1/1
Typ		Schraube			
Modell		M2/N1	N1/N1	N1/N2	N2/N2
Verdampfer					
Anzahl	Anz.	1			
Typ		Gefluteter Mantel-Rohrbündelwärmetauscher			
Verdampfermodell		E3BM2	E3BM1	E3BM1	E3BMJ
Verdampfer-Wassermenge	(l)	69,4	75,5	84,0	90,1
Verdampfer mit zwei Durchgängen					
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	8,4	9,3	10,6	11,5
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	30,7	34,1	38,9	42,3
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)
Verdampfer mit drei Durchgängen					
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	5,6	6,2	7,1	7,7
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	20,4	22,7	25,9	28,2
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)
Verflüssiger					
Anzahl	Anz.	1			
Typ		Mantel-Rohrbündelwärmetauscher			
Verflüssigermodell		C3BM2	C3BM2	C3BM1	C3BMJ
Verflüssiger-Wassermenge	(l)	87,5	93,6	102,9	111,1
Verflüssiger mit zwei Durchgängen					
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – minimal	(l/s)	11,0	12,1	13,6	15,0
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – maximal	(l/s)	40,4	44,2	49,9	55,0
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)
Abmessungen (4)					
Länge der Maschine	(mm)	3490	3490	3490	3490
Breite der Maschine	(mm)	1310	1310	1310	1310
Höhe der Maschine	(mm)	1970	1970	1970	1970
Gewichte (5)					
Transportgewicht	(kg)	3718	3881	3900	3924
Betriebsgewicht	(kg)	3874	4049	4086	4125
Systemdaten (6)					
Anzahl Kältemittelkreisläufe	Anz.	2	2	2	2
Minimale Kühllast %	%	30	30	30	30
Standardausführung					
Kältemittelfüllmenge R134a Kreis 1/Kreis 2 (6)	(kg)	65/67	65/65	65/67	65/66
Ölfüllung Stromkreis 1 / Stromkreis 2	(l)	9,9/11,7	11,7/11,7	11,7/11,7	11,7/11,7
POE-Öltyp		OIL048E oder OIL023E			

- (1) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 12 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 30 °C/35 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (2) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 10 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 40 °C/45 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (3) Gilt nicht für den Einsatz von Glykol – ziehen Sie hierfür die Tabellen mit der Mindestdurchflussmenge mit Glykol zu Rate.
- (4) Hierbei handelt es sich um die maximalen Abmessungen für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Abmessungen bei den verschiedenen Ausführungen variieren. Die genauen Abmessungen einer bestimmten Ausführung sind den jeweiligen Angebotszeichnungen zu entnehmen.
- (5) Hierbei handelt es sich um die maximalen Gewichte +/-5 % für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Gewichte bei den verschiedenen Ausführungen variieren. (62 kg für ein Gerät mit Akustikausführung hinzufügen), siehe jeweilige Zeichnung für eine bestimmte Ausführung.
- (6) Systemdaten sind indikativ und können sich ohne Ankündigung ändern. Maßgeblich sind die Angaben auf dem Typenschild.

Allgemeine Daten

Tabelle 2 – RTWD Hochleistungsausführung – R134a

		RTWD 60	RTWD 70	RTWD 80	RTWD 90	RTWD 100	RTWD 110	RTWD 120
Indikative Leistungen								
Kälteleistung (1)	(kW)	235,0	276,0	317,0	365,0	390,0	417,0	452,0
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (1)	(kW)	48,0	57,0	65,0	74,0	79,0	84,0	91,0
Heizleistung (2)	(kW)	250,3	299,2	340,1	386,8	414,1	443,9	477,4
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (2)	(kW)	57,9	70,1	80,0	90,4	96,1	102,4	109,2
Verdichter								
Anzahl Verdichter pro Kreis	Anz.	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Typ		Schraube						
Modell		K1/K1	K2/K2	K2/L1	L1/L1	L1/L2	L2/L2	L2/M1
Verdampfer								
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Gefluteter Mantel-Rohrbündelwärmetauscher						
Verdampfermodell		E1AM2	E1AM1	E1AMJ	E2AM2	E2AM2	E2AM1	E2AMJ
Verdampfer-Wassermenge	(l)	37,0	40,2	45,2	57,9	57,9	62,3	65,4
Verdampfer mit zwei Durchgängen								
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	4,5	5,0	5,7	7,0	7,0	7,7	8,2
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	16,6	18,4	21,1	25,7	25,7	28,2	30,0
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)
Verdampfer mit drei Durchgängen								
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	3,0	3,3	3,8	4,7	4,7	5,1	5,4
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	11	12,2	14,1	17,2	17,2	18,8	20
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	3" (88,9 mm)	3" (88,9 mm)	3" (88,9 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)
Verflüssiger								
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Mantel-Rohrbündelwärmetauscher						
Verflüssigermodell		C1AM2	C1AM2	C1AMJ	C2AM3	C2AM2	C2AM2	C2AMJ
Verflüssiger-Wassermenge	(l)	45,1	45,1	52,2	58,1	62,7	62,7	68,3
Verflüssiger mit zwei Durchgängen								
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – minimal	(l/s)	5,4	5,4	6,6	7,3	8,1	8,1	9,1
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – maximal	(l/s)	19,9	19,9	24,4	26,9	29,8	29,8	33,2
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)
Abmessungen (4)								
Länge der Maschine	(mm)	3320	3320	3320	3320	3320	3320	3320
Breite der Maschine	(mm)	1070	1070	1070	1060	1060	1060	1060
Höhe der Maschine	(mm)	1940	1940	1940	1960	1960	1960	1960
Gewichte (5)								
Transportgewicht	(kg)	2568	2573	2637	2812	2849	2883	3065
Betriebsgewicht	(kg)	2650	2658	2673	2928	2970	3008	3198
Systemdaten (6)								
Anzahl Kältemittelkreisläufe	Anz.	2	2	2	2	2	2	2
Minimale Kühllast %	%	30	30	30	30	30	30	30
Standardausführung								
Kältemittelfüllmenge R134a Kreis 1/Kreis 2 (6)	(kg)	45/45	45/45	44/44	55/55	55/56	55/55	54/54
Ölfüllung Stromkreis 1 / Stromkreis 2	(l)	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/9,9	9,9/9,9	9,9/9,9
POE-Öltyp		OIL048E oder OIL023E						

- (1) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 12 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 30 °C/35 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (2) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 10 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 40 °C/45 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (3) Gilt nicht für den Einsatz von Glykol – ziehen Sie hierfür die Tabellen mit der Minstdurchflussmenge mit Glykol zu Rate.
- (4) Hierbei handelt es sich um die maximalen Abmessungen für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Abmessungen bei den verschiedenen Ausführungen variieren. Die genauen Abmessungen einer bestimmten Ausführung sind den jeweiligen Angebotszeichnungen zu entnehmen.
- (5) Hierbei handelt es sich um die maximalen Gewichte +/- 5 % für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Gewichte bei den verschiedenen Ausführungen variieren. (62 kg für ein Gerät mit Akustikausführung hinzufügen), siehe jeweilige Zeichnung für eine bestimmte Ausführung.
- (6) Systemdaten sind indikativ und können sich ohne Ankündigung ändern. Maßgeblich sind die Angaben auf dem Typenschild.

Allgemeine Daten

Tabelle 2 – RTWD Hochleistungsausführung – R134a (Fortsetzung)

		RTWD 130	RTWD 140	RTWD 160	RTWD 180	RTWD 200	RTWD 220	RTWD 250
Indikative Leistungen								
Kälteleistung (1)	(kW)	488	531	579	638	700,1	765	836
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (1)	(kW)	99	107	114	127	138,7	155	168
Heizleistung (2)	(kW)	512	562	616	677	740,1	812,9	888,4
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (2)	(kW)	116	128	139	154	167,9	184,6	199,6
Verdichter								
Anzahl Verdichter pro Kreis	Anz.	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Typ		Schraube						
Modell		M1/M1	M1/M2	M2/M2	M2/N1	N1/N1	N1/N2	N2/N2
Verdampfer								
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Gefluteter Mantel-Rohrbündelwärmetauscher						
Verdampfermodell		E3AM3	E3AM2	E3AM1	E3AMJ	E5AM2	E5AM1	E5AMJ
Verdampfer-Wassermenge	(l)	72,6	77,0	85,0	91,0	108	113,3	120,3
Verdampfer mit zwei Durchgängen								
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	8,8	9,5	10,7	11,7	13,3	14,1	15,1
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	32,4	34,9	39,1	43,0	48,6	51,5	55,3
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)
Verdampfer mit drei Durchgängen								
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	5,9	6,4	7,13	7,82	8,83	9,3	10,1
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	21,6	23,3	26,12	28,64	32,43	34,3	36,9
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	DN150-6" (168,3 mm)	DN150-6" (168,3 mm)	DN150-6" (168,3 mm)	DN150-6" (168,3 mm)	DN150-6" (168,3 mm)	DN150-6" (168,3 mm)	DN150-6" (168,3 mm)
Verflüssiger								
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Mantel-Rohrbündelwärmetauscher						
Verflüssigermodell		C3AM3	C3AM2	C3AM1	C3AMJ	C5AM2	C5AM2	C5AM1
Verflüssiger-Wassermenge	(l)	81,7	86,8	93,0	99,0	118	117,8	133,3
Verflüssiger mit zwei Durchgängen								
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – minimal	(l/s)	10	11	12	13	15,4	15,4	18
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – maximal	(l/s)	37	40	44	48	56,4	56,4	65,9
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)
Abmessungen (4)								
Länge der Maschine	(mm)	3400	3400	3400	3490	3490	3490	3490
Breite der Maschine	(mm)	1280	1280	1280	1310	1310	1310	1310
Höhe der Maschine	(mm)	1950	1950	1950	1970	2010	2010	2010
Gewichte (5)								
Transportgewicht	(kg)	3616	3638	3668	3851	4262	4273	4326
Betriebsgewicht	(kg)	3771	3802	3846	4042	4488	4594	4579
Systemdaten (6)								
Anzahl Kältemittelkreisläufe	Anz.	2	2	2	2	2	2	2
Minimale Kühllast %	%	30	30	30	30	30	30	30
Standardausführung								
Kältemittelfüllmenge R134a Kreis 1/Kreis 2 (6)	(kg)	61/61	60/62	61/61	60/62	81/81	80/83	82/82
Ölfüllung Stromkreis 1 / Stromkreis 2	(l)	9,9/9,9	9,9/9,9	10/10	10/12	12/12	11,7/11,7	11,7/11,7
POE-Öltyp		OIL048E oder OIL023E						

- (1) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 12 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 30 °C/35 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (2) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 10 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 40 °C/45 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (3) Gilt nicht für den Einsatz von Glykol – ziehen Sie hierfür die Tabellen mit der Minstdurchflussmenge mit Glykol zu Rate.
- (4) Hierbei handelt es sich um die maximalen Abmessungen für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Abmessungen bei den verschiedenen Ausführungen variieren. Die genauen Abmessungen einer bestimmten Ausführung sind den jeweiligen Angebotszeichnungen zu entnehmen.
- (5) Hierbei handelt es sich um die maximalen Gewichte +/-5 % für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Gewichte bei den verschiedenen Ausführungen variieren. (62 kg für ein Gerät mit Akustikausführung hinzufügen), siehe jeweilige Zeichnung für eine bestimmte Ausführung.
- (6) Systemdaten sind indikativ und können sich ohne Ankündigung ändern. Maßgeblich sind die Angaben auf dem Typenschild.

Allgemeine Daten

Tabelle 3 – RTWD Extra-Hochleistungsausführung – R134a

		RTWD 160	RTWD 180	RTWD 200
Indikative Leistungen				
Kälteleistung (1)	(kW)	598	659	709
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (1)	(kW)	114	126	136
Heizleistung (2)	(kW)	629	691	744
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (2)	(kW)	138	153	166
Verdichter				
Anzahl Verdichter pro Kreis	Anz.	1/1	1/1	1/1
Typ		Schraube		
Modell		M2/M2	M2/N1	N1/N1
Verdampfer				
Anzahl	Anz.	1	1	1
Typ		Gefluteter Mantel-Rohrbündelwärmetauscher		
Verdampfermodell		E4AM1	E4AMJ	E5AMJ
Verdampfer-Wassermenge	(l)	72,6	77,0	84,5
Verdampfer mit zwei Durchgängen				
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	11,7	12,7	15,1
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	43,0	46,6	55,3
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	611 (168,3 mm)	611 (168,3 mm)	611 (168,3 mm)
Verdampfer mit drei Durchgängen				
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	7,8	8,5	10,1
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	28,6	31	36,9
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)
Verflüssiger				
Anzahl	Anz.	1	1	1
Typ		Mantel-Rohrbündelwärmetauscher		
Verflüssigermodell		C4AM2	C4AMJ	C5AMJ
Verflüssiger-Wassermenge	(l)			
Verflüssiger mit zwei Durchgängen				
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – minimal	(l/s)	113,4	130,6	148,2
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – maximal	(l/s)	12,9	15,4	20,5
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	47,5 6" (168,3)	56,4 6" (168,3)	75,1 6" (168,3)
Abmessungen (4)				
Länge der Maschine	(mm)	3830	3830	3490
Breite der Maschine	(mm)	1280	1310	1310
Höhe der Maschine	(mm)	2010	2010	2010
Gewichte (5)				
Transportgewicht	(kg)	3954	4175	4357
Betriebsgewicht	(kg)	4172	4408	4625
Systemdaten (6)				
Anzahl Kältemittelkreisläufe	Anz.	2	2	2
Minimale Kühllast %	%	30	30	30
Standardausführung				
Kältemittelfüllmenge R134a Kreis 1/Kreis 2 (6)	(kg)	80/80	79/81	80/79
Ölfüllung Stromkreis 1 / Stromkreis 2	(l)	9,9/9,9	9,9/9,9	9,9/9,9
POE-Öltyp		OIL048E oder OILO23E		

- (1) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 12 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 30 °C/35 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (2) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 10 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 40 °C/45 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (3) Gilt nicht für den Einsatz von Glykol – ziehen Sie hierfür die Tabellen mit der Mindestdurchflussmenge mit Glykol zu Rate.
- (4) Hierbei handelt es sich um die maximalen Abmessungen für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Abmessungen bei den verschiedenen Ausführungen variieren. Die genauen Abmessungen einer bestimmten Ausführung sind den jeweiligen Angebotszeichnungen zu entnehmen.
- (5) Hierbei handelt es sich um die maximalen Gewichte +/- 5 % für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Gewichte bei den verschiedenen Ausführungen variieren. (62 kg für ein Gerät mit Akustikausführung hinzufügen), siehe jeweilige Zeichnung für eine bestimmte Ausführung.
- (6) Systemdaten sind indikativ und können sich ohne Ankündigung ändern. Maßgeblich sind die Angaben auf dem Typenschild.

Allgemeine Daten

Tabelle 4 – RTWD hohe saisonabhängige Effizienz – R134a

		RTWD 60	RTWD 70	RTWD 80	RTWD 90	RTWD 100	RTWD 110	RTWD 120	RTWD 130
Indikative Leistungen									
Kälteleistung (1)	(kW)	234,8	276,3	316,9	364,7	389,7	417,4	452,4	487,7
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (1)	(kW)	49,4	58,8	67,7	76,9	81,4	86,6	93,5	100,8
Heizleistung (2)	(kW)	250,3	299,2	340,1	386,8	414,1	443,9	477,4	512,1
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (2)	(kW)	62,0	75,0	85,5	96,7	102,2	108,5	115,3	122,2
Verdichter									
Anzahl Verdichter pro Kreis	Anz.	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Typ		Schraube							
Modell		K1/K1	K2/K2	K2/L1	L1/L1	L1/L2	L2/L2	L2/M1	M1/M1
Verdampfer									
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Gefluteter Mantel-Rohrbündelwärmetauscher							
Verdampfermodell		E1AM2	E1AM1	E1AMJ	E2AM2	E2AM2	E2AM1	E2AMJ	E3AM3
Verdampfer-Wassermenge	(l)	37,0	40,2	45,2	57,9	57,9	62,3	65,4	72,6
Verdampfer mit zwei Durchgängen									
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	4,5	5,0	5,7	7,0	7,0	7,7	8,2	8,8
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	16,6	18,4	21,1	25,7	25,7	28,2	30,0	
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN125-5' (139,7 mm)				
Verdampfer mit drei Durchgängen									
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	3,0	3,3	3,8	4,7	4,7	5,1	5,4	5,9
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	11,0	12,2	14,1	17,2	17,2	18,8	20,0	21,6
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	DN80-3' (88,9 mm)	DN80-3' (88,9 mm)	DN80-3' (88,9 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)
Verflüssiger									
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Mantel-Rohrbündelwärmetauscher							
Verflüssigermodell		C1AM2	C1AM2	C1AMJ	C2AM3	C2AM2	C2AM2	C2AMJ	C3AM3
Verflüssiger-Wassermenge	(l)	45,1	45,1	52,2	58,1	62,7	62,7	68,3	81,7
Verflüssiger mit zwei Durchgängen									
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – minimal	(l/s)	5,4	5,4	6,6	7,3	8,1	8,1	9,1	10,0
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – maximal	(l/s)	19,9	19,9	24,4	26,9	29,8	29,8	33,2	36,7
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN150-6' (168,3 mm)
Abmessungen (4)									
Länge der Maschine	(mm)	3320	3320	3320	3320	3320	3320	3320	3400
Breite der Maschine	(mm)	1130	1130	1130	1120	1120	1120	1120	1300
Höhe der Maschine	(mm)	1940	1940	1940	1960	1960	1960	1960	1950
Gewichte (5)									
Transportgewicht	(kg)	2706	2711	2793	2986	3023	3057	3239	3790
Betriebsgewicht	(kg)	2788	2796	2829	3102	3144	3182	3372	3945
Systemdaten (6)									
Anzahl Kältemittelkreisläufe	Anz.	2	2	2	2	2	2	2	2
Minimale Kühllast %	%	30	30	30	30	30	30	30	30
Standardausführung									
Kältemittelfüllmenge R134a Kreis 1/Kreis 2 (6)	(kg)	45/45	45/45	45/44	55/55	55/56	55/55	54/54	61/61
Ölfüllung Stromkreis 1 / Stromkreis 2	(l)	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/9,9	9,9/9,9	9,9/9,9	9,9/9,9
POE-Öltyp		OIL048E oder OIL023E							

- (1) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 12 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 30 °C/35 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (2) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 10 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 40 °C/45 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (3) Gilt nicht für den Einsatz von Glykol – ziehen Sie hierfür die Tabellen mit der Minstdurchflussmenge mit Glykol zu Rate.
- (4) Hierbei handelt es sich um die maximalen Abmessungen für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Abmessungen bei den verschiedenen Ausführungen variieren. Die genauen Abmessungen einer bestimmten Ausführung sind den jeweiligen Angebotszeichnungen zu entnehmen.
- (5) Hierbei handelt es sich um die maximalen Gewichte +/-5 % für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Gewichte bei den verschiedenen Ausführungen variieren. (62 kg für ein Gerät mit Akustikausführung hinzufügen), siehe jeweilige Zeichnung für eine bestimmte Ausführung.
- (6) Systemdaten sind indikativ und können sich ohne Ankündigung ändern. Maßgeblich sind die Angaben auf dem Typenschild.

Allgemeine Daten

Tabelle 4 – RTWD hohe saisonabhängige Effizienz – R134a (Fortsetzung)

		RTWD 140	RTWD 160	RTWD 180	RTWD 200	RTWD 220	RTWD 250	RTWD 260	RTWD 270
Indikative Leistungen									
Kälteleistung (1)	(kW)	531,1	597,7	658,5	708,6	765,4	836,4	900,6	979,5
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (1)	(kW)	108,8	115,4	128,9	140,3	159,5	172,5	202,8	218,1
Heizleistung (2)	(kW)	562,2	629,2	691,1	744,0	812,9	888,4	959,0	1032,9
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (2)	(kW)	132,1	141,3	155,4	167,5	187,1	202,5	230,0	248,8
Verdichter									
Anzahl Verdichter pro Kreis	Anz.	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Typ		Schraube							
Modell		M1/M2	M2/M2	M2/N1	N1/N1	N1/N2	N2/N2	N1/N2	N2:N2
Verdampfer									
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Gefluteter Mantel-Rohrbündelwärmetauscher							
Verdampfermodell		E3AM2	E3AM1	E3AMJ	E5AM2	E5AM1	E5AMJ	E5AMJ	E5AMJ
Verdampfer-Wassermenge	(l)	77,0	72,6	77,0	84,5	113,3	120,3	113,3	120,3
Verdampfer mit zwei Durchgängen									
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	9,5	11,7	12,7	15,1	14,1	15,1	14,1	15,1
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)		43,0	46,6	55,3				
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	DN125-5' (139,7 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)
Verdampfer mit drei Durchgängen									
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	6,4	7,8	8,5	10,1	9,3	10,1	9,3	10,1
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	23,3	28,6	31	36,9	34,3	36,9	34,3	36,9
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)	DN100-4' (114,3 mm)
Verflüssiger									
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Mantel-Rohrbündelwärmetauscher							
Verflüssigermodell		C3AM2	C3AM1	C3AMJ	C5AM2	C5AM2	C5AM1	C5AM1	C5AM1
Verflüssiger-Wassermenge	(l)	86,8	93,0	99,0	118	117,8	133,3	117,8	133,3
Verflüssiger mit zwei Durchgängen									
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – minimal	(l/s)	10,9	5,4	5,4	6,6	15,4	18,0	15,4	18,0
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – maximal	(l/s)	39,9	19,9	19,9	24,4	56,4	65,9	56,4	65,9
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)	DN150-6' (168,3 mm)
Abmessungen (4)									
Länge der Maschine	(mm)	3400	3830	3830	3490	3490	3490	3490	3490
Breite der Maschine	(mm)	1300	1300	1330	1340	1340	1340	1340	1340
Höhe der Maschine	(mm)	1950	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010
Gewichte (5)									
Transportgewicht	(kg)	3832	4168	4389	4571	4487	4540	4487	4540
Betriebsgewicht	(kg)	3996	4386	4622	4839	4718	4793	4718	4793
Systemdaten (6)									
Anzahl Kältemittelkreisläufe	Anz.	2	2	2	2	2	2	2	2
Minimale Kühllast %	%	30	30	30	30	30	30	30	30
Standardausführung									
Kältemittelfüllmenge R134a Kreis 1/Kreis 2 (6)	(kg)	45/45	45/45	45/44	55/55	55/56	55/55	54/54	61/61
Ölfüllung Stromkreis 1 / Stromkreis 2	(l)	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/9,9	9,9/9,9	9,9/9,9	9,9/9,9
POE-Öltyp		OIL048E oder OIL023E							

- (1) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 12 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 30 °C/35 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (2) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 10 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 40 °C/45 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (3) Gilt nicht für den Einsatz von Glykol – ziehen Sie hierfür die Tabellen mit der Minstdurchflussmenge mit Glykol zu Rate.
- (4) Hierbei handelt es sich um die maximalen Abmessungen für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Abmessungen bei den verschiedenen Ausführungen variieren. Die genauen Abmessungen einer bestimmten Ausführung sind den jeweiligen Angebotszeichnungen zu entnehmen.
- (5) Hierbei handelt es sich um die maximalen Gewichte +/-5 % für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Gewichte bei den verschiedenen Ausführungen variieren. (62 kg für ein Gerät mit Akustikausführung hinzufügen), siehe jeweilige Zeichnung für eine bestimmte Ausführung.
- (6) Systemdaten sind indikativ und können sich ohne Ankündigung ändern. Maßgeblich sind die Angaben auf dem Typenschild.

Allgemeine Daten

Tabelle 5 – RTUD – R134a

		RTUD 60	RTUD 70	RTUD 80	RTUD 90	RTUD 100	RTUD 110	RTUD 120	RTUD 130
Indikative Leistungen									
Kälteleistung (1)	(kW)	209	250	284	323	346	372	401	430
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (1)	(kW)	55	66	75	85	91	96	103	110
Verdichter									
Anzahl Verdichter pro Kreis	Anz.	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Typ		Schraube							
Modell		K1/K1	K2/K2	K2/L1	L1/L1	L1/L2	L2/L2	L2/M1	M1/M1
Verdampfer									
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Gefluteter Mantel-Rohrbündelwärmetauscher							
Verdampfermodell		E1AM2	E1AM1	E1AMJ	E2AM2	E2AM2	E2AM1	E2AMJ	E3AM3
Verdampfer-Wassermenge	(l)	37,0	40,2	45,2	57,9	57,9	62,3	65,4	72,6
Verdampfer mit zwei Durchgängen									
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (2)	(l/s)	4,5	5,0	5,7	7,0	7,0	7,7	8,2	8,8
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (2)	(l/s)	16,6	18,4	21,1	25,7	25,7	28,2	30,0	32,4
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	51" (139,7 mm)				
Verdampfer mit drei Durchgängen									
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (2)	(l/s)	3,0	3,3	3,8	4,7	4,7	5,1	5,4	5,9
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (2)	(l/s)	11	12,2	14,1	17,2	17,2	18,8	20	21,6
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	311 (88,9 mm)	311 (88,9 mm)	311 (88,9 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)
Verflüssiger									
Durchmesser Auslassleitung	(Zoll)	2"1/8 / 2"1/8	2"1/8 / 2"1/8	2"1/8 / 2"1/10	2"1/8 / 2"1/11	2"1/8 / 2"5/8	2"5/8 / 2"5/8	2"5/8 / 2"5/8	2"5/8 / 2"5/8
Durchmesser Flüssigkeitsanschluss	(Zoll)	1"1/8 / 1"1/8	1"1/8 / 1"1/8	1"1/8 / 1"1/8	1"1/8 / 1"1/8	1"1/8 / 1"1/8	1"1/8 / 1"1/8	1"1/8 / 1"1/8	1"3/8 / 1"3/8
Abmessungen (3)									
Länge der Maschine	(mm)	3320	3320	3320	3320	3320	3320	3320	3400
Breite der Maschine	(mm)	1070	1070	1070	1070	1070	1070	1070	1280
Höhe der Maschine	(mm)	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1950
Gewichte (4)									
Transportgewicht	(kg)	2223	2229	2284	2382	2410	2445	2618	3078
Betriebsgewicht	(kg)	2260	2269	2329	2440	2468	2507	2683	3151
Systemdaten (5)									
Anzahl Kältemittelkreisläufe	Anz.	2	2	2	2	2	2	2	2
Minimale Kühllast %	%	30	30	30	30	30	30	30	30
Standardausführung									
Kältemittelfüllmenge R134a Kreis 1/Kreis 2	(kg)	23/23	22/22	21/21	29/29	29/29	28/28	28/28	30/30
Ölfüllung Stromkreis 1 / Stromkreis 2 (6)	(l)	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/6,8	6,8/9,9	9,9/9,9	9,9/9,9	
POE-Öltyp		OIL048E oder OIL023E							
Maximale Kältemittelfüllmenge R134a im System		144/144	140/140	140/140	160/160	160/160	157/157	156/156	180/180

- (1) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 12 °C / 7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 30 °C/35 °C (RTWD entsprechende Bedingungen) – genaue Leistungsdaten für ein Gerät finden Sie im Bestellformular.
- (2) Gilt nicht für den Einsatz von Glykol – ziehen Sie hierfür die Tabellen mit der Mindestdurchflussmenge mit Glykol zu Rate.
- (3) Hierbei handelt es sich um die maximalen Abmessungen für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Abmessungen bei den verschiedenen Ausführungen variieren. Die genauen Abmessungen einer bestimmten Ausführung sind den jeweiligen Angebotszeichnungen zu entnehmen.
- (4) Hierbei handelt es sich um die maximalen Gewichte +/- 5 % für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Gewichte bei den verschiedenen Ausführungen variieren. (62 kg für ein Gerät mit Akustikausführung hinzufügen), siehe jeweilige Zeichnung für eine bestimmte Ausführung.
- (5) Systemdaten sind indikativ und können sich ohne Ankündigung ändern. Maßgeblich sind die Angaben auf dem Typenschild.
- (6) RTUD-Maschine wird ohne Öl geliefert – Öl muss separat bestellt werden, nicht im Lieferumfang der Maschine enthalten.

Allgemeine Daten

Tabelle 5 – RTUD – R134a (Fortsetzung)

		RTUD 140	RTUD 160	RTUD 170	RTUD 180	RTUD 190	RTUD 200	RTUD 220	RTUD 250
Indikative Leistungen									
Kälteleistung (1)	(kW)	474	519	584	569	637	637	682	748
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (1)	(kW)	120	130	157	145	171	171	175	190
Verdichter									
Anzahl Verdichter pro Kreis	Anz.	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Typ		Schraube							
Modell		M1/M2	M2/M2	N1/N1	M2/N1	N1/N2	N1/N1	N1/N2	N2/N2
Verdampfer									
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Gefluteter Mantel-Rohrbündelwärmetauscher							
Verdampfermodell		E3AM2	E3BM2	E3BM1	E3AMJ	E3BM1	E5AM2	E5AM1	E5AMJ
Verdampfer-Wassermenge	(l)	77,0	85,0	75,5	91,0	84,0	108,0	113,3	120,3
Verdampfer mit zwei Durchgängen									
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (2)	(l/s)	9,5	10,7	9,3	11,7	10,6	13,3	14,1	15,1
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (2)	(l/s)	34,9	39,1	34,1	43	38,9	48,6	51,5	55,3
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	5 1" (139,7 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)
Verdampfer mit drei Durchgängen									
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (2)	(l/s)	6,4	7,13	6,2	7,82	7,1	8,83	9,3	10,1
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (2)	(l/s)	23,3	26,12	22,7	28,64	25,9	32,43	24,3	36,9
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)	411 (114,3 mm)
Verflüssiger									
Durchmesser Auslassleitung	(Zoll)	2"5/8 / 2"5/8	2"5/8 / 3"1/8	3"1/8 / 3"1/8	2"5/8 / 2"5/8	3"1/8 / 3"1/8	3"1/8 / 3"1/8	3"1/8 / 3"1/8	3"1/8 / 3"1/8
Durchmesser Flüssigkeitsanschluss	(Zoll)	1"3/8 / 1"3/8	1"3/8 / 1"3/8	1"3/8 / 1"3/8	1"3/8 / 1"3/8	1"3/8 / 1"3/8	1"3/8 / 1"3/8	1"3/8 / 1"5/8	1"5/8 / 1"5/8
Abmessungen (3)									
Länge der Maschine	(mm)	3400	3400	3490	3400	3490	3490	3490	3490
Breite der Maschine	(mm)	1280	1280	1310	1280	1310	1310	1310	1310
Höhe der Maschine	(mm)	1950	1950	1970	1950	1970	2010	2010	2010
Gewichte (4)									
Transportgewicht	(kg)	3087	3225	3346	3393	3345	3476	3510	3525
Betriebsgewicht	(kg)	3164	3310	3421	3485	3429	3584	3623	3645
Systemdaten (5)									
Anzahl Kältemittelkreisläufe	Anz.	2	2	2	2	2	2	2	2
Minimale Kühllast %	%	30	30	30	30	30	30	30	30
Standardausführung									
Kältemittelfüllmenge R134a Kreis 1/Kreis 2	(kg)	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30
Ölfüllung Stromkreis 1 / Stromkreis 2 (6)	(l)								
POE-Öltyp		OIL048E oder OIL023E							
Maximale Kältemittelfüllmenge R134a im System		177/177	173/173		170/170		177/177	191/191	189/189

(1) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 12 °C / 7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 30 °C/35 °C (RTWD entsprechende Bedingungen) – genaue Leistungsdaten für ein Gerät finden Sie im Bestellformular.

(2) Gilt nicht für den Einsatz von Glykol – ziehen Sie hierfür die Tabellen mit der Mindestdurchflussmenge mit Glykol zu Rate.

(3) Hierbei handelt es sich um die maximalen Abmessungen für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Abmessungen bei den verschiedenen Ausführungen variieren. Die genauen Abmessungen einer bestimmten Ausführung sind den jeweiligen Angebotszeichnungen zu entnehmen.

(4) Hierbei handelt es sich um die maximalen Gewichte +/- 5 % für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Gewichte bei den verschiedenen Ausführungen variieren. (62 kg für ein Gerät mit Akustikausführung hinzufügen), siehe jeweilige Zeichnung für eine bestimmte Ausführung.

(5) Systemdaten sind indikativ und können sich ohne Ankündigung ändern. Maßgeblich sind die Angaben auf dem Typenschild.

(6) RTUD-Maschine wird ohne Öl geliefert – Öl muss separat bestellt werden, nicht im Lieferumfang der Maschine enthalten.

Allgemeine Daten

Tabelle 6 – RTWD hohe saisonabhängige Effizienz – R1234ze

		RTWD 100	RTWD 110	RTWF 120	RTWD 130	RTWD 140	RTWD 160
Indikative Leistungen							
Kälteleistung (1)	(kW)	HSE 368	HSE 402	HSE 438	HSE 482	HSE 534	HSE 587
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (1)	(kW)	75	82	90	100	101	111
Heizleistung (2)	(kW)	397	434	473	520	576	633
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (2)	(kW)	85	93	101	112	113	126
Verdichter							
Anzahl Verdichter pro Kreis	Anz.	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Typ		Schraube					
Modell		M1/M1	M1/M2	M2/M2	M2/N5	N5/N5	N5/N6
Verdampfer							
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1
Typ		Gefluteter Mantel-Rohrbündelwärmetauscher					
Verdampfermodell		E3AM	E3AM	E3AM	E3AM	E4AM	E4AM
Verdampfer-Wassermenge	(l)	91	91	91	91	118	118
Verdampfer mit zwei Durchgängen							
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	11,8	11,8	11,8	11,8	12,7	12,7
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	43,1	43,1	43,1	43,1	46,6	46,6
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	5" (139,7)	5" (139,7)	5" (139,7)	5" (139,7)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)
Verdampfer mit drei Durchgängen							
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	7,8	7,8	7,8	7,8	8,5	8,5
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	28,7	28,7	28,7	28,7	31,1	31,1
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)
Verflüssiger							
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1
Typ		Mantel-Rohrbündelwärmetauscher					
Verflüssigermodell		C3AM	C3AM	C3AM	C3AM	C4AM	C4AM
Verflüssiger-Wassermenge	(l)	99	99	99	99	131	131
Verflüssiger mit zwei Durchgängen							
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – minimal	(l/s)	13,0	13,0	13,0	13,0	15,4	15,4
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – maximal	(l/s)	47,6	47,6	47,6	47,6	56,5	56,5
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)
Abmessungen (4)							
Länge der Maschine	(mm)	3395	3395	3395	3395	3811	3811
Breite der Maschine	(mm)	1148	1148	1148	1148	1155	1155
Höhe der Maschine	(mm)	1943	1943	1943	1943	1998	1998
Gewichte (5)							
Transportgewicht	(kg)	3901	3902	3904	4060	4531	4533
Betriebsgewicht	(kg)	4092	4093	4095	4251	4780	4782
Systemdaten (6)							
Anzahl Kältemittelkreisläufe	Anz.	2	2	2	2	2	2
Minimale Kühllast %	%	30	30	30	30	30	30
Standardausführung							
Kältemittelfüllmenge R1234ze Kreis 1/Kreis 2 (6)	(kg)	60/60	60/60	60/60	60/60	80/80	80/80
Ölfüllung Stromkreis 1 / Stromkreis 2	(l)	9/9	9/9	9/9	11/11	11/11	11/11
POE-Öltyp		OIL0066E oder OIL0067E					

- (1) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 12 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 30 °C/35 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (2) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 10 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 40 °C/45 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (3) Gilt nicht für den Einsatz von Glykol – ziehen Sie hierfür die Tabellen mit der Mindestdurchflussmenge mit Glykol zu Rate.
- (4) Hierbei handelt es sich um die maximalen Abmessungen für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Abmessungen bei den verschiedenen Ausführungen variieren. Die genauen Abmessungen einer bestimmten Ausführung sind den jeweiligen Angebotszeichnungen zu entnehmen.
- (5) Hierbei handelt es sich um die maximalen Gewichte +/- 5 % für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Gewichte bei den verschiedenen Ausführungen variieren. (62 kg für ein Gerät mit Akustikausführung hinzufügen), siehe jeweilige Zeichnung für eine bestimmte Ausführung.
- (6) Systemdaten sind indikativ und können sich ohne Ankündigung ändern. Maßgeblich sind die Angaben auf dem Typenschild.

Allgemeine Daten

Tabelle 6 – RTWD hohe saisonabhängige Effizienz – R1234ze (Fortsetzung)

		RTWD 170	RTWD 180	RTWD 200	RTWD 220	RTWD 250
Indikative Leistungen						
Kälteleistung (1)	(kW)	HSE 642	HSE 689	HSE 718	HSE 765	HSE 814
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (1)	(kW)	121	135	147	160	174
Heizleistung (2)	(kW)	691	748	788	845	902
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (2)	(kW)	138	154	168	183	198
Verdichter						
Anzahl Verdichter pro Kreis	Anz.	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Typ		Schraube				
Modell		N6/N6	N6/N6-60	N6-60/N6-60	N6-60/N6-70	N6-70/N6-70
Verdampfer						
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1
Typ		Gefluteter Mantel-Rohrbündelwärmetauscher				
Verdampfermodell		E4AM	E4AM	E5AM	E5AM	E5AM
Verdampfer-Wassermenge	(l)	118	118	120	120	120
Verdampfer mit zwei Durchgängen						
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	12,7	12,7	15,1	15,1	15,1
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	46,6	46,6	55,5	55,5	55,5
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)
Verdampfer mit drei Durchgängen						
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	8,5	8,5	10,1	10,1	10,1
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	31,1	31,1	37,0	37,0	37,0
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)
Verflüssiger						
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1
Typ		Mantel-Rohrbündelwärmetauscher				
Verflüssigermodell		C4AM	C4AM	C5AM	C5AM	C5AM
Verflüssiger-Wassermenge	(l)	131	131	148	148	148
Verflüssiger mit zwei Durchgängen						
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – minimal	(l/s)	15,4	15,4	20,5	20,5	20,5
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – maximal	(l/s)	56,5	56,5	75,3	75,3	75,3
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)
Abmessungen (4)						
Länge der Maschine	(mm)	3811	3811	3489	3489	3489
Breite der Maschine	(mm)	1155	1155	1159	1159	1159
Höhe der Maschine	(mm)	1998	1998	2004	2004	2004
Gewichte (5)						
Transportgewicht	(kg)	4535	4535	4572	4573	4575
Betriebsgewicht	(kg)	4.784	4.784	4841	4842	4.844
Systemdaten (6)						
Anzahl Kältemittelkreisläufe	Anz.	2	2	2	2	2
Minimale Kühllast %	%	30	27	25	23	21
Standardausführung						
Kältemittelfüllmenge R1234ze Kreis 1/Kreis 2 (6)	(kg)	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
Ölfüllung Stromkreis 1 / Stromkreis 2	(l)	11/11	11/11	11/11	11/11	11/11
POE-Öltyp		OIL0066E oder OIL0067E				

- (1) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 12 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 30 °C/35 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (2) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 10 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 40 °C/45 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.
- (3) Gilt nicht für den Einsatz von Glykol – ziehen Sie hierfür die Tabellen mit der Minstdurchflussmenge mit Glykol zu Rate.
- (4) Hierbei handelt es sich um die maximalen Abmessungen für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Abmessungen bei den verschiedenen Ausführungen variieren. Die genauen Abmessungen einer bestimmten Ausführung sind den jeweiligen Angebotszeichnungen zu entnehmen.
- (5) Hierbei handelt es sich um die maximalen Gewichte +/- 5 % für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Gewichte bei den verschiedenen Ausführungen variieren. (62 kg für ein Gerät mit Akustikausführung hinzufügen), siehe jeweilige Zeichnung für eine bestimmte Ausführung.
- (6) Systemdaten sind indikativ und können sich ohne Ankündigung ändern. Maßgeblich sind die Angaben auf dem Typenschild.

Allgemeine Daten

Tabelle 7 – RTWD Hochleistungsausführung – R1234ze

		RTWD 100	RTWD 110	RTWD 120	RTWD 130	RTWD 140	RTWD 160	RTWD 170
Indikative Leistungen								
Kälteleistung (1)	(kW)	HE 359	HE 394	HE 434	HE 476	HE 534	HE 584	HE 636
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (1)	(kW)	70	77	84	93	98	107	117
Heizleistung (2)	(kW)	386	425	467	513	576	630	684
Gesamtleistungsaufnahme im Kühlbetrieb (2)	(kW)	80	88	96	106	111	122	133
Verdichter								
Anzahl Verdichter pro Kreis	Anz.	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Typ		Schraube						
Modell		M1/M1	M1/M2	M2/M2	M2/N5	N5/N5	N5/N6	N6/N6
Verdampfer								
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Gefluteter Mantel-Rohrbündelwärmetauscher						
Verdampfermodell		E3AM	E3AM	E3AM	E3AM	E4AM	E4AM	E4AM
Verdampfer-Wassermenge	(l)	91	91	91	91	118	118	118
Verdampfer mit zwei Durchgängen								
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	11,8	11,8	11,8	11,8	12,7	12,7	12,7
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	43,1	43,1	43,1	43,1	46,6	46,6	46,6
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	5" (139,7)	5" (139,7)	5" (139,7)	5" (139,7)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)
Verdampfer mit drei Durchgängen								
Verd. Durchflussrate Wasser – minimal (3)	(l/s)	7,8	7,8	7,8	7,8	8,5	8,5	8,5
Verd. Durchflussrate Wasser – maximal (3)	(l/s)	28,7	28,7	28,7	28,7	31,1	31,1	31,1
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)	4" (114,3 mm)
Verflüssiger								
Anzahl	Anz.	1	1	1	1	1	1	1
Typ		Mantel-Rohrbündelwärmetauscher						
Verflüssigermodell		C3AM	C3AM	C3AM	C3AM	C4AM	C4AM	C4AM
Verflüssiger-Wassermenge	(l)	99	99	99	99	131	131	131
Verflüssiger mit zwei Durchgängen								
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – minimal	(l/s)	13	13	13	13	15	15	15
Verflüssiger Durchflussrate Wasser – maximal	(l/s)	48	48	48	48	57	57	57
Nenngröße Wasseranschluss (Rillenkupplung)	(in) – (mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)	6" (168,3 mm)
Abmessungen (4)								
Länge der Maschine	(mm)	3395	3395	3395	3395	3811	3811	3811
Breite der Maschine	(mm)	1148	1148	1148	1148	1155	1155	1155
Höhe der Maschine	(mm)	1943	1943	1943	1943	1998	1998	1998
Gewichte (5)								
Transportgewicht	(kg)	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen
Betriebsgewicht	(kg)	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen
Systemdaten (6)								
Anzahl Kältemittelkreisläufe	Anz.	2	2	2	2	2	2	2
Minimale Kühllast %	%	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Standardausführung								
Kältemittelfüllmenge R1234ze Kreis 1/Kreis 2 (6)	(kg)	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen
Ölfüllung Stromkreis 1 / Stromkreis 2	(l)	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen	Noch festzulegen
POE-Öltyp		OIL0066E oder OIL0067E						

(1) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 12 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 30 °C/35 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.

(2) Entsprechende Leistung bei Verdampferwassertemperatur: 10 °C/7 °C – Verflüssigerwassertemperatur 40 °C/45 °C – genaue Leistungsdaten finden Sie im Bestellformular.

(3) Gilt nicht für den Einsatz von Glykol – ziehen Sie hierfür die Tabellen mit der Mindestdurchflussmenge mit Glykol zu Rate.

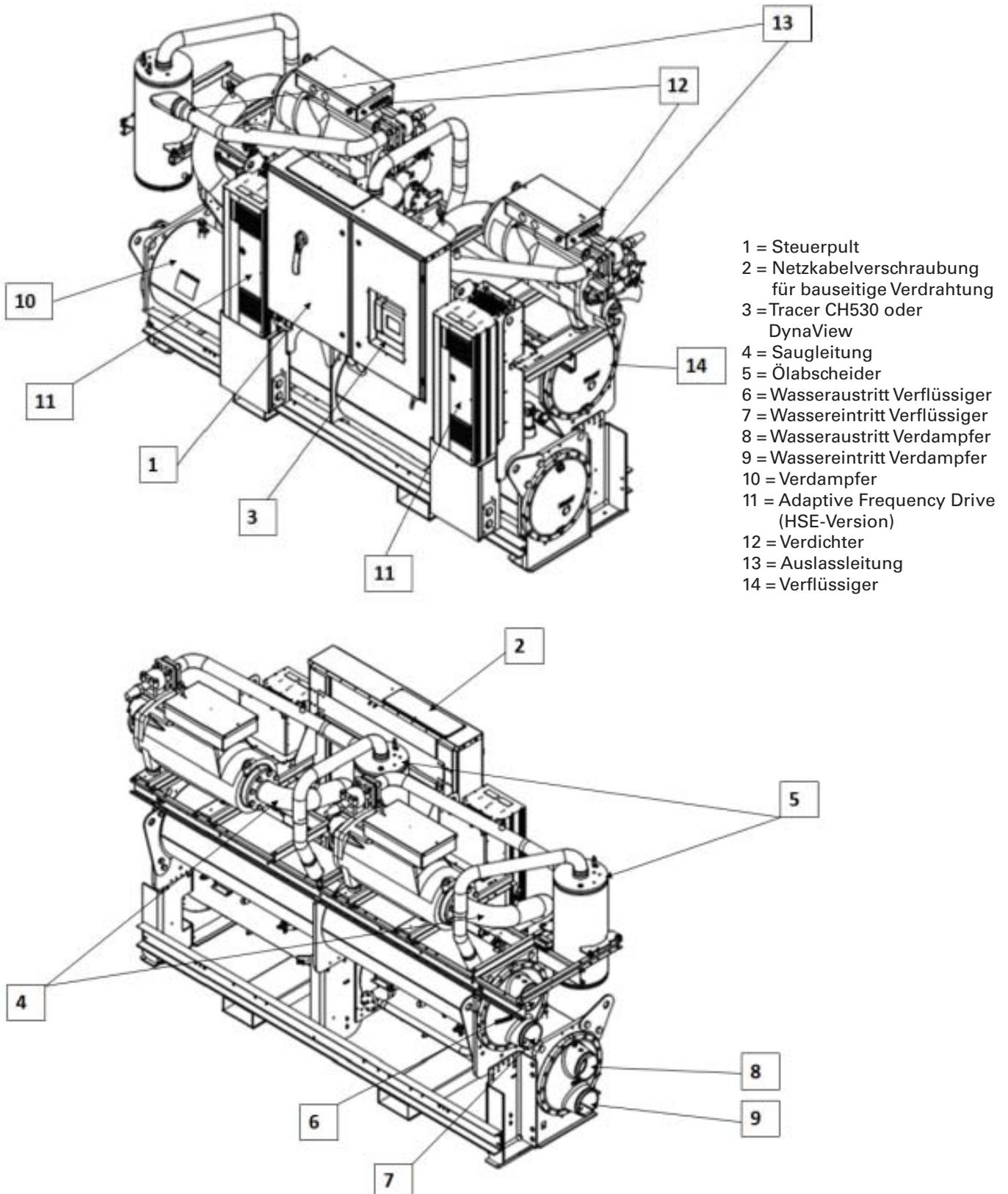
(4) Hierbei handelt es sich um die maximalen Abmessungen für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Abmessungen bei den verschiedenen Ausführungen variieren. Die genauen Abmessungen einer bestimmten Ausführung sind den jeweiligen Angebotszeichnungen zu entnehmen.

(5) Hierbei handelt es sich um die maximalen Gewichte +/-5 % für eine bestimmte Baugröße. Innerhalb einer Baugröße können die Gewichte bei den verschiedenen Ausführungen variieren. (62 kg für ein Gerät mit Akustikausführung hinzufügen), siehe jeweilige Zeichnung für eine bestimmte Ausführung.

(6) Systemdaten sind indikativ und können sich ohne Ankündigung ändern. Maßgeblich sind die Angaben auf dem Typenschild.

Beschreibung der Maschine

Abbildung 1 – Lage der Komponenten einer typischen RTWD-Kältemaschine



Beschreibung der Maschine

Installationsübersicht und -anforderungen

Aufgaben des Installateurs

Eine Liste der Aufgaben, die bei der RTWD-Installation üblicherweise in den Verantwortungsbereich des Installateurs fallen, wird in Tabelle 8 bereitgestellt.

- Die losen Teile für die Montage bereitlegen. Diese befinden sich im Starter-Schaltschrank.
- Die Maschine auf einem für hohe Punktlast geeigneten Fundament mit ebener, tragfähiger Oberfläche aufstellen und mit einer Toleranz von max. 5 mm nivellieren. Die mitgelieferten Druckunterlagen unter die Maschine legen.
- Die Maschine gemäß den Anweisungen im Abschnitt zur mechanischen Installation montieren.
- Alle Wasser- und Elektroanschlüsse herstellen.

Hinweis: Die Rohranschlüsse vor Ort müssen so angeordnet und abgestützt sein, dass die Maschine spannungsfrei angeschlossen werden kann. Es wird dringend empfohlen, zwischen den vorinstallierten Rohren und dem vorgesehenen Standort mindestens 1 m Abstand vorzusehen. Dadurch ist sichergestellt, dass die Maschine korrekt angeschlossen werden kann. Alle erforderlichen Anpassungen können zu diesem Zeitpunkt erfolgen.

- Wo erforderlich müssen die Wasserrohre vor und nach den Verdampfer- und Verflüssiger-Wasserkammern mit Absperrhähnen ausgerüstet werden, um die Gehäuse bei Wartungsarbeiten vom Wasserkreislauf trennen und die Wassermenge bei Bedarf regulieren zu können.
- Im Kaltwasser- und Verflüssiger-Rohrnetz sind Strömungswächter oder gleichwertige Vorrichtungen zu installieren. Die Verriegelung aller zur Freigabe der Maschine erforderlichen Meldungen und Schalter und der entsprechenden Pumpenkontakte zum Tracer CH530-Modul ist erforderlich, damit die Maschine nur bei vorhandenem Wasserkreislauf in Betrieb genommen werden kann.
- Passende Tauchhülsen und Anschlüsse für Thermometer und Manometer in den Wasserrohrleitungen vor und hinter dem Verdampfer und vor und hinter dem Verflüssiger müssen bauseits beschafft und installiert werden.
- Ablassventile für Wasserkammern beschaffen und installieren.
- Entlüftungshähne für die Wasserkammern beschaffen und montieren.
- Bei Bedarf sind Filter vor allen Pumpen und automatischen Modulationsventilen zu installieren.
- Kältemittelverrohrung vom Überströmventil ins Freie beschaffen und installieren.
- Maschine unter Anleitung eines qualifizierten Servicetechnikers starten.
- Bei Bedarf Isolierung für Verdampfer und andere Maschinenteile beschaffen und montieren, um unter normalen Betriebsbedingungen die Bildung von Schwitzwasser zu vermeiden.
- Bei montierten Startern befinden sich an der Oberseite des Schaltschranks Kabelöffnungen für den Anschluss an das Stromnetz.
- Kabelschuhklemmen für Starter beschaffen und installieren.
- Kabel zum netzseitigen Kabelschuh des Starters beschaffen und installieren.

Tabelle 8

Anforderung	Liefergrenze Trane von Trane installiert	Liefergrenze Trane Installation vor Ort	Beschaffung vor Ort Installation vor Ort
Fundament Aufstellung			Einhaltung der Anforderungen an das Fundament <ul style="list-style-type: none"> • Sicherungsketten • Schäkel • Hebebalken
Schwingungs- dämpfung		Neopren-Schwingungsdämpfer (optional)	Schwingungsdämpfer oder Neopren-Unterlagen (optional)
Elektrischer	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzschalter oder abgesicherter Trennschalter (optional) • Starter an der Maschine <ul style="list-style-type: none"> – Stern-Dreieck-Starter bei den Ausführungen SE, HE, XE – AFD (Adaptive Frequency Drive, Antrieb mit adaptiver Frequenz) bei der HSE-Version 	<ul style="list-style-type: none"> • Strömungswächter (können bauseits vorhanden sein) • Oberwellenfilter bei der HSE-Version (auf Anfrage – Bemessung je nach Stromnetz beim Kunden) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzschalter oder abgesicherte Trennschalter (optional) • Stromanschlüsse für den an der Maschine montierten Starter (optional) • Stromanschlüsse für den separaten Starter (optional) • Kabelquerschnitte entsprechend den mitgelieferten Unterlagen und den örtlich geltenden Vorschriften • Kabelschuhe • Erdungsanschluss/-anschlüsse • BAS-Verdrahtung (optional) • Steuerspannungskabel • Kaltwasser-Pumpenschaltenschutz und -Verkabelung einschließlich Verriegelung • Optionale Relais und Verkabelung
Wasserrohrleitungen		<ul style="list-style-type: none"> • Strömungswächter (können bauseits vorhanden sein) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlussmöglichkeiten für Thermometer und Manometer • Thermometer • Siebfilter (falls erforderlich) • Wasserdurchflussmanometer • Trenn- und Ausgleichsventile in den Wasserrohrleitungen • Entlüftungs- und Entwässerungsventile an den Wasserkammern • Überdruckventile (für Wasserkammern, nach Bedarf)
Entlastung	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelüberdruckventile • Doppel-Überdruckventile (optional) 		<ul style="list-style-type: none"> • Abblasleitung und Schlauchanschluss und Abblasleitung vom Überdruckventil ins Freie
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> • Isolierung • Isolierung gegen hohe Luftfeuchtigkeit (optional) 		<ul style="list-style-type: none"> • Isolierung
Verbindungselemente für die Wasserrohre	<ul style="list-style-type: none"> • Gerilltes Rohr • Gerilltes Rohr an Anschlussflansch (optional) 		
Vorsicht beim Umgang mit Kältemittel			Empfehlungen der IOM-Ergänzung beachten

Beschreibung der Maschine

Lagerung

Ab einer Lagerungsdauer von einem Monat vor der Installation sind folgende Vorsichtsmaßnahmen einzuhalten:

- Die Schutzabdeckungen vom E-Schaltschrank nicht entfernen.
- Die Maschine an einem trockenen, erschütterungsfreien und sicheren Ort lagern.
- Mindestens alle drei Monate ein Manometer anbringen und den Druck im Kältemittelkreislauf manuell prüfen. Fällt der Kältemitteldruck unter die in der Tabelle 9 angegebenen Werte, ist ein Fachbetrieb und das zuständige Trane Verkaufsbüro zu Rate zu ziehen.

Tabelle 9

Temperatur	Mindestdruck für R134a Manometer in bar	Mindestdruck für R1234ze Manometer in bar
20 °C	4,7	3,3
10 °C	3,1	2,1

HINWEIS: Der Druck beträgt ca. 1,0 bar, wenn die Wasserkühlmaschine mit der optionalen Stickstoff-Füllung geliefert wird.

- Diese Maschine wurde vor dem Versand möglicherweise einem Leistungstest unterzogen. Die Ablass-Stopfen der Wasserkammern wurden entfernt, um stehendes Wasser und mögliche Eisbildung unterhalb des Rohrbündels zu vermeiden. Mögliche rostfarbene Flecken sind völlig normal. Sie müssen jedoch zum Zeitpunkt der Maschinenabnahme abgewischt werden.

Schallschutz

Siehe Anwendungsrichtlinien hinsichtlich der Schallentwicklung in den technischen Mitteilungen („Engineering Bulletin“).

Die Maschine abseits geräuschempfindlicher Bereiche aufstellen.

Schwingungsdämpfende Unterlagen unter der Maschine anbringen. Siehe Abschnitt „Schwingungsdämpfung“. Gummischwingungsdämpfer im gesamten Rohrnetz installieren.

Biegsames Elektro-Installationsrohr für Endanschluss an das Tracer UC800-Modul verwenden.

Sämtliche Wanddurchgänge abdichten.

HINWEIS: Bei Anwendungen mit hohem Anspruch an die Geräuschdämpfung sollte ein Fachmann für Akustik hinzugezogen werden.

Fundament

Das Gewicht der Kühlmaschine (einschließlich aller angeschlossenen Leitungen und kompletter Kältemittel-, Öl- und Wasserfüllung) muss von einer festen, formbeständigen Druckunterlage bzw. einem ausreichend großen und stabilen Betonfundament getragen werden. Siehe Betriebsgewichte im Abschnitt mit den allgemeinen Informationen.

Die Wasserkühlmaschine nach dem Aufstellen innerhalb einer Toleranzgrenze von 6 mm in Längs- und Querrichtung nivellieren.

Trane ist nicht verantwortlich für Geräteschäden, die ihre Ursache in einem falsch geplanten und/oder ausgeführten Fundament haben.

Schwingungsdämpfung

Gummimanschetten für alle Wasserrohrleitungen der Maschine verwenden.

Biegsame Installationsrohre für Elektroanschlüsse an der Maschine verwenden.

Schwingungsdämpfung für alle Rohraufhängungen montieren und sicherstellen, dass sie nicht an Hauptträgern montiert sind, die Schwingungen in bewohnte Räume übertragen.

Sicherstellen, dass die Rohre keine zusätzliche Belastung der Maschine hervorrufen.

HINWEIS: Keine Schwingungsdämpfer mit Metallgeflecht für die Wasserrohrleitungen verwenden, da diese bei den Frequenzen, die beim Betrieb der Maschine auftreten, wirkungslos sind.

Platzbedarf

Der uneingeschränkte Zugang zu allen für die Aufstellung und Wartung relevanten Maschinenteilen muss gewährleistet sein. Zur Wartung des Verdichters und zum Öffnen der Schaltschranktüren ist ein Mindestabstand von 1 Meter erforderlich. Die Mindestabstandswerte für die Wartung der Verflüssiger- und Verdampferrohre entnehmen Sie den Unterlagen (mit der Maschine mitgelieferte Dokumente). In jedem Fall hat die Einhaltung örtlicher Bestimmungen Vorrang vor diesen Anweisungen. Wenn die Abstände aufgrund der räumlichen Gegebenheiten nicht eingehalten werden können, ist eine Rücksprache mit dem Verkaufsmitarbeiter erforderlich.

HINWEIS: Der Abstand vom Gerät zur Raumdecke muss mindestens 1 m betragen. Über dem Verdichtermotor dürfen sich keine Rohre oder Leitungen befinden.

HINWEIS: Es werden maximale Abstände vorgegeben. Diese Angaben sind abhängig von der Gerätekonfiguration. Es kann vorkommen, dass Geräte derselben Kategorie weniger Abstand benötigen als andere. Zum Austausch der Wärmetauscherrohre ist ein Mindestabstand erforderlich.

Belüftung

Obwohl der Verdichter durch das Kältemittel gekühlt wird, gibt die Maschine während des Betriebs Wärme an die Umgebung ab. Daher sind Vorkehrungen für die Wärmeableitung aus dem Maschinenraum erforderlich. Die Belüftung muss so ausgelegt sein, dass die Umgebungstemperatur stets unter 40 °C liegt. Die Überdruckventile müssen gemäß den geltenden Vorschriften entlüftet werden. Siehe Abschnitt „Überdruckventile“. Im Maschinenraum müssen Vorkehrungen getroffen werden, um ein Absinken der Umgebungstemperatur unter 10 °C zu vermeiden.

Wasserablauf

Die Maschine muss in der Nähe eines Abflusses mit großem Fassungsvermögen aufgestellt werden, um das Entleeren der Wasserkammern bei vorübergehendem Abschalten z. B. für Reparaturen zu ermöglichen. Verflüssiger und Verdampfer sind mit Ablaufanschlüssen ausgerüstet. Siehe Abschnitt „Wasserrohrleitungen“. Die geltenden Vorschriften sind stets einzuhalten.

Maschinenabmessungen und -gewicht

Spezifische Abmessungsinformationen entnehmen Sie den Unterlagen (mit der Maschine mitgelieferte Dokumente).

Mechanische Installation

Aufstellung

Die Kühlmaschine sollte zum Bewegen von oben angehoben werden oder es sollten die für den Transport mit Gabelstaplern vorgesehen Öffnungen im Grundrahmen benützt werden. Weitere Details können der Modellnummer der Maschine entnommen werden. Angaben zum Hebegewicht der Maschinen und Schwerpunkt finden Sie in den (Hebe-)Zeichnungen im Lieferumfang der Maschine. Weitere Angaben zum Anbringen des Hebezeugs finden sich auf einem Schild an der Maschine.

WARNUNG Anweisungen zum Anheben und Bewegen!

Zugbänder (Ketten oder Seile) nur in der abgebildeten Weise verwenden. Die Tragbalken müssen so positioniert werden, dass die Zugbänder die Seitenflächen der Maschine nicht berühren. Jedes einzelne Zugband (Kette oder Seil) muss das gesamte Maschinengewicht tragen können. Die Maschine zuerst wenig anheben, um sicherzustellen, dass es beim Anheben nicht in Schräglage gerät. Möglicherweise sind die Zugbänder (Ketten oder Seile) ungleich lang. Passen Sie die Seil-/Kettenlängen so an, dass die Maschine horizontal angehoben wird. Da der Schwerpunkt der Maschine weit oben liegt, muss ein Kippsicherungsband (Kette oder Seil) angebracht werden. Zum Sichern der Maschine gegen Kippen ein Band (Kette oder Seil) wie dargestellt um das Ansaugrohr des Verdichters schlingen. Das Band sollte nicht gespannt, aber auch nicht zu locker sein. Werden diese Vorschriften zum Anheben nicht eingehalten, können Tod, schwere Verletzungen oder Schäden an der Maschine die Folge sein.

Anheben der Maschine

Ketten oder Kabel an dem Tragbalken gemäß mit der Maschine mitgelieferten Hebezeichnung anbringen. Die Tragbalken MÜSSEN so positioniert werden, dass die Zugbänder die Seitenflächen des Geräts nicht berühren. Das Kippsicherungsband am Ansaugrohr des Verdichters im Kreis 2 anbringen. Passen Sie die Seil-/Kettenlängen so an, dass die Maschine horizontal angehoben wird.

Schwingungsdämpfung und Nivellierung

Installationsort/Befestigung

Ein schwingungsgedämpftes Betonfundament oder Einzelfundamente für jeden der vier Befestigungspunkte herstellen. Die Maschine direkt auf diesem Unterbau befestigen. Bei der Nivellierung dient die Grundschiene des Stahlrahmens als Bezugspunkt. Die Maschine muss mit einer max. Toleranz von 5 mm über die ganze Länge und Breite eben stehen. Bei Bedarf Unterlegplatten zum Ausrichten verwenden.

Montage der (optionalen) Neopren-Unterlagen

Die Neopren-Unterlagen an jedem Befestigungspunkt anbringen. Die verschiedenen Unterlagen haben unterschiedliche Teilenummern und Farben.

1. Die Neopren-Unterlagen durch die Befestigungsschlitze in der Grundplatte auf dem Fundament befestigen. Dabei die Befestigungsschrauben der Unterlagen noch NICHT festziehen.

2. Die Befestigungslöcher am Boden der Maschine mit den Gewindebolzen auf den Schwingungsdämpfern ausrichten.
3. Die Maschine absetzen und mit den Unterlagen verschrauben. Der Versatz zu den Schwingungsdämpfern sollte nicht mehr als ca. 6,4 mm betragen.

Danach die Maschine vorsichtig nivellieren. Siehe Abschnitt „Nivellieren“.

Abschließend die Befestigungsschrauben der Neopren-Unterlagen festziehen.

HINWEIS

Abstandshalter entfernen

Bei allen RTWD 060-120 und RTUD 060-120 vor Inbetriebnahme der Maschine die beiden Transportsicherungen unter dem Ölabscheider einschließlich der vier Bolzen, wie in Abb. 2 gezeigt, entfernen und entsorgen. Werden die Transportsicherungen nicht entfernt, können laute Betriebsgeräusche entstehen und Schwingungen an das Gebäude übertragen werden.

Bei den RTUD 130-270 Tonnen-Maschinen vor der Inbetriebnahme die vier Transportsicherungssätze (jeder besteht aus zwei Sicherungen und einem Bolzen), die zwischen den Montagehaltern des Ölabscheiders sitzen, wie in Abb. 3 gezeigt, entfernen und entsorgen.

Werden die Transportsicherungen nicht entfernt, können laute Betriebsgeräusche entstehen und Schwingungen an das Gebäude übertragen werden.

Abbildung 2 – Ausbau der Transportsicherungen am Ölabscheider – RTWD und RTUD 060-120

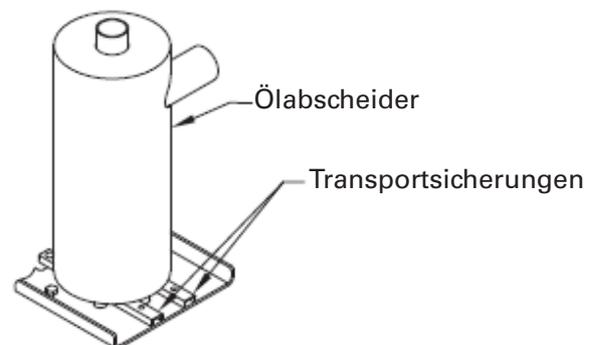
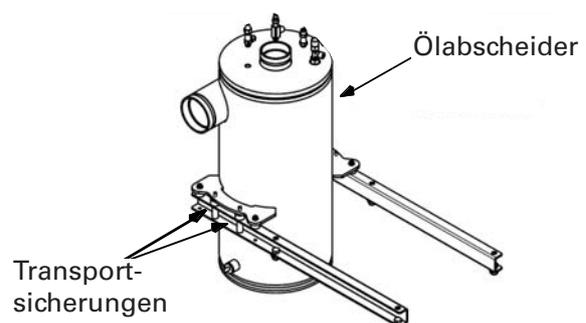


Abbildung 3 – Ausbau der Transportsicherungen am Ölabscheider – RTWD und RTUD 130-270



Anschlussleitungen des Verdampfers

Alle zur RTWD/RTUD-Maschine führenden Wasserleitungen müssen vor dem endgültigen Anschließen sorgfältig durchgespült werden. Die Komponenten und die Konfiguration sind von der jeweiligen Lage der Anschlüsse und der Wasserversorgung abhängig.

ACHTUNG Schäden am Verdampfer!

Für die Kaltwasseranschlüsse am Verdampfer dürfen nur Anschlüsse mit "gerilltem Rohr" verwendet werden. Die Anschlüsse dürfen nicht geschweißt werden, da die dabei entstehende Hitze zu Rissen im Gusseisen der Wasserkammern führen kann. Um Schäden an Komponenten des Kaltwasserkreises zu vermeiden, darf der max. Betriebsdruck des Verdampfers 10 bar nicht überschreiten.

ACHTUNG Beschädigung von Maschinenteilen möglich!

Wenn eine handelsübliche säurehaltige Lösung zum Durchspülen verwendet wird, muss die Maschine mit Hilfe einer Umgehungsleitung (Bypass) vom Wasserkreislauf getrennt werden, um Schäden an Komponenten des Verdampfers zu vermeiden.

ACHTUNG Das Wasser muss ordnungsgemäß aufbereitet sein!

Die Verwendung von nicht oder unzureichend aufbereitetem Wasser kann in der Kühlmaschine zur Kesselsteinbildung, Erosion, Korrosion, Algenbefall oder Schlickbildung führen. Es wird empfohlen, mit Unterstützung durch einen Fachmann bzw. eine Fachfirma eventuell erforderliche Maßnahmen zur Wasseraufbereitung zu prüfen. Trane haftet nicht für Probleme mit der Anlage, die auf die Verwendung von unzureichend aufbereitetem, salzhaltigem oder brackigem Wasser zurückzuführen sind.

ACHTUNG Rohrfilter verwenden!

Um Schäden am Verdampfer oder Verflüssiger zu vermeiden und um die Komponenten vor Verschmutzung durch wassergebundene Partikel zu schützen, müssen in die Wasserzuleitungen Siebfilter eingebaut werden. Trane übernimmt keine Haftung für Schäden am Gerät, die ihre Ursache in Verschmutzungen haben, die mit dem Wasser eingebracht wurden.

Wasserablauf

Die Maschine muss in der Nähe eines Abflusses mit großem Fassungsvermögen aufgestellt werden, um das Entleeren der Wasserkammern bei vorübergehendem Abschalten z. B. für Reparaturen zu ermöglichen. Verflüssiger und Verdampfer sind mit Ablaufanschlüssen ausgerüstet. Siehe Abschnitt „Wasserrohrleitungen“. Die geltenden Vorschriften sind stets einzuhalten. Am Rücklauf des Verdampfers ist ein Entlüftungsventil installiert. Weitere Entlüftungsventile müssen an allen Hochpunkten des Kaltwassersystems vorgesehen werden. Manometer zur Überwachung des Kaltwasserdrucks an Ein- und Auslass sind in entsprechender Zahl zu installieren. Vor den Manometerleitungen müssen Absperrventile installiert werden, um die Manometer vom System zu trennen, solange sie nicht benutzt werden. Durch die Verwendung von Gummi-Schwingungsabsorbern für die Wasserleitungen kann die Übertragung von

Schwingungen vermieden werden. Bei Bedarf können Thermometer in den Leitungen installiert werden, um die Ein- und Austrittstemperatur des Wassers zu kontrollieren. In der Wasseraustrittsleitung muss ein Regulierventil zum Ausgleichen des Volumenstroms installiert werden. In der Wasserein- und -austrittsleitung müssen Absperrventile installiert werden, damit der Verdampfer für Wartungsarbeiten vom Wasserkreislauf getrennt werden kann. In die Wasserzuleitung muss ein Siebfilter eingebaut werden, um zu verhindern, dass mit dem Wasser Schmutz in den Verdampfer eingebracht wird.

Umkehren der Wasserkammern

Die Position der Wasserkammern an Verdampfer und Verflüssiger kann nicht verdreht oder umgekehrt werden. Jede Veränderung an den Wasserkammern führt zu geringerer Leistung, schlechter Ölverteilung und zu einem möglichen Auffrieren des Verdampfers.

Rohrleitungskomponenten des Verdampfers

Zu den „Komponenten des Rohrnetzes“ zählen alle Vorrichtungen und Regeleinrichtungen, die für eine korrekte Funktion des Wassersystems und den sicheren Betrieb der Kältemaschine sorgen. Die Komponenten und ihre Lage sind unten angegeben.

Kaltwasserzuleitungen - bauseits installiert

- Entlüftung (zum Entlüften des Systems)
- Manometer mit Absperrventilen
- Schwingungsabsorber
- Absperrventile
- Thermometer (bei Bedarf)
- Entleerungs-T-Stücke
- Druckbegrenzungsventil
- Rohrfilter

ACHTUNG Rohrfilter verwenden!

Um Schäden am Verdampfer oder Verflüssiger zu vermeiden und um die Komponenten vor Verschmutzung durch wassergebundene Partikel zu schützen, müssen in die Wasserzuleitungen Siebfilter eingebaut werden. Trane übernimmt keine Haftung für Schäden am Gerät, die ihre Ursache in Verschmutzungen haben, die mit dem Wasser eingebracht wurden.

Kaltwasserableitungen - bauseits installiert

- Entlüftung (zum Entlüften des Systems)
- Manometer mit Absperrventilen
- Schwingungsabsorber
- Absperrventile
- Thermometer
- Entleerungs-T-Stücke
- Strömungswächter
- Abgleichventil

Anschlussleitungen des Verdampfers

Vorrichtungen zum Durchflussnachweis bei der Verdampferentleerung

Der Installateur muss Strömungswächter oder Differenzdruckschalter mit Pumpenverriegelung vorsehen, die den Wasserdurchfluss im System bestätigen. Zum Schutz der Wasserkühlmaschine müssen Strömungswächter für Kaltwasser- und Kühlwasserkreisläufe in Serie mit den Wasserpumpensperren installiert und verdrahtet werden (siehe Abschnitt „Installation – Elektrisch“). Spezielle Anschlüsse und Schaltpläne werden zusammen mit der Maschine geliefert.

Die Strömungswächter müssen den Verdichter abschalten bzw. das Einschalten des Verdichters verhindern, wenn der Druck eines der Wassersysteme unter den in den Druckabfalldiagrammen dargestellten Mindestwert fällt. Die Herstellerempfehlungen zur Auswahl und Installation der Strömungswächter sollten befolgt werden. Allgemeine Richtlinien für die Installation von Strömungswächtern sind unten aufgeführt.

ACHTUNG!

Beschädigung des Verdampfers!

Bei allen RTWD-RTUD-Maschinen MÜSSEN die Kaltwasserpumpen vom Trane CH530 gesteuert werden, um schwerwiegende Frostschäden des Verdampfers zu verhindern.

- Den Strömungswächter in aufrechter Position montieren, mit geradem, horizontalem Rohrverlauf (mind. 5-facher Rohrdurchmesser) auf beiden Seiten des Strömungswächters.
- Den Strömungswächter nicht in der Nähe von Krümmern, Öffnungen oder Ventilen installieren.

HINWEIS: Der Pfeil auf dem Strömungswächter muss in Richtung des Wasserdurchflusses zeigen.

- Um Instabilität zu vermeiden, das Wassersystem vollständig entlüften.

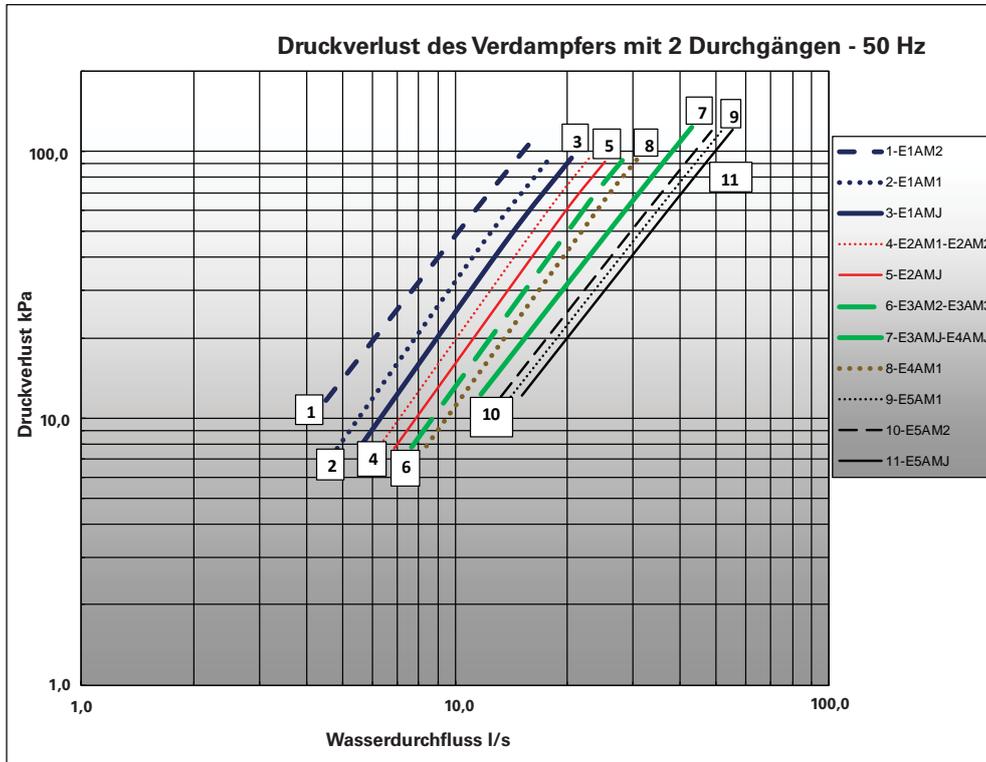
HINWEIS: Die CH530-Einheit sendet ein Signal zur Abschaltverzögerung von 6 Sekunden an den Strömungswächter, bevor die Maschine aufgrund einer Strömungsverlust-Diagnose abgeschaltet wird. Sollte die Maschine weiterhin aufgrund von Fehlerdiagnosen abgeschaltet werden, ist ein Fachbetrieb hinzuzuziehen.

- Den Schalter so einstellen, dass er geöffnet wird, sobald der Wasserdurchfluss unter den Mindestwert fällt. Siehe Mindest-Durchflussmengen bei spezifischen Durchgangsarrangements in der Tabelle „Allgemeine Daten“. Die Kontakte der Strömungswächter sind geschlossen, wenn der Wasserdurchfluss nachgewiesen ist.

Hinweis: Um Schäden am Verdampfer zu vermeiden, sollte für das Aus- und Einschalten des Systems nicht der Wasserdurchflusswächter verwendet werden.

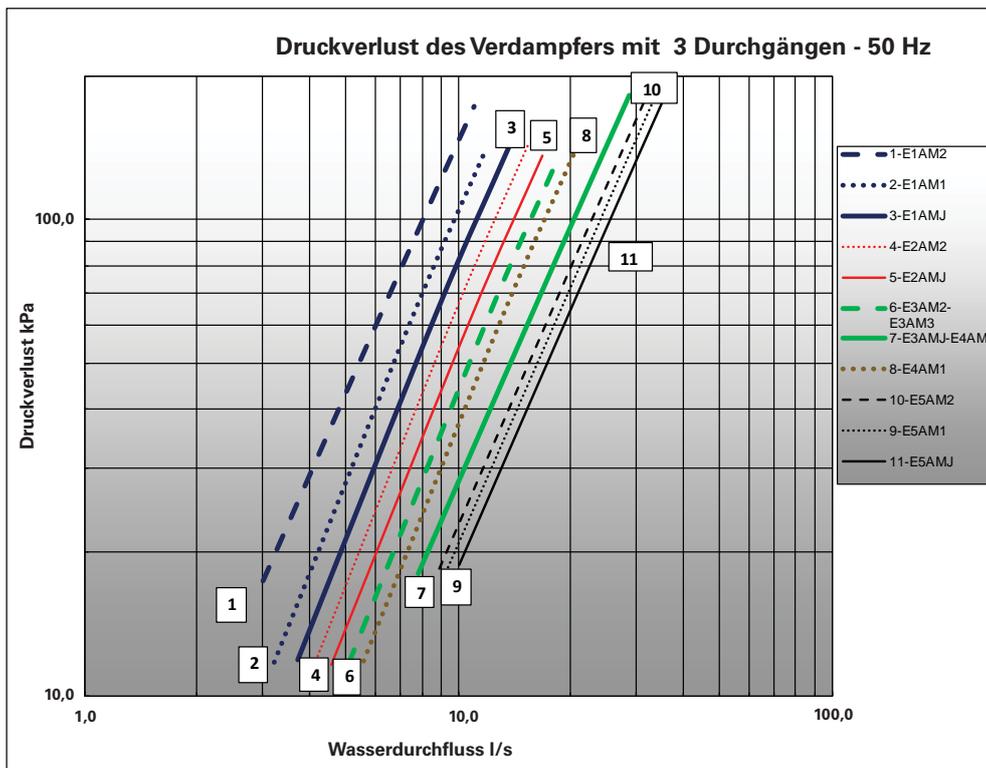
Anschlussleitungen des Verdampfers

Abbildung 4 – Druckverlustkurve des Verdampfers mit 2 Durchgängen



Verdampfer der Maschine und Grenzwerte gemäß allgemeiner Datentabelle auswählen.

Abbildung 5 – Druckverlustkurve des Verdampfers mit 3 Durchgängen



Verdampfer der Maschine und Grenzwerte gemäß allgemeiner Datentabelle auswählen.

Rohranschlüsse des Verflüssigers

Die Wasserein- und Auslasstypen des Verflüssigers, sowie deren Größen und Lage sind unter Abmessungen und Gewichte angegeben. Der Druckverlust im Verflüssiger ist in Abbildung 6 dargestellt.

Rohrleitungskomponenten des Verflüssigers

Die Komponenten und die Führung der Verflüssigerleitungen sind von der jeweiligen Lage der Anschlüsse und der Wasserversorgung abhängig. Die Funktion der einzelnen Komponenten der Verflüssigerleitungen entspricht denjenigen der Verdampferleitungen, wie unter „Anschlussleitungen des Verdampfers“ beschrieben. Zusätzlich sollte bei Kühlturmsystem ein manuelles oder automatisches Bypass-Ventil vorgesehen werden, das den Wasserdurchfluss so regelt, dass der Verflüssigungsdruck aufrechterhalten bleibt. Verflüssigersysteme, die an ein Brunnen- oder öffentliches Wassernetz angeschlossen sind, sollten mit einem Druckreduzierungs- und einem Mengenregelventil ausgerüstet werden. Das Druckreduzierungsventil hat die Aufgabe, den Druck des Wassers, das in den Verflüssiger strömt, zu reduzieren. Dies ist jedoch nur nötig, wenn der Wasserdruck 10 bar übersteigt. Denn in diesem Fall können die Dichtungsscheiben- und Sitze des Mengenregelventils beschädigt werden, weil der Druck im Ventil zu stark abfällt und aufgrund der konstruktiven Gegebenheiten des Verflüssigers. Der Verflüssiger ist auf der Wasserseite auf 10 bar ausgelegt.

ACHTUNG Beschädigung von Maschinenteilen möglich!

Um Schäden am Verflüssiger oder dem Regelventil zu vermeiden, sollte der Wasserdruck im Verflüssiger 10 bar nie übersteigen. Das optionale Mengenregelventil hält den Verflüssigungsdruck und die Temperatur aufrecht, indem es die Wasserdurchflussmenge im Verflüssiger in Abhängigkeit vom Auslassdruck des Verdichters regelt. Das Regelventil muss bei der Inbetriebnahme eingeregelt werden. Näheres zur Temperaturregelung des Verflüssigerwassers siehe RLC-PRB021-EN .

Hinweis: Über-T-Stücke mit Stopfen können die Verflüssigerrohre chemisch gereinigt werden. Die Rohrleitungen des Verflüssigers müssen entsprechend den örtlich geltenden Vorschriften und Gesetzen ausgeführt werden.

Entwässerung der Verflüssiger

Das Gehäuse der Verflüssiger kann entwässert werden. Hierzu müssen die Entleerungsstopfen am Boden der Verflüssigerköpfe entfernt werden. Wenn zusätzlich die Entlüftungsstopfen auf der Oberseite der Verflüssigerköpfe entfernt werden, erleichtert dies die vollständige Entleerung. Für den Transport werden die Entleerungsstopfen des Verflüssigers entfernt und zusammen mit dem Entleerungsstopfen des Verdampfers in einem Plastikbeutel im Schaltschrank verstaut. Wenn an die Entleerungsöffnungen des Verflüssigers geeignete Entleerungsleitungen angeschlossen werden, ist die Entleerung auch im Betrieb möglich. Wenn nicht, müssen die Entleerungsstopfen angebracht werden.

ACHTUNG! Bei Anwendungen mit niedriger Wassertemperatur am Verdampferauslass besteht die Gefahr einer Vereisung des Verflüssigers, wenn kein Glykol auf der Verflüssigerseite verwendet wird.

Wasserregelventil

Wasseraufbereitung

Die Verwendung von nicht oder unzureichend aufbereitetem Wasser in dieser Kältemaschine kann den Betrieb beeinträchtigen und zu Schäden an den Rohren führen. Daher muss mit Hilfe eines Spezialisten festgestellt werden, ob eine Aufbereitung des Wassers erforderlich ist. Das folgende Hinweisschild ist an jeder RTWD-Maschine angebracht:

ACHTUNG Das Wasser muss ordnungsgemäß aufbereitet sein! Die Verwendung von nicht oder unzureichend aufbereitetem Wasser kann in der Kühlmaschine zur Kesselsteinbildung, Erosion, Korrosion, Algenbefall oder Schlickbildung führen. Es wird empfohlen, mit Unterstützung durch einen Fachmann bzw. eine Fachfirma eventuell erforderliche Maßnahmen zur Wasseraufbereitung zu prüfen. Trane haftet nicht für Probleme mit der Anlage, die auf die Verwendung von unzureichend aufbereitetem, salzhaltigem oder brackigem Wasser zurückzuführen sind.

Bei Kaltwasseraustrittstemperaturen unter 3,3 °C muss die Maschine mit ausreichendem Frostschutz (Glykolyt und Konzentration) betrieben werden, und zwar sowohl im Verdampfer als auch im Verflüssigerkreis.

Wasserdruck-Manometer

Vor Ort installierte Druckmesser (falls sinnvoll, mit Verteilern) an den RTWD-Maschinen. Manometer oder Ventile in geraden Leitungsabschnitten installieren, nicht in der Nähe von Bögen usw. Die Manometer auf gleicher Höhe an den Gehäusen installieren. Zum Ablesen von Manometern mit Verteilern ein Ventil öffnen und das andere schließen (je nach Ablesung). Auf diese Weise werden Fehler aufgrund unterschiedlich kalibrierter Manometer, die auf unterschiedlicher Höhe angebracht sind, vermieden.

Wasserdruckbegrenzungsventile

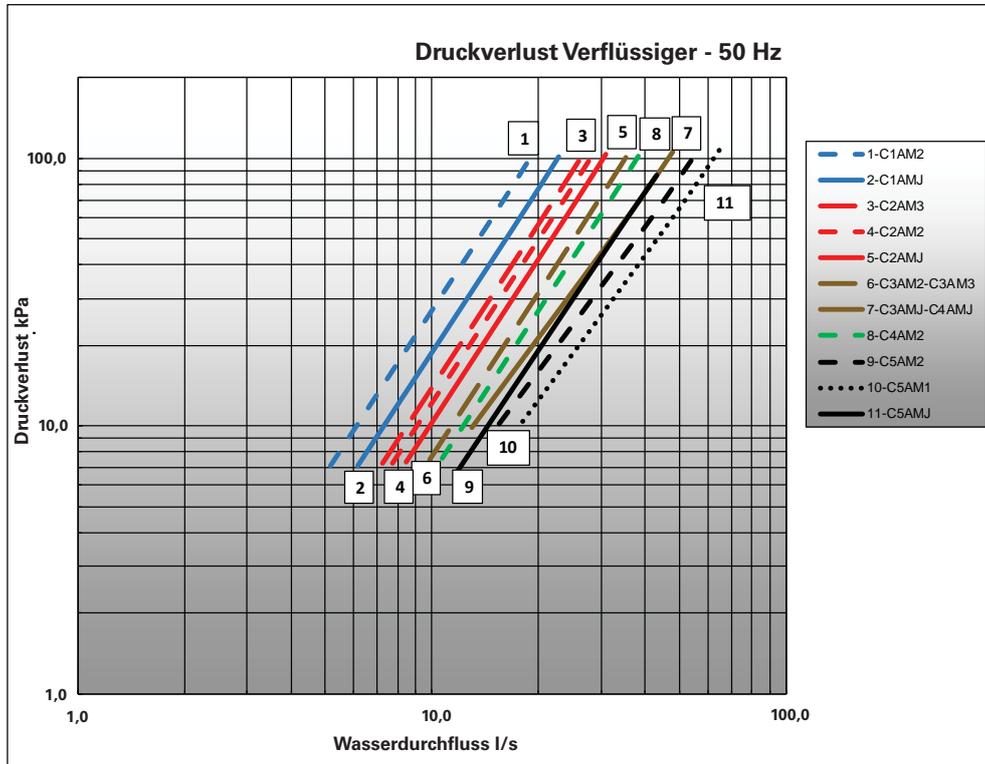
In die Kaltwasser-Auslassleitungen des Verflüssigers und des Verdampfers müssen Überdruckventile eingebaut werden. Wasserkammern mit aufgesetzten Absperrventilen tendieren dazu, bei einer Erhöhung der Wassertemperatur hydrostatische Drücke aufzubauen. Siehe entsprechende Vorschriften für Installationsanweisungen von Druckbegrenzungsventilen.

ACHTUNG Vermeiden Sie Schäden am Gehäuse!

Zur Vermeidung von Schäden müssen im Wassersystem sowohl des Verdampfers als auch des Verflüssigers Überdruckventile installiert werden.

Rohranschlüsse des Verflüssigers

Abbildung 6 – Druckverlustkurven Verflüssiger



Verflüssiger der Maschine und Grenzwerte gemäß allgemeiner Datentabelle auswählen.

Überdruckventile

Entlüften des Kältemittel-Überdruckventils

Um Verletzungen durch Einatmen von R134- oder R1234ze-Gas zu vermeiden, darf Kältemittel nicht beliebig abgelassen werden. Wenn mehrere Wasserkühlmaschinen installiert sind, muss jede mit einer separaten Entlüftung für die Überdruckventile ausgerüstet sein. Die geltenden Vorschriften für Abblasleitungen sind einzuhalten.

Alle Abblasleitungen für Überdruckventile liegen im Verantwortungsbereich der mit der Installation beauftragten Firma.

Hinweis: Überdruckventile sind, nachdem sie einmal geöffnet haben, häufig nicht mehr ganz dicht.

Entlüften des Verflüssiger-Überdruckventils

Alle Kreise von RTWD-Geräten sind mit Überdruckventilen ausgerüstet, die an Leitungen angeschlossen sein müssen, die ins Freie führen. Die Ventile sitzen an der Oberseite der Verflüssiger. Die Abblasleitungen für Überdruckventile sind nach den örtlich geltenden Vorschriften zu dimensionieren.

Hinweis: Die Länge der Abblasleitungen darf die in den örtlich geltenden Vorschriften vorgegebene Länge nicht überschreiten. Falls sie länger sind, als für diese Leitungsdimension entsprechend der geltenden Vorschriften zulässig, muss der nächst größere Rohrquerschnitt gewählt werden.

Die RTUD-Maschinen sind auf der Hochdruckseite nicht mit Überdruckventilen für das Kältemittel ausgerüstet. Sicherheitsventile an Kältemittelleitungen und Verflüssiger dürfen nicht höher als 25 bar eingestellt werden.

ACHTUNG Beschädigung von Maschinenteilen möglich!

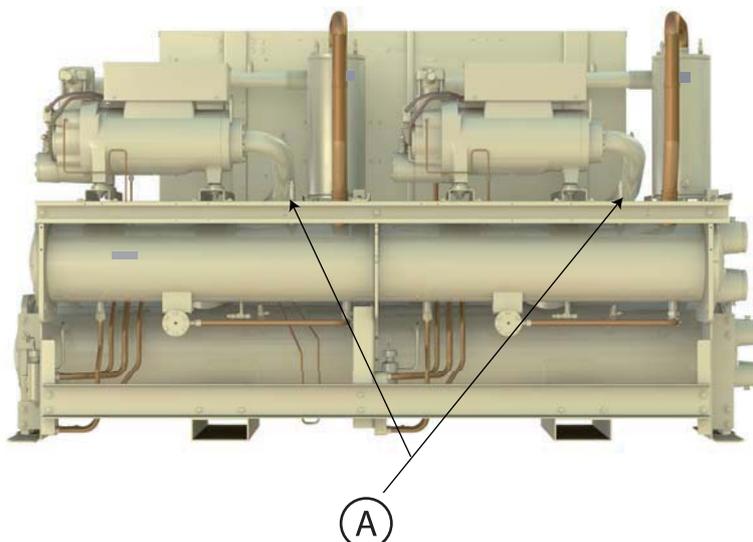
Zur Vermeidung von Leistungsverlusten und Schäden am Überdruckventil sind die geltenden Vorschriften für die Abblasleitungen unbedingt einzuhalten. Der Sollwert für das Auslösen des Überdruckventils der RTWD ist ein Differenzdruck von 21 bar. Das Ventil schließt nach dem Öffnen selbsttätig, wenn sich der Druck auf ein sicheres Maß abgebaut hat. Alle Überdruckventile der Maschine in einer gemeinsamen Abblasleitung zusammenführen. An der tiefsten Stelle der Abblasleitung ein Ventil zum Ablassen von Kondensat anbringen, das sich in der Leitung ansammeln kann.

WARNUNG Enthält Kältemittel!

Im System zirkulieren Öl und Kältemittel unter Hochdruck. Vor dem Öffnen des Systems Kältemittel durch Rückgewinnung drucklos machen. Angaben zum jeweiligen Kältemitteltyp finden sich auf dem Typenschild. Nicht freigegebene Kältemittel, Kältemittel-Ersatzstoffe oder Kältemittelzusätze dürfen nicht verwendet werden. Der unsachgemäße Umgang mit oder die Verwendung von Kältemitteln ohne Freigabe, Kältemittel-Ersatzstoffen oder Kältemittelzusätzen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen bzw. zu Maschinenschäden führen. Wenn mehrere Wasserkühlmaschinen installiert sind, muss jede mit einer separaten Entlüftung für die Überdruckventile ausgerüstet sein. Die geltenden Vorschriften für Abblasleitungen sind einzuhalten.

Hinweis: Die Maschinen können mit dem optionalen „Doppel-Überdruckventil“ bestellt werden. Die Ziffer 16 der Modellnummer ist dann eine „2“. RTWD-Maschinen mit dieser Option sind mit insgesamt 4 Überdruckventilen ausgerüstet.

Abbildung 7 – Überdruckventile der Verflüssiger



A = Überdruckventile der Verflüssiger

Installation eines Splitsystems

Installation einer RTUD-Maschine

Die Installation eines Splitsystems ist eine wirtschaftliche Möglichkeit, den Kaltwasserbedarf für die Kühlung eines Gebäudes zu decken. Dies gilt besonders für Neubauten.

Ablassen der Stickstoff-Sicherheitsfüllung

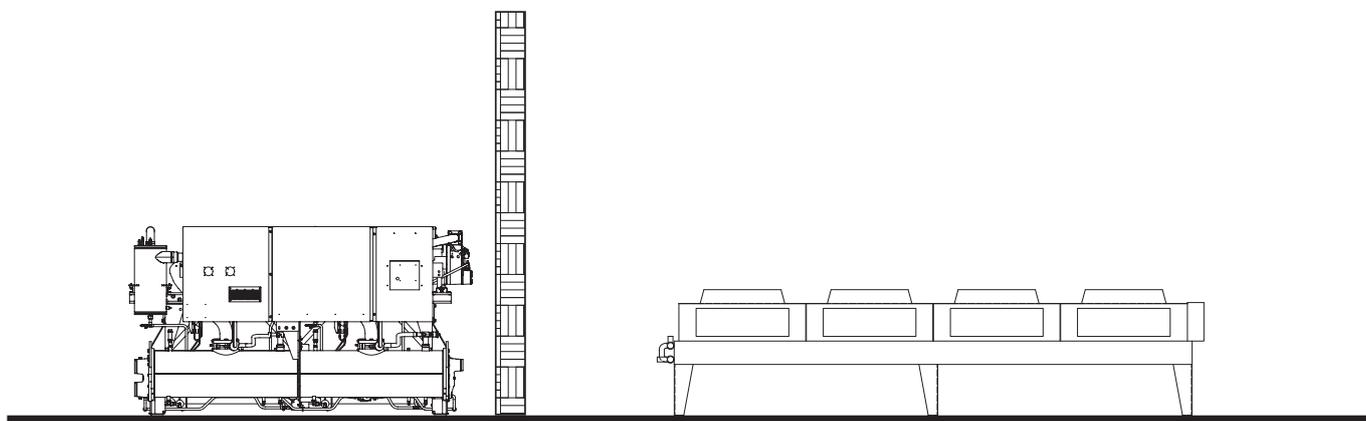
Die Stickstoff-Sicherheitsfüllung kann in die Luft abgelassen werden.

ACHTUNG! Den Raum beim Ablassen der Stickstoff-Sicherheitsfüllung gut lüften. Den Stickstoff nicht einatmen.

Anwendungsbeispiele

Auf gleicher Höhe

Abbildung 8 – Auf gleicher Höhe



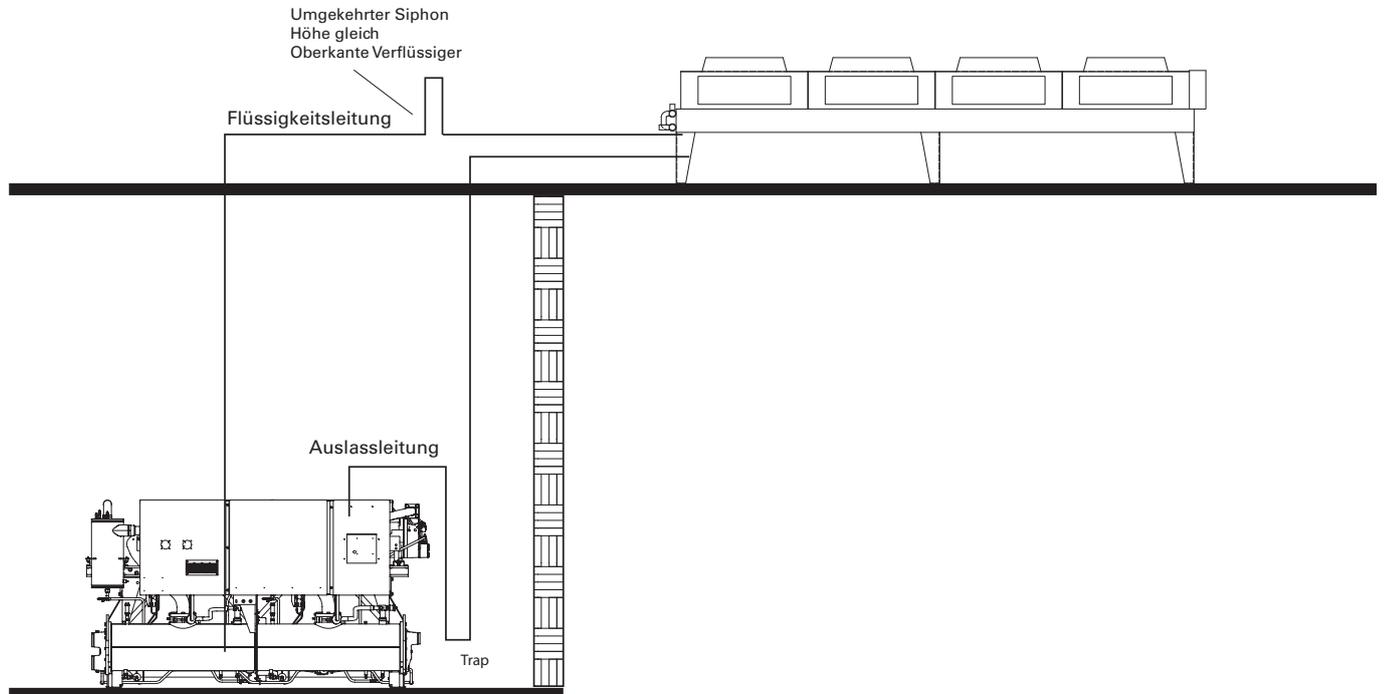
EINSCHRÄNKUNGEN

- Die Gesamtentfernung zwischen den Komponenten sollte ein Maß von 61 m (tatsächlich) oder 91 m (äquivalent) nicht überschreiten.
- Die Flüssigkeitsleitung darf eine Höhe von 4,5 m über dem Sockel des luftgekühlten Verflüssigers nicht überschreiten.
- Wenn die Öableitung mehr als 3 m (tatsächlich) horizontal über der RTUD-Maschine verläuft, wird empfohlen, am Auslass des Ölabscheiders einen Siphon auszubilden.

Installation eines Splitsystems

Verflüssiger über dem Verdichter der Kühlmaschine

Abbildung 9 – Verflüssiger über dem Verdichter der Kühlmaschine



EINSCHRÄNKUNGEN

- Die Gesamtdistanz zwischen den Komponenten sollte ein Maß von 61 m (tatsächlich) oder 91 m (äquivalent) nicht überschreiten.
- Ein Höhenunterschied von mehr als 30 m (tatsächlich) senkt den Wirkungsgrad um 2 %.

Installation eines Splitsystems

Systemkonfiguration

Das System kann in jeder der in Abbildung 8 und 9 dargestellten Grundkonfigurationen erstellt werden. Die Konfiguration und die damit verbundene Höhendifferenz sowie die Gesamtdistanz zwischen der RTUD und dem luftgekühlten Verflüssiger sind entscheidende Faktoren für die Dimensionierung der Flüssigkeits- und Auslassleitungsquerschnitte. Auch die tatsächlich benötigte Kältemittel- und Ölmengen werden dadurch beeinflusst. Bestimmte physikalischer Grenzen müssen deshalb eingehalten werden. Andernfalls kann das System nicht die geplante Leistung erbringen. Bitte beachten Sie folgende Einschränkungen:

1. Die Bemessung der Ölableitung richtet sich nach der Wassertemperatur am Verdampferauslass.
2. Die Gesamtdistanz zwischen RTUD und luftgekühltem Verflüssiger darf das Maß von 61 m (tatsächlich) oder 91 m (äquivalent) nicht überschreiten.
3. Senkrechte Leitungen dürfen eine Höhe von 4,5 m über dem Sockel des luftgekühlten Verflüssigers nicht überschreiten.
4. Der Höhenunterschied von senkrechten Abschnitte der Ölableitung darf das 30 m (tatsächlich) nicht überschreiten. Andernfalls sinkt der Wirkungsgrad um mindestens 2 %.
5. Empfohlene Anordnung von Siphons siehe Abbildung 9.
6. Der Kreis 1 am Verflüssiger muss an den Kreis 1 der RTUD-Maschine angeschlossen werden.

ACHTUNG

Beschädigung von Maschinenteilen möglich!

Werden die Kreise über Kreuz angeschlossen, kann dies zu schweren Schäden an den Geräten führen.

Äquivalente Leitungslänge

Um den Querschnitt bauseits installierter Flüssigkeits- und Ölableitungen zu bemessen, müssen als erstes die äquivalenten Rohrlängen für jede Leitung ermittelt werden. Außerdem ist der zusätzliche Widerstand von Bögen, Ventilen usw. in die Berechnung einzubeziehen. Als erster Annäherungswert kann angenommen werden, dass die äquivalente Länge einer Leitung das 1,5-fache seiner tatsächlichen Länge ist.

HINWEIS: In Tabelle 10 finden sich die äquivalenten Längen für verschiedene Ventile und Formteile, die nicht aus Stahl bestehen. Bei der Berechnung der äquivalenten Länge können die Leitungen der Maschine selbst außer Acht gelassen werden. Nur bauseits verlegte Leitungen sind zu berücksichtigen.

ACHTUNG! Die RTUD ist nur eine Komponente der gesamten Installation. Sie verfügt über einen eigenen Überdruckschutz, der auf 23 bar eingestellt ist. Der für die Lieferung des Verflüssigers und die zugehörigen Kältemittelleitungen verantwortliche Installateur ist für die Installation aller Schutzvorrichtungen verantwortlich, die nach der Druckgeräte-richtlinie für den Auslegungsdruck des installierten Verflüssigers erforderlich sind. Alle zwingend zu erfüllenden Anforderungen der Druckgeräte-richtlinie für diese Installation können dem Dokument PROD-SVX01_XX entnommen werden, das mit dieser Wasserkühlmaschine geliefert wurde.

Tabelle 10 – Äquivalente Längen von Ventilen und Formteilen, die nicht aus Stahl bestehen

Leitungsdurchmesser Zoll, AD	Kugelventil (m)	Eckventil (m)	Bogen mit kleinem Radius (m)	Bogen mit großem Radius (m)
1 1/8	27	8,8	0,8	0,6
1 3/8	31	10,1	1,0	0,7
1 5/8	35	10,4	1,2	0,8
2 1/8	43	11,9	1,6	1,0
2 5/8	48	13,4	2,0	1,3
3 1/8	56	16,2	2,4	1,6
3 5/8	66	20,1	3,1	1,9
4 1/8	76	23,2	3,7	2,2

Installation eines Splitsystems

Bemessung der Flüssigkeitsleitung

Trane empfiehlt, die Flüssigkeitsleitung so dünn zu bemessen, wie es der mögliche Druckverlust zulässt. Das ist notwendig, um die Kältemittelmenge so gering wie möglich zu halten. Die Gesamtlänge zwischen den Komponenten sollte ein Maß von 61 m (tatsächlich) oder 91 m (äquivalent) nicht überschreiten.

Senkrechte Leitungen dürfen eine Höhe von 4,5 m über dem Sockel des luftgekühlten Verflüssigers nicht überschreiten. Die Flüssigkeitsleitung darf nicht im Gefälle verlegt werden. Bei der Bemessung muss durch Nachberechnung sichergestellt werden, dass die Unterkühlung am Expansionsventil 2,8 °C nicht unterschreitet.

Flüssigkeitsleitungen werden in der Regel nicht isoliert. Wenn die Leitungen jedoch durch Räume mit hohen Temperaturen (z.B. Kesselraum) verlaufen, kann die Unterkühlung unter das erforderliche Maß fallen. Ist dies der Fall, müssen die Flüssigkeitsleitungen isoliert werden.

Die Verwendung eines Sammlers in der Flüssigkeitsleitung wird nicht empfohlen, da sich dadurch das Gesamt-Kältemittelvolumen erhöht.

Hinweis: Für den Fall, dass die Stromversorgung des Expansionsventils ausfällt, darf die im Kältekreis enthaltene Kältemittelmenge das Fassungsvermögen des Verdampfers nicht übersteigen. Tabelle 11 enthält Angaben zur maximal zulässigen Kältemittelmenge für jeden Kreis.

Auslass- (Heißgas-) Leitung

Auslassleitungen sollten mit einem Gefälle von 12,5 mm pro 3 m horizontale Leitungslänge in Richtung des Heißgasflusses verlegt werden.

Die Bemessung der Auslassleitung richtet sich danach wie schnell das Öl zurücklaufen muss.

Auslassleitungen werden in der Regel nicht isoliert. Wenn eine Isolierung erforderlich ist, sollte diese für Temperaturen bis 110 °C (max. Auslasstemperatur) geeignet sein.

Hinweis: Die Auslassleitung muss bis deutlich unterhalb des Verdichterauslasses geführt werden, bevor sie ansteigt. Damit wird verhindert, dass Kältemittel in den Verdichter und den Ölabscheider zurückfließt, während die Maschine nicht in Betrieb ist. Details siehe Abbildungen 8 und 9.

Installation eines Splitsystems

Bemessung der Kältemittel-Betriebsfüllung

Die ungefähre Menge der Kältemittelfüllung muss anhand Tabelle 11 festgelegt werden. Anschließend muss das System in Betrieb gesetzt und der Flüssigkeitsstand am Schauglas beobachtet werden.

Hinweis: Die maximale Füllmenge kann die maximale Länge der Leitungen begrenzen. Aufgrund der maximal zulässigen Kältemittelfüllmenge können nicht alle Maschinen mit einer Leitungslänge von 61 m ausgeführt werden.

Um die ungefähre Füllmenge zu ermitteln, muss als Erstes anhand Tabelle 11 die erforderliche Füllmenge ohne die bauseitigen Leitungen ermittelt werden. Anschließend wird anhand Tabelle 12 die für die bauseitigen Leitungen erforderliche Füllmenge ermittelt. Die ungefähre Füllmenge ist also die Summe der Werte aus Tabelle 11 und Tabelle 12.

Tabelle 11 – Kältemittelfüllung des Systems

Tonnen	Max. Füllmenge Maschine Kreis 1 (Kg)	Max. Füllmenge Maschine Kreis 2 (Kg)
60	144	144
70	140	140
80	140	140
90	160	160
100	160	160
110	157	157
120	156	156
130	180	180
140	177	177
160	173	173
170	177	177
180	170	170
190	177	177
200	191	191
220	189	189
250	185	185

Tabelle 12 – Füllmenge der bauseits installierten Leitungen

Rohr AD	Auslassleitung (kg)	Flüssigkeitsleitung (kg)
1 1/8	-	18,6
1 3/8	-	28,1
1 5/8	-	40,0
2 1/8	3,6	69,9
2 5/8	5,9	-
3 1/8	8,2	-
4 1/8	14,5	-

Hinweis: Die in Tabelle 12 angegebenen Kältemittelmengen beziehen sich auf eine Leitungslänge von 30 m. Die tatsächlich erforderliche Menge errechnet sich also proportional zur tatsächlichen Länge der Leitungen.

Hinweis: Tabelle 12 geht von folgenden Werten aus: Flüssigkeitstemperatur = 41 °C; Sättigungsauslasstemperatur = 52 °C; Auslass-Überhitze = 16,7 °C.

HINWEIS

BEFÜLLEN VON KÄLTEMITTEL!

Beschädigung von Maschinenteilen möglich

Füllen Sie zusätzliches Kältemittel nur durch das Wartungsventil an der Flüssigkeitsleitung ein, keinesfalls über die Wartungsventile am Verdampfer. Und stellen Sie sicher, dass während der Befüllung Wasser durch den Verdampfer fließt. Andernfalls können Schäden am Gerät die Folge sein.

RTUD - Regelung der Kaltwasserdurchflussmenge

ACHTUNG

Beschädigung von Maschinenteilen möglich

Alle Kaltwasserpumpen von RTUD-Maschinen MÜSSEN vom Trane CH530 gesteuert werden, um schwerwiegende Frostschäden des Verdampfers zu verhindern.

Feststellung der Öfüllmenge

Die RTUD-Maschinen werden schon im Werk mit der für das System erforderlichen Ölmenge befüllt. Für die bauseits installierten Leitungen muss kein Öl hinzugefüllt werden.

Installationsbedingungen für Außenlufttemperaturfühler

Bei wassergekühlten RTWD-Maschinen ist der Außenlufttemperaturfühler optional, bei den RTUD-Kühlmaschinen mit Kompressor ist dieser Fühler jedoch zwingend erforderlich. Der Fühler liefert wichtige Informationen für die Steuerung des Verflüssigerventilators und wird für die Verriegelungsfunktion bei sehr tiefen Außentemperaturen benötigt. Der Temperaturfühler wird lose im Schaltschrank geliefert.

Es ist wichtig, dass der separate Außenlufttemperaturfühler am separaten luftgekühlten Verflüssiger so installiert wird, dass er die Eintrittstemperatur des Registers messen kann und gleichzeitig keinesfalls der Sonnenstrahlung ausgesetzt ist. Er sollte in einem Abstand von mindestens 5,1 cm von der Registerfläche und irgendwo zwischen den beiden Kältemittelkreisen angeordnet werden. Wenn die Verflüssiger von zwei Kältemittelkreisen physisch voneinander entfernt installiert sind oder ein Kreis teilweise die wärmere Abluft wieder ansaugt, sollte versucht werden, den Fühler so zu positionieren, dass er eine mittlere Temperatur zwischen den beiden Verflüssigern erfasst. Hinweis: Der mitgelieferte Fühler darf keinesfalls durch einen anderen ersetzt werden, da der Fühler im Werk genau auf die elektronische Steuerung abgestimmt wurde.

Installation eines Splitsystems

Für die Verbindung zwischen dem Fühler und dessen LLID-Modul im Schaltschrank der Kühlmaschine muss ein paarweise verdrehtes, geschirmtes Kabel verlegt werden. Da der Fühlerstromkreis ein analoger Schwachstromkreis der Klasse II ist, sollte er nicht nächster Nähe zu Last- oder Netzstromleitungen verlegt werden. Auf Verflüssigerseite müssen die Kabelanschlüsse wasserdicht hergestellt werden. Das Kabel sollte aus Gründen der Sicherheit und Haltbarkeit, und um die örtlichen Vorschriften einzuhalten, in regelmäßigen Abständen mit Kabelbindern oder ähnlichem gehalten werden.

Ventilatorsteuerung bei separaten luftgekühlten Verflüssigern

Die CH530-Gerätregler der RTUD-Kühlmaschinen mit Verdichter können optional die Ventilatoren von luftgekühlten Verflüssigern in 2 Kreisen flexibel und umfassend steuern. Neben der Möglichkeit, 2 bis 8 Ventilatoren mit fester Drehzahl pro Kreis (oder ein Mehrfaches davon) zu steuern, gibt es eine zusätzlich zu bestellende Option, die die Steuerung von mehreren Ventilatoren mit 2 Drehzahlstufen ermöglicht oder einer Kombinationen aus Ventilatoren mit variablen Drehzahlen/Antrieben und Ventilatoren mit fester Drehzahl. Dadurch ist auch bei sehr tiefen Temperaturen noch ein Betrieb möglich. Alternativ gibt es auch die Option, dass die Regler nur einzelne Kreise verriegeln (anstatt einer aktiven Ventilatorsteuerung). Dies ist eine mögliche Lösung, wenn die Ventilatoren (von anderen Reglern) unabhängig anhand des Ventilatordrucks oder des Differenzdrucks gesteuert werden. Wir empfehlen jedoch, sich für die integrierte Ventilatorsteuerung zu entscheiden, denn nur so ist ein optimaler Betrieb der Maschine gewährleistet.

Die Regler können separate, luftgekühlte Verflüssiger-Ventilatorsätze mit 2 bis 8 Ventilatoren pro Kreis (1 bis 8 Ventilatoren bei variabler Drehzahlsteuerung) steuern. Es werden auch Optionen für die folgenden Ventilatorsätze für Standardumgebungstemperaturen unterstützt: 1) alle Ventilatoren mit fester Drehzahl und 2) alle Ventilatoren mit zwei Drehzahlstufen. Daneben können auch die folgenden Ventilatorsätze für niedrige Außenlufttemperaturen unterstützt werden: 1) Ein Ventilator pro Kreis hat zwei Drehzahlstufen (die übrigen ein feste Drehzahl) und 2) Ein Ventilator pro Kreis arbeitet mit variabler Drehzahl, zum Beispiel mit einem variablen, frequenzgesteuerten Antrieb (VFD), die übrigen Ventilatoren arbeiten mit fester Drehzahl. Bei der Version mit drehzahlgeregeltem Ventilator werden der VFD-Ventilator und die Ventilatoren mit fester Drehzahl je nach Bedarf zu- und abgeschaltet. Damit ist bei jedem Kreis eine stufenlose Regelung des Luftstroms von 0 - 100 % möglich. Durch das Schließen der entsprechenden Relais werden der VFD-Ventilator und die erforderliche Anzahl von Ventilatoren mit fester Drehzahl gleichzeitig aktiviert, die zusammen mit einem Drehzahlsignal an den VFD genau den Luftvolumenstrom erzeugt, den der Hauptprozessor des CH530 berechnet hat. Die Auslegung der Ventilatorsätze kann für jeden Kreis unabhängig konfiguriert werden.

Da die Verflüssiger getrennt von der RTUD-Kühlmaschine mit Verdichter geliefert werden, ist im Schaltschrank des RTUD nichts für die Stromversorgung der Verflüssiger vorgesehen. Der Netztransformator der Kühlmaschinensteuerung ist nicht auf die Steuerspannung zusätzlicher Ventilatorschalterlasten ausgelegt. Die CH530-Gerätregler verfügen, wenn sie mit den entsprechenden Optionen bestellt wurden, über Relais, die auf Steuerspannungen ausgelegt sind, mit digitalen Niederspannungseingängen und analogen Niederspannungsausgängen, mit denen separate Schaltschütze und Drehzahlregler anderer Hersteller gesteuert werden können. Die im Schaltschrank der Kühlmaschine installierten Ventilatorsteuerungsrelais des CH530 dienen der Steuerung von Ventilatorschützen, die im Schaltschrank der separaten, luftgekühlten Verflüssiger eingebaut sind. Die Ventilatorsteuerungsrelais sind auf folgende Lasten ausgelegt: ohmsche Lasten bis 7,2 A, Steuerströme bis zu 2,88 A / 1/3 PS, 7,2 FLA bei 120 VAC, verschiedene Lasten bis zu 5 A bei 240 VAC. Für den Anschluss aller Verbindungsleitungen zu den separaten Verflüssigern sind im Schaltschrank der RTUD Schraubklemmen vorgesehen (außer für den Außenluftsensor, siehe weiter oben). Näheres hierzu findet sich in den Schaltplänen.

Für Ventilatoren mit fester und variabler Drehzahl sind jeweils eigene Steueralgorithmen eingerichtet. Bei Ventilatorsetzen mit variabler Drehzahl schaltet die Ventilatorsteuerung auf feste Drehzahl um, wenn ein digitales Eingangssignals eine Störung des VFD meldet. Außerdem wird mit einer Informationsdiagnosemeldung auf das Problem aufmerksam gemacht.

Weitere Informationen zur Steuerung finden sich in den Abschnitten des Kapitels „Steuerschnittstellen“

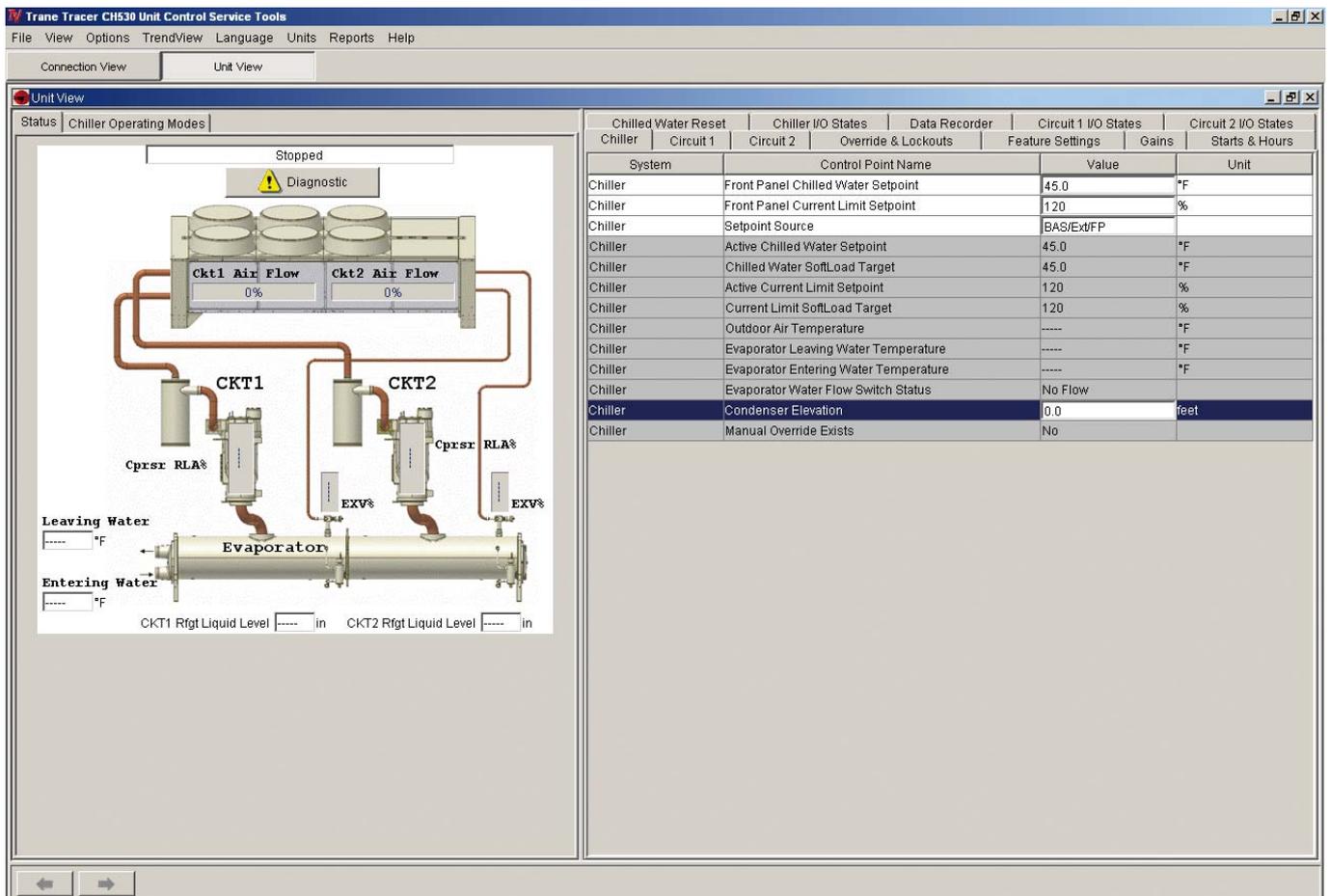
Installation eines Splitsystems

Eingabe der Höhendifferenz zwischen RTUD und Verflüssiger

Die Höhendifferenz muss bei der Inbetriebnahme einer RTUD-Kühlmaschine eingegeben werden und ist in TechView über den Geräteübersichts-Bildschirm zugänglich. Öffnen Sie das Register Geräteübersicht/ Kühlmaschine, wählen Sie die Einstellung Verflüssigerhöhe und geben Sie die Höhe in der entsprechenden Einheit ein. Siehe Abbildung 10. Beim Versand ist der Wert 0 und steht für die Höhendifferenz zwischen Unterkante Verflüssiger und Oberkante Verdampfer. Steht der Verflüssiger über dem Verdampfer, müssen Sie einen positiven Wert eingeben, steht er unterhalb, einen negativen. Die maximale zulässige Toleranz für den Schätzwert ist +/- 91 cm.

Nur wenn der Höhenbezug des Verflüssigers korrekt eingegeben ist, kann der Verdampfer ordnungsgemäß arbeiten. Wird die Höhendifferenz nicht korrekt eingegeben, können wiederholte Abschaltungen wegen zu niedrigem Druck, Abschaltungen wegen zu niedrigem Differenzdruck beim Einschalten oder große Lastschwankungen und eine mangelhafte Steuerung des Flüssigkeitsstand im Expansionsventil während des Betriebs die Folge sein.

Abbildung 10 – Eingabe der Höhendifferenz RTUD-Verflüssiger - TechView



System	Control Point Name	Value	Unit
Chiller	Front Panel Chilled Water Setpoint	45.0	*F
Chiller	Front Panel Current Limit Setpoint	120	%
Chiller	Setpoint Source	BAS/Ext/FP	
Chiller	Active Chilled Water Setpoint	45.0	*F
Chiller	Chilled Water SoftLoad Target	45.0	*F
Chiller	Active Current Limit Setpoint	120	%
Chiller	Current Limit SoftLoad Target	120	%
Chiller	Outdoor Air Temperature	-----	*F
Chiller	Evaporator Leaving Water Temperature	-----	*F
Chiller	Evaporator Entering Water Temperature	-----	*F
Chiller	Evaporator Water Flow Switch Status	No Flow	
Chiller	Condenser Elevation	0.0	feet
Chiller	Manual Override Exists	No	

Allgemeine elektrische Empfehlungen

Elektrische Teile

Beim Lesen dieses Handbuchs ist Folgendes zu beachten:

- Die gesamte bauseitige Verdrahtung muss den örtlichen Vorschriften, CE-Direktiven und Richtlinien entsprechen. Eine ordnungsgemäße Erdung (gemäß CE) ist stets sicherzustellen.
- Die folgenden Standardwerte – max. Stromaufnahme – Kurzschlussstrom – Anlaufstrom werden auf dem Typenschild angegeben.
- Die gesamte bauseitige Verdrahtung muss auf korrekte Anschlüsse und mögliche Kurz- oder Erdschlüsse überprüft werden.

Hinweis: Hinsichtlich spezifischer Stromlaufpläne oder Verbindungsinformationen stets die mit der Kühlmaschine oder dem Gerät mitgelieferten Schaltpläne konsultieren.

WARNUNG! Gefahr durch Kondensatorspannung!

Vor Wartungsarbeiten sind sämtliche Stromzufuhrkabel einschließlich externer Trennschalter abzuklemmen und die Motorstart/-betriebs- und AFD- (Adaptive Frequency™ Drive) Kondensatoren spannungsfrei zu machen. Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o. ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen.

Ausführung RTWD HSE

- Vor der Ausführung der Arbeiten am Schaltschrank des Geräts: Nach der AFD-Abschaltung (wird durch Erlöschen des Displays bestätigt) muss unbedingt eine Minute gewartet werden, bevor mit den Arbeiten am Schaltschrank begonnen wird.
- Vor Eingriffen in den AFD muss die auf dem Etikett des AFDs angegebene Zeit unbedingt abgewartet werden. Vor der Installation der Kühlmaschine in der Ausführung HSE, müssen potenzielle elektromagnetische Störungen in der Umgebung berücksichtigt werden. Folgendes muss beachtet werden:
 - a) die Umgebung über, unter und neben der Maschine, zum Beispiel: Schweißausrüstung oder andere Stromversorgungsleitungen, Steuerungsleitungen oder Signalgebungs- und Telefonkabel;
 - b) Empfänger und Geber, Radio und Fernsehen;
 - c) Computer und andere Steuerungsgeräte;
 - d) kritische Sicherheitsausrüstung, z. B. Schutzvorrichtungen für industrielle Ausrüstung;
 - e) Gesundheit von in der Nähe befindlichen Personen, die beispielsweise Herzschrittmacher oder Hörgeräte verwenden;
 - f) die Immunität von anderer in der Umgebung befindlicher Ausrüstung. Es muss dafür gesorgt werden, dass die anderen in der Umgebung verwendeten Materialien kompatibel sind. Dadurch sind möglicherweise zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich;

Falls magnetische Störungen erkannt werden, ist der Benutzer für die Problemlösung verantwortlich. Auf jeden Fall müssen die elektromagnetischen Störungen soweit verringert werden, bis sie keine Probleme mehr bereiten.

- Bei Antrieben mit variabler Drehzahl oder sonstigen energiespeichernden Komponenten von Trane oder anderen Herstellern in der entsprechenden Hersteller-Dokumentation nachschlagen, um die zulässigen Wartezeiten für das Entladen von Kondensatoren zu erhalten. Mit einem geeigneten Voltmeter prüfen, ob die Kondensatoren entladen sind.
- DC-Bus-Kondensatoren führen auch dann noch gefährliche Spannungen, nachdem die Stromzufuhr abgeklemmt wurde. Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o. ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen.

Bei Geräten mit Variable Frequency Drive (0 V Gleichstrom) nach dem Trennen der Stromversorgung zwanzig (20) Minuten warten, bevor interne Komponenten berührt werden.

Bei Nichtbefolgen dieser Sicherheitsanweisungen können schwere oder sogar tödliche Verletzungen die Folge sein.

Für zusätzliche Informationen hinsichtlich der sicheren Entladung von Kondensatoren siehe „Adaptive Frequency™-Antrieb- (AFD3) Kondensatorentladung“ und BAS-SVX19B-E4.

Gefährliche Spannung - Brennbares Flüssigkeit unter Druck!

Vor dem Abnehmen der Abdeckung des Kondensator-Anschlusskastens zur Wartung oder der Wartung der stromführenden Komponenten des Schaltschranks das KONDENSATORENTLADUNGS-SERVICEVENTIL SCHLIESSEN und sämtliche Stromzufuhrkabel einschließlich externer Trennschalter abklemmen. Alle Motorstart/-betriebs-Kondensatoren spannungsfrei machen.

Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o. ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen. Mit einem geeigneten Voltmeter prüfen, ob die Kondensatoren entladen sind.

Der Verdichter enthält heißes, unter Druck stehendes Kühlmittel. Die Motorklemmen fungieren als Dichtung für dieses Kühlmittel. Bei der Wartung darauf achten, die Motorklemmen NICHT zu beschädigen oder zu lösen.

Den Kondensator nicht ohne angebrachte Abdeckung des Anschlusskastens betreiben.

Bei Nichtbeachtung aller elektrischen Sicherheitsvorkehrungen können schwere oder sogar tödliche Verletzungen die Folge sein.

Allgemeine elektrische Empfehlungen

ACHTUNG! Zur Vermeidung von Korrosion, Überhitzung und generellen Beschädigungen ist der Geräteanschluss nur für Kupferleiter vorgesehen. Werden Mehrleiterkabel verwendet, muss zusätzlich ein Zwischenanschlusskasten installiert werden. Bei Kabeln aus anderen Materialien sind Verbindungsvorrichtungen für zwei Materialien Pflicht. Die Kabelverlegung im Steuerpaneel sollte vom Installateur auf einer von Fall-zu-Fall-Basis durchgeführt werden.

Elektroleitungen dürfen nicht mit anderen Komponenten, Verstrebungen oder Geräten in Berührung kommen. Die Kabel für die Steuerspannung (115 V) dürfen nicht zusammen mit Niederspannungsleitungen (< 30 V) in Kabelkanälen verlegt werden. Um Fehlfunktionen der Steuerung zu vermeiden, dürfen Niederspannungsleitungen (<30 V) nicht in Kabelkanälen mit Leitern von mehr als 30 Volt verlaufen.

WARNUNG!

Das gezeigte Warnschild ist an der Maschine befestigt und in Schaltplänen und schematischen Darstellungen abgedruckt. Die Warnhinweise sind strikt einzuhalten. Die Missachtung der Hinweise kann tödliche Verletzungen zur Folge haben.

ACHTUNG! Maschinen wie u. a. RTWD HSE dürfen nicht an den Nullleiter der Anlage angeschlossen werden. Die Maschinen sind mit folgenden Nullleiter-Konfigurationen kompatibel:

TNS	IT	TNC	TT
Standard	Spezial	Spezial	Standard*

* Schutz vor Differenzen sollte an Industriemaschinen mit aktuellem Stromverlust angepasst werden, der höher als 500 mA sein kann (mehrere Motoren und Frequenzantriebe).

Elektrische Daten

Die elektrischen Daten sind den Tabellen in diesem Kapitel zu entnehmen. Die Daten sind eine Funktion der Maschinenkonfiguration und der folgenden Stelle der Modellnummer

- Maschineneffizienz (Stelle 12)
- Maschinenanwendung (Stelle 15)
- Verdampferanwendung (Stelle 21)
- Verdichterstartertyp (Stelle 24)

Die folgenden Daten werden definiert

- Maximale Leistungsaufnahme der Maschine (kW)
- Nennstromaufnahme Gerät (Max. Verdichter + Steuerung)
- Anlaufstrom Gerät (Anlaufstrom des größten Verdichters + RLA des zweiten Verdichters + Steuerung)
- Leistungsfaktor des Geräteversatzes
- Trennschalter (A)
- Ölabschneider-Kurbelwellenheizung:
2 x 125 W unabhängig von der Größe RTWD/RTUD
- Verdichter-Kurbelwellenheizung:
2 x 150 W unabhängig von der Größe RTWD/RTUD
- Steuerkreis: Werkseitig installierter Transformator, alle Baugrößen RTWD/RTUD
- Kurzschlussstromstärke: max. 35 kA unabhängig von der Größe RTWD/RTUD

Für jeden Kreis

- Verdichtermotor RLA
- Verdichtermotor LRA
- max. Stromstärke Verdichtermotor
- Max. Leistungsaufnahme Verdichtermotor

Hinweis: Die Bemessung wird für eine Stromversorgung mit 400 V über 3 Phasen bei 50 Hz getroffen.

Tabelle 13 – RTWD Standardeffizienz – R134a

Baugröße		160	160	160	160	160	160	170	170	170	170	170	170
Gerätetyp	Stelle 12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Geräteanwendung	Stelle 15	A	A	A	B;C	A	B;C	A	A	A	B;C	A	B;C
Verda.-Anwendung	Stelle 21	1	1	2;3	*	2;3	*	1	1	2;3	*	2;3	*
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	B	Y	Y	B	B	Y	B	Y	Y	B	B
Verdichter	C1	M2 LoVi	M2 LoVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	N1 LoVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi
	C2	N1 LoVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 LoVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	98,0	98,0	98,0	132,8	98,0	132,8	116,8	116,8	116,8	160,8	116,8	160,8
	Motor LRA (A)	259,0	0,0	259,0	259,0	0,0	0,0	291,0	0,0	291,0	291,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	114,0	102,9	114,0	166,0	102,9	153,3	141,0	128,8	141,0	201,0	128,8	188,1
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	66,3	67,7	66,3	98,9	67,7	100,9	83,1	84,8	83,1	121,3	84,8	123,8
Kreis 2	Motor RLA (A)	116,8	116,8	116,8	160,8	116,8	160,8	116,8	116,8	116,8	160,8	116,8	160,8
	Motor LRA (A)	291,0	0,0	291,0	291,0	0,0	0,0	291,0	0,0	291,0	291,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	141,0	128,8	141,0	201,0	128,8	188,1	141,0	128,8	141,0	201,0	128,8	188,1
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	83,1	84,8	83,1	121,3	84,8	123,8	83,1	84,8	83,1	121,3	84,8	123,8
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	407,0	233,7	407,0	462,0	233,7	343,4	434,0	259,6	434,0	494,0	259,6	378,1
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	257,0	233,7	257,0	369,0	233,7	343,4	284,0	259,6	284,0	404,0	259,6	378,1
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,85	0,95	0,85	0,87	0,95	0,95	0,85	0,95	0,85	0,87	0,95	0,95
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	160 aM-T1 200	gG-T1 160	aM-T1 200	aM-T2 200	gG-T1 200	gG-T2 200	aM-T1 200	gG-T1 200	aM-T1 250	aM-T2 200	gG-T1 250	aM-T2
	Sicherung (A) C2	200 aM-T1 200	gG-T1 200	aM-T1 250	aM-T2 200	gG-T1 250	aM-T2 200	aM-T1 200	gG-T1 200	aM-T1 250	aM-T2 200	gG-T1 250	aM-T2
	Dimensionierung Trennschalter	6X250A – T1	6X250A – T1	6X250A – T1	6X400A – T2	6X250A – T1	6X400A – T2	6X250A – T1	6X250A – T1	6X250A – T1	6X400A – T2	6X250A – T1	6X400A – T2
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 185	2 x 185	2 x 185	2 x 240	2 x 185	2 x 240	2 x 185	2 x 185	2 x 185	2 x 240	2 x 185	2 x 240
	Sammelschienenbreite (mm)	32	32	32	45	32	45	32	32	32	45	32	45
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 250A
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 250A
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8											
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240											

Tabelle 13 – RTWD Standardausführung – R134a (Fortsetzung)

Baugröße		190	190	190	190	190	190	200	200	200	200	200	200
Gerätetyp	Stelle 12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Geräteanwendung	Stelle 15	A	A	A	B;C	A	B;C	A	A	A	B;C	A	B;C
Verda.-Anwendung	Stelle 21	1	1	2;3	*	2;3	*	1	1	2;3	*	2;3	*
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	B	Y	Y	B	B	Y	B	Y	Y	B	B
Verdichter	C1	N1 LoVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N2 LoVi	N2 LoVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 HiVi
	C2	N2 LoVi	N2 LoVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 LoVi	N2 LoVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	116,8	116,8	116,8	160,8	116,8	160,8	140,8	140,8	132,8	192,0	132,8	192,0
	Motor LRA (A)	291,0	0,0	291,0	291,0	0,0	0,0	354,0	0,0	354,0	354,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	141,0	128,8	141,0	201,0	128,8	188,1	168,0	153,6	168,0	240,0	153,6	223,6
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	83,1	84,8	83,1	121,3	84,8	123,8	99,1	101,1	98,9	144,2	101,1	147,1
Kreis 2	Motor RLA (A)	140,8	140,8	132,8	192,0	132,8	192,0	140,8	140,8	132,8	192,0	132,8	192,0
	Motor LRA (A)	354,0	0,0	354,0	354,0	0,0	0,0	354,0	0,0	354,0	354,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	168,0	153,6	168,0	240,0	153,6	223,6	168,0	153,6	168,0	240,0	153,6	223,6
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	99,1	101,1	98,9	144,2	101,1	147,1	99,1	101,1	98,9	144,2	101,1	147,1
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	497,0	284,4	497,0	557,0	284,4	413,6	524,0	309,2	524,0	597,0	309,2	449,1
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	311,0	284,4	311,0	443,0	284,4	413,6	338,0	309,2	338,0	482,0	309,2	449,1
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,85	0,95	0,85	0,87	0,95	0,95	0,85	0,95	0,85	0,87	0,95	0,95
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	36	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	200 aM-T1 200 gG-T2 200	aM-T1 250 aM-T2 200	aM-T1 315 aM-T2 250	aM-T2 250 aM-T2 250	aM-T1 315 aM-T2 250	aM-T1 315 aM-T2 250	aM-T2 315 aM-T2					
	Sicherung (A) C2	250 aM-T1 250 aM-T2 250	aM-T1 315 aM-T2 250	aM-T2 315 aM-T2 250	aM-T2 315 aM-T2 250	aM-T1 250 aM-T2 250	aM-T1 250 aM-T2 250	aM-T1 315 aM-T2 250	aM-T2 315 aM-T2				
	Dimensionierung Trennschalter	6X250A - T1	6X400A - T2	6X250A - T1	6X400A - T2	6X400A - T2	6X400A - T2	6X250A - T1	6X400A - T2	6X250A - T1	6X400A - T2	6X400A - T2	6X400A - T2
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 185	2 x 240	2 x 185	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 185	2 x 240	2 x 185	2 x 240	2 x 240	2 x 240
	Sammelschienenbreite (mm)	32	45	32	45	45	45	32	45	32	45	45	45
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 400A	NSX 160A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 400A
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 250A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 400A
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x10	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x10	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x10	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x10
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240

Tabelle 14 – RTWD Hochleistungsausführung – R134a

Baugröße		060	060	060	070	070	070	080	080	080	090	090
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	A	A	B;C	A	A	B;C	A	A	B;C	A	A
Verda.-Anwendung	Stelle 21	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Verdichter	C1	K1 LoVi	K1 HiVi	K1 HiVi	K2 LoVi	K2 HiVi	K2 HiVi	K2 LoVi	K2 HiVi	K2 HiVi	L1 LoVi	L1 HiVi
	C2	K1 LoVi	K1 HiVi	K1 HiVi	K2 LoVi	K2 HiVi	K2 HiVi	L1 LoVi	L1 HiVi	L1 HiVi	L1 LoVi	L1 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	38,0	38,0	52,8	46,0	46,0	61,6	46,0	46,0	46,0	60,0	60,0
	Motor LRA (A)	112,0	112,0	112,0	129,0	129,0	129,0	129,0	129,0	129,0	144,0	144,0
	Max. Stromaufnahme (A)	43,0	43,0	66,0	53,0	53,0	77,0	53,0	53,0	77,0	68,0	68,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	26,5	26,5	41,7	31,4	31,4	49,3	31,4	31,4	49,3	41,5	41,5
Kreis 2	Motor RLA (A)	38,0	38,0	52,8	46,0	46,0	61,6	60,0	60,0	77,6	60,0	60,0
	Motor LRA (A)	112,0	112,0	112,0	129,0	129,0	129,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0
	Max. Stromaufnahme (A)	43,0	43,0	66,0	53,0	53,0	77,0	68,0	68,0	97,0	68,0	68,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	26,5	26,5	41,7	31,4	31,4	49,3	41,5	41,5	60,1	41,5	41,5
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	157,0	157,0	180,0	184,0	184,0	208,0	199,0	199,0	228,0	214,0	214,0
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	88,0	88,0	134,0	108,0	108,0	156,0	123,0	123,0	176,0	138,0	138,0
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,89	0,89	0,91	0,85	0,85	0,92	0,87	0,87	0,91	0,88	0,88
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	63 aM-T00	63 aM-T00	80 aM-T00	80 aM-T00	80 aM-T00	100 aM-T00	80 aM-T00	80 aM-T00	100 aM-T00	100 aM-T00	100 aM-T00
	Sicherung (A) C2	63 aM-T00	63 aM-T00	80 aM-T00	80 aM-T00	80 aM-T00	100 aM-T00	125 aM-T00	125 aM-T00	125 aM-T00	100 aM-T00	100 aM-T00
	Dimensionierung Trennschalter	6X160A - T00										
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 95										
	Sammelschienenbreite (mm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 100A										
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 100A	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A							
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8										
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240										

Tabelle 14 – RTWD Hochleistungsausführung – R134a (Fortsetzung)

Baugröße		090	100	100	100	110	110	110	120	120	120	130
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	B;C	A	A	B;C	A	A	B;C	A	A	B;C	A
Verda.-Anwendung	Stelle 21	*	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*	1
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Verdichter	C1	L1 HiVi	L1 LoVi	L1 HiVi	L1 HiVi	L2 LoVi	L2 HiVi	L2 HiVi	L2 LoVi	L2 HiVi	L2 HiVi	M1 LoVi
	C2	L1 HiVi	L2 LoVi	L2 HiVi	L2 HiVi	L2 LoVi	L2 HiVi	L2 HiVi	M1 LoVi	M1 HiVi	M1 HiVi	M1 LoVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	77,6	60,0	60,0	77,6	72,0	72,0	92,8	72,0	72,0	92,8	84,8
	Motor LRA (A)	144,0	144,0	144,0	144,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	217,0
	Max. Stromaufnahme (A)	97,0	68,0	68,0	97,0	80,0	80,0	116,0	80,0	80,0	116,0	94,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	60,1	41,5	41,5	60,1	46,0	46,0	70,7	46,0	46,0	70,7	54,8
Kreis 2	Motor RLA (A)	77,6	72,0	72,0	92,8	72,0	72,0	92,8	84,8	84,8	112,8	84,8
	Motor LRA (A)	144,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	217,0	217,0	217,0	217,0
	Max. Stromaufnahme (A)	97,0	80,0	80,0	116,0	80,0	80,0	116,0	94,0	94,0	141,0	94,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	60,1	46,0	46,0	70,7	46,0	46,0	70,7	54,8	54,8	83,3	54,8
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	243,0	250,0	250,0	279,0	262,0	262,0	298,0	299,0	299,0	335,0	313,0
	Stromaufnahme cti + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	196,0	150,0	150,0	215,0	162,0	162,0	234,0	176,0	176,0	259,0	190,0
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,89	0,85	0,85	0,89	0,83	0,83	0,88	0,84	0,84	0,86	0,84
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	125 aM-T00	100 aM-T00	100 aM-T00	125 aM-T00	125 aM-T00	125 aM-T00	160 aM-T00	125 aM-T00	125 aM-T00	160 aM-T1	125 aM-T1
	Sicherung (A) C2	125 aM-T00	125 aM-T00	125 aM-T00	160 aM-T00	125 aM-T00	125 aM-T00	160 aM-T00	125 aM-T00	125 aM-T00	160 aM-T1	125 aM-T1
	Dimensionierung Trennschalter	6X160A - T00	6X250A - T1	6X250A - T1								
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 95	2 x 185	2 x 185								
	Sammelschienenbreite (mm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	32	32
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A	NSX 160A
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A				
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8										
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240										

Tabelle 14 – RTWD Hochleistungsausführung – R134a (Fortsetzung)

Baugröße		130	130	140	140	140	160	160	160	180	180
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	A	B;C	A	A	B;C	A	A	B;C	A	A
Verda.-Anwendung	Stelle 21	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Verdichter	C1	M1 HiVi	M1 HiVi	M1 LoVi	M1 HiVi	M1 HiVi	M2 LoVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 LoVi	M2 HiVi
	C2	M1 HiVi	M1 HiVi	M2 LoVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 LoVi	M2 HiVi	M2 HiVi	N1 LoVi	N1 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	84,8	112,8	84,8	84,8	112,8	98,0	98,0	132,8	98,0	98,0
	Motor LRA (A)	217,0	217,0	217,0	217,0	217,0	259,0	259,0	259,0	259,0	259,0
	Max. Stromaufnahme (A)	94,0	141,0	94,0	94,0	141,0	114,0	114,0	166,0	114,0	114,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	54,8	83,3	54,8	54,8	83,3	66,3	66,3	98,9	66,3	66,3
Kreis 2	Motor RLA (A)	84,8	112,8	98,0	98,0	132,8	98,0	98,0	132,8	116,8	116,8
	Motor LRA (A)	217,0	217,0	259,0	259,0	259,0	259,0	259,0	259,0	291,0	291,0
	Max. Stromaufnahme (A)	94,0	141,0	114,0	114,0	166,0	114,0	114,0	166,0	141,0	141,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	54,8	83,3	66,3	66,3	98,9	66,3	66,3	98,9	83,1	83,1
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	313,0	360,0	355,0	355,0	402,0	375,0	375,0	427,0	407,0	407,0
	Stromaufnahme cti + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	190,0	284,0	210,0	210,0	309,0	230,0	230,0	334,0	257,0	257,0
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,84	0,85	0,84	0,84	0,86	0,84	0,84	0,86	0,85	0,85
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	125 aM-T1	160 aM-T1	125 aM-T1	125 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1	200 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1
	Sicherung (A) C2	125 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1	200 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1	200 aM-T1	200 aM-T1	200 aM-T1
	Dimensionierung Trennschalter	6X250A - T1									
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 185									
	Sammelschienenbreite (mm)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A						
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8									
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240									

Tabelle 14 – RTWD Hochleistungsausführung – R134a (Fortsetzung)

Baugröße		180	200	200	200	220	220	220	250	250	250
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	B; C	A	A	B; C	A	A	B; C	A	A	B; C
Verda.-Anwendung	Stelle 21	*	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Verdichter	C1	M2 HiVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N2 LoVi	N2 HiVi	N2 HiVi
	C2	N1 HiVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N2 LoVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 LoVi	N2 HiVi	N2 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	132,8	116,8	116,8	160,8	116,8	116,8	160,8	140,8	132,8	192,0
	Motor LRA (A)	259,0	291,0	291,0	291,0	291,0	291,0	291,0	354,0	354,0	354,0
	Max. Stromaufnahme (A)	166,0	141,0	141,0	201,0	141,0	141,0	201,0	168,0	168,0	240,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	98,9	83,1	83,1	121,3	83,1	83,1	121,3	99,1	98,9	144,2
Kreis 2	Motor RLA (A)	160,8	116,8	116,8	160,8	140,8	132,8	192,0	140,8	132,8	192,0
	Motor LRA (A)	291,0	291,0	291,0	291,0	354,0	354,0	354,0	354,0	354,0	354,0
	Max. Stromaufnahme (A)	201,0	141,0	141,0	201,0	168,0	168,0	240,0	168,0	168,0	240,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	121,3	83,1	83,1	121,3	99,1	98,9	144,2	99,1	98,9	144,2
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	462,0	434,0	434,0	494,0	497,0	497,0	557,0	524,0	524,0	596,0
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	369,0	284,0	284,0	404,0	311,0	311,0	443,0	338,0	338,0	482,0
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPPF)	0,87	0,85	0,85	0,87	0,85	0,85	0,87	0,85	0,85	0,87
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	200 aM-T2	200 aM-T1	200 aM-T1	250 aM-T2	200 aM-T1	200 aM-T1	250 aM-T2	250 aM-T1	250 aM-T1	315 aM-T2
	Sicherung (A) C2	250 aM-T2	200 aM-T1	200 aM-T1	250 aM-T2	250 aM-T1	250 aM-T1	315 aM-T2	250 aM-T1	250 aM-T1	315 aM-T2
Dimensionierung Trennschalter	T2	6X400A - T2	6X250A - T1	6X250A - T1	6X400A - T2	6X250A - T1	6X250A - T1	6X400A - T2	6X250A - T1	6X250A - T1	6X400A - T2
	T1										
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240	2 x 185	2 x 185	2 x 240	2 x 185	2 x 185	2 x 240	2 x 185	2 x 185	2 x 240
	Sammelschienenbreite (mm)	45	32	32	45	32	32	45	32	32	45
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x10	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x10					
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240						

Tabelle 15 – RTWD Extra-Hochleistungsausführung – R134a

Baugröße		160	160	160	160	160	160	180	180
Gerätetyp	Stelle 12	3	3	3	3	3	3	3	3
Geräteanwendung	Stelle 15	A	A	A	A	B;C	B;C	A	A
Verda.-Anwendung	Stelle 21	1	1	2;3	2;3	*	*	1	1
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	B	Y	B	B	Y	Y	B
Verdichter	C1	M2 LoVi	M2 LoVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 LoVi	M2 LoVi
	C2	M2 LoVi	M2 LoVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	N1 LoVi	N1 LoVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	98,0	98,0	98,0	98,0	132,8	132,8	98,0	98,0
	Motor LRA (A)	259,0	0,0	259,0	0,0	0,0	259,0	259,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	114,0	102,9	114,0	102,9	153,3	166,0	114,0	102,9
Kreis 2	Max. Leistungsaufnahme (kW)	66,3	67,7	66,3	67,7	100,9	98,9	66,3	67,7
	Motor RLA (A)	98,0	98,0	98,0	98,0	132,8	132,8	116,8	116,8
	Motor LRA (A)	259,0	0,0	259,0	0,0	0,0	259,0	291,0	0,0
Maschine max.	Max. Stromaufnahme (A)	114,0	102,9	114,0	102,9	153,3	166,0	141,0	128,8
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	66,3	67,7	66,3	67,7	100,9	98,9	83,1	84,8
	Anlaufstrom (A)	375,0	207,7	375,0	207,7	308,7	427,0	407,0	233,7
Verdränger	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	230,0	207,7	230,0	207,7	308,7	334,0	257,0	233,7
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,84	0,95	0,84	0,95	0,95	0,86	0,85	0,95
Trennschalter Stelle 26=C	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35
	Sicherung (A) C1	160 aM-T1	200 gG-T1	200 aM-T1	200 gG-T1	200 gG-T1	200 aM-T1	160 aM-T1	200 gG-T1
	Sicherung (A) C2	160 aM-T1	200 gG-T1	200 aM-T1	200 gG-T1	200 gG-T1	200 aM-T1	200 aM-T1	200 gG-T1
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Dimensionierung Trennschalter	6X250A - T1							
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 185							
	Sammelschienenbreite (mm)	32	32	32	32	32	32	32	32
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8							
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240							

Tabelle 15 – RTWD Extra-Hochleistungsausführung – R134a (Fortsetzung)

Baugröße		180	180	180	200	200	200	200	200
Gerätetyp	Stelle 12	3	3	3	3	3	3	3	3
Geräteanwendung	Stelle 15	A	A	B;C	A	A	A	A	B;C
Verda.-Anwendung	Stelle 21	2;3	2;3	*	1	1	2;3	2;3	*
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	B	B	Y	B	Y	B	B
Verdichter	C1	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	N1 LoVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi
	C2	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 LoVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	98,0	98,0	132,8	116,8	116,8	116,8	116,8	160,8
	Motor LRA (A)	259,0	0,0	0,0	291,0	0,0	291,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	114,0	102,9	153,3	141,0	128,8	141,0	128,8	188,1
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	66,3	67,7	100,9	83,1	84,8	83,1	84,8	123,8
Kreis 2	Motor RLA (A)	116,8	116,8	160,8	116,8	116,8	116,8	116,8	160,8
	Motor LRA (A)	291,0	0,0	0,0	291,0	0,0	291,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	141,0	128,8	188,1	141,0	128,8	141,0	128,8	188,1
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	83,1	84,8	123,8	83,1	84,8	83,1	84,8	123,8
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	407,0	233,7	343,4	434,0	259,6	434,0	259,6	378,1
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	257,0	233,7	343,4	284,0	259,6	284,0	259,6	378,1
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,85	0,95	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,95
Trennschalter Stelle 26=C	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35
	Sicherung (A) C1	160 aM-T1	200 gG-T1	200 gG-T2	200 aM-T1	200 gG-T1	200 aM-T1	200 gG-T1	250 aM-T2
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Sicherung (A) C2	200 aM-T1	200 gG-T1	250 aM-T2	200 aM-T1	200 gG-T1	200 aM-T1	200 gG-T1	250 aM-T2
	Dimensionierung Trennschalter	6X250A - T1	6X250A - T1	6X400A - T2	6X250A - T1	6X250A - T1	6X250A - T1	6X250A - T1	6X400A - T2
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 185	2 x 185	2 x 240	2 x 185	2 x 185	2 x 185	2 x 185	2 x 240
	Sammelschienenbreite (mm)	32	32	45	32	32	32	32	45
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8							
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240							

Tabelle 16 – RTWD hohe saisonabhängige Effizienz – R134a

Baugröße		060	060	060	070	070	070	080	080	080	090	090	090
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	A	A	B; C									
Verda.-Anwendung	Stelle 21	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*
Verdichterstarter	Stelle 24	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Verdichter	C1	K1 LoVi	K1 HiVi	K1 HiVi	K2 LoVi	K2 HiVi	K2 HiVi	K2 LoVi	K2 HiVi	K2 HiVi	L1 LoVi	L1 HiVi	L1 HiVi
	C2	K1 LoVi	K1 HiVi	K1 HiVi	K2 LoVi	K2 HiVi	K2 HiVi	L1 LoVi	L1 HiVi	L1 HiVi	L1 LoVi	L1 HiVi	L1 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	38,0	38,0	52,8	46,0	46,0	61,6	46,0	46,0	61,6	60,0	60,0	77,6
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	41,1	41,1	64,6	48,7	48,7	76,4	48,7	48,7	76,4	64,3	64,3	93,2
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	27,1	27,1	42,6	32,0	32,0	50,3	32,0	32,0	50,3	42,3	42,3	61,3
Kreis 2	Motor RLA (A)	38,0	38,0	52,8	46,0	46,0	61,6	60,0	60,0	77,6	60,0	60,0	77,6
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	41,1	41,1	64,6	48,7	48,7	76,4	64,3	64,3	93,2	64,3	64,3	93,2
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	27,1	27,1	42,6	32,0	32,0	50,3	42,3	42,3	61,3	42,3	42,3	61,3
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	84,2	84,2	131,3	99,3	99,3	154,9	114,9	114,9	171,6	130,5	130,5	188,4
	Stromaufnahme cti + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	84,2	84,2	131,3	99,3	99,3	154,9	114,9	114,9	171,6	130,5	130,5	188,4
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	63 gG-T00	63 gG-T00	80 gG-T00	63 gG-T00	63 gG-T00	125 gG-T00	63 gG-T00	63 gG-T00	125 gG-T00	80 gG-T00	80 gG-T00	160 gG-T00
	Sicherung (A) C2	63 gG-T00	63 gG-T00	80 gG-T00	63 gG-T00	63 gG-T00	125 gG-T00	80 gG-T00	80 gG-T00	160 gG-T00	80 gG-T00	80 gG-T00	160 gG-T00
	Dimensionierung Trennschalter	6X160A - T00											
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 95											
	Sammelschienenbreite (mm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 100A	NSX 160A										
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 100A	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A							
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8											
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240											

Tabelle 16 – RTWD hohe saisonabhängige Effizienz – R134a (Fortsetzung)

Baugröße		100	100	100	110	110	110	120	120	120	130	130	130
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	A	A	B;C									
Verda.-Anwendung	Stelle 21	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*
Verdichterstarter	Stelle 24	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Verdichter	C1	L1 LoVi	L1 HiVi	L1 HiVi	L2 LoVi	L2 HiVi	L2 HiVi	L2 LoVi	L2 HiVi	L2 HiVi	M1 LoVi	M1 HiVi	M1 HiVi
	C2	L2 LoVi	L2 HiVi	L2 HiVi	L2 LoVi	L2 HiVi	L2 HiVi	M1 LoVi	M1 HiVi	M1 HiVi	M1 LoVi	M1 HiVi	M1 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	60,0	60,0	77,6	72,0	72,0	92,8	72,0	72,0	92,8	84,8	84,8	112,8
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	64,3	64,3	93,2	71,3	71,3	109,6	71,3	71,3	109,6	85,0	85,0	129,1
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	42,3	42,3	61,3	46,9	46,9	72,1	46,9	46,9	72,1	56,0	56,0	85,0
Kreis 2	Motor RLA (A)	72,0	72,0	92,8	72,0	72,0	92,8	84,8	84,8	112,8	84,8	84,8	112,8
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	71,3	71,3	109,6	71,3	71,3	109,6	85,0	85,0	129,1	85,0	85,0	129,1
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	46,9	46,9	72,1	46,9	46,9	72,1	56,0	56,0	85,0	56,0	56,0	85,0
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	137,6	137,6	204,8	144,6	144,6	221,2	158,3	158,3	240,8	172,0	172,0	260,3
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	137,6	137,6	204,8	144,6	144,6	221,2	158,3	158,3	240,8	172,0	172,0	260,3
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	80 gG-T00	80 gG-T00	125 gG-T00	125 gG-T00	125 gG-T00	160 gG-T00	125 gG-T00	125 gG-T00	200 gG-T1	160 gG-T1	160 gG-T1	200 gG-T1
	Sicherung (A) C2	100 gG-T00	100 gG-T00	160 gG-T00	125 gG-T00	125 gG-T00	160 gG-T00	160 gG-T00	160 gG-T00	200 gG-T1	160 gG-T1	160 gG-T1	200 gG-T1
	Dimensionierung Trennschalter	6X160A – T00	6X250A – T1	6X250A – T1	6X250A – T1								
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 95	2 x 185	2 x 185	2 x 185								
	Sammelschienenbreite (mm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	32	32	32
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A						
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8											
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240											

Tabelle 16 – RTWD hohe saisonabhängige Effizienz – R134a (Fortsetzung)

Baugröße		140	140	140	160	160	160	180	180	180	200	200	200	
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Geräteanwendung	Stelle 15	A	A	B; C										
Verda.-Anwendung	Stelle 21	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*	
Verdichterstarter	Stelle 24	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
Verdichter	C1	M1 LoVi	M1 HiVi	M1 HiVi	M2 LoVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 LoVi	M2 HiVi	M2 HiVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	
	C2	M2 LoVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 LoVi	M2 HiVi	M2 HiVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	
Kreis 1	Motor RLA (A)	84,8	84,8	112,8	98,0	98,0	132,8	98,0	98,0	132,8	116,8	116,8	160,8	
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Max. Stromaufnahme (A)	85,0	85,0	129,1	102,9	102,9	153,3	102,9	102,9	153,3	128,8	128,8	188,1	
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	56,0	56,0	85,0	67,7	67,7	100,9	67,7	67,7	100,9	84,8	84,8	123,8	
Kreis 2	Motor RLA (A)	98,0	98,0	132,8	98,0	98,0	132,8	116,8	116,8	160,8	116,8	116,8	160,8	
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Max. Stromaufnahme (A)	102,9	102,9	153,3	102,9	102,9	153,3	128,8	128,8	188,1	128,8	128,8	188,1	
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	67,7	67,7	100,9	67,7	67,7	100,9	84,8	84,8	123,8	84,8	84,8	123,8	
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	189,9	189,9	284,5	207,7	207,7	308,7	233,7	233,7	343,4	259,6	259,6	378,1	
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
	Max. Stromaufnahme (A)	189,9	189,9	284,5	207,7	207,7	308,7	233,7	233,7	343,4	259,6	259,6	378,1	
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	160 gG-T1	160 gG-T1	200 gG-T1	250 aM-T2									
	Sicherung (A) C2	200 gG-T1	250 aM-T2	200 gG-T1	200 gG-T1	250 aM-T2								
	Dimensionierung Trennschalter	6X250A – T1	6X250A – T2	6X250A – T1	6X250A – T1	6X400A – T2								
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 185	2 x 240	2 x 185	2 x 185	2 x 240								
	Sammelschienenbreite (mm)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	45	32	32	45
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A					
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8												
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240												

Tabelle 16 – RTWD hohe saisonabhängige Effizienz – R134a (Fortsetzung)

Baugröße		220	220	220	250	250	250	260	260	260	270	270	270
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	A	A	B; C	A	A	B; C	A	A	B; C	A	A	B; C
Verda.-Anwendung	Stelle 21	1	2; 3	*	1	2; 3	*	1	2; 3	*	1	2; 3	*
Verdichterstarter	Stelle 24	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Verdichter	C1	N1 LoVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N2 LoVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N1 60 LoVi	N1 60 HiVi	N1 60 HiVi	N2 60 LoVi	N2 60 HiVi	N2 60 HiVi
	C2	N2 LoVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 LoVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 60 LoVi	N2 60 HiVi	N2 60 HiVi	N2 60 LoVi	N2 60 HiVi	N2 60 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	116,8	116,8	160,8	140,8	132,8	192,0	147,4	147,4	194,4	177,8	177,8	234,4
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	128,8	128,8	188,1	153,6	153,6	223,6	164,4	164,4	225,3	195,6	195,6	267,9
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	84,8	84,8	123,8	101,1	101,1	147,1	108,2	108,2	148,3	128,7	128,7	176,3
Kreis 2	Motor RLA (A)	140,8	132,8	192,0	140,8	132,8	192,0	177,8	177,8	234,4	177,8	177,8	234,4
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	153,6	153,6	223,6	153,6	153,6	223,6	195,6	195,6	267,9	195,6	195,6	267,9
	Max. Stromaufnahme (A)	101,1	101,1	147,1	101,1	101,1	147,1	128,7	128,7	176,3	128,7	128,7	176,3
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	284,4	284,4	413,6	309,2	309,2	449,1	362,0	362,0	495,2	393,1	393,1	537,8
	Stromaufnahme cti + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	284,4	284,4	413,6	309,2	309,2	449,1	362,0	362,0	495,2	393,1	393,1	537,8
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	200 gG-T2200	200 gG-T2250	250 aM-T2250	250 aM-T2250	250 aM-T2315	200 gG-T2200	200 gG-T2315	250 aM-T2250	250 aM-T2250	250 aM-T2315	250 aM-T2250	250 aM-T2315
	Sicherung (A) C2	250 aM-T2250	250 aM-T2315	250 aM-T2250	250 aM-T2250	250 aM-T2315	250 aM-T2250	250 aM-T2250	250 aM-T2315	250 aM-T2250	250 aM-T2250	250 aM-T2315	250 aM-T2250
	Dimensionierung Trennschalter	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2					
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240					
	Sammelschienenbreite (mm)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A				
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x10	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x10	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x10				
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240					

Tabelle 17 – RTUD – R134a

Baugröße		060	060	070	070	080	080	090	090	100	100	110	110
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	D;E											
Verda.-Anwendung	Stelle 21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B
Verdichter	C1	K1 HiVi	K1 HiVi	K2 HiVi	K2 HiVi	K2 HiVi	K2 HiVi	L1 HiVi	L1 HiVi	L1 HiVi	L1 HiVi	L2 HiVi	L2 HiVi
	C2	K1 HiVi	K1 HiVi	K2 HiVi	K2 HiVi	L1 HiVi	L1 HiVi	L1 HiVi	L1 HiVi	L2 HiVi	L2 HiVi	L2 HiVi	L2 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	52,8	52,8	61,6	61,6	61,6	61,6	77,6	77,6	77,6	77,6	92,8	92,8
	Motor LRA (A)	112,0	0,0	129,0	0,0	129,0	0,0	144,0	0,0	144,0	0,0	180,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	66,0	64,6	77,0	76,4	77,0	76,4	97,0	93,2	97,0	93,2	116,0	109,6
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	41,7	42,6	49,3	50,3	49,3	50,3	60,1	61,3	60,1	61,3	70,7	72,1
Kreis 2	Motor RLA (A)	52,8	52,8	61,6	61,6	77,6	77,6	77,6	77,6	92,8	92,8	92,8	92,8
	Motor LRA (A)	112,0	0,0	129,0	0,0	144,0	0,0	144,0	0,0	180,0	0,0	180,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	66,0	64,6	77,0	76,4	97,0	93,2	97,0	93,2	116,0	109,6	116,0	109,6
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	41,7	42,6	49,3	50,3	60,1	61,3	60,1	61,3	70,7	72,1	70,7	72,1
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	180,0	131,3	208,0	154,9	228,0	171,6	243,0	188,4	279,0	204,8	298,0	221,2
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	134,0	131,3	156,0	154,9	176,0	171,6	196,0	188,4	215,0	204,8	234,0	221,2
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,91	0,95	0,92	0,95	0,91	0,95	0,89	0,95	0,89	0,95	0,88	0,95
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	80 aM-T00	80 gG-T00	100 aM-T00	125 gG-T00	100 aM-T00	125 gG-T00	125 aM-T00	160 gG-T00	125 aM-T00	160 gG-T00	160 aM-T00	160 gG-T00
	Sicherung (A) C2	80 aM-T00	80 gG-T00	100 aM-T00	125 gG-T00	125 aM-T00	160 gG-T00	125 aM-T00	160 gG-T00	160 aM-T00	160 gG-T00	160 aM-T00	160 gG-T00
	Dimensionierung Trennschalter	6X160A – T00											
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 95											
	Sammelschienenbreite (mm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 100A	NSX 160A										
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 100A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A							
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8											
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240											

Tabelle 17 – RTUD – R134a (Fortsetzung)

Baugröße		120	120	130	130	140	140	160	160	160	160	170	170
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1
Geräteanwendung	Stelle 15	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E
Verda.-Anwendung	Stelle 21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B
Verdichter	C1	L2 HiVi	L2 HiVi	M1 HiVi	M1 HiVi	M1 HiVi	M1 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi
	C2	M1 HiVi	M1 HiVi	M1 HiVi	M1 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	M2 HiVi	M2 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	92,8	92,8	112,8	112,8	112,8	112,8	132,8	132,8	132,8	132,8	160,8	160,8
	Motor LRA (A)	180,0	0,0	217,0	0,0	217,0	0,0	259,0	0,0	259,0	0,0	291,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	116,0	109,6	141,0	129,1	141,0	129,1	166,0	153,3	166,0	153,3	201,0	188,1
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	70,7	72,1	83,3	85,0	83,3	85,0	98,9	100,9	98,9	100,9	121,3	123,8
Kreis 2	Motor RLA (A)	112,8	112,8	112,8	112,8	132,8	132,8	160,8	160,8	132,8	132,8	160,8	160,8
	Motor LRA (A)	217,0	0,0	217,0	0,0	259,0	0,0	291,0	0,0	259,0	0,0	291,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	141,0	129,1	141,0	129,1	166,0	153,3	201,0	188,1	166,0	153,3	201,0	188,1
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	83,3	85,0	83,3	85,0	98,9	100,9	121,3	123,8	98,9	100,9	121,3	123,8
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	335,0	240,8	360,0	260,3	402,0	284,5	462,0	343,4	427,0	308,7	494,0	378,1
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	259,0	240,8	284,0	260,3	309,0	284,5	369,0	343,4	334,0	308,7	404,0	378,1
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,86	0,95	0,85	0,95	0,86	0,95	0,87	0,95	0,86	0,95	0,87	0,95
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	160 aM-T1200 gG-T1 160 aM-T1200 gG-T1 160 aM-T1200 gG-T1 200 aM-T2200 gG-T2200 aM-T1200 gG-T1250 aM-T2250 aM-T2											
	Sicherung (A) C2	160 aM-T1200 gG-T1 160 aM-T1200 gG-T1 200 aM-T1200 gG-T1250 aM-T2250 aM-T2200 aM-T1200 gG-T1250 aM-T2250 aM-T2											
	Dimensionierung Trennschalter	6X250A – 6X250A – 6X250A – 6X250A – 6X250A – 6X250A – 6X400A – 6X400A – 6X250A – 6X250A – 6X400A – 6X400A – 6X400A – 6X400A – T1 T1 T1 T1 T1 T1 T2 T2 T1 T1 T2 T2											
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 185 2 x 240 2 x 240 2 x 185 2 x 185 2 x 240 2 x 240											
	Sammelschienenbreite (mm)	32 32 32 32 32 32 45 45 32 32 45 45											
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 160A NSX 250A NSX 250A NSX 250A NSX 250A NSX 250A NSX 250A											
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 160A NSX 160A NSX 160A NSX 160A NSX 250A NSX 160A NSX 250A											
	Sammelschienenanschluss	Kupferleis-50x8 te 50x8											
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240											

Tabelle 17 – RTUD – R134a (Fortsetzung)

Baugröße		180	180	190	190	200	200	220	220	250	250	260	270
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E	D;E
Verda.-Anwendung	Stelle 21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B	B	B
Verdichter	C1	M2 HiVi	M2 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N1 60 HiVi	N2 60 HiVi
	C2	N1 HiVi	N1 HiVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N1 HiVi	N1 HiVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 HiVi	N2 60 HiVi	N2 60 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	132,8	132,8	160,8	160,8	160,8	160,8	160,8	160,8	192,0	192,0	194,4	234,4
	Motor LRA (A)	259,0	0,0	291,0	0,0	291,0	0,0	291,0	0,0	354,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	166,0	153,3	201,0	188,1	201,0	188,1	201,0	188,1	240,0	223,6	225,3	267,9
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	98,9	100,9	121,3	123,8	121,3	123,8	121,3	123,8	144,2	147,1	148,3	176,3
Kreis 2	Motor RLA (A)	160,8	160,8	192,0	192,0	160,8	160,8	192,0	192,0	192,0	192,0	234,4	234,4
	Motor LRA (A)	291,0	0,0	354,0	0,0	291,0	0,0	354,0	0,0	354,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	201,0	188,1	240,0	223,6	201,0	188,1	240,0	223,6	240,0	223,6	267,9	267,9
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	121,3	123,8	144,2	147,1	121,3	123,8	144,2	147,1	144,2	147,1	176,3	176,3
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	462,0	343,4	557,0	413,6	494,0	378,1	557,0	413,6	596,0	449,1	495,2	537,8
	Stromaufnahme cti + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	369,0	343,4	443,0	413,6	404,0	378,1	443,0	413,6	482,0	449,1	495,2	537,8
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,87	0,95	0,87	0,95	0,87	0,95	0,87	0,95	0,87	0,95	0,95	0,95
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	200 aM-T2200	gG-T2250	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2315	aM-T2315	aM-T2315	aM-T2315
	Sicherung (A) C2	250 aM-T2250	aM-T2315	aM-T2315	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2315	aM-T2315	aM-T2315	aM-T2315	aM-T2315	aM-T2315	aM-T2315
	Dimensionierung Trennschalter	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240
	Sammelschienenbreite (mm)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A					
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A					
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x10	Kupferleiste 50x10	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x8	Kupferleiste 50x10					
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240

Tabelle 18 – RTWD Hochleistungsausführung – R1234ze

Baugröße		100	100	100	110	110	110	120	120	120	130	130
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	A	A	B; C	A	A	B; C	A	A	B; C	A	A
Verda.-Anwendung	Stelle 21	1	2; 3	*	1	2; 3	*	1	2; 3	*	1	2; 3
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Verdichter	C1	M1 HiVi	M2 HiVi									
	C2	M1 HiVi	M1 HiVi	M1 HiVi	M2 HiVi	N5 HiVi	N5 HiVi					
Kreis 1	Motor RLA (A)	63,2	63,2	95,2	63,2	63,2	95,2	76,8	76,8	113,6	76,8	76,8
	Motor LRA (A)	217,0	217,0	217,0	217,0	217,0	217,0	259,0	259,0	259,0	259,0	259,0
	Max. Stromaufnahme (A)	79,0	79,0	119,0	79,0	79,0	119,0	96,0	96,0	142,0	96,0	96,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	46,0	46,0	73,0	46,0	46,0	73,0	56,0	56,0	87,0	56,0	56,0
Kreis 2	Motor RLA (A)	63,2	63,2	95,2	76,8	76,8	113,6	76,8	76,8	113,6	87,2	87,2
	Motor LRA (A)	217,0	217,0	217,0	259,0	259,0	259,0	259,0	259,0	259,0	291,0	291,0
	Max. Stromaufnahme (A)	79,0	79,0	119,0	96,0	96,0	142,0	96,0	96,0	142,0	109,0	109,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	46,0	46,0	73,0	56,0	56,0	87,0	56,0	56,0	87,0	63,0	63,0
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	258,0	258,0	338,0	294,0	294,0	380,0	311,0	311,0	403,0	335,0	335,0
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	160,0	160,0	240,0	177,0	177,0	263,0	194,0	194,0	286,0	207,0	207,0
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,84	0,84	0,89	0,84	0,84	0,88	0,84	0,84	0,88	0,84	0,84
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	125 aM-T1	125 aM-T1	160 aM-T1	125 aM-T1	125 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1	200 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1
	Sicherung (A) C2	125 aM-T1	125 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1	200 aM-T1	160 aM-T1	160 aM-T1	200 aM-T1	200 aM-T1	200 aM-T1
	Dimensionierung Trennschalter	6X250A – T1										
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 185										
	Sammelschienenbreite (mm)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A					
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A								
	Sammelschienenanschluss	Kupferleis-te 50x8										
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240										

Tabelle 18 – RTWD Hochleistungsausführung – R1234ze (Fortsetzung)

Baugröße		130	140	140	140	160	160	160	170	170	170
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	B;C	A	A	B;C	A	A	B;C	A	A	B;C
Verda.-Anwendung	Stelle 21	*	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*
Verdichterstarter	Stelle 24	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Verdichter	C1	M2 HiVi	N5 HiVi	N6 HiVi	N6 HiVi	N6 HiVi					
	C2	N5 HiVi	N5 HiVi	N5 HiVi	N5 HiVi	N6 HiVi					
Kreis 1	Motor RLA (A)	113,6	87,2	87,2	130,4	87,2	87,2	130,4	107,2	107,2	163,2
	Motor LRA (A)	259,0	291,0	291,0	291,0	291,0	291,0	291,0	354,0	354,0	354,0
	Max. Stromaufnahme (A)	142,0	109,0	109,0	163,0	109,0	109,0	163,0	134,0	134,0	204,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	87,0	63,0	63,0	98,0	63,0	63,0	98,0	79,0	79,0	125,0
Kreis 2	Motor RLA (A)	130,4	87,2	87,2	130,4	107,2	107,2	163,2	107,2	107,2	163,2
	Motor LRA (A)	291,0	291,0	291,0	291,0	354,0	354,0	354,0	354,0	354,0	354,0
	Max. Stromaufnahme (A)	163,0	109,0	109,0	163,0	134,0	134,0	204,0	134,0	134,0	204,0
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	98,0	63,0	63,0	98,0	79,0	79,0	125,0	79,0	79,0	125,0
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	435,0	348,0	348,0	456,0	395,0	395,0	519,0	420,0	420,0	560,0
	Stromaufnahme cti + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	307,0	220,0	220,0	328,0	245,0	245,0	369,0	270,0	270,0	410,0
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,88	0,83	0,83	0,87	0,84	0,84	0,88	0,85	0,85	0,88
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	200 aM-T2	200 aM-T1	200 aM-T1	250 aM-T2	200 aM-T1	200 aM-T1	250 aM-T2	250 aM-T1	250 aM-T1	315 aM-T2
	Sicherung (A) C2	250 aM-T2	200 aM-T1	200 aM-T1	250 aM-T2	250 aM-T1	250 aM-T1	315 aM-T2	250 aM-T1	250 aM-T1	315 aM-T2
	Dimensionierung Trennschalter	6X400A – T2	6X250A – T1	6X250A – T1	6X400A – T2	6X250A – T1	6X250A – T1	6X400A – T2	6X250A – T1	6X250A – T1	6X400A – T2
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240	2 x 185	2 x 185	2 x 240	2 x 185	2 x 185	2 x 240	2 x 185	2 x 185	2 x 240
	Sammelschienenbreite (mm)	45	32	32	45	32	32	45	32	32	45
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 160A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A	NSX 160A	NSX 160A	NSX 250A
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8									
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240									

Tabelle 19 – RTWD hohe saisonabhängige Effizienz – R1234ze

Baugröße		100	100	100	110	110	110	120	120	120	130	130
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	A	A	B;C	A	A	B;C	A	A	B;C	A	A
Verda.-Anwendung	Stelle 21	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3
Verdichterstarter	Stelle 24	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Verdichter	C1	M1 HiVi	M2 HiVi									
	C2	M1 HiVi	M1 HiVi	M1 HiVi	M2 HiVi	N5 HiVi	N5 HiVi					
Kreis 1	Motor RLA (A)	65,6	65,6	95,2	65,6	65,6	95,2	78,4	78,4	113,6	78,4	78,4
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	72,9	72,9	113,2	72,9	72,9	113,2	89,9	89,9	134,9	89,9	89,9
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	48,0	48,0	74,5	48,0	48,0	74,5	59,2	59,2	88,8	59,2	59,2
Kreis 2	Motor RLA (A)	65,6	65,6	95,2	78,4	78,4	113,6	78,4	78,4	113,6	91,2	91,2
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	72,9	72,9	113,2	89,9	89,9	134,9	89,9	89,9	134,9	103,9	103,9
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	48,0	48,0	74,5	59,2	59,2	88,8	59,2	59,2	88,8	68,4	68,4
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	147,7	147,7	228,4	164,8	164,8	250,1	181,8	181,8	271,8	195,8	195,8
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	147,7	147,7	228,4	164,8	164,8	250,1	181,8	181,8	271,8	195,8	195,8
	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trennschalter Stelle 26=C	Sicherung (A) C1	125 gG-T00	125 gG-T00	200 gG-T1	125 gG-T00	125 gG-T00	200 gG-T1	160 gG-T1	160 gG-T1	200 gG-T1	160 gG-T1	160 gG-T1
	Sicherung (A) C2	125 gG-T00	125 gG-T00	200 gG-T1	160 gG-T00	160 gG-T00	200 gG-T1	160 gG-T1	160 gG-T1	200 gG-T1	200 gG-T1	200 gG-T1
	Dimensionierung Trennschalter	6X160A – T00	6X160A – T00	6X250A – T1	6X160A – T00	6X160A – T00	6X250A – T1					
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 95	2 x 95	2 x 185	2 x 95	2 x 95	2 x 185					
	Sammelschienenbreite (mm)	20	20	32	20	20	32	32	32	32	32	32
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A					
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 100A	NSX 100A	NSX 160A								
	Sammelschienenanschluss	Kupferleiste 50x8										
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240										

Table 19 – RTWD hohe saisonabhängige Effizienz – R1234ze (Fortsetzung)

Baugröße		180	180	200	200	200	220	220	220	250	250	250
Gerätetyp	Stelle 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geräteanwendung	Stelle 15	A	B;C	A	A	B;C	A	A	B;C	A	A	B;C
Verda.-Anwendung	Stelle 21	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*	1	2;3	*
Verdichterstarter	Stelle 24	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Verdichter	C1	N6 HiVi	N6 HiVi	N6E2 60 HiVi	N6E2 60 HiVi	N6E2 60 HiVi	N6E2 60 HiVi	N6E2 60 HiVi	N6E2 60 HiVi	N6E2 70 HiVi	N6E2 70 HiVi	N6E2 70 HiVi
	C2	N6E2 60 HiVi	N6E2 60 HiVi	N6E2 60 HiVi	N6E2 60 HiVi	N6E2 60 HiVi	N6E2 70 HiVi	N6E2 70 HiVi	N6E2 70 HiVi	N6E2 70 HiVi	N6E2 70 HiVi	N6E2 70 HiVi
Kreis 1	Motor RLA (A)	108,8	170,4	128,0	128,0	204,8	128,0	128,0	204,8	146,4	146,4	236,8
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	124,0	203,1	150,4	150,4	235,7	150,4	150,4	235,7	172,1	172,1	271,3
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	81,6	133,7	99,0	99,0	155,1	99,0	99,0	155,1	113,3	113,3	178,6
Kreis 2	Motor RLA (A)	128,0	204,8	128,0	128,0	204,8	146,4	146,4	236,8	146,4	146,4	236,8
	Motor LRA (A)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Max. Stromaufnahme (A)	150,4	235,7	150,4	150,4	235,7	172,1	172,1	271,3	172,1	172,1	271,3
	Max. Leistungsaufnahme (kW)	99,0	155,1	99,0	99,0	155,1	113,3	113,3	178,6	113,3	113,3	178,6
Maschine max.	Anlaufstrom (A)	276,4	440,7	302,8	302,8	473,3	324,5	324,5	509,0	346,2	346,2	544,6
	Stromaufnahme ctl + Zubehör	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Max. Stromaufnahme (A)	276,4	440,7	302,8	302,8	473,3	324,5	324,5	509,0	346,2	346,2	544,6
Trennschalter Stelle 26=C	Verdrängungsleistungsfaktor (DPF)	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	Kurzschlussfestigkeit (kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	Sicherung (A) C1	200 gG-T2250	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2315	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2315	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2315	aM-T2
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Sicherung (A) C2	250 aM-T2315	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2315	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2315	aM-T2250	aM-T2250	aM-T2315	aM-T2
	Dimensionierung Trennschalter	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2	6X400A – T2
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240
	Sammelschienenbreite (mm)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Trennschalter + Sammelschiene Stelle 26=D	Trennschalter Größe (A) C1	NSX 160A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A
	Trennschalter Größe (A) C2	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A	NSX 250A	NSX 250A	NSX 400A
	Sammelschienenanschluss	Kupferleis-te 50x8	Kupferleis-te 50x10	Kupferleis-te 50x8	Kupferleis-te 50x8	Kupferleis-te 50x10	Kupferleis-te 50x8	Kupferleis-te 50x8	Kupferleis-te 50x10	Kupferleis-te 50x8	Kupferleis-te 50x8	Kupferleis-te 50x10
	Max. Verbindungskabel (mm ²)	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240

Nicht im Lieferumfang enthaltene Teile

Die am Aufstellungsort erforderlichen Anschlüsse sind in den mitgelieferten Stromlauf- und Anschlussplänen aufgeführt. Folgende Komponenten müssen vor Ort bereitgestellt werden, sofern sie nicht mitbestellt wurden:

- Netzanschlusskabel (in Elektro-Installationsrohren) für alle Stromanschlüsse am Aufstellungsort.
- Alle Steuerleitungen (in Elektro-Installationsrohren) für die vor Ort beschafften und installierten Geräte.
- Abgesicherte Trennschalter.

Stromversorgungskabel

Alle Stromversorgungskabel müssen gemäß Norm IEC 60364 dimensioniert sein und vom Projektgenieur ausgewählt werden. Die gesamte Verdrahtung muss den örtlich geltenden Vorschriften entsprechen. Der zuständige Elektroinstallateur ist für die Beschaffung und den Anschluss aller Steuerstrom- und Stromversorgungskabel verantwortlich. Diese müssen korrekt dimensioniert und mit passenden Trennschaltern mit Sicherungen ausgerüstet werden. Ausführung und Installation der Trennschalter mit Sicherungen müssen alle geltenden Vorschriften erfüllen.

Für die Verlegung ausreichend dimensionierter Elektroinstallationsrohre müssen an der Seite des Steuermoduls Öffnungen geschnitten werden. Die Kabel werden durch diese Einführungen verlegt und an die Klemmenblöcke angeschlossen.

Um eine korrekte Verbindung des 3-phasigen Eingangs sicherzustellen, müssen die Anschlüsse entsprechend den Schaltplänen und dem WARNHINWEISSCHILD im Startermodul erfolgen. Es muss für jeden Erdleiter im Schaltschrank eine ordnungsgemäße Erdung sichergestellt werden.

ACHTUNG! Die am Aufstellungsort erforderlichen Anschlüsse sind in den mitgelieferten Stromlauf- und Anschlussplänen aufgeführt. Folgende Komponenten müssen vor Ort bereitgestellt werden, sofern sie nicht mitbestellt wurden.

Steuerstromversorgung

Die Kühlmaschine ist mit einem Steuerstromtransformator ausgestattet; eine zusätzliche Steuerspannung ist nicht erforderlich.

Nicht im Lieferumfang enthaltene Teile

Die am Aufstellungsort erforderlichen Anschlüsse sind in den mitgelieferten Stromlauf- und Anschlussplänen aufgeführt. Folgende Komponenten müssen vor Ort bereitgestellt werden, sofern sie nicht mitbestellt wurden:

- Netzanschlusskabel (in Elektro-Installationsrohren) für alle Stromanschlüsse am Aufstellungsort.
- Alle Steuerleitungen (in Elektro-Installationsrohren) für die vor Ort beschafften und installierten Geräte.
- Trennschalter mit Sicherungen oder Schutzschalter.
- Leistungsfaktor-Kompensationskondensatoren.

Stromversorgungskabel

WARNUNG Erdungskabel! Die gesamte Verdrahtung vor Ort muss von qualifiziertem Personal ausgeführt werden. Die gesamte Verdrahtung vor Ort muss den örtlich geltenden Gesetzen und Vorschriften entsprechen. Wird diese Anweisung nicht befolgt, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein. Die gesamte Stromversorgung muss entsprechend den örtlich geltenden Vorschriften und Gesetzen ausgeführt werden.

ACHTUNG!

Die Ausführungen RTWD HSE dürfen nicht an den Nullleiter der Anlage angeschlossen werden.

WARNUNG Gefährliche Spannung! Vor Wartungsarbeiten sind sämtliche Stromzufuhrkabel einschließlich externer Trennschalter abzuklemmen. Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o. ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen. Wird die Stromzufuhr vor Wartungsarbeiten nicht ordnungsgemäß abgeklemmt, kann dies schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben. Die gesamte Verdrahtung muss den örtlich geltenden Gesetzen und Vorschriften entsprechen. Der zuständige Elektroinstallateur ist für die Beschaffung und den Anschluss aller Steuerstrom- und Stromversorgungskabel verantwortlich. Diese müssen korrekt dimensioniert und mit passenden Trennschaltern mit Sicherungen versehen werden. Ausführung und Installation der Trennschalter mit Sicherungen müssen alle örtlich geltenden Gesetze und Vorschriften erfüllen.

Um die richtige Phasenfolge beim Anschluss des Drehstroms sicherzustellen, müssen die Anschlüsse entsprechend dem Schaltplan und den Anweisungen auf dem WARNUNGS-Schild im Starter-Schaltkasten ausgeführt werden. Weitere Informationen zur richtigen Phaseneinstellung finden Sie im Abschnitt „Phaseneinstellung“. Für jeden Erdungsanschluss im Schaltschrank muss ein bauseitig ein entsprechender Anschluss vorhanden sein (einer für jede Phase aller bauseitigen Stromzuleitungen). Bauseitige 110V-Anschlüsse (Steuer- oder Leistungsstrom) können für RTWD SE, HE, XE und RTUD über Ausbrüche an der rechten Schaltschrankwand eingeführt werden, oder an der Unterseite für RTWD HSE. Für jede zusätzliche 110V-Stromzuführung zur Maschine sind weitere Erdungsanschlüsse notwendig.

Elektroinstallation

Steuerstromversorgung

Die Maschine ist mit einem Steuerstromtransformator ausgestattet; eine zusätzliche Steuerspannung ist nicht erforderlich. Alle Maschinen sind werkseitig für die auf dem Typenschild angegebenen Spannungen verdrahtet.

Verbindungsleitungen

Verriegelungskontakt für Kaltwasserpumpe

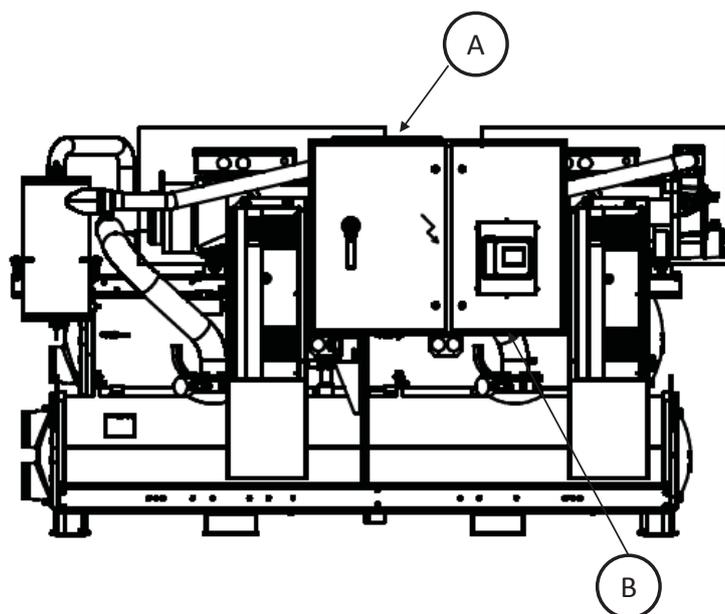
Die RTWD-Kühlmaschinen der Series R® benötigen einen bauseitigen Steuerspannungskontakt-Eingang durch einen Strömungswächter (5S5) und einen Hilfskontakt (5K9 AUX). Strömungswächter und Hilfskontakt werden an 1A15 J3-1 und 1X4-1 angeschlossen. Siehe Schaltplan für die bauseitigen Elektroanschlüsse.

Der Hilfskontakt kann ein Hilfskontakt des Starter-Schalterschützes oder jedes andere Signal sein, das anzeigt, dass die Pumpe in Betrieb ist. Ein Strömungswächter ist trotzdem erforderlich und kann nicht entfallen.

Steuerung der Kaltwasserpumpe

Wenn die Kühlmaschine von einer beliebigen Quelle das Signal erhält, in den Automatikmodus zu gehen, schließt das Ausgangsrelais der Verdampfer-Wasserpumpe. Der Kontakt wird bei den meisten Diagnosen auf Maschinenebene geöffnet, um die Pumpe auszuschalten und eine Erhitzung zu verhindern.

Abbildung 11 – Einführung der Stromversorgung



A = Einführung Leistungsstrom
B = Einführung Niederspannung

ACHTUNG Schäden am Verdampfer!

Bei den RTWD-Maschinen ist KEINE Steuerung der Verdampferpumpe erforderlich. Bei allen System mit getrenntem Verflüssiger MÜSSEN die Kaltwasserpumpen vom Trane CH530 gesteuert werden, um schwerste Schäden am Verdampfer durch Frost zu verhindern. Für die Betätigung des Schaltschützes der Verdampferwasserpumpe (VWP) muss das Relais 1A14 ein Ausgangssignal senden. Die Kontakte müssen für einen Steuerkreis von 115/240 VAC ausgelegt sein. Das Relais der Verdampferwasserpumpe schaltet in unterschiedlichen Betriebszuständen, je nachdem, ob es sich um Befehle der Steuermodule CH530 oder Tracer (falls verfügbar), oder um das Auspumpen für Wartungsarbeiten handelt. Im Normalfall folgt das VWP-Relais dem AUTO-Modus der Kühlmaschine. Wenn keine Diagnosen vorliegen und die Maschine (unabhängig von der Quelle des Befehls) im AUTO-Modus läuft, wird das Schließkontaktrelais aktiviert. Schaltet die Maschine in eine andere Betriebsart, werden die Relaiskontakte zeitlich gesteuert (mit TechView einstellbar) 0 bis 30 Minuten geöffnet. Zu den Nicht-AUTO-Betriebsarten, in denen die Pumpe abgeschaltet wird, zählen Rückstellung (88), Stopp (00), externer Stopp (100), Fern-Display-Stopp (600), Stopp durch Tracer (300), Betriebssperre bei niedriger Außentemperatur (200) und Eisspeicherbetrieb abgeschlossen (101). Unabhängig davon, ob die Kühlmaschine die Pumpe ständig ansteuern kann, kann der Verdampfer schwer beschädigt werden, wenn die Zentraleinheit einen Pumpenstart anfordert, aber kein Wasser fließt. Das Unternehmen, das die Installation durchführt, und/oder der Kunde müssen sicherstellen und tragen die Verantwortung dafür, dass eine Pumpe bei dem entsprechenden Steuerbefehl der Steuermodule der Kühlwassermaschine startet.

Tabelle 20 – Funktion des Pumpenrelais

Maschinenmodus	Kontakt
Auto	Unverzög. geschl.
Eisspeicherung	unverzög. geschl.
Tracer-Übersteuerung	Schließen
Stopp	zeitgest. offen
Eisspeicherung abgeschlossen.	Sofort offen
Diagnosen	Sofort offen

Hinweis: Ausnahmen sind nachfolgend aufgeführt.

Beim Wechsel vom STOPP- in den AUTO-Modus wird das Relais der VWP sofort aktiviert. Wenn im Verdampfer nach 4 Minuten und 15 Sekunden kein Wasserdurchfluss erfolgt, deaktiviert CH530 das VWP-Relais und erzeugt eine Diagnose ohne Sperre. Mit beginnendem Wasserdurchfluss (z. B. durch externe Steuerung der Pumpe) wird die Diagnose gelöscht, die VWP wieder eingeschaltet und die normale Steuerung wieder aufgenommen.

Kommt der Wasserdurchfluss im Verdampfer erneut zum Erliegen, bleibt das VWP-Relais aktiviert, und eine Diagnose ohne Sperre wird erzeugt. Bei Wiederaufnahme des Wasserdurchflusses wird die Diagnose gelöscht, und die Maschine arbeitet im Normalbetrieb.

Im Allgemeinen, wenn keine Diagnose mit oder ohne Sperre vorliegt, ist das VWP-Relais deaktiviert wie bei einer Nullverzögerung. Ausnahmen (siehe vorstehende Tabelle), bei denen das Relais aktiviert bleibt:

Diagnose zu niedriger Kaltwassertemperatur (ohne Sperre, sofern nicht gleichzeitig eine Diagnose durch den Sensor der Verdampfer-Wasseraustrittstemperatur vorliegt).

oder

Eine Diagnose wegen eines Unterbrechungsfehlers des Starter-Schaltschützes, wobei der Verdichter nach einem Abschaltbefehl weiterhin Strom aufnimmt.

oder

Eine Diagnose (ohne Sperre) wegen Wasserdurchflussverlust im Verdampfer, während die Maschine im AUTO-Modus läuft und anfangs Wasserdurchfluss bestätigt wurde.

Alarm- und Statusrelaisausgänge (programmierbare Relais)

Ein Steuerungskonzept mit programmierbaren Relais ermöglicht die Realisierung bestimmter Ereignisse oder Zustände der Kühlmaschine anhand einer Liste mit wahrscheinlichen Anforderungen, wobei nur vier vorhandene Ausgangsrelais verwendet werden (siehe Schaltplan für die Verdrahtung vor Ort). Die vier Relais sind (im Allgemeinen mit einem LLID mit 4 Relaisausgängen) Bestandteil des optionalen Alarmrelaisausgangs. Die isolierten C-Form-Kontakte (SPDT) eignen sich für 120 VAC-Stromkreise mit einer Stromaufnahme bis 2,8 A (induktive Stromkreise), 7,2 A (ohmsche Stromkreise), oder 1/3 PS sowie für 240 VAC-Stromkreise mit einer Stromaufnahme bis zu 0,5 A (ohmsche Stromkreise).

Tabelle 20 enthält eine Liste der Ereignis- oder Statusmeldungen, die den programmierbaren Relais zugeordnet werden können. Das Relais wird aktiviert, wenn die Ereignisse oder Betriebszustände auftreten.

Elektroinstallation

Tabelle 21 – Konfiguration der Alarm- und Statusrelaisausgänge

	Diagnosen
Alarm – Verriegelung	Diese Ausgabe ist gültig, wenn eine aktive Diagnose vorliegt, die zum Löschen manuell zurückgesetzt werden muss und die die Kühlmaschine, den Kältekreis oder einen Verdichter in einem der Kältekreise betrifft. Diese Klassifizierung schließt keine informellen Diagnosen ein.
Alarm – Autom. Rücks.	Diese Ausgabe ist gültig, wenn eine aktive Diagnose vorliegt, die automatisch gelöscht werden kann und die die Kühlmaschine, den Kältekreis oder einen Verdichter in einem der Kältekreise betrifft. Diese Klassifizierung schließt keine informellen Diagnosen ein.
Alarm	Diese Ausgabe ist gültig, wenn eine Diagnose vorliegt, die irgendeine Komponente betrifft, ganz gleich, ob mit Verriegelung oder automatischer Rückstellung. Diese Klassifizierung schließt keine informellen Diagnosen ein.
Alarm Kreis 1	Diese Ausgabe ist gültig, wenn eine Diagnose vorliegt, die Kältekreis 1 betrifft, ganz gleich, ob mit Verriegelung oder automatischen Rückstellung, einschl. Diagnosen, die die ganze Kühlmaschine betreffen. Diese Klassifizierung schließt keine informellen Diagnosen ein.
Alarm Kreis 2	Diese Ausgabe ist gültig, wenn eine Diagnose vorliegt, die Kältekreis 2 betrifft, ganz gleich, ob mit Verriegelung oder automatischen Rückstellung, einschl. Diagnosen, die die ganze Kühlmaschine betreffen. Diese Klassifizierung schließt keine informellen Diagnosen ein.
Begrenzungsmodus Wasserkühlmaschine (mit 20-Minuten-Filter)	Diese Ausgabe ist gültig, wenn die Kältemaschine die letzten 20 Minuten ohne Unterbrechung in einer der Begrenzungs-Betriebsarten mit Entlastung gelaufen ist (Verflüssiger-, Verdampfer-, Strombegrenzung oder Begrenzung des Phasenungleichgewichts).
Kreis 1 in Betrieb	Diese Ausgabe ist gültig, wenn Verdichter im Kältekreis 1 laufen (oder den Befehl zu laufen empfangen haben); sie ist ungültig, wenn kein Verdichter in diesem Kreis einen Startbefehl erhalten hat.
Kreis 2 in Betrieb	Diese Ausgabe ist gültig, wenn Verdichter im Kältekreis 2 laufen (oder den Befehl zu laufen empfangen haben); sie ist ungültig, wenn kein Verdichter in diesem Kreis einen Startbefehl erhalten hat.
Wasserkühlmaschine läuft	Diese Ausgabe ist gültig, wenn Verdichter der Kühlmaschine laufen (oder den Befehl zu laufen empfangen haben); sie ist ungültig, wenn kein Verdichter der Maschine einen Startbefehl erhalten hat.
Maximale Leistung (Softwareversion 18.0 oder höher)	Diese Ausgabe ist gültig, wenn die Kältemaschine die maximale Leistung erreicht hat, oder wenn sie die maximale Leistung erreicht hatte und die durchschnittliche Stromaufnahme seitdem nicht unter 70 % relativ zum ARI-Nennstrom gefallen ist. Die Ausgabe ist ungültig, wenn die durchschnittliche Stromaufnahme unter 70 % gefallen ist und seither die maximale Leistung nicht wieder erreicht wurde.

Relaiszuordnungen mit TechView

Mit Hilfe des Servicewerkzeugs CH530 (TechView) können der optionale Alarm- und Status-Relaissatz installiert werden und die vorstehende Liste von Ereignissen oder Zuständen jedem der vier Relais zugeordnet werden, die zum Satz gehören. Die zu programmierenden Relais werden den jeweiligen Klemmenciffern auf der LLID-Platine 1A13 zugewiesen.

Die Standardzuordnungen für die vier verfügbaren Relais der Alarm- und Statusoptionen der RTWD-Kühlmaschine lauten wie folgt:

Tabelle 22 - Standardzuordnungen

Relais	
Relais 1 Klemmen J2 - 12,11,10:	Alarm
Relais 2 Klemmen J2 - 9,8,7:	Wasserkühlmaschine läuft
Relais 3 Klemmen J2 - 6,5,4:	Maximale Leistung (Softwareversion 18.0 oder höher)
Relais 4 Klemmen J2 - 3,2,1:	Begrenzung für die Wasserkühlmaschine

Wenn eines der Alarm-/Zustandsrelais verwendet wird, muss eine Spannung von 110 VAC über einen abgesicherten Trennschalter zum Schaltschrank geführt werden und durch das entsprechende Relais geschleift werden (Klemmen auf 1A13). Die externen Anzeigergeräte müssen verdrahtet werden (schaltbarer spannungsführender Leiter, Neutral- und Erdleiter). Diese Geräte dürfen nicht über den Transformator im Schaltschrank mit Strom versorgt werden. Siehe mitgelieferte Schaltpläne für die Verdrahtung vor Ort.

Niederspannungsverkabelung

WARNUNG Erdungskabel!

Die gesamte Verdrahtung vor Ort muss von qualifiziertem Personal ausgeführt werden. Die gesamte Verdrahtung vor Ort muss den örtlich geltenden Gesetzen und Vorschriften entsprechen. Wird diese Anweisung nicht befolgt, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.

Für die unten beschriebenen externen Vorrichtungen sind Niederspannungsleitungen erforderlich. Für alle Leitungen zwischen den externen Eingabegeräten und dem Schaltschrank sind abgeschirmte, paarweise verdrehte Leiter zu verwenden. Die Abschirmung darf nur am Steuermodul geerdet werden.

Hinweis: Um Fehlfunktionen der Steuerung zu vermeiden, dürfen Niederspannungsleitungen (<30 V) nicht in Leitungsrohren verlegt werden, deren Leiter mehr als 30 Volt führen.

Not-Aus

Das Steuergerät CH530 ermöglicht die Steuerung über eine bauseitige Abschaltung mit Verriegelung.

Wenn dieser bauseitige externe Kontakt 5K24 installiert ist, läuft die Maschine bei geschlossenem Kontakt im Normalbetrieb. Beim Öffnen des Kontakts geht die Maschine in einen manuell rückstellbaren Diagnosemodus. Die Maschine muss in diesem Fall mit Hilfe des Schalters an der Frontseite des Schaltschranks manuell zurückgestellt werden.

Niederspannungsleiter an Klemmenleistenanschlüsse 1A5, J2-3 und 4 anschließen. Siehe mitgelieferte Schaltpläne für die Verdrahtung vor Ort. Es empfehlen sich versilberte oder vergoldete Kontakte. Die bauseits bereitgestellten Kontakte müssen mit 24 VDC, 12 mA ohmschen Lasten kompatibel sein.

Ext. Auto/Stopp

Wenn für die Wasserkühlmaschine eine externe Auto/Abschalt-Funktion erforderlich ist, muss der Installateur Leitungen von den externen 5K23-Kontakten zu den entsprechenden Klemmen auf 1A5, J2-1 und 2 verlegen. Die Maschine läuft normal, wenn die Kontakte geschlossen sind. Wenn einer der Kontakte öffnet, wechseln die Verdichter, sofern sie laufen, in die Betriebsart RUN:UNLOAD (BETRIEB: ENTLASTUNG) und werden abgeschaltet. Der Maschinenbetrieb wird gesperrt. Wenn der Kontakt wieder geschlossen ist, schaltet die Maschine automatisch in den Normalbetrieb zurück. Die bauseitigen Kontakte für alle Niederspannungsanschlüsse müssen mit potenzialfreien Stromkreisen (24 VDC, 12 mA ohmsche Last) kompatibel sein. Siehe mitgelieferte Schaltpläne für die Verdrahtung vor Ort.

Externe Kältekreisssperre – Kreis 1 und 2

Der Geräteregeleler CH530 ermöglicht die bauseitige Kontaktschließung für den individuellen Betrieb von Kreislauf 1 oder 2. Wenn der Kontakt geschlossen ist, betreibt der Kältekreislauf nicht 5K21 und 5K22. Nach dem Öffnen des Kontakts läuft der Kältekreislauf normal. Diese Funktion wird zur Begrenzung des gesamten Maschinenbetriebs verwendet, z.B. beim Betrieb eines Notstromaggregats. Die Anschlüsse an 1A10 sind in den mitgelieferten Schaltplänen aufgeführt. Die bauseits bereitgestellten Schließkontakte müssen mit 24 VDC, 12 mA ohmschen Lasten kompatibel sein. Es empfehlen sich versilberte oder vergoldete Kontakte.

Elektroinstallation

Eisspeicheroption

Das CH530 ermöglicht die Eisspeicherung, wenn ein bauseitiger Kontakt geschlossen wird und dies entsprechend konfiguriert und freigeschaltet ist. Dieser Ausgang wird Eisspeicher-Statusrelais genannt. Der Schließkontakt ist während des Eisspeicherbetriebs geschlossen, und er wird geöffnet, wenn der Eisspeicherbetrieb normal beendet wird, entweder durch Erreichen des Eisspeicher-Sollwertes oder durch die Rücknahme des Befehls zum Eisspeicherbetrieb. Der Ausgang ist für die Verwendung mit Eisspeichersystemen oder Steuerungen (nicht von Trane geliefert) vorgesehen, um das Signal für die notwendigen Systemänderungen beim Wechsel der Betriebsart von "Eisspeicherung" zu "Eisspeicherung abgeschlossen" zu senden. Ist der Kontakt 5K20 vorhanden, läuft die Kühlmaschine im Normalbetrieb, wenn der Kontakt geöffnet ist. Das CH530 ist sowohl für eine isolierte Kontaktschließung (externer Befehl zum Eisspeicherbetrieb) oder ein externes Eingangssignal (Tracer) ausgelegt, um den Eisspeicherbetrieb einzuleiten und zu starten. Das CH530 verfügt auch über einen lokalen Abschaltsollwert für den Eisspeicherbetrieb, der mit Hilfe von TechView zwischen -6,7 und -0,5 °C in Stufen von mindestens 1 °C eingestellt werden kann. Fällt bei dem Eisspeicherbetrieb die Wassereintrittstemperatur des Verdampfers unter den Eisspeicherbetriebs-Sollwert, schaltet die Kühlmaschine vom Eisspeicherbetrieb in die Betriebsart "Eisspeicherbetrieb abgeschlossen".

ACHTUNG

Beschädigung des Verdampfers!

Die Frostschutzkonzentration muss nach der Wasseraustrittstemperatur bemessen werden. Andernfalls können Schäden an Systemkomponenten auftreten.

TechView muss auch für die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Eisspeicherbetriebs-Steuerung verwendet werden. Diese Einstellung verhindert nicht, dass das Tracer-Modul den Befehl für den Eisspeicherbetrieb sendet.

Bei der Kontaktschließung leitet das CH530 die Eisspeicherung ein, die Maschine arbeitet permanent unter Vollast. Der Eisspeicherbetrieb wird entweder durch das Öffnen des Kontakts oder auf Basis der Wassertemperatur am Verdampfereinlass beendet. Das CH530 verhindert das Zurückschalten in den Eisspeicherbetrieb, bis diese Betriebsart an der Maschine ausgeschaltet (5K20-Kontakte offen) und danach wieder eingeschaltet (5K20-Kontakte geschlossen) wurde.

Während des Eisspeicherbetriebs werden alle Betriebsgrenzwerte (Frostvermeidung, Verdampfer-, Verflüssiger- und Strombegrenzung) ignoriert. Alle Sicherheitseinrichtungen werden aktiviert. Wenn bei der Eisspeicherung der Einstellwert für das Einfrieren (Wasser oder Kältemittel) erreicht wird, wird die Maschine genau wie im Normalbetrieb mit einer manuell rückstellbaren Diagnose abgeschaltet. Die Leiter von 5K20 müssen an die entsprechenden Klemmen von 1A10 angeschlossen werden. Siehe mitgelieferte Schaltpläne für die Verdrahtung vor Ort. Es empfehlen sich versilberte oder vergoldete Kontakte. Die bauseits bereitgestellten Kontakte müssen mit 24 VDC, 12 mA ohmschen Lasten kompatibel sein.

Optionale externe Sollwerteinstellung für das Kaltwasser (ECWS)

Das CH530 verfügt über Eingänge für 4-20 mA oder 2-10 VDC Signale, um den externen Kaltwassersollwert (ECWS) einzustellen. Dabei handelt es sich um keine Rückstellfunktion. Das Eingangssignal bestimmt den Sollwert. Dieser Eingang wird vor allem für Gebäudeautomationssysteme verwendet. Der Kaltwassersollwert wird über DynaView oder über digitalen Datenaustausch mit dem Tracer (Comm3) eingestellt. Der Unterschied zwischen den verschiedenen Möglichkeiten, den Kaltwassersollwert zu setzen, wird im Flussdiagramm am Ende dieses Kapitels beschrieben. Der Kaltwassersollwert kann extern mit Hilfe eines 2-10 VDC- oder 4-20 mA-Signals an 1A7, Klemmen J2-1 und 2 eingestellt werden. Die 2-10 VDC- und 4-20 mA-Signale entsprechen jeweils einem externen Kaltwassersollwert von -12 bis 18 °C.

Es gelten folgende Gleichungen:

	Spannungssignal	Stromsignal
Wie von der externen Quelle erzeugt	$VDC = 0,1455 * (ECWS) + 0,5454$	$mA = 0,2909 (ECWS) + 1,0909$
Wie vom CH530 berechnet	$ECWS = 6,875 * (VDC) - 3,75$	$ECWS = 3,4375 (mA) - 3,75$

Elektroinstallation

Wenn die ECWS-Eingabe zu einem offenen Stromkreis oder Kurzschluss führt, meldet das LLID entweder einen sehr hohen oder einen sehr niedrigen Wert an den Regler. Dadurch wird eine Datenfehler-Diagnose erzeugt und die Maschine verwendet den lokal (per DynaView) eingestellten Kaltwassersollwert. Mit Hilfe des Servicewerkzeugs TechView kann der Eingangssignaltyp von der Werkseinstellung 2-10 VDC auf 4-20 mA umgestellt werden. TechView wird auch zum Einrichten oder Entfernen der Option Externer Kaltwassersollwert sowie zur Aktivierung und Deaktivierung des externen Kaltwassersollwerts verwendet.

Externer Strombegrenzungs-Sollwert (ECLS, optional)

Ähnlich, wie oben beschrieben, kann das CH530 auch einen externen Strombegrenzungs-Sollwert verarbeiten, und zwar entweder als 2-10 VDC-Signal (Standard) oder als 4-20 VDC-Signal. Der Strombegrenzungssollwert kann über DynaView oder durch Datenaustausch mit dem Tracer (Comm 3) eingestellt werden. Der Unterschied zwischen den verschiedenen Möglichkeiten, den Strombegrenzungssollwert zu setzen, wird in den Flussdiagrammen am Ende dieses Kapitels beschrieben. Der externe Strombegrenzungssollwert kann extern geändert werden, indem das analoge Eingangssignal an die 1A7-Klemmen J2-4 und 5 angeschlossen wird. Näheres zu den Anschlüssen für analoge Eingangssignale findet sich im folgenden Abschnitt. Für ECLS gelten folgende Gleichungen:

	Spannungssignal	Stromsignal
Wie von der externen Quelle erzeugt	VDC + 0,133 * (%) - 6,0	mA = 0,266 * (%) - 12,0
Wie vom CH530 berechnet	% = 7,5 * (VDC) + 45,0	% = 3,75 * (mA) + 45,0

Wenn die ECLS-Eingabe zu einem offenen Stromkreis oder Kurzschluss führt, meldet das LLID entweder einen sehr hohen oder einen sehr niedrigen Wert an die Zentraleinheit. Dadurch wird eine Datenfehler-Diagnose erzeugt und die Maschine verwendet den lokal (per DynaView) eingestellten Strombegrenzungssollwert. Mit Hilfe des Servicewerkzeugs TechView muss der Eingangssignaltyp von der Werkseinstellung 2-10 VDC auf 4-20 mA umgestellt werden. Mit TechView muss der optionale externe Strombegrenzungssollwert installiert oder entfernt werden, damit dieser bauseits installiert werden kann. Mit TechView kann die Funktion auch aktiviert oder deaktiviert werden (wenn sie installiert ist). Anschlussdetails für analoge ECLS- und ECWS-Signale:

Sowohl ECWS und ECLS können entweder als 2-10 VDC- (Werkseinstellung), als 4-20 mA- oder als ohmsches Signal (eine andere Form eines 4-20 mA-Signals) angeschlossen werden, wie nachstehend gezeigt. Je nach verwendetem Typ müssen mit dem Servicewerkzeug TechView LLID und Zentraleinheit auf diesen Typ konfiguriert werden. Hierzu muss im Register Einstellungen des Konfigurationsbildschirms in TechView die Einstellung geändert werden.

Die Klemmen J2-3 und J2-6 sind am Gehäuse geerdet, die Klemmen J2-1 und J2-4 können als 12 VDC-Stromquelle verwendet werden. ECLS verwendet die Klemmen J2-2 und J2-3. ECWS verwendet die Klemmen J2-5 und J2-6. Beide Eingänge sind nur kompatibel mit High-Side-Stromquellen.

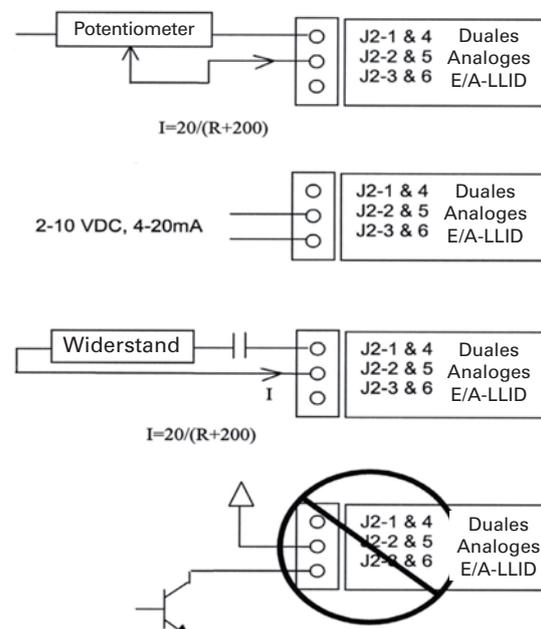
Kaltwasser-Rücksetzung (CWR)

Das CH530 setzt den Sollwert für die Kaltwassertemperatur entweder anhand der Rücklaufwassertemperatur oder der Außenlufttemperatur zurück. Das Rücksetzen anhand der Rücklaufwassertemperatur ist Standard, das Rücksetzen anhand der Außenlufttemperatur optional lieferbar.

Folgendes kann gewählt werden:

- Eine von drei Rückstellungsarten: Keine, Rücklaufwassertemperatur-Rückstellung, Außenlufttemperatur-Rückstellung oder Rückstellung der konstanten Rücklaufwassertemperatur.
- Sollwerte Rücksetzverhältnis.
- Für das Rücksetzen anhand der Außentemperatur gibt es positive und negative Rücksetzverhältnisse.
- Sollwerte Ausgangswerte (Start Reset).
- Sollwerte maximale Rücksetzung.

Abbildung 12 – Anschlussbeispiele für ECLS und ECWS



Elektroinstallation

Rücksetzungsart	Spanne Rücksetzungsverhältnis	Spanne Ausgangswerte	Maximale Rücksetzungsspanne	Zunahme SI-Einheiten	Werks-einstellung
Rücklauf	10 bis 120 %	2,2 bis 16,7 °C	0,0 bis 11,1 °C	1 %	50 %
Außen	80 bis -80 %	10 bis 54,4 °C	0,0 bis 11,1 °C	1 %	10 %

Die Gleichungen für jede Art der Rücksetzung lauten:

Rücklauf

$$CWS' = CWS + \text{RATIO} (\text{START RESET} - (\text{TWE} - \text{TWL}))$$

und $CWS' > \text{oder} = CWS$

und $CWS' - CWS < \text{oder} = \text{Maximale Rücksetzung}$

Außen

$$CWS' = CWS + \text{RATIO} * (\text{START RESET} - \text{TOD})$$

und $CWS' > \text{oder} = CWS$

und $CWS' - CWS < \text{oder} = \text{Maximale Rücksetzung}$

dabei ist

CWS' der neue Sollwert für das Kaltwasser oder der "Rücksetz-CWS"

CWS ist der aktive Sollwert für das Kaltwasser, bevor eine Rücksetzung erfolgt ist, z.B. lokal,

über den Tracer, oder ECWS

RESET RATIO ist das vom Nutzer einstellbare Rücksetzungsverhältnis

START RESET ist ein vom Nutzer einstellbarer Ausgangswert

TOD ist die Außentemperatur

TWE ist die Wassertemperatur am Verdampfeinlass

TWL ist die Wassertemperatur am Verdampferauslass

MAXIMUM RESET ist eine vom Nutzer einstellbare Begrenzung für die Rücksetzung. Für alle Arten von Rücksetzungen gilt $CWS' - CWS < \text{oder} = \text{Maximum Reset}$ (Maximale Rücksetzung).

Zusätzlich zur Rücksetzung anhand der Rücklauf- oder Außentemperatur kann über die Zentraleinheit auch eine Rücksetzung für eine konstante Rücklauf- oder Außentemperatur eingegeben werden. Die Rücksetzung für eine konstante Rücklauf- oder Außentemperatur ändert den Sollwert für die Auslasswassertemperatur so, dass die Rücklauf- oder Außentemperatur immer konstant bleibt. Die Gleichung für die Rücksetzung für eine konstante Rücklauf- oder Außentemperatur ist die gleiche wie für die Rücksetzung anhand der Rücklauf- oder Außentemperatur, jedoch stellt die Zentraleinheit, wenn die Rücksetzung für eine konstante Rücklauf- oder Außentemperatur gewählt wird, die Werte Ratio (Umsetzungsverhältnis), Start Reset (Ausgangswert) und Maximum

Reset (Begrenzung) auf folgende Werte ein:

$$\text{RATIO} = 100 \%$$

$$\text{START RESET} = \text{Auslegungsspezifisches Delta Temp.}$$

$$\text{MAXIMUM RESET} = \text{Auslegungsspezifisches Delta Temp.}$$

Die Gleichung für konstante Rücklauf- oder Außentemperatur lautet dann:

$$CWS' = CWS + 100 \% (\text{Auslegungsspezifisches Delta Temp.} - (\text{TWE} - \text{TWL}))$$

und $CWS' > \text{oder} = CWS$

und $CWS' - CWS < \text{oder} = \text{Maximale Rücksetzung}$

Ist eine der CWR-Arten aktiviert, nähert die Zentraleinheit die aktive CWS (basierend auf den obigen Gleichungen und den eingestellten Parametern) der gewünschten CWS' alle 5 Minuten in Schritten von 1 °C an, bis die aktive CWS der gewünschten CWS' entspricht. Dies gilt jedoch nur, wenn die Kühlmaschine in Betrieb ist.

Ist die Kühlmaschine nicht in Betrieb, wird die CWS im Falle Rücksetzung anhand der Rücklauf- oder Außentemperatur sofort (innerhalb einer Minute) rückgestellt. Im Falle der Rücksetzung anhand der Außentemperatur wird die CWS alle 5 Minuten um 1 °C rückgestellt. Die Kühlmaschine startet dann bei beiden Rücksetzungsarten mit dem Differenzwert zum Ausgangswert, oberhalb eines vollständig zurückgesetzten CWS oder CWS'.

Optionale Kommunikationsschnittstellen

Externer Analoger Ausgang

Optional verfügt der CH-530 über einen analogen 2-10 VDC-Ausgang für die Übermittlung des Verflüssigerdrucks. Beim entsprechenden Konfigurationspunkt können die hierzu nötige Hard- und Software installiert werden und auch eingegeben werden, welche der 2 Konfigurationsmöglichkeiten für den Ausgang gewählt wird. Folgende Konfigurationsmöglichkeiten bestehen:

1) Ein analoges Spannungssignal als Funktion des prozentualen Verhältnisses zwischen Überdruck-Abschaltwert (HPC) und Verflüssigerdruck - Übermittlung des prozentualen Verhältnisses HPC/Verflüssigerdrucks.

Es wird eine Spannung von 2 bis 10 VDC übertragen, diese entspricht dem Bereich zwischen 0 psia (oder kPa abs) und dem in der Software festgelegten Überdruck-Abschaltwert in psia (oder kPa abs). Grundlage für die Übermittlung des Signals bezogen auf das prozentuale Verhältnis zwischen Verflüssigerdrucks und Überdruck-Abschaltwert ist das Signal der Verflüssigerdruckgeber.

Hinweis: Bei RTWD- und RTUD-Kühlmaschinen wird die Überdruckabschalteneinstellung durch eine Softwareeinstellung ersetzt (der HPC der Software wird bei der Konfiguration eingestellt und ist als absoluter Druck definiert (seine originäre Einheit ist kPa abs). Bei Kühlmaschinen mit mehreren Kreisen, wie z.B. Bei der RTWD, wird für die Berechnung der niedrigste Verflüssigerdruck aller in Betrieb befindlichen Kreise verwendet. Werte von Verflüssigerdruckgebern, die ungültig sind (z.B. weil die Verbindung unterbrochen ist, oder weil sie außerhalb des zulässigen Bereichs liegen) werden nicht berücksichtigt. Hinweis: Wenn beide Verflüssigerdruckgeber ungültige Werte liefern, wird ein Signal mit 1,0 VDC ausgegeben (siehe nachstehende Tabelle), wenn nur einer der Werte ungültig ist, wird der Wert des anderen Gebers für das analoge Ausgangssignal benutzt.

In diesem Fall gilt:

Prozent HPC = (Niedrigster Verflüssigerdruck aller in Betrieb befindlicher Kreise (abs.)) / (In der Software konfigurierter HPC in absoluten Werten) * 100.

Dabei werden folgende Gleichungen angewandt:

Prozent HPC	Signal (Vdc) Prozent HPC/ Verflüssigerdruck
Fühler (oder alle Fühler) außerhalb des zulässigen Bereichs	Vdc = 1,0
0-100	Vdc = 0,08 (Prozent HPC) + 2
>100	Vdc = 10,0

Optionale Kommunikationsschnittstellen

2) Das analoge Spannungssignal ist eine Funktion der Differenz zwischen Kältemitteldruck und den Endpunkten, die bei der Einstellung für das Analogsignal des Kältemitteldrucks vom Nutzer eingegeben wurden - Kältemitteldifferenzdruckanzeige.

Es wird ein 2 bis 10 VDC-Signal übertragen, dessen Grenzen durch die Einstellwerte Minstdifferenzdruckwert und Maximaldifferenzdruckwert bestimmt werden. Beide Einstellungen werden mit dem Kundendienstwerkzeug konfiguriert. Da die Berechnungen auf Druckdifferenzen beruhen können Sie entweder mit den gemessenen Werten oder mit den absoluten Werten durchgeführt werden, solange sie konsistent sind. Bei Kühlmaschinen mit mehreren Kreisen, wie z.B. den RTWD, wird für die Berechnung des Kältemitteldifferenzdrucks der niedrigste Differenzdruck aller in Betrieb befindlicher Kreise verwendet. Wenn die Druckwerte von Verflüssiger- oder Verdampferdruckgebern ungültig sind (z.B. weil die Verbindung unterbrochen ist, oder weil sie außerhalb des zulässigen Bereichs liegen), werden die Differenzdrücke dieser Kreise nicht berücksichtigt. Hinweis: Wenn bei beiden Kreisen mindestens ein Druckgeber ungültige Werte liefert, wird ein Signal mit 1,0 VDC ausgegeben (siehe nachstehende Tabelle), wenn nur ein Kreis ungültige Werte liefert, wird der Druckdifferenzwert des anderen Kreises für das analoge Ausgangssignal benutzt.

In diesem Fall gilt:

Kältemitteldifferenzdruck = Der niedrigste Wert aus (Kältemittel-Verflüssigungsdruck Kreis x - Kältemittel-Verdampfungsdruck Kreis x)

Die Einstellwerte für das minimale und maximale Differenzdrucksignal dürfen keine negativen Zahlen sein und der für die Berechnung verwendete Kältemittel-Differenzdruck darf nie unter Null liegen.

Dabei werden folgende Gleichungen angewandt:

Kältemittel-Differenzdruck	Ausgangssignal für den Kältemitteldifferenzdruck (Vdc)
Fühler außerhalb des zul. Bereichs	Vdc = 1,0
< Minstdifferenzdruck für das Ausgangssignal	Vdc = 2,0
Minstdifferenzdruck für das Ausgangssignal < = Kältemitteldifferenzdruck < = Maximaldifferenzdruck für Ausgangssignal	$Vdc = 2 + \frac{8 * (\text{Kältemitteldifferenzdruck} - \text{Eingestellter Minstdifferenzdruck})}{(\text{Eingestellter Maximaldifferenzdruck} - \text{Eingestellter Minstdifferenzdruck})}$
> Maximaldifferenzdruck für Ausgangssignal	Vdc = 10,0

Optionale Kommunikationsschnittstellen

Optionale Kommunikationsschnittstelle für den Tracer

Diese Option ermöglicht dem Steuergerät Tracer CH530 den Informationsaustausch (zum Beispiel Betriebssollwerte und Auto/Standby-Befehle) mit Hochpegel-Steuergeräten wie dem Tracer Summit oder Steuergeräten für mehrere Maschinen. Die bidirektionale Kommunikationsverbindung zwischen dem Tracer CH530 und dem Gebäudeautomationssystem wird über ein abgeschirmtes, verdrehtes Leiterpaar hergestellt.

Hinweis: Um Fehlfunktionen der Steuerung zu vermeiden, dürfen Niederspannungsleitungen (<30 V) nicht in Leitungsrohren verlegt werden, deren Leiter mehr als 30 Volt führen.

WARNUNG Erdungskabel!

Die gesamte Verdrahtung vor Ort muss von qualifiziertem Personal ausgeführt werden. Die gesamte Verdrahtung vor Ort muss den örtlich geltenden Gesetzen und Vorschriften entsprechen. Wird diese Anweisung nicht befolgt, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.

Die Verdrahtung für die Kommunikationsverbindung vor Ort muss folgenden Anforderungen entsprechen:

- Die Verdrahtung muss entsprechend den örtlich geltenden Vorschriften und Gesetzen ausgeführt werden.
- Für die Kommunikationsverbindungen müssen abgeschirmte, verdrehte Leiterpaare verwendet werden (Belden 8760 oder gleichwertig). Siehe Auswahl der Kabelquerschnitte in der Tabelle unten:

Tabelle 23 – Kabelquerschnitt

Maximale Länge des Kommunikationskabels	
2,5 mm ²	1525 m
1,5 mm ²	610 m
1,0 mm ²	305 m

- Die Kommunikationsverbindung darf nicht zwischen Gebäuden verlegt werden.
- Alle Geräte an der Kommunikationsverbindung können in einer „Prioritätskette“ miteinander verbunden werden.

LonTalk-Kommunikationsschnittstelle für Wasserkühlmaschinen (LCI-C)

Das CH530 bietet optional eine LonTalk Kommunikationsschnittstelle (LCI-C) zwischen der Wasserkühlmaschine und einem Gebäudeautomationssystem (BAS). Eine LCI-C-LLID wird als „Schnittstelle“ zwischen dem mit LonTalk kompatiblen Gerät und der Kühlmaschine verwendet. Die Ein- und Ausgänge verfügen sowohl über vorgegebene als auch über optionale Netzwerkvariablen (vgl. das LonMark Functional Chiller Profile 8040, d.h. das LonMark-Funktionsprofil 8040 für Kühlregler).

Installationsempfehlungen

- Empfohlene Kommunikationskabel für die meisten LCI-C-Installationen: 0,34 mm² Level 4, nicht abgeschirmt
- Grenzen für LCI-C-Verbindungen: 1300 m, 60 Geräte
- Abschlusswiderstände erforderlich
- 105 Ohm an jedem Ende bei Level 4-Kabel
- 82 Ohm an jedem Ende bei „Purpur“-Kabel von Trane
- LCI-C-Topologie: Prioritätskette
- Zonensensor-Kommunikations-Stubs auf 8 pro Link begrenzt, jeweils max. 15 m
- Optionale Erweiterung durch einen Verstärker: 1300 m, 60 Geräte, 8 Kommunikations-Stubs

Optionale Kommunikationsschnittstellen

Tabelle 24 – LonTalk Kommunikationspunkte

Eingänge/Ausgänge	Variablentyp		SNVT / UNVT
Eingang			
Kühlmaschine einschalten/ausschalten	binär	Start (1) / Stopp (0)	SNVT_switch
Sollwert Kaltwasser	analog	Temperatur	SNVT_temp_p
Leistungsbegrenzungssollwert	analog	% Strom	SNVT_lev_percent
Maschinenmodus	Anmerkung 1		SNVT_hvac_mode
Ausgänge			
Kühlmaschine ein/aus	binär	ein (1) / aus (0)	SNVT_switch
Aktiver Kaltwassersollwert	analog	Temperatur	SNVT_temp_p
Prozent Nennstrom	analog	% Strom	SNVT_lev_percent
Aktiver Sollwert Strombegrenzung	analog	Temperatur	SNVT_temp_p
Prozent Nennstrom	analog	Temperatur	SNVT_temp_p
Kaltwasseraustrittstemperatur	analog	Temperatur	SNVT_temp_p
Kaltwassereintrittstemperatur	analog	Temperatur	SNVT_temp_p
Kühlwasseraustrittstemperatur	analog	Temperatur	SNVT_temp_p
Kühlwassereintrittstemperatur	analog	Temperatur	SNVT_temp_p
Alarmbeschreibung	Anmerkung 2		
Kühlmaschinenstatus	Anmerkung 3		

Anmerkung 1. Mit dem Maschinenmodus wird die Wasserkühlmaschine in eine andere Betriebsart geschaltet: Kühlen oder Eisspeicherung

Anmerkung 2. Die Alarmbeschreibung zeigt Gefährungsgrad und Ziel einer Alarmmeldung an.
 Gefährungsgrad: kein Alarm, informelle Warnung, normale Abschaltung, Sofort-Abschaltung
 Ziel: Kühlmaschine, Plattform, Eisspeicherung
 (Kühlmaschine = Kältekreis, Plattform = Steuerkreis)

Anmerkung 3. Der Maschinenstatus beschreibt den Betriebszustand und die Betriebsart der Wasserkühlmaschine.

Laufmodus: Aus, Starten, Laufen, Abschalten

Betriebsarten: Kühlen, Eisbildung

Betriebszustände: Alarm, Betrieb aktiviert, lokale Steuerung, Betriebsbegrenzung, Kaltwasserströmung, Kühlwasserströmung

Betriebsgrundlagen

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht über den Betrieb von Wasserkühlmaschinen des Typs RTWD/RTUD, die mit einer Mikrocomputersteuerung ausgerüstet sind. Er umfasst die gesamten Betriebsgrundlagen der RTWD/RTUD-Maschinen.

Hinweis: Um eine korrekte Diagnose und Reparatur zu gewährleisten, ist bei Funktionsstörungen ein Fachbetrieb hinzuzuziehen.

Allgemeines - RTWD

Die Kühlmaschinen der Modellreihe RTWD verfügen über 2 Verdichter und 2 Kreise und sie sind wassergekühlt.

Die Maschinen sind mit einem fest montierten Starter/Schaltschrank ausgerüstet.

Hauptkomponenten einer RTWD-Maschine:

- Am Gerät montierter Schaltschrank mit Starter, Tracer CH530-Modul und Eingangs-/Ausgangs-LLIDs
- Schraubenverdichter
- Verdampfer
- Elektronisches Expansionsventil
- Wassergekühlter Verflüssiger mit integriertem Tiefkühler
- Ölsystem
- Ölkühler (anwendungsspezifisch)
- Entsprechende Anschlussrohre
- AFD (Adaptive Frequency Drive, Antrieb mit adaptiver Frequenz) bei den HSE-Versionen

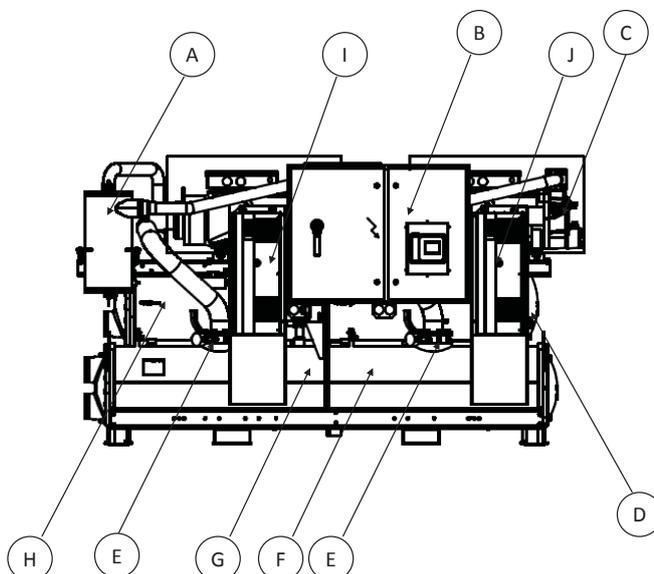
Die Komponenten einer typischen RTWD/RTUD-Maschine können anhand der nachstehenden Zeichnung identifiziert werden.

Allgemeines - RTUD

Die den RTUD-Modellen handelt es sich um Kompressorkühlmaschinen mit zwei Kompressoren und zwei Kreisen.

Die Maschinen sind mit einem fest installierten Starter/Schaltschrank ausgerüstet.

Abbildung 13 – Komponenten (von vorne gesehen)



Hauptkomponenten einer RTUD-Maschine:

- Am Gerät montierter Schaltschrank mit Starter, Tracer CH530-Modul und Eingangs-/Ausgangs-LLIDs
- Schraubenverdichter
- Verdampfer
- Elektronisches Expansionsventil
- Ölsystem
- Ölkühler
- Entsprechende Anschlussrohre

Die Komponenten einer typischen RTUD-Maschine können anhand der nachstehenden Zeichnung identifiziert werden.

WARNUNG Enthält Kältemittel!

Im System zirkulieren Öl und Kältemittel unter Hochdruck. Vor dem Öffnen des Systems Kältemittel durch Rückgewinnung drucklos machen. Angaben zum jeweiligen Kältemitteltyp finden sich auf dem Typenschild. Nicht freigegebene Kältemittel, Kältemittel-Ersatzstoffe oder Kältemittelzusätze dürfen nicht verwendet werden. Der unsachgemäße Umgang mit oder die Verwendung von Kältemitteln ohne Freigabe, Kältemittel-Ersatzstoffen oder Kältemittelzusätzen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen bzw. zu Maschinenschäden führen.

WARNUNG Gefährliche Spannung!

Vor Wartungsarbeiten sind sämtliche Stromzufuhrkabel einschließlich externer Trennschalter abzuklemmen. Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o. ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen. Wird die Stromzufuhr vor Wartungsarbeiten nicht ordnungsgemäß abgeklemmt, kann dies schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Ausführung RTWD HSE

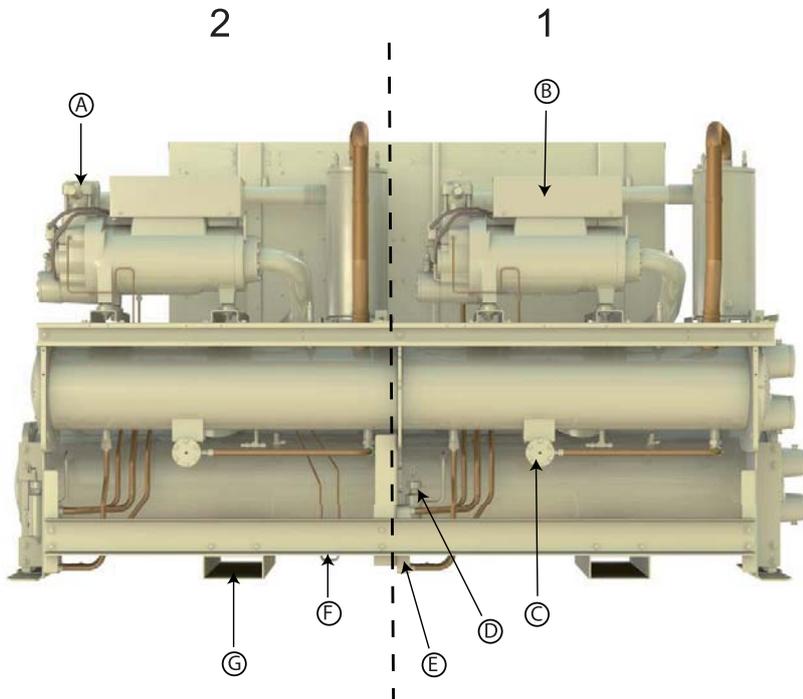
Vor der Ausführung der Arbeiten am Schaltschrank des Geräts: Nach der AFD-Abschaltung (wird durch Erlöschen des Displays bestätigt) muss unbedingt eine Minute gewartet werden, bevor mit den Arbeiten am Schaltschrank begonnen wird.

Vor Eingriffen in den AFD muss die auf dem Etikett des AFDs angegebene Zeit unbedingt abgewartet werden.

- A = Ölabscheider Kreis 1
- B = Schaltschrank
- C = Verdichter Kreis 2
- D = Verflüssigerkreis 2 (nur RTWD)
- E = Absaugventile für Wartungsarbeiten
- F = Verdampfer Kreis 2
- G = Verdampfer Kreis 1
- H = Verflüssigerkreis 1 (nur RTWD)
- I = Adaptive Frequency Drive Kreis 1
- J = Adaptive Frequency Drive Kreis 2

Betriebsgrundlagen

Abbildung 14 – Komponenten (von hinten gesehen)



- 1 = Kreis 1
- 2 = Kreis 2
- A = Entleerungsventil für Wartungsarbeiten
- B = Verdichter-Verbindungsgehäuse
- C = Filter
- D = Flüssigkeitsstandsensoren
- E = Ölkühler (je nach Anwendung)
- F = Gaspumpe (hinten dem Rahmen)
- G = Gabelstaplervorrichtung (optional)

Kältemittelkreislauf

Überblick

Der Kältekreislauf der Series R ähnelt in seiner Konzeption denen anderer Trane Wasserkühlmaschinen. Die Maschine ist mit einem Röhrenverdampfer ausgerüstet, in dem das Kältemittel auf der Gehäusesseite verdampft und das Wasser in Rohren fließt, wodurch eine größere Oberfläche zur Verfügung steht.

Der Verdichter ist als Schraubenverdichter mit zwei Läufern ausgeführt. Sein Antriebsmotor wird vom Ansauggas gekühlt, wodurch er sich unter kontinuierlicher Voll- und Teillast weniger erhitzt. Ein Ölmanagementsystem liefert nahezu ölfreies Kältemittel zu den Gehäusen, wodurch die Wärmeübertragungsleistung maximiert und gleichzeitig Schmierung und Abdichtung der Läufer zum Verdichter hin gewährleistet sind. Das Schmiersystem sorgt für eine lange Lebensdauer des Verdichters und trägt zu einem geräuscharmen Betrieb bei.

Bei RTWD-Maschinen erfolgt die Verflüssigung in einem Röhrenwärmetauscher, in dem das Kältemittel auf der Gehäusesseite verflüssigt wird, während Wasser durch die Rohre fließt.

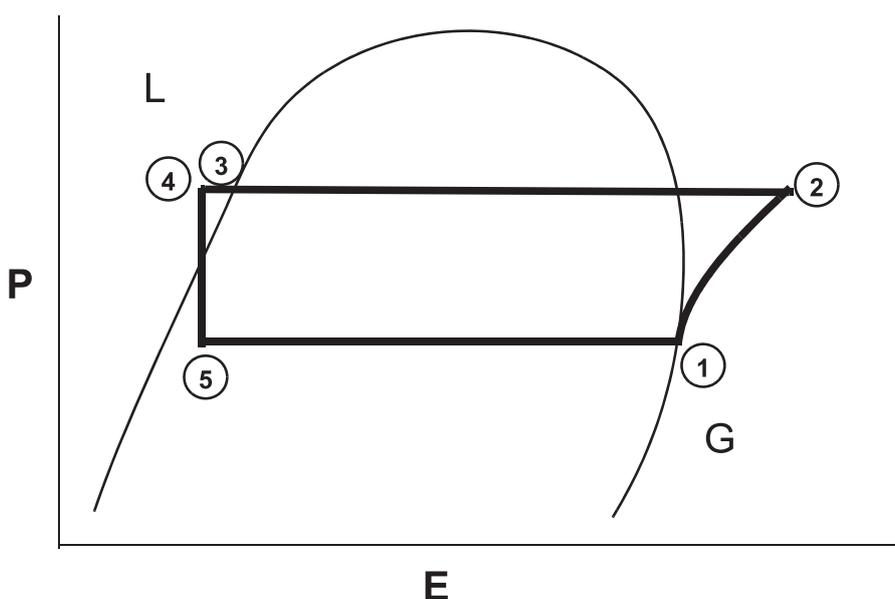
Bei RTUD-Maschinen erfolgt die Verflüssigung in separaten, luftgekühlten Verflüssigern. Das Kältemittel fließt durch die Rohre im Verflüssiger. Die Register im Verflüssiger werden von Luft umströmt, die die Wärme entzieht, was zur Kondensation des Kältemittels führt.

Jede Wasserkühlmaschine ist werkseitig mit einem Starter (Stern-Dreieck-Starter bei SE, HE, PE oder AFD bei HSE-Version) und einem Steuerpult ausgestattet. Mikroprozessor-Steuermodule (Tracer CH530) gewährleisten eine exakte Kaltwasserregelung sowie Überwachung und Schutz der Maschine und anpassungsfähige Begrenzungsfunktionen. Die intelligente, anpassungsfähige Steuerung verhindert das Überschreiten der Betriebsgrenzwerte und sorgt für einen Ausgleich bei außergewöhnlichen Betriebsbedingungen, sodass die Maschine bei Unregelmäßigkeiten erst abgeschaltet wird, wenn dies unumgänglich ist. Treten Störungen auf, helfen die Diagnosemeldungen bei der Fehlersuche.

Beschreibung des Kältemittelkreislaufs

Der Kältekreislauf der RTWD/RTUD-Kühlmaschine kann anhand des Druck-Enthalpie-Diagramms in Abbildung 15 erläutert werden. Wichtige Zustandspunkte werden in der Abbildung angegeben und in der folgenden Diskussion angesprochen.

Abbildung 15 – Druck/Enthalpie-Diagramm



L = Flüssig
G = Gas
P = Druck
E = Enthalpie

Betriebsgrundlagen

Das Kältemittel wird im Verdampfer verdampft. Eine abgemessene Menge Kältemittel gelangt in das Verteilungssystem im Verdampfergehäuse und wird anschließend in den Rohren des Rohrbündels verteilt. Das Kältemittel verdampft, während es durch die Verdampferrohre fließende Wasser kühlt. Der Kältemitteldampf tritt aus dem Verdampfer als gesättigter Dampf aus (Zustandspunkt 1).

Der im Verdampfer erzeugte Kältemitteldampf fließt zum Ansaugende des Verdichters, wo er in den Motorraum des sauggasgekühlten Motors eintritt.

Das Kältemittel fließt um den Motor, sorgt für die nötige Kühlung und tritt in die Verdichtungskammer ein. Im Verdichter wird das Kältemittel auf den erforderlichen Austrittsdruck verdichtet. Gleichzeitig wird Schmiermittel in den Verdichter gespritzt, aus zwei Gründen: (1) die Lager der rotierenden Teile werden geschmiert und (2), der feine Spalt zwischen den Doppelläufern des Verdichters wird abgedichtet. Unmittelbar nach der Verdichtung werden Schmier- und Kältemittel mit Hilfe eines Ölabscheiders wirksam getrennt. Der ölfreie Kältemitteldampf tritt in den Verflüssiger ein bei Zustandspunkt 2. Die Themen Schmierung und Ölverteilung werden in der nachfolgenden Beschreibung des Verdichters und in den Kapiteln zur Ölverteilung genauer behandelt.

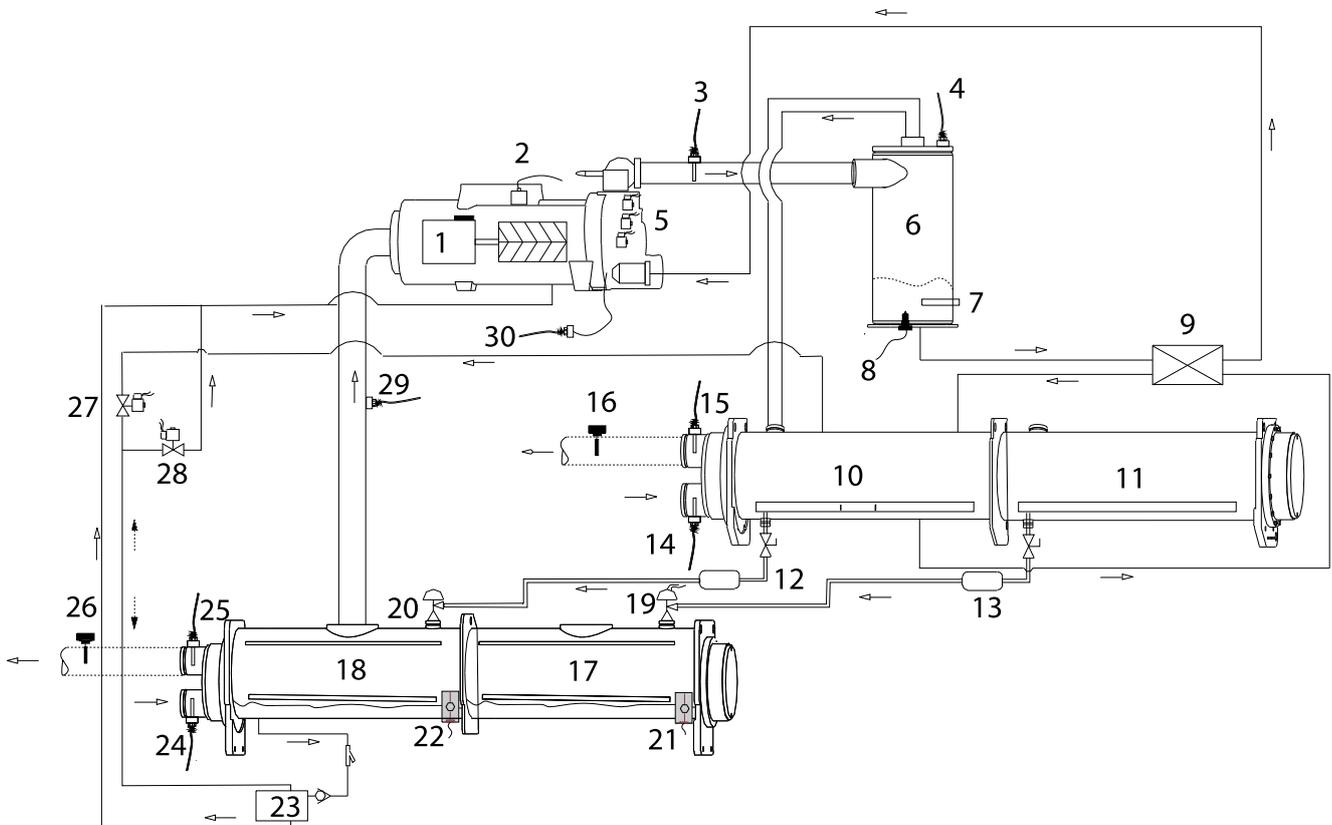
Bei RTWD-Maschinen sorgt ein Prallblech im Innern des Verflüssigergehäuses für eine gleichmäßige Verteilung des verdichteten Kältemitteldampfes über das Verflüssigerrohrbündel. Kühlturmwasser, das in den Verflüssigerrohren zirkuliert, absorbiert Wärme aus dem Kältemittel und verflüssigt dieses.

Bei RTUD-Maschinen strömt Luft über die Verflüssigerregister, entzieht dem Kältemittel Wärme und lässt es dadurch kondensieren.

Das Kältemittel fließt aus dem unteren Bereich des Verflüssigers heraus (Zustandspkt. 3) und tritt in den integrierten Unterkühler ein, in dem es unterkühlt wird, um anschließend zum elektronischen Expansionsventil zu gelangen (Zustandspkt. 4). Durch den bei der Expansion verursachten Druckverlust wird ein Teil des flüssigen Kältemittels in Dampf umgewandelt. Die so entstandene Mischung aus flüssigem und gasförmigem Kältemittel gelangt anschließend in das Verdampfer-Verteilungssystem (Zustandspunkt 5). Das Flash-Gas aus dem Expansionsprozess wird intern zur Saugseite des Verdichters geführt, während das flüssige Kältemittel über das Rohrbündel im Verdampfer verteilt wird.

Dank der hervorragenden Wärmeübertragungsleistung der RTWD/RTUD-Wasserkühlmaschinen kann die Kältemittelmenge reduziert werden kann. Dies wird erreicht, indem die zum Verteilungssystem des Verdampfers fließende Menge des flüssigen Kältemittels mit Hilfe des elektronischen Expansionsventils zugemessen wird. Ein relativ niedriger Flüssigkeitsstand wird im Verdampfergehäuse beibehalten, das eine geringe Menge überschüssiges Kältemittel und angesammeltes Schmiermittel enthält. Eine Flüssigkeitsstand-Messvorrichtung überwacht diesen Füllstand und sendet eine Information an das CH530-Steuergerät, das das elektronische Expansionsventil bei Bedarf anweist, nachzuregeln. Wenn der Flüssigkeitsstand steigt, wird das Expansionsventil geringfügig geschlossen, und wenn der Flüssigkeitsstand fällt, wird es geringfügig geöffnet, sodass ein gleichmäßiger Flüssigkeitsstand beibehalten wird.

Abbildung 16 – Typischer Kältekreis der RTWD/RTUD-Maschinen



- 1 Verdichter A - Kreis 1
- 2 Hochdruckschalter
- 3 Verdichter- auslass-Temperaturfühler
- 4 Verflüssiger Kältemittel- Druckgeber
- 5 Magnetventile für Belastung/Entlastung und Stufenschaltung
- 6 Ölabscheider Kreis 1
- 7 Ölheizung
- 8 Optischer Ölverlustsensor
- 9 Ölkühler (optional bei RTWD)
- 10 Verflüssiger – Kreis 1 (nur RTWD)
- 11 Verflüssiger – Kreis 2 (nur RTWD)
- 12 Kältemittelfilter – Kreis 1
- 13 Kältemittelfilter – Kreis 2
- 14 Verflüssigereinlass Wassertemperatur- Fühler (nur RTWD)
- 15 Verflüssigerauslass Wassertemperatur- Fühler (nur RTWD)
- 16 Wasser-Durchflusswächter Verflüssiger (nur RTWD)
- 17 Verdampfer – Kreis 2
- 18 Verdampfer – Kreis 1
- 19 Überdruckventil – Kreis 2
- 20 Überdruckventil – Kreis 1
- 21 Flüssigkeitsstandgeber – Kreis 2
- 22 Flüssigkeitsstandgeber – Kreis 1
- 23 Gaspumpe – Kreis 1
- 24 Wassertemperaturfühler Verdampfeinlass
- 25 Wassertemperaturfühler Verdampferauslass
- 26 Verdampfer-Strömungswächter
- 27 Entleer-Magnetventil Gaspumpe
- 28 Füll-Magnetventile Gaspumpe
- 29 Saugdruck-Messwertwandler
- 30 Öldruckgeber

Hinweis: Die Schemazeichnung ist nur als allgemeines Kältemitteldurchflussdiagramm anzusehen. Das Flussdiagramm mit den genauen Daten Ihrer Maschinen ist im Lieferumfang Ihrer Maschine enthalten.

Betriebsgrundlagen

Funktion des Ölsystems (RTWD/RTUD)

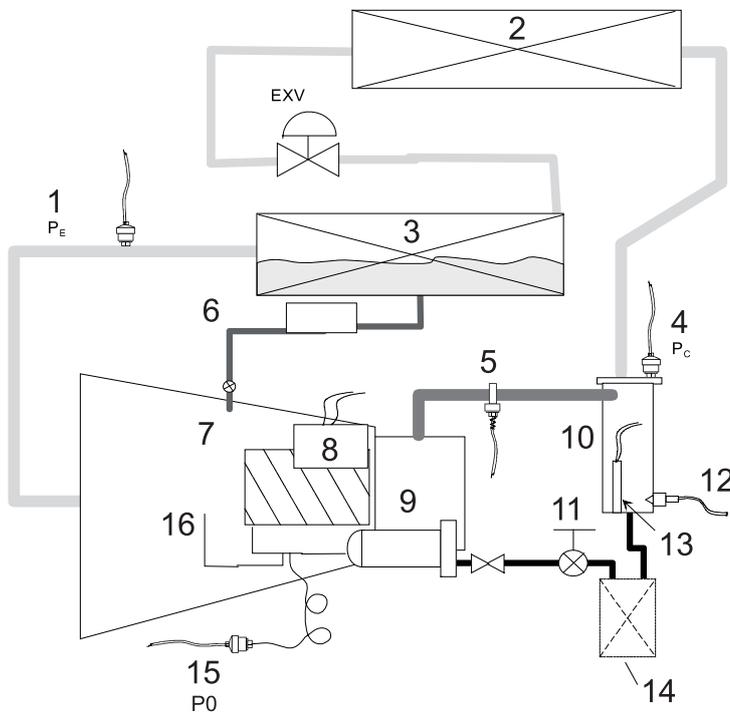
Überblick

Das Öl, das sich am Boden des Ölabscheiders sammelt, steht während des Verdichterbetriebs unter Verflüssigungsdruck. Daher fließt es ständig in niedrigere Druckbereiche.

Nach dem Verlassen des Ölabscheiders fließt das Öl durch den Ölkühler. Danach fließt es durch das Wartungsventil und das Filter. Dann fließt es durch das Haupt-Ölventil. Schließlich wird es eingespritzt und schmiert die Lager.

Stoppt der Verdichter aus irgendeinem Grund, wird das Hauptölventil geschlossen. Dadurch verbleibt das Öl während des Stillstands im Ölabscheider und im Ölkühler. Das Hauptölventil ist ein druckgesteuertes Ventil. Der Entladedruck, der sich hinter den Läufern aufbaut, wenn der Verdichter in Betrieb ist, veranlasst das Ventil zum Öffnen.

Abbildung 17 – Ölkreislauf der RTWD/RTUD-Maschinen



- 1 = Kältemitteldruckgeber Verdampfer
- 2 = Verflüssiger (nur RTWD)
- 3 = Verdampfer
- 4 = Kältemitteldruckgeber Verflüssiger
- 5 = Auslasstemperaturfühler Verdichter
- 6 = Gaspumpe Ölrückfördersystem
- 7 = Verdichter
- 8 = Heizgerät Verdichter
- 9 = Interner Verdichterölfilter
- 10 = Ölabscheider
- 11 = Manuelles Wartungsventil
- 12 = Ölstandschauflas
- 13 = Ölwanneheizung Ölabscheider
- 14 = Optionaler Ölkühler
- 15 = Öldruckgeber
- 16 = Lager, Läufer-Drosseln, Öleinspritzung

Betriebsgrundlagen

Verdichtermotor

Ein zweipoliger hermetischer Induktionsmotor (3600 U/min bei 60 Hz, 3000 U/min bei 50 Hz) treibt die Verdichterläufer direkt an. Der Motor wird von aus dem Verdampfer angesaugtem Kältemittelgas gekühlt, das am Ende des Motorgehäuses durch die Ansaugleitung eintritt.

Verdichterläufer

Jeder Verdichter hat zwei Läufer - den Haupt- und den Nebenläufer - die die Verdichtung bewerkstelligen.

Siehe Abbildung 18. Der Hauptläufer ist am Motor befestigt und wird von diesem angetrieben, während der Nebenläufer vom Hauptläufer angetrieben wird. An beiden Enden der Läufer befinden sich Lagersätze in separaten Gehäusen.

Der Schraubenverdichter ist als Verdrängungsverdichter ausgeführt. Das Kältemittel vom Verdampfer wird in die Ansaugöffnung am Ende des Motorgehäuses gesaugt, passiert ein Siebfilter, den Motor und gelangt schließlich in den Einlass des Verdichterläufergehäuses. Danach wird es verdichtet und direkt in die Ausblasleitung ausgeblasen.

Zwischen den Läufern und dem Verdichtergehäuse besteht kein physikalischer Kontakt. Die Läufer berühren sich an dem Punkt, wo der Hauptläufer den Nebenläufer antreibt. In den oberen Bereich des Verdichterläufergehäuses wird Öl eingespritzt, das beide Läufer und die Innenseite des Verdichtergehäuses mit einem Ölfilm bedeckt. Obwohl dieses Öl die Läufer auch schmiert, besteht sein Hauptzweck in der Abdichtung der Zwischenräume zwischen den Läufern und dem Verdichtergehäuse.

Eine positive Versiegelung zwischen diesen Innenteilen verbessert den Wirkungsgrad des Verdichters, indem es die Undichtigkeit zwischen den Hochdruck- und Niederdruckräumen begrenzt.

Ölfilter

Jeder Verdichter ist mit einem austauschbaren Ölfilterelement ausgestattet. Das Filter hält alle Verunreinigungen zurück, die die Öffnungen der Magnetventile und die inneren Ölversorgungskanäle des Verdichters verstopfen könnten. Dies schützt auch die Verdichterläufer und die Lagerflächen vor übermäßigem Verschleiß.

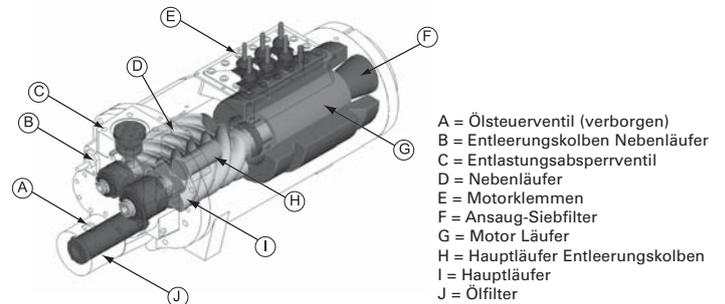
Ölversorgung der Verdichterläufer

Das Öl fließt in diesem Kreis direkt vom Hauptölfilter durch das Hauptölventil in den oberen Bereich des Verdichterläufergehäuses. Von dort wird es entlang der Oberseite der Läufer eingespritzt, um den Spalt zwischen Läufern und Gehäuse abzudichten und die Läufer selbst zu schmieren.

Ölversorgung der Verdichterbager

In die Lagergehäuse an jedem Ende von Haupt- und Nebenläufer wird Öl eingespritzt. Jedes Lagergehäuse wird zum Verdichteransaug hin entlüftet, sodass das von den Lagern wegfließende Öl über die Verdichterläufer zum Ölabscheider zurückgelangt.

Abbildung 18 – RTWD-Verdichter



Ölabscheider

Der Ölabscheider besteht aus einem vertikalen Rohr, an dessen oberem Ende die Kältemittelauslassleitung des Verdichters angeschlossen ist. Das Kältemittel wird im Rohr verwirbelt und das Öl nach außen geschleudert, wo es sich an den Wänden sammelt und zum Boden fließt. Der verdichtete Kältemitteldampf verlässt den Ölabscheider nun frei von Öltröpfchen wieder oben in Richtung Verflüssiger.

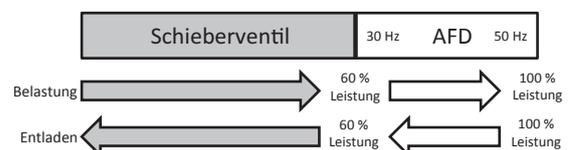
Ladefrequenz des Verdichters

Der Kunde kann entweder eine feste Schaltfolge oder einen Start/Stopp-Ausgleich wählen. Ist das CH530 auf eine feste Schaltfolge eingestellt, wird der Verdichter A im Kreis 1 bei einem Kühlbefehl als erster anlaufen, sofern nicht eine Diagnose den ersten Verdichter verriegelt hat. Wenn der erste Verdichter die Nachfrage nicht befriedigen kann, wird das CH530 den anderen Verdichter in Betrieb setzen und die Last zwischen beiden Verdichtern durch abwechselnde Betätigung der Belastungs-/Entlastungsmagnetventile ausgleichen oder die Motorfrequenz über AFD anpassen (nur bei HSE-Version). Ist das CH530 auf Start/Stopp-Ausgleich eingestellt, hängt es vom Verschleiß der Verdichter ab, welcher zuerst startet. Der Verdichterverschleiß wird folgendermaßen berechnet: Zahl der Betriebsstunden + Startvorgänge multipliziert mit 10. Der Verdichter mit dem geringsten Verschleiß wird als Erstes eingeschaltet. Sobald die erforderliche Kühllast erreicht ist, wird der Verdichter mit dem höchsten Verschleiß als erstes abgeschaltet.

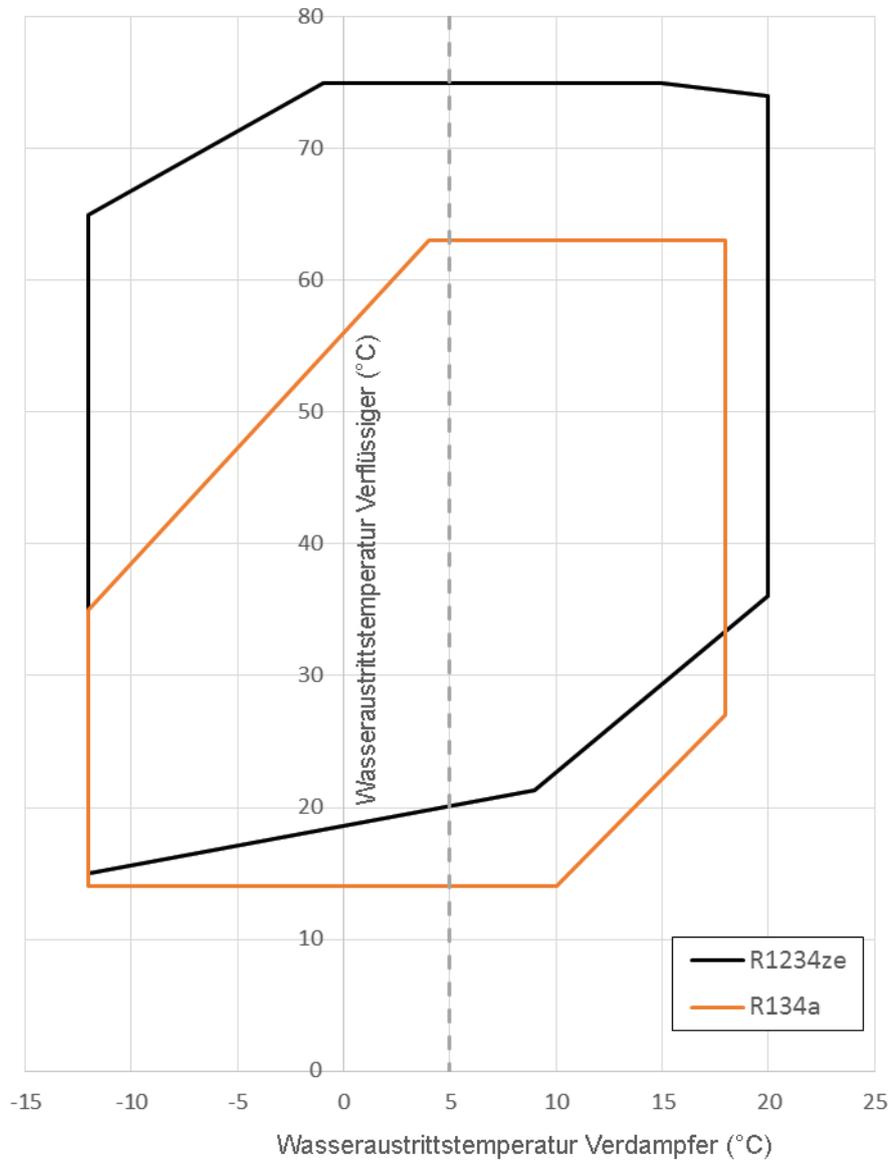
Schieberventileinstellung bei der Ausführung HSE

Der Schieberventilbetrieb erfolgt bei der Ausführung HSE koordiniert mit dem AFD. Der Tracer UC800-Algorithmus steuert die Verdichterkapazität mit einer höheren Schieberventilkapazität und niedrigeren AFD-Frequenz und erzielt dadurch eine höhere Effizienz.

Das nachstehende Be-/Entlastungsschema ist ein allgemeines Konzept, von dem bei plötzlichen Änderungen der Betriebsdaten abgewichen werden kann. Zudem wird es nicht als Ein-/Ausschaltmodus betrachtet.



RTWD-Betriebsbereich



Abschlussprüfungen vor der Inbetriebnahme

Nach Aufbau der Maschine, jedoch vor der Inbetriebnahme, müssen folgende Inbetriebnahmemaßnahmen durchgeführt und überprüft werden:

⚠️ WARNUNG **Gefährliche Spannung!**

Vor Wartungsarbeiten sind sämtliche Stromzufuhrkabel einschließlich externer Trennschalter abzuklemmen. Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o. ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen. Wird die Stromzufuhr vor Wartungsarbeiten nicht ordnungsgemäß abgeklemmt, kann dies schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS: Vergewissern Sie sich, dass die Transportsicherungen am Ölabscheider entfernt sind, siehe Kapitel „Mechanische Installation“. Werden die Transportsicherungen nicht entfernt, können laute Betriebsgeräusche entstehen und Schwingungen an das Gebäude übertragen werden.

- Alle Kabelanschlüsse überprüfen, sie müssen fest angezogen und sauber sein.
- Bei RTUD-Maschinen überprüfen, ob die Leitungen zwischen RTUD und Verflüssiger entsprechend den Vorgaben des Kapitels „Mechanische Installation“ ausgeführt sind.
- Bei RTUD-Maschinen: Die Maschine wird ohne Öl geliefert; das Öl muss separat bestellt und nach Abschluss der Verrohrung eingefüllt werden, damit es nicht zu einer Verunreinigung durch Feuchtigkeit kommt.
- Sicherstellen, dass alle Kältemittelventile „OFFEN“ sind.

Ausführung RTWD HSE

- Vor der Ausführung der Arbeiten am Schaltschrank des Geräts: Nach der AFD-Abschaltung (wird durch Erlöschen des Displays bestätigt) muss unbedingt eine Minute gewartet werden, bevor mit den Arbeiten am Schaltschrank begonnen wird.
- Vor Eingriffen in den AFD muss die auf dem Etikett des AFDs angegebene Zeit unbedingt abgewartet werden.

VORSICHT **Gefahr eines Verdichterschadens!**

Die Maschine keinesfalls in Betrieb nehmen, wenn die Serviceventile am Verdichter, Ölauslass und in der Flüssigkeitsleitung oder die manuell betätigten Absperrventile an der Kältemittelleitung zu Zwischenwärmetauschern „GESCHLOSSEN“ sind. Sind nicht alle Ventile „OFFEN“, kann dies schwere Schäden am Verdichter zur Folge haben.

- Die Spannungsversorgung der Maschine am abgesicherten Haupttrennschalter überprüfen. Die Spannung muss sich im zulässigen Betriebsbereich befinden, siehe Angabe auf dem Typenschild. Spannungsungleichgewichte dürfen nicht mehr als 2 Prozent betragen. Siehe Abschnitt „Spannungsungleichgewicht“.
- Die Phasenfolge der Stromversorgung prüfen, sie muss „ABC“ sein. Siehe Abschnitt „Phasenfolge in der Maschine“.

⚠️ WARNUNG **Stromführende Komponenten!**

Bei der Installation, Prüfung, Wartung und Fehlerbeseitigung kann die Arbeit mit stromführenden Teilen notwendig sein. Arbeiten an diesen Komponenten dürfen ausschließlich von qualifizierten Elektrikern oder ausreichend geschulten und erfahrenen Personen durchgeführt werden. Werden die Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsvorkehrungen bei der Arbeit mit stromführenden Teilen nicht eingehalten, kann dies zu lebensgefährlichen Verletzungen oder sogar zum Tod führen.

- Die Verdampfer- und Verflüssiger-Kaltwasserkreise befüllen. Beim Einfüllen des Wassers das System entlüften. Hierzu die Entlüftungsventile auf der oberen Seite der Verdampfer und Verflüssiger öffnen und nach dem Einfüllen des Wassers wieder schließen.

Abschlussprüfungen vor der Inbetriebnahme

ACHTUNG

Das Wasser muss ordnungsgemäß aufbereitet sein!

Die Verwendung von nicht oder unzureichend aufbereitetem Wasser kann zur Bildung von Kesselstein, Erosion, Korrosion, Algenbefall oder Schlickbildung führen. Es wird empfohlen, mit Unterstützung durch einen Fachmann bzw. eine Fachfirma eventuell erforderliche Maßnahmen zur Wasseraufbereitung zu prüfen. Trane haftet nicht für Probleme mit der Anlage, die auf die Verwendung von unzureichend aufbereitetem, salzhaltigem oder brackigem Wasser zurückzuführen sind.

- Die abgesicherten Trennschalter zur Stromversorgung der Kaltwasser- und Verflüssiger-Wasserpumpenstarter schließen.

⚠️ WARNUNG

Gefährliche Spannung!

Vor Wartungsarbeiten sind sämtliche Stromzufuhrkabel einschließlich externer Trennschalter abzuklemmen. Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o. ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen. Wird die Stromzufuhr vor Wartungsarbeiten nicht ordnungsgemäß abgeklemmt, kann dies schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Ausführung RTWD HSE

- Vor der Ausführung der Arbeiten am Schaltschrank des Geräts: Nach der AFD-Abschaltung (wird durch Erlöschen des Displays bestätigt) muss unbedingt eine Minute gewartet werden, bevor mit den Arbeiten am Schaltschrank begonnen wird.
- Vor Eingriffen in den AFD muss die auf dem Etikett des AFDs angegebene Zeit unbedingt abgewartet werden.
- Die Kaltwasserpumpe und die Verflüssigerwasserpumpe starten (nur RTWD), um die Wasserzirkulation zum Laufen zu bringen. Alle Rohrleitungen auf Dichtigkeit überprüfen und bei Bedarf Reparaturen durchführen.
- Wenn das Wasser im System zirkuliert, den Wasserdurchfluss regulieren und den Wasserdruckverlust über den Verdampfer und den Verflüssiger prüfen.
- Die Strömungswächter in Verdampfer und Verflüssiger (wenn vorhanden) korrekt einstellen.
- Sämtliche Verriegelungen, Verriegelungen der Verdrahtung und externe Verriegelungen gemäß der Beschreibung im Abschnitt „Elektroinstallation“ überprüfen.
- Alle Menüoptionen des CH530 überprüfen und bei Bedarf einstellen.
- Die Kaltwasserpumpe und die Verflüssigerwasserpumpe abschalten.

Spannungsversorgung

⚠️ WARNUNG

Stromführende Komponenten!

Bei der Installation, Prüfung, Wartung und Fehlerbeseitigung kann die Arbeit mit stromführenden Teilen notwendig sein. Arbeiten an diesen Komponenten dürfen ausschließlich von qualifizierten Elektrikern oder ausreichend geschulten und erfahrenen Personen durchgeführt werden. Werden die Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsvorkehrungen bei der Arbeit mit stromführenden Teilen nicht eingehalten, kann dies zu lebensgefährlichen Verletzungen oder sogar zum Tod führen.

Die Versorgungsspannung der Maschine muss den angegebenen Kriterien entsprechen. Die Leitungszweige der Spannungsversorgung der Maschine am abgesicherten Haupttrennschalter überprüfen. Liegt die gemessene Spannung an einem der Leitungszweige außerhalb des spezifizierten Spannungsbereiches, muss vor der Inbetriebnahme der Stromversorger informiert und die Versorgung korrigiert werden.

ACHTUNG

Beschädigung von Maschinenteilen möglich!

Eine unkorrekte Spannung kann Funktionsstörungen der Steuerungskomponenten und eine geringere Lebensdauer der Relaiskontakte, des Verdichtermotors und der Schaltschütze zur Folge haben.

Abschlussprüfungen vor der Inbetriebnahme

Spannungsungleichgewicht

Ein übermäßiges Ungleichgewicht zwischen den Phasen eines Drei-Phasen-Systems kann zur Überhitzung und zum Ausfall des Motors führen. Das maximal zulässige Ungleichgewicht beträgt 2 %. Das Phasenspannungsungleichgewicht wird durch folgende Berechnungen bestimmt:

% Ungleichgewicht =

$[(V_x - V_{\text{mittel}}) \times 100 / V_{\text{mittel}}]$

$V_{\text{mittel}} = (V_1 + V_2 + V_3) / 3$

V_x = Phase mit dem größten Unterschied zu V_{mittel} (vorzeichenunabhängig)

Beispiel: Wenn die Spannungswerte 401, 410 und 417 Volt gemessen werden, ergibt dies folgenden Durchschnittswert:

$(401 + 410 + 417) / 3 = 410$

Der Prozentsatz des Ungleichgewichts beträgt dann:

$[100(410 - 401) / 410] = 2,2 \%$

Das ist um 0,2 mehr als zulässig (2 %).

Phasenfolge in der Maschine

Die korrekte Drehrichtung der Verdichtermotoren ist vor der Inbetriebnahme sicherzustellen. Hierzu ist die Überprüfung der elektrischen Phasenfolge der Stromversorgung erforderlich. Die interne Verdrahtung des Motors ist für die Phasenfolge im Uhrzeigersinn ausgelegt, wobei die Phasenfolge der Stromversorgung A, B, C sein muss.

Grundsätzlich werden Spannungen, die bei jeder Phase eines Mehrphasen-Wechselstromgenerators oder eines Mehrphasen-Stromkreises erzeugt werden, Phasenspannung genannt. In einem Dreiphasenstromkreis werden drei Sinuswellenspannungen erzeugt, deren Phasen um 120 Grad gegeneinander versetzt sind. Die Reihenfolge, in der die drei Spannungen eines Dreiphasensystems aufeinander folgen, wird als Phasenfolge oder Phasendrehung bezeichnet. Diese wird durch die Drehrichtung des Generators bestimmt. Bei rechtsdrehenden Motoren wird die Phasenfolge normalerweise mit „ABC“ gekennzeichnet, bei Linksdrehung mit „CBA“.

Die Drehrichtung kann außerhalb des Generators umgekehrt werden, indem zwei beliebige Leitungsdrähte miteinander vertauscht werden. Aufgrund des möglichen Vertauschens der Drähte ist die Verwendung eines Drehfeldanzeigers erforderlich, wenn die Phasendrehung des Motors schnell und sicher bestimmt werden muss.

Die Phasenfolge des Verdichtermotors kann so gegebenenfalls vor der Inbetriebnahme der Kältemaschine korrigiert werden. Verwenden Sie ein professionelles Gerät, z.B. den Drehfeldanzeiger Modell 45 von Associated Research.

1. Die Stopp-Taste im Textdisplay drücken.
2. Den Trenn- oder Schutzschalter für die Netzversorgung der Klemmenblöcke im Starter-Schaltkasten (oder des an der Maschine montierten Trennschalters) öffnen.
3. Die Leiter des Drehfeldanzeigers an den Klemmenblock für die Netzstromversorgung folgendermaßen anschließen:

Phasenfolge- Leiter	Anschluss
Phase A	L1
Phase B	L2
Phase C	L3

4. Den abgesicherten Trennschalter zur Stromversorgung schließen.
5. Die Phasenfolge am Anzeiger ablesen. Die LED-Anzeige „ABC“ auf der Stirnfläche des Drehfeldanzeigers leuchtet, wenn die Phasenfolge „ABC“ ist.
6. Wenn stattdessen die „CBA“-LED leuchtet, den Netz-Trennschalter öffnen und zwei Leiter an den Netzstromklemmen (oder dem an der Maschine montierten Trennschalter) vertauschen. Den Netz-Trennschalter wieder schließen und die Phasenfolge erneut überprüfen.

ACHTUNG

Beschädigung von Maschinenteilen möglich!

Keinesfalls Laststromadern vertauschen, die von den Schaltschützen der Maschine oder von den Motorklemmen kommen.

7. Den Netz-Trennschalter wieder öffnen und den Drehfeldrichtungsanzeiger abklemmen.

Abschlussprüfungen vor der Inbetriebnahme

⚠️ WARNUNG

Gefährliche Spannung!

Vor Wartungsarbeiten sind sämtliche Stromzufuhrkabel einschließlich externer Trennschalter abzuklemmen. Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o. ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen. Wird die Stromzufuhr vor Wartungsarbeiten nicht ordnungsgemäß abgeklemmt, kann dies schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Ausführung RTWD HSE

- Vor der Ausführung der Arbeiten am Schaltschrank des Geräts: Nach der AFD-Abschaltung (wird durch Erlöschen des Displays bestätigt) muss unbedingt eine Minute gewartet werden, bevor mit den Arbeiten am Schaltschrank begonnen wird.
- Vor Eingriffen in den AFD muss die auf dem Etikett des AFDs angegebene Zeit unbedingt abgewartet werden.

Wasserdurchflussmengen

Für einen gleichmäßigen Wasserdurchfluss im Verdampfer sorgen. Die Durchflussrate sollte zwischen den Mindest- und Höchstwerten liegen. Eine Kaltwasser-Durchflussrate unter dem Mindestwert führt zu einer laminaren Strömung, die eine reduzierte Wärmeübertragung, eine Beeinträchtigung der Expansionsventilsteuering oder ein unnötiges Abschalten aufgrund zu niedriger Temperatur zur Folge hat. Ist die Durchflussrate zu hoch, kann dies zur Erosion der Rohre führen.

Deshalb müssen die Durchflussraten im Verdampfer gleichmäßig sein. Die Durchflussrate sollte zwischen den Mindest- und Höchstwerten liegen.

Druckverlust im Wassersystem

Den Wasserdruckverlust über den Verdampfer und den Verflüssiger an den vor Ort im Wasserleitungssystem installierten Manometern messen. Dabei für jede Messung den gleichen Manometer verwenden. Ventile, Wasserfilter oder Anschluss-Stücke bei der Ablesung des Druckabfalls nicht einbeziehen.

Die Druckverlustwerte sollten annähernd den Druckverlustkurven in Abbildung 4 entsprechen.

ACHTUNG

Beschädigung von Maschinenteilen möglich!

Sicherstellen, dass die Beheizungen von Ölabscheider und Verdichter mindestens 24 Stunden in Betrieb waren, bevor die Maschine eingeschaltet wird. Andernfalls können Schäden an der Anlage die Folge sein.

Abschlussprüfungen vor der Inbetriebnahme

Inbetriebnahme

Wenn die o.g. Kontrollen vor dem Start abgeschlossen sind, ist die Maschine betriebsbereit.

1. Die STOP-Taste am CH530 drücken.
2. Bei Bedarf die Sollwerte in den CH530-Menüs mit Hilfe von TechView anpassen.
3. Den abgesicherten Trennschalter der Kaltwasserpumpe schließen. Die Pumpe(n) einschalten, um die Wasserzirkulation zu starten.
4. An jedem Kreislauf die Wartungsventile an der Auslassleitung, Saugleitung, Ölleitung und Flüssigkeitsleitung prüfen. Diese Ventile müssen geöffnet sein, bevor die Verdichter gestartet werden.

VORSICHT

Gefahr eines Verdichterschadens!

Wenn das Ölleitungsventil oder die Trennventile beim Start des Maschinen geschlossen sind, führt dies zu schweren Schäden am Verdichter.

5. Die AUTO-Taste drücken. Wenn die Maschinensteuerung Kühlung anfordert und alle Sicherheitsverriegelungen geschlossen sind, läuft die Maschine an. Der bzw. die Verdichter laden und entladen in Abhängigkeit von der Kaltwassertemperatur am Auslass.
6. Sicherstellen, dass die Kaltwasserpumpe mindestens eine Minute läuft, nachdem die Kältemaschine den Stopp-Befehl empfangen hat (bei normalen Kaltwassersystemen).

Hinweis: Wenn die Maschine nach ca. 30 Minuten stabil läuft, die restlichen Schritte der Inbetriebnahme durchführen:

7. Den Kältemitteldruck im Verdampfer und im Verflüssiger unter „Kältemittelbericht“ am CH530 TechView überprüfen. Die Drücke werden im bezogen auf Meereshöhe (1,0135 mbar abs.) angegeben.
8. Die Schaugläser des elektronischen Expansionsventils kontrollieren, wenn ausreichend Zeit für die Stabilisierung des Maschinenbetriebs vergangen ist. Das im Schauglas sichtbare Kältemittel sollte klar sein. Blasen im Kältemittel zeigen entweder eine zu geringe Kältemittelfüllung, einen zu starken Druckabfall in der Flüssigkeitsleitung oder ein in offener Stellung blockiertes Expansionsventil an. Ein Hindernis in einer Leitung kann manchmal an einem deutlichen Temperaturunterschied auf beiden Seiten des Hindernisses erkannt werden. An dieser Stelle der Leitung bildet sich oft Frost. Die korrekten Kältemittelfüllmengen können den Tabellen mit den Allgemeinen Daten entnommen werden.

Hinweis: Wichtig! Ein klares Schauglas alleine ist noch kein Beweis dafür, dass das System korrekt befüllt ist. Zusätzlich müssen auch die Unterkühlung die Flüssigkeitsstandsüberwachung und die Betriebsdrücke des Systems geprüft werden.

9. Systemunterkühlung messen.

10. Kältemittelmangel zeigt sich an zu niedrigem Betriebsdruck und zu niedriger Unterkühlung. Wenn Betriebsdrücke, Schauglas, Überhitzung und Unterkühlung einen Mangel an Kältemittel anzeigen, muss in jedem Kältekreislauf je nach Bedarf gasförmiges Kältemittel nachgefüllt werden. Bei laufender Maschine Kältemitteldampf einfüllen, indem die Einfüll-Leitung an das Saugventil angeschlossen und Kältemittel durch den geöffneten Anschluss nachgefüllt wird, bis die Maschine den normalen Betriebszustand erreicht.

Saisonabhängiges Starten der Maschine

1. Alle Ventile schließen und die Entleerungsstopfen an Verdampfer und Verflüssiger wieder anbringen.
2. Zusatzausrüstung gemäß den Inbetriebnahme- und Wartungsanweisungen des Herstellers warten.
3. Die Kühlvorrichtung, falls vorhanden, sowie den Verflüssiger und die Rohrleitungen entlüften und befüllen. An dieser Stelle muss das System (einschließlich aller Durchgänge) vollständig entlüftet sein. Die Entlüftungsöffnungen in den Verdampfer-Kaltwasserkreisläufen schließen.
4. Sämtliche Ventile in den Verdampfer-Kaltwasserkreisläufen öffnen.
5. Wurde der Verdampfer zuvor entleert, Verdampfer und Kaltwasserkreislauf entlüften und befüllen. Wenn alle Luft aus dem System entwichen ist (auch in allen Übergängen) die Entlüftungsstopfen an den Wasserkammern des Verdampfers anbringen.
6. Sicherstellen, dass die Verflüssigerregister sauber sind.

ACHTUNG

Beschädigung von Maschinenteilen möglich!

Sicherstellen, dass die Beheizungen von Ölabscheider und Verdichter mindestens 24 Stunden in Betrieb waren, bevor die Maschine eingeschaltet wird. Andernfalls können Schäden an der Anlage die Folge sein.

VORSICHT

Gefahr eines Verdichterschadens!

Wenn das Ölleitungsventil oder die Trennventile beim Start des Maschinen geschlossen sind, führt dies zu schweren Schäden am Verdichter.

Service und Wartung

Überblick

In diesem Abschnitt werden vorbeugende Wartungsarbeiten und die entsprechenden Intervalle für die RTWD-Maschinen beschrieben. Um die bestmögliche Leistung und den maximalen Wirkungsgrad der Maschinen der Serie R zu gewährleisten, ist ein periodisches Wartungsprogramm anzuwenden.

Ein wichtiger Punkt des Wartungsprogramms ist das regelmäßige Ausfüllen des „Serie R-Betriebsprotokolls“; ein Beispiel dieses Protokoll findet sich in dieser Anleitung. Bei ordnungsgemäßer Führung können mit diesen Protokollen die Veränderungen im Betrieb der Wasserkühlmaschine erkannt werden.

Wenn zum Beispiel der Bediener im Verlauf eines Monats feststellt, dass der Verflüssigungsdruck ständig ansteigt, kann er dem systematisch nachgehen und die möglichen Ursachen dieses Umstands beseitigen (z.B. verstopfte Verflüssiger-Rohre, nicht-kondensierbare Stoffe im System).

ACHTUNG Kältemittel!

Wenn sowohl Ansaug- als auch Staudruck zu niedrig sind, aber die Unterkühlung normal ist, ist das Problem nicht ein Kältemittelmangel. In diesem Fall kein Kältemittel nachfüllen, da dies zum Überfüllen des Kältekreislaufes führen kann.

Nur das auf dem Maschinentypenschild angegebene Kältemittel (R134a oder R1234ze) und folgende Ölsorten verwenden: Trane OIL 048E bei den Versionen SE, HE, PE mit R134a; OIL00317 bei der HSE-Version mit 134a; OIL066E oder OIL067E für R1234ze. Andernfalls können Schäden am Verdichter oder eine Beeinträchtigung des Maschinenbetriebs die Folge sein.

ACHTUNG

Beschädigung von Maschinenteilen möglich!

Sicherstellen, dass die Beheizungen von Ölabscheider und Verdichter mindestens 24 Stunden in Betrieb waren, bevor die Maschine eingeschaltet wird. Andernfalls können Schäden an der Anlage die Folge sein.

Wartung

WARNUNG Gefährliche Spannung!

Vor Wartungsarbeiten sind sämtliche Stromversorgungskabel einschließlich externer Trennschalter abzuklemmen und die Kondensatoren spannungsfrei zu machen. Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o. ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen. Mit einem geeigneten Voltmeter prüfen, ob die Kondensatoren entladen sind. Wird versäumt, die Stromzufuhr vor Wartungsarbeiten abzuklemmen und die Kondensatoren spannungsfrei zu machen, kann dies schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Ausführung RTWD HSE

- Vor der Ausführung der Arbeiten am Schaltschrank des Geräts: Nach der AFD-Abschaltung (wird durch Erlöschen des Displays bestätigt) muss unbedingt eine Minute gewartet werden, bevor mit den Arbeiten am Schaltschrank begonnen wird.
- Vor Eingriffen in den AFD muss die auf dem Etikett des AFDs angegebene Zeit unbedingt abgewartet werden.

WARNUNG Stromführende Komponenten!

Bei der Installation, Prüfung, Wartung und Fehlerbeseitigung kann die Arbeit mit stromführenden Teilen notwendig sein. Arbeiten an diesen Komponenten dürfen ausschließlich von qualifizierten Elektrikern oder ausreichend geschulten und erfahrenen Personen durchgeführt werden. Werden die Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsvorkehrungen bei der Arbeit mit stromführenden Teilen nicht eingehalten, kann dies zu lebensgefährlichen Verletzungen oder sogar zum Tod führen.

Wöchentliche Wartung und Prüfung

Nach einer Betriebsdauer von etwa 30 Minuten läuft die Maschine stabil, sodass die Betriebsbedingungen geprüft und folgende Maßnahmen durchgeführt werden können:

- Maschinenprotokoll erstellen.
- Die Verdampfer- und Verflüssigerdrücke mit Manometern messen und mit der Anzeige am CH530 vergleichen. Die Druckwerte müssen innerhalb der Bereiche liegen, die im Abschnitt Betriebsbedingungen genannt sind.

Hinweis: Der optimale Verflüssigungsdruck hängt von der Kühlwassertemperatur ab und muss dem Sättigungsdruck des Kältemittels bei einer Temperatur von 1 bis 3 °C über der des austretenden Kühlwassers bei voller Leistung entsprechen.

Monatliche Wartung und Prüfung

- Betriebsprotokoll überprüfen.
- Sämtliche Wasserfilter in Kaltwasser- und Kühlwasserrohren reinigen.
- Druckverlust Ölfilter messen. Bei Bedarf Ölfilter austauschen. Siehe „Wartungsmaßnahmen“.
- Unterkühlung und Überhitzung messen und protokollieren.
- Weisen die Betriebsbedingungen auf eine zu geringe Menge Kältemittel hin, die Maschine mit Seifenlauge auf undichte Stellen überprüfen (Seifenblasentest).
- Alle undichte Stellen abdichten.
- Die Kältemittelmenge abgleichen, bis die im folgenden Hinweis genannten Betriebsbedingungen erreicht sind.

Hinweis: Eurovent-Bedingungen beziehen sich auf Verflüssigerwasser: 30/35 °C und Kaltwasser: 12/7 °C.

Tabelle 25 – Betriebsbedingungen bei Vollast R134A

Beschreibung	Bedingung
Verdampferdruck	2,1 - 3,1 Bar
Verflüssigerdruck	5,2 - 8,6 Bar
Austrittsüberhitzung	5,6 - 8,3 K
Unterkühlung	2,8 - 5,6 K

Service und Wartung

Alle oben genannten Bedingungen basieren auf Vollastbetrieb unter Eurovent-Bedingungen.

- Wenn die Vollastbedingungen nicht erreicht werden. Siehe nachstehender Hinweis zur Reduzierung der Kältemittelfüllung

Hinweis: Mindestbedingungen: Kühlwassereintritt: 29°C, Kaltwassereintrittstemperatur: 13 °C

Tabelle 26 – Betriebsbedingungen bei Mindestlast R134a

Beschreibung	Bedingung
Verdampf.- Annäherungstemp.	Unter 4 °C (nicht glykolisierte Anwendungen)*
Verflüss.- Annäherungstemp.	Unter 4 °C
Unterkühlung	1 - 16 °C
Expansionsventil % offen	10–20 % offen

* ca. 0,5 °C bei neuen Maschinen.

Jährliche Wartung

- Die Wasserkühlmaschine einmal im Jahr abschalten, um die folgenden Prüfungen durchzuführen:

WARNING

Lebensgefährliche Spannung!

Vor Wartungsarbeiten sind sämtliche Stromversorgungskabel einschließlich externer Trennschalter abzuklemmen und die Kondensatoren spannungsfrei zu machen. Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o. ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen. Mit einem geeigneten Voltmeter prüfen, ob die Kondensatoren entladen sind. Wird versäumt, die Stromzufuhr vor Wartungsarbeiten abzuklemmen und die Kondensatoren spannungsfrei zu machen, kann dies schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Ausführung RTWD HSE

- Vor der Ausführung der Arbeiten am Schaltschrank des Geräts: Nach der AFD-Abschaltung (wird durch Erlöschen des Displays bestätigt) muss unbedingt eine Minute gewartet werden, bevor mit den Arbeiten am Schaltschrank begonnen wird.
- Vor Eingriffen in den AFD muss die auf dem Etikett des AFDs angegebene Zeit unbedingt abgewartet werden.
- Sämtliche wöchentlichen und monatlichen Wartungsarbeiten ausführen.
- Kältemittelfüllung und Ölstand prüfen. Siehe "Wartungsarbeiten". Routinemäßiger Ölwechsel ist bei einem geschlossenen System nicht erforderlich.
- Von einem Labor eine Ölanalyse durchführen lassen, um den Feuchtigkeitsgehalt und Säuregrad im System zu bestimmen.

Hinweis: Aufgrund seiner hygroskopischen Eigenschaften muss POE-Öl in Metallbehältern gelagert werden. Wird das Öl in einem Kunststoffbehälter gelagert, nimmt es Wasser auf.

- Druckverlust über Ölfilter prüfen. Siehe "Wartungsarbeiten".
- Von einer Fachfirma auszuführen: Prüfung der Maschine auf undichte Stellen, Sicherheitseinrichtungen und elektrische Komponenten genau auf Mängel untersuchen.
- Alle Rohrleitungen auf undichte Stellen und Beschädigungen prüfen. Alle LeitungsfILTER säubern.
- Stellen mit Anzeichen von Korrosion säubern und neu anstreichen.
- Entlüftungsrohre aller Überdruckventile auf Kältemittelreste prüfen, um nicht mehr ganz dichte Überdruckventile zu lokalisieren. Undichte Überdruckventile austauschen.
- Verflüssigerrohre auf Verschmutzung untersuchen und bei Bedarf säubern. Siehe "Wartungsarbeiten".
- Funktion der Kurbelwellenheizung prüfen.

Planung anderer Wartungsarbeiten

- Die Verflüssiger- und Verdampferrohre müssen mit einem zerstörungsfreien Rohrtest alle 3 Jahre genau überprüft werden.

Hinweis: Je nach Einsatz der Wasserkühlmaschine kann es vorteilhaft sein, die Rohrtests an diesen Komponenten in kürzeren Abständen durchzuführen. Dies gilt besonders für kritische Einsatzbereiche.

- Je nach Einsatz der Wasserkühlmaschine muss zusammen mit einer Fachfirma der Zeitpunkt für eine komplette Überprüfung der Maschine festgelegt werden, um den Zustand des Verdichters und der innen liegenden Bauteile zu prüfen.

Hinweis: Nehmen Sie keinen Austausch von R134a gegen R1234ze vor, ohne Beratung zu technischen Änderungen von einem Trane Wartungsfachbetrieb einzuholen.

Service und Wartung

Wartungsarbeiten

Reinigung des Verflüssigers
(nur RTWD)

ACHTUNG Das Wasser muss ordnungsgemäß aufbereitet sein!

Die Verwendung von nicht oder unzureichend aufbereitetem Wasser in einer RTWD-Maschine kann zur Bildung von Kesselstein, Erosion, Korrosion, Algenbefall oder Schlickbildung führen. Es wird empfohlen, mit Unterstützung durch einen Fachmann bzw. eine Fachfirma eventuell erforderliche Maßnahmen zur Wasseraufbereitung zu prüfen. Trane haftet nicht für Probleme mit der Anlage, die auf die Verwendung von unzureichend aufbereitetem, salzhaltigem oder brackigem Wasser zurückzuführen sind.

Bei Wasseraustrittstemperaturen von 65 °C und mehr am Verflüssiger muss das Gerät mit Kupfer-Nickel-Rohren ausgestattet sein.

Ein Hinweis auf verschmutzte Verflüssigerrohre ist es, wenn die „Annäherungstemperatur“ (d. h. die Differenz zwischen der Kältemittel-Verflüssigungstemperatur und der Kühlwasser-Austrittstemperatur) höher ist als erwartet.

Die Annäherungstemperatur von Standard-Wasserapplikationen beträgt weniger als 5,5 °C. Wenn die Annäherungstemperatur 5,5 °C überschreitet, empfiehlt sich eine Reinigung der Verflüssigerrohre.

Hinweis: Im Wassersystem vorhandenes Glykol kann die Standardannäherungstemperatur verdoppeln.

Zeigt die jährliche Überprüfung der Verflüssigerrohre, dass die Rohre verschmutzt sind, stehen zwei Reinigungsmethoden zur Verfügung:

Mechanische Reinigung

Bei der mechanischen Reinigung werden Schlammablagerungen und loses Material von (innen) glatten Verflüssigerrohren entfernt.

⚠️ WARNUNG Schwere Teile!

Jedes einzelne Seil (Ketten oder Riemen), das zum Heben der Wasserbox verwendet wird, muss das gesamte Gewicht der Wasserkammer tragen können. Die Seile (Ketten oder Riemen) müssen für Überkopfarbeiten mit einer ausreichenden Belastungsgrenze zugelassen sein. Wird die Wasserkammer nicht ordnungsgemäß angehoben, kann dies schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠️ WARNUNG Hebeösen!

Hinweise zur richtigen Verwendung und zulässigen Belastung von Hebeösen können ANSI/ASME Standard B18.15 entnommen werden. Die maximale Nennlast für Transportösen gilt für kontinuierlich zunehmendes, gerades senkrecht Anheben. Schräges Anheben führt zu signifikant geringeren Maximallasten und sollte möglichst vermieden werden. Lasten sollten immer in der Ebene der Öffnung ansetzen und nicht schräg zu dieser Ebene. Wird die Wasserkammer nicht ordnungsgemäß angehoben, kann dies schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Nachdem die statischen Grenzen des Raums festgestellt wurden, ist zu entscheiden, wie die Wasserkammern sicher angeschlagen und angehoben werden können.

Schritte beim Ausbau der Wasserkammer - Methode 1

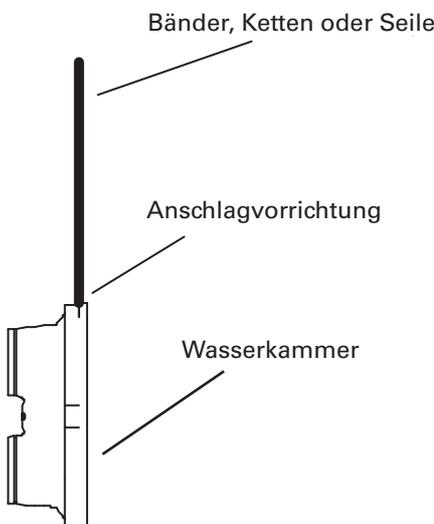
Dieser Abschnitt bezieht sich auf die in Tabelle 27 genannten Maschinen und Verflüssiger-Wasserkammern.

Table 27 – Schritte beim Ausbau der Wasserkammer - Methode 1

Baugröße	Effizienz	Verflüssiger-Wasserkammer
060, 070, 080, 090, 100, 110, 120	HE/HSE	Zulauf, Rücklauf
130, 140	HE/HSE	Zulauf
160, 180, 200	HE	Zulauf
220, 250	HE/HSE	Zulauf
260, 270	HSE	Zulauf
160, 180, 200	PE/HSE	Zulauf
160, 170, 190, 200	SE	Zulauf

1. In Tabelle 24 die korrekte Hebeverbindungsrichtung wählen. Die Nenn-Hebeleistung der gewählten Hebeverbindungsrichtung muss dem veröffentlichten Gewicht der Wasserkammer entsprechen oder dieses übersteigen. Den Tabellen 22 und 23 kann das Gewicht der Wasserkammern entnommen werden.
2. Sicherstellen, dass das Befestigungsmittel korrekt an der Wasserkammer angebracht ist. Beispiel: Gewindeart (grob/fein, englisch/metrisch). Bolzendurchmesser (englisch/metrisch).
3. Die Hebevorrichtung ordnungsgemäß an der Wasserkammer anbringen. Siehe Abbildung 19. Sicherstellen, dass das Verbindungsmittel korrekt festgezogen ist.

Abbildung 19 – Anheben der Wasserkammer



4. Die Hebeöse an der dafür vorgesehenen Stelle auf der Wasserkammer anbringen. Auf 37 Nm anziehen.
5. Wasserrohre, falls angeschlossen, abtrennen.
6. Die Bolzen der Wasserkammer entfernen
7. Die Wasserkammer vom Gehäuse wegheben.

Schritte beim Ausbau der Wasserkammer - Methode 2

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die in Tabelle 28 genannten Maschinen und Verflüssiger-Wasserkammern.

Table 28 – Schritte beim Ausbau der Wasserkammer - Methode 2

Baugröße	Effizienz	Verflüssiger-Wasserkammer
130, 140	HE/HSE	Rücklauf
160, 180, 200	HE	Rücklauf
220, 250	HE/HSE	Rücklauf
260, 270	HSE	Rücklauf
160, 180, 200	PE/HSE	Rücklauf
160, 170, 190, 200	SE	Rücklauf

ACHTUNG

Niemals die Hände oder Finger zwischen Wasserkammer und Rohrboden des Verflüssigers bringen. Dies kann schwere Verletzungen zur Folge haben.

1. In Tabelle 24 die korrekte Hebeverbindungsrichtung wählen. Die Nenn-Hebeleistung der gewählten Hebeverbindungsrichtung muss dem veröffentlichten Gewicht der Wasserkammer entsprechen oder dieses übersteigen. Den Tabellen 30 und 31 kann das Gewicht der Wasserkammern entnommen werden.
2. Sicherstellen, dass das Befestigungsmittel korrekt an der Wasserkammer angebracht ist. Beispiel: Gewindeart (grob/fein, englisch/metrisch). Bolzendurchmesser (englisch/metrisch).
3. Wasserrohre, falls angeschlossen, entfernen.
4. Die beiden Bolzen, deren Bohrung markiert ist, entfernen. In diese Bohrungen die langen Bolzen einschrauben. Die langen Bolzen befinden sich in den beiden Bohrungen genau über der Wasserkammer, wie in Abbildung 21 gezeigt.
5. Die restlichen Bolzen entfernen. Die Wasserkammer entlang der beiden langen Bolzen 30 mm weit verschieben. Die Sicherheitshebeöse (D-Ring) in die Bohrung rechts an der Wasserkammer (von der konvexen Seite der Wasserkammer aus gesehen) einschrauben. Siehe Abbildung 22.
6. Den linken langen Bolzen entfernen, dabei die Wasserkammer von außen halten. Die Wasserbox nach außen schwenken. An der Sicherheitshebeöse eine Kette anschlagen und den verbleibenden Bolzen entfernen. Siehe Abbildung 22.
7. Die Wasserkammer vom Gehäuse wegheben.

Service und Wartung

Abbildung 20 – Ausbau der Wasserkammer - Bolzen entfernen

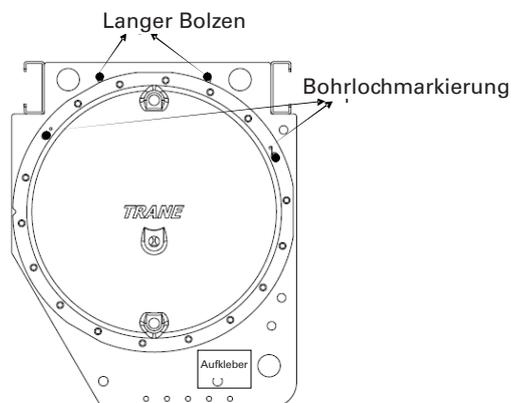


Abbildung 21 – Ausbau der Wasserkammer - Herausschieben, Sicherheits-Hebeöse anbringen

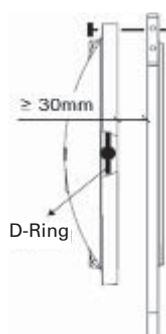
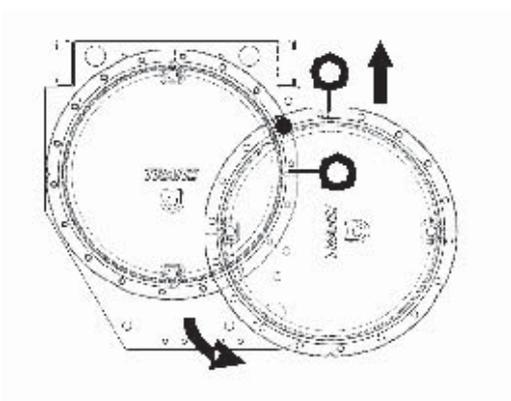


Abbildung 22 – Ausbau der Wasserkammer - Ausschwenken, Kette anschlagen



⚠️ WARNUNG **GEFAHR DURCH HÄNGENDE LASTEN!**

Niemals unter oder in der Nähe von schweren Objekten stehen, die an einer Hebevorrichtung hängen oder von diesen angehoben werden. Bei Zuwiderhandlung können schwere oder sogar tödliche Verletzungen die Folge sein.

Alle RTWD-Maschinen

1. Die Wasserkammer in sicherer und stabiler Position lagern.

Hinweis: Die Wasserkammer nicht an der Hebevorrichtung hängen lassen.

2. Die Kühlwasserrohre mit einer runden Nylon- oder Messingborstenbürste (an einer Stange befestigt) innen und außen bearbeiten, um die Schmutzablagerungen zu lösen.
3. Die Rohre gründlich mit sauberem Wasser durchspülen.

Hinweis: (Für die Reinigung von innenberippten Rohren eine Spezialbürste verwenden oder Rat bei einer Fachfirma einholen.)

Wiederzusammenbau

Nach Abschluss der Wartung muss die Wasserkammer unter Beachtung aller bereits erwähnten Verfahren in umgekehrter Reihenfolge wieder auf dem Gehäuse montiert werden.

Alle Anschlüsse gründlich reinigen und mit neuen O-Ring-Dichtungen versehen.

- Die Bolzen der Wasserkammer mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen.
- Bolzen nach „Sternenmuster“ mit Drehmoment anziehen. Die Anzugsmomente sind nachstehender Tabelle angegeben.

Hinweis: Bolzen nach „Sternenmuster“ mit Drehmoment anziehen.

Anzugsmomente

Verdampfer	Verflüssiger (nur RTWD)
88 Nm	88 Nm

Wasserkammer-Gewichte

Tabelle 29 – Wasserkammengewichte RTWD/RTUD

Standard-Wasserkammer mit gerippten Rohren						
Modell	Baugröße	Effizienz	Wasserkammer	Verdampfer Durchg.	Gewicht (kg)	Hebe-Anschluss
RTWD / RTUD	060, 070, 080	HE/HSE	Zulauf	2 oder 3	21,5	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	060, 070, 081	HE/HSE	Rücklauf	2 oder 3	21,5	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	090, 100, 110, 120	HE/HSE	Rücklauf	2	21,5	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	130, 140	HE/HSE	Rücklauf	2	21,5	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	160, 180	HE	Rücklauf	2	21,5	M12 x 1,75
RTWD	160, 170, 190, 200	SE	Rücklauf	2	21,5	M12 x 1,75
RTUD	160, 170, 190	SE	Rücklauf	2	21,5	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	090, 100, 110, 120	HE/HSE	Zulauf	2 oder 3	29	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	090, 100, 110, 120	HE/HSE	Rücklauf	3	29	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	130, 140	HE/HSE	Zulauf	2 oder 3	29	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	160, 180	HE	Zulauf	2 oder 3	29	M12 x 1,75
RTWD	160, 170, 190, 200	SE	Zulauf	2 oder 3	29	M12 x 1,75
RTWD	160, 180, 200	PE/HSE	Rücklauf	2	29	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	200	HE	Rücklauf	2	29	M12 x 1,75
RTWD	220, 250, 260, 270	HE/HSE	Rücklauf	2	29	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	130, 140	HE	Rücklauf	3	29	M12 x 1,75
RTWD	160, 170, 190, 200	SE	Rücklauf	3	29	M12 x 1,75
RTUD	160, 170, 190	SE	Zulauf	2 oder 3	29	M12 x 1,75
RTUD	160, 170, 190	SE	Rücklauf	3	29	M12 x 1,75
RTWD	160, 180, 200	PE/HSE	Zulauf	2 oder 3	37	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	200	HE	Zulauf	2 oder 3	37	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	220, 250	HE/HSE	Zulauf	2 oder 3	37	M12 x 1,75
RTWD	260, 270	HSE	Zulauf	2 oder 3	37	M12 x 1,75
RTWD	160, 180, 200	PE/HSE	Rücklauf	3	37	M12 x 1,75
RTWD / RTUD	220, 250	HE/HSE	Rücklauf	3	37	M12 x 1,75
RTWD	260, 270	HSE	Rücklauf	3	37	M12 x 1,75

Tabelle 30 – Gewichte der Wasserkästen, RTWD Verflüssiger

Standard-Wasserkammer mit gerippten Rohren						
Modell	Baugröße	Effizienz	Wasserkammer	Gewicht (kg)	Hebe-Anschluss	
RTWD	060, 070, 080	HE/HSE	Rücklauf	23,5	M12 x 1,75	
RTWD	090, 100, 110, 120	HE/HSE	Rücklauf	23,5	M12 x 1,75	
RTWD	060, 070, 080, 090, 100, 110, 120	HE/HSE	Zulauf	32,5	M12 x 1,75	
RTWD	130, 140	HE/HSE	Rücklauf	32,5	M12 x 1,75	
RTWD	160, 180, 200	HE	Rücklauf	32,5	M12 x 1,75	
RTWD	220, 250, 260, 270	HE/HSE	Rücklauf	32,5	M12 x 1,75	
RTWD	160, 170, 190, 200	SE	Rücklauf	32,5	M12 x 1,75	
RTWD	160, 180, 200	PE/HSE	Rücklauf	32,5	M12 x 1,75	
RTWD	130, 140	HE/HSE	Zulauf	42	M12 x 1,75	
RTWD	160, 180, 200	HE	Zulauf	42	M12 x 1,75	
RTWD	220, 250	HE/HSE	Zulauf	42	M12 x 1,75	
RTWD	260, 270	HSE	Zulauf	42	M12 x 1,75	
RTWD	160, 170, 190, 200	SE	Zulauf	42	M12 x 1,75	
RTWD	160, 180, 200	PE/HSE	Zulauf	42	M12 x 1,75	

Service und Wartung

Bestellung von Teilen

Die erforderlichen Teile sind beim örtlichen Trane-Ersatzteilzentrum erhältlich.

Chemische Reinigung

- Kesselsteinablagerungen lassen sich am besten mit chemischen Mitteln entfernen. Eine geeignete Lösung zur Reinigung der Rohre erhalten Sie am ehesten von einem Fachbetrieb für Wasseraufbereitung (d. h. eine Firma, in der die chemische Zusammensetzung/der Mineralgehalt der lokalen Wasserversorgung bekannt ist). (Der Standardwasserkreislauf eines Verflüssigers besteht nur aus Kupfer, Gusseisen und Stahl.) Eine ungeeignete chemische Reinigung kann die Rohrwände beschädigen.

Tabelle 31 – Verbindungsmittel

Modell	Produkt
Alle RTWD/RTUD-Maschinen	Sicherheits-Hebeöse M12x1,75

- Alle Materialien, die im externen Kreislauf verwendet werden, die Lösungsmenge, die Reinigungsdauer sowie sämtliche erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen müssen von dem Unternehmen zugelassen werden, dass das Material liefert oder die Reinigung ausführt.

Hinweis: Auf die chemische Rohrreinigung sollte immer eine mechanische Rohrreinigung folgen: mit R134a, OIL00317 bei der HSE-Version mit 134a und OIL066E oder OIL067E für R1234ze.

Verdichteröl

ACHTUNG Beschädigung von Maschinenteilen möglich!
Um ein Ausbrennen der Ölwanneheizung zu vermeiden, ist der Netzspannungstrennschalter der Maschine zu öffnen, bevor das Öl aus dem Verdichter abgelassen wird.

Für RTWD/RTUD-Wasserkühlmaschinen ist Trane Polyolester-Öl zugelassen. Polyolester-Öl ist extrem hygroskopisch, d. h. es zieht sofort die Feuchtigkeit an. Aufgrund seiner hygroskopischen Eigenschaften kann das Öl nicht in Kunststoffbehältern gelagert werden. Bei der Verwendung von Mineralöl besteht die Gefahr, dass im System enthaltenes Wasser durch chemische Reaktion mit dem Öl Säuren bildet. Anhand der Tabelle 32 kann die Zulässigkeit eines Öls bestimmt werden.

Von Trane zugelassenes Öl:

R134a: OIL048E und OIL023E bei SE-, HE-, XE-Version – OIL 00317 für HSE-Version mit AFD.

R1234ze: OIL066E und OIL067E.

Die korrekten Füllmengen sind unter den allgemeinen Datentabellen angegeben.

Hinweis: Für den Ölwechsel ist – unabhängig vom Druck der Wasserkühlmaschine – eine Ölübertragungspumpe zu verwenden.

Tabelle 32 – Eigenschaften von POE-Öl

Beschreibung	Zulässige Werte
Feuchtigkeitsgehalt	Unter 300 ppm
Säuregehalt	Unter 0,5 TAN (mg KOH/g)

Prüfen des Ölstands in der Ölwanne

Das Öl gelangt am schnellsten zurück in den Abscheider und die Ölwanne, wenn man die Kühlmaschine mit Mindestlast laufen lässt. Anschließend dauert es 30 Minuten (bei ruhender Maschine), bis der Ölstand sich eingestellt hat. Die Auslassüberhitze sollte bei Mindestlast Ihren Höchstwert erreichen. Je heißer das Öl in der Ölwanne ist, desto mehr Kühlmittel kocht aus der Ölwanne heraus und umso konzentrierter wird das Öl.

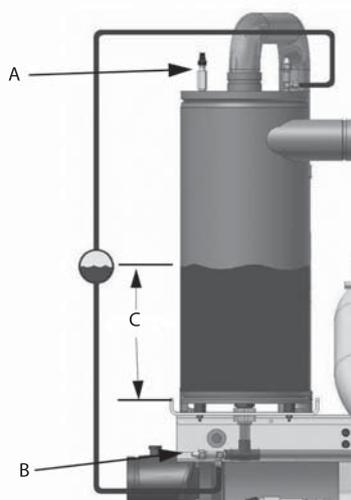
Mit Hilfe des Ölstands in der Ölwanne kann die Ölmenge des Systems abgeschätzt werden. Messen des Ölstands:

1. Die Maschine ohne Last ca. 20 Minuten laufen lassen.
2. Verdichter ausschalten.

ACHTUNG Ölverlust!

Den Verdichter niemals bei geöffneten Wartungsventilen am Schauglas in Betrieb nehmen, da dies zu hohem Ölverlust führt. Die Ventile nach der Prüfung des Ölstands schließen. Da die Ölwanne über dem Verflüssiger liegt, kann das Öl auslaufen.

Abbildung 23 – Ermittlung des Ölstands in der Ölwanne



A = Wartungsventil am Ölabscheider
 B = Wartungsventil an der Ölwanne
 C = 10-24cm

3. Einen 3/8"- oder 1/2"-Schlauch mit Schauglas zwischen den Wartungsventilen von Ölwanne (1/4" Bördelanschluss) und Ölabscheider (1/4" Bördelanschluss) anbringen.

Hinweis: Dieser Vorgang geht schneller, wenn ein Hochdruckschlauch mit passenden Anschlüssen verwendet wird.

4. Nachdem die Maschine 30 Minuten lang stillgestanden hat, das Schauglas entlang der Seitenwand der Ölwanne bewegen.
5. Der Ölstand sollte zwischen 10-24 cm über dem Boden der Ölwanne liegen. Liegt er über 24 cm, ist die Ölwanne vollständig gefüllt. Sehr wahrscheinlich befindet sich noch mehr Öl im übrigen System, sodass etwas Öl abgelassen werden muss, bis das Öl in der Ölwanne auf einen Stand zwischen 10-24 cm fällt.

Hinweis: Der Sollwert für den Ölstand ist 20 cm.

- Liegt der Ölstand unter 10cm, ist nicht genügend Öl in der Wanne. Die Ursache dafür kann ein Ölmenge im System sein, oder, wahrscheinlicher, ein Rückstrom des Öls in den Verdampfer. Ein Rückstrom kann z. B. durch eine zu geringe Kältemittelmenge oder eine Fehlfunktion der Gaspumpe verursacht werden.

Hinweis: Sammelt sich das Öl im Verdampfer an, die Funktion der Gaspumpe prüfen. Arbeitet die Gaspumpe nicht ordnungsgemäß, sammelt sich das gesamte Öl im Verdampfer.

- Nach der Prüfung des Ölpegels die Serviceventile schließen und den Schlauch mit dem Schauglas entfernen.

Ablassen des Verdichteröls

Das Öl in der Verdichterölwanne steht bei Umgebungstemperatur ständig unter einem positiven Druck. Um das Öl abzulassen, den Absperrhahn am Boden der Ölwanne öffnen und das Öl in einen geeigneten Behälter ablassen. Dabei wie folgt vorgehen:

ACHTUNG POE-ÖL!

Aufgrund seiner hygroskopischen Eigenschaften muss POE-Öl in Metallbehältern gelagert werden. Wird das Öl in einem Kunststoffbehälter gelagert, nimmt es Wasser auf.

Öl sollte erst abgelassen werden, wenn das Kältemittel isoliert oder abgelassen ist.

- Eine Leitung an den Absperrhahn der Ölwanne anschließen.
- Absperrhahn öffnen, die gewünschte Menge in den Behälter fließen lassen und das Füllventil schließen.
- Die abgelassene Ölmenge genau messen.

Einfüllen des Öls

Beim Befüllen des Systems mit Öl ist es wichtig, die Ölversorgungsleitungen des Verdichters zu befüllen. Wenn die Ölleitungen beim Starten nicht gefüllt sind, wird die Diagnose "Ölverlust bei stehendem Verdichter" angezeigt.

Um das System ordnungsgemäß mit Öl zu befüllen, sind folgende Schritte auszuführen:

- Das 1/4" Schraderventil am Ende des Verdichters suchen.
- Die Ölpumpe lose mit dem in Schritt 1 genannten Schraderventil verbinden.
- Die Ölbeschickungspumpe in Betrieb setzen, bis an der Füllventilverbindung Öl austritt. Die Verbindung dann festdrehen.

Hinweis: Um zu vermeiden, dass Luft in das Öl gelangt, muss die Füllventilverbindung luftdicht sein.

- Das Wartungsventil öffnen und die erforderliche Ölmenge einpumpen.

Hinweis: Das Einfüllen des Öls am Öleinfüllstutzen stellt sicher, dass das Ölfilter und die Ölrückleitungen zum Ölabscheider mit Öl gefüllt sind. Ein internes Ölventil verhindert, dass Öl in die Verdichterläufer gelangt.

Ersetzen des Ölfilters

Das Filterelement sollte gewechselt werden, wenn der Ölfluss zu stark behindert wird. Es können zwei Fälle eintreten: Erstens: Die Maschine wird aufgrund der Diagnose „Niedriger Ölfluss“ abgeschaltet, oder zweitens: Der Verdichter wird aufgrund der Diagnose „Ölverlust am Verdichter(in Betrieb)“ abgeschaltet.

Wenn eine dieser Diagnosen eintritt, muss der Ölfilter möglicherweise ausgetauscht werden. Der Ölfilter ist gewöhnlich nicht die Ursache für die Diagnose „Ölverlust am Kompressor“.

Der Filter muss ausgetauscht werden, wenn der Druckabfall zwischen den beiden Serviceventilen im Schmierkreislauf den maximalen Wert überschreitet (siehe Abbildung 24). Dieses Diagramm zeigt die Beziehung zwischen dem im Schmierkreislauf gemessenen Druckabfall im Vergleich zum Betriebsdifferenzdruck der Kühlwassermaschine (gemessen durch Druck im Verflüssiger und im Verdampfer).

Der normale Druckabfall zwischen den Serviceventilen des Schmierkreislaufs ist in der unteren Kurve dargestellt. Die obere Kurve gibt den maximal zulässigen Druckverlust wieder und zeigt an, wann der Ölfilter gewechselt werden muss. Druckverluste, die zwischen den beiden Kurven liegen, gelten als zulässig.

Bei mit einem Ölkühler ausgestatteten Wasserkühlmaschinen den in Abbildung 24 gezeigten Werten 0,3 Bar hinzufügen. Bei einem Systemdruckdifferential von beispielsweise 5,5 Bar wäre der Druckverlust des sauberen Filters ungefähr 1 Bar (anstelle von 0,7 Bar). Bei einer Kühlmaschine mit Ölkühler, die mit einem verschmutzten Ölfilter arbeitet, beträgt demnach der maximal zulässige Druckverlust 1,9 bar (ausgehend von 1,6 bar).

Unter normalen Betriebsbedingungen sollte das Filterelement erstmals nach einem Jahr Betriebsdauer und danach nach Bedarf ersetzt werden.

Service und Wartung

Kältemittelfüllung

Besteht Verdacht auf eine zu geringe Kältemittelfüllung, muss zunächst die Ursache für den Kältemittelverlust festgestellt werden. Ist das Problem behoben, die folgenden Anweisungen ausführen, um die Maschine zu evakuieren und zu befüllen.

Evakuieren und Trocknen

1. Vor und während des Auspumpens müssen ALLE Netzanschlüsse getrennt werden.
2. Die Vakuumpumpe an den 5/8" Bördelanschluss an der Unterseite des Verdampfers und/oder am Verflüssiger anschließen.
3. Um die gesamte Feuchtigkeit aus dem System zu entfernen und eine völlig dichte Maschine zu gewährleisten, das System unter 500 Mikron setzen.
4. Wenn die Maschine ausgepumpt ist, mindestens eine Stunde lang eine Unterdruckverlustprüfung durchführen. Der Druck darf nicht mehr als 150 Mikron ansteigen. Steigt der Druck um mehr als 150 Mikron an, ist entweder eine undichte Stelle vorhanden, oder es befindet sich immer noch Feuchtigkeit im System.

Hinweis: Ist Öl im System vorhanden, ist dieser Test schwieriger durchzuführen. Das Öl ist aromatisch und erzeugt Dämpfe, durch die der Systemdruck ansteigt.

Einfüllen des Kältemittels

Gilt die Maschine als dicht und frei von Feuchtigkeit, kann mit Hilfe der 5/8" Bördelanschlüsse an der Unterseite des Verdampfers und des Verflüssigers das Kältemittel eingefüllt werden. Siehe die Angaben zur Kältemittelbefüllung in Tabelle und auf dem Typenschild der Maschine.

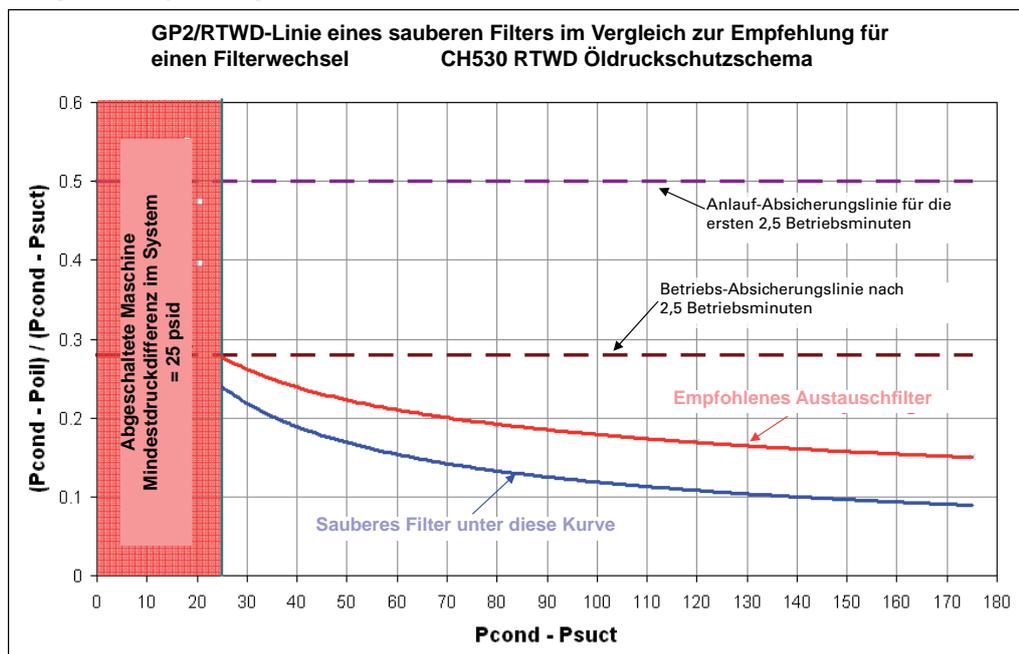
Kältemittel- und Ölfüllung

Die korrekte Öl- und Kältemittelfüllmenge ist ausschlaggebend für den ordnungsgemäßen Betrieb und die Leistung der Maschine sowie für den Schutz der Umwelt. Servicearbeiten an der Maschine sollten nur von geschultem Fachpersonal (TRANE Servicetechniker!) durchgeführt werden.

Symptome beim Betrieb einer Maschine mit einer zu geringen Kältemittelmenge:

- Niedrige Unterkühlung
- Höhere Auslassüberhitzte als normal
- Blasen im Schauglas des Expansionsventils
- Diagnose wegen zu niedrigem Kältemittel-Flüssigkeitsstand
- Ungewöhnlich hohe Verdampfer-Annäherungstemperaturen (Wasseraustrittstemperatur – gesättigte Verdampferatemperatur)
- Zu niedrige Kältemitteltemperaturbegrenzung des Verdampfers
- Diagnose wegen Abschaltung bei zu niedriger Kältemitteltemperatur
- Vollständig geöffnetes Expansionsventil
- Pfeifgeräusch aus der Flüssigkeitsleitung (zu hohe Dampfgeschwindigkeit)
- Zu hoher Verflüssiger- und Unterkühler-Druckverlust

Abbildung 24 – Empfehlung zum Ölfilterwechsel



Service und Wartung

Symptome beim Betrieb einer Maschine mit einer zu hohen Kältemittelmenge:

- Zu hohe Unterkühlung
- Flüssigkeitsstand im Verdampfer nach dem Abschalten höher als Mittellinie
- Ungewöhnlich hohe Verflüssiger-Annäherungstemperaturen (gesättigte Verflüssiger-Eintrittstemperatur – Verflüssiger-Wasseraustrittstemperatur)
- Verflüssiger-Druckbegrenzung
- Diagnose wegen Hochdruckabschaltung
- Ungewöhnlich hohe Leistungsaufnahme des Verdichters
- Sehr niedrige Überhitzung auf Druckseite beim Anlaufen
- Rattern oder Schleifgeräusch beim Starten des Verdichters

Symptome beim Betrieb einer Maschine mit einer zu hohen Ölmenge:

- Ungewöhnlich hohe Verdampfer-Annäherungstemperaturen (Wasseraustrittstemperatur – gesättigte Verdampfer-Temperatur)
- Zu niedrige Kältemitteltemperaturbegrenzung des Verdampfers
- Äußerst sprunghafte Regelung des Flüssigkeitsstandes
- Geringe Maschinenleistung
- Zu geringe Überhitzung (vor allem bei hoher Last)
- Diagnose wegen zu niedrigem Kältemittel-Flüssigkeitsstand
- Zu hoher Ölstand in der Ölwanne nach normaler Abschaltung

Symptome beim Betrieb einer Maschine mit einer zu niedrigen Ölmenge:

- Rattern oder Schleifgeräusch des Verdichters
- Druckverlust durch Ölsystem niedriger als normal
- Festgefressene Verdichter
- Zu niedriger Ölstand in der Ölwanne nach normaler Abschaltung
- Ölkonzentrationen im Verdampfer niedriger als normal

Austauschen des Filters

Ein verschmutzter Filter wird durch ein Temperaturgefälle an den Seiten des Filters angezeigt, entsprechend einem Druckabfall. Wenn die Temperatur stromabwärts (2,2°C) niedriger als stromaufwärts ist, muss der Filter ausgetauscht werden. Ein Temperaturabfall kann auch auf eine zu geringe Kältemittelmenge hinweisen. Vor dem Ablesen der Temperatur korrekte Unterkühlung sicherstellen.

1. Nach dem Abschalten der Maschine sicherstellen, dass das Expansionsventil geschlossen ist. Absperrventil der Flüssigkeitsleitung schließen.
2. Einen Schlauch am Wartungsanschluss des Filterflansches der Flüssigkeitsleitung anbringen.
3. Das Kältemittel aus der Flüssigkeitsleitung pumpen und ordnungsgemäß lagern.
4. Schlauch entfernen.
5. Das Schraderventil niederdrücken, damit ein Druckausgleich der Flüssigkeitsleitung mit dem atmosphärischen Druck stattfindet.
6. Schrauben des Filterflansches herausdrehen.
7. Altes Filterelement entfernen.
8. Das Ersatz-Filterelement überprüfen und den O-Ring mit Trane-ÖL 00048 einschmieren.

HINWEIS: Kein mineralisches Öl verwenden, da dies zu einer Verunreinigung des Systems führen würde.

9. Das neue Filterelement in das Filtergehäuse einsetzen.
10. Die Dichtung des Flanschanschlusses inspizieren und bei Beschädigung austauschen.
11. Den Flansch montieren (Anzugsmoment für Schrauben: 19-22 N).
12. Den Vakuumschlauch anschließen und die Flüssigkeitsleitung auspumpen.
13. Den Vakuumschlauch von der Flüssigkeitsleitung abnehmen und den Einfüllschlauch befestigen.
14. Ursprüngliches Kältemittel in Flüssigkeitsleitung einfüllen.
15. Einfüllschlauch abnehmen.
16. Absperrventil der Flüssigkeitsleitung öffnen.

Frostschutz

Für den Betrieb der Maschine bei niedrigen Außentemperaturen sind angemessene Frostschutzmaßnahmen zu treffen.

Empfohlene Serviceroutineintervalle

Wir haben ein umfangreiches Servicenetzwerk von erfahrenen, qualifizierten Technikern aufgebaut, um unsere Verpflichtungen gegenüber unseren Kunden zu erfüllen. Trane bietet Ihnen alle Vorteile eines Kundendienstes direkt vom Hersteller, und wir setzen uns gemäß unserer Aufgabe dafür ein, dass dieser effizient ist.

Gerne besprechen wir mit Ihnen Ihre individuellen Anforderungen. Weitere Informationen zu Trane Wartungsverträgen erhalten Sie von Ihrem lokalen TRANE Vertriebsbüro.

Jahr	Inbetriebnahme	Inspektion	Jahreszeitbedingte Abschaltung	Jahreszeitbedingte Inbetriebnahme	Ölanalyse (2)	Schwingungsanalyse (3)	Jährliche Wartung	Vorbeugende Wartung	Rohranalyse (1)	Verdichter Erneuerung (4)
1	x	x	x	x		x		xx		
2			x	x	x		x	xxx		
3			x	x	x		x	xxx		
4			x	x	x		x	xxx		
5			x	x	x	x	x	xxx	x	
6			x	x	x	x	x	xxx		
7			x	x	x	x	x	xxx		
8			x	x	x	x	x	xxx		
9			x	x	x	x	x	xxx		
10			x	x	x	x	x	xxx	x	
über 10			jedes Jahr	jedes Jahr	jedes Jahr (2)	x	jedes Jahr	alle 3 Jahre	alle 3 Jahre	40000 h

Dieser Zeitplan gilt für Geräte, die unter normalen Bedingungen für ca. 4000 Stunden pro Jahr in Betrieb sind. Bei härteren Betriebsbedingungen muss ein individueller Zeitplan für das betreffende Gerät aufgestellt werden.

- (1) Eine Überprüfung der Wärmeaustauschrohre ist bei aggressivem Wasser erforderlich. Gilt nur für Verflüssiger von wassergekühlten Geräten.
- (2) Planung gemäß des vorherigen Analyseergebnisses oder mindestens einmal im Jahr.
- (3) Jahr 1 definiert den Ausgangswert für das Gerät. Das darauffolgende Jahr basiert auf den Ergebnissen der Ölanalyse und dem Zeitplan gemäß der Schwingungsanalyse.
- (4) Empfohlen für 40000 tatsächliche Betriebsstunden oder entsprechende 100000 Stunden Gesamtbetrieb, je nachdem, was zuerst eintritt. Der Zeitplan hängt auch von den Ergebnissen der Öl-/Schwingungsanalyse ab.

Jahreszeitbedingte Inbetriebnahme oder Abschaltung wird hauptsächlich für Komfort-Klimaanlagen empfohlen, während jährliche und vorbeugende Wartung in erster Linie für Prozessanwendungen gedacht sind.

Weitere Services

Ölanalyse

Die Ölanalyse von Trane ist eine vorbeugende Maßnahme, um kleine Probleme zu erkennen, bevor sie sich zu großen entwickeln. Sie sorgt auch dafür, dass Störungen schneller erkannt werden und entsprechende Wartungsmaßnahmen ergriffen werden können. Oft stellt sich aber auch heraus, dass die Ölwechselintervalle deutlich verlängert werden können, wodurch die Betriebskosten und Umweltbelastungen verringert werden.

Schwingungsanalyse

Die Schwingungsanalyse ist erforderlich, wenn die Ölanalyse einen Verschleiß erkennen lässt und damit auf den Beginn einer möglichen Lager- oder Motorstörung hinweist. Die Ölanalyse von Trane ermöglicht die Identifizierung des Metalltyps von Partikeln im Öl. Zusammen mit der Vibrationsanalyse kann dann eindeutig festgestellt werden, von welcher schadhafte Komponente sie stammen.

Die Schwingungsanalyse sollte in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden. Anhand der beobachteten Entwicklung der Schwingungen können ungeplante Stillstandszeiten und die damit verbundenen Kosten vermieden werden.

Erneuerung der Verdichter (R'newal)

Um eine lange Lebensdauer der Trane-Verdichter zu gewährleisten, werden Systemöl und Schwingungen regelmäßig analysiert. Diese Tests liefern ein präzises Abbild des Zustands aller inneren Systemkomponenten. Und über einen längeren Zeitraum ermöglichen sie es, die Entwicklung der Verschleißerscheinungen am Gerät abzulesen. Unsere Experten erkennen daran, ob der Verdichter eine kleine Wartung oder eine Generalüberholung benötigt.

Systemmodernisierung

Dieser Service bietet einen Beratungsdienst.

Die Aufrüstung bzw. Modernisierung Ihrer Ausrüstung erhöht die Zuverlässigkeit des Geräts und kann zu einer Reduzierung der Betriebskosten beitragen, indem die Regler optimiert werden. Der Kunde erhält eine Liste der Lösungen/Empfehlungen für das System. Tatsächliche Aufrüstungen des Systems werden einzeln ausgewiesen.

Wasseraufbereitung

Dieser Service stellt alle erforderlichen Chemikalien zur korrekten Aufbereitung jedes Wassersystems für den betreffenden Zeitraum zur Verfügung.

Die Inspektionen werden in vereinbarten Zeitabständen durchgeführt, und der Kunde erhält nach jeder Inspektion einen schriftlichen Bericht von Trane Service First.

Diese Berichte weisen auf etwaige Korrosion, Ablagerungen und Algenbildung im System hin.

Kältemittelanalyse

Dieser Service umfasst eine gründliche Analyse auf Kontamination sowie eine Verbesserungsmöglichkeit.

Es wird empfohlen, dass diese Analyse alle sechs Monate durchgeführt wird.

Jährliche Wartung des Kühlturms

Dieser Service umfasst die Inspektion und Wartung des Kühlturms mindestens einmal pro Jahr.

Darunter fällt auch eine Prüfung des Motors.

24-Stunden-Betrieb

Dieser Service umfasst Notrufe außerhalb der normalen Arbeitszeiten.

Dieser Service ist nur in Verbindung mit einem Wartungsvertrag verfügbar.

Trane Select-Vereinbarungen

Trane Select-Vereinbarungen sind Programme, die exakt auf Ihre Erfordernisse, Ihr Unternehmen und Ihre Anwendung abgestimmt sind. Es stehen vier verschiedene Abdeckungsstufen zur Verfügung. Von Plänen für vorbeugende Wartung bis hin zu umfassenden Komplettlösungen: Sie können die Abdeckung wählen, die Ihren Erfordernissen am besten entspricht.

5-Jahres-Gewährleistung für Verdichtermotoren

Dieser Service bietet eine 5-Jahres-Gewährleistung auf Ersatzteile und Reparatur von Verdichtermotoren.

Dieser Service ist nur für Geräte verfügbar, die von einem 5-Jahres-Wartungsvertrag abgedeckt sind.

Rohranalyse

- Wirbelstromprüfung zur Vorhersage von Rohrausfällen oder Verschleißerscheinungen.

- Häufigkeit: alle 5 Jahre in den ersten 10 Jahren (abhängig von der Wasserqualität) und danach alle 3 Jahre.

Steigerung der Energieeffizienz

Mit Trane Building Advantage können Sie kostenwirksame Möglichkeiten zur Optimierung der Energieeffizienz Ihres derzeitigen Systems ermitteln und dabei unmittelbare Kosteneinsparungen bewirken. Energiemanagementlösungen sind nicht nur für neue Systeme oder Gebäude erhältlich. Trane Building Advantage hat auch Lösungen im Angebot, mit denen Sie bei Ihren bestehenden Systemen Energieeinsparungen erzielen können.



Trane steigert die Effizienz von Wohn- und Gewerbebauten auf der ganzen Welt. Trane, ein Unternehmenszweig von Ingersoll Rand – dem Marktführer, wenn es um die Herstellung und Aufrechterhaltung sicherer, komfortabler und effizienter Raumbedingungen geht – bietet ein breites Angebot modernster Steuerungs-, Heizungs-, Lüftungs- und Klimasysteme, umfassende Dienstleistungen rund um das Baugewerbe und eine zuverlässige Ersatzteilversorgung.

Weitere Informationen finden Sie unter www.Trane.com.

Im Interesse einer kontinuierlichen Produktverbesserung behält Trane sich das Recht vor, Konstruktionen und Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

© 2017 Trane Alle Rechte vorbehalten

RLC-SVX14H-DE Juli 2017
Ersetzt RLC-SVX14G-DE_0715

Wir verwenden umweltbewusste Druckverfahren,
durch die Abfall reduziert wird.

